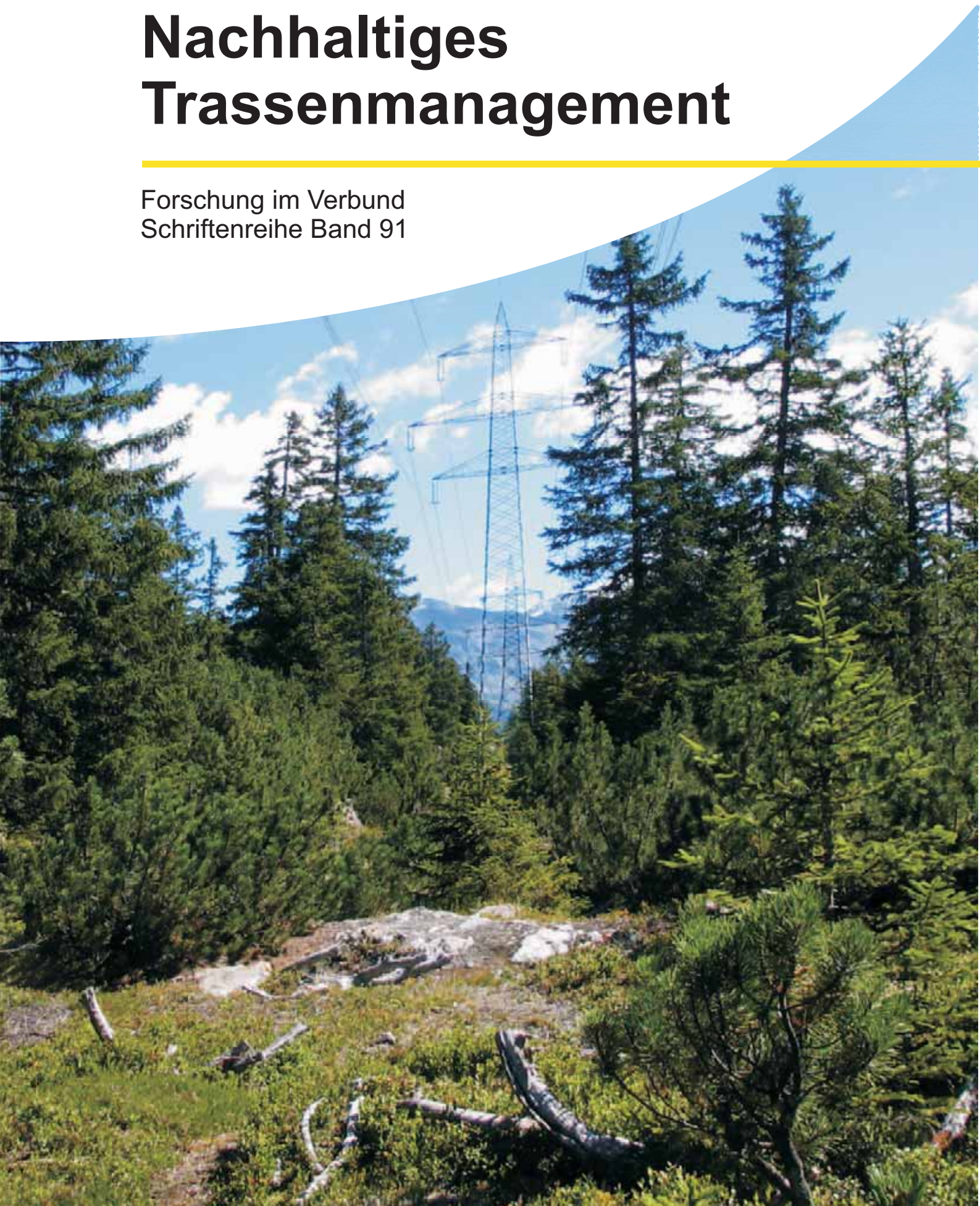
Nachhaltiges Trassenmanagement

Forschung im Verbund
Schriftenreihe Band 91



Band 91
Schriftenreihe der Forschung im Verbund

Nachhaltiges Trassenmanagement

Sven Aberle
Ernst Partl

unter Mitarbeit von
Franz Essl
Eduard Hochbichler
Friedrich Reimoser
Thomas Wrbka

September 2005

Das vorliegende Projekt „Nachhaltiges Trassenmanagement“, baut auf den Ergebnissen des Vorgängerprojektes „Ökologische und ökonomische Trassengestaltung“ auf und erweitert sowohl den inhaltlichen, als auch den räumlichen Rahmen auf das gesamte Übertragungsnetz der VERBUND-Austrian Power Grid AG (APG).

Herausgeber: Österreichische Elektrizitätswirtschafts-Aktiengesellschaft (Verbundgesellschaft), Am Hof 6a, A-1010 Wien, Tel.: +43-(0)50313-0, e-mail: info@verbund.at, http://www.verbund.at

Redaktion und Gestaltung:
Ing. Sven Aberle MSc (GIS), VERBUND-Austrian Power Grid AG, Am Hof 6a, A-1010 Wien, Tel.: +43-(0)50313-52150
e-mail: Sven.Aberle@verbund.at

Titelbild: Trasse 421 quert Latschenhochmoor am Piller (Fließ), Rückseite: Mastfußstandort an Iris-Wiese angrenzend (Richtung Phyrnpaß)

Fotos: Ernst Partl und Sven Aberle

Produktion: @utput Richard Funder GmbH

Koordination Schriftenreihe: Ing. Felix Drexler, VERBUND Neue Geschäfte/Beteiligungen, Projektentwicklung, Am Hof 6a, A-1010 Wien, Tel.: +43-(0)50313-54416
e-mail: Felix.Drexler@verbund.at

Projektleitung:
Dipl.-Ing. Dr. Ernst Partl, Agentur für Umwelt und Nachhaltigkeit, Seeblick 1, CH-6330 Cham, e-mail: agentur@partl.ch

Ing. Sven Aberle MSc (GIS), VERBUND-Austrian Power Grid AG, Am Hof 6a, A-1010 Wien, Tel.: +43-(0)50313-52150
e-mail: Sven.Aberle@verbund.at

Ing. Willhelm Synek, VERBUND-Austrian Power Grid AG, Am Hof 6a, A-1010 Wien, Tel.: +43-(0)50313-53303
e-mail: Wilhelm.Synek@verbund.at

ISBN 3-9501944-4-4

Alle Rechte, insbesondere die der Vervielfältigung, Verbreitung und Übersetzung vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

© 2005 Österreichische Elektrizitätswirtschaft-Aktiengesellschaft (Verbundgesellschaft), Am Hof 6a, A-1010 Wien

Baurat h.c. Dipl.-Ing. Dr. Herbert Schröfelbauer
(Vorsitzender des Verbund Forschungs-/Umwelt-Vorstandsgremiums)

Baurat h.c. Dipl.-Ing. Dr. Heinz Kaupa
(Vorstandsdirektor der VERBUND-Austrian Power Grid AG)

Zum Geleit

Im Sinne einer nachhaltigen, ökologischen Energieversorgung nimmt der Verbund seine Verantwortung wahr und erzeugt rund 85 % des Stroms aus Wasserkraft und hält bei den Wärmekraftwerken höchste Umweltstandards ein. Der Verbund hat bereits im Jahr 1994 damit begonnen, Themen und Anforderungen des Umweltschutzes in das strategische Unternehmenskonzept zu übernehmen. Niederschlag gefunden hat diese Politik in einem konzernweiten Umweltmanagement- und Umweltinformationssystem. Die darin festgelegten Ziele decken sich mit der Umweltmanagementverordnung (EMAS-VO) und Umweltmanagementnorm (ÖNORM EN ISO 14001).

Die VERBUND-Austrian Power Grid AG (APG) ist als größter österreichischer Übertragungsnetzbetreiber für den sicheren Netzbetrieb innerhalb der Regelzone APG verantwortlich. Die „Blackouts" der jüngsten Vergangenheit in Europa haben gezeigt, welche weitreichenden Folgen mit einer länger anhaltenden Unterbrechung der Stromversorgung in Verbindung stehen. Einer konsequenten und vorausschauenden Trassenpflege kommt deshalb eine bedeutende Rolle zu, und ist ein unverzichtbares Asset bei der Gewährleistung der Versorgungssicherheit.

Ziel des vorliegenden Forschungsprojektes ist es, aufbauend auf dem bestehenden Unternehmenskonzept des Verbund, ein Leitbild für ein nachhaltiges Trassenmanagement zu entwickeln. Darunter verstehen wir ein Trassenmanagement, das die Eingriffe in die Landschaft und in den Naturhaushalt möglichst gering hält bzw. vermeidet.

Besonderes Augenmerk richtet die vorliegende Studie auf die Potentiale, die ein nachhaltiges Trassenmanagement für den Naturschutz und seine Ziele entfalten kann. Dazu müssen Aufgaben und Ziele des Natur- und Umweltschutzes bestmöglich in die lang- und mittelfristige Planung der Trasseninstandhaltung integriert und entsprechende Grundlagen geschaffen werden.

Die Anforderungen, die an eine nachhaltige Pflege von Stromleitungstrassen gestellt werden, sind sehr komplex, erfordern eine aktive Vernetzung mit vielen öffentlichen Stellen und einen intensiven Dialog mit den Grundeigentümern. Im Rahmen des Forschungsprojektes „Nachhaltiges Trassenmanagement" wurden für das gesamte Übertragungsnetz der APG Leitbilder für die Trassenpflege ausgearbeitet. Die darin dargestellten Entwicklungsoptionen stellen einen Handlungsrahmen für die Trassenpflege und eine wichtige Entscheidungsgrundlage bei der Maßnahmenfindung mit den Grundeigentümern dar.

Eine wesentliche Voraussetzung bei der Umsetzung der Studieninhalte stellt die Kooperationsbereitschaft der betroffenen Grundeigentümer dar. Um diese Bereitschaft zu fördern, ist es wichtig, das mit der Trassenpflege befaßte Personal entsprechend zu schulen und weiterzubilden. Mit konsequenter Aufklärungs- und Motivationsarbeit soll den Grundeigentümern die ökologisch orientierte Trasseninstandhaltung näher gebracht werden.

Es freut uns, im vorliegenden Band einen Überblick über die im Rahmen der Trasseninstandhaltung möglichen ökologischen Maßnahmen geben zu können. Wir hoffen, daß durch die Information über unser Bemühen um eine möglichst umweltverträgliche Trasseninstandhaltung, auch das Verständnis und die Konsensbereitschaft für künftig notwendige Projekte gefördert werden.

Baurat h.c. Dipl.-Ing. Dr. Herbert Schröfelbauer

Baurat h.c. Dipl.-Ing. Dr. Heinz Kaupa

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 3

2 Methodik und Daten 5

2.1 Bildung von Trassentypen 5

2.2 Beschreibung der Trassenabschnitte 6

3 Ziele und Leitprinzipien für ein nachhaltiges Trassenmanagement 8

3.1 Leitziel 1 – Schutz und Förderung der Biodiversität 8

3.2 Leitziel 2 – Förderung der regionalen Entwicklung 10

3.3 Leitziel 3 - Bewußtseinsbildung und Akzeptanz in der Bevölkerung 11

4 Rahmenbedingungen für ein nachhaltiges Trassenmanagement 12

4.1 Technische Rahmenbedingungen 12

4.2 Gesellschaftliche Rahmenbedingungen 16

4.2.1 Versorgungssicherheit 16

4.2.2 Schutz der Umwelt und der Natur 18

4.2.3 Weitere relevante Gesetze und Aspekte für das Trassenmanagement 34

5 Ökologische Charakterisierung der Trassen 42

5.1 Trassenverlauf – Naturräume Österreichs 42

5.2 Trassenverlauf – Forstliche Wuchsgebiete Österreichs 44

5.3 Verteilung der Trassentypen 45

5.4 Beschreibung der Trassentypen 46

5.4.1 Trassen oberhalb der aktuellen Waldgrenze 46

5.4.2 Walddominierte Trassen 52

5.4.3 Grünlanddominierte Trassen 56

5.4.4 Ackerlanddominierte Trassen 61

5.4.5 Trassen im Siedlungs- und Industrielandbereich 68

6 Leitprinzip 1 – Biodiversität – Erhalt und Förderung der natürlichen Vielfalt an Lebensräumen 69

6.1 Trassenstandorte mit unveränderter Vegetationsstruktur 70

6.1.1 Biotopkomplex Natürliches Offenland an und über der Waldgrenze 71

6.1.2 Biotopkomplex Natürliches Offenland – Wassergebundene Lebensräume 73

6.1.3 Biotopkomplex Nutzungsgeprägtes Offenland – Grün- und Ackerlandbiotope 77

6.1.4 Landschaftsprägende Gehölzstrukturen und Einzelgehölze 84

6.1.5 Brachflächen, Feldraine und Ackerrandstreifen, Ruderalflächen 91

6.1.6 Ökologisch wertvolle Kleinbiotope und Kleinstrukturen 94

6.2 Trassengebundene Reliktstandorte 96

6.3 Trassenstandorte mit veränderter Vegetationsstruktur 97

6.3.1 Biotopkomplex Wald - Waldbestand 97

6.3.2 Biotopkomplex Wald – Waldrand 123

7 Leitprinzip 2 – Biodiversität – Erhalt und Förderung der Artendiversität von Pflanzen und Tieren 132
7.1 Freileitungstrassen – Einfluß auf die Flora 132
7.1.1 Waldtrassen 132
7.1.2 Offenlandtrassen 133
7.2 Freileitungstrassen – Einfluß auf die Fauna 133
7.2.1 Waldtrassen 133
7.2.2 Offenlandtrassen - Maststandorte 134
7.3 Freileitungstrassen – Habitatnutzung von Tieren 136
7.3.1 Großsäugetiere 136
7.3.2 Kleinsäuger 136
7.3.3 Vögel 137
7.3.4 Reptilien und Amphibien 141
7.3.5 Insekten 143
8 Leitprinzip 3 – Biodiversität – Erhalt und Förderung des Biotopverbundes 147
8.1 Strategien zur Wiederherstellung eines Biotopverbundes 148
9 Maßnahmen zur Trasseninstandhaltung 150
9.1 Maßnahmen Waldtrassen 151
9.1.1 Handlungsfeld Waldrandgestaltung/Waldrandpflege 151
9.1.2 Handlungsfeld Trassenraum 155
9.2 Offenlandtrassen 164
9.2.1 Hecken und Gehölzinseln 164
9.2.2 Ökologische Gestaltungsmöglichkeiten von Mastfußflächen in Ackerbaugebieten. 169
9.2.3 Leitungstrassen als Ausbreitungskorridore für Neophyten 174
10 Literaturverzeichnis 177
11 Abbildungsverzeichnis 182
12 Tabellenverzeichnis 187
13 Anhang I - Glossar 188
14 Anhang II – Leitbild Vorarlberg – Trasse V1 – Bürs - Arlberg 194
15 Anhang III – Heimische Baum- und Straucharten 210
16 Anhang IV – Leitwaldgesellschaften 213

1 Einleitung

Der Transport und die Verteilung elektrischer Energie wird im Hoch- und Höchstspannungsbereich vorwiegend durch übergeordnete Freileitungsnetze wahrgenommen. Der primäre Aufgabenbereich der Energieversorgungsunternehmen (EVU´s) liegt in der ausreichenden und jederzeitigen Versorgung der Abnehmer mit elektrischer Energie unter Einhaltung bestimmter qualitativer Merkmale (Spannung, Frequenz). Die Energieunternehmen werden aber zunehmend angehalten, neben den technisch-wirtschaftlichen Kriterien vermehrt auch der wachsenden Bedeutung des Umweltschutzes in den Bereichen Projektierung, Ausführung und Instandhaltung von Freileitungen gerecht zu werden. Dabei müssen die divergierenden Erwartungshaltungen und Anforderungsprofile der entsprechenden Behörden, der Eigentümer, der Bevölkerung, verschiedener Interessensgruppen (Land- und Forstwirtschaft, Umweltschutz, Jagd, Tourismus, Bürgerinitiativen) sowie des Netzbetreibers berücksichtigt werden, um letztendlich flexible und integrative Ansätze für bedarfsgerechte und optimierte Lösungen zu finden.

Die Verbundgesellschaft hat im Jahr 1997 das Forschungsprojekt „Ökologische und ökonomische Trasseninstandhaltung“ ins Leben gerufen. In diesem Projekt (1997-1999) wurden von unterschiedlichen Fachdisziplinen vier Mustertrassen bezüglich ihres ökologischen und ihres sozio-ökonomischen Wertes und ihrer ökologische Einbindung in die Landschaft untersucht (Haimbl et al., 1999). Mit dem Forschungsprojekt „Nachhaltiges Trassenmanagement“ wird diese Arbeit inhaltlich fortgesetzt und räumlich auf das gesamte Übertragungsnetz der APG ausgedehnt.

Projektziele

Der voranschreitende Verlust an heimischen Tier- und Pflanzenarten und der für sie unabdingbaren Lebensräume macht es notwendig, alle in Frage kommenden Bereiche der Landnutzung auf ihre Eignung und ihre Nutzbarkeit für Naturschutzzwecke zu durchleuchten. Die Instandhaltung von Freileitungstrassen bietet diesbezüglich Entwicklungschancen, die bisher erst ansatzweise oder gar nicht genutzt worden sind.

Strategisches Ziel der vorliegenden Studie ist es deshalb, aufbauend auf dem bestehenden Unternehmenskonzept der Verbund APG, ein Leitbild für ein nachhaltiges Trassenmanagement zu entwickeln. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Potentiale gerichtet, die ein nachhaltiges Trassenmanagement für den Naturschutz und seine Ziele entfalten kann[1]. Die Anstrengungen des Natur- und Umweltschutzes, einen vorsorgenden Umgang mit der Natur auch außerhalb der ausgewiesenen Schutzgebiete zu verankern, sollen unterstützt werden. Dazu müssen Aufgaben und Ziele des Natur- und Umweltschutzes bestmöglich in die lang- und mittelfristige Planung der Trasseninstandhaltung integriert und entsprechende Grundlagen geschaffen werden.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden folgende operative Ziele verfolgt:

- Synoptische Darstellung der ökologischen Charakteristik des „Lebensraumes Stromleitungstrasse“.
- Darstellung der naturschutzfachlichen und sozio-ökonomischen Prioritäten entlang der bestehenden Trassen (der bei Berichtlegung vorliegende Informationsstand stellt eine Ausgangsbasis dar, die in Zukunft konsequent in Kontakt mit den relevanten Stellen weiter ausgebaut wird – „dynamische Konzeption“).
- Verfügbarmachung von ökologischem Wissen für die Trasseninstandhaltung („Wissenstransfer“).

[1] Unter Beachtung der gesetzlichen Rahmenbedingungen. Die Verbund APG ist per Gesetz für die Sicherstellung der Versorgung zur Errichtung und Erhaltung einer ausreichenden Netzinfrastruktur verpflichtet.

- Darstellung von Gestaltungspotenzialen im Trassenmanagement und exemplarische Auflistung von dafür geeigneten Pflegemaßnahmen.

Die vorliegende Studie basiert ausschließlich auf bereits bestehenden und digital verfügbaren Datenquellen[2]. Es wurden keine Biotopkartierungen entlang der Freileitungstrassen durchgeführt, da es nicht Ziel dieser Arbeit war, parzellenscharfe Aussagen bzw. Vorgaben zu treffen. Der Grad der räumlichen Bearbeitungsintensität richtet sich nach den verfügbaren bzw. von den Naturschutzabteilungen der Länder zur Verfügung gestellten Datengrundlagen[3].

Mit diesem Endbericht steht den Verantwortlichen der Verbund APG eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die Instandhaltungsarbeiten entlang der bestehenden Trassen zur Verfügung. Die darin dargestellten Ziele und Entwicklungsvorschläge können und sollen bei der Maßnahmenfindung im Dialog mit den Grundeigentümern eine wichtige Grundlage bilden.

Dieses Projekt wurde umgesetzt unter der Leitung von:

Dr. Ernst Partl, Agentur für Umwelt und Nachhaltigkeit; Seeblick 1, 6330 Cham.

Ing. Sven Aberle MSc (GIS), VERBUND-Austrian Power Grid AG; Am Hof 6A, 1010 Wien.

Wissenschaftliche Unterstützung durch:

ao.Univ. Prof. Dr. Friedrich Reimoser, Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie; Savoyenstraße 1, 1160 Wien.

Dr. Eduard Hochbichler, Institut für Waldbau an der Universität für Bodenkultur; Peter-Jordanstraße 70, 1190 Wien.

Mit einem Beitrag von:

ao.Univ. Prof. Dr. Thomas Wrbka, Institut für Ökologie und Naturschutz; Althanstraße 14, 1090 Wien.

[2] Für die Bearbeitung der Fragestellung konnte dankenswerter Weise auch auf digitale Datengrundlagen der Bundesländer (siehe Methodik) zurückgegriffen werden.

[3] Für Teile unseres Bundesgebietes fehlen derzeit noch entsprechende Grundlagen, oder sie liegen nicht in planungsverwertbarer Form vor.

2 Methodik und Daten

Für die Planung und Durchführung von umweltrelevanten Eingriffen in die Landschaft – zu diesen gehört auch das Management von Stromleitungstrassen – ist es wichtig, ausreichend Grundlagen über vegetationsökologische aber auch tierökologische Zusammenhänge des Planungsabschnittes zu haben (z. B. Art und Schutzwürdigkeit der Biotoptypen, Vernetzung, zeitliche und räumliche Entwicklungsdynamik).

Obwohl jedes Ökosystem, jede Landschaftseinheit für sich, ein hohes Maß an Eigenständigkeit aufweist und mehr oder weniger einzigartig ist, ist es notwendig, bei Planungen entsprechend der vorhandenen finanziellen und zeitlichen Ressourcen für die Fragestellung vertretbare Konzessionen zu machen und Vereinfachungen zu treffen[4].

2.1 Bildung von Trassentypen

Das Management der Trassen hängt im Besonderen von der Charakteristik der von der Stromleitungstrasse durchquerten Landschaft ab – von ihren naturräumlichen als auch kulturräumlichen Voraussetzungen. Die Einteilung der österreichischen Kulturlandschaften in Typenreihen und Typengruppen[5] (vgl. Wrbka et al., 2000) basiert auf diesen Kriterien und bildet damit eine gute Grundlage für die Erfassung der für das Trassenmanagement wesentlichen Landschaftsfaktoren. Für die Fragestellung im gegenständlichen Projekt werden die von Wrbka et al. (2000) ausgeschiedenen Kulturlandschaftsgruppen bzw. Kulturlandschaftsreihen zu 5 Haupttypen bzw. zu 12 Trassensubtypen zusammengefaßt (siehe Tabelle 1). Die Zuteilung der Typenreihen zu den Trassensubtypen wurde in direkter Zusammenarbeit mit Dr. Thomas Wrbka von der Universität Wien vorgenommen.

Tabelle 1: Typisierung der Freileitungstrassen in Anlehnung an die Kulturlandschaftstypen nach Wrbka et al. (2000)

Trassentypen	Typengruppen/-reihe nach Wrbka
10– Trassen oberhalb der aktuellen Waldgrenze	
11 Alpine Fels- und Eisregion	101
12 Alpines und subalpines Naturgrünland und Extensivweideland	102
13 Intensivweideland alpiner und subalpiner Hochlagen	103
20 – Walddominierte Trassen	
21 Ausgedehnte geschlossene Waldlandschaft	201, 203, 204, 205
22 Inselförmige Waldlandschaft	202
30 – Grünlanddominierte Trassen	
31 Bergland (inner- bis randalpine Waldrodungsflächen)	E
32 Glazial geformte Becken und Talböden	F
33 Außeralpine Hügelländer, Becken und Täler	G
40 – Ackerlanddominierte Trassen	
41 Gemischte Acker-Grünlandnutzung	401, 402, 406, 407
42 Acker- und Futterbau dominierte Nutzung	I, 409, 410, 411
43 Weinbaudominierte Nutzung	601
44 Kleinteilige Obst- und Weinbaunutzung	K, 602
50 – Trassen im Siedlungs- und Industrielandbereich	L

Da wesentliche Rahmenbedingungen für das Trassenmanagement auf Landes- und Bezirksebene geregelt werden (z.B. Naturschutzgesetze, Raumplanung, Förderungen) wird das Leitungsnetz der APG zusätzlich auch nach Verwaltungsgrenzen unterteilt und in 52 Trassenabschnitte gegliedert.

[4] Die Stromleitungstrassen im Besitz der Verbund APG umfassen eine Länge von ca. 3000 km und verlaufen in nahezu allen Landschaften Österreichs (mit Ausnahme weiter Teile des Mühl- und Waldviertels).

[5] Es werden 42 Typengruppen unterschieden, die wiederum zu 12 Typenreihen zusammengefaßt und vorwiegend nach den dominanten Landnutzungssystemen definiert werden (vgl. Wrbka et al., 2000).

2.2 Beschreibung der Trassenabschnitte

Um die Aufgabenstellung in der vorgegebenen Zeit bewältigen zu können, war es wichtig auf bestehende Datengrundlagen zurückgreifen zu können. Naturschutzfachlich relevante Daten (Schutzgebiete, Verbreitungskarten) als auch landschaftsbeschreibende Daten (Landnutzungsformen, Relief), die imstande sind, einen guten Überblick über die bestehende Ist-Situation zu geben, waren für die Ausarbeitung des Projektes dabei von besonderer Wichtigkeit, da auf Basis dieser Daten die Leitlinien für das Trassenmanagement besser auf die vorliegende Situation abgestimmt werden konnten[6].

Für die Beschreibung der 52 abgegrenzten Trassenabschnitte hinsichtlich ihrer natur- und kulturräumlichen Ausgangslage konnte auf folgende Datengrundlagen zurückgegriffen werden[7]:

- GIS-Daten der Bundesländer
  - Naturschutzrechtliche Festlegungen,
  - Vegetations- bzw. Biotopkartierungen (soweit bereits vorhanden),
  - Forstliche Raumplanung (Waldentwicklungsplan)[8],
  - Wasserschon- und Quellschutzgebiete.
- Forstliche Wuchsgebiete Österreichs (Quelle: Bundesamt und Forschungszentrum für Wald)

Die Einteilung der forstlichen Wuchsgebiete Österreichs orientiert sich an einer allgemeinen Naturraumgliederung. Es werden 22 Wuchsgebiete unterschieden, die unter besonderer Berücksichtigung des Regionalklimas zu 9 Hauptwuchsgebieten zusammengefaßt werden. Innerhalb der Wuchsgebiete werden nach vegetationskundlichen und klimatischen Gesichtspunkten zudem insgesamt 7 Höhenstufen differenziert (Killian et al., 1994).

Tabelle 2: Höhenstufen nach Killian et al. (2004)

Höhengürtel	Höhenstufe
Tieflage	kollin (planar)
	submontan
Mittellage	tiefmontan
	mittelmontan
	hochmontan
Hochlage	tiefsubalpin
	hochsubalpin

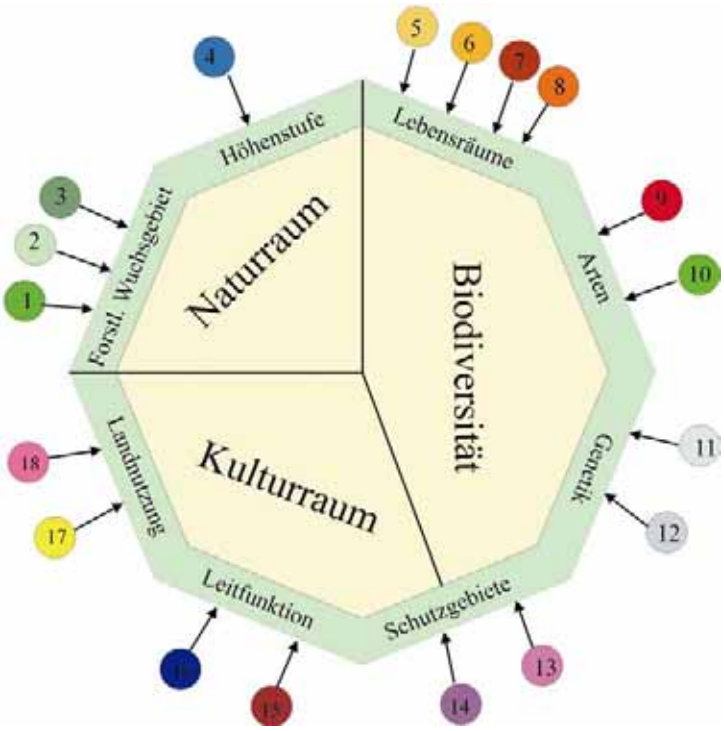
[6] Die Leitlinien geben den Rahmen für die möglichen Maßnahmen bei der Trasseninstandhaltung vor. Die konkreten Maßnahmen müssen aber vor Ort im Einverständnis mit dem Grundeigentümer erfolgen und im Dialog umgesetzt werden.

[7] Die verwendeten Datengrundlagen variieren je nach Bundesland und weisen aus diesem Grund unterschiedliche Flächenschärfe auf.

[8] Der Waldentwicklungsplan (WEP) stellt eine flächendeckende Kartierung der Waldfunktionen dar. Die Hauptfunktionen oder Leitfunktionen des Waldes sind (i) Nutzfunktion, (ii) Schutzfunktion, (iii) Wohlfahrtsfunktion, (iv) Erholungsfunktion.
Die Nutzfunktion wird dem Wald dort zugewiesen wo der Wald überwiegend zur Holzproduktion und wirtschaftlichen Nutzung dient.
Unter Schutzfunktion versteht man den Schutz des Waldes gegen Erosion, Verkarstung, Steinschlag, Hochwasser und Lawinen.
Die Wohlfahrtsfunktion stellt die positiven Einflüsse des Waldes den Ausgleich des Klimas und des Wasserhaushaltes, die Reinigung und Erneuerung von Luft und Wasser und die Lärmminderung dar.
Die Erholungsfunktion stellt den erhöhten Bedarf der Bevölkerung am Wald als Erholungsraum, insbesondere in Ballungsgebieten dar.

Die Höhenstufen differenzieren die forstlichen Wuchsgebiete nach klimatisch-pflanzensoziologischen Gesichtspunkten weiter. Im Rahmen dieses Projektes wurden die nach Killian et al. (1994) vorgegebenen Höhenstufen verwendet (siehe Tabelle 2).

- Datengrundlagen Kulturlandschaftsprojekt SINUS (Wrbka et al., 2000).
- Österreichischer Moorschutzkatalog (Steiner, 1992).
- Österreichischer Trockenrasenkatalog (Holzner, 1986).
- Verbreitungskarten aus Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs – Wälder, Forste, Vorwälder (Essl et al., 2002).
- Verbreitungskarten aus Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs – Grünland, etc. (Essl et al., 2004).
- Verbreitungskarten aus Handbuch der FFH-Lebensraumtypen Österreichs (Ellmauer und Traxler, 2000).
- Verwaltungsgrenzen.



1) Geologie
2) Klima
3) Wasserhaushalt
4) Höhenstufen (Killian et al., 1994)
5) Rote Liste Biotoptypen (Essl et al. 2002, Essl et al., 2004)
6) Biotopkartierungen
7) FFH-Lebensraumtypen (Ellmauer et al., 2000)
8) Österr. Moorschutzkatalog (Steiner, 1992) und Österr. Trockenrasenkatalog (Holzner, 1986)
9) Rote Liste-Arten
10) Prioritäre Arten lt. FFH- und Vogelschutzrichtlinie
11) Landschaftsparameter - Fragmentierung
12) Randlinien/Ökotondichte
13) Natura 2000 Gebiete
14) Naturschutzrechtl. Festlegungen
15) Waldentwicklungsplan Länder
16) Wasserschon-/Quellschutzgebiete
17) Landnutzung (Wrbka et al., 2000)
18) Hemerobie (Grabherr et al., 1998)

Abbildung 1: Übersicht über die verwendeten qualitativen und quantitativen Eingangsdaten

3 Ziele und Leitprinzipien für ein nachhaltiges Trassenmanagement

Die VERBUND-Austrian Power Grid AG (APG) ist die größte heimische Stromtransporteurin und übernimmt die tragende Rolle bei der Gewährleistung der Versorgungssicherheit in Österreich. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen verpflichten die APG für die Sicherstellung der Versorgung und zur Errichtung und Erhaltung einer ausreichenden Netzinfrastruktur.

Als Betreiber des überregionalen Hoch- und Höchstspannungsnetzes bekennt sich die APG, den Erhalt und die Verbesserung der Übertragungssicherheit zuverlässig, leistungsfähig und unter Bedachtnahme auf die Ziele eines nachhaltigen Trassenmanagements wahrzunehmen. Sowohl bei der Planung als auch bei der Errichtung und Instandhaltung von Hochspannungsnetzanlagen wird versucht, Beeinträchtigungen der Bevölkerung und der Umwelt bestmöglich zu vermeiden, und für die Betriebssicherheit unabdingliche Maßnahmen in umweltverträglicher und landschaftsschonender Weise durchzuführen (Vorsorgeprinzip).

Tabelle 3: Ziele und Prinzipien des nachhaltigen Trassenmanagements - Überblick

Ziele	Leitprinzip 1	Leitprinzip 2	Leitprinzip 3
1 - Schutz und Förderung der Biodiversität	Lebensraumschutz	Artenschutz	Biotopverbund
2 - Förderung der regionalen Entwicklung	Lokale Wertschöpfung	Synergien mit Grundeigentümer	
3 - Akzeptanz und Bewußtseinsbildung in der Bevölkerung	Bewußtseinsbildung für den Stellenwert der Trassenpflege	Kontinuierliche Aus- und Fortbildung des Einsatzpersonals	Trassenpflege im Dialog mit den Grundeigentümern

3.1 Leitziel 1 – Schutz und Förderung der Biodiversität

Die Pflege der Freileitungstrassen nimmt Bedacht auf die natur-, wie auch kulturräumliche Situation der Region und orientiert sich mit ihren Maßnahmen am natürlichen Potenzial des Standortes und seiner Umgebung. Analog den drei Aspekten der Biodiversität werden folgende Leitziele für die Trasseninstandhaltung als Handlungsmaxime formuliert:

Leitprinzip 1: Sicherung und Verbesserung der natürlichen Vielfalt an Lebensräumen und ihrer Entwicklungsdynamik.

Leitprinzip 2: Erhalt und Förderung der Artendiversität von Tieren und Pflanzen.

Leitprinzip 3: Erhalt und Förderung des Biotopverbundes.

Die Leitprinzipien 1-3 werden in den Kapiteln 6 bis 8 näher beschrieben und ihre Auswirkungen auf das Trassenmanagement dargestellt (Kapitel 9).

Hintergrund

Die vom Menschen intensiv genutzten Flächen sind in ihrer biologischen Artenausstattung relativ arm. Ein beträchtlicher Teil der noch vorhandenen Artenfülle konzentriert sich auf nur mehr wenige kleinflächig vorhandene Biotoptypen. Es ist deshalb für den Artenschutz von

besonderer Bedeutung, daß ein aktiver Lebensraumschutz (inkl. Biotopvernetzung) betrieben und unterstützend eine mit dem Standort möglichst verträgliche Nutzung praktiziert wird. Um das zu erreichen ist es notwendig, die vorhandenen Informationen und Daten über die Vorkommen schützenswerter Arten-, Pflanzengemeinschaften bzw. Biozönosen und Tierarten auch für die Landnutzer aufzubereiten und verfügbar zu machen.

Um diese Vorgehensweise zu unterstützen verfolgt die APG mit dieser Studie auch das Ziel, den Aufbau einer Datenbasis über ökologisch wertvolle Lebensräume entlang der Trassen zu beginnen und in Zukunft konsequent fortzusetzen.

Rahmenbedingungen

Die Rahmenbedingungen für ein nachhaltiges Management von Stromleitungstrassen (vgl. Kapitel 4) sind sehr komplex und erfordern eine aktive Vernetzung und Abstimmung mit vielen öffentlichen Stellen (z.B. Naturschutz-, und Forstbehörde) und speziell mit den Grundeigentümern, denen letztendlich die Entscheidung über die Wahl der Maßnahmen zukommt – besonders wenn der im Trassenbereich aufkommende Bewuchs die Übertragungssicherheit nicht einschränkt.[9] Dort, wo es durch die Trassenführung zu einer Einschränkung der Nutzungsmöglichkeiten kommt (im Wesentlichen bei Waldtrassen, wo der Waldbestand aus Gründen der Übertragungssicherheit nicht die für den Standort mögliche Höhe erreichen darf), werden die notwendigen und möglichen Maßnahmen im Dialog mit dem Grundeigentümer festgelegt. Hier kann das Wissen um ökologisch sinnvolle Handlungsalternativen einfließen, und die Trasseninstandhaltung als Instrument für den Schutz und für die Förderung der standörtlichen Biodiversität eingesetzt werden.

Die Trassenpflege der APG orientiert sich an folgenden ökologischen Handlungsprinzipien:

- Abstimmung der Maßnahmen auf das natürliche Potential (Tiere und Pflanzen) der Trassenstandorte.
  - Förderung standortangepaßter Vegetation (z.B. natürliche Verjüngung von Bäumen und Sträuchern). Keine Ausbringung von Pflanzenmaterial gebietsfremder Herkunft.
  - Besondere Rücksicht auf bedrohte Tier- und Pflanzenarten, die auf der Trasse vorkommen (auf Basis vorhandener naturschutzfachlicher Grundlagen).
  - Erhalt und Förderung von naturnahen, arten- und strukturreichen Waldrändern.
  - Sorgsamer Umgang mit biologisch wertvollen Kleinbiotopen (z.B. Quellfluren, Tümpel) und Förderung des Strukturreichtums (z.B. Totholz, Lesesteinhaufen) entlang der Trasse.
  - Maßnahmen zur Förderung unterschiedlicher Sukzessionsstadien auf der Trasse und bodenschonender Einsatz der Geräte.
  - Kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln oder anderer Chemikalien.

Abbildung 2: Trasse mit hoher Artenvielfalt

  - Verwendung von biologischen Treib- und Schmierstoffen für den Betrieb der Einsatzgeräte.

[9] Die Trassen stellen in diesen Fällen – bis auf die Maststandorte – kein Bewirtschaftungs- und Nutzungshindernis dar und unterscheiden sich in ihrer ökologischen Ausstattung auch nicht vom Umland.

- Abstimmung der Maßnahmen auf das trassenbegleitende Umland hinsichtlich seines Tier-, Pflanzen- und Lebensraumspektrums und auf die kulturräumlichen Voraussetzungen.
  - Unterstützende Maßnahmen auf der Trasse für naturschutzrelevante Tier- und Pflanzenarten der Umgebung (wenn diese Arten die Trasse als Lebens- bzw. Teillebensraum nutzen können) im Zuge der Trassenpflege.
  - Wiederherstellung von wertvollen Mangelbiotopen des Umlandes auf der Trasse (z.B. aktives Biotopmanagement im Bereich selten gewordener Halbkulturformationen wie Trocken-, Magerrasen, Feuchtwiesen) – in Absprache mit dem amtlichen Naturschutz.

Abbildung 3: Erhaltung von selten gewordenen Magerbiotopen (linkes Bild); Förderung des Strukturreichtums (rechtes Bild)

  - Maßnahmen zur besseren Vernetzung von Lebensräumen auf und entlang der Leitungstrassen für naturschutzrelevante Tier- und Pflanzenarten der Umgebung.

3.2 Leitziel 2 – Förderung der regionalen Entwicklung

Leitprinzip 1: Stärkung der lokalen und regionalen Wertschöpfung.

In der Trassenpflege werden durch MR-Service (Maschinenringservice) ausschließlich Landwirte aus der jeweiligen Region eingesetzt. Diese Tatsache führt dazu, daß die Wertschöpfung genau in jene Region fließt, in der die Arbeiten durchgeführt werden. Über die Kooperation mit dem MR-Service leistet die APG einen wichtigen Beitrag zur lokalen und regionalen Wertschöpfung (jährlich werden ca. 800.000 Euro für die Pflege der Trassen eingesetzt). Jeder eingesetzte Landwirt erwirtschaftet in den Wintermonaten mit der Trassenpflege ein durchschnittliches Zusatzeinkommen von € 2.000,--.

Die APG leistet damit nicht nur einen Beitrag zur Existenzsicherung unserer Landwirte, sie fördert damit auch gleichzeitig die Kommunikation mit den Grundbesitzern. Durch die gemeinsamen sicherheitstechnischen Unterweisungen wird auch das Verständnis für die Trassenpflegemaßnahmen gefördert und einheitliche Standards geschaffen. Ein zusätzlicher Vorteil liegt darin, daß es seit der Zusammenarbeit mit MR-Service praktisch keine Mißverständnisse wegen Grundbesitzstörungen, verursachter Flurschäden oder sonstiger Ungereimtheiten gegeben hat.

Leitprinzip 2: Förderung von Synergien mit den Grundeigentümern und anderen Landnutzern.

Im Jahr 2001 hat die APG mit dem Maschinenringservice (MR-Service) einen Kooperationsvertrag abgeschlossen. Diese Verbindung gewährleistet, daß die APG im

gesamten Bundesgebiet für die Trassenpflege auf forstfachlich ausgebildetes Personal zurückgreifen kann. In der Trassenpflege werden 4-Mann-Crews eingesetzt, wobei mindestens zwei Mitglieder des Trupps die Ausbildung zum forstlichen Meister absolviert haben. Zusätzlich kommen die eingesetzten Crews aus der näheren Umgebung und besitzen für die Trassenpflege wichtige Ortskenntnisse. Gleichzeitig können durch die lokale Präsenz der MR-Service Mitarbeiter mögliche Synergien mit den Grundeigentümern und Landnutzern besser etabliert und umgesetzt werden. Seit Beginn der Zusammenarbeit werden die gleichen Landwirte eingesetzt, dies ermöglicht nicht nur eine optimale Kommunikation, sondern auch die notwendige Kontinuität sowie die Steigerung der Leistungsfähigkeit.

Ein nicht zu unterschätzender Nutzen der Zusammenarbeit zwischen der APG und MR-Service besteht im Katastrophenfall. Sollten Sturmschäden, Schneedruck oder sonstige Ereignisse zu flächendeckenden Störungen im Leitungsnetz führen, so kann MR-Service an allen Orten Österreichs gleichzeitig sicherheitstechnisch unterwiesene Forstmeister und Facharbeiter zur Verfügung stellen. Diese kurzfristige und unbürokratische Einsatzmöglichkeit erhöht wieder indirekt die Versorgungssicherheit der APG.

3.3 Leitziel 3 - Bewußtseinsbildung und Akzeptanz in der Bevölkerung

Leitprinzip 1: Steigerung des Bewußtseins in der Bevölkerung für den Stellenwert der Trassenpflege für die Versorgungssicherheit.

In Österreich würde nach einer Schätzung der Technischen Universität in Wien ein „Blackout“ in der Regelzone der APG einen volkswirtschaftlichen Schaden von etwa 40 Mio. Euro pro Stunde verursachen. Allein daran läßt sich erkennen, welch hoher Stellenwert einer vorsorgenden und nachhaltigen Trasseninstandhaltung für unsere Volkswirtschaft zukommt. Es ist deshalb von besonderer Bedeutung die Bevölkerung über die Wichtigkeit eines vorsorgenden Trassenmanagements für die Versorgungssicherheit mit elektrischem Strom zu informieren, und konsequent Maßnahmen zur Bewußtseinsbildung der Bevölkerung zu setzen.

Leitprinzip 2: Konsequente Aus- und Fortbildung des Instandhaltungspersonals.

Die APG arbeitet bei der Trasseninstandhaltung exklusiv mit MR-Service zusammen. Die zum Einsatz kommenden Landwirte haben somit Ortskenntnis und sind zudem agrar- und forsttechnisch ausgebildet – die Truppführer haben eine Ausbildung als Forstlicher Meister. Die APG führt jährlich gemeinsam mit dem MR-Service und der Forstlichen Ausbildungsstätte Orth in Gmunden Fortbildungsveranstaltungen durch. In diesen Kursen wird für die ökologische Trasseninstandhaltung unabdingbares Wissen weitergegeben und im praktischen Unterricht zur Anwendung gebracht. Über Exkursionen zu Musterabschnitten werden den Teilnehmern Positivbeispiele präsentiert.

Leitprinzip 3: Trasseninstandhaltung im Dialog mit den Grundeigentümern und Stakeholdern.

Die besten Pflegekonzepte auf den Stromleitungstrassen können nicht wirksam werden, ohne die Zustimmung des Grundbesitzers. Deshalb ist es besonders wichtig die Grundeigentümer und Stakeholder für die Belange eines nachhaltigen Trassenmanagements zu interessieren und zur Mitarbeit zu animieren.

Einer zielgruppengerechten Aufarbeitung der inhaltlichen Schwerpunkte der Trassenpflege in Informationsbroschüren kommt große Bedeutung für eine aktive und effiziente Beteiligung zu.

4 Rahmenbedingungen für ein nachhaltiges Trassenmanagement

4.1 Technische Rahmenbedingungen

Für die Trasseninstandhaltungsarbeiten an und in der Nähe von Hochspannungsfreileitungen gilt die Richtlinie U-14 der APG. Diese Richtlinie gilt in Ergänzung zur Europanorm EN 50110.

Allgemein

Jedes Leitungssystem besteht bei Drehstromleitungen aus jeweils 3 Phasen (Einfach- oder Bündelleiter), die von Isolatorketten gehalten werden. Alle Leitungsmaste sind mit Systemnummerntafeln (siehe Abbildung 2) versehen. Auf diesen Tafeln sind die Mastnummer, die Leitungsbezeichnung (Systemnummer), die Telefonnummer des Leitungsbetreibers und die für die Festlegung des einzuhaltenden Sicherheitsabstandes gemäß EN 50110 maßgebliche Nennspannung in kV (Kilovolt) angegeben.

Bei Trassenfreihaltungsarbeiten muß darauf geachtet werden, daß Einfach-, Doppel- oder Mehrfachsystemleitungen mit einer Spannung von 110.000 Volt, 220.000 Volt oder 380.000 Volt betrieben werden.

Sonderformen wie Gemeinschaftsleitungen oder unterschiedliche Spannungen auf einem Gestänge sind möglich.

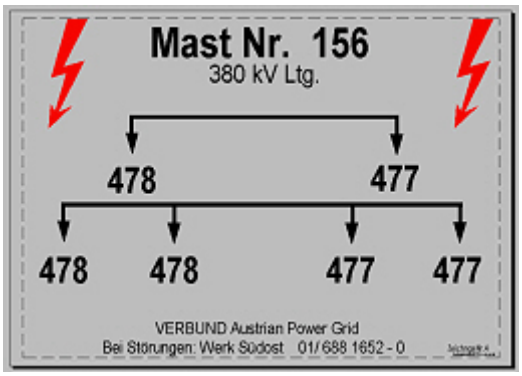
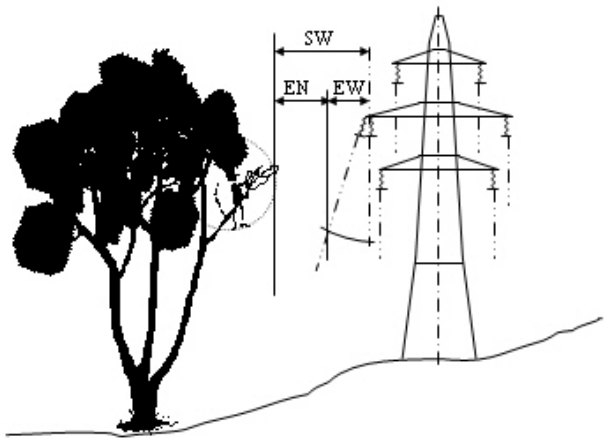


Abbildung 4: Mastnummerntafel

Sicherheitsvorkehrungen und Schutzmaßnahmen

Bei Trassenfreihaltungsarbeiten an und in der Nähe von Hochspannungsfreileitungen gilt, außer dem im Werkvertrag aufgenommenen Sicherheitsbestimmungen, der „Unfallverhütungsrevers für Arbeiten an Hochspannungsfreileitungen“ der APG. Dieser muß seitens der APG, dem Arbeitsverantwortlichen (ABV) des Auftragnehmers vor Beginn der Trassenfreihaltungsarbeiten nachweislich zur Kenntnis gebracht werden. Zusätzlich muß durch den jeweiligen ABV vor Arbeitsbeginn auf die Gefahren, die bei Ausübung der Tätigkeiten auftreten, hingewiesen werden. Ohne Freigabe der Arbeitsstelle durch den ABV der APG dürfen Trassenfreihaltungsarbeiten nicht durchgeführt werden

Trassenfreihaltungsarbeiten in der Nähe von Hochspannungsfreileitungen sind unter der Voraussetzung zulässig, daß bei der Trasseninstandhaltung die nachstehend angeführten Sicherheitsabstände nicht unterschritten werden. Die nachstehend angeführten Sicherheitsabstände sind unter Berücksichtigung der ergonomischen Komponente, der seitlichen Auslenkung der Leiterseile, der Baumbewegung sowie der Abstände von herunterfallenden Ästen, einzuhalten.



SW... waagrechter Sicherheitsabstand
EN ... Sicherheitsabstand gemäß EN 50110
EW. ..waagrechte Auslenkung Freileitung

Abbildung 5: Sicherheitsabstände

Tabelle 4: Annäherungszonen

		EVU-Personal	**nicht EVU-Personal**
110 kV	Sicherheitsabstand (EN)	**2,00 m**	**3,00m**
220 kV	Sicherheitsabstand (EN)	**3,00 m**	**4,00m**
380 kV	Sicherheitsabstand (EN)	**4,00 m**	**5,00m**

Der Auftragnehmer (AN) hat die Pflicht, alle von ihm mit der Arbeitsdurchführung beauftragten Personen mit schriftlichem Nachweis über die Gefahren die von Hochspannungsanlagen ausgehen seinerseits zu unterweisen. Bei länger andauernden Arbeiten und bei Änderung der Arbeitsbedingungen ist die sicherheitstechnische Unterweisung über die besonderen Gefahren durch Elektrizität zu wiederholen, mindestens aber einmal jährlich abzuhalten.

Eine Unterschreitung der Sicherheitsabstände ist grundsätzlich verboten, da es zu Lichtbogenüberschlägen kommen kann. (LEBENSGEFAHR) Das Ausschwingen von Leiterseilen und die Länge von Arbeitsbehelfen ist zusätzlich zu berücksichtigen.

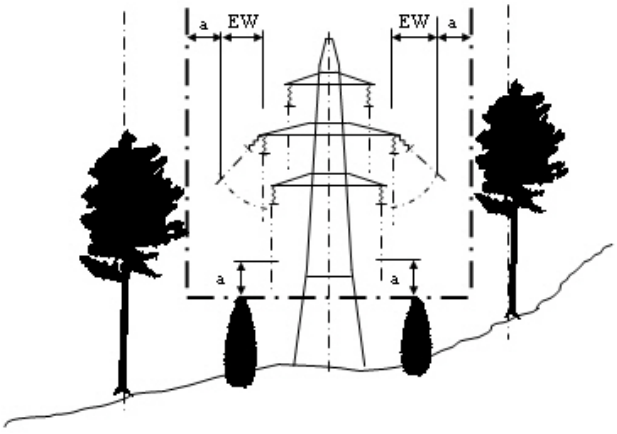
Forsttechnische Verhaltensregeln:

- Vor dem Fällen eines Baumes ist zuerst ein Fluchtweg vorzusehen. Fluchtwege möglichst seitlich und in Richtung der Leitung abgewandten Seite einschlagen.
- Berührt ein Baum eine spannungsführende Leitung, entsteht ein Erd(kurz)schluß und damit ein Gefahrenbereich von mindestens 10m Radius um die Fehlerstelle. Innerhalb dieses Gefahrenbereiches tritt die Gefahr der Schrittspannung auf, die mit Lebensgefahr verbunden ist. Der Gefahrenbereich muß abgesichert werden, bis dieser vom jeweiligen APG Verfügungsberechtigten freigegeben wird.
- Zur weiteren Sicherheit des ausführenden Personals empfiehlt die APG, die Trassenfreihaltungsarbeiten nach Maßgabe zu zweit ausführen zu lassen und in anderen Fällen in Gruppen zu arbeiten, sodaß sich das eingesetzte Personal, vor allem beim Schlägern und Ausästen der Bäume und Sträucher, gegenseitig beobachten kann.

- Angesägte und angehauene Bäume dürfen während der Arbeitspausen oder über Nacht nicht stehen bleiben.
- Bei der Fällung ist zwischen den einzelnen Arbeitspartien ein Abstand von der 1 ½-fachen Baumlänge einzuhalten. Im Fallbereich dürfen sich nur die, mit dem Fällen beschäftigte(n) Persone(n) aufhalten.
- Vor jedem Zufallbringen eines Baumes ist durch den jeweiligen Motorsägenführer der Warnruf „BAUM FÄLLT“ auszurufen und die Motorsäge vorher auszuschalten.
- An Hängen dürfen Arbeitspartien nicht übereinander arbeiten, sofern nicht ein Abrollen oder Abrutschen der gefällten Bäume durch die natürliche Bodenbeschaffenheit oder besondere Vorkehrungen (Gräben, Böschungen usw.) unmöglich ist.
- Motorsägenführer müssen vor erstmaliger Verwendung der Motorsäge nachweislich über die Handhabung einer Motorsäge unterwiesen werden.
- Bei den Trassenfreihaltungsarbeiten ist die persönliche Schutzausrüstung (Schutzhelm, Gehörschutz, Augenschutz, Schutzhandschuhe, Schnittschutzhose für Motorsägen-führer, Sicherheitsschuhe) zu verwenden und EH-Material bereit zu halten.
- Motorsägen nicht in der Nähe von beheizten Öfen und offenem Feuer abstellen. Bei offenem Tank nicht rauchen, offenes Feuer fernhalten.
- Bei starkem Wind, schlechter Sicht oder Gewitter darf nicht gefällt werden.
- Bei der Arbeit im Bereich von Straßen und Wege ist die Sicherheit von Personen durch Warnzeichen oder Warnposten zu gewährleisten.

Genereller Mindestabstand zu Bäumen und Sträuchern

Grundsätzlich sind Waldschneisen so anzulegen daß Hochspannungsfreileitungen durch Windbrüche, Windwürfe, Schlägerungen, Schneedruck auf Stamm oder Äste u. dgl. nicht gefährdet werden. Der Höhenzuwachs der Bäume bis zur Endnutzung, die Bodenbeschaffenheit, Bestandsverhältnisse und die vorherrschenden Windrichtungen sind zu berücksichtigen. Für einzelstehende Bäume und Baumgruppen sind ebenfalls die obenstehenden Kriterien anzuwenden und entsprechende Maßnahmen (Schlägerung, Astung,...) durchzuführen.



	110kV	220kV	380kV
Sicherheitsabstände (**a**) bei standfesten Bewuchs	**4,0m**	**5,0m**	**6,0m**

Abbildung 6: Sicherheitsabstände zu standfesten Bäumern

Mindestabstand = Sicherheitsabstand (a) + Seilauslenkung (EW)

Diese Abstände sind, wenn die Betriebssicherheit der Leitung dies erfordert, gegebenenfalls zu vergrößern (z.B. bei kranken, hängenden oder flach verwurzelnden Bäumen, an Steilhängen oder Rutschhängen usw.).

Gemäß Tab. ÖVE –L11/1979 dürfen die Mindestabstände von Bäumen und Sträucher zu unter Spannung stehenden Teilen laut angeführter Tabelle nicht unterschritten werden. Die seitliche Auslenkung sowie der Durchhang sind zu berücksichtigen.

Mindestabstand bei ungesicherter Fälltechnik und bei nicht standfesten Bäumen

Wenn bei Trassenfreihaltungsarbeiten die Gefahr einer Unterschreitung der Sicherheitsabstände laut EN 50110 Tab.102 (Annäherungszone) besteht, müssen entsprechende Sicherungsmaßnahmen an den zu schlägernden Bäumen durchgeführt werden. Die Fällrichtung ist grundsätzlich in Leitungslängsrichtung bzw. auf die von der Leitung abgewandten Seite vorzusehen.

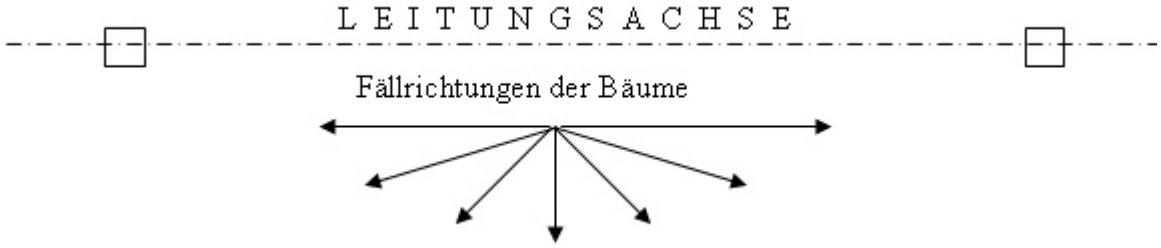
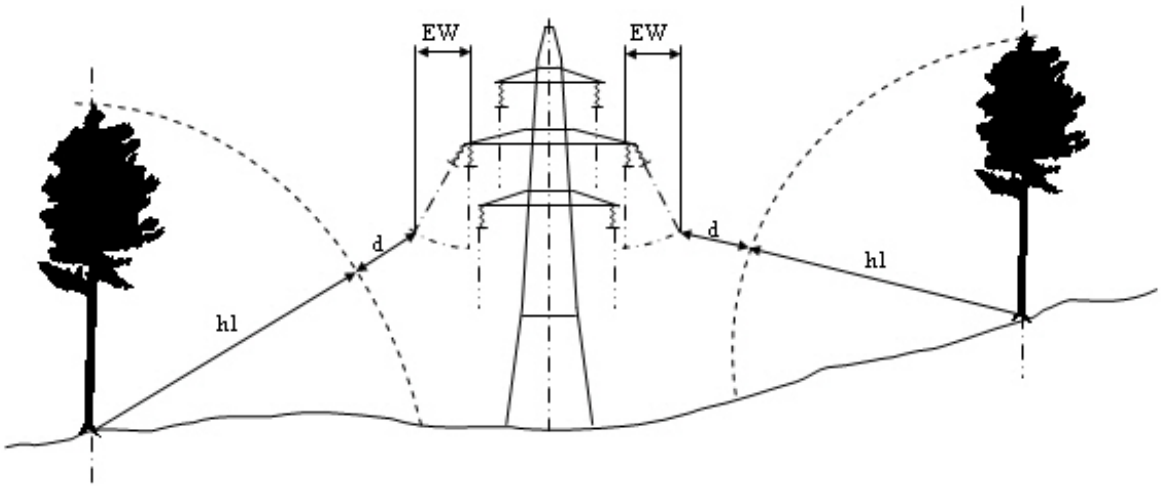


Abbildung 7: Fällrichtung



hl.....Baumhöhe zur Zeit des Durchhiebs

EW...waagrechte Auslenkung Freileitung

	110kV	220kV	380kV
Sicherheitsabstände (**d**)	**2m**	**3m**	**4m**

Abbildung 8: Sicherheitsabstand zu nicht standfesten Bäumen

Mindestabstand = Sicherheitsabstand (d) + Baumhöhe (h1)

Für die Beurteilung der Standfestigkeit eines Baumes sind folgende Kriterien heranzuziehen:

- Bodenbeschaffenheit
- Kronenlänge
- Höhe/Durchmesser Verhältnis des Baumes
- Vitalität des Baumes

Eine Beurteilung der Standfestigkeit in Abhängigkeit der oben angeführten Parameter ist nur von einer forsttechnischen Fachkraft durchzuführen.

Trassenfreihaltungsarbeiten an freigeschalteten Leitungen

Darunter fallen Trassenfreihaltungsarbeiten, bei welchen die Abstände lt. Tabelle 4, dieser Richtlinie unterschritten werden. Hiefür ist die Leitungsanlage durch die APG entsprechend der elektrotechnischen Vorschriften abzuschalten und zu erden. Eine Freigabe der Arbeitsstelle erfolgt nach den durchgeführten Sicherheitsmaßnahmen durch einen Verfügungs- oder Schaltberechtigten der APG schriftlich mittels Freigabeprotokoll. Der Arbeitsverantwortliche der Fremdfirma ist verpflichtet, bei der Durchführung des Auftrages alle weiteren maßgeblichen Unfallverhütungsvorschriften sowie allgemein anerkannte sicherheitstechnische und arbeitsmedizinische Regeln zu beachten. Das ihm unterstellte Personal ist entsprechend zu belehren und es sind der Sicherheit des Personals dienliche Maßnahmen festzulegen und zu überwachen.

4.2 Gesellschaftliche Rahmenbedingungen

4.2.1 Versorgungssicherheit

Definition

„Versorgungssicherheit bedeutet, daß Verbraucher elektrische Energie beziehen können zu dem Zeitpunkt, zu dem sie sie benötigen, mit meßbarer Qualität und zu Preisen, die sie sich leisten können.“[10]

Seit der Marktöffnung im Oktober 2001 haben sich die Rahmenbedingungen für die Versorgungssicherheit erheblich geändert. Die Kunden (Geschäfts- und Privatkunden) können seither ihren Stromlieferanten frei am Markt wählen. Die Übertragung und Verteilung von elektrischer Energie unterliegen der Aufsicht einer Regulationsbehörde, weil in diesem Bereich Wettbewerb nicht sinnvoll ist (jeder Wettbewerber müßte seine eigenen Netze bauen)

Die Versorgung mit Strom wird seit der Liberalisierung in drei Bereiche eingeteilt („Unbundling“):

- Energieaufbringung (Kraftwerk oder Stromhandel),
- (überregionale) Energieübertragung und (regionale) Energieverteilung,
- Stromverkauf (an den Endkunden).

Gesetzliche Grundlagen

Das Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz (ELWOG) legt unter dem Titel “gemeinwirtschaftliche Verpflichtungen” die Pflichten zur Aufrechterhaltung der Grundversorgung fest. Netzbetreiber haben für eine sichere, kostengünstige, umweltverträgliche und effiziente Bereitstellung der nachgefragten Dienstleistung zu sorgen.

[10] Quelle: www.e-control.at.

Dabei sind folgende Grundsätze zu verfolgen[11]:

- Diskriminierungsfreier Zugang zum Netz: Alle Kunden müssen unter den gleichen Bedingungen an das Netz angeschlossen und mit Energie beliefert werden.
- Allgemeine Anschlußpflicht: Der Anschluß an das Netz ist in privatrechtlichen Verträgen mit Netzbenutzern geregelt.
- Sicherung der Netzinfrastruktur: Netzbetreiber haben den Auftrag, für die Errichtung und Erhaltung einer ausreichenden Netzinfrastruktur zu sorgen - um sowohl die inländische Elektrizitätsversorgung sicherzustellen als auch die völkerrechtlichen Verpflichtungen erfüllen zu können.
- Erfüllung der durch Rechtsvorschriften auferlegten Pflichten im öffentlichen Interesse.
- Einspeisung von erneuerbarer Energie in das Netz.

Netzbetreiber sind verpflichtet, elektrische Energie aus Erzeugungsanlagen, in denen erneuerbare Energie eingesetzt wird, abzunehmen und zu verteilen.

Die Sicherheit der Energieversorgung ist abhängig von Leistungen in den Bereichen Produktion, Übertragung und Stromhandel.

Im Bereich der Übertragung geht es konkret um:

- den Unterhalt des Übertragungsnetzes,
- die kurzfristige Netzbetriebssteuerung,
- die Bereitstellung freier Übertragungskapazitäten,
- die langfristige Kapazitätsplanung und -anpassung.

Im liberalisierten Markt stellen die Übertragungsnetzbetreiber ihre Leitungsnetze entsprechend den Anforderungen der im Wettbewerb stehenden Marktteilnehmer diskriminierungsfrei zur Verfügung. Es hat sich jedoch gezeigt, daß die ehemals selbstverständliche gemeinsame Optimierung aller Komponenten der Elektrizitätsversorgung auch in Bezug auf die Versorgungssicherheit infolge der Liberalisierung individuellen Wirtschafts- und Sicherheitszielen gewichen ist. Das bedeutet, daß Entscheidungen im Hinblick auf Kraftwerksstandorte und tatsächlichen Kraftwerkseinsatz auf die Belastungsgrenzen des Netzes keine Rücksicht nehmen. Tatsächlich bewirkt die Belebung des Wettbewerbs aber auch eine verstärkte Belastung der überregionalen Netze (Übertragungsnetze), da die regionale Versorgung – d. h. die lokale Deckung des Energiebedarfs – nicht mehr im Vordergrund steht und ein überregionaler Ausgleich zwischen regionalen Erzeugungsüberschüssen und -defiziten stattfindet, der leistungsfähige Übertragungsnetze erfordert[12].

Im österreichischen Übertragungsnetz zeigt sich diese Entwicklung deutlich an der zeitweise immensen Belastung der Nord-Süd-Verbindungen, die bereits durch den stetigen Strombedarfszuwachs erheblich vorbelastet sind (Abbildung 9).

In Österreich würde nach einer Schätzung der TU-Wien ein „Blackout“ in der Regelzone der APG einen volkswirtschaftlichen Schaden von etwa 40 Mio. Euro pro Stunde verursachen. Daran läßt sich erkennen, welch hoher Stellenwert einer vorsorgenden und nachhaltigen Trasseninstandhaltung für unsere Volkswirtschaft zukommt.

[11] Quelle: www.versorgungssicherheit.at.

[12] Quelle: Kaupa und Stimmer – Versorgungssicherheit und Übertragungsnetz. In: energy 4/2003.

Abbildung 9: Engpässe in Österreich

4.2.2 Schutz der Umwelt und der Natur

Der Naturschutz hat den Schutz der Naturlandschaft bzw. der naturnahen Landschaft einschließlich ihrer Tier- und Pflanzenwelt zum obersten Ziel erklärt. Um das zu erreichen wurden verschiedenste Instrumente entwickelt, wie z.B. die Ausweisung von Schutzgebieten, die Durchführung und Förderung von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen (inkl. Vertragsnaturschutz) oder der generelle Schutz von ausgewählten Lebensräumen.

Der Naturschutz ist in jüngerer Zeit verstärkt darum bemüht seine Aktivitäten und seine Ziele auch außerhalb der naturschutzrechtlich festgelegten Gebiete umzusetzen. Naturschutz „geht in die Fläche“ und wird so immer mehr zu einem integrativen Teil einer nachhaltigen Landnutzung, die die Sicherung und die Schonung der Ressourcen zum Ziel hat. Es ist daher für den Naturschutz von besonderem Interesse innerhalb der verschiedenen Landnutzergruppen Partner zu finden, welche die Anliegen des Naturschutzes auch als ihr Eigeninteresse erkennen. Ziel ist ein ganzheitlicher Schutz von Natur und Landschaft und ihrer biologischen Vielfalt über Erhaltung, Pflege, Entwicklung und Nutzung entsprechend den ökologischen, sozialen und ökonomischen Prinzipien der Nachhaltigkeit[13]. Als prominentes Beispiel für diese Politik kann das „Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft (ÖPUL 2000)“ angeführt werden. Es soll dazu beitragen, Ziele des Naturschutzes und einer nachhaltigen ländlichen Entwicklung „auf der Fläche“ voranzutreiben.

Generelle Naturschutzziele und ihre Umsetzbarkeit im Trassenmanagement

Das Trassenmanagement verfolgt das prioritäre Ziel, die Übertragungssicherheit und damit die Versorgungssicherheit mit elektrischem Strom bestmöglich zu gewährleisten. Aus dieser Anforderung heraus gibt es bezüglich der Implementierung von Naturschutzzielen in die

[13] siehe auch www.naturschutz.at.

Trasseninstandhaltung bestimmte Einschränkungen. In den folgenden Tabellen sind generelle und ausgewählte Ziele des Naturschutzes für die Agrar- und für die Waldlandschaft aufgelistet und die Möglichkeiten diese im Rahmen eines nachhaltigen Trassenmanagements aufzugreifen, dargestellt.

Aus Tabelle 5 wird ersichtlich, daß ein gezieltes Trassenmanagement einen Beitrag zur Erreichung von Naturschutzzielen leisten kann (im Detail siehe dazu Kapitel 6ff).

Speziell in der intensiv genutzten Agrarlandschaft stoßen Ziele des Naturschutzes und der agrarischen Nutzung besonders deutlich aufeinander. Bei der Pflege von Stromleitungstrassen ist der Handlungsspielraum für den Trasseninstandhalter sehr eingeschränkt da die Entscheidung, ob und in welchem Ausmaß Maßnahmen zur Verbesserung des Naturhaushaltes getroffen werden, dem Grundeigentümer obliegt. Das gilt weitgehend auch für die ökologische Gestaltung von Mastfußflächen, da diese Flächen von der umgebenden Landnutzung direkt beeinflußt werden (z.B. Ausbringung von Pestiziden, Eutrophierung).

Tabelle 5: Übergeordnete Ziele des Naturschutz und das Potential ihrer Umsetzung bei der Trassenpflege

Naturschutzziele	**Bemerkung**	**Potential TM**
Erhöhung der Struktur- und Lebensraumvielfalt	Bereitstellung von Strukturelementen (z. B. Totholz, Wurzelteller, verschiedene Altersstadien, Waldrandgestaltung).	im Wald +
	Schaffung von Pioniergesellschaften und offene Strukturen durch Unterdrückung der Sukzession.	im Offenland -/+
	Die Trassenpflege kann naturschutzrelevante Dauerstadien erhalten (z.B. Mager-/Trockenrasen)	
Artenvielfalt	Gezielte Maßnahmen zur Förderung ausgewählter Pflanzen- und Tierarten.	+
Herstellung eines Biotopverbundes	Vernetzung von Lebensräumen als Voraussetzung für die Ausbreitung, den Artenaustausch und die Vermeidung von Isolationseffekten.	im Wald +
		im Offenland -/+

Tabelle 6: Ausgewählte Ziele des Naturschutzes in der Agrarlandschaft (vgl. auch www.naturschutz.at)

Ziele des Naturschutzes für die Agrarlandschaft	**Integration im Trassenmanagement**
Aufbau von Biotopverbundsystemen und Bereicherung ausgeräumter Agrarlandschaften durch die Anlage naturnaher Biotope.	Ökologische Gestaltung von Mastfußflächen als Trittsteinbiotope.
Einrichtung ausreichend großer Pufferzonen zwischen intensiv genutzten Flächen und empfindlichen, naturnahen Lebensräumen.	Beschränkt möglich – Entscheidung obliegt dem Grundeigentümer.
Wiederaufnahme extensiver Landnutzungsformen in bestimmten Gebieten.	Nicht möglich – Entscheidung obliegt dem Grundeigentümer.
Verhinderung von Flächenverlusten seltener oder gefährdeter Biotoptypen (z.B. durch Unterlassung von Erstaufforstung).	Nicht möglich – Entscheidung obliegt dem Grundeigentümer.

Tabelle 7: Ausgewählte Ziele des Naturschutzes in der Waldlandschaft (vgl. auch www.naturschutz.at)

Ziele des Naturschutzes für die Waldlandschaft	**Integration im Trassenmanagement**
Erhaltung und Entwicklung standortgemäßer Waldbestände durch Orientierung der Baumartenwahl an der potentiellen natürlichen Waldgesellschaft.	Möglich – abhängig von der Trassenaufwuchshöhe.
Weitest mögliche Förderung von kleinflächiger Naturverjüngung.	Möglich
Erhöhung des Anteils von Altholz sowie stehendem und liegendem Totholz auch in Wirtschaftswäldern im Rahmen eines gezielten Biotopholz-Managements.	Möglich Stehendes Totholz – Sicherheitsabstand je nach Spannungsebene beachten. Liegendes Totholz – uneingeschränkt möglich.
Erhöhung des Flächenanteils von Beständen, die ihr natürliches Bestandesalter erreichen können (Altholzbestände), und damit von über die Optimalphase hinausgehenden Entwicklungsphasen (längere Umtriebszeiten).	Prinzipiell nur bei hohen Überspannungen möglich (Trassenaufwuchshöhen über 30m). Entscheidung obliegt dem Eigentümer.
Schaffung breiter, abgestufter Waldränder mit Strauchmänteln, vorgelagerten Stauden- und Kräutersäumen sowie Pufferzonen zu angrenzenden agrarischen Nutzflächen.	Möglich – in Absprache mit dem Grundeigentümer.
Einsatz boden- und bestandesschonender Holzernte- und Bringungstechniken, insbesondere auf feuchten Böden, nährstoffarmen Böden und in steilen Lagen.	Möglich
Verstärkter Einsatz kleinflächiger und zeitlich gestaffelter Hiebsformen und von Einzelstammentnahme.	Möglich

Die Integration von Naturschutzzielen ist beim Management von walddurchquerenden Trassen hauptsächlich von der vorliegenden Trassenaufwuchshöhe und der damit in Verbindung stehenden Gestaltungsmöglichkeiten abhängig. Bei Überspannungshöhen die größer als die maximale Wuchshöhe der Waldbestände sind, obliegt die Entscheidung über die Bewirtschaftung dieser Bestände dem Grundeigentümer, da in diesem Fall keine Gefahr für die Übertragungssicherheit vorliegt. Prinzipiell sinkt mit abnehmender Trassenaufwuchshöhe beim Waldeigentümer auch das Interesse an der Nutzung der Waldtrasse, da auf diesen Standorten in der Regel keine vermarktbaren Sortimente herangezogen werden können.

Internationale Konventionen

Natur- und Umweltschutz ist längst nicht mehr ausschließlich von lokalen Vorgaben bestimmt. Auch auf der Ebene der Europäischen Union bzw. darüber hinaus auf Ebene internationaler Zusammenschlüsse (z.B. UNO) werden Programme gegen den voranschreitenden Verlust an natürlichen und naturnahen Lebensräumen sowie den fortschreitende Artenschwund ausgearbeitet. Dies erfolgt meist im Rahmen von Konventionen und Abkommen. In Folge soll kurz auf internationale Abkommen eingegangen werden, bei denen ein nachhaltiges Trassenmanagement mithelfen kann, ihre strategischen Ziele zumindest teilweise in der Praxis umzusetzen.

Der Beitritt zu internationalen Übereinkommen zum Schutz von Natur und Landschaft erfolgt durch den Bund, im Einvernehmen mit den Bundesländern.

Biodiversitätskonvention (Helsinki-Prozeß)[14]

Das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity/CBD) wurde 1992 im Rahmen der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro (Brasilien) zur Signatur aufgelegt. Die Konvention trat im Jahr 1993 in Kraft und ist das erste völkerrechtlich verbindliche internationale Abkommen, das den Schutz der Biodiversität global und umfassend behandelt. Diese Konvention zielt im Wesentlichen auf den Schutz der biologischen Vielfalt der Lebensräume, dem Schutz der Arten und deren genetischen Differenzierung ab. Das Übereinkommen geht somit über andere bestehende internationale Instrumente zum Artenschutz weit hinaus, weil es nicht gebietsbezogen oder artenspezifisch angelegt ist, sondern die biologische Vielfalt im Ganzen und als Ganzes schützen will. Darüber verbindet das Übereinkommen erstmalig den Schutzansatz mit dem Gedanken der nachhaltigen Entwicklung.

Zentrale Anliegen dieses Übereinkommens sind:

- der generelle Schutz der Biologischen Vielfalt (Gene, Arten, Ökosysteme) und
- die nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile, sowie
- die ausgewogene und gerechte Aufteilung der sich aus der Nutzung der genetischen Ressourcen ergebenden Vorteile.

Die Bestimmungen der Konventionen gelten in Österreich seit 1995 (BGBl. Nr. 213/1995). Der Verpflichtung, eine Strategie zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt zu erstellen, kam Österreich 1998 nach. Die grundsätzliche Absicht der Strategie ist die Verstärkung des Bewußtseins und eine Vertiefung des Wissens über die Notwendigkeit und die Vorteile bzw. Leistungen der biologischen Vielfalt durch Aus- und Weiterbildung in allen relevanten Bereichen. Ein weiteres Ziel der Strategie ist daher eine koordinierte Vorgangsweise im Natur- und Artenschutz. Eine koordinierte Vorgangsweise wurde bereits durch die im Rahmen der Europäischen Umweltministerkonferenz 1995 beschlossene „Pan-europäische Strategie für biologische und landschaftliche Vielfalt" eingeleitet (Schneider, 1998).

Alpenkonvention[15]

Die Alpenkonvention ist ein internationales Übereinkommen zum Schutz des gesamten Alpenraumes. Neben den acht Alpenstaaten Österreich, Frankreich, Deutschland, Italien, Liechtenstein, Schweiz, Slowenien und Monaco hat auch die EU diesen Vertrag unterzeichnet. In Österreich haben insgesamt 1.148 Gemeinden Anteil am Alpenbogen, von den Bundesländern Kärnten, Tirol und Vorarlberg sind alle Gemeinden dabei. In Österreich ist die Rahmenkonvention mit März 1995 in Kraft getreten und im Bundesgesetzblatt Nr.477/1995 vom 21.07.1995 veröffentlicht worden. Das „Ständige Sekretariat“ der Alpenkonvention hat seinen Sitz in Innsbruck. Darauf einigten sich die Umweltminister der Vertragsstaaten der Alpenkonvention im Rahmen der 7. Alpenkonferenz in Meran (Italien). Unterstützt wird das Ständige Sekretariat durch eine Außenstelle in Bozen.

Das grundlegende Ziel der Konvention ist die Erhaltung und die nachhaltige Entwicklung der Alpen durch eine sektorübergreifende, ganzheitliche Politik. Die Alpenkonvention ist kein reines Naturschutzabkommen, sondern hat einen umfassenden Anspruch. Umweltver-trägliches Wirtschaften und Handeln aller Beteiligten stehen im Vordergrund. Das bedeutet: Die Grenzen der Belastbarkeit der alpinen Ökosysteme berücksichtigen, Nutzungsansprüche mäßigen, bestehende Belastungen reduzieren, mit Ressourcen haushalten.

---

[14] Das Umweltbundesamt hat eine Informations- und Kommunikationsplattform zum Thema Biodiversität eingerichtet - http://www.biodiv.at.

[15] Weitere Informationen unter www.convenzionedellealpi.org/page5a_de.htm#p2

Maßnahmen zur Umsetzung der Konvention werden von den Alpenstaaten in „Protokollen“ in den Handlungsbereichen Bevölkerung und Kultur, Berglandwirtschaft, Bergwald, Naturschutz und Landschaftspflege, Raumplanung, Luftreinhaltung, Tourismus und Freizeit, Verkehr, Bodenschutz, Wasserhaushalt, Energie sowie Abfallwirtschaft festgelegt. Österreich hat bereits alle Protokolle ratifiziert. Sie sind mit 18.12.2002 in Kraft getreten.

Folgende Ausführungsprotokolle enthalten für das Trassenmanagement relevante Vorgaben[16]:

Protokoll Energie

Als ein Ziel wird in diesem Protokoll die „Ausrichtung der Energieerzeugungs-, transport- und -versorgungssysteme unter Berücksichtigung der Erfordernisse des Umweltschutzes“ genannt. Um das zu erreichen sollen spezifische Maßnahmen ergriffen werden, um die bestehenden Infrastrukturen in Bezug auf Energietransport und -verteilung zu optimieren und zu rationalisieren (Art.10).

Gemäß Kapitel II des Protokolls müssen auch Maßnahmen ergriffen werden, die gewährleisten, daß bei der Planung von energiewirtschaftlichen Anlagen oder bei Änderungen dieser Anlagen nach den Artikeln 7, 8, 9 und 10 dieses Protokolls, im Voraus die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen ist. Dies ist in Österreich bereits im UVP-Gesetz 2000 umgesetzt.

Protokoll Naturschutz und Landschaftspflege

Ziel des Protokolls ist es – in Erfüllung der Alpenkonvention und unter Mitberücksichtigung der Interessen der ansässigen Bevölkerung – internationale Regelungen zu treffen, um Natur und Landschaft so zu schützen, zu pflegen und, soweit erforderlich, wiederherzustellen, daß die Funktionsfähigkeit der Ökosysteme, die Erhaltung der Landschaftselemente und der wildlebenden Tier- und Pflanzenarten einschließlich ihrer natürlichen Lebensräume, dauerhaft gesichert werden.

Binnen fünf Jahren nach Inkrafttreten dieses Protokolls sind Konzepte, Programme und Pläne zu erstellen, die zur Verwirklichung der vereinbarten Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Alpenraum zweckmäßig sind (Art 7). Es sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um die natürlichen und naturnahen Lebensräume der wildlebenden Tier- und Pflanzenarten zu erhalten und zu entwickeln (Art. 8). Bei privaten und öffentlichen Projekten und Vorhaben, die Natur und Landschaft beeinträchtigen könnten, sind die direkten und indirekten Auswirkungen auf den Naturhaushalt und das Landschaftsbild zu prüfen (Art. 9).

Protokoll Bergwald

Ziel des Protokolls ist die Erhaltung des Bergwaldes als naturnahen Lebensraum und (erforderlichenfalls) seine Entwicklung oder Ausdehnung sowie die Verbesserung seiner Stabilität.

Insbesondere verpflichten sich die Vertragsparteien dafür Sorge zu tragen, daß:

- natürliche Waldverjüngungsverfahren angewendet werden,
- ein gut strukturierter, stufiger Bestandsaufbau mit standortgerechten Baumarten angestrebt wird,
- autochthones forstliches Vermehrungsgut eingesetzt wird,
- Bodenerosionen und -verdichtungen durch schonende Nutzungs- und Bringungsverfahren vermieden werden.

[16] Die Protokolle sprechen die Vertragsstaaten an, die geforderten Handlungen zu setzen. Unternehmen und Private sind insofern von den Protokollen der Alpenkonvention tangiert, als daß diese mit ihrer Ratifizierung in nationales Recht übergeführt wurden und in diesem Sinne von den Behörden zu vollziehen sind.

Ramsar-Konvention

Das „Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensräume für Wat- und Wasservögel, von internationaler Bedeutung“ (Ramsar-Konvention) wurde 1971 in Ramsar (Iran) gegründet. Wesentliches Anliegen der Ramsar-Konvention ist die Förderung und die Erhaltung von Feuchtgebieten. Im August 2004 umfaßte die Ramsar-Konvention weltweit 140 Vertragsstaaten mit 1.374 Feuchtgebieten von internationaler Bedeutung mit einer Gesamtfläche von etwa 121,4 Millionen Hektar.

Österreich trat der Ramsar-Konvention 1983 bei (BGBl. Nr. 283/1993) und hat mittlerweile 19 Ramsar-Gebiete von internationaler Bedeutung ausgewiesen (Stand Juli 2004). Die österreichischen Ramsar-Gebiete weisen eine Gesamtfläche von ca. 137.000 ha auf. Ramsar-Gebiete sind Feuchtgebiete von internationaler Bedeutung, da diese Gebiete wertvollen Lebensraum für regional oder international seltene, bedrohte oder gefährdete Wat- und Wasservögel, Pflanzen- und Tiergesellschaften oder für eine große Anzahl davon darstellen.

Die Ramsar-Konvention ist rechtlich verbindlich im Sinne des Völkerrechts, sieht aber praktisch keine Sanktionen gegenüber Vertragsstaaten bei Nichterfüllung vor (da eine Klage beim Internationalen Gerichtshof in Den Haag nur mit Zustimmung der beklagten Partei möglich ist).

Tabelle 8: Übersicht der Ramsar-Gebiete in Österreich (Quelle: Umweltbundesamt, Stand Juli 2005)

Ramsar-Gebiet	**Bundesland**	**Fläche (in ha)**
Neusiedler See und Lacken im Seewinkel	Burgenland	60.000
Donau-March-Auen	Niederösterreich	38.500
Untere Lobau	Wien	1.039
Stauseen am Unteren Inn[17]	Oberösterreich	870
Rheindelta, Bodensee	Vorarlberg	1.960
Pürgschachen Moor	Steiermark	62
Sablatnigmoor bei Eberndorf	Kärnten	97
Rotmoos im Fuschertal	Salzburg	58
Hörfeld	Kärnten, Steiermark	120
Waldviertler Teiche, Moore und Flußlandschaften	Niederösterreich	13.000
Lafnitztal	Burgenland, Steiermark	2.000
Nationalpark Kalkalpen	Oberösterreich	18.532
Moore am Paß Thurn	Salzburg	190
Moore am Sauerfelder Wald	Salzburg	119
Moore am Schwarzenberg	Salzburg	266
Moore am Überling	Salzburg	264
Moore am Naßköhr	Steiermark	211
Moor- und Seenlandschaft Keutschach-Schiefling	Kärnten	543
Bayerische Wildalm und Wildalmfilz	Tirol	132
Gesamt	Österreich	138.259

[17] Die Stauseen am Unteren Inn sind auch als Natura 2000- und Vogelschutzgebiet „UNTERER INN“ ausgewiesen und werden von Leitungen der APG gequert.

Important Bird Areas [18]

Important Bird Areas (IBAs) sind Gebiete, die für die Erhaltung seltener, gefährdeter oder aus anderen Gründen schutzbedürftiger Vogelarten von Bedeutung sind (Dvorak und Karner, 1995). Mit der Ausweisung von IBAs sollen für schutzbedürftige Vogelarten unverzichtbare Landschaftsausschnitte (als Brut-, Überwinterungs-, oder Durchzugsplätze) geschützt werden, die das Überleben der Arten in Europa sicherstellen sollen. Die Kriterien für die Gebietsauswahl wurden im Rahmen der Erarbeitung und Beschlußfassung der Vogelschutzrichtlinie von Birdlife International und ihren nationalen Mitgliedern erarbeitet. In Österreich sind bislang 55 Important Bird Areas ausgewiesen worden. Diese Gebiete nehmen rund 15% der Fläche Österreichs ein.

Vögel sind ausgezeichnete Indikatoren für die Qualität von Lebensräumen. Durch ihren guten Erforschungsgrad, ihre vergleichsweise einfache Beobachtbarkeit und ihre hohe Mobilität kann man über das Vorkommen von Vögeln Rückschlüsse auf den Zustand von Lebensräumen ziehen. Mit der Erhaltung von IBAs wird auch ein wesentlicher Beitrag zum Schutz anderer Tier- und Pflanzenarten geleistet. IBAs bilden heute die wichtigste Grundlage für den europäischen Vogelschutz und sind eine wesentliche Säule im Kampf gegen den schleichenden Verlust an Biodiversität (Dvorak und Karner, 1995). Die Liste der österreichischen IBAs hat auch die Grundlage für die Nominierungen der auszuweisenden Sonderschutzgebiete (Special Protection Areas, SPAs) nach der Vogelschutzrichtlinie gebildet.

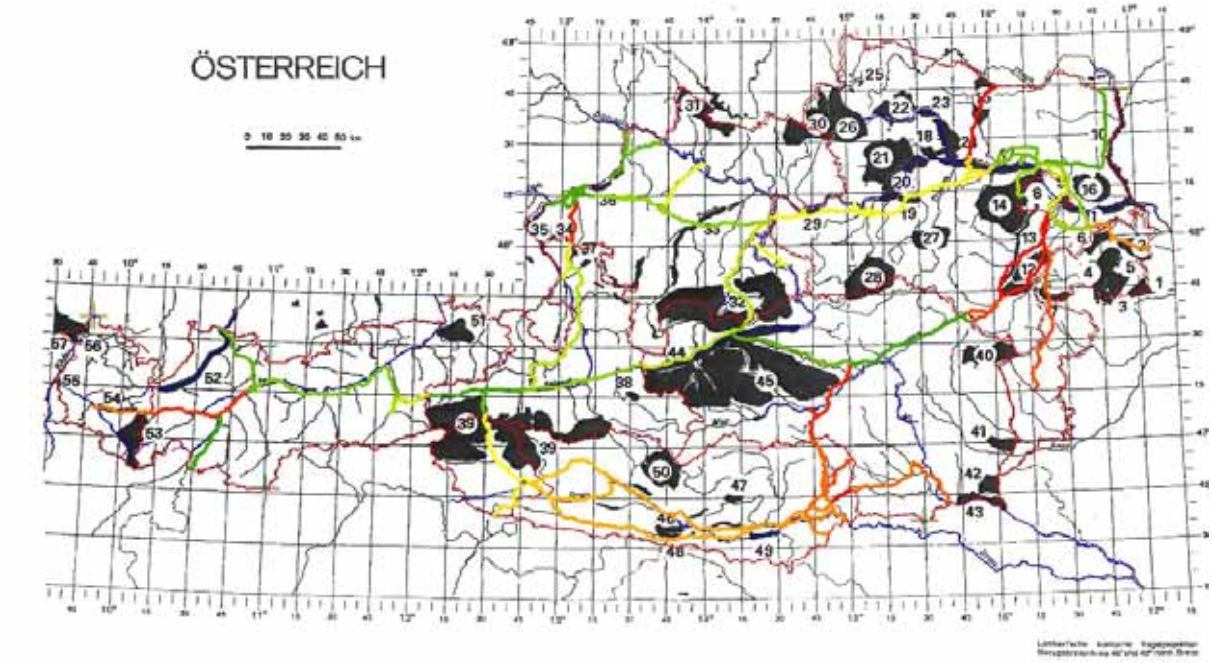


Abbildung 10: Important Bird areas in Österreich

Die Stromleitungstrassen der Verbund APG queren oder verlaufen in unmittelbarer Nähe von folgenden ausgewiesenen Important Bird Areas:

Parndorfer Platte (2), Umgebung von Mattersburg (7), Lobau (9), March-Thaya-Auen (10), Donau-Auen östlich von Wien (11), Steinfeld (12), Thermenlinie (13), Wienerwald (14), Westliches Weinviertel (15), Zentrales Marchfeld (16), Donau-Auen im Tullnerfeld (17), Unterlauf der Pielach (19), Nördliche Kalkalpen (32), Untere Traun (33), Stauseen am Unteren Inn (36), Wiesengebiete und Seen im Alpenvorland Salzburgs und Oberösterreichs

[18] Mehr Informationen dazu bei BirdLife Österreich www.birdlife.at oder BirdLife International www.birdlife.org.

(37), Nationalpark Hohe Tauern (39), Unteres Murtal (43), Steirisches Ennstal (44), Unteres Gailtal (48), Tiroler Lechtal (52), Steilhangwälder im Klostertal (54).

Das europäische Schutzgebietsnetz „Natura 2000“

Das europäische Schutzgebietsnetz Natura 2000 basiert auf zwei EU-Richtlinien[19]:

- Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH) – Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen
- Vogelschutz-Richtlinie – Richtlinie 79/409/EWG vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten.

Mit der FFH-Richtlinie hat die Europäische Union den länderübergreifenden Naturschutz von der Vogelwelt auch auf andere wertvolle Schutzobjekte (Trockenrasen, Auwälder, seltene Tierarten) ausgedehnt. Das Hauptziel ist der Aufbau eines europaweiten Schutzgebietsnetzes – „Natura 2000"[20]. Mit diesem Schutzgebietsnetz soll die biologische Vielfalt erhalten bzw. verbessert werden (Lebensräume des Anhang I und die Arten des Anhang II – siehe unten). Die im Rahmen der Vogelschutzrichtlinie ausgewiesenen Schutzgebiete werden ebenfalls in das Schutzgebietsnetz „Natura 2000“ integriert.

Die Vogelschutz-Richtlinie hat den Schutz sämtlicher wildlebender Vogelarten auf dem Gebiet der Europäischen Union zum Ziel und regelt auch ihre Nutzung. Zentrales Element ist die Verpflichtung, „eine ausreichende Flächengröße der Lebensräume“ für die Vögel in der EU zu erhalten oder wiederherzustellen. Dazu fordert die Richtlinie die Mitgliedstaaten auf, Schutzgebiete (Natura 2000-Vogelschutzgebiete, SPA = special protection areas) für Vogelarten, welche im Anhang I der Richtlinie aufgelistet sind, einzurichten.

Nominierungsverfahren

Die Gebietsauswahl erfolgte aufgrund der Rechtslage in Österreich durch die neun Bundesländer. Bei der Auswahl der Gebiete war darauf zu achten, daß die Lebensraumtypen nach Anhang I und die Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie und Arten der Vogelschutzrichtlinie abgedeckt sind. Die Ausweisung der Gebiete erfolgte ausschließlich nach fachlichen Kriterien.

Als ausreichend abgedeckt gilt ein Lebensraum dann, wenn seine Gesamtfläche bis zu 60 % in den vorgeschlagenen Gebieten enthalten ist. Sind weniger als 20 % der Gesamtfläche eines Lebensraumes in den Gebieten erfaßt, wird von einer unzureichenden Repräsentativität ausgegangen. Das Ergebnis der nationalen Bewertung wird mit Meldebögen und genauen Kartenabgrenzungen als nationale Meldeliste (Proposed Sites of Community Interest bzw. pSCI) an die EU-Kommission weitergeleitet. In einer zweiten Phase findet die Bewertung auf EU-Ebene statt, die zu einer definitiven Liste der „Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung“ (GGB oder Sites of Community Interest bzw. SCI) führt. Diese müssen dann nach den jeweiligen nationalen Bestimmungen in den Mitgliedsstaaten endgültig unter Schutz gestellt werden. Sie werden als besondere Schutzgebiete oder Special Areas of Conservation (SAC) bezeichnet.

Die von den Mitgliedsstaaten vorgeschlagenen Natura 2000-Gebiete werden in sechs biogeografische Regionen (boreal, kontinental, atlantisch, alpin, makronesisch und mediterran) eingegliedert. Österreich hat Anteil an der Alpinen Region (2/3 der Landesfläche) und der Kontinentalen Region (1/3 der Landesfläche).

---

[19] Eine Richtlinie der EU ist eine verbindliche Rechtsnorm, die von den Mitgliedstaaten in einzelstaatliche Rechts- oder Verwaltungsvorschriften umgesetzt werden muß.

[20] Der Begriff „Natura 2000" kommt ausschließlich in der FFH-Richtlinie vor. Die Vogelschutzrichtlinie spricht von "besonderen Schutzgebieten" (= special protected areas, SPA).

Stand der Umsetzung in Österreich (Juli 2004)

Bisher wurden insgesamt ca. 16,6% unserer Bundesfläche für das europäische Schutzgebietsnetz nominiert. Dabei ist zwischen Gebieten, die nach der Vogelschutz-Richtlinie nominiert wurden und jenen, die nach der FFH-Richtlinie vorgeschlagen wurden zu unterscheiden. Ein Großteil der Gebiete wurde jedoch sowohl nach der FFH-Richtlinie als auch nach der Vogelschutzrichtlinie vorgeschlagen.

In Österreich kommen 65 Lebensraumtypen des Anhang I der FFH-Richtlinie[21] vor (siehe Tabelle 9).

Tabelle 9: Übersicht über die in Österreich vorkommenden Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie (Quelle Umweltbundesamt)

Lebensraumgruppe	**Lebensraumtypen (Anzahl)**
Wälder	17
Natürliches und naturnahes Grasland	14
Felsige Lebensräume und Höhlen	11
Süßwasserlebensräume	9
Hoch und Niedermoore	8
Heide- und Buschvegetation	3
Küstenbereich und halophytische Vegetation	1
Dünen im Binnenland	1
Hartlaubgebüsche	1
Gesamt	65

Anhang II der FFH-Richtlinie listet Tier- und Pflanzenarten auf, für die Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen. Die prioritären Tierarten in Österreich sind Braunbär, Sumpfwühlmaus, Moorlaufkäfer, Spanische Flagge, Juchtenkäfer, Alpenbock und Gestreifte Heideschnecke. Die prioritären Pflanzenarten in Österreich sind Steirisches Federgras, Schlitzblättriger Beifuß und Waldsteppen-Beifuß[22].

Eine Übersicht über Natura 2000-Gebiete in denen auch Stromleitungstrassen der APG vorkommen findet sich in Tabelle 12.

Naturschutzgesetze in Österreich

Natur- und Landschaftsschutz fällt in Österreich in den Kompetenzbereich der Bundesländer und ihrer nachgeordneten Bezirksbehörden[23]. Jedes Bundesland verfügt über ein eigenes Landesnaturschutzgesetz. Die Naturschutz- und Landschaftsschutzgesetze sehen eine allgemeine Verpflichtung zum Schutz und zur Pflege der Natur als Lebensgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen vor. Die Zielsetzungen der Naturschutzgesetze beziehen sich auf den

- Schutz der Vielfalt, Eigenart, Schönheit und des Erholungswertes von Natur und Landschaft,

[21] Anhang I der FFH-Richtlinie listet 209 natürliche Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse auf. Für die Erhaltung dieser Lebensraumtypen müssen Schutzgebiete ausgewiesen und Managementpläne erarbeitet werden. Mehr dazu unter http://europa.eu.int/comm/environment/nature/

[22] siehe www.umweltbundesamt.at/umwelt/naturschutz/naturrecht/eu_richtlinien/ffh_richtlinie/

[23] Eine Ausnahme bilden internationale Abkommen wie z.B. „Ramsar“, „Berner Konvention” oder die „Biodiversitätskonvention“.

- Schutz der heimischen Tier- und Pflanzenwelt und deren Lebensräume,
- Schutz eines ungestörten und funktionsfähigen Naturhaushaltes.

Neben den grundsätzlichen Bestimmungen zum Schutz der Natur (Ausweisung von Schutzgebieten) und bestimmter Arten (Tier- und Pflanzenschutzverordnungen) bestehen besondere Regelungen, wie z. B. die Bewilligungspflicht für Planungsvorhaben.

Die Zielsetzungen und Bestimmungen der Vogelschutzrichtlinie als auch der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, wurden in alle Landesnaturschutzgesetze integriert.

Auf Basis der verschiedenen nationalen und internationalen Rechtsgrundlagen oder Programme werden zahlreiche Maßnahmen für die Erhaltung der biologischen Vielfalt in Österreich durchgeführt. So sind z.B. rund 25% der Fläche Österreichs (Anm. nach qualitativ sehr unterschiedlichen Schutzkategorien) als Schutzgebiete ausgewiesen. Darüber hinaus werden bestimmte Lebensraumtypen in einigen Bundesländern besonderen naturschutzrechtlichen Bestimmungen unterworfen (Ex-lege Lebensraumschutz)[24].

Der Schutz der Natur und der Landschaft wird von den Ländern auch im Rahmen der Privatwirtschaftsverwaltung durchgeführt. Für diesen sogenannten „Vertragsnaturschutz“ sind Vereinbarungen mit den Grundeigentümern erforderlich.

Tabelle 10: Derzeit geltende Landesnaturschutzgesetze

Bundesland	**Gültige Fassung**
Vorarlberg	Gesetz über Naturschutz und Landschaftsentwicklung (LGBl. Nr. 22/1997)
Tirol	Tiroler Naturschutzgesetz (LGBl. Nr. 33/1997)
Salzburg	Salzburger Naturschutzgesetz 1999 (LGBl. Nr. 73/1999)
Steiermark	Steiermärkisches Naturschutzgesetz (LGBl. Nr. 65/1976)
Kärnten	Kärntner Naturschutzgesetz (LGBl. Nr. 79/2002).
Oberösterreich	Oberösterreichisches Natur- und Landschaftsschutzgesetz 2001 (LGBl. Nr. 129/2001)
Niederösterreich	Niederösterreichisches Naturschutzgesetz 2000 (LGBl. Nr. 5500-0)
Wien	Wiener Naturschutzgesetz (LBGl. Nr. 45/1998)
Burgenland	Burgenländisches Naturschutz- und Landschaftspflegegesetz (LGBl. Nr. 27/1991)

Ausgewiesene Naturschutzkategorien in den Bundesländern

In Österreich bestehen viele unterschiedliche Schutzgebietskategorien mit sehr stark divergierenden Inhalten und Zielsetzungen. Der Grund dafür ist in der Entwicklungsgeschichte des Naturschutzes zu suchen, der sich über die Jahre kontinuierlich vom Schutz von Einzelgebilden (z.B. Naturdenkmäler) hin zum großflächigen Gebietsschutz (z.B. Biosphärenreservate, Nationalparks) mit Fokus auf einen ganzheitlichen Schutz des Ökosystems entwickelt hat. Zur Vielzahl der Bestimmungen hat auch beigetragen, daß Naturschutz in Österreich in der Zweiten Republik immer Kompetenz der Länder war und bis heute geblieben ist.

[24] Maßnahmen, die Eingriffe in diese Lebensräume bewirken können, sind nur mit naturschutzbehördlicher Bewilligung zulässig.

Tabelle 11: Schutzkategorien in den einzelnen Bundesländern (Auprecht und Petz, 2002)

Kategorie	**B**	**K**	**NÖ**	**OÖ**	**S**	**ST**	**T**	**V**	**W**
Nationalpark	A	A	A	A	A	A	A		A
Naturschutzgebiet	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Landschaftsschutzgebiet	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Naturpark	A	B	A	A	B	A	B		
Geschützter Landschaftsteil	A			A	A	A	A		A
Naturdenkmal	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Biosphärenpark								A	A
Europaschutzgebiet	B		B			B			B
Geschützte Biotope									C
Moorschutz		C			C				
Feuchtgebietsschutz	C	C					C	C	
Auwaldschutz		C					C	C	
Sümpfe, Quellfluren		C			C				
Magerwiesen								C	

A...Schutzkategorie gesetzlich vorgesehen und Gebiete per Verordnung erlassen.
B...Schutzkategorie gesetzlich vorgesehen, jedoch (noch) keine Gebiete per Verordnung erlassen.
C...genereller Schutz der jeweiligen Biotoptypen, keine gesonderte Verordnung erforderlich.

Überblick über die wichtigsten in Österreich zur Anwendung kommenden Schutzgebietskategorien und ihre Implikationen für ein nachhaltiges Trassenmanagement[25]

A-Internationale Schutzkategorien

Schutzgebiete der IUCN-Nationalparkkommission

Die IUCN[26] (Internationale Union zum Schutz der Natur) setzt sich aus Staaten, staatliche Stellen und NGOs zusammen. Sie veröffentlicht Richtlinien für die Klassifizierung von Schutzgebieten, die aber keine rechtliche Verpflichtung darstellen[27]. Schutzgebiete, die den Kriterien der IUCN entsprechen, werden in eine entsprechende Liste aufgenommen. Nach IUCN ausgewiesene Schutzgebietskategorien, sind …

„...Gebiete, die speziell dem Schutz und Erhalt der biologischen Vielfalt sowie der natürlichen und der darauf beruhenden kulturellen Lebensgrundlagen dienen und die aufgrund rechtlicher oder anderer wirksamer Mittel verwaltet werden." Es werden sechs Schutzgebietskategorien unterschieden[28]:

[25] Es werden nur Schutzgebietskategorien beschrieben, in denen sich auch Stromleitungstrassen der Verbund APG befinden. Quellen: Internet: www.naturschutz.at; IPAM Toolbox, Maier, F. & Hauhart, B. (2004).

[26] IUCN – The World Conservation Union: www.iucn.org oder IUCN Europa: www.iucneurope.org

[27] EUROPARC & IUCN (2000): Richtlinien für Managementkategorien von Schutzgebieten – Interpretation und Anwendung der Management Kategorien in Europa. 48 S. – EUROPARC und WCPA, Grafenau, Deutschland. www.europarc-deutschland.de/pages/infothek/public.htm

[28] Je niedriger die Ziffer der Kategorie ist, desto geringer muß das Ausmaß der menschliche Eingriffe innerhalb des Schutzgebietes gehalten werden.

IUCN-Kategorie II: Nationalpark

In Nationalparks werden ein oder mehrere, ökologisch unversehrte Ökosysteme nachhaltig geschützt und Nutzungen, die diesem Schutz abträglich sind, ausgeschlossen. Damit soll eine Basis für geistige Erfahrungen sowie Forschungs-, Bildungs- oder Erholungsangebote für Besucher geschaffen werden. Für die Einrichtung und den Betrieb von Nationalparks sind die österreichischen Bundesländer zuständig. Bis auf Vorarlberg hat jedes Bundesland eine entsprechende gesetzliche Regelung. Die Ziele und Erfordernisse der Nationalparks sind im jeweiligen Nationalparkgesetz festgelegt. Mittels Verordnungen werden die Zonierung der Nationalparks und die Erstellung von Managementplänen geregelt. Durch Staatsverträge zwischen der Republik Österreich und dem jeweiligen Bundesland (Vereinbarungen gemäß Artikel 15a B-VG) wird in Österreich der rechtliche Rahmen für Betrieb und Finanzierung der Nationalparks gebildet.

Mögliche Nutzungsbeschränkungen: Nutzungen, die dem Zweck der Ausweisung entgegenstehen, sind zu beenden und zukünftig zu unterbinden. Diese Forderung gilt auch für Gebiete, in denen das Land vor der Ausweisung zum Nationalpark irgendeiner Form der Nutzung unterworfen war und die nach der Ausweisung der natürlichen Sukzession überlassen wurden. Der Begriff „Nutzung“ schließt Jagd und Fischerei ein. Die Berücksichtigung der Bedürfnisse der ansässigen Bevölkerung – einschließlich der Nutzung bestehender Ressourcen durch die Bewohner zur Deckung des Lebensbedarfs – ist zu beachten, allerdings mit der Maßgabe, daß diese Nutzung keinerlei nachteilige Auswirkungen auf die anderen Managementziele hat.

Trassen der Verbund APG in Nationalparks: Nationalpark Donau-Auen[29]

Biosphärenreservate

Die internationale Schutzgebietskategorie Biosphären Reservat (in Österreich auch „Biosphärenpark“) steht für eine Modellregion, die sich durch nachhaltiges Wirtschaften und Leben auszeichnet. In diesen Regionen bleibt es nicht bei einzelnen Verbesserungsschritten, sondern es wird versucht, ein Gesamtkonzept mit der ansässigen Bevölkerung zu erstellen. Gerade diese Einbindung der Bevölkerung in alle wesentlichen Schritte der Umsetzung hat oberste Priorität bei der nachhaltigen Entwicklung der Region. Dieser lebendige Ansatz der Mitgestaltung durch die Bevölkerung und die Entwicklung zu einer Modellregion mit nachhaltigem Wirtschaften ist auch zentrales Merkmal, das diese Schutzgebietskategorie hervorhebt. Biosphärenreservate sind großflächige, repräsentative Ausschnitte von Natur- und Kulturlandschaften, die zum überwiegenden Teil ihrer Fläche unter gesetzlichem Schutz stehen. Als Biosphärenreservate ausgewiesene Gebiete müssen von der UNESCO anerkannt sein.

Biosphärenreservate haben drei Funktionen, die sowohl den Naturschutz als auch darüber hinausgehende Ziele im Auge haben.

- Schutzfunktion: Beitrag zur Erhaltung von Landschaften, Ökosystemen, Arten und genetischer Vielfalt.
- Entwicklungsfunktion: Förderung einer wirtschaftlichen und menschlichen Entwicklung, die sozio-kulturell und ökologisch nachhaltig ist.
- Logistische Unterstützungsfunktion: Förderung von Demonstrationsprojekten, Umweltbildung und -ausbildung, Forschung und Umweltbeobachtung im Rahmen lokaler, regionaler und weltweiter Themen des Schutzes und der nachhaltigen Entwicklung.

Mögliche Nutzungsbeschränkungen: Biosphärenreservate sind ähnlich wie Nationalparks in Zonen unterschiedlicher Schutz- bzw. Entwicklungsintensität unterteilt. Mit der Art der ausgewiesenen Zonen variieren auch die damit verbundenen Nutzungsbeschränkungen.

[29] Links: www.nationalparks.at/ und http://www.umweltbundesamt.at/umwelt/naturschutz/schutzgebiete/nationalparks/

Kernzone – Gebiet, in dem die Natur vom Menschen möglichst unbeeinflußt bleibt. Ziel ist, die menschliche Nutzung aus der Kernzone auszuschließen. Die Kernzone muß gesetzlich geschützt sein (z.B. als Nationalpark oder Naturschutzgebiet).

Nutzungsbeschränkungen Kernzone: Keine Nutzung zulässig (in dieser Zone sind lediglich Maßnahmen im Bereich Forschung und Monitoring zulässig).

Pufferzone – Sie dient dem Schutz der Kernzone und der Erhaltung und Pflege von Ökosystemen, die durch anthropogene Nutzung entstanden oder beeinflußt sind.

Nutzungsbeschränkungen Pufferzone: Die Aktivitäten der Pufferzone dürfen die Schutzziele der Kernzone nicht beeinträchtigen bzw. sollen die Kernzone vor Beeinträchtigungen schützen. Maßnahmen für die Instandhaltung von Trassen sind in Pufferzonen prinzipiell erlaubt, aber bestmöglich auf die Schutzziele der Kernzone abzustimmen.

Entwicklungszone – Zone mit der größten Vielfalt an erlaubten Nutzungsformen. In dieser Zone müssen die Interessengruppen zusammenarbeiten, um eine nachhaltige Entwicklung zu fördern.

Nutzungsbeschränkungen: Die Maßnahmen zur Trasseninstandhaltung sollen – wenn technisch möglich – nicht dem Entwicklungskonzept des Biosphärenparks widerstreben. Dezidierte Nutzungsbeschränkungen sind in der Entwicklungszone keine vorgegeben.

Trassen der Verbund APG in Biosphärenparks: Biosphärenpark Wienerwald[30] (offizielle Anerkennung der UNESCO im Juli 2005).

Europäisches Schutzgebiet – Natura 2000

Bei Gebietsnominierungen nach *Natura 2000* werden nicht nur Naturschutzaspekte, sondern auch alle aktuellen Nutzungen sowie regionale und lokale Besonderheiten berücksichtigt. Kernpunkte von *Natura 2000* sind das „Verschlechterungsverbot“, welches alle Tätigkeiten verbietet, die eine ernsthafte Gefährdung für die schützenswerten Lebensräume und Arten darstellen, sowie die „Verträglichkeitsprüfung“, welche sicherstellen soll, daß Projekte und Pläne in einem Natura 2000-Gebiet hinsichtlich ihrer Umweltverträglichkeit überprüft werden. Dazu zählen bauliche Vorhaben, aber auch Flächenwidmungspläne und sektorale Pläne.

Die Gebietsauswahl erfolgt – auf Grund der österreichischen Rechtslage – durch die neun Bundesländer. Nachdem die Gebiete an die Europäische Kommission in Brüssel gemeldet worden sind, gelten sie europarechtlich bereits als Natura 2000-Gebiete. Trotzdem müssen sie aber auch nach dem jeweiligen Naturschutzgesetz des Mitgliedstaates „verrechtlicht“ werden. In einigen Naturschutzgesetzen (z.B. Niederösterreich, Burgenland, Wien, Vorarlberg) ist die Schutzkategorie „Europaschutzgebiet“ dafür vorgesehen. In den anderen Bundesländern erfolgt die Unterschutzstellung durch die bestehenden Schutzgebietskategorien. Für alle Schutzgebiete des Natura 2000-Netzwerkes müssen die Mitgliedsstaaten Erhaltungspläne vorlegen und im Rahmen der Berichtspflichten ein Monitoring[31] durchführen. Es soll Auskunft über die Wahrung des günstigen Erhaltungszustandes der zu schützenden Arten und Lebensräume geben.

Mögliche Nutzungsbeschränkungen: Können nur in Zusammenhang mit dem Schutzziel angeführt werden. Aus der Habitat-Richtlinie ergibt sich die Verpflichtung, für jedes einzelne Natura 2000-Gebiet die jeweiligen Erhaltungsziele durch Verordnung festzulegen und Bewirtschaftungspläne zu erlassen. Weiters sind Pläne und Projekte, die nicht unmittelbar mit der Verwaltung des Natura 2000-Gebietes in Verbindung stehen oder hiefür nicht

[30] www.biosphaerenpark-wienerwald.at und www.biosphaerenpark-wienerwald.org

[31] Alle sechs Jahre erstellen die Mitgliedsstaaten einen Bericht über die Durchführung der im Rahmen der FFH-Richtlinie durchgeführten Maßnahmen. Dabei sollen Informationen über die Erhaltungsmaßnahmen, die Bewertung der Auswirkung dieser Maßnahmen auf den Erhaltungszustand der Lebensraumtypen sowie die wichtigsten Ergebnisse der Überwachung an die EU-Kommission übermittelt werden.

notwendig sind, in einem naturschutzrechtlichen Verfahren auf ihre Verträglichkeit hin zu prüfen. Im Falle einer erheblichen Beeinträchtigung müssen entsprechende Ausgleichsmaßnahmen vorgeschrieben und deren Durchführung überwacht werden.

Trassen der Verbund APG in Natura 2000-Gebieten: siehe Tabelle 12.

EG-Wasserrahmenrichtlinie

„Richtlinie des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik - Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)“

Hauptziele der WRRL sind der Schutz und die Verbesserung der aquatischen Umwelt sowie die Förderung einer nachhaltigen, ausgewogenen und gerechten Wassernutzung. Vor dem Hintergrund des übergeordneten Zieles der nachhaltigen Nutzung von Wasserressourcen sind die wichtigsten Umweltziele der WRRL (gemäß Art. 4):

- eine Verschlechterung des Zustandes aller Gemeinschaftsgewässer zu verhindern (also sowohl der Oberflächengewässer als auch des Grundwassers und der Küstengewässer);
- den „guten Zustand“ aller Gemeinschaftsgewässer bis 2015 zu erreichen und zu bewahren.

Die Wasserrahmenrichtlinie bezieht sich auf die Gewässer und auf ihr Umland und greift damit auch auf die Maßnahmensetzung im umliegenden Bereich von Gewässern ein. Die gesetzten Maßnahmen dürfen auf keinen Fall den „guten Zustand“ gefährden. Die EG-Wasserrahmenrichtlinie wurde in der letzten Novelle des österreichischen Wasserrechtsgesetzes 2003 eingearbeitet (Wasserrechtsgesetz 1959 idF BGBl. II Nr. 82/2003).

Auswirkungen der WRRL auf die Trasseninstandhaltung

Das Trassenmanagement im Bereich von wasserbeeinflußten Lebensräumen (z.B. Auwälder) soll sich an den natürlichen Standortsbedingungen und ihrer Sukzession orientieren. Generell werden Fließgewässer möglichst im rechten Winkel überspannt.

Zum Schutz von Wasserversorgungsanlagen gegen Verunreinigung (§ 30 Abs. 2) kann die zuständige Wasserrechtsbehörde durch Bescheid besondere Anordnungen über die Bewirtschaftung oder sonstige Benutzung von Grundstücken und Gewässern treffen (z.B. keine Anwendung von Kahlschlagverfahren und kein Einsatz von Großgeräten).

Tabelle 12:Überblick über naturschutzrechtlich ausgewiesene Gebiete, die von Freileitungstrassen der APG gequert werden (Stand Oktober 2005).

Vorarlberg

Es werden keine naturschutzrechtlich festgelegten Schutzgebiete durchquert.
Ökologisch sensible Biotope (lt. Biotopkartierung):
Radin, GaferaSchuttkegel, Alfenzaue, Au- und Föhrenwaldinsel Innerfeld und Allma, Stubigeralpe/ -see, Alfenzaue im östlichen Innerbraz, Schwendi/Schneckenböden/Riedboden, Unter der Ebne/ Westlich Halde.

Tirol

Natura 2000 FFH	Natura 2000 VS	Landschafts-schutzgebiet	Naturschutzgebiet	Naturpark
Lechtal	Lechtal	Mieminger Plateau	Fließer Sonnenhänge	Kaunergrat
Fließer Sonnenhänge	Ortolan-Vorkommen Silz-Haiming-Stams			

Salzburg

Natura 2000-FFH	Landschafts-schutzgebiet	Naturschutz-gebiet	Geschützte Landschaftsteile	Naturdenk-mäler
Bluntautal	Plainberg	Ursprunger Moor	Adneter Moos	Hintersee im Felbertal
Kalkhochalpen	Göll-Hagen-Hochkönig-Steinernes Meer	Kalkhochalpen	Tauglgries	
Tauglgries	Zeller See	Zeller See	Bluntautal	
	Goldegger See		Kapruner Moor	
	Königsleiten-Salzachursprung-Nadernachtal		Kapruner Feuchtwiesen	
	Brucker Zeller Moos			
	Felbertal			

Steiermark

Landschaftsschutzgebiet	Natura 2000 - FFH
LS 01 Koralpe	Schwarze und Weiße Sulm
LS 04 Amering - Stubalpe	
LS 14 a Salzkammergut - Ost	
LS 17 Reiting - Eisenerzer Reichenstein	
LS 22 Stuhleck - Pretul	
LS 34 Murauen im Leibnitzer Feld	
LS 43 Oberes Ennstal	
LS 44 Mittleres Ennstal	
LS 45 Paltental	

Kärnten

Natura 2000 FFH	Natura 2000 VS	Landschaftsschutzgebiet
Görtschacher Moos – Obermoos im Gailtal		Kleinsee
Ratschitschacher Moor		Schrottkogel
Obere Drau		Rauth
		Keutschacher See-Tal
		Burgberg Straßfried

Oberösterreich

Natura 2000 FFH	Natura 2000 VS	Naturschutzgebiet
Unterer Inn		Untere Steyr
Kalksteinmauer und Orchideenwiese	Untere Traun	Kalksteinmauer Laussa
Auwälder am Unteren Inn		Unterer Inn
Oberes Donau- und Aschachtal		
Unteres Trauntal		
Wiesengebiete und Seen im Alpenvorland		

Niederösterreich

Natura 2000 FFH	Natura 2000 VS	Naturpark	Landschafts-schutzgebiet	Naturschutz-gebiet
Westliches Weinviertel		Eichenhain Klosterneubung, St. Andrä	Strudengau und Umgebung	Schönauer Teich
Weinviertler Klippenzone			Rax und Schneeberg	
NÖ Alpenvorlandflüsse	Pielachtal		Hohe Wand – Dürre Wand	
Wienerwald - Thermenregion			Wienerwald	
Donau-Auen östlich von Wien			Donau-March-Thaya-Auen	
Nordöstliche Randalpen			Johannisbachklamm	
Tullnerfelder Donauauen				
Feuchte Ebene – Leitha-Auen				

Wien

Natura 2000 FFH	Naturschutzgebiet	Landschaftsschutzgebiet
Lainzer Tiergarten	Lainzer Tiergarten	Lobau
Nationalpark Donau-Auen	Lobau	

Burgenland

Natura 2000 FFH	Natura 2000 VS	Naturpark	Landschafts-schutzgebiet
Bernstein-Lockenhaus-Rechnitz	Parndorfer Platte	Naturpark Landseer Berge	Forchtenstein-Rosalia
	Mattersburger Hügelland	Naturpark Geschriebenstein	Landseer Berge
			Bernstein, Lockenhaus, Rechnitz

4.2.3 Weitere relevante Gesetze und Aspekte für das Trassenmanagement

1. Forstgesetz

Das Forstgesetz 1975 idgF. (BGBl. Nr. I 59/2002) stellt auf nationaler Ebene einen wichtigen rechtlichen Rahmen für die Nutzung der biologischen Vielfalt des Waldes dar. Es enthält zahlreiche Bestimmungen mit potentiellem, direktem oder indirektem Einfluß auf die waldbezogene Biodiversität, wenngleich sich seine Bestimmungen gemäß der Walddefinition (§ 1a. Abs. 1) unmittelbar nur auf die im Anhang aufgeführten, forstlich genutzten Holzgewächse beziehen. Das Forstgesetz enthält die Verpflichtung zur rechtzeitigen Wiederbewaldung von Kahlflächen, wobei eine generelle Präferenz für die Naturverjüngung ausgesprochen wird. Im wesentlichen bleibt es aber der Entscheidungsfreiheit des Eigentümers vorbehalten, ob mit Naturverjüngung oder mit „standortstauglichem Vermehrungsgut" gearbeitet wird. Auch besteht ein Verbot von Kahlhieben, wenn Wasserhaushalt, Produktionskraft und Stabilität des Bodens sowie die Wirkung von Schutz- oder Bannwäldern beeinträchtigt werden; Großkahlhiebe sind nur in Ausnahmefällen zulässig. Weiters können die Forstliche Raumplanung, das Verbot der Waldverwüstung und die Regelungen über die Forstschädlichen Luftverunreinigungen in einem Zusammenhang mit dem Schutz der Biodiversität gebracht werden. Im Bundesgesetz über das Forstliche Vermehrungsgut wird auf die Bedeutung der genetischen Vielfalt besonders hingewiesen. Darüber hinaus zielen forstliche Förderungen zum Teil verstärkt in Richtung „standortgerechter Wälder" ab. Mit der Novelle des Forstgesetzes im Jahr 2002 wurde zudem erstmals neben den vier bestehenden Waldfunktionen (Nutz-, Schutz-, Wohlfahrts-, und Erholungsfunktion) auch die Lebensraumfunktion des Waldes im Forstgesetz aufgenommen, und so die Bedeutung des Waldes für den Erhalt der biologischen Vielfalt unterstrichen.

Das Forstgesetz (Forstgesetznovelle BGBl. I Nr. 59/2002) nimmt in einigen Artikeln auf die besonderen Voraussetzungen der Trasseninstandhaltung von walddurchquerenden Trassen Bezug. Wichtige Artikel werden in Folge näher beleuchtet.

§13 Wiederbewaldung

Mit der letzten Forstgesetznovelle wurden die Wiederbewaldungsfristen nicht nur um jeweils zwei Jahre verlängert, sondern die forstpolitische Sicht betreffend Wiederbewaldung einer grundsätzlichen Neuorientierung unterzogen. Erstmals wird (durch die Neuformulierung des Abs. 3) die Naturverjüngung nicht auf einzelne qualifizierte Fälle beschränkt, sondern als eine in jedem Fall in Betracht kommende – in rechtlicher Hinsicht – völlig gleichwertige Möglichkeit der Wiederbewaldung anerkannt. Über die rechtliche Gleichstellung hinaus wird durch die als forstpolitisches Postulat zu verstehende Formulierung „die Wiederbewaldung soll durch Naturverjüngung erfolgen" dieser prioritäre Bedeutung zugemessen.

Die Wiederbewaldung mit Naturverjüngung ist damit generelles Ziel einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung und nicht mehr ausschließlich auf standortgerechte Altbestände beschränkt. Mit dieser Änderung soll erreicht werden, daß das enorme Naturverjüngungspotenzial auf Waldstandorten in Zukunft mehr genutzt wird und die Biodiversität in den Wäldern dadurch weiter verbessert wird.

§ 13 (1) Der Waldeigentümer hat Kahlflächen und Räumden, im Schutzwald nach Maßgabe des § 22 Abs. 3, mit standortstauglichem Vermehrungsgut forstlicher Holzgewächse rechtzeitig wieder zu bewalden.

§ 13 (2) Die Wiederbewaldung gilt als rechtzeitig, wenn die hiezu erforderlichen Maßnahmen (Saat oder Pflanzung) bis längstens Ende des fünften, dem Entstehen der Kahlfläche oder Räumde nachfolgenden Kalenderjahres ordnungsgemäß durchgeführt wurden.

§ 13 (3) Die Wiederbewaldung soll durch Naturverjüngung erfolgen, wenn in einem Zeitraum von zehn Jahren eine Naturverjüngung durch Samen, Stock- oder Wurzelausschlag vorhanden ist, die eine volle Bestockung der Wiederbewaldungsfläche erwarten läßt.

§ 13 (7) Die Verjüngung (durch Aufforstung erzielte Verjüngung oder Naturverjüngung) ist im Bedarfsfalle so lange nachzubessern, bis sie gesichert ist.

§ 13 (8) Eine Verjüngung gilt als gesichert, wenn sie durch mindestens drei Wachstumsperioden angewachsen ist, eine nach forstwirtschaftlichen Erfordernissen ausreichende Pflanzenzahl aufweist und keine erkennbare Gefährdung der weiteren Entwicklung vorliegt.

§ 13 (10) Soweit der Bestand einer energiewirtschaftlichen Leitungsanlage die volle Entwicklung des Höhenwachstums auf der Trasse ausschließt und eine Ausnahmebewilligung nach § 81 Abs. 1 lit. b[32] erteilt wurde, hat der Leitungsberechtigte nach jeder Fällung für die rechtzeitige Wiederbewaldung der Trassenfläche zu sorgen.

§ 13 Abs. 10 regelt explizit die Wiederbewaldungspflicht auf Freileitungstrassen. Laut Abs. 10 hat der Leitungsberechtigte für die rechtzeitige Wiederbewaldung der Trassenfläche zu sorgen. In Entsprechung von §13 Abs. 2 gilt die Wiederbewaldung als rechtzeitig, wenn die hiezu erforderlichen Maßnahmen (Saat oder Pflanzung) bis längstens Ende des fünften, dem Entstehen der Kahlfläche oder Räumde nachfolgenden Kalenderjahres ordnungsgemäß durchgeführt wurden.

Aus §1 Abs.1 des Forstgesetzes geht hervor, daß im Sinne des Forstgesetzes die Wiederbewaldung nur mit forstlichem Bewuchs[33] erfolgen darf. Das Aufkommen von Sträuchern (mit Ausnahme von Hasel, die im Anhang 1 des Forstgesetzes explizit angeführt wird) erfüllt generell nicht den Tatbestand der Wiederbewaldung. Allerdings gelten für die Waldrand- und Biotopgestaltung alle Sträucher und Wildobstgehölze als Holzgewächse gem. § 1 Abs.1.

§ 17 Rodung[34]

Mit der Forstgesetznovelle (BGBl. I Nr. 59/2002) wurde mit der „anmeldepflichtigen Rodung“ eine neue Rechtskategorie eingeführt. Diese sieht vor, daß Rodungen keiner Rodungsbewilligung bedürfen, wenn folgende im § 17a Abs. 1 aufgezählte Voraussetzungen vorliegen:

- die Rodungsfläche ein Ausmaß von 1000 m² nicht übersteigt und
- der Antragsberechtigte das Rodungsvorhaben unter Anschluß der in § 19 Abs. 2 genannten Unterlagen bei der Behörde anmeldet
- die Behörde dem Anmelder nicht innerhalb von sechs Wochen ab Einlangen der Anmeldung mitteilt, daß die Rodung aus Rücksicht auf das öffentliche Interesse an der Walderhaltung ohne Erteilung einer Rodungsbewilligung nach § 17 nicht durchgeführt werden darf. § 91 Abs. 2 gilt sinngemäß[35].

(2) In das Flächenausmaß einer angemeldeten Rodung einzurechnen sind alle an die zur Rodung angemeldete Fläche unmittelbar angrenzenden und für den selben Zweck nach Abs. 1 durchgeführten Rodungen, sofern diese nicht länger als zehn Jahre zurückliegen.

---

[32] § 81. (1) Die Behörde hat auf Antrag Ausnahmen vom Verbot des § 80Abs. 1 zu bewilligen (Schutz hiebsunreifer Waldbestände), wenn Trassenaufhiebe zum Zwecke der Errichtung und für die Dauer des rechtmäßigen Bestandes einer energiewirtschaftlichen Leitungsanlage erforderlich sind.

[33] § 1. (1) Wald im Sinne dieses Bundesgesetzes sind mit Holzgewächsen der im Anhang angeführten Arten (forstlicher Bewuchs) bestockte Grundflächen, soweit die Bestockung mindestens eine Fläche von 1000 m² und eine durchschnittliche Breite von 10 m erreicht.
Die angeführten Arten des Anhangs enthalten ausschließlich baumartige Holzgewächse und keine Sträucher.

[34] Vergl. dazu Rodungserlass idF vom 28. August 2003, Zl. 13.205/01-I 3/03.

[35] § 91 Abs. 2 Verhindern die Witterungsverhältnisse die Vornahme erforderlicher Erhebungen an Ort und Stelle, so darf die Behörde die sechswöchige Frist bis zum voraussichtlichen Wegfallen der Verhinderung verlängern. Hievon ist der Antragsteller durch Bescheid in Kenntnis zu setzen.

(3) Die Gültigkeit der Anmeldung erlischt, wenn die angemeldete Rodung nicht innerhalb eines Jahres ab Einlangen der Anmeldung bei der Behörde durchgeführt wird.

Dem Anmeldeverfahren unterliegende Rodungen im Ausmaß von höchstens 1000 m² sind somit weder von vornherein bewilligungsfrei noch gelten sie automatisch als bewilligt. Denn aufgrund der bei der Behörde eingelangten Anmeldung ist diese verpflichtet, vor Ablauf der sechswöchigen Untersagungsfrist eine Beurteilung der angemeldeten Rodung im Hinblick auf das von der Forstbehörde zu wahrende öffentliche Interesse an der Walderhaltung durchzuführen. Dies hat anhand der der Anmeldung anzuschließenden Unterlagen sowie einer allenfalls erforderlichen forstfachlichen Begutachtung vor Ort zu erfolgen. Ist es erforderlich, das öffentliche Interesse an der Walderhaltung im Hinblick auf ein angemeldetes Rodungsvorhaben einer genaueren Beurteilung zu unterziehen, so ist ein Bewilligungsverfahren nach §17 durchzuführen. Die Forstbehörde hat diesfalls das angemeldete Vorhaben schriftlich zu untersagen. Diese Untersagung hat fristgerecht – binnen 6 Wochen – zu erfolgen; andernfalls gilt das Rodungsvorhaben als genehmigt.

Überschreitet die Rodungsfläche das Ausmaß von 1000 m², scheidet das Anmeldeverfahren nach § 17a von vornherein aus und es ist die Erteilung einer Rodungsbewilligung nach § 17 Abs. 2 oder § 17 Abs. 3 erforderlich. Nach dieser Bestimmung kann als Ausnahme zum Rodungsverbot eine Rodungsbewilligung erteilt werden, wenn ein „besonderes öffentliches Interesse an der Walderhaltung“ nicht entgegensteht, oder das öffentliche Interesse an der Rodung das öffentliche Interesse an der Walderhaltung übertrifft.

Im §17 Abs. 4 ist in diesem Zusammenhang neben der Elektrizitätswirtschaft auch der Naturschutz als öffentliches Interesse erwähnt. Diese Regelung ist neu und will der Bedeutung naturschutzfachlicher Interessen und Belange Rechnung tragen. Im Rahmen der Trasseninstandhaltung könnte dieser Fall bei der Erweiterung von naturschutzfachlich wertvollen Trocken- oder Magerrasen eintreten.

Die Aufzählung des § 17 Abs. 4 erfaßt zwar die bedeutendsten öffentlichen Interessen, ist jedoch nur beispielhaft und läßt daher eine Erweiterung zu. Das Zutreffen sonstiger öffentlicher Interessen ist von jeweils hiefür sachlich zuständigen Stellen zu bescheinigen, so z.B. bei Rodungen wegen Errichtung von Wildäckern durch die Jagdbehörde bzw. durch einen jagdlichen Amtssachverständigen.

2. Vertragsnaturschutz[36]

Die Naturschutzbehörden aller Bundesländer schließen mit Grundeigentümern bzw. nutzungsberechtigten Bewirtschaftern Verträge ab, um – in Ergänzung zu hoheitlichen Instrumenten – dem öffentlichen Auftrag des Natur- und Landschaftsschutzes nachzukommen. Die durch ökonomische Anreize forcierte Kooperation zwischen Grundeigentümern bzw. Bewirtschaftern und Behördenvertretern soll der Erreichung naturschutzpolitischer Zielsetzungen dienen. Die vertraglich festgelegten Handlungspflichten der Grundeigentümer und Bewirtschafter lassen sich drei Gruppen von Leistungen zuteilen:

- Leistungen der Biotoppflege (zur weitgehenden Erhaltung des Status quo),
- Leistungen der Biotopentwicklung (gezielte Interventionen zur naturschutzfachlichen Aufwertung von Lebensräumen: z.B. Aushagerung, Wiedervernässung, Entbuschung) und
- Leistungen der Biotopgestaltung (Neuanlage wertvoller Landschaftsstrukturen: z.B. Hecken oder Tümpel).

[36] Quelle: Penker M. (2000): Zusammenfassende Darstellung des behördlichen Vertragsnaturschutzes in Österreich. Dissertation an der Universität für Bodenkultur Wien.

Tabelle 13: Die vom Vertragsnaturschutz Maßnahmen geförderte Biotoptypen in Österreich

Land	**Programm**	**Die von Vertragsnaturschutz-Maßnahmen vorrangig betroffenen Biotoptypen (in ha)**
B	Wiesenförderung	Feuchtwiesen; Trockenstandorte; Magerstandorte; Streuobstwiesen; Hecken, Gehölzgruppen; Biotopverbundsysteme.
	LIFE	Feuchtwiesen; Hecken/Gehölzgruppen, Tümpel/Weiher/naturnahe Bachufer usw.
K	ÖPUL	K1: Amphibientümpel, Hecken, Obstbaumreihe, natürliche Sukzession, Rotationsbrache. K2: mind. 10 m breite Brachestreifen; WF: vor allem feuchte und magere Wiesen und Weiden.
	N.A.B.L.	Feuchtflächen oder magere Wiesen (Magerrasen, Halbtrockenrasen, Orchideenwiesen):
N	ÖPUL, Lafo	insbesondere Wiesen, Streuobstwiesen, Neuanlage von Tümpeln/Weihern; Biotopverbundsystem (in Kulturlandschaftsprojekten).
OÖ	WF/Pflegeausgleich	Wiesen, Moore und spezielle Streuobstflächen.
	Pflegevereinbarung	Erhaltung bestimmter Entwicklungsstadien, deshalb insbesondere Pflege- bzw. Erhaltungsleistungen oder Nutzungsverzicht
	„Naturaktives O.Ö.“	Anlage von neuen Biotopen (wie Tümpel, Hecken); zudem einige wenige Vertragsnaturschutz-Maßnahmen in Wäldern (standortgerechte Verjüngung, Einzelstammentnahme).
S	Landesprogramm	Mähprämie; Beweidungsprämie; Entbuschung; Tümpelpflege; Heckenpflege; Bachbegleitende Gehölze; Waldrandprämie; Altholz; Totholz; Streuobstwiese; Almpflege; Düngeverzicht; Weideverzicht; Ackerrandstreifen.
ST	OPUL	WF: Streuobstwiesen; K1: Landschaftselemente wie Feldraine, Böschungen, Hecken, Ufergehölze, Baumreihen, Schilfflächen, Feldgehölze, Brachestreifen mit Pflegeauflagen; K2: Brachestreifen, Wildkrautraine, Raine, Waldrandstreifen
	BEP	v.a. bewirtschaftetes Grünland; feuchte bzw. trockene Magerrasen (zu gleichen Teilen)
T	Landesprogramm	Feuchtgebietsförderung; Lärchenwiesenförderung; Naturschutzfonds: unterschiedlichste Maßnahmen (u.a. auch traditionelle Zaunformen)
V	ÖPUL	WF: nicht gedüngte, einschürige Wiesen (ca. 80% aller Magerrasen des Landes; Bergmähder); Streuobstwiesen.
	Landesprogramm	gezielte, punktuelle Extensivierungen, um negative Einflüsse auf angrenzende, wertvolle Naturschutzflächen zu minimieren; B: aktive Gestaltung (v.a. Entbuschung von Feuchtwiesen und Mooren); C: ungedüngte, einschürige Wiesen.
W	ÖPUL	Wiesen - gute bis sehr gute Standorte; sonst Feucht-, Trocken-, Magerstandorte.

Vertragsnaturschutz – ÖPUL-Programme – Nachhaltiges Trassenmanagement[37]

In vielen der von Trassen gequerten Landschaften kommen derzeit Vertragsnaturschutz-Maßnahmen aus dem ÖPUL-Programm (Österreichisches Programm umweltschonender Landwirtschaft) zur Anwendung. Da es sich um privatrechtliche Vereinbarungen zwischen dem jeweiligen Bewirtschafter und dem Bundesland handelt, sind die Daten nicht öffentlich zugänglich. Ihre Lage im Raum kann deswegen auch nicht kartographisch dargestellt werden. Bei den bisherigen Anträgen bzw. positiv beurteilten Projektbestätigungen waren Aspekte der Trassenbewirtschaftung und des Trassenmanagementes kein Antragsgrund. Die Vertragsflächen liegen daher höchstens zufällig im unmittelbaren Trassenbereich.

Die Initiative zum Abschluß von ÖPUL-Naturschutzmaßnahmen kommt grundsätzlich von der Bewirtschafterseite, die Naturschutzabteilung erteilt die Projektbestätigung, allerdings nur in Reaktion auf eine Antragssituation. Neben einzelnen Bewirtschaftern mit jeweils einzelnen Anträgen können sich auch Gruppen von Bewirtschaftern zusammenschließen und ein regionales Naturschutzinteresse artikulieren bzw. in Form eines gemeinschaftlichen Naturschutzplanes (Regionaler Naturschutzplan) am ÖPUL teilnehmen. Für solche Naturschutzpläne ist derzeit eine Betreuung durch einen Planer mit regionaler Raumkompetenz erforderlich. Ein Regionaler Naturschutzplan ist in seinen Umsetzungen flexibler als die einzelnen Teilprogramme, muß aber im wesentlichen aus den Einzelprogrammen (WS; WF, K5, K20 etc.) bestehen. Derzeit (2005) ist Anmeldestop für Neuanmeldungen im ÖPUL-Programm, eine Teilnahme mit Neuflächen ist daher erst mit dem ÖPUL-Neu 2006/2007 möglich.

Welche ÖPUL-Maßnahme im konkreten Fall zum Einsatz kommt, hängt von den betrieblichen Möglichkeiten, vom standörtlichen Potential und (im Fall von Naturschutzplänen) von Summationseffekten aus Nachbar-Verträgen ab.

An ÖPUL-Maßnahmen kommen im Zuge des Trassenmanagementes folgende Maßnahmen in Frage (unter der Voraussetzung, daß im zukünftigen ÖPUL-Programm gleiche oder vergleichbare Maßnahmen angeboten werden) :

Kleinräumige erhaltenswerte Strukturen: (Codierung WS)

Bewirtschaftung von ausgewählten Acker-, Grünland- oder Weinbauflächen mit standortbedingten und landschaftspflegenden Kleinstrukturen mit besonderer oder kurzfristiger ökologischer Funktion, wie Ackersutten und Naßstellen. Im Rahmen von regionalen Projekten, die von den für das ÖPUL zuständigen Stellen des Landes genehmigt sind.

Pflege ökologisch wertvoller Flächen: (Codierung WF)

Bewirtschaftung und Pflege von einzelnen naturschutzfachlich wertvollen Acker- und Grünlandflächen (einschließlich Almflächen) im Rahmen von regionalen Projekten, die von regionalen Projekten, die von den für das ÖPUL zuständigen Stellen des Landes im Einvernehmen mit beteiligten Stellen des Landes genehmigt sind.

Neuanlage von Landschaftselementen: (Codierung K)

Anlage von Landschaftselementen (einschließlich Feuchtbiotopen) auf ausgewählten ökologisch weniger wertvollen Acker- und Grünlandflächen, welche durch Umgestaltungsmaßnahmen wichtige ökologische Funktionen übernehmen und eine strukturelle Verbesserung des Biotopverbundes in der offenen Kulturlandschaft bewirken (Sukzession, Bepflanzung, Anlegung von Feuchtbiotopen), im Rahmen von regionalen Projekten, die von den für das ÖPUL zuständigen Stellen des Landes im Einvernehmen mit beteiligten Stellen des Landes genehmigt sind.

[37] Quelle: Ing. Georg Schramayr.

Naturschutzplan: (Codierung NP)

Naturschutzmanagement:
Bewirtschaftung ausgewählter Flächen nach Maßgabe eines naturschutzfachlichen Planes.

3. Freiwillige Naturschutzleistungen

Von Umweltverbänden (Naturschutzbund, Alpenverein, Naturfreunde, lokalen Projektgruppen) werden österreichweit eine beachtliche Fläche betreut. Diese Betreuung bezieht sich zumeist auf die Wiederherstellung von ökologisch wertvollen Biotopen in einen naturschutzfachlich erwünschten Zustand (Mähen, Schwenden, Entfernen von invasiven Arten etc.). Die Auswahl der zu pflegenden Flächen hängt dabei stark von der Unterstützung durch die öffentliche Hand oder durch private Sponsoren ab. Deutlich geringer ist der Anteil von freiwilligen Naturschutzleistungen, die den Bau und die Neuanlage von Lebensräumen zum Ziel haben (Anlage von Feuchtbiotopen, Auspflanzungen, Bestandesumwandlungen), da damit meist hohe Investitionskosten verbunden sind, die den finanziellen Rahmen speziell der regionalen Initiativen bei weitem übersteigt. Die Freileitungstrassen sind derzeit nur zu einem sehr kleinen Teil in solche Projekte involviert.

4. Servitut

Für die von der Trasse gequerten und für die Gewährleistung der Übertragungssicherheit notwendigen Landflächen werden zwischen dem Leitungsnetzbetreiber und den Grundeigentümern im Grundbuch eingetragene Dienstbarkeitsübereinkommen abgeschlossen. Diese Verträge verpflichten den Grundeigentümer alles zu unterlassen oder zu vermeiden, was den ordentlichen Leitungsbetrieb gefährdet oder stört. Aufgrund der mit den Instandhaltungsarbeiten verbundenen Risiken übernimmt in den meisten Fällen der Leitungsbetreiber die nötigen Pflegemaßnahmen[38.] Die APG unternimmt die Pflegearbeiten in Kooperation mit lokalen forsttechnischen Dienst-leistungsbetrieben. Für die Regelung des Verhältnisses zwischen Leitungserhalter und Grundstückbesitzer sind auch die Bestimmungen nach dem Starkstromwegegesetz 1968 (idF. BGBl. I Nr. 112/2003) des Bundes[39] bzw. der einzelnen Länder wesentlich.

5. Landschaftsbild

Hochspannungsleitungen stellen einen sichtbaren Eingriff in das Landschaftsbild dar. Allerdings unterliegen Freileitungen aufgrund des sehr individuellen Empfindens des Menschen einer subjektiven Bewertung, bei der häufig die Sichtbarkeit an vorderster Stelle steht. Trotz der großen Anzahl an vorgeschlagenen Modellen konnten bis heute keine allgemeingültigen Regeln zur Bestimmung des Grades der subjektiv empfundenen visuellen Beeinträchtigung festgelegt werden. Die Ursache dafür liegt in der Auslegung des Begriffes „Sichtbarkeit", der durch eine Vielzahl sogenannter „weicher", nicht quantifizierbarer Parameter bestimmt wird. Die Sichtbarkeit von verschiedenen Betrachterstandorten aus, der Gewöhnungseffekt beim Betrachter, die Häufigkeit der Betrachtung und der persönliche Betrachtungswert sind nur einige der Faktoren, die oft nur qualitativ beschrieben werden können. Grundsätzliche Kriterien bei der Beurteilung von Hochspannungsfreileitungen sind:

- Größe, Bauart und Farbe der Leitungsbauwerke,
- Art und spezifische Merkmale der Landschaft,
- Vorbelastung der Landschaft durch andere Bauwerke sowie Jahreszeit und Witterung.

---

[38] Für die Trassenfreihaltungsarbeiten an und in der Nähe von Hochspannungsleitungen gilt die Europanorm EN 50110. Für die Verbund APG wir diese Norm mit der Richtlinie U-14 ergänzt. Sie regelt die Sicherheitsmaßnahmen und Schutzvorkehrungen bei Trassenfreihaltungsarbeiten.

[39] Bundesgesetz vom 6. Feber 1968 (idF BGBl. I Nr. 112/2003) über elektrische Leitungsanlagen, die sich auf zwei oder mehrere Bundesländer erstrecken.

Trassenführung

Unter Ausnutzung der topographischen Gegebenheiten – Berge, Täler und Hügellandschaften – kann die Sichtbarkeit reduziert werden, indem die Leitungen mit den natürlich vorhandenen Linien verlaufen und mit der jeweiligen Hintergrundlandschaft optisch verschmelzen. Jede Landschaft bietet Gegebenheiten, die zumindest einen teilweisen Sichtschutz erlauben.

Farbanpassung

Eine mögliche optische Beeinträchtigung des Landschaftsbildes kann auch durch eine der Umgebung farblich angepaßte Beschichtung der Maste reduziert werden. Bereits seit Beginn des Leitungsbaues werden Stahlgittermaste zur Verhinderung der Korrosion nach ihrer Errichtung beschichtet. Seit 1984 wird bei neuen Masten das vom Verbund entwickelte, sogenannte „stabweise Duplex-Verfahren" angewandt. Dabei werden die feuerverzinkten Mastbauteile in der Fabrik noch vor Anlieferung zur Baustelle mit einer Beschichtung versehen. Die Verwendung neu entwickelter wasserverdünnbarer Beschichtungsmaterialien, deren Aufbringung unter genau definierten Bedingungen erfolgt, vermeidet umweltbelastende Emissionen organischer Lösemittel. Diese auf den Mastteilen aufgebrachte „Duplex-Beschichtung" stellt keine Gefahr für die Umwelt dar, da sie frei von giftigen Farbpigmenten ist. Darüber hinaus wird der Zeitraum bis zur nächsten Korrosionsschutzmaßnahme (Nachbeschichtung) vergrößert und der Zinkabtrag verhindert. Abgesehen von diesen instandhaltungstechnischen Gesichtspunkten kann durch eine Beschichtung die Sichtbarkeit der Leitungstragwerke im Gelände deutlich reduziert werden. Die bisher am häufigsten aufgebrachten Farbtöne sind mausgrau (RAL 7005) und olivgrün (RAL 6003).

Abbildung 11: „Tarnmast", St. Paul im Lavanttal

Die ersten derartig beschichteten Masten wurden bereits im Jahr 1991 für die 380-kV-Leitung Obersielach – Kainachtal errichtet. Mittlerweile ist es auch möglich, Leiter- und Erdseile der Umgebung farblich angepaßt herzustellen.

Ganz konträr verhält es sich bei Freileitungen die ein Hindernis für die Luftfahrt darstellen. Diese müssen im Auftrag der Luftfahrtbehörde zur Verbesserung der Sichtbarkeit gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung kann durch eine rot-weiß-rote Warnbeschichtung der Maste erfolgen, ebenfalls kann vorgeschrieben werden, daß an den Leiter- und Erdseilen rote „Warnkugeln" anzubringen sind.

Forschungsprojekt „Integration von Freileitungen in die Natur (NANU)"

Um den Einfluß der getroffenen Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Betrachter auch mit wissenschaftlichen Methoden zu erfassen und zu bewerten, erarbeitete der Verbund 1997 in Zusammenarbeit mit dem „Büro für die Organisation angewandter Sozialforschung – BOAS" eine Studie auf Basis des „NANU-Tests". Die Abkürzung NANU steht für die Begriffe „NAtürlichkeit" und „psychischer NUtzen". Mit diesem Test wird die Wirkung von visuellen Eindrücken auf Testpersonen vor Ort hinsichtlich ihres persönlichen Eindrucks der Natürlichkeit und auf die Veränderung ihrer Stimmungslage, also auf den psychischen Nutzen, ermittelt. Diese Vorgehensweise wird in der Landschaftsgestaltung und der Architektur angewandt und baut auf Methoden der Emotionsforschung auf. Die Untersuchungen wurden an drei Leitungen in unterschiedlichen Landschaftstypen

durchgeführt (Hochgebirge bis Hügelland). Für jede Leitung wurden je Test 20 Personen ausgewählt, die einen repräsentativen Querschnitt der österreichischen Bevölkerung darstellten. Sie wurden über den Zweck der Untersuchung nicht informiert und kannten weder den Auftraggeber noch das Testgebiet. Nach einer Einschulung über den kommenden Ablauf wurden diese Testpersonen gemeinsam zu den zuvor festgelegten Beobachtungspunkten gebracht. Bei jedem dieser Beobachtungspunkte wurden der Gruppe drei kontrastierende Blickwinkel vorgegeben, welche die Landschaft ohne und mit technischen Einbauten erkennen ließen. Die Kandidaten beurteilten für jeden dieser Blickwinkel den Eindruck hinsichtlich Natürlichkeit, Güte der Gestaltung, ökologische Qualität und Ästhetik.

Die Ergebnisse wurden hinsichtlich Eingriff, Diversität, Weitblick für die Landschaftsparameter und hinsichtlich Leitung, Seile, Mastzahl, Mastgröße für die Leitungskategorien ausgewertet. Die Auswertungen bestätigten einerseits altbekannte Fakten, brachten andererseits aber auch Unerwartetes:

- Leitungen am Horizont wurden meist wenig störend empfunden; der Horizont kann sogar eher günstig für den optischen Eindruck von Leitungen sein.
- Die „Notwendigkeit für Energie“ wurde von den Testpersonen mit dem Kriterium „Ökologie“ in Beziehung gebracht und die Notwendigkeit dieser Technik auch bei eher negativ dominierten Eindrücken erkannt.
- Der Jahreszeitenvergleich Winter/Sommer brachte, daß die intensiver erlebte Diversität und höhere Farbpräsenz während des Sommers Beeinträchtigungen von Leitungen im Vergleich zum Winter eher mildert.
- Der Blick auf Seile alleine – also ohne zugehörende Maste – verunsichert, weil der Zusammenhang mit dem Gesamtbauwerk nicht hergestellt wird.
- Die Tarnbeschichtung von Freileitungen vermeidet störende Farbkontraste.
- Winkelabspannmaste fallen stärker auf als Tragmaste, wobei der Unterschied jedoch nicht gravierend ist.
- Freileitungen können auch positiv erscheinen, besonders wenn die Landschaft schon durch menschliche Eingriffe durchformt ist.
- Die Bedeutung der „öffentlichen Meinung” auf die Meinung des Betrachters sowie die Rolle seines soziokulturellen Hintergrundes wird in der NANU-Studie hervorgehoben, auch die Notwendigkeit gezielter Information wird betont.
- Die Stimmung des Betrachters wird positiver bei Landschaften mit hoher Diversität und Fernblick; dann stören auch gut integrierte oder getarnte Maste wenig.

5 Ökologische Charakterisierung der Trassen

Die APG betreibt in Österreich ungefähr 3600km Stromleitungsnetz der Spannungsebenen 110 kV, 220 kV und 380 kV. Die Trassen finden sich in allen Naturräumen Österreichs. Die Trasseninstandhaltung steht deshalb vor der Herausforderung auf diese unterschiedlichen naturräumlichen Voraussetzungen einzugehen und ihre Maßnahmen darauf abzustimmen.

5.1 Trassenverlauf – Naturräume Österreichs

Bei der Unterteilung der Landschaft nach Naturräumen wird von Grundeinheiten ausgegangen, die überwiegend nach visuell wahrnehmbaren Geoökofaktoren wie Georelief, oberflächennaher Untergrund, Boden, Oberflächenwasser, Vegetation ausgeschieden und begründet werden (Leser, 1997). Die ökologische Homogenität des ausgeschiedenen Naturraumes und die Einheitlichkeit der Struktur nimmt naturgemäß mit dem betrachteten Maßstab ab. Die hier verwendete naturräumliche Gliederung zeigt die Großlandschaften Österreichs und gibt einen wertvollen Überblick über deren Nutzungspotential.

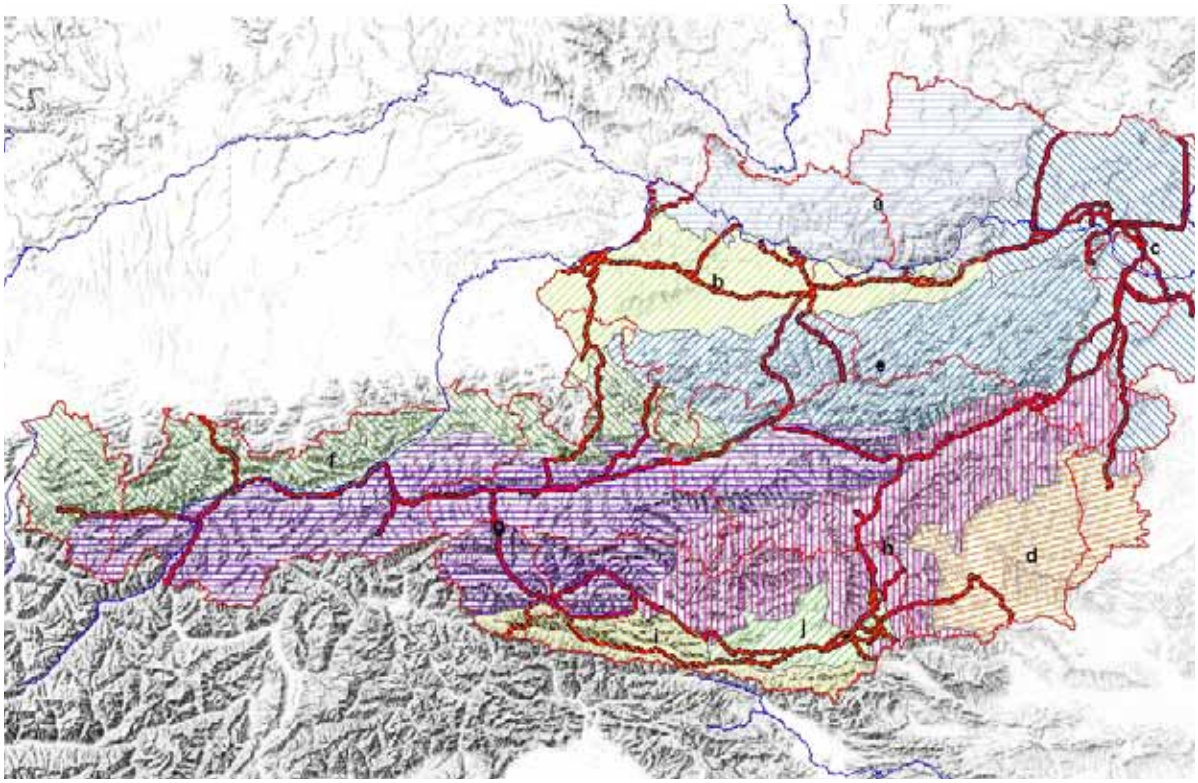


Abbildung 12: Naturräumliche Gliederung Österreichs und der Verlauf der APG-Trassen

a) Nördliches Granit- und Gneishochland
b) Nördliches Alpenvorland
c) Pannonische Flach- und Hügelländer
d) Südöstliches Alpenvorland
e) Östliche Nordalpen
f) Mittlere und westliche Nordalpen
g) Zentralalpen - zentraler Teil
h) Zentralalpen - südöstlicher Teil
i) Südalpen
j) Klagenfurter Becken

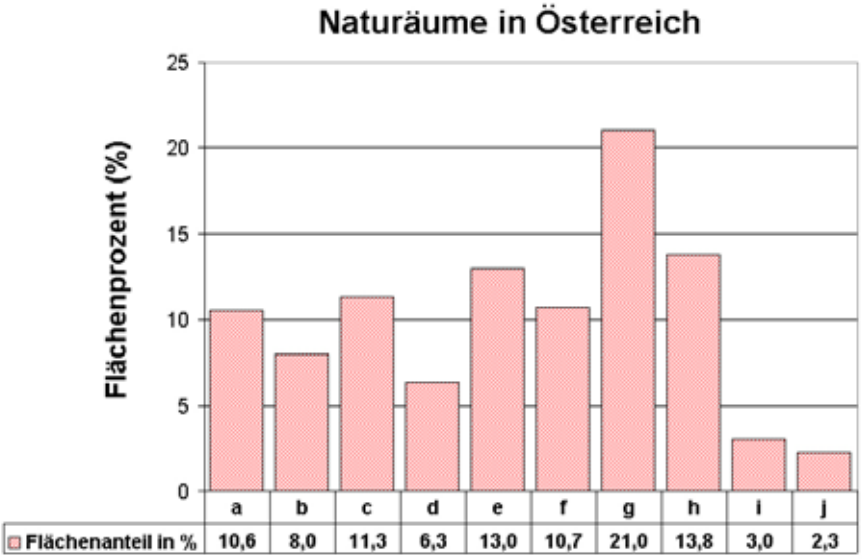


Abbildung 13: Flächenanteil der Naturräume in Österreich[40]

Aus Abbildung 13 und 14 ist ersichtlich, daß sich relativ zum Flächenanteil der Naturräume im Nördlichen Granit- und Gneisland, im Südöstlichen Alpenvorland, in den Östlichen Nordalpen weniger, und im Nördlichen Alpenvorland, im Pannonischen Hügel- und Flachland, in den Südalpen und im Klagenfurter Becken mehr Trassen die Landschaft queren.

Der höchste Anteil der Trassen der Verbund APG befindet sich im Pannonischen Hügel- und Flachland (Gebiet mit dem höchsten Energiebedarf – „Großraum Wien“) und in den Zentralalpen (zentraler Teil).

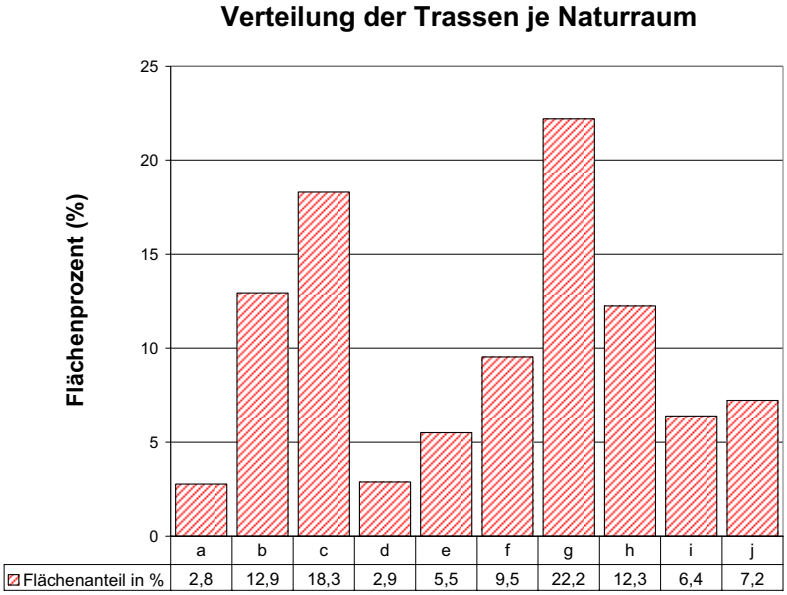


Abbildung 14: Verteilung der Flächenanteile der Naturräume bezogen auf den Trassenverlauf (Trassenbreite 60m)

[40] Für die Ermittlung der Anteile der Trassentypen wurden der Trassenverlauf meit einem Abstand von 30m gepuffert. Das entspricht der aus sicherheitstechnischen Gründen vorgeschriebenen Trassenbreite von 60m.

5.2 Trassenverlauf – Forstliche Wuchsgebiete Österreichs

Die Trassen der APG verlaufen in allen forstlichen Wuchsgebieten Österreichs.

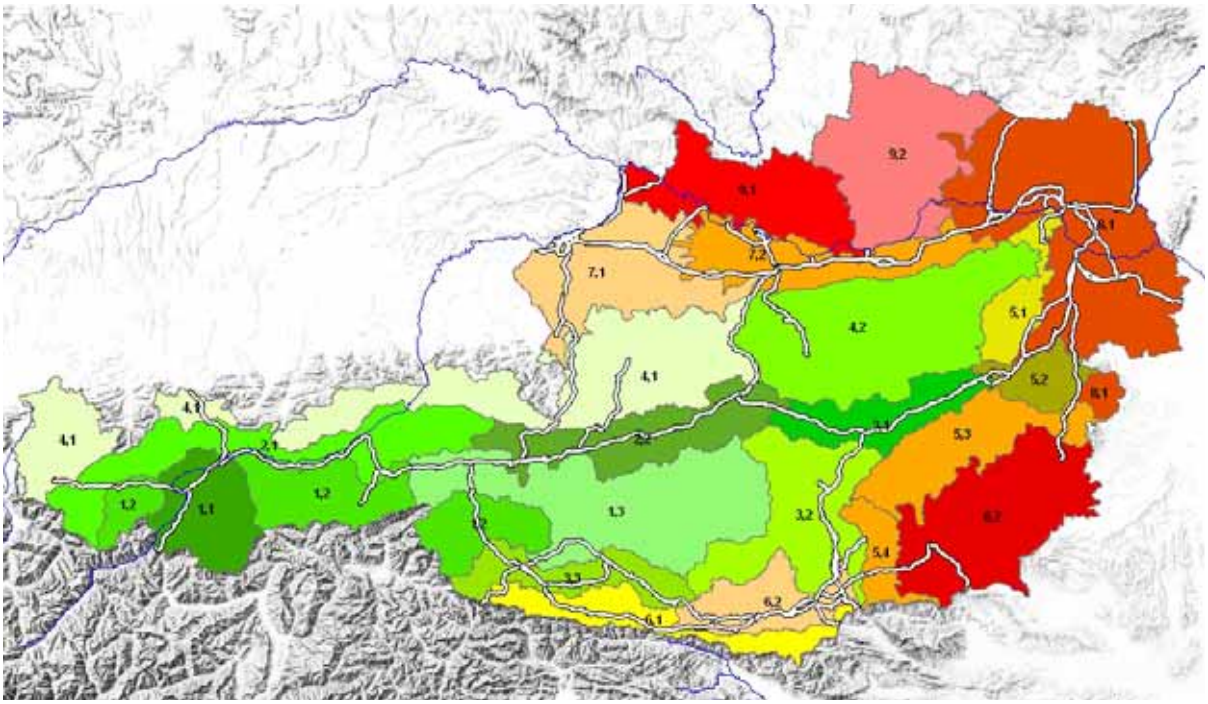
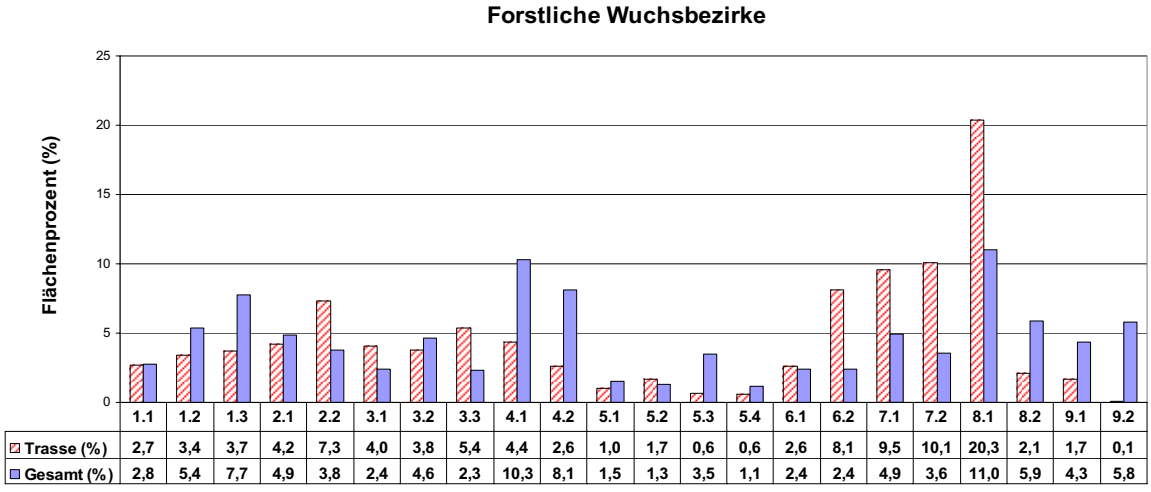


Abbildung 15: Forstliche Wuchsgebiete und der Verlauf der APG-Trassen



	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2
Trasse (%)	2,7	3,4	3,7	4,2	7,3	4,0	3,8	5,4	4,4	2,6	1,0	1,7	0,6	0,6	2,6	8,1	9,5	10,1	20,3	2,1	1,7	0,1
Gesamt (%)	2,8	5,4	7,7	4,9	3,8	2,4	4,6	2,3	10,3	8,1	1,5	1,3	3,5	1,1	2,4	2,4	4,9	3,6	11,0	5,9	4,3	5,8

Abbildung 16: Verteilung der APG-Trassen auf die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs (nach Killian et al., 1994)

5.3 Verteilung der Trassentypen

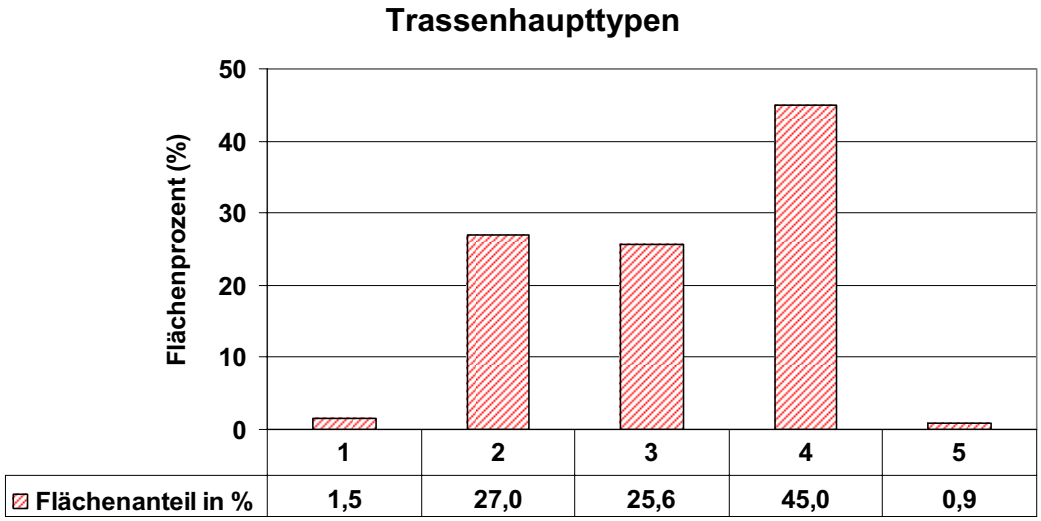


Abbildung 17: Verteilung der APG-Trassen auf die Trassenhaupttypen

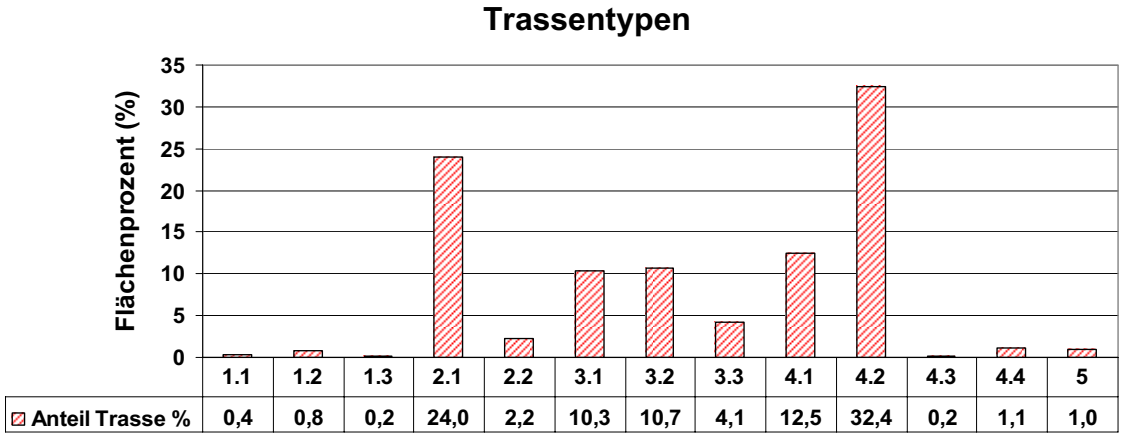


Abbildung 18: Verteilung der APG-Trassen auf die Trassensubtypen

Es zeigt sich, daß nur ein kleiner Teil der Trassen oberhalb der Waldgrenze verläuft (1,5 %). Waldquerende Trassen (27,0 %) nehmen ungefähr gleich viel Fläche ein, wie grünlanddominierte Trassen (25,6 %). Der weitaus größte Anteil der Stromleitungstrassen verläuft aber in ackerlandgeprägten Landschaften (45,0%).

Tabelle 14: Überblick über die Waldtrassen der Verbund APG

	Leitungstrassen im Wald	zu betreuende Waldfläche	gesamte Leitungstrassen	Anteil der Waldtrasse
380kV	188 km	1.125 ha	1.002 km	18,7%
220kV	211 km	1.267 ha	1.659 km	12,7%
110kV	151 km	757 ha	721 km	20,9%
Gesamt	550 km	3.149 ha	3.382 km	16,3%

5.4 Beschreibung der Trassentypen

Beitrag von a.o.Prof. Dr. Thomas Wrbka, Universität Wien (teilweise gekürzt).

5.4.1 Trassen oberhalb der aktuellen Waldgrenze

11 Alpine Fels- und Eisregion

Landschaftsstruktur

Die Landschaften der alpinen Fels- und Eisregion stellen großräumige natürliche Inselökosysteme dar, in denen extreme Umweltbedingungen herrschen. Im österreichischen Alpenraum sind solche Landschaften im alpinen Höhenstockwerk – also etwa ab 2000 Meter Seehöhe – verbreitet. Vereinzelt kommen natürliche Felsflächen auch in tieferen Lagen vor (Schluchten, Bergsturzgebiete). Ein Blick auf die Verbreitungskarte österreichischer Landschaften zeigt, daß die alpine Fels- und Eisregion auch – auf viele einzelne Teilflächen verteilt – im gesamten Alpenraum verbreitet ist, wobei zwischen diesen Teilflächen größere Distanzen zu beobachten sind. Diese Distanzen - und damit der Isolationsgrad – nehmen von Westen nach Osten zu. Dies ist in der Tatsache begründet, daß die östlichen Alpengebiete in Österreich geringere Erhebungen aufweisen und damit nur wenige Gipfel tatsächlich in die Fels- und Eisregion aufragen. Im Unterschied dazu sind die Gipfellagen Westösterreichs zum Teil großflächig und zusammenhängender ausgebildet. Dies gilt vor allem für die Gebirgszüge mit großer Massenerhebung, wie das etwa bei den Hohen Tauern, aber auch bei den Zillertaler, Stubaier und Ötztaler Alpen der Fall ist.

Abbildung 19: Trassentyp „Alpine Fels- und Eisregion“

Biodiversität und Hemerobie

Bei den Landschaften der alpinen Fels- und Eisregion handelt es sich um äußerst sensible Ökosysteme, in denen nur solche Organismen überleben und Bestandteil der Ökosysteme sein können, die dauerhaft mit dem beachtlichen Streß, der durch die extremen Umweltbedingungen verursacht wird, zurande kommen. Umgekehrt bedeutet dies, daß Störungen – seien sie nun natürlicher oder anthropogener Art – von den streßtoleranten aber zum Teil sehr langsamwüchsigen Pflanzenarten nur in sehr begrenztem Umfang ausgehalten werden können. Das Energiebudget reicht für die meisten Tier- und Pflanzenarten in dieser großen Höhe nicht aus, um rasch die durch Störungsprozesse verursachten Verluste an Biomasse oder Individuen wieder wett zu machen. Störungen sind jedoch Teil der natürlichen Umwelt dieser Landschaften, dies ist vor allem durch die hohe Reliefenergie und durch die vorwiegend physikalischen Verwitterungsprozesse, also etwa Spaltenfrost und Steinschlag mit Schutthaldenbildung, bedingt. Aus diesem Grund konnte sich eine begrenzte Anzahl von störungsangepaßten Ruderalstrategen – unter den Pflanzen sind dies vorwiegend Ausläufer treibende Arten – etablieren. Die Produktivität solcher Pioniervege-

tationstypen ist jedoch mit den störungsgeprägten Ökosystemen tieferer Lagen in keiner Weise zu vergleichen.

Hinweise für ein ökologisch ausgerichtetes Trassenmanagement

Es kann davon ausgegangen werden, daß jede zusätzliche anthropogene Störung, wie sie etwa im Zuge von Baumaßnahmen ausgeübt wird, einen tiefreichenden und sehr nachhaltigen Einfluß ausüben. Die Regenerationszeit der meisten Lebensgemeinschaften in dieser Höhenlage ist extrem lang und überschreitet den menschlichen Planungshorizont bei weitem. Von echten Restorationsmaßnahmen nach erfolgter Vegetationszerstörung oder Beeinflussung von Permafrostböden kann fast nicht gesprochen werden. Ingenieurbiologische Ansätze zum Ausgleich bereits gesetzter Maßnahmen konzentrieren sich dabei auf die wenigen genannten Pflanzenarten mit Pioniereigenschaften, gestalten sich aber – wie Erfahrungen vom Bau und Management der Großglockner Hochalpenstraße zeigen – extrem aufwendig.

Die Landschaften der alpinen Fels- und Eisregion zählen naturgemäß zu den Wildnisgebieten Österreichs. Allerdings ist festzuhalten, daß vor allem die Errichtung von Speicherkraftwerken, aber auch der Bau zugehöriger Infrastrukturanlagen, wie Straßen und Leitungstrassen, bereits große Gebiete erfaßt haben. Punktuell kommt auch dem Tourismus, etwa in Form der Erschließung von Gletscherschigebieten, größere Bedeutung zu.

Abschließend kann festgehalten werden, daß die genannten Landschaften insgesamt einen extremen Naturwert für den österreichischen Raum und darüber hinaus für ganz Europa darstellen, sodaß jede zusätzliche Erschließung und Baumaßnahme, die den bereits bestehenden hinzugefügt werden würde, aus grundsätzlichen Überlegungen heraus eigentlich abgelehnt werden müßte. Erscheinen Maßnahmen, etwa Leitungstrassenanlage, unumgänglich, ist mit einem sehr hohen Aufwand bei der Restauration der lokalen Ökosysteme zu rechnen. Eine völlige Wiederherstellung ist im üblichen Planungsmaßstab von zehn bis dreißig Jahren nicht erreichbar. Allerdings können Initialzündungen zur Wiederbesiedlung der von Baumaßnahmen betroffenen Standorte gesetzt und die sehr langwierigen Sukzessionsprozesse etwas beschleunigt werden, indem gezielt einzelne Rasenpatches bzw. Einzelindividuen von Pionierpflanzen ausgebracht werden. Das Einbringen von rasch wüchsigen Pflanzen aus dem Tiefland – wie es gebietsweise auch für Schipistenbegrünungen üblich geworden ist – ist abzulehnen, da es einerseits einen sehr energie- und arbeitsaufwendigen Prozeß darstellt, der immer wieder neu durchgeführt werden muß, und andererseits zu einer völligen Verfälschung der gebietseinheimischen Faunen und Floren führt.

<u>Maßnahmen laufendes Trassenmanagement</u>:

In diesen Bereichen ist darauf zu achten, daß vorhandener Bewuchs auf den Mastfußstandorten und in ihrer direkten Umgebung nicht gestört wird (Erosionsgefahr). Ansonsten sind Pflegemaßnahmen entlang der Trasse notwendig.

12 Alpines und subalpines Naturgrünland und Extensivweideland

Landschaftsstruktur

Im sogenannten alpinen und dem darunter liegenden subalpinen Höhenstockwerk dominieren von Natur aus Graslandökosysteme und Zwergstrauchheiden. Diese Lebensraumtypen ersetzen in dieser Höhenstufe den in Mitteleuropa vorherrschenden Ökosystemtypus Wald, da die Vegetationszeit und damit das erreichbare Energiebudget für anspruchsvollere Holzgewächse nicht mehr ausreicht. Oberhalb der aktuellen Waldgrenze, die in Österreich von etwa 1600 m in den Nordalpen bis 2300 m in den kontinental getönten Zentralalpen reicht, erstreckt sich also ein großflächiges Gebiet von zusammenhängenden steppenähnlichen Ökosystemen, das bis an die Nivalstufe der Fels- und Eisregion, also bis in die Gipfellagen, hinaufreicht. Neben den klimatischen Gegebenheiten sind es vor allem die Faktoren Reliefenergie und Beweidung, die für Waldfreiheit einerseits, andererseits aber auch für die Auflösung der ansonsten geschlossenen Grasnarbe oder Zwergstrauchbestände in treppen- oder fleckenartige Strukturen sorgen. Im Idealfall können sich jedoch auf mäßig geneigten Flächen mehrere hundert Hektar große zusammenhängende alpine Rasen ausbreiten, in denen allerdings einige wenige gut angepaßte Pflanzenarten, wie die Krummsegge, zur Dominanz gelangen. Bei diesen Dominanten handelt es sich zumeist um sehr langlebige Pflanzenarten, deren Lebensstrategie eine Mischung aus kompetitiv und störungsangepaßt ist. Zudem muß im subalpin-alpinen Höhenstockwerk natürlich auch eine gewisse Streßtoleranz, etwa gegenüber Frost und UV-Strahlung, vorhanden sein. Auch das alpine-subalpine Naturgrünland ist von Natur aus inselhaft, also nur in großer Höhenlage der einzelnen Bergkuppen verbreitet. Zum Unterschied von der Fels- und Eisregion stellen jedoch die Inseln der Grasländer und Zwergstrauchheiden wesentlich größere zusammenhängende Flächen dar. Zudem sind sie auch auf niedrigeren Gipfeln der östlichen Randalpen verbreitet, sodaß auch die Distanzen zwischen den einzelnen Teilflächen und somit der Isolationsgrad geringer ist.

Abbildung 20: Trassentyp „Alpines und subalpines Naturgrünland und Extensivweideland“

Die Graslandökosysteme im subalpin-alpinen Bereich haben schon seit mehreren tausend Jahren die Aufmerksamkeit des Menschen auf sich gezogen. Bereits aus der Bronzezeit sind Rodungen des Bergwaldes und von Zwergstrauchheiden belegt, sodaß von einer sehr langfristigen Nutzung als Weideland für die Haustiere des Menschen ausgegangen werden kann. Im Zuge dieser Nutzung kam es nicht nur zur Erhöhung der Zahl von Weidegängern in diesen Graslandökosystemen, sondern vor allem auch zu einer Ausweitung der Weideflächen selbst auf Kosten der darunter liegenden Bergwälder. In vielen Fällen kann heute eine genaue Grenze zwischen primär waldfreien und sekundären Grasländern nur nach eingehender wissenschaftlicher Analyse gezogen werden. Vielfach wird man von einer Durchdringung und fließenden Übergängen auszugehen haben. Dennoch ist dieser Unterschied für das nachhaltige Management solcher Landschaften von entscheidender Bedeutung. Handelt es sich doch bei den vom Menschen neu angelegten und ausgeweiteten Weideflächen eben um sekundär waldfreie Ökosysteme, deren Regenerationspotential wesentlich größer ist als jenes des Naturgraslandes. Dies bedeutet auch, daß bei Auflassen der Weidenutzung eine raschere Verbuschung und schließlich Entwicklung eines Gebirgswaldes zu beobachten ist, während die alpinen Rasen definitionsgemäß gar keiner natürliche Gehölzsukzession unterliegen dürften.

Biodiversität und Hemerobie

Neben der Beweidung kommt auch der Bergmahd – zumindest in der traditionellen alpinen Kulturlandschaft – gebietsweise eine größere Bedeutung zu. Bergmähder wurden zumeist in jenen Bereichen angelegt, in denen eine Beweidung etwa aufgrund schlechter Wasserversorgung für das Weidevieh unmöglich war, oder deren Gelände zu steil war. Zumeist wurden von Natur aus vorhandene Hochgrasfluren – etwa in Lawinenstrichen und steilen rutschigen Hängen – die den Bergwald von oben her durchzogen haben, lateral ausgeweitet, um größere zusammenhängende Mahdflächen zu schaffen. Zum Unterschied von den Weideflächen, die in vielen Fällen sogar als relativ artenarm betrachtet werden können, handelt es sich bei den meisten Bergmähdern jedoch um weitaus überdurchschnittlich artenreiche Graslandökosysteme.

Die ökologische Charakteristik der in diesen Landschaften anzutreffenden Pflanzengesellschaften des Graslands und der Zwergstrauchheiden weisen eine große Bandbreite auf, die von verschiedenen Geofaktoren (Seehöhe, Exposition, Hangneigung, Ausgangsgestein der Bodenbildung, Wasserversorgung,...) und natürlich auch vom allenfalls gegebenen aktuellen oder historischen Nutzungseinfluß abhängig sind. Zum Unterschied von den Landschaften der alpinen Fels- und Eisregion weisen die meisten Standorte der verschiedenen Pflanzengesellschaften jedoch bereits ausgereifte Bodenprofile auf, die auf eine gewisse Systemstabilität und auch Resilienz hinweisen. Dazu kommt, daß der Störungseinfluß von Natur aus – etwa in Form von Lawinen, Muren oder Hangrutschungen – durchaus gegeben ist und somit auch eine Reihe von störungsangepaßten Lebensformen selektiv begünstigt hat. Die zusätzlich gesetzten anthropogenen Störungen, die noch dazu seit Jahrtausenden ausgeübt werden, haben nur in seltenen Fällen zu Artenverarmung oder Systemzerstörung geführt, nämlich dann, wenn Tragfähigkeitsgrenzen überschritten wurden. Da diese Grenzen jedoch lokal und regional sehr variieren, bedurfte es offensichtlich eines generationenlangen Lernprozesses der bergbäuerlichen Bevölkerung, nachhaltige Nutzungsstrategien zu entwickeln.

Störungsempfindliche Zonen, wie etwa Hanganbrüche, Lawinenrinnen, aber auch die hochempfindlichen Sonderstandorte (Feuchtgebiete, Trockenlebensräume), sollten grundsätzlich von Baumaßnahmen unberührt bleiben, da hier einerseits lokale Biodiversitäts-Hot-Spots in Mitleidenschaft gezogen werden würden und andererseits eine Restauration aufwändig bis unmöglich ist. Umgekehrt sind in den wesentlich resilienteren Flächen des Graslandes und der Zwergstrauchheiden Eingriffe möglich und sogar üblich. Es sollte allerdings auch hier in jedem Fall zu Restaurationsmaßnahmen kommen, die in erster Linie auf die Erhaltung einer möglichst geschlossenen Vegetationsdecke abzielen. Ein problematischer Punkt dabei kann die Mobilisierung von Stickstoff und anderen Nährstoffen im Zuge von Bodenstörungen sein, da diese zu einem beschleunigten Systemumsatz führt, welcher von Natur aus in dieser Höhenlage nicht gegeben ist. Es ist daher von jeder Art zusätzlicher Nährstoffausbringung abzuraten. Ebenso sollte die relativ reichhaltige Flora, die in den Landschaften der subalpin-alpinen Zone zu finden ist, völlig ausreichend sein, um auch wuchskräftigere, störungsangepaßte Arten zu finden, mit denen man örtliche Regenerationsmaßnahmen durchführen kann. Eine Einbringung von gebietsfremdem Saatgut, zumeist von Tieflandsarten mit geographisch weit entfernter Provenienz, ist daher nicht notwendig und aus den schon erwähnten Gründen auch abzulehnen.

Hinweise für ein ökologisch ausgerichtetes Trassenmanagement

Leitungstrassen sind lineare bzw. bandförmige Landschaftselemente und können auch unter dem Gesichtspunkt ihrer Zerschneidungs-, aber auch Vernetzungsfunktion beurteilt werden. Die genannten alpinen Landschaften weisen von Natur aus zwar störungsgeprägte Korridore auf, dies aber nur randlich, etwa in Form von Lawinarrasen und Murenkegel, die von den Graslandflächen talabwärts durch die Bergwaldzone ziehen. Im Grundriß betrachtet handelt es sich bei den Landschaften dieser Typengruppe um große zusammenhängende Flächen, die an den Rändern dendritische Fortsätze aufweisen. Natürliche Korridore oder gar

Netzwerke sind in Form der Fließgewässer – vielfach befinden sich hier die Quellbereiche vieler Bergbäche – zu beobachten. Dieser Netzwerktypus stellt aufgrund seiner dendritischen Verästelungen jedoch einen starken Gegensatz zu geradlinig verlaufenden Infrastruktureinrichtungen dar. Nicht zuletzt sind in den Landschaften dieser Typengruppe seit altersher auch Verkehrswege, etwa in Form von Viehtriftsteigen, vorhanden. Diese wurden natürlich im Laufe der Zeit den veränderten Bedürfnissen und Ansprüchen angepaßt und auch zumeist in dauerhaftere Straßenanlagen umgewandelt. Flächenbilanzen aus der ökologischen Flächenstichprobe zeigen jedoch, daß die Zerschneidung durch Straßen und andere Infrastruktureinrichtungen in den Landschaften dieser Typengruppe immer noch vergleichsweise gering ist. Andererseits kommt dem natürlichen Netzwerk an Gewässern und störungsgeprägten Lawinen- und Murenrinnen eine sehr große Funktion zu. Daraus kann abgeleitet werden, daß eine Fragmentierung der großen zusammenhängenden Grasländer, etwa durch Leitungstrassen, ein Eingriff ist, der grundsätzlich gegen den Landschaftscharakter und die vorherrschenden ökosystemaren Bedingungen gerichtet ist. Eine Vernetzungsfunktion kann Leitungstrassen in den Landschaften des subalpin-alpinen Höhenstockwerks kaum zugesprochen werden. Diese Eingriffe können jedoch insofern gemildert werden, als man durch Konfiguration darauf achten kann, nur kleine bzw. nur Randflächen zu tangieren, und damit vermeidet, die großen unzerschnittenen zentralen Räume empfindlich zu treffen.

Maßnahmen laufendes Trassenmanagement:

Restaurationsmaßnahmen sollen in erster Linie auf die Erhaltung einer möglichst geschlossenen Vegetationsdecke abzielen. Ein problematischer Punkt dabei kann die Mobilisierung von Stickstoff und anderen Nährstoffen im Zuge von Bodenstörungen sein, da diese zu einem beschleunigten Systemumsatz führt, welcher von Natur aus in dieser Höhenlage nicht gegeben ist. Es ist daher von jeder Art zusätzlicher Nährstoffausbringung abzuraten. Ebenso sollte die relativ reichhaltige Flora, die in den Landschaften der subalpin-alpinen Zone zu finden ist, völlig ausreichend sein, um auch wuchskräftigere, störungsangepasste Arten zu finden, mit denen man örtliche Regenerationsmaßnahmen durchführen kann. Eine Einbringung von gebietsfremdem Saatgut, zumeist von Tieflandsarten mit geographisch weit entfernter Provenienz, ist daher nicht notwendig und aus den schon erwähnten Gründen auch abzulehnen.

13 Intensivweideland alpiner und subalpiner Hochlagen

Landschaftsstruktur, Biodiversität und Hemerobie

Im alpin-subalpinen Höhenstockwerk finden sich auch Landschaften, die eine erstaunlich hohe Nutzungsintensität aufweisen. Viele Almgebiete in Österreich befinden sich in einem Prozeß der Umwandlung in Tourismuslandschaften, in denen die Nutzung als Schigebiete im Vordergrund steht.

Abbildung 21: Trassentyp „Intensivweideland alpiner und subalpiner Hochlagen“

Die Landschaften dieser Typengruppe konzentrieren sich auf Gunstlagen, die sich vor allem in Westösterreich befinden. Es sind die nicht allzu hohen Gebirgslagen des Bregenzer Waldes mit seinen traditionellen Sennalpen, aber auch die sogenannten Grasberge der Kitzbühler Alpen, die in diese Gruppe gestellt werden können. Vor allem in letzterer Region hat sich eine Umnutzung der Almwirtschaft, die in früherer Zeit auch die durch Bergbau bedingte hohe Bevölkerungszahl ernähren mußte, hin zu wintertouristischen Erschließungen und Umwandlung der ehemaligen Weidegebiete in Schipistengelände ergeben. Auffälligstes Kennzeichen und somit Unterschied zu den Landschaften der Typengruppe 12 ist das vergleichsweise dichte Netzwerk an Infrastruktureinrichtungen, wie Straßen und Schipisten. Der Grad der anthropogenen Beeinflussung dieser Kulturlandschaften ist um einiges höher als die in der Typengruppe 12. Naturnähere Landschaftselemente sind auf wenige Restflächen beschränkt.

Hinweise für ein ökologisch ausgerichtetes Trassenmanagement

Bei diesem Trassentyp sind es vor allem die naturnahen Restflächen, auf die bei der Errichtung zusätzlicher Infrastruktur geachtet werden muß. Es handelt sich dabei zumeist um Sonderstandorte, wie Niedermoore oder flachgründige, trockenere und nährstoffärmere Felskuppen oder um kleine verinselte „Überbleibsel“ des gerodeten Bergwaldes, die als lokale Biodiversitäts-Hot-Spots angesprochen werden müssen. Solche Lebensräume sollten Tabuzonen darstellen, die von jedem Eingriff verschont bleiben müssen.

Maßnahmen laufendes Trassenmanagement:

- Schonung und Förderung von Kleinstrukturen (Tümpel, Quellfluren).
- Zwergstrauchheiden und Felsrasen freihalten.
- Wildwiesen dürfen keinesfalls auf Sonderstandorten (Moorreste, stark wassergeprägte Wiesen) angelegt werden.
- Förderung von Sträuchern

5.4.2 Walddominierte Trassen

21 Ausgedehnte geschlossene Waldlandschaften

Landschaftsstruktur

Österreich zählt mit fast 47% Waldanteil zu den waldreichen Ländern Europas. Insbesondere im mitteleuropäischen Vergleich kommt daher unseren Waldlandschaften eine überregionale Bedeutung als Rückzugsräume zu. Obwohl es sich natürlich bei den Wäldern und Forsten dieser Landschaften durchwegs um Wirtschaftswälder handelt, kann davon ausgegangen werden, daß etwa 25% als natürlich bis naturnahe eingestuft werden können. Etwa 40% des österreichischen Waldes können als mäßig verändert und nur 34 % als stark verändert bzw. künstliche Forstbestände bezeichnet werden. Diese Naturnäheeinstufung, die auf einer umfangreichen Stichprobenkartierung beruht, wurde zwar bereits 1997 durchgeführt, doch kann angenommen werden, daß sich an den grundsätzlichen Verhältnissen nicht allzu viel geändert hat.

Abbildung 22: Trassentyp „Ausgedehnte geschlossene Waldlandschaften“

Etwa die Hälfte der Waldlandschaften Österreichs kann geographisch dem Alpenraum zugeordnet werden und liegt hier zumeist an den waldgeprägten Talflanken. Es handelt sich bei diesen Waldlandschaftstypen um sogenannte bandförmig ausgedehnte Waldlandschaften, die in einer Seehöhe zwischen 1000 und etwa 2800 Meter vorkommen und zumeist auf steileren Hängen stocken. Zu den ausgedehnten geschlossenen Waldlandschaften zählen auch jene Waldgebiete, die sich entlang der großen Flußkorridore Österreichs erstrecken. Zum Unterschied von den vorhin beschriebenen walddominierten Talflanken finden sich die sogenannten Auwaldbänder entlang größerer Flüsse in den unteren Höhenstockwerken Österreichs, also von der Planar- bis in die Submontanstufe. Auch die geologischen und bodenkundlichen Verhältnisse sind vergleichsweise einheitlich, handelt es sich doch um Landschaften, die durch junge Lockersedimentdecken mit entsprechenden Rohböden gekennzeichnet sind.

Biodiversität und Hemerobie

Die Biodiversität und die Naturnähe der eben besprochenen Waldlandschaften ist durchaus unterschiedlich zu bewerten. Von den genannten Typengruppen sind vor allem die walddominierten Mittelgebirgslagen seit Jahrhunderten einer intensiveren forstlichen Nutzung ausgesetzt, da sie sich auf Standorten befinden, die eine geringe Reliefenergie und daher eine günstige Nutzbarkeit aufweisen. Umgekehrt sind es vor allem die Sonderstandorte in Schluchtlagen und in Bergsturzgebieten, welche eine äußerst geringe forstliche Nutzungsintensität zeigen, was naturgemäß an der Unzugänglichkeit und Steilheit der entsprechenden Gebiete liegt. Die Wälder entlang der großen Flußkorridore, aber auch die walddominierten Talflanken zeigen, was Naturnähe und Nutzungsintensität betrifft, ein durchaus gemischtes Bild. In beiden Typengruppen gibt es sowohl ausgesprochen naturnahe wie auch forstlich stark veränderte Waldlandschaften. So ist etwa der

Auwaldgürtel entlang des österreichischen Donaulaufes nur mehr abschnittsweise von naturnäheren Verhältnissen geprägt, zum größeren Teil jedoch in hochproduktive Forste raschwüchsiger Baumarten (Hybridpappeln, etc.) umgewandelt.

In vielen Talflanken der Alpen hingegen wurden die ursprünglich vorhandenen Laubmischwälder bzw. Buchen-Tannen-Fichtenwälder der Hochmontanstufe in Fichtenreinbestände umgewandelt. Naturnähere Verhältnisse finden sich hier vor allem in extremer Steillage, wobei der Schutzwaldcharakter zu einer Erhaltung der ursprünglichen Waldstruktur und Baumartenzusammensetzung beigetragen hat. Die Biodiversitätskennwerte sind bei den genannten Waldlandschaften dort am größten, wo eine Kombination von hoher Standortsvielfalt bei gleichzeitig wirksamer natürlicher Störung gegeben ist. Dies gilt wiederum für die steileren bzw. von den Flüssen und ihrer Umlagerungsdynamik stärker umgestalteten Landschaften. Solchen Gebieten kommt daher eine Hot-Spot-Funktion auf nationaler Ebene zu.

Die Biodiversitätskennwerte der Mittelgebirgswälder sind insoferne unterschiedlich, als sich die meisten in der Montanstufe befindlichen Landschaftsindividuen dieser Typengruppe als sehr naturferne Forstgebiete erweisen, während die kollin-submontanen Landschaften noch einen relativ hohen Anteil an Laubmischwäldern unterschiedlichster forstlicher Überprägung zeigen. In solchen Regionen spielen auch ältere Waldnutzungstraditionen – wie etwa die Nieder- oder Mittelwaldnutzung – eine große Rolle, die zu einer starken Erhöhung der Biodiversität beitragen, da eine regelmäßige Lichtstellung der Bestände erfolgt, welche ein Aufkommen licht- und wärmeliebender Pflanzen- und Tierarten ermöglicht. Dies kann im Biosphärenpark Wienerwald, aber auch in den größeren Waldgebieten des Weinviertels und der Randlagen der Böhmischen Masse beobachtet werden.

Hinweise für ein ökologisch ausgerichtetes Trassenmanagement

Ein ökologisch ausgerichtetes Trassenmanagement in den hier zusammengefaßten Waldlandschaften hat vor allem auf die möglichen standörtlichen Unterschiede und besonders auf die Unterschiede in der Naturnähe Rücksicht zu nehmen. Es kann davon ausgegangen werden, daß etwa ein Großteil der Trassen, die durch walddominierte Mittelgebirgslagen mit stark forstlich überprägten Wäldern führen, eine biodiversitätssteigernde Wirkung haben. Ein entsprechendes Trassenmanagement könnte dazu führen, daß sich die Leitungstrassen zu naturnäheren Korridoren entwickeln lassen. Niederwaldartiges Management würde den Laubholzanteil – zumindest während der Sukzessionsphasen – sicherstellen, nach einem Pflegeeingriff, der am besten abschnittsweise erfolgen sollte, jedoch eine wichtige Pionierfläche darstellen. In den forstlich stärker überprägten Talflanken und auch in manchen von Forstbeständen geprägten Flußauen kann sinngemäß Ähnliches vorgeschlagen werden. Vollkommen anders ist jedoch die Situation in den naturnahen Waldlandschaften zu bewerten. Hier kommt es vor allem darauf an, daß es gelingt, möglichst große unzerschnittene Räume mit naturnahen Waldökosystemen zu erhalten. Diese Räume sollten nicht oder nur randlich von Leitungstrassen tangiert werden. Jede Zerschneidung durch eine Trassenführung würde nicht nur eine Fragmentierung des Verbreitungsgebietes eines naturnahen Waldökosystems bedeuten, sondern auch – wie vielfach aus der Literatur bekannt – Korridore für unerwünschte Einwanderer eröffnen.

<u>Maßnahmen laufendes Trassenmanagement</u>:

- Aktive Trassenrandgestaltung (speziell bei 110 KV-Leitungen mit geringer Trassenaufwuchshöhe).
- Kleinflächige und abschnittsweise Schlägerung (Mosaikhabitate).
- Schlagabraum auf Fratten konzentrieren (z.B. entlang des Trassenrandes).
- Kleinflächige Bodenverwundung (speziell auf Rohhumusböden).
- Förderung von niedrigwüchsigen und standortsangepassten Sträuchern.
- Erhalt von Hochstauden im Grenzbereich zu Wiesen („fließender Übergang“).
- Schonung und Förderung von Kleinstrukturen (Tümpel, Quellfluren, Totholz).
- Anlegen von Sichtblenden.

22 Inselförmige Waldlandschaften

Landschaftsstruktur

In den Vorländern und Beckenlandschaften Österreichs dominiert zwar die agrarische Nutzung sowie die Siedlungstätigkeit, industrielle und gewerbliche Nutzung, diese Räume sind jedoch keineswegs als völlig waldfrei anzusehen. Sowohl im nördlichen Alpenvorland wie auch im steirisch-südburgenländischen Riedelland sowie im Nordburgenland, Wiener Becken und Weinviertel, haben sich zahlreiche kleine und kleinste Waldinseln erhalten, die im Zuge der Rodungstätigkeit aus verschiedensten Gründen verschont wurden. Solche Waldinseln können große lokale Bedeutung haben, auch wenn sie – österreichweit betrachtet – mit einer Fläche von etwa 3300 km² und einem Flächeanteil von 4 % eher unbedeutend erscheinen. Im Zuge der Österreichischen Kulturlandschaftsgliederung wurden insgesamt fast 1600 solcher Einzellandschaften, die als inselförmige Strukturen im Agrar- und Siedlungsland zu finden sind, abgegrenzt. Statistisch betrachtet besitzen sie eine durchschnittliche Größe von etwa 2 km². Die geringe Flächengröße bei gleichzeitig hoher Individuenanzahl macht die besondere lokale Bedeutung dieser Waldinseln in der österreichischen Kulturlandschaft der intensiver genutzten Regionen deutlich.

Abbildung 23: Trassentyp „Inselförmige Waldlandschaften“

Biodiversität und Hemerobie

Obwohl ihre Habitateignung für Wildtierarten mit großen Flächenansprüchen nur bedingt gegeben ist, sind sie für kleinere Wildtiere und für zahlreiche Evertebraten (wirbellose Tierarten; z.B. Insekten) und Pflanzenarten ein wichtiger Refugialraum. Die jeweilige naturschutzfachliche Bedeutung hängt allerdings in hohem Maße davon ab, ob es sich bei einer einzelnen gegenständlichen Waldinsel um einen kleinen Fichtenforst im Tiefland und – damit einer forstlich stark veränderten Landschaft – oder um einen bäuerlich genutzten Laubmischwaldrest – und damit einen mäßig naturnahen Waldbestand – handelt. Zudem spielen Konfigurationsmerkmale, wie etwa die Lage im Raum, aber auch die Gestalt und die Länge der Waldränder, eine große Rolle bei der konkreten landschaftsökologischen Beurteilung. Auch läßt sich eine gewisse regionale Diversifizierung erkennen. So sind die Waldinseln im nördlichen Alpenvorland, etwa im Raume des oberösterreichischen Inn- und Traunviertels, zu einem Großteil standortsfremde und ökologisch relativ instabile Nadelholzforstbestände. Demgegenüber sind die zahlreichen Bauernwaldparzellen des steirisch-südburgenländischen Riedellandes zu einem hohen Prozentsatz mit standortsgerechten Laubmischwäldern bestockt. Letztere zeichnen sich darüber hinaus auch durch eine sehr kleinteilige, oftmals auch plenterartige Nutzungsform aus, was zusätzlich die Struktur- und Artenvielfalt erhöht.

Die kleinen Waldinseln des nordöstlichen Flach- und Hügellandes, also des pannonischen Klimagebietes im Nordburgenland und östlichen Niederösterreich, zeigen ein äußerst gemischtes Bild. Hier gibt es einerseits noch einige wenige Beispiele für kolline Waldgesellschaften aus der Gruppe der Eichen-, Eichenmisch- und Eichen-Hainbuchenwälder, andererseits sind zahlreiche Waldinseln dieses Raumes von der nordamerikanischen Robinie durchsetzt oder bilden sogar deren Reinbestände. Dies ist insbesondere in

Weinbaugebieten der Fall, da das Robinienholz hier eine hohe Attraktivität zur Nutzung als Rebstockstöcke und für die Faßbinderei besitzt.

Hinweise für ein ökologisch ausgerichtetes Trassenmanagement

Der Natürlichkeitsgrad der inselförmigen Waldlandschaften hängt – wie schon erwähnt – vor allem von deren Nutzungsintensität ab, wobei es die gezeigten regionalen Unterschiede gibt. Einem ökologisch ausgerichteten Trassenmanagement kann daher etwa im oberösterreichischen Alpenvorland durchaus eine bereichernde Wirkung zukommen, wohingegen im nordöstlichen und südöstlichen Flach- und Hügelland die Wahrscheinlichkeit von negativen Auswirkungen deutlich höher ist. Ganz grundsätzlich ist festzuhalten, daß die Waldinseln aufgrund ihrer geringen Flächengröße ein extrem großes Risiko zur Fragmentierung aufweisen. Manche dieser Waldinseln befinden sich bereits aufgrund ihrer geringen Größe im kritischen Bereich, was ihre Funktionsfähigkeit als Waldökosysteme betrifft. Jede zusätzliche Flächenverkleinerung erhöht die Randeffekte und lokale Aussterbeeffekte, auch der Geometrisierungsgrad steigt mit abnehmender Flächengröße. Andererseits gibt es zahlreiche dieser Waldinseln, sodaß natürlich ein gewisser Spielraum bei der Trassenwahl gegeben ist, zumindest was die Neuanlage von Leitungstrassen betrifft.

Ein weiteres generelles Problem kleiner Waldinseln in intensiv genutzten Agrarlandschaften ist der starke ökologische Kontrast zwischen dem Waldökosystem einerseits und den sehr offenen Agrarökosystemen andererseits. Sehr häufig stoßen diese beiden Bereiche ohne jede Pufferzone aneinander, sodaß Ökotone nicht vorhanden sind und daher auch eine große Gruppe von Arten, die entweder Übergangslebensräume bevorzugt oder jedoch in beiden Ökosystemtypen phasenweise vorkommen könnten, schlechte Lebensbedingungen vorfindet. Ökologisch ausgerichtetes Trassenmanagement könnte hier insofern Abhilfe schaffen, als Trassen in Randlage einerseits die Waldinsel nicht zerschneiden würden, andererseits aber eine Puffer- bzw. Übergangszone schaffen könnten. Das Management dieser Leitungstrassen sollte dem von Waldrändern oder Grünlandbrachen entsprechen, also ein episodisch wiederkehrendes Störungsereignis simulieren, etwa eine Entfernung der Pioniergehölze mit einer Umtriebszeit von 10 bis 15 Jahren und dazwischen liegenden Regenerationsphasen.

<u>Maßnahmen laufendes Trassenmanagement</u>:

- Aktive Trassen-/Waldrandgestaltung (z.B. gestufte Waldrandbildung).
- Fragmentierte Waldinseln durch niederwaldartige Bewirtschaftung der Trasse (abschnittsweise) verbinden („Vernetzung quer zur Trassenrichtung“).
- Förderung von niedrigwüchsigen und standortsangepaßten Sträuchern.
- Erhalt von Hochstauden im Grenzbereich zu Wiesen („fließender Übergang“).
- Rücknahme von Aufforstungen in Magerbereichen.
- Vergrößerung lichter und besonnter Bereiche durch großzügige Entnahme von Bäumen aus waldrandnahen Bereichen.
- Einrichtung von breiten Pufferstreifen auf angrenzenden Ackerflächen zur Begrenzung des Eintrages an Nährstoffen. Die Breite soll bei mageren entwicklungsfähigen Waldrandstrukturen und angrenzenden intensiv bewirtschafteten Ackerflächen nicht unter 10m liegen.
- Schonung und Förderung von ökologisch wertvollen Kleinbiotopen und Kleinstrukturen (Tümpel, Quellfluren, Totholz).
- Vernetzung von nahegelegenen Mastfußstandorten im Grünland mit der Waldinsel.
- Anlegen von Sichtblenden.

5.4.3 Grünlanddominierte Trassen

31 Grünlandgeprägtes Bergland

Landschaftsstruktur

Etwa 10% des österreichischen Staatsgebietes können der sogenannten bergbäuerlich geprägten Kulturlandschaft zugeordnet werden. Solche Regionen finden sich in einer Seehöhe zwischen 600 und 2000 Metern, also von der montanen bis zur subalpinen Stufe, und setzten sich in ihrem heutigen Nutzungsmosaik vorwiegend aus Dauergrünlandflächen – Wiesen und Weiden – zusammen. Die meisten dieser Landesteile wurden im Zuge der Kulturlandschaftsentwicklung erst relativ spät, gegen Ende des Hochmittelalters etabliert, manche sogar erst in der Neuzeit. In einigen Fällen wurden Dauersiedlungen im Bergbauerngebiet auf schon früher gerodeten ehemaligen Hoch- oder Almweiden angelegt, daneben kam es aber auch zur völligen Neuanlage solcher Rodungsinseln. Charakteristisch für das Erscheinungsbild dieser Kulturlandschaften ist die sogenannte Einödblockflur, eine Parzellenaufteilung, bei der Wiesen und Weiden als große Blockparzellen rund um die Einzelgehöfte plaziert sind. In der Vergangenheit wiesen viele dieser heute grünlanddominierten Kulturlandschaften einen gewissen Ackeranteil auf, da der Anbau von Brotgetreide bis in hohe Lage aus Gründen der Selbstversorgung üblich war.

Abbildung 24: Trassentyp „Grünlandgeprägtes Bergland“

In diese von zwei- bis mehrschüriger Mahd oder Umtriebsweide gekennzeichnete Grünlandmatrix sind vor allem in den humideren Rand- und Hochlagen immer wieder Moore und Streuwiesen als ressourcengeprägte, feuchte Inseln eingelagert. Andererseits stellen die vielfach vorhandenen Baum- und Heckenbestände wichtige Kleinbiotope für die landschaftsökologische Funktionalität dar. Vielfach handelt es sich um eine regelrechte ökologische Infrastruktur in Form von zumeist orthogonal verlaufender Netzwerke aus Heckenzügen an den Parzellengrenzen, die mit dem verzweigten Korridorsystem der Bergbäche und ihrer Begleitgehölze und Grabenwäldchen eng verzahnt sind.

Biodiversität und Hemerobie

Die meisten dieser Kulturlandschaften können als stark kulturbeeinflußt angesprochen werden. Ihren oligo- bis mesohemeroben Landschaftselementen, die gebietsweise flächenmäßig auch deutlicher in Erscheinung treten können, kommt jedoch eine sehr hohe lokale Bedeutung für die Erhaltung der Biotop- und Artenvielfalt zu. Dies gilt in besonderem Ausmaß für die Grünlandgebiete der schon erwähnten Rodungsinseln und -bänder, und zwar sowohl für die inneralpinen als auch für die randalpinen Erscheinungsformen dieser Kulturlandschaften.

Die Biodiversität des grünlanddominierten Berglandes zeigt eine gewisse regionale Diversifizierung, etwa in die nördlichen Randalpen, die südöstlichen Randalpen, die Innenalpen und das Granit- und Gneishochland. Diese genannten Regionen weisen eine durchaus unterschiedliche verfügbare Fauna und Flora auf, deren Arten sich in verschiedenster Weise in den Lizenzlebensräumen der jeweiligen Kulturlandschaft etablieren konnten. So sind etwa für die nördlichen Randalpen, aber auch für die Hochlagen des Granit- und Gneishochlandes die kleinen und kleinsten Feuchtlebensräume – also etwa

Moore und Streuwiesen – die lokalen Hot-Spots der Biodiversität. In den Innenalpen und im südöstlichen Randalpengebiet hingegen sind es die trockeneren Felskuppen, aber auch die aus der ehemaligen ackerbaulichen Nutzung stammenden Lesesteinriegel, welche wichtige Rückzugsräume für wärme- und lichtliebende Arten darstellen. Diese unterschiedliche Ressourcentönung spiegelt sich auch in den Tier- und Pflanzenarten der gehölzbetonten Landschaftselemente, also etwa der Waldränder und Hecken, wider. So dominieren in den nördlichen Randalpen, aber auch in den grünlandgeprägten Engtälern die Gehölzarten der Auwälder und feuchteren Hangwälder, in den Innenalpen und südöstlichen Randalpen können durchaus kontinental geprägte Trockengebüsche und Dornstrauchhecken unter den Kleingehölzen beobachtet werden.

Die Naturnähe bzw. die Verteilung unterschiedlich naturnaher Elemente in diesen Kulturlandschaften ist innerhalb der gesamten Typenreihe sehr ähnlich. An den Rändern der Rodungsinseln und -bänder kommt es zu ökotonartigen Übergangsbereichen zur Waldlandschaft mit deutlich zunehmender Naturnähe, etwa in Form von mageren extensiv genutzten Weideflächen in schattiger oder sehr sonniger, zur Austrocknung neigender Lage. Es sind also die wenig produktiven ressourcengetönten Sonderstandorte solcher Rodungsinseln und -bänder, die einen höheren Naturnähegrad aufweisen. Der schon erwähnten ökologischen Infrastruktur, also den zahlreichen Hecken, Gebüschen und Bachgehölzen, kann durchwegs ein mittlerer Naturnähegrad zugesprochen werden.

Hinweise für ein ökologisch ausgerichtetes Trassenmanagement

Dem ökologischen Trassenmanagement kommt in dieser Typenreihe – mit einer Ausnahme – eine indifferente bis untergeordnete Bedeutung zu. Dies liegt in der guten Grundausstattung mit Klein- und Kleinstbiotopen, die durch Leitungstrassen bestenfalls punktuell zerschnitten oder tangiert werden, wohingegen die stark beeinflußten Nutzflächen durch Leitungstrassen nicht negativ beeinflußt werden und punktuell vielleicht sogar aufgewertet werden könnten. Die große Ausnahme dieses allgemeinen Sachverhaltes stellen die Kulturlandschaften der grünlandgeprägten Engtäler dar. Hier kann es nämlich zur Bündelung von Zerschneidungskorridoren kommen. Dies liegt in der Geomorphologie dieser Landschaften begründet. Engtäler stellen auch Flaschenhälse für die Verkehrserschließung dar, sodaß in vielen Fällen Straßen- und Bahnverbindungen gemeinsam mit naturnahen verbindenden Korridoren, etwa den Gewässern, sich den engen Raum teilen. Jede zusätzliche Trasse steigert die Fragmentierung- bzw. Zerschneidungswirkung, und dies kann durch Ausgleichsmaßnahmen nur in geringem Maße wettgemacht werden. Ein ökologisch ausgerichtetes Trassenmanagement könnte zumindest punktuell zu einer landschaftsökologischen Aufwertung führen, wenn etwa die Leitungstrassen selbst als extensive Flächen bewirtschaftet oder gar einem reinem Biotoppflegemanagement unterworfen würde. Dies könnte etwa durch die Anlage von Grünlandbrachen und Verbuschungszonen geschehen.

<u>Maßnahmen laufendes Trassenmanagement</u>:

- Schonender Umgang und Förderung von naturschutzrelevanten Lebensräumen (Feucht- und Trockenbiotope) durch Extensivierungsmaßnahmen (Mastfußstandorte) und Entbuschungsmaßnahmen im Bereich von Trockenbiotopen.
- Anbindung von Mastfußstandorte an angrenzende Feldgehölze und bachbegleitende Gehölze.

32 Glazial geformte Becken und Talböden

Landschaftsstruktur, Biodiversität und Hemerobie

In dieser Typenreihe, die etwa 3,5% des österreichischen Staatsgebietes umfaßt, sind die Grünlandgebiete in den Tieflagen des Alpenraumes zusammengefaßt. In diesen Regionen prägen die Ablagerungen der Gletscher mit ihrem charakteristischen Feuchtökotopgefüge den Landschaftscharakter. Die Landschaftsstruktur dieser Typenreihe zeigt eine Grünlandmatrix mit mittlerem bis höherem Störungsgrad, die als stark kulturbeeinflußt (euhemerob) bezeichnet werden kann. In dieser Matrix sind Seen und Feuchtgebiete, zumeist Moore, als ressourcengeprägte Inseln mit höherem Natürlichkeitsgrad in mehr oder weniger regelmäßiger Verteilung eingelagert. Die meisten dieser Regionen stellen zudem verkehrsgeographisch wichtige Durchgangsräume dar und weisen daher einen relativ hohen Zerschneidungsgrad durch Verkehrskorridore und andere technische Infrastruktur auf.

Abbildung 25: Trassentyp „Glazial geformte Becken und Talböden“

Drei Typengruppen lassen sich aufgrund der Landschaftsgenese als auch im Hinblick auf die Struktur und Ausstattung sinnvoll unterscheiden: Die glazial geformten breiten Talböden und Becken, die rand- und inneralpinen Seebecken und Eiszerfallslandschaften und schließlich die außeralpinen glazial geprägten Hügelländer. Allen drei Typengruppen ist zwar das Vorhandensein von moränenunterlagerten Standorten und damit eine räumlich stark wechselnde Wasserversorgung zu eigen, und in dieser Hinsicht ist ihre Zusammenfassung zu einer Typenreihe auf das ökologisch ausgerichtete Trassenmanagement sinnvoll, hinsichtlich ihrer Biodiversität und Landschaftsstruktur sollten sie jedoch differenziert betrachtet werden (vgl. Wrbka et al., 2000).

Hinweise für ein ökologisch ausgerichtetes Trassenmanagement

Naturschutzfachlich als wertvoll zu bezeichnende Lebensräume finden sich in den Landschaften dieser Typenreihe vornehmlich auf den mehr oder weniger stark vom Menschen beeinflußten Moorstandorten. Aufgrund der überragenden Bedeutung dieses Lebensraumtypus und seiner hochgradigen Gefährdung sowie seiner geringen Resilienz bzw. Restaurationsfähigkeit kommt diesem Lebensraumtyp auch eine Schlüsselrolle für ein ökologisch orientiertes Trassenmanagement zu. Während die intensiv genutzte Grünlandmatrix der meisten glazigen überformten Kulturlandschaften durch Leitungstrassen sogar eine gewisse Aufwertung erfahren kann, sollten die wenigen verbliebenen Moorbereiche Tabuflächen darstellen. Dies gilt insbesondere für die Regionen – etwa im Rhein- oder im Ennstal, aber auch im Kärntner Becken, in denen es zu einer lokalen Konzentration oder zu ausgedehnteren Flächen von Niedermooren kommt. Zumeist sind die naturschutzfachlich wertvolleren Moorflächen bereits einem hoheitsrechtlichen Naturschutz unterstellt. Leitungstrassen sollten die sensiblen Feuchtgebiete der glazigen geprägten Kulturlandschaften großräumig meiden, ist dies nicht möglich, dann nur randlich tangieren. In letzterem Fall könnte eine derzeit fehlende Pufferzone durch entsprechend extensives Management der eigentlichen Trassenfläche eingerichtet werden.

Maßnahmen laufendes Trassenmanagement:

- Extensives Management der Trasse im Bereich der Maststandorte bzw. allfällige Erweiterung (Etablieren von Feuchtbrachen am Mastfußstandort).

- Revitalisierung von Durchschneidungen bei bachbegleitenden Galeriewäldern.
- Anbindung von Mastfußstandorte an angrenzende Feldgehölze und bachbegleitende Gehölze.

33 Außeralpine Hügelländer, Becken und Täler

Landschaftsstruktur, Biodiversität und Hemerobie

In den Vorländern Österreichs, aber auch im Osten des Granit- und Gneishochlandes dominiert die ackerbauliche Nutzung, also der Anbau von Getreide, Mais oder Feldfutterpflanzen das Landschaftsbild. Wiesen- und Weideland ist hier in der Regel auf spezielle, nicht ackerfähige Standorte zurückgedrängt. Dies ist beispielsweise auf den überschwemmungsgefährdeten Böden in den Talauen der Bäche und Flüsse, aber auch an grundwassernahen Böden der Einbruchsbecken im Osten Österreichs der Fall. Als Beispielsregionen wären etwa die Kulturlandschaft der Mitterndorfer Senke und die Leithaniederung im Wiener Becken, das Neusiedlersee-Becken mit dem Schilfgürtel und Bereiche des Seewinkels, das Marchtal sowie breitere Täler im nördlichen und südöstlichen Alpenvorland und im östlichen Waldviertel zu nennen. Wiesenlandschaften dieser Typenreihe sind österreichweit vom Verschwinden bedroht. Die Wiesen werden zusehends in Ackerflächen umgewandelt – dies nicht unbedingt deshalb, weil es sich um hervorragende Ackerstandorte handeln würde, sondern vor allem weil die Viehwirtschaft aus den zur Rede stehenden Regionen weitgehend verschwunden ist, sodaß nur ein äußerst geringer Bedarf an Wiesenheu besteht. Andererseits ermöglichten in jüngerer Vergangenheit Meliorationsmaßnahmen – wie Entwässerung und die Errichtung von Hochwasserschutzdämmen – den Ackerumbruch von bis dahin nicht ackerfähigen Standorten.

Abbildung 26: Trassentyp „Außeralpine Hügelländer, Becken und Täler“

Den wenigen noch vorhandenen, zusammenhängenden Wiesenlandschaften in den sonst ackerbaulich dominierten Gebieten Ostösterreichs kommt eine überragende naturschutzfachliche Bedeutung zu. Dies ist einerseits durch das Vorkommen östlich-kontinentaler Pflanzen- und Tierarten solcher Wiesen- und Weidegebiete und andererseits durch ihre Leitfunktion für den Vogelzug gegeben. Die Einrichtung großer internationaler Schutzgebiete, etwa nach der Ramsar-Konvention, oder von Nationalparken ist ein Versuch, die zahlreichen Naturwerte der wenigen noch vorhandenen Beispiele dieses einstmals verbreiteten Kulturlandschaftstyps zu erhalten.

Bezüglich ihrer Landschaftsstruktur lassen sich diese Regionen als meist fragmentierte, breite Bandkorridore beschreiben. Viele dieser Landschaften weisen eine hohe Ressourcentönung – bedingt durch den hohen Grundwasserstand – aber auch regelmäßige, periodische bis episodische natürliche Störungsereignisse (Überschwemmungen) auf. Insgesamt können viele dieser Landschaften als naturnah bis mäßig anthropogen beeinflußt eingestuft werden.

Eine Sonderstellung nehmen die von Trockenheit geprägten Standorte der ostösterreichischen Ackerbaugebiete ein, die in der Vergangenheit zumeist als großräumige Hutweidelandschaften genutzt wurden. Auch diese Kulturlandschaften wurden in die hier beschriebene Typenreihe gestellt, obwohl sie natürlich sowohl von den standörtlichen Gegebenheiten als auch von ihrer Landschaftsgenese her zu den vorhin beschriebenen in

starkem Gegensatz stehen. Die wenigen noch vorhandenen Trockenrasengebiete Ostösterreichs sind deutlich weniger stark vom Menschen beeinflußt als die umgebenden Landschaften und auch die anderen Landschaften dieser Typenreihe und können durchwegs als bedingt naturnahe Landschaften eingestuft werden. Beispiele hierfür finden sich etwa in den Hainburger Bergen, an der Thermenlinie, aber auch in der Klippenzone und an Lösssteilhängen des Weinviertels.

Hinweise für ein ökologisch ausgerichtetes Trassenmanagement

Aufgrund der räumlichen und ökologischen Vielgestaltigkeit der Landschaftsindividuen dieser Typenreihe fällt es schwer, eine einheitliche Bewertung hinsichtlich eines ökologischen Trassenmanagements zu geben. Als gemeinsamer Nenner bietet sich jedoch an, daß die wenigen Restflächen der Niederungswiesen und auch der Trockenrasen und Hutweidekomplexe von Leitungstrassen großräumig gemieden werden sollten. Im Falle der Flußkorridore wird dies nicht immer möglich sein, hier kann als Maxime eine möglichst kurze Durchquerung an einer wenig sensiblen Stelle gelten.

Maßnahmen laufendes Trassenmanagement:

- Extensives Management der Trasse im Bereich der Maststandorte bzw. allfällige Erweiterung (Anlage von Strauch- und Brachflächen an Mastfußstandorten).
- Revitalisierung von Durchschneidungen bei bachbegleitenden Galeriewäldern.

5.4.4 Ackerlanddominierte Trassen

41 Gemischte Acker-Grünland-Nutzung

Landschaftsstruktur, Biodiversität und Hemerobie

Etwa 7% der österreichischen Landesfläche kann den sogenannten Futterbaulandschaften zugerechnet werden. Hier ist die Landwirtschaft auf die Viehzucht zur Fleischproduktion ausgerichtet, sodaß im wesentlichen Rinder-, Schweine- oder Geflügelmast betrieben wird. Diese Produktionsausrichtung äußert sich im Landschaftsbild entweder in Gestalt größerflächigen Maisanbaus oder aber zumindest in einer gemischten Acker-Grünland-Nutzung. Die Landnutzung ist somit einerseits durch einen relativ hohen Ackeranteil, andererseits aber durch große zusammenhängende Grünlandflächen mit intensiver Nutzung gekennzeichnet. Die Viehzucht erfolgt wegen der Ausrichtung auf die Mast vorwiegend in Form von reiner Stallhaltung, sodaß Weideflächen von untergeordneter Bedeutung sind. Dieser Produktionsweise gehört zu den intensivsten in der österreichischen Landwirtschaft und findet vorwiegend in den agrarischen Gunsträumen von inneralpinen Beckenlagen und randalpinen Hügelländern statt. Gegenüber den Gebieten mit reiner Milchwirtschaft und daher Grünlanddominanz, befinden sich die Futterbaulandschaften vorwiegend in bereits etwas trockenerem Klima und lösen daher die im Westen vorherrschenden Grünlandgebiete im zentralen und südöstlichen Österreich ab. Ökologische Infrastruktur ist zumeist nur fragmentarisch vorhanden. Umgekehrt ist ein überdurchschnittlich hoher Zerschnei-dungsgrad durch Straßen und ländliche Zufahrts- und Erschließungswege zu konstatieren.

Abbildung 27: Trassentyp „Gemischte Acker-Grünlandnutzung“

Ein besonderes Problem dieser Agrikulturlandschaften stellt der Anfall großer Mengen von wirtschaftseigenen Düngern (Gülle, Jauche) dar. Wegen der hohen Viehbesatzdichte in vielen Mastbetrieben – insbesondere in den Schweinemastgebieten – reichen die betriebseigenen Anbauflächen oft nicht einmal mehr zur ordnungsgemäßen Ausbringung dieser Dünger aus. Die Eutrophierung ganzer Landstriche mit zahlreichen unerwünschten Begleiterscheinungen ist die Folge. Dies wirkt sich auch auf die Artenzusammensetzung der Vegetation in den wenigen noch verbliebenen naturnahen Landschaftselementen aus. Durch den lateralen Stoffeintrag und die Überdüngung der Standorte handelt es sich zumeist um artenarme Dominanzbestände von wenigen besonders stickstoff- bzw. nährstoffliebenden Arten (Brennnessel, Kratzbeere, Waldrebe etc.). Diese Dominanzgesellschaften haben in den Futterbau- und Viehzuchtgebieten vielerorts die ursprünglich vorhandene, etwas artenreichere Vegetation an Waldrändern, Weg- und Ackerrainen ersetzt.

Diese randalpinen Rodungsinseln mit gemischter Acker-Grünland-Nutzung stellen einen Ausreißer innerhalb der Typenreihe der Futterbaulandschaften dar, sowohl was ihre Landschaftsstruktur als auch die naturräumlichen Voraussetzungen betrifft. So finden sich doch wesentlich höhere Biodiversitätswerte sowohl auf Arten- als auch auf Habitat- und Landschaftsebene als in den agrarischen Gunsträumen mit gemischter Nutzung. Bezüglich der naturräumlichen Voraussetzungen läßt sich festhalten, daß sich die Rodungsinseln im wesentlichen auf nährstoffärmeren silikatischem Gesteinsuntergrund befinden, während die ertragreicheren Futterbaulandschaften in den breiteren Becken, Talböden und voralpinen Hügelländern liegen. In diesen bilden tertiäre und quartäre Sedimente den geologischen Untergrund, auf dem sich nährstoffreiche Lockersediment-Braunerden entwickeln konnten.

Hinweise für ein ökologisch ausgerichtetes Trassenmanagement

Die Voraussetzungen für eine ökologisch orientierte Trassengestaltung in den Futterbaulandschaften sind nicht einheitlich zu beurteilen. In den angesprochenen intensiv genutzten Gunstlagen können Leitungstrassen jedenfalls wichtige Ausgleichsfunktionen in der ansonsten als ausgeräumt und teilweise sogar übernutzt zu bezeichnenden Agrarlandschaft übernehmen. Dies geht auch aus den Daten der ökologischen Flächenstichprobe hervor, da hier die hohe lokale Bedeutung der nicht genutzten Standflächen von Leitungsmasten inmitten strukturarmer Acker- und intensiv genutzter Grünlandflächen klar zutage getreten ist. In den noch traditionell strukturierten und deutlich reicher ausgestatteten Rodungsinseln hingegen müssen Leitungstrassen und andere Einrichtungen der modernen technischen Infrastruktur eher als dem Landschaftscharakter fremde Elemente bezeichnet werden, deren biodiversitätssteigernde Wirkung nicht nur nicht notwendig sondern gegebenenfalls sogar kontraproduktiv sein kann. Letztere Feststellung bezieht sich auf die Tatsache, daß Leitungskorridore auch Wanderungswege für die Ausbreitung unerwünschter, invasiver Arten darstellen. Durch die Einbeziehung der Leitungstrassen in das traditionelle Landschaftsmanagement – also im wesentlichen in die gegebene bäuerliche Nutzung in Form von Mahd und Beweidung – können solche negativen Effekte jedoch gemildert oder aufgefangen werden.

Maßnahmen laufendes Trassenmanagement:

- Extensives Management der Trasse im Bereich der Maststandorte bzw. allfällige Erweiterung – ökologische Mastfußgestaltung (Anlage von Strauch- und Brachflächen).
- Revitalisierung von Durchschneidungen bei bachbegleitenden Galeriewäldern.
- Anbindung von Mastfußstandorten an angrenzende Feldgehölze, bachbegleitende Gehölze oder Brachflächen.
- Anlegen von Sichtblenden.

42 Acker- und futterbaudominierte Nutzung

Landschaftsstruktur, Biodiversität und Hemerobie

Etwa 12 % der österreichischen Landesfläche werden von solchen Agrikulturlandschaften ein-genommen, die als ackerbaudominiert bezeichnet werden können. Es handelt sich dabei einerseits um Regionen, in denen die landwirtschaftlichen Betriebe vorwiegend Getreide und andere Feldfrüchte für den Markt produzieren und daher weitgehend viehlos wirtschaften, andererseits aber auch um Gebiete, in denen auf den Ackerflächen Futterbau betrieben wird. In letzteren Regionen gibt es Viehhaltung, jedoch ausnahmslos eine auf Hofproduktion ausgerichtete Rinder-, Schweine- oder Geflügelmast. Beide Produktionssysteme „erzeugen" durchaus ähnliche Landnutzungsmosaike, die durch die Dominanz der Anbauflächen bestimmt wird. Das Hauptverbreitungsgebiet der ackerbaudominierten Agrikulturlandschaften liegt im Osten Österreichs, ein zweiter regionaler Schwerpunkt ist im oberösterreichischen Alpenvorland, im Traun- und Innviertel, zu beobachten. Die reinen Futterbaulandschaften, in denen der Körnermais die wichtigste Feldfrucht darstellt, finden sich im Südosten Österreichs, also im östlichen Teil des Klagenfurter Beckens und in den breiten Talböden des steirischen und südburgenländischen Riedellandes. Allen genannten Regionen ist gemeinsam, daß es sich um naturräumlich begünstigte Lagen handelt, in denen die klimatischen Voraussetzungen für Getreide- oder Maisanbau aufgrund der höheren Sommerwärme und der geringeren Niederschläge die diesbezügliche Ausrichtung der landwirtschaftlichen Betriebe begünstigt haben. Gleiches kann von den standörtlichen Bedingungen, also dem geologischen Untergrund und den Böden, gesagt werden. Handelt es sich doch in erster Linie um Flach- und Hügellandschaften mit tertiären und quartären Sedimenten, auf denen sich tiefgründig verwitterte Bodendecken nacheiszeitlich entwickeln konnten. Von besonderer Bedeutung sind dabei die sogenannten Lösslandschaften, jene Regionen Österreichs, in denen in der Spät- oder unmittelbaren Nacheiszeit mehr oder weniger mächtige Schichten dieses karbonatreichen, schluffigen, äolischen Sediments abgelagert wurden. Die Böden solcher Lösslandschaften – seien es nun die Schwarzerden im trockeneren Ostösterreich oder die lössivierten Braun-erden der sogenannten feuchten Lösslandschaft im nördlichen Alpenvorland – sind ausgesprochen nährstoffreich, gut bearbeitbar und daher für intensive ackerbauliche Nutzung prädestiniert.

Abbildung 28: Trassentyp „Acker- und futterbaudominierte Nutzung"

Nicht ganz so günstig sind die pedologischen Verhältnisse in den Talböden des steirischen und südburgenländischen Riedellandes und dem Klagenfurter Becken. Hier handelt es sich durchwegs um stark vergleyte, sehr schwere Böden, die erst durch umfangreiche Entwässerungsmaßnahmen in einen etwas trockeneren ackerfähigen Zustand gebracht werden konnten. Diese großflächigen Talbodenentwässerungen haben seit den 1950er Jahren dazu geführt, daß aus den ursprünglich wiesengeprägten und von einer gemischten Wirtschaftsweise charakterisierten Agrikulturlandschaft eine radikal veränderte, stark verarmte und auf reinen Anbau ausgerichtete Produktionslandschaft geworden ist. Auch in den eigentlichen Ackerbaugebieten Ober- und Niederösterreichs hat sich die Anbauweise und damit auch die Landschaftsstruktur spätestens seit den 1950er Jahren stark verändert. Zwar haben sich nicht die Landnutzungstypen selbst verändert, da ja auch früher schon in diesen Gebieten ertragreicher Ackerbau betrieben wurde, jedoch ist es im Zuge der sogenannten Kommassierungen zu umfangreichen Grundstückszusammenlegungen und zu

einer Vergrößerung der durchschnittlichen Anbauparzellen gekommen. Die Vergrößerung der Anbauflächen erfolgte durchaus auch auf Kosten der ehemals vorhandenen ökologischen Infrastrukturen, vor allem der Grenzstrukturen, wie Hecken und Raine, welche im heutigen Landschaftsbild der ackerbaudominierten Kulturlandschaften Österreichs eine völlig untergeordnete Rolle spielen.

Viele Pflanzen, vor allem aber Tierarten der Ackerbaugebiete Österreichs sind sogenannte Offenlandbewohner, deren Lebensraumansprüche von horizontüberhöhenden Gehölzstrukturen durchaus geschmälert werden kann. Die im Zuge der Einführung von Agrarumweltmaßnahmen zu beobachtende Steigerung des Brachflächenanteils muß daher unter diesem Gesichtspunkt als äußerst positiv beurteilt werden.

Hinweise für ein ökologisch ausgerichtetes Trassenmanagement

Das Potential eines ökologisch ausgerichteten Trassenmanagements ist in den acker- und futterbaudominierten Kulturlandschaften Österreichs differenziert zu betrachten. Im überwiegenden Teil der intensiv genutzten Ackerbaulandschaften können Leitungstrassen eine bereichernde Wirkung haben, vor allem dann, wenn die Standflächen von Masten oder auch die Trassen selbst einem extensiven Nutzungsregime unterzogen oder als Brachflächen der intensiven agrarischen Nutzung entzogen werden. In den reich strukturierten Ackerbaugebieten des Berglandes hingegen kommt den Leitungstrassen keine fördernde Wirkung zu. Die hohe lokale Biodiversität ist hier in dem noch vorhandenen Biotopverbundsystem der traditionellen Kulturlandschaft begründet und auf neu geschaffene Rückzugsflächen nicht angewiesen. Im Gegenteil, Leitungstrassen können – wie schon mehrfach erwähnt – Wanderungswege für invasive Arten darstellen und müssen daher unter diesem Gesichtspunkt gerade in reicher ausgestatteten Gebieten kritisch betrachtet werden. Allerdings hält sich die von den Leitungstrassen ausgehende Gefahr in Grenzen, da die vorhandenen Kleinbiotope jahrhundertelang an die Störung aus den umgebenden Agroökosystemen angepaßt sind und sich daher aus raschwüchsigen, standortseinheimischen Pflanzenarten zusammensetzen, welche allfälligen Neueinwanderern wenig Ausbreitungsmöglichkeiten lassen. Umgekehrt muß betont werden, daß sich auch in den intensiv genutzten Ackerbaugebieten Ostösterreichs noch einige wenige naturnahe Restflächen befinden, die den Charakter von Trocken- oder Halbtrockenrasen aufweisen. Solche Lebensgemeinschaften sind durchaus als störungsanfällig zu betrachten und weisen zudem eine überdurchschnittlich hohe Anzahl von Spezialisten unter den Tier- und Pflanzenarten auf. Eine Inanspruchnahme solcher lokalen Hot-Spots der Biodiversität durch Leitungstrassen sollte unter allen Umständen vermieden werden.

<u>Maßnahmen laufendes Trassenmanagement</u>:

- Extensives Management der Trasse im Bereich der Maststandorte bzw. allfällige Erweiterung – ökologische Mastfußgestaltung (Anlage von Strauch- und Brachflächen).
- Revitalisierung von Durchschneidungen bei noch vorhandenen Galeriewäldern.
- Anbindung von Mastfußstandorten an angrenzende Feldgehölze, bachbegleitende Gehölze oder Brachflächen.

43 Landschaften mit intensiver Weinbaunutzung

Landschaftsstruktur, Biodiversität und Hemerobie

Weinbau ist in Österreich eine alte landwirtschaftliche Nutzungsform. Es ist jedoch zu beobachten, daß sich seit den 1950er Jahren eine besondere Form von neuartigen Weinbaulandschaften herausgebildet hat, die auch jene Standorte umfaßt, welche über Jahrhunderte vom Weinbau gemieden wurden. Es handelt sich dabei vor allem um die ebenen Lagen der großen Einbruchsbecken Ostösterreichs, also im Seewinkel und im Wiener Becken.

Abbildung 29: Trassentyp „Landschaften mit intensiver Weinbaunutzung“

Die schotter- und sandunterlagerten Böden dieser Gebiete eignen sich aus kleinklimatischen Gründen für den Hochertragsweinbau, wurden früher jedoch vor allem aus sozioökonomischen Gründen nicht dafür herangezogen. Diese jungen Weinbaulandschaften sind durchwegs als ausgesprochen intensive Produktionsgebiete zu bezeichnen, welche einen sehr hohen anthropogenen Störungsgrad bei gleichzeitig sehr geringer Strukturausstattung aufweisen. Dazu kommt eine hohe Belastung mit Agrochemikalien, auch wenn in den letzten Jahren – bedingt durch die Förderungen des österreichischen Agrarumweltprogramms – verstärkt auf integrierte Produktionsweisen und damit auf einen effizienteren Einsatz solcher Mittel umgestellt wird. Die Besonderheit von intensiv genutzten Weinbaulandschaften gegenüber den Acker- und Futterbaulandschaften liegt für Wildtiere und –pflanzen vor allem in der Tatsache begründet, daß Weingärten eine Dauerkultur darstellen und eine zwei Meter hohe Vertikalstruktur in die Landschaft bringen. Am gravierendsten ist jedoch die Tatsache, daß die Bodenbearbeitung zwar nur oberflächlich dafür aber sehr häufig – bis zu zehnmal im Jahr – erfolgt. Diese permanente Störung des Oberbodens, der häufige Maschineneinsatz, die Akkumulation von Agrochemikalien und die Armut an naturnahen Kleinbiotopen machen die modernen Weinbaugebiete zu landschaftsökologischen Problemgebieten.

Hinweise für ein ökologisch ausgerichtetes Trassenmanagement

Das ökologisch orientierte Trassenmanagement kann in solchen Landschaften durchaus bereichernd wirken. Allerdings sind einer allfälligen Ausgleichsfunktion von Leitungstrassen oder Maststandflächen Grenzen gesetzt, da ja etwa die Akkumulation von Agrochemikalien und die hohe allgemeine Störungsintensität zur starken Verarmung an Fauna und Flora geführt haben. Umgekehrt kommt den wenigen noch vorhandenen naturnahen Restflächen – etwa einzelnen Trockenrasenfragmenten im zentralen Seewinkel – eine erhöhte Bedeutung zu. Hier muß dringend gefordert werden, daß bei Neuanlage von linearer technischer Infrastruktur solche wichtigen Naturobjekte nicht berührt werden.

Maßnahmen laufendes Trassenmanagement:

- Extensives Management der Trasse im Bereich der Maststandorte bzw. allfällige Erweiterung – ökologische Mastfußgestaltung (Anlage von Strauch- und Brachflächen).
- Schonender Umgang und Förderung von naturschutzrelevanten Lebensräumen (Trockenbiotope) an den Mastfußstandorten.

44 Landschaften mit kleinteiliger Obst- und Weinbaunutzung

Landschaftsstruktur, Biodiversität und Hemerobie

Der überwiegende Teil der Weinbaulandschaften Österreichs kann – vor allem unter europäischen Gesichtspunkten betrachtet – als kleinteilig bezeichnet werden. Die ist durch die Tatsache begründet, daß sich der Weinbau seit altersher auf die klimatisch begünstigten Hangpositionen konzentriert hat. Die Weinrebe kommt in Österreich bereits am Rande ihres natürlichen Areals vor, sodaß sie ihre besten Wachstumsbedingungen in den thermisch begünstigten Hanglagen findet, in denen einerseits ein höherer Strahlungsgenuß zu verzeichnen ist und andererseits im Winterhalbjahr die Kaltluft abfließen kann, sodaß die Frostgefahr geringer ist. Weinbau in Hanglage birgt jedoch auch ein gewisses Erosionsrisiko. Aus diesem Grund kam es bei der Anlage alter österreichischer Weinbaulandschaften schon sehr frühzeitig zur Konstruktion sogenannter Weinbauterrassen. Als klassisches Beispiel hierfür kann wohl das Weinbaugebiet Wachau bezeichnet werden, dessen heutiger Landschaftscharakter sehr stark durch die vom Menschen geschaffenen Rebterrassen geprägt ist. Terrassierten Weinbau gibt es in Österreich auch entlang der Manhartsberg-Linie oder an den wenigen Steilhängen der Lösslandschaft des Weinviertels, etwa entlang des Wagrams, und schließlich auch entlang der Thermenlinie und am Leithagebirgsabhang. Die Terrassierung eines ursprünglich steilen Hanges erzeugt insoferne eine stärkere Kontrastierung der natürlichen Standortsbedingungen, als der natürliche Standortsgradient in einen etwas tiefgründigeren Bereich der Kulturfläche und in einen trocken-warmen Bereich der Steinmauer und Terrassenböschung zerlegt wird. Letzterer ist für die erstaunlich hohen Biodiversitätswerte von kleinteiligen Weinbaulandschaften mitverantwortlich, kommen doch auf solchen Lizenzbiotopen auch Tier- und Pflanzenarten südlicher Herkunft vor. Die Terrassenböschungen stellen daher – ähnlich wie es die Ackerraine der Streifenfluren im Waldviertel tun – kilometer-lange, vom Menschen geschaffene Biotopverbundsysteme dar, die als engmaschiges Netzwerk die eigentlichen Kulturflächen durchziehen. Darüberhinaus sind solche Terrassenböschungen und Trockenmauern einem ständigen Wandel unterworfen, da sie einen relativ hohen Erhaltungsaufwand erfordern. Erhaltungsmaßnahmen und Management werden von den einzelnen Landbewirtschaftern durchaus unterschiedlich gehandhabt, sodaß sich eine Vielzahl unterschiedlicher Sukzessionsstadien von Pionier- und Folgevegetation solcher Trockenmauern und Böschungsraine entwickeln kann. Andererseits ist die Weinkultur selbst eine durchaus arbeits- und störungsintensive Nutzungsform. Diese kann durch Kleinbiotope nur in eingeschränktem Umfang in ihren negativen Auswirkungen gemildert werden. Der hohe Chemikalieneinsatz, aber auch die oftmalige Bodenstörung und auch die Bodenverwundung angrenzender Kleinbiotope sind hier zu nennen. Letztere ist auch dafür verantwortlich, daß gerade in Weinbaulandschaften eine überdurchschnittlich hohe Anzahl invasiver Arten – sogenannter Neobiota – vorkommt. Das bekannteste Beispiel hierfür stellt die nordamerikanische Robinie (Robinia pseudacacia) dar, die gerade in kleinteiligen Weinbaulandschaften Ostösterreichs vielerorts die Feldgehölze, Hecken oder Hohlwege für sich erobert und dabei gleichzeitig standortseinheimische Lebensgemeinschaften verdrängt hat.

Abbildung 30: Trassentyp „Landschaften mit kleinteiliger Obst- und Weinbaunutzung

Im sogenannten illyrischen Klimagebiet im Südosten Österreichs, also im Südburgenland und dem steirischen Riedelland, ist der Weinbau aus klimatischen Gründen noch stärker auf einzelne wenige Gunstlagen beschränkt. Hier haben sich – im Gegensatz zu den

Weinbaulandschaften im pannonischen Klimagebiet – terrassierte Lagen nur in geringerem Umfang erhalten bzw. sind ursprünglich gar nicht als solche angelegt worden. Daß dennoch von kleinteiligen Wein- und Obstbaulandschaften gesprochen werden kann, verdanken die illyrischen Weinbaugebiete der Tatsache, daß es sich hier zumeist um Gemengelagen handelt, in denen Weingärten mit Wiesen, kleinen Ackerflächen, aber auch Streuobstbeständen abwechseln.

Hinweise für ein ökologisch ausgerichtetes Trassenmanagement

Dem ökologisch orientierten Trassenmanagement in kleinteiligen Weinbaulandschaften kommt keine besonders wichtige Ausgleichsfunktion zu. Landschaftsökologische und landschaftsästhetische Gründe sprechen wohl eher dafür, kleinteilige Weinbaulandschaften von den Trassen der linearen technischen Infrastruktur freizuhalten. Dort, wo dies nicht möglich ist, sollte versucht werden, eine Hangzone auf möglichst kurzem Weg zu durchschneiden oder nur randlich zu tangieren. Eine besondere Gefahrenquelle stellen dabei die invasiven Arten dar, die sich bekanntlich entlang von Leitungstrassen stärker ausbreiten können. Da Weinbaulandschaften – wie schon erläutert – eine hohe Empfindlichkeit gegenüber invasiven Arten aufweisen, ist diesem Problem durch entsprechendes Trassenmanagement besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Dabei kann kein generelles Reglement aufgestellt werden, da die einzelnen Neobiota durchaus unterschiedlich auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen reagieren und jeder Plan daher auf die jeweilige problematische Art abzustimmen ist. Insgesamt ist jedoch darauf zu achten, daß Bodenverwundungen so gering wie möglich gehalten werden.

<u>Maßnahmen laufendes Trassenmanagement</u>:

- Selektive Bekämpfung von Neophyten (speziell Robinie)
- Schonender Umgang und Förderung von naturschutzrelevanten Lebensräumen (Trockenbiotope) an den Mastfußstandorten.

5.4.5 Trassen im Siedlungs- und Industrielandbereich

Landschaftsstruktur, Biodiversität und Hemerobie

Etwa 5 % der österreichischen Landesfläche sind der Typenreihe der Siedlungs- und Industrielandschaften zuzuordnen. Diese zeichnen sich durch einen hohen Versiegelungsgrad aus bei gleichzeitig starker Fragmentierung der Landschaftsmatrix und dem Vorhandensein eines dichten orthogonalen Straßen- und Verkehrswegenetzwerks. Naturnahe Landschaftselemente beschränken sich zumeist auf Gewässer oder kleinere Waldreste sowie einzelne Einsprengsel ehemals agrarisch genutzter Gebiete. Zunehmend sind jedoch auch Materialentnahmestellen sowie technische Ver- und Entsorgungsanlagen als Lebensräume von Bedeutung, da sich in diesem Nutzungskontext oft komplexere ökologische Nischen ergeben können. Anders als in klassischen Industriegebieten – etwa in England, dem Ruhrgebiet oder in den osteuropäischen Bergbaulandschaften – spielen in österreichischen Siedlungs- und Industrielandschaften sogenannte Industriebrachen eine untergeordnete Rolle.

Abbildung 31: Trassentyp „Trassen im Siedlungs- und Industrielandbereich“

Das ökologische Prozeßgeschehen in Siedlungs- und Industrielandschaften ist durch die Versiegelung und damit durch völlig veränderten Wasser- und Strahlungshaushalt sowie durch die starke Inanspruchnahme der vorhandenen unversiegelten Flächen gekennzeichnet. Letztere weisen zumeist ein starkes jedoch unregelmäßiges Störungsregime auf. Für die Biodiversität von Siedlungs- und Industrielandschaften bedeutet dies, daß die den hauptbestandsbildenden Arten zumeist sogenannte Ruderalstrategen sind, also jene Arten, die sich rasch und leicht an stark veränderte Umweltbedingungen anpassen können und zu rascher effizienter Ausbreitung in der Lage sind. Die hohe Dichte von Verkehrsanlagen führt zudem dazu, daß ständig neue Tier- und Pflanzenarten ankommen, die in einigen Fällen dann auch mittel- bis langfristig Fuß fassen können. Unter diesen Neuankömmlingen finden sich jedoch auch ausbreitungsfreudige, invasive Arten, die ausgehend von Siedlungs- und Industriegebieten entlang geeigneter Wanderungskorridore benachbarte Landschaftsräume erreichen und sich in diesen weiter ausbreiten können. Der Anreicherung der heimischen Flora und Fauna mit solchen Neuankömmlingen steht der Verdrängungsprozeß auf konkurrenzschwächeren Standorten und damit wiederum ein Verlust lokaler Biodiversität gegenüber. Dies ist wohl auch die unmittelbarste naturschutzfachliche Konsequenz von Leitungs- und Verkehrswegen im Siedlungs- und Industriegebiet bzw. im Kontaktbereich solcher Landschaften mit ihrer Umgebung.

Hinweise für ein ökologisch ausgerichtetes Trassenmanagement

Ein ökologisch ausgerichtetes Trassenmanagement in Siedlungs- und Industrielandschaften kann zwar zu einer Erhöhung und gegebenenfalls auch Sicherung von Freiflächen führen, das Management bleibt jedoch problematisch, da auf die sich rasch ändernden Umweltbedingungen und auch immer wieder neu auftauchende Problemarten Rücksicht genommen werden sollte.

6 Leitprinzip 1 – Biodiversität – Erhalt und Förderung der natürlichen Vielfalt an Lebensräumen

Hintergrund

Österreich weist eine außerordentliche landschaftliche Vielfalt auf, die von der pannonischen Tiefebene bis zum alpinen Hochgebirge reicht. Durch diese topographische Vielfalt und das Zusammentreffen verschiedener biogeographischer Regionen verfügt Österreich über eine sehr artenreiche Fauna und Flora. In Bezug auf die autochthonen Tier- und Pflanzenarten ist Österreich im mitteleuropäischen Vergleich eines der artenreichsten Länder, bei den Blütenpflanzen und Farnen überhaupt das artenreichste[41].

Biotopzerstörung und Biotopveränderung, ausgelöst durch einen tiefgreifenden Wandel unserer Kulturlandschaft in den letzten Jahrzehnten, haben zu einem dramatischen Artenschwund von Pflanzen und Tieren geführt. Die verursachten Lebensraumeinbußen führen leider häufig zu einem dauerhaften Verlust an Arten, Populationen, Lebensgemeinschaften und Ökosystemen oder führen zu einer sukzessiven genetischen Verarmung der Landschaft. Erfahrungen haben gezeigt, daß die Wiederherstellung von zerstörten Lebensräumen nur in wenigen Fällen, und falls doch, nur in sehr langen Zeiträumen möglich ist (Spitzenberger, 1988).

Als Lebensräume am stärksten vom Wandel der Landschaft betroffen sind Moore und Gewässer. Neben zahlreichen direkten Eingriffen verschiedenster Art (Entwässerung, Torfabbau, land- und forstwirtschaftliche Kultivierung von Mooren, Zuschüttung, Kanalisierung oder Aufstau natürlicher Gewässer) wirken hier auch indirekt wirkende Mechanismen (Düngereintrag, Immissionen aus der Luft) negativ auf den Zustand dieser sensiblen und meist nur mehr kleinflächig vorhandenen Lebensräume.

Sehr starkem Rückgang unterliegen auch alle sogenannten Halbkulturformationen, die ihre Entstehung und frühere Erhaltung wenig intensiven Landnutzungsformen verdanken. Dazu zählen viele artenreiche Typen von Trockenrasen (vgl. Holzner, 1986), ungedüngte Magerwiesen und Feuchtwiesen, die sich in der extensiv genutzten Kulturlandschaft auf den ertragsarmen oder entlegenen Flächen erhalten haben (Niklfeld, 1999). Meliorationsmaßnahmen und Erschließung der entlegenen Gebiete haben auch auf diesen Flächen zu einer Intensivierung der Nutzung geführt. Die verbliebenen Flächen werden heute wegen ihres geringen Ertragswertes aufgeforstet oder wachsen wegen Aufgabe der Mahd bzw. der Beweidung zu.

Stark verarmt und monoton geworden ist in den letzten Jahrzehnten auch die früher noch vielfältige Begleitvegetation von Äckern. Saatgutreinigung, maschinelle Bodenbearbeitung und besonders der Herbizideinsatz haben zum starken Rückgang vieler Ackerwildkrautarten geführt (Niklfeld, 1999).

Die vom Menschen intensiv genutzten Flächen sind in ihrer biologischen Artenausstattung relativ arm. Ein beträchtlicher Teil der noch vorhandenen Artenfülle konzentriert sich damit auf nur mehr wenige kleinflächig vorhandene Biotoptypen. Es ist deshalb für den Artenschutz von besonderer Bedeutung, daß ein aktiver Lebensraumschutz betrieben und unterstützend eine mit dem Standort möglichst verträgliche Nutzung praktiziert wird.

Die Nutzung von Landschaftsteilen als Stromleitungstrassen – speziell bei waldquerenden Trassen – führt tendenziell zu einer Extensivierung der anthropogenen Nutzung und stellt eine Vielzahl neuer Lebensräume bereit[42]. Standorte mit Pioniervegetation, verbesserte

[41] www.naturschutz.at

[42] Stromleitungstrassen stellen ein Eingriff in die Landschaft dar und beeinträchtigen mitunter auch das Landschaftsbild wesentlich. Aus Sicht der Biodiversität (z.B. Lebensraumvielfalt) können Trassen aber durchaus eine Bereicherung für die umgebende Landschaft darstellen (vgl. Killer et al., 1994).

Waldränder, Freiflächen im Wald oder die Aufrechterhaltung von Grünland- und Magerrasentypen, die durch ein gezieltes Trassenmanagement entstehen, können zu einer Bereicherung der Lebensraumvielfalt beitragen. Existentielle Bedeutung für das Vorkommen und Überleben von Tierarten kommt auch der räumliche Verzahnung der unterschiedlichen Lebensräume zu. Zu diesem ökologischen Typus zählen u.a. viele Insekten (z.B. blütenbesuchende Bockkäfer, bestimmte Hautflügler, Libellen), die meisten Lurche, viele Vogelarten (Arten mit getrennten Brut-, Nahrungs-, Balz- und Überwinterungshabitaten) und verschiedene Vertreter der Säugetiere.

In Bezug auf Leitungstrassen und ihre Instandhaltung können drei Kategorien von Lebensräumen unterschieden werden:

- Lebensräume, die von Leitungen ohne bleibende Veränderung der Vegetationsstrukturen über- oder durchquert werden („Trassenstandorte mit unveränderter Vegetationsstruktur“).
- Lebensräume, die sich großteils bzw. ausschließlich nur mehr auf der Trasse erhalten haben („Trassengebundene Reliktstandorte“).
- Lebensräume, deren Vegetationsstruktur durch die Trasseninstandhaltung dauerhaft verändert wird („Trassenstandorte mit veränderter Vegetationsstruktur“).

6.1 Trassenstandorte mit unveränderter Vegetationsstruktur[43]

Diese Lebensräume haben für das Trassenmanagement insofern Bedeutung, als sich z.B. aus dem Vorhandensein naturschutzrelevanter Lebensräume Vernetzungsaspekte ergeben, und diese in der Instandhaltung entsprechende Berücksichtigung finden sollen. Zudem prägen diese Lebensräume auch den Artenpool der Trasse. Für die Trasseninstandhaltung ist die Kenntnis dieser wertvollen Lebensräume darum ebenfalls von Bedeutung[44]. Aus diesem Grund ist es notwendig, die vorhandenen Informationen und Daten über das Vorkommen schützenswerter Arten-, Pflanzengemeinschaften bzw. Biozönosen und Tierarten für die tägliche Praxis aufzubereiten und verfügbar zu machen. – das ist auch ein Hauptziel dieser Studie. Im folgenden Abschnitt werden dazu aus Sicht des Naturschutzes förderungswürdige Lebensräume beschrieben. Die Möglichkeiten, die sich der Trasseninstandhaltung für den Erhalt bzw. zur Förderung dieser Lebensraumtypen bieten, sind unterschiedlich ausgeprägt und hängen wesentlich von synchron laufenden Begleitmaßnahmen im Umland ab. Ziel dieses Kapitels ist es, die Charakteristik dieser Lebensräume im Überblick darzustellen und wo möglich potentielle Pflegemaßnahmen zu skizzieren.

Die Beschreibung der Lebensräume wird bewußt auf sehr allgemeinem, vereinfachenden Niveau gehalten, um die Lesbarkeit auch für Laien zu gewährleisten (Ziel „Wissenstransfer“). Für eine eingehende differenzierte Betrachtung wird auf die folgende Fachliteratur verwiesen:

- Weber, H.E. (2003): Gebüsche, Hecken, Krautsäume. Ulmer Verlag.

---

[43] Verwendete Literatur:
Broggi M. und G. Grabherr (1991): Biotope in Vorarlberg. Endbericht zum Biotopinventar Vorarlberg.
Ellmauer T. und A. Traxler (2000): Handbuch der FFH-Lebensraumtypen Österreichs.
Mertz, P. (2000): Pflanzengesellschaften Mitteleuropas und der Alpen.
Essl et al. (2002): Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs – Wälder, Forste, Vorwälder.
Essl et al. (2004): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs – Grünland, Grünlandbrachen und Trockenrasen, etc.

[44] Förderungswürdige Biotoptypen, die an die Trasse direkt angrenzen, sollen wenn möglich auf der Trasse weiterentwickelt werden, um die ökologische Einbettung der Trasse in der Landschaft zu gewährleisten. Auch umgekehrt sollten hochwertige Lebensräume der Trasse mit ähnlichen Strukturen im Umland korrespondieren (z.B. Hecken, Magerrasen, etc.).

- Mertz P. (2000): Pflanzengesellschaften Mitteleuropas und der Alpen. Ecomed Verlag.
- Ellenberg H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. Ulmer Verlag.
- Umweltbundesamt (1989): Biotoptypen in Österreich. Vorarbeiten zu einem Katalog. Hrsg. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie.

6.1.1 Biotopkomplex Natürliches Offenland an und über der Waldgrenze

Prägend sind hier die extremen klimatischen Verhältnisse, die nur von hoch spezialisierten Biozönosen ertragen werden können. Fauna und Flora in dieser Höhenlage haben sich im Lauf der Jahrtausende aber auch an ein sehr geringes Nahrungs- bzw. Nährstoffangebot angepaßt, sind aber gegenüber externen Umwelteinflüssen sehr sensibel.

Für alle im Anschluß beschriebenen Biotoptypen gilt, daß auf diesen Standorten für die Aufrechterhaltung der Übertragungssicherheit keine aktive Trassenpflege erforderlich ist. Bei technischen Instandhaltungsmaßnahmen (z.B. Isolatoren, Leiterseile) sollen Beeinträchtigungen der Flora und Fauna bestmöglich vermieden werden.

Steinschuttfluren und Geröllgesellschaften

Die Verwitterungsprodukte Schutt und Geröll bilden, wo sie noch nicht weitgehend zur Ruhe gekommen und von einer Humus- und Vegetationsschicht überdeckt sind, ein äußerst sensibles Extrembiotop. Hauptcharakteristikum ist die Bewegung des Untergrundes. Infolge des ständigen Materialnachschubes müssen die Pflanzen, um sich festhalten zu können, ein besonderes Wurzelsystem ausbilden, das sehr regenerationsfähig sein muß. Die Zusammensetzung des Untergrundmaterials ist für die Ausprägung der Pflanzengesellschaft verantwortlich.

Abbildung 32: Schuttflur im Kalkgestein

Ökologische Bedeutung: Felsfluren sind weitgehend unzugänglich und entsprechend ungestört. Sie gehören daher zu den selten gewordenen ursprünglichen Lebensräumen und beherbergen Pflanzen mit sehr spezifischen Ansprüchen (z.B. Felsen-Fingerkraut, versch. Steinbrecharten). Auch bieten exponierte Felsen geschützte Brutplätze für einige gefährdete Vogelarten (z.B. Felsenschwalbe, Alpensegler, Uhu).

Alpine Rasen- und Polstergesellschaften

Im Gegensatz zu Steinschutt- und Geröllgesellschaften ist der Standort der alpinen Polstergesellschaften durch gefestigtes und relativ humusreiches Substrat charakterisiert.

Abbildung 33: Alpiner Rasen

Die alpinen Rasengesellschaften sind die einzigen natürlichen Wiesengesellschaften Mitteleuropas, weil die tiefen Temperaturen, die enormen Schneelagen und die hohen Windgeschwindigkeiten es Bäumen unmöglich machen, in dieser Region aufzukommen. Unterhalb der Waldgrenze nehmen alpine Rasen ähnlich extreme Standorte wie Lawinenrinnen, Schuttkegel, oder durch Steinschlag waldfrei gehaltenes Gelände ein. Sekundär kommen sie auf Rodungs-

flächen bis etwa 300m unterhalb der Wald-grenze vor. Diese Wiesen sind durch die Weidewirtschaft entstanden. Die Zusammen-setzung der Vegetation richtet sich in der Natur nirgends so stark nach der Beschaffenheit des Untergrundes wie im Gebirge (Kalk- oder Silikatgestein).

Subalpine und alpine Hochstaudenfluren und Grünerlengebüsch

Dieser Biotoptyp kommt auf gut wasserversorgten und nährstoffreichen Standorten vor und wird durch die Dominanz der Grünerle geprägt. In der Krautschicht sind vor allem Elemente der subalpinen Hochstauden-fluren bestimmend (Alpen-Milchlattich, Meisterwurz, Alpen-Weidenröschen). Neben der dominanten Grünerle treten noch mehrere Weidenarten auf. Wuchs das Grünerlengebüsch ursprünglich auf natürlich waldfreien Standorten (Lawinenhänge, lange Schneelage), kommt es heute auch als typisches Initialstadium der Wieder-bewaldung von Almweiden vor.

Abbildung 34: Grünerlengebüsch

Supalpin-alpine Zwergstrauchheiden mit Latsche (Krummholzgesellschaften)

Zu den Krummholzgesellschaften gehören die Legföhrenbestände (Latschen), die alpinen Zwergstrauchheiden und die Alpenrosengebüsche. Sie kommen in den Alpen rund um die Waldgrenze vor und reichen von etwa 1500m (anthropogen bestimmt) bis 2300m hinauf.

Abbildung 35: Latschenbestand

Die Latsche ist ein sehr widerstandsfähiger Baum und ist optimal an Schnee-rutschungen angepaßt und besitzt ein hohes Regenerationsvermögen. Sie bildet ausge-dehnte Bestände, sowohl über Kalk- als auch Silikatgestein. Inneralpin wird der Latschengürtel aufgrund der höheren Wald-grenze begrenzt. Auf wasserzügigen Hängen oder sommerfeuchten Standorten mit langer Schneelage wird der Unterwuchs von subalpinen Hochstauden beherrscht.

Dort, wo die Latschen in den Hintergrund treten, kommt es zur Ausbildung von Zwergstrauchheiden. Das sind maximal etwa kniehohe, reich verzweigte Sträucher (hauptsächlich aus der Familie der Ericaceen), die an die Bedingungen im Bereich der Waldgrenze hervorragend angepaßt sind und auf Silikat häufig dichte und ausgedehnte Bestände bilden. Heute sind Zwergstrauchheiden vielfach hochsubalpine Waldersatz-gesellschaften, die sich durch das Zuwachsen nicht bestoßener Almen sukzessive aus-dehnen.

Auf Silikat wird dieser Biotoptyp geprägt von der Rostroten Alpenrose, auf Kalk von der Behaarten Alpenrose.

Die heutigen Vorkommen von Zwergstrauchheiden liegen auf Almen im Bereich der Wald-grenze bis etwa 2500m Seehöhe. Als Begleiter bis in höchste Lagen finden sich Heidel-, Preisel-, und Rauschbeere.

Abbildung 36: Behaarte Alpenrose (links); Rostrote Alpenrose (rechts)

6.1.2 Biotopkomplex Natürliches Offenland – Wassergebundene Lebensräume

Feuchtgebiete stellen neben den Trockenrasen die am meisten gefährdeten Lebensräume Mitteleuropas dar. Intensivierung, Flurbereinigung und Entwässerung haben zu großen Flächenverlusten geführt. Mit Ausnahme der Auwälder, gehören sie zu den einzigen von Natur aus waldfreien Lebensräumen der Tallagen.

Generelle Maßnahmen bei der Trassenpflege:

Die Anlage von Pufferstreifen entlang von Mastfußstandorten kann dazu beitragen, unerwünschte Stoffflüsse aus der bewirtschafteten Umgebung in die naturnahen Biotope zu unterbinden. Im Bereich dieser Pufferzonen darf die Bewirtschaftung dem Schutzziel nicht widersprechen (d.h. nur naturnahe Waldbewirtschaftung, keine Aufforstungen, keine Düngung, keine Spritzmittel). Sofern die naturschutzfachlich wertvollen Lebensräumen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen liegen, könnten diese Biotoptypen auch über die ÖPUL-Maßnahme „Pflege ökologisch wertvoller Flächen“ in einem naturschutzfachlichen Optimum gehalten werden.

Im Rahmen des Trassenmanagements dürfen keine Bodenveränderungen (Geländeveränderungen und Ablagerungen aller Art) und keine Entwässerungsmaßnahmen entlang der Trasse und im Bereich der Mastfußstandorte vorgenommen werden.

Wassergebundene Lebensräume (Moore, Feuchtgebiete, Auwälder, Quellen und Sümpfe) unterliegen in vielen Bundesländern (vgl. Kap. 4, Tab. 7) einem generellen Schutz („Ex-lege Schutz“).

Moore - allgemein

Die Entstehung vieler Moore geht auf das Ende der letzten Eiszeit zurück. Nachdem sich die Gletscher zurückgezogen hatten, bildeten sich auf den wasserundurchlässigen Gletschertonen Seen verschiedenster Größe. Auch in unvergletscherten Gebieten boten das kühle Klima und das hohe Wasserangebot beste Voraussetzungen für die Bildung von Vernässungen auf wasserundurchlässigem Untergrund. Dementsprechend unterscheidet man in der Entstehung zwischen Verlandungs- und Versumpfungsmooren (Steiner, 1992). Außerdem können Moore unter dem Einfluß bewegten Mineralbodenwassers entstehen (Quellaustritts-, Überrieselungs- und Durchflutungsmoore). Allgemein gebräuchlich ist die Einteilung nach der Abhängigkeit von Mineralbodenwasser. Es wird zwischen drei verschiedene Moortypen unterschieden: Hochmoore, Zwischen- oder Übergangsmoore und Niedermoore (Flachmoore). Hauptunterscheidungsmerkmale sind der Wasser- und der Nährstoffhaushalt.

Auf diesen Standorten ist kein aktives Trassenmanagement erforderlich. Allerdings sollen bei technischen Instandhaltungsmaßnahmen Beeinträchtigungen der Flora und Fauna bestmöglich vermieden werden.

Hochmoore

Hochmoore werden zum Unterschied von Flach- oder Niedermooren ausschließlich von Regenwasser gespeist. Durch jahrtausendelanges Torfwachstum sind sie über das Grundwasserniveau hinausgewachsen. Sie sind unsere nährstoffärmsten Lebensräume. Neben den torfbildenden Torfmoosen (Sphagnum spp.) kommen im Kernbereich intakter Hochmoore nur sehr wenige höhere Pflanzen vor. Ursprünglich waren sie oft mit Spirken – in Lagen oberhalb von 1000m mit Latschen – bestockt, sind aber meist gerodet und durch Mahd oder Torfabbau mehr oder weniger stark gestört, sodaß sie teilweise den Charakter von Mooswiesen, Schnabelriedfluren oder Zwergstrauchheiden angenommen haben. Die Moorooberfläche ist typischerweise in Bulten (kleine Torfmoosbuckel, trockenere Stellen sind zwergstrauchreich) und Schlenken (kleine Wasserflächen, teilweise mit Schwingrasen bewachsen die auch temporär ausgetrocknet sein können) gegliedert.

Abbildung 37: Piller Hochmoor

Bedeutung: Die extremen Standortsbedingungen bieten für besonders angepaßte Spezialisten einen unersetzlichen Lebensraum. Durch ihre große Wasseraufnahmekapazität wirken sie ausgleichend auf den Wasserhaushalt ihrer Umgebung. Hochmoore konservieren aber auch Pollen aus der Zeit des jeweiligen Moorwachstums und sind daher als lebendige Archive der Vegetationsgeschichte auch von unschätzbarem wissenschaftlichen Wert.

Abbildung 38: Sonnentau am Piller Moor

Typische Pflanzen: Rosmarinheide, Moosbeere, Sonnentau, Torfmoose, Moorbirke, Scheidiges Wollgras, Sumpfbärlapp, Wenigblütige Segge, Moor-Rauschbeere.

Typische Tiere: Birkhuhn, Schmetterlinge (Moor-Perlmutterfalter, Hochmoorgelbling), Kreuzotter, Moorfrosch, Heuschrecken, Käfer, Spinnen.

Verbreitung: Anzahlmäßig befinden sich die meisten Hochmoore in den Alpen, sie sind jedoch meist sehr kleinflächig ausgebildet. Im Alpenvorland sind sie seltener und werden durch Latschen geprägt.

Laufendes Trassenmanagement: Keine aktiven Maßnahmen – natürliche Entwicklung. Sollten Maßnahmen notwendig werden, müssen diese mit der Naturschutzabteilung des Landes abgestimmt werden (siehe dazu auch Kapitel 4, Tabelle 7, Ex-lege Schutz).

Flachmoore

Flachmoore werden vom Grundwasser beeinflußt und können durch Verlandung oder durch Versumpfung entstanden sein. Es wird zwischen ursprünglichen bis natürlichen und halbnatürlichen Flachmooren unterschieden. Zu den natürlichen zählen neben den alpinen Niedermooren, vor allem die Braunseggen-, Kopfbinsen-, und Davallseggenmoore, sowie die Röhrichte und primären Großseggensümpfe.

Zu den halbnatürlichen, vom Menschen bereits zum Teil überprägten Nieder-moortypen gehören die Pfeifengraswiesen („Streuwiesen“), Hochstaudenfluren, Kohldistel- und ähnliche Naßwiesen.

Bedeutung: Flachmoore wirken ausgleichend auf den Wasserhaushalt und wirken teilweise wie natürliche Kläranlagen. Aufgrund ihrer überragenden Bedeutung für die Erhaltung gefährdeter Tier- und Pflanzenarten sind auch „halbnatürliche“ Bestände besonders schützenswert.

Abbildung 39: Niedermoor Böndlsee

Typische Pflanzen: Schnabelsegge, Wollgras, Sumpf-Veilchen, Sumpfherzblatt, Alpen-Fettkraut.

Typische Tiere: Große Niedermoore sind Brutgebiete charakteristischer „Riedvögel“, wie z.B. Großer Brachvogel, Uferschnepfe, Bekassine, Wachtelkönig, Wachtel, Schafstelze, Baumpieper, Braunkehlchen.

Laufendes Trassenmanagement: Keine aktiven Maßnahmen – natürliche Entwicklung. Sollten Maßnahmen notwendig werden, müssen diese mit der Naturschutzabteilung des Landes abgestimmt werden (siehe dazu auch Kapitel 4, Tab.7, Ex-lege Schutz).

Vorkommen von Mooren entlang der Trassen: siehe Abb. 40.

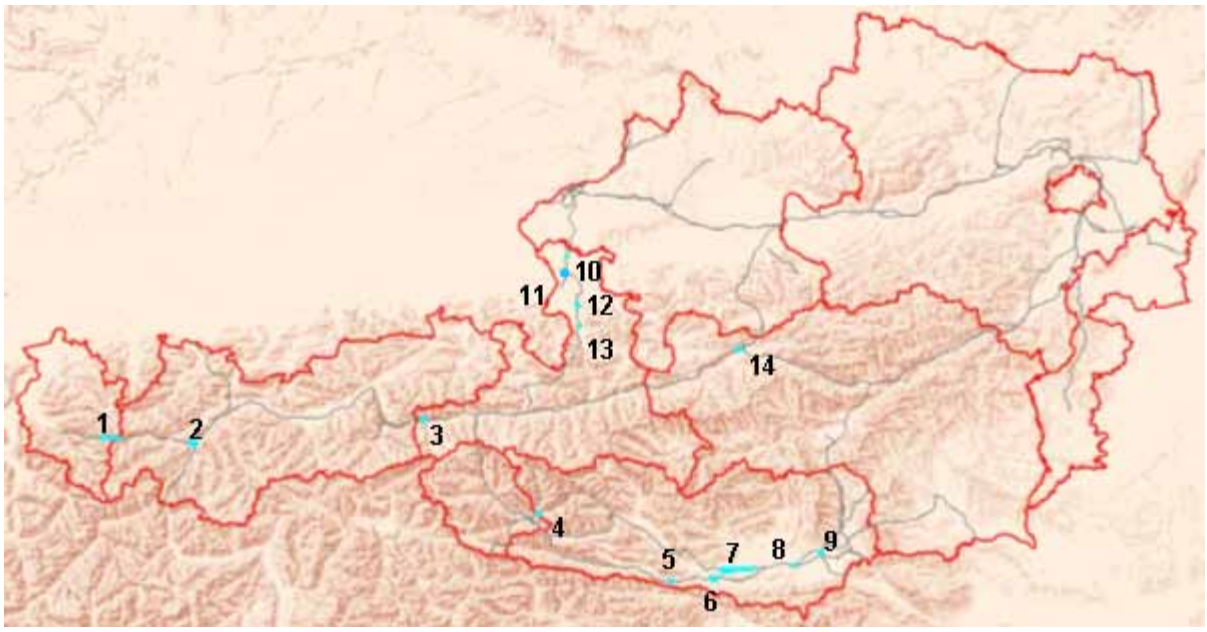


Abbildung 40: Moorgebiete entlang oder in der Nähe von Trassen der APG

1 Klösterle, Langen, St. Christoph
2 Fließ
3 Gerlos
4 Dölsach
5 Hohenthurn
6 Mühlbach
7 Augsdorf, Maria Wörth
8 Grafenstein
9 Völkermarkt
10 Seeham
11 Ursprunger Moor
12 Elsbethen
13 Vigaun
14 Wörschach

Tabelle 15: Moorgebiete entlang oder in der Nähe von Trassen der APG (Quelle: Österreichischer Moorschutzkatalog, 1992)

Bundesland Gemeinde	Name	Nummer lt. Moorktalog	Moortyp	Schutz-status	Bedeutung
Vorarlberg					
Klösterle	Riedboden	1706/10/	Durchströmungsmoor	§	Ü
	Moore Stubigersee	1706/7	Hochmoor	§	Ü
	Albonaalpe SW	1706/8	Überrieselungsmoor	§	R
Tirol					
St. Anton a. Arlberg	Moor am Oberlangboden Moor a.d. Stubigeralpe	1706/06	Versumpfungsmoor	-	R
Fließ	Moorkomplex Pillermoor	1708	Durchströmungsmoore Überflutungsmoore Hochmoor	-	R
Iselberg-Stronach	Zwichenbergsattel	4709/04	Durchströmungsmoor	-	R
Salzburg					
Krimml/Gerlos	Ronacher Moor	3702/06	Hochmoor	N	I
	Siebenmöser	3706/06	Hochmoor	N	I
Elixhausen	Ursprunger Moor	4809/2	Hochmoor	N	Ü
Vigaun	Moor Eibl	4813/03	Durchströmungsmoor	-	L
Puch b. Hallein /Elsbethen	Moor b. Egg	4810/33	Überrieselungsmoor	-	L
Seeham	Moor b. Sprungedt	4809/03	Hochmoor	-	L
Kärnten					
Mühlbach/St. Jakob i. Rosental	Moor bei Winkl	5713/1-4	Durchströmungsmoor	§	R
Hohenthurn	Moor b. Hohenthurn	4716/5	Versumpfungsmoor	§	N
Augsdorf Selpritsch Schiefling a. See	Moorkomplex	5713/27, 30-32	Durchströmungsmoore Versumpfungsmoore	§	R

Bundesland Gemeinde	Name	Nummer lt. Moorktalog	Moortyp	Schutz-status	Bedeutung
Maria Wörth	Moorkomplex	5714/12-14	Durchströmungsmoore	§	R,L
Grafenstein	Moor b. Wolfnitz	5715/22	Überflutungsmoor	§	L
Völkermarkt	Watzelsdorfer Ried	5716/04	Versumpfungsmoor	§	L
Steiermark					
Wörschach	Wörschacher Moos	5814/07	Hochmoor	L	Ü

Schutzstatus: N...Naturschutzgebiet; D...Naturdenkmal oder geschützter Landschaftsteil; L...Landschaftsschutzgebiet; §...Schutz der Moore im Landschaftsschutzgesetz

Bedeutung: I...International; N...National; Ü...Überregional; R...Regional; L...Lokal

Röhrichte und primäre Großseggensümpfe

Röhrichte und Großseggensümpfe sind typische Verlandungsgesellschaften, können aber auch abseits von Gewässern vorkommen, wenn es naß genug ist. Röhrichte sind meist von Natur aus artenarme Pflanzengesellschaften (nicht jedoch arm an Tierarten) und werden durch dichte Bestände hochwüchsiger Röhrichtarten wie Schilf, Rohrkolben oder Seebinse gekennzeichnet.

Großseggensümpfe nehmen die nährstoffreichsten Standorte der natürlichen Flachmoorgesellschaften ein und sind daher verhältnismäßig weniger bedroht. Die häufigsten sind Steif-, Schnabel- und Rispenseggen, sowie Waldbinsensumpf.

Typische Tiere: Zwergdommel, Purpurreiher, Drosselrohrsänger, Rohrschwirl, Rohrammer, Zwergmaus, Bisamratte.

Laufendes Trassenmanagement: Keine aktiven Maßnahmen – natürliche Entwicklung. Sollten Instandhaltungsmaßnahmen notwendig werden, müssen diese mit den Naturschutzabteilungen abgestimmt werden (siehe dazu auch Kapitel 4, Tab.7, Ex-lege Schutz).

Abbildung 41: Röhrichtgesellschaft, Wöllersdorf, NÖ

6.1.3 Biotopkomplex Nutzungsgeprägtes Offenland – Grün- und Ackerlandbiotope

Abgesehen von den vegetationsfreien Lebensräumen jenseits der Waldgrenze, oder kleinflächigen Lebensräumen mit extremen Standortbedingungen (z.B. Kernbereiche von Hochmooren), haben sich die Mehrzahl der Lebensraumtypen des Offenlandes aus Wäldern unterschiedlicher Prägung entwickelt. Durch menschliche Eingriffe kam es zu einer umfassenden Veränderung dieser Ausgangssituation.

Die Wälder und Gebüsche feucht-nasser Standorte (Au- und Bruchwälder) wurden durch Rodungen in Kombination mit Drainagierungen in Grünland umgewandelt. Selbst Moore und Verlandungsröhrichte wurden auf diese Weise in Wiesen und Weiden überführt. Mit zunehmender Intensivierung (Einsatz von Herbiziden, Neuansaat) ging das ursprüngliche Artenspektrum häufig gänzlich verloren. Halbtrockenrasen entstanden vorwiegend durch Rodung von Wäldern trocken-magerer Standorte.

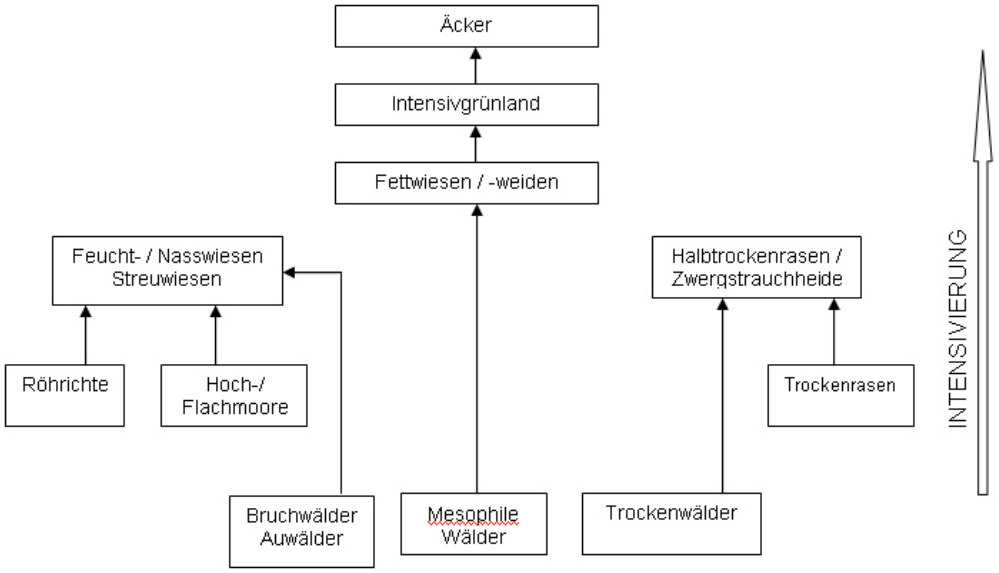


Abbildung 42: Die wichtigsten Biotoptypen des Offenlandes in Abhängigkeit von der landwirtschaftlichen Nutzungsintensivierung (aus Riecken, 1992)

Von den in Österreich vorkommenden 61 Grünlandbiotopen wurden 55 Biotoptypen einer Gefährdungskategorie zugeordnet (vgl. Essl et al., 2004). Von der Vernichtung bedroht sind die Biotoptypen „Bodensaure Pfeifengraswiese“, „Karbonat-Sandtrockenrasen“, „Silikat-Sandtrockenrasen“ und „Lößtrockenrasen“. Als stark gefährdet werden alle feuchten bis trockenen Biotoptypen des ehemals weit verbreiteten Magergrünlandes eingestuft, was den hohen Handlungsbedarf zum Schutz des artenreichen Magergrünlandes dokumentiert (vgl. Essl et al., 2004).

Grünland feuchter bis nasser Standorte

- **Streuwiesen („Pfeifengraswiesen“)**

Die dichten und artenreichen Streuwiesen enthalten vorwiegend spätreifende Stauden und waren früher weit verbreitete Streuwiesen. Die Mahd sollte erst im Herbst erfolgen, da die angereicherten Mineralstoffe im Herbst in die unterirdischen Speicherorgane verlagert werden. Streuwiesen dürfen unter keinen Umständen gedüngt werden, weil sich sonst das Pfeifengras gegen die Konkurrenz der Fettwiesengräser nicht behaupten kann und sukzessive verschwindet. Das Mähgut wurde früher als Einstreu verwendet. Streuwiesen sind sehr artenreich und wichtige Lebensräume für zahlreiche Tierarten (speziell für Schmetterlinge). Die Artenbestände unterscheiden sich sehr stark in Abhängigkeit vom Ausgangsgestein. Kalk-Pfeifengraswiesen sind artenreicher als die Wiesen auf extrem nährstoffarmen bodensauren Standorten. Flächenmäßig stellen Pfeifengraswiesen den weitaus größten Teil der Streuwiesen dar.

Abbildung 43: Streuwiesen brauchen eine späte Mahd

Typische Tiere: Flachmoorgesellschaften sind Brutgebiete charakteristischer „Riedvögel“, wie z.B. Großer Brachvogel, Uferschnepfe, Bekassine, Wachtelkönig, Wachtel, Schafstelze, Braunkehlchen. Der Blumenreichtum führt auch zur Ausbildung

einer arten- und individuenreichen Insektenpopulation (Schmetterlinge, Heuschrecken).

Gefährdung: Zu frühe Mahd stört den Stoffkreislauf der dominierenden Pflanzen und hindert seltene Arten wie Orchideen, Lungenenzian oder Duftlauch am Aussamen. Zudem gefährdet sie das Vorkommen bodenbrütender Riedvögel. Aufgeben der Mahd führt zur Verbuschung. Zur Erhaltung der gefährdeten Lebensgemeinschaft der Flachmoore ist eine extensive Bewirtschaftung meist unumgänglich. Intensivierung in Form von Düngung verdrängt die bedrohten Moorarten bzw. führt in Form von Umbrechen zu Ackerland oder Aufforstung zur unmittelbaren Vernichtung. Pfeifengraswiesen sind in ganz Österreich als stark gefährdet eingestuft.

Abbildung 44: Blaue Schwertlilie – eine Seltenheit

Ökologische Wertigkeit: Die überaus artenreichen Wiesen können eine Vielzahl an unterschiedlichsten Gräsern (ca. 200) und Kräutern beherbergen. Darunter finden sich auch seltene und gefährdete Pflanzen (Enziane, Orchideen, Kleinseggen). Die Flächen besitzen auch einen besonders hohen naturschutzfachlichen Wert als Lebensraum für Vögel und Schmetterlinge.

Verbreitung entlang der Trassen:

Alpenvorland (Flachgau und angrenzende Landschaftsteile in OÖ), Südöstliches Alpenvorland, Klagenfurter Becken.

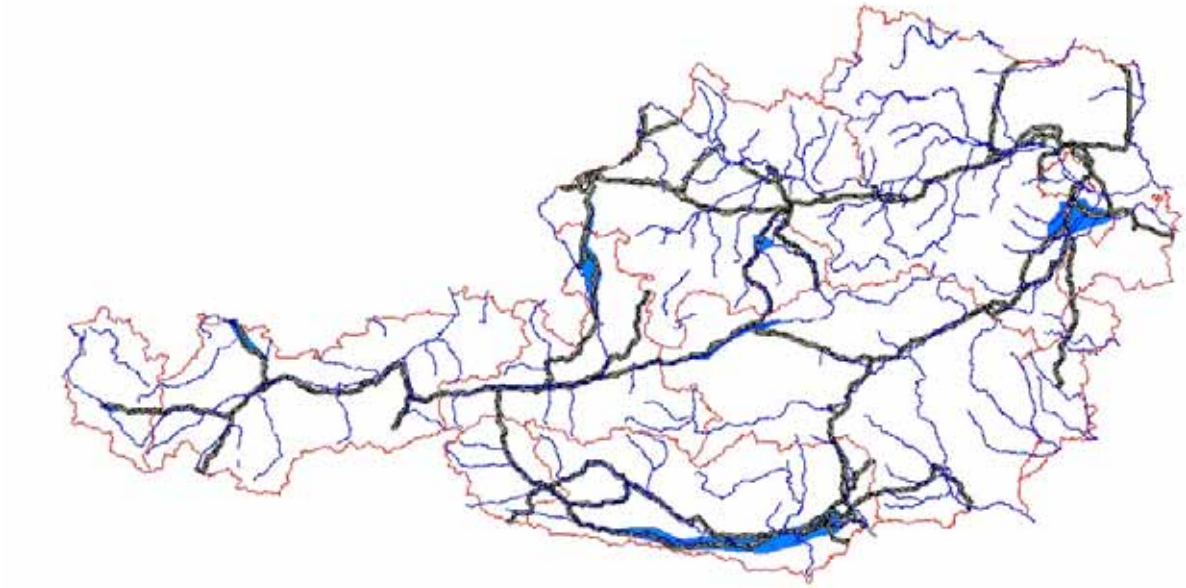


Abbildung 45: Gebiete mit Vorkommen von Streuwiesen entlang der APG Trassen (schematische Darstellung)

FFH-Lebensraumtypen: Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (6410).

Laufendes Trassenmanagement: Extensives Management der Trasse im Bereich der Maststandorte bzw. allfällige Erweiterung (Feuchtgrünlandbrachflächen).

Sollten Instandhaltungsmaßnahmen notwendig werden, müssen diese mit den Naturschutzabteilungen abgestimmt werden (siehe dazu auch Kapitel 4, Tab.7, Ex-lege Schutz).

- **Feucht- und Naßwiesen**

Als Feucht- und Naßwiesen bezeichnet man hochwüchsige, dichte 2-mähdige Wiesen auf feuchten bis nassen bzw. staunassen Böden der kollinen bis montanen Höhenstufe. Sie sind meist durch Düngung und Entwässerung extrem nasser Pfeifengraswiesen bzw. Klein- und Großseggenrieder entstanden. Ihr natürlicher Standort sind die tiefgründigen und regelmäßig überfluteten Auböden.

Die nährstoffreichsten Flachmoorgesellschaften können sowohl als Verbrachungsstadien von Streuwiesen, Säume entlang von Wiesenbächen oder oft auch als Übergänge zu angrenzenden intensiv genutzten (und daher entsprechend stark gedüngten) Wirtschaftswiesen ausgebildet sein.

Abbildung 46: Feuchtwiese im Ausserfern

Typische Pflanzen: Charakteristisch sind hochschäftige Stauden, neben Kohl-, auch andere Disteln, Mädesüß, Blutweiderich, Wasserdost, Baldrian oder Sumpf-Storchenschnabel, sowie große Binsen.

Typische Tiere: Bei geringem Düngereintrag weisen Feucht- und Naßwiesen eine große faunistische Artenvielfalt auf. Vor allem Heuschreckenarten, Tagfalter und bedrohte bodenbrütende Vögel wie Großer Brachvogel, Kiebitz oder Bekassine nutzen diesen Biotoptyp.

Gefährdung: Drainagierung, Aufforstung.

Laufendes Trassenmanagement: Extensives Management der Trasse im Bereich der Maststandorte bzw. allfällige Erweiterung (Feuchtgrünlandbrachflächen).

Sollten Instandhaltungsmaßnahmen notwendig werden, müssen diese mit den Naturschutzabteilungen abgestimmt werden (siehe dazu auch Kapitel 4, Tab.7, Ex-lege Schutz).

- **Auwiesen**

Auwiesen sind durch Rodung des ursprünglichen Auwaldes entstanden und wurden durch regelmäßige Mahd oder durch Beweidung als eigenständige Pflanzengesellschaft stabilisiert (Lazowski, 1997). Auwiesen sind nutzungsbedingte und nutzungsabhängige Vegetationseinheiten, die noch vor wenigen Jahrzehnten landschaftsprägend in Erscheinung getreten sind. Sie werden in der Regel zweimal jährlich, im späten Frühjahr und im Spätsommer, gemäht. Zumindest die einmalige Mahd im Jahr scheint notwendig zu sein, um eine Verbrachung zu vermeiden.

Abbildung 47: Auwiese im Frühjahr, Donau-Au

Feuchtwiesen stellen wichtige ergänzende Lebensräume der Aulandschaft dar (z.B. als Nahrungshabitat für Greifvögel) und wirken sich in ihrer Funktion als Wildäsungsflächen auch positiv auf die Verbißsituation des Auwaldes aus.

Laufendes Trassenmanagement: Keine aktiven Maßnahmen.

Grünland trockener Standorte

- **Trocken- und Halbtrockenrasen**

Die primären (natürlichen) Trockenrasengebiete Mitteleuropas sind auf kleinflächige Sonderstandorte mit besonders trocken-warmem Kleinklima und flachgründigem Boden zu finden. Weit häufiger und relativ großflächiger sind die sekundären Trockenrasen, die unter dem Einfluß des Menschen aus Trockenwäldern entstanden sind, um eine ausreichende Nahrungsbasis zu schaffen. Dazu wurden auch die ertragsschwachen Standorte genutzt – als einschürige Wiesen oder als Viehweide. Die extensive Grünlandwirtschaft führte zur Ausbildung ertragsarmer, aber umso artenreicherer Magerweiden mit einer enormen Fülle an licht- und wärmebedürftigen Pflanzen- und Tierarten.

Mit der Vollmechanisierung der Landwirtschaft und der damit einhergehenden Spezialisierung und Intensivierung und mit der Aufgabe bzw. Aufforstung von Grenzertragsböden nahm die Trockenrasenfläche dramatisch ab (Hübl, in Holzner 1986).

Gefährdung: Düngung, Nährstoffeintrag aus angrenzenden Flächen, Nutzungsaufgabe, Aufforstung (meist mit Robinie, Götterbaum), Verbauung und zunehmende Verbuschung durch mangelnde Weidepflege.

Ökologische Wertigkeit: Keine Biotoptypengruppe ist Lebensraum für eine derart hohe Zahl an seltenen Insektenarten wie die Trockenrasen. Ihr Naturschutzwert ist deshalb ähnlich den Auengewässern und den Urwaldresten von überragender Bedeutung (Gepp, in Holzner 1986). Ungefähr 40% der Pflanzenarten und teilweise über 50% der Tierarten, die auf Trockenstandorte angewiesen sind, befinden sich heute auf der Roten Liste und sind gefährdet oder vom Aussterben bedroht (z.B. Hornmelde).

Abbildung 48: Hornmelde – Tiefgründiger Lößtrockenrasen in Goggendorf

Typische Tiere (vgl. Gepp, in Holzner 1986):

Wirbeltiere: Ziesel, Hamster, Wiesenotter, Smaragdeidechse, Großtrappe, Triel, Grauammer, Brachpieper, Bienenfresser, etc.

Insekten: Mehr als 1000 Schmetterlingsarten (z.B. wurden am Fließer Sonnenhang im Tiroler Oberland über 1300 Schmetterlingsarten nachgewiesen), rund 200 Käferarten (z.B. 70% der Prachtkäfer, Bockkäfer), sowie Netzflügler (z.B. Schmetterlingshafte und Steppenflorfliege) und Heuschrecken. 60% der Schmalbienenarten, Wespen, Fliegen, Wanzen und 40% der Ameisenarten Österreichs sind ganz oder teilweise von Trockenrasen abhängig.

Der bekannteste Trockenrasenbewohner unter den Insekten ist die Gottesanbeterin.

Typische Pflanzen:

Es herrschen an Trockenheit angepaßte Pflanzenarten vor. Schutzmechanismen wie dichte Behaarung, Wachsüberzüge auf Blättern und Stengeln sowie schmale, zerteilte (bei Gräsern oft gefaltete oder gerollte) Blätter sind häufig.

Einige wichtige Vertreter: Gräser und Grasartige: Feder- und Pfriemengräser, Blaugrüne Quecke, Schwingel, Rispengräser, Straußgras, etc.

Orchideen (Knabenkräuter, Kuhschelle, Bibernelle), Geißklee, Hornklee, Wiesen-Salbei, Thymian, Schafgarben, etc.

Einteilung der Trockenrasen

Innerhalb der Trockenrasen wird zwischen Trockenrasen i.e.S. und Halbtrockenrasen unterschieden (Pokorny & Strudl in Holzner 1986):

Trockenrasen i.e.S. sind teilweise ursprüngliche, lückige Rasen auf besonders trockenwarmen Standorten. Es überwiegen die an Trockenheit besonders angepaßten Arten: Gräser aus der Schafschwingelgruppe, Federgräser, Pfriemengras, Erd-Segge, Zwergsträucher, Mauerpfeffer- und Hauswurzarten. Solche Trockenrasen werden höchstens als Schafweide genutzt.

Halbtrockenrasen bilden wiesenähnliche dichte Bestände auf tiefergründigen Böden mit besserer Wasserversorgung. Sie enthalten auch breitblättrige, weniger an Trockenheit angepaßte Arten. Als vorherrschende Gräser sind Aufrechte Trespe und Fieder-Zwenke zu nennen. Halbtrockenrasen sind fast immer infolge Mahd oder Beweidung entstanden.

Essl et al. (2004) unterscheiden 12 verschiedene Halbtrockenrasen und 8 Trockenrasentypen. Von der Vernichtung bedroht sind die Biotoptypen „Karbonat-Sandtrockenrasen“, „Silikat-Sandtrockenrasen“ und „Lösstrockenrasen“. Bis auf wenige Ausnahmen bei den Halbtrockenrasen werden alle Biotoptypen als gefährdet eingestuft.

<u>Verbreitung entlang der Trassen:</u>

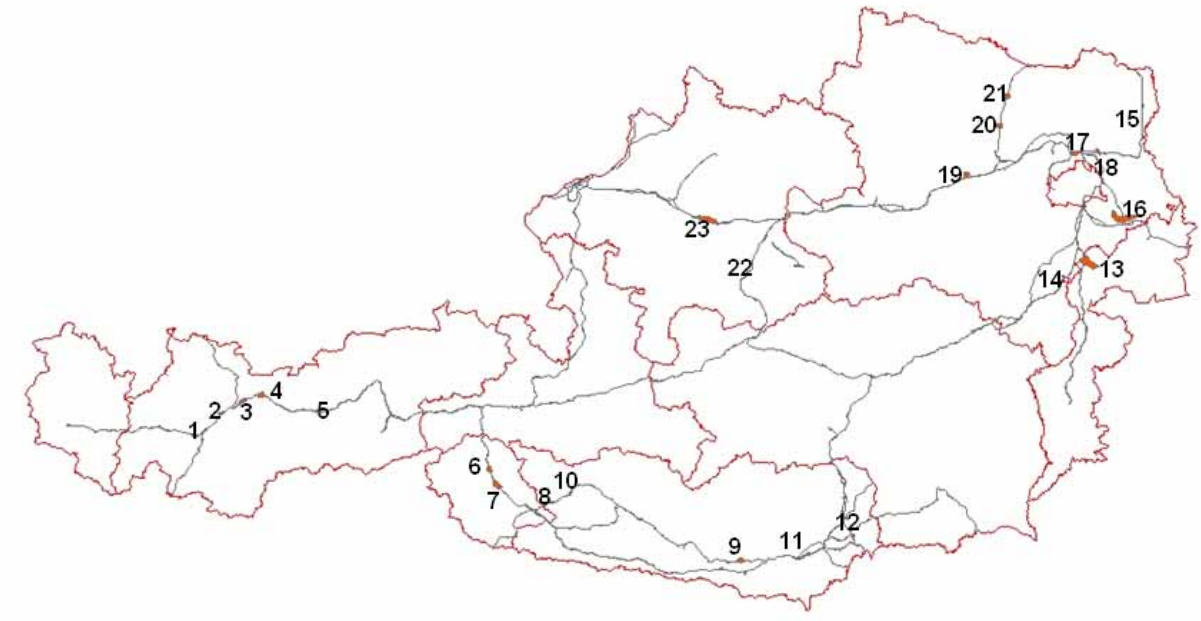


Abbildung 49: Gebiete mit Vorkommen von Trocken- und Halbtrockenrasen entlang der Trassen (Überblick)

Tabelle 16: Trockenrasengebiete entlang oder in unmittelbarer Nähe von APG Trassen (Quelle: Österreichischer Trockenrasenkatalog, 1986)

Land	Region	ÖK-Blatt	Bezeichnung. lt. Trockenrasenkatalog
Tirol	1) Fließer Sonnenhänge	145	145/7
	2) Karres	145	145/2
	3) Silz	116	116/8,9
	4) Telfs	116	116/6,7
	5) Igls	148	148/1,2
	6) Matrei i. Osttirol	152/178	152/10,11 und 178/1
	7) Hopfgarten i. Defereggen	178/179	178/2,3 und 179/1,2
Kärnten	8) Lainach	180	180/4
	9) Maria Wörth	202	202/5,6
	10) Stall	180	180/5
	11) St. Kanzian	203	203/12,13
	12) St. Paul im Lavanttal	205	-
Burgenland	13) Hornstein	77	77/18-21
Niederösterreich	14) Bad Fischau	76	76/12
	15) Stillfried	43	43/1,2
	16) Stixneusiedl/Göttlesbrunn	60	69/11-19
	17) Enzersfeld/Korneuburg	41	41/16-19
	18) Großengersdorf	41	41/10-13
	19) Kleinhain	38	38/30-32
	20) Großriedenthal	39	39/1-5
	21) Sitzendorf a. Schmida	22	22/38-41
Oberösterreich	22) Aschach a. Steyr	51	50/4
	23) Lambach	49	49/14-24

Laufendes Trassenmanagement:

Ursprüngliche von Natur aus baumfreie Trockenrasen erhalten sich von selbst. Die Pflegemaßnahmen beschränken sich darauf, die Flächen vor schädlichen Einflüssen zu bewahren (starker Betritt, Einwehung von Dünger und Bioziden). Das könnte über einen Pufferstreifen, der ohne Einsatz von Dünger und Bioziden bewirtschaftet wird, geschehen. Günstig wirken sich Hecken als Abschirmung aus.

Trockenrasen, die ihre Existenz der Bewirtschaftung verdanken, brauchen zu ihrer Erhaltung die weitere Nutzung (Mahd, Beweidung), da sie sich sonst über Gebüschstadien wieder zu Wald entwickeln. Besonders Gehölze, die sich vom Waldrand, von Hecken oder bereits auf der Wiese stehenden Einzelbäumen durch unterirdische Ausläufer vorschieben, besiedeln aufgelassene Wiesen rasch. Dazu gehören wärmeliebende Sträucher wie Roter Hartriegel, Schlehdorn, Zwergweichsel, Feldulme, Zitterpappel und die Robinie, die speziell im pannonischen Raum eine ernstzunehmende Bedrohung für die bestehenden Trockenrasen geworden ist.

Bei der Beweidung ist darauf zu achten, daß die Anzahl der Tiere auf die Biotopkapazität abgestimmt wird (max. 2 Tiere pro ha). Eine entsprechend lange Winterruhe (bis Ende März) ist für den Schutz der Trockenrasen einzuhalten.

Magerwiesen sollten alle 1-2 Jahre – am besten im Herbst – gemäht werden. Das Heu ist aus der Fläche zu entfernen, weil liegengebliebenes Pflanzenmaterial den Boden düngt. Nach Möglichkeit soll der Rasen nicht auf einmal, sondern in Etappen gemäht werden und das Mähgut am Rand der Fläche gelagert werden.

Es besteht die Tendenz, daß ehemalige Trockenstandorte unterhalb der Trassen sich selbst überlassen werden (traditionelle Bewirtschaftung – vor allem Weide – wird eingestellt) und verwalden bzw. aufgeforstet werden. Im Rahmen der Trasseninstandhaltung können aufgelassene Flächen – in Zusammenarbeit und Abstimmung mit den Naturschutzabteil-

ungen und Grundeigentümern – freigehalten bzw. wiederhergestellt werden. Siehe auch Kapitel 9 – Maßnahmen in Absprache mit dem Naturschutz.

6.1.4 Landschaftsprägende Gehölzstrukturen und Einzelgehölze

Gebüsche- und Saumgesellschaften an Waldrändern sowie Feldgehölze, artenreich bewachsene Feld- und Wegraine und dgl. haben in der extensiv, traditionell bewirtschafteten Kulturlandschaften für den Artenreichtum bedeutsames, dichtmaschiges Netz von ökologisch sehr vielfältigen, relativ ungestörten Kleinbiotopen gebildet. Diese Lebensräume sind heute weitgehend verloren gegangen und ihre Reste sind noch immer durch Eutrophierung, Flächenverlust oder die Überhandnahme einiger konkurrenzstarker eutropher Arten (inkl. Neophyten) bedroht.

Hecken

Hecken sind kaum wegzudenkende Landschaftselemente unserer Kulturlandschaft und darüber hinaus wertvolle Lebensräume für eine Vielzahl an Tieren und Pflanzen. Unsere Vorfahren kultivierten Hecken als natürliche Zäune für die Viehhaltung aber auch zur Aufbesserung ihrer kargen Diät mit Nüssen, Beeren und Steinobst. Auch waren Hecken wertvolle Brennstofflieferanten und dienten weiters dem Schutz vor Erosion, der Stabilisierung von rutschgefährdeten Hängen sowie dem Windschutz. Mit der Intensivierung der Landwirtschaft und dem damit zusammenhängenden Einsatz von Großmaschinen wurde speziell in den Tieflagen das engmaschige Netz von Hecken und Gehölzinseln sukzessive aufgelöst. Nachdem die daraus resultierenden Nachteile und Probleme spürbar wurden – Verschlechterung des Kleinklimas, Winderosion, massive Verarmung an tierischen und pflanzlichen Organismen, verringerte Landschaftsästhetik – ist man schon längere Zeit wieder mehr bemüht, Hecken und Flurgehölzen die Rückkehr zu ermöglichen.

Abbildung 50: Hecke mit ausgeprägtem Kräutersaum

Speziell in der Agrarlandschaft bringt die gezielte Einbringung von Hecken und Flurgehölzen neben ökologischen auch wirtschaftliche Vorteile (Bodenschutz, Lebensraum für „Nützlinge“, Habitatverbesserung für Niederwild, etc).

<u>Vegetationsökologische Bedeutung von Hecken</u>

Hecken weisen mit zunehmender Breite im Inneren ein waldartiges Klima auf, nach außen hin gleicht das Klima mehr und mehr jenem des Offenlandes. Aufgrund dieser kleinflächigen klimatischen Unterschiede und ihrer Vielzahl an Nischen und Schlupfwinkeln sowie der Fülle und Mannigfaltigkeit des Futterangebotes für Tiere aller systematischen Stufen gehören Hecken zu den arten- und individuenreichsten Lebensräumen in unserer Landschaft (bis zu 30 Straucharten, 10 Baumarten, 100 Pflanzenarten in der Krautschicht). Für Pflanzen sind vor allem nährstoffarme Hecken wertvoll.

Im Heckensaum finden sich aber auch Arten, welche die (frühe) Mahd der angrenzenden Felder nicht ertragen. Auch entstehen durch die Heckenpflege immer wieder offene Stellen, wo sich konkurrenzschwache aber ausbreitungsstarke Pflanzen („Ruderalpflanzen“) vorübergehend ansiedeln können.

Hecken dienen Tieren als Lebensraum

Hecken sind Nahrungsplatz, Schlafstätte, Versteck und Rückzugsgebiet für „Nützlinge“.

Hecken dienen dem Wind- und Erosionsschutz und der Hangsicherung

Hecken schützen den Boden vor Abtragungen durch Wind (Abwehung und Austrocknung).

Hecken beleben das Landschaftsbild

Hecken beeinflussen das lokale Klima

Hecken erhöhen die Taubildung, halten das Bodenwasser zurück und mindern die Verdunstung.

Hecken vermindern Schadstoffeinträge

Hecken dienen als Sicht-, Lärm und Staubschutz

Hecken sind Biotopverbundsysteme

Hecken verbinden Lebensräume und ermöglichen das Ausbreiten der Tiere und Pflanzen in der Landschaft.

Abbildung 51: Die ökologischen Funktionen einer Hecke

Tierökologische Bedeutung von Hecken

In Hecken wechseln Luftfeuchtigkeit, Licht, Temperatur, Oberflächenbeschaffenheit, dreidimensionale Struktur, Nahrungsangebot, Nutzungsintensität und vieles mehr auf kleinstem Raum – das eröffnet vielen Tieren und Pflanzen eine ökologische Nische (über 1200 Tierarten). Je nach Art und Tages- bzw. Jahreszeit werden von den Heckenbewohnern Boden-, Kraut-, Strauch-, oder Baumschicht aufgesucht.

Unter den Vögeln sind Neuntöter, Goldammer oder Rebhuhn direkt an das Vorkommen von Hecken gebunden, andere wie Wacholderdrossel, Grasmücke oder Waldohreule sind Nahrungsgäste. Reh, Fuchs und Wiesel haben ebenso ihren partiellen Einstand, wie z.B. die Erdkröte, die im Heckenkern Schutz vor Austrocknung findet oder die Reptilien (z.B. Blindschleichen), die in Stein- oder Reisighaufen Unterschlupf suchen. Auch der Laubfrosch – er ist die einzige heimische Amphibienart, die gut klettern kann – kommt häufig in Heckenstrukturen vor. Er verbringt dort den größten Teil seines Lebens auf der Jagd nach Insekten. Besonders Kleinsäuger wie Spitzmaus, Igel, Wühlmäuse, oder auch Fledermäuse zeigen eine starke Bindung an Gehölzstreifen.

Abbildung 52: Neuntöter – ein typischer Heckenbewohner (Photo Jäger)

Hecken bieten das ganze Jahr über Nahrung

Winter:	Früchte, Knospen, Samen.
Frühling:	Saft, Knospen, Jungtriebe, Nektar, Pollen, Honigtau.
Sommer:	Blüten, Saft, Nektar, Pollen, Honigtau.
Herbst:	alterndes Blattwerk, Früchte, Nektar, Pollen, Honigtau, Samen.
Ganzjährig:	Holz, Wurzeln, Fallaub, Rinde, Zweige, Insekten.

Viele Insektenarten haben ihren schwerpunktmäßigen Lebensraum innerhalb und am Rand von Hecken. Schmetterlinge besuchen gerne Ränder von Hecken, da sie hier Futterpflanzen für Falter und Raupen vorfinden. Schmetterlinge benötigen Heckenränder aber auch als Orientierungshilfe bei ihren Wanderungen als Windschutz oder Ansitzwarten. Ebenso sind Heuschrecken, Ameisen, Schlupf- oder Pflanzenwespen, Bienen, Spinnentiere oder Käfer an Heckenstrukturen gebunden. Für alle Nektarsammler stellen Hecken wichtige Requisiten dar, wobei der Vielfalt an Sträuchern eine besondere Bedeutung zukommt, da so zu verschiedenen Jahreszeiten ein entsprechendes Angebot besteht. Besonders im Frühling sind Weiden und Haselsträucher wichtige Nahrungsquelle für Bienen.

Abbildung 53: Schlehdorn bietet wichtige Winternahrung für Vögel

Hecken sind natürliche Wanderlinien für diverse Arten (z.B. Wild, Fledermäuse, fliegende Insekten, Pflanzen der extensiven Nutzung).

Tabelle 17: Beispiele faunistischer Bedeutung von wichtigen Heckenpflanzen (Quelle: Jedicke et al., 1996)

Brombeere und Himbeere	Nahrungsquelle für Insekten (besonders für Arten mit kurzen Mundwerkzeugen); Nistplatz für Vögel; trockene Zweige sind Brutplatz für Hautflügler und Heuschrecken; Wildäsung.
Hasel	Reiche Insektenfauna, Nahrungspflanze für Säugetiere und Vögel.
Schlehdorn	Nistplatz für viele Heckenvögel, Nahrungspflanze für Vögel und Säugetiere, reichhaltige Insektenfauna.
Weißdorn (ein- und zweigriffelig)	Nistplatz für viele Heckenvögel, Nahrungspflanze für Vögel und Säugetiere; reichhaltige Insektenfauna.
Weiden	Reiche Insektenfauna; beispielsweise über 100 Käferarten (besonders dickstämmige Weiden zählen zu den insektenreichsten Pflanzen überhaupt); Wildäsung; ältere höhlenreiche Bäume als Nistplatz für Vögel.

Hecken – Nutzen für die Landwirtschaft

Heckenstrukturen in der offenen Landschaft bremsen den Wind, vermindern die Verdunstung und fördern die Taubildung. Zahlreiche Studien belegen, daß im Schutz von Hecken die meisten Kulturpflanzen ein besseres Wachstum zeigen. Vor allem Zuckerrüben, Kartoffel und Hafer, aber auch Mais, Wintergerste und Wintergetreide zeigen Gewinnsteigerungen von mehr als 10% gegenüber heckenlosen Landschaften (Weber, 2003).

Hecken sind aber vor allem Rückzugsraum von zahlreichen „Nützlingen“, wie Wildbienen, Schwebfliegen, Hummeln (Blütenbestäuber), oder Schädlingsvertilgern wie Vögel, Florfliegen, Marienkäfer, Igel usw.

Folgende Elemente bestimmen den Wert einer Hecke als Lebensraum:

- Strukturreichtum – Bäume, Sträucher (Dornsträucher), Kräuter, Hochstauden, Totholz, Steinhaufen, Trockenmauern, Ast- und Laubhaufen, Naßstellen, Trockenstellen, offener Boden.
- Heckenalter – Ältere Hecken zeichnen sich durch größere Artenmannigfaltigkeit und insbesondere durch das Vorkommen des heckentypischen Arteninventars aus.

- Unregelmäßige Ausbuchtungen und Vorsprünge erhöhen die Randlinienwirkung und Verzahnung mit den Nachbarbiotopen.
- Breite, nicht oder extensiv genutzte Wildkräutersäume (mit einer Breite von wenigstens 4m) stellen für die Erhaltung der Vogelartenvielfalt in intensiv genutzten Agrarlandschaft das entscheidende Kriterium dar.
- Pflanzen, die viele Insekten beherbergen, z.B. Eiche, Aspe, Weiden.
- Angrenzende Lebensräume (vor allem extensiv genutzte Flächen).

Hecken, Feldgehölze oder Gebüsche sollten nicht weiter als 200m vom nächsten vergleichbaren Bestand entfernt sein. Da die Ansprüche der einzelnen Säugetier- und Vogelarten an den floristischen und strukturellen Aufbau der Hecken z.T. erheblich differieren, ist es von Vorteil, wenn innerhalb eines Hecken-Biotopverbundsystems mehrere verschiedene Heckentypen (Nieder- und Baumhecken) und Feldgehölze miteinander vernetzt sind.

Gefährdungsursachen:

- Die Hauptgefahr stellt die Totalbeseitigung durch Bereinigungsmaßnahmen, Flurneuordnung und mechanisierte Bodenbewirtschaftung dar.
- Wegfall der Verjüngung. Werden Hecken nicht von Zeit zu Zeit auf den Stock gesetzt, unterdrücken die Bäume die Straucharten, womit der besonders schutzwürdige, dichte und geschlossene Wuchs, die entsprechende Fauna und auch das typische Heckeninnenklima verloren gehen.
- Abbrennen vernichtet die flachwurzelnden Kräuter und Gräser, die Streuauflage und einen Teil der Tierwelt (Abbrennen von Hecken ist verboten!).
- Ausmähen der Vegetation am Heckenfuß (während der Hauptvegetationszeit) führt zur Vernichtung der besonders schutzwürdigen dichten Vegetationskulturen im Fußteil, zur Beseitigung des Blütenhorizontes und zur Austrocknung des Heckenbodens.
- Zerstörung des Heckenwalles durch Heran- oder Überpflügen.
- Reduktion des Heckenprofils mit maschinellen Baumscheren oder Schläglern führt zu starken Verletzungen der Sträucher und Bäume. Dieses unspezifische Freischneiden des Lichtraumprofils hat nichts mit einem fachgerechten Rückschnitt und fachgerechter Pflege einer Hecke gemeinsam.
- Besprühen der Hecken mit Pestiziden aller Art.
- Ablagern von Abfällen wie z.B. Silage und Heuresten, größeren Mengen von Laub, Schutt usw.
- Anpflanzen von Ziergehölzen und sonstigen nicht standortgerechten Pflanzen.

Feldgehölze

Im Gegensatz zu Hecken verlaufen Feldgehölze nicht linienförmig, sondern stellen inselartige Baum- und Gehölzbiotope in der offenen Feldflur ohne direkten Zusammenhang zu Waldgebieten dar. Manche größeren Feldgehölze stellen Reste ehemaliger Waldgebiete dar, andere entstanden durch natürliche Sukzession (aus brachliegenden Ackerflächen). Feldgehölze stehen in ihrem Aufbau dem Wald oft noch recht nahe, und unterscheiden sich in ihren ökologischen Bedingungen zumeist recht auffallend von der offenen Landschaft.

Abbildung 54: Feldgehölze sind ein wichtiger Lebens- und Rückzugsraum für viele Tierarten

Ökologische Bedeutung: Feldgehölze gliedern und bereichern das Landschaftsbild, sie sind ein wichtiger ökologischer Baustein in der Biotopvernetzung. Sie sind Lebens- und Rückzugsraum vieler Amphibien (z.B. Erdkröte, Grasfrosch), Reptilien und Vögel (vor allem Arten der Waldränder und Hecken, aber auch Arten der Wälder wie Singdrossel). Von den Säugetieren finden sich hauptsächlich anpassungsfähige Arten der halboffenen Landschaft wie Dachs, Fuchs, Reh, Iltis, Wiesel und verschiedene Mausarten und nur einzelne Vertreter mit Siedlungsschwerpunkt im Wald (speziell wenn eine Anbindung der Feldgehölze gegeben ist).

In gut strukturierten Feldgehölzen mit gut ausgebildetem Säumen ist das Vogelartenspektrum reicher als in Hecken. Dies ist eine Folge der der zunehmenden horizontalen und vertikalen Struktur.

Feldgehölze – Nutzen für die Landwirtschaft

Die visuell wie auch ökologisch entscheidende Zone der Feldgehölze ist ihr Randbereich zur umgebenden Agrarflur. Über ihren Rand wirken die Gehölze als Gestaltungselement der Agrarlandschaft und über ihn vollzieht sich auch der Stoff- und Energieaustausch mit den umgebenden Agrarökosystemen. Dabei spielt für die Flora und die von ihr abhängige Kleintierwelt offenbar die Größe des Gehölzes und seine Pufferung gegenüber dem benachbarten Agrarbereich die bestimmende Rolle, während für die Vogelwelt die vertikale Gliederung, Zweig- und Astwerkstrukturen der Gehölzränder und das lokale Nahrungsangebot entscheidend für Artenanzahl und Siedlungsdichte sind (Blab, 1986). Neben Flächengröße, Artenausstattung der Baum- und Strauchschicht sowie Randausbildung sind für den ökologischen Wert der Flurgehölze noch deren Anzahl in der Agrarflur und ihr Abstand zueinander von hoher Bedeutung. Nur wenn die Entfernungen zwischen den einzelnen Gehölzbeständen und ihre Lage zueinander, sowie die Behandlung der dazwischen liegenden Flächen dem genetischen Austausch ihrer Floren- und Faunenelemente keine unüberwindbare Grenzen setzen, ist die Stabilität der hier angesiedelten Populationen geschützter Arten gewährleistet.

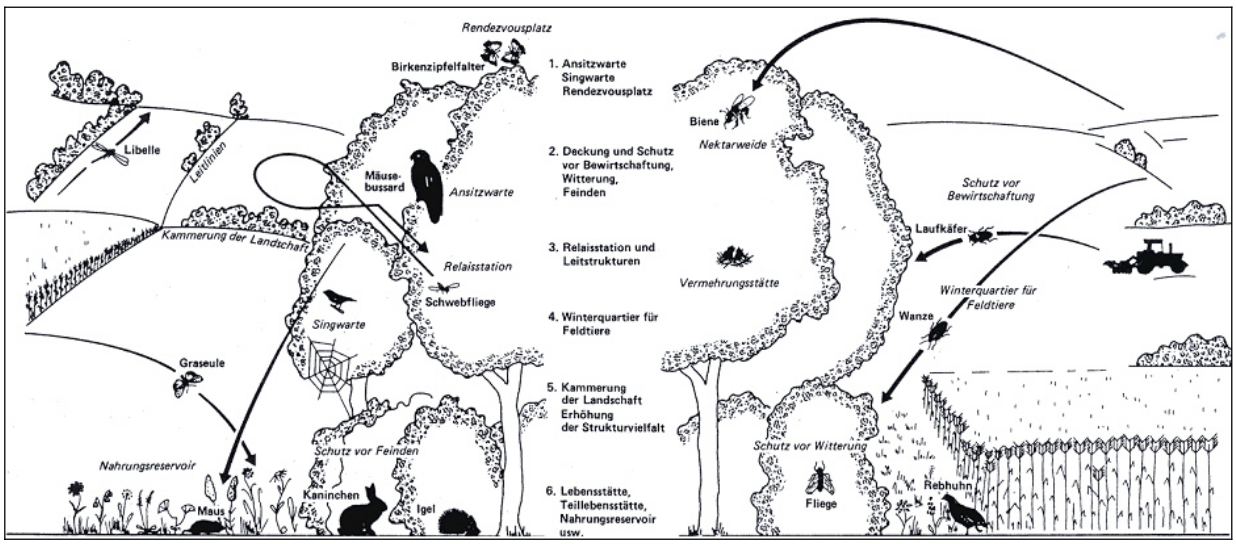


Abbildung 55: Ökologische Funktionen von Feldgehölzen (Blab, 1989)

Schutz und Pflege: Schaffung von Pufferzonen durch extensive Grünlandbereiche – ausgesprochen wertsteigernd sind breite, nicht oder extensiv genutzte Wildkräutersäume von wenigstens 4m, besser 10m Breite – gegenüber Ackerflächen.. Diese stellen für die Erhaltung der Vogelartenvielfalt in intensiv genutzten Agrarlandschaft ein entscheidendes Kriterium dar.

Einzelbäume - Kopfbäume

Seit vielen Jahrhunderten werden verschiedene Baumarten, die einen regelmäßigen Rückschnitt ertragen (im besonderen sind das Weidenarten), in einer Höhe zwischen 1m und 4m geschnitten – „geköpft“ – und das erhaltene Schnittmaterial weiterverwendet. Durch den konsequenten Schnitt weisen die Bäume nach einigen Jahren eine charakteristische kopfartige Verdickung am oberen Stammende auf.

Abbildung 56: Kopfbaum - Weide

Kopfbäume wurden früher häufig entlang von Wegen und Grenzen, Böschungen oder im Falle von Weiden entlang von Gewässern angelegt (Wurzer, 1994). Das Schnittgut wurde auf vielfältige Weise genutzt: als Brennholz, zur Herstellung von Zündhölzern und Flechtprodukten aller Art (Körbe, geflochtene Puppen- und Kinderwägen, Wagenaufbauten, Bauernmöbel zur Vorratshaltung von Lebensmitteln, geflochtene luftdurchlässige Wände im Dachraum von Wohnhäusern,...). Sie wurden weiters als Baumaterial im Gewässer- und Hangsicherungsbau oder zum Bau von Zäunen und Strohdächern verwendet. Heute sind diese Nutzungen weitgehend in Vergessenheit geraten bzw. nicht mehr zeitgemäß. Im naturnahen Wasserbau und bei Hangsicherungsmaßnahmen finden Weidenfaschinen aber wieder vermehrt Einsatz.

<u>Ökologische Bedeutung von Kopfbäumen</u>

Je älter und größer Kopfbaumbestände werden, umso wertvoller werden sie als Landschaftselement aus naturschutzfachlicher Sicht, da sie zur Erhöhung der Strukturvielfalt im offenen Gelände beitragen (Röser, 1988). Zudem sind sie idealer Lebensraum für totholzbewohnende Insekten. Als Beispiele wären der Weidenbohrer, Moschusbock, Weberbock und das Abendpfauenauge zu erwähnen (Schiegl, 1997). Ferner sind Kopfweiden im allgemeinen reich an natürlichen Höhlen der verschiedensten Größe und damit von großer Bedeutung für höhlenbrütende Vögel (Steinkauz, Zaunkönig, Wiedehopf, viele Singvögel) und Fledermäuse (Blab, 1989).

Eine weitere ökologische Bedeutung von Kopfweiden liegt in ihrer hangfestigenden und erosionshemmenden Wirkung, in der Beschattung insbesondere von kleinen Fließgewässern und im zusätzlichen Angebot von Nahrung, Ansitz- und Singwarten sowie Deckungsmöglichkeiten. Kopfbäume leisten so auch einen Beitrag zum Biotopverbund, da sie als einzelne Bäume bzw. Baumreihen als „Trittsteine“ fungieren und die Ausbreitung bzw. den Austausch von Tierarten unterstützen (Jedicke, 1993). Einzelstehende Kopfweiden, bzw. Kopfweidenreihen oder -gruppen üben auf den menschlichen Betrachter einen besonderen ästhetischen Reiz aus, welcher speziell den Erlebniswert wenig strukturierter, intensiv genutzter Agrarlandschaft heben kann.

<u>Kopfbäume sind gefährdet</u>

Untersuchungen haben gezeigt, daß nur mehr ein geringer Anteil der bestehenden Kopfbaumbestände gepflegt wird, dadurch überaltert, oder infolge der Kopflastigkeit – ausgelöst durch die dicken Äste – umzubrechen droht. Der Anlage von neuen Kopfbaumbeständen kommt aus Sicht des Naturschutzes Bedeutung zu.

Abbildung 57: Kopfbäume brauchen Pflege

Die Hauptursache für den starken Rückgang von Kopfweiden ist in erster Linie in der Intensivierung und Umstellung der Landwirtschaft zu suchen. Dazu gehören u.a. Entwässerung der Feuchtlandschaften, Umwandlung von Streuwiesen, Weg-, und Äckerrändern. Weitere Ursachen sind: Mangelnde Pflege durch fehlende ökonomische Bedeutung, falsche Pflege, Herbizideinsatz, Rindenschälung durch Weidetiere, sowie der Bau von Jagdansitzen und Baumhäusern (Bitz und Schauser, 1989; Staudt, 1991; Wurzer, 1994 - alle in Schiegl, 1997).

Maßnahmen und Förderungen zum Erhalt der Kopfbaumbestände:

Neuanpflanzung insbesondere durch Weidenstecklinge. Durch das Absägen von Ästen der Kopfweiden mit ca. 10-15cm Durchmesser und das Einrammen in den Boden können innerhalb kurzer zeit schon mehrjährig aussehende Kopfweiden „gewonnen“ werden. Wichtig ist, daß die Triebe dann regelmäßig – in den ersten Jahren mindestens alle zwei Jahre – geschnitten werden.

Förderung im Rahmen von ÖPUL 2000 (für die Errichtung von Gehölzbiotopen im Rahmen von ÖPUL 2000 gilt als Voraussetzung eine 20-jährige Vertragsdauer)

Streuobstwiesen

Blab (1989) charakterisiert Streuobstbestände als lichte Hochstammobstbestände (meist Apfel-, Birn- und Kirschbäume, aber auch Zwetschgen- sowie vereinzelt Walnußbäume), die nicht intensiv, z.B. nach Spritz-, Schnitt-, und Düngeplänen bewirtschaftet werden.

Abbildung 58: Streuobstbestand – wertvoller Tierlebensraum

Ökologische Bedeutung: Besonders artenreiche Lebensgemeinschaft. In Streuobstwiesen leben sowohl Arten der lichten Wälder, als auch solche des offenen Feldes. Besonders reich ist die Artenvielfalt bei Gliedertieren (z.B. Regenwürmer, Spinnentiere, Tausendfüßler, Insekten) und Vögeln, solange eine extensive Wiesennutzung erfolgt.

Im Winterhalbjahr spielen Streuobstbestände für Vögel eine wichtige Rolle als Nahrungsbiotop, Rastbiotop oder Zwischenquartier während des Zuges. Auch im Sommer haben Streuobstwiesen eine wichtige Funktion als Nahrungshabitat (speziell in der ackerbaudominierten Landschaft, wo Vögel im Gras unter den Bäumen nach Nahrung suchen). Streuobstwiesen beherbergen eine charakteristische Brutvogelwelt wie Neuntöter, Wendehals, Steinkauz, Turteltaube, Grau- und Grünspecht. In wärmeren Gegenden kommen darüber hinaus Schwarzstirn- und Rotkopfwürger, Wiedehopf und Raubwürger vor. Streuobstbestände sind darüber hinaus Lebensraum für viele charakteristische Käfer- und Schmetterlingsarten, Fledermäuse, Garten- und Siebenschläfer, Igel, Wiesel, Steinmarder und Siebenschläfer (Blab, 1984).

Abbildung 59: Siebenschläfer (FIWI)

Abbildung 60: Steinkauz

Schutz und Pflege: Erhalt der Streuobstwiesen durch zweimaliges Mähen und Abräumen des Schnittguts, Mulchen bei den Bäumen, keine Rodung von alten und wenig tragenden Bäumen, Auslichten der Kronen. Nachpflanzung von starkwüchsigen alten Obstsorten (Kaiser Wilhem, Weißer Klarapfel, Boskop, Kronprinz Rudolf, Steirischer Maschanzker).

Durch häufigeres Mähen, intensive Beweidung und das Fällen auch nur einzelner Bäume verarmt die Lebensgemeinschaft.

6.1.5 Brachflächen, Feldraine und Ackerrandstreifen, Ruderalflächen

Der Landschafts- und Habitatzustand „Brache“ war bis zum Ende der Dreifelderwirtschaft im 19. und 20. Jahrhundert eine tragende Säule der Agrarlandschaft und ihrer Lebensgemeinschaften. Mit der Intensivierung der Landwirtschaft und dem Einführen von Mineraldüngern wurde das „Liegenlassen“ von Äckern für die Erholung des Bodens und zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit überflüssig. So wurde die Brache als Teil der landwirtschaftlichen Flächennutzung zunehmend verdrängt und mit ihr schwanden auch die Tier- und Pflanzenarten, die die Brachen als Habitat nutzten (Ringler, 2003).

Die Notwendigkeit von Brachflächen und anderen naturnahen Biotopstrukturen in Agrargebieten resultiert primär aus Vorsorgeüberlegungen. Diese betrifft den integrierten Pflanzenschutz einerseits – Nützlinge entstehen nicht aus dem Nichts wenn man sie braucht – sowie die Verhinderung irreparabler Umweltschäden andererseits (Grabherr und Wrbka, 1988). Inzwischen werden an den Biotoptyp „Brache“ wieder hohe ökologische Erwartungen herangetragen – auch an kleinflächigen Brachen.

Aus den verfügbaren Forschungsergebnissen lassen sich folgende biotische Funktionen von kleinflächigen Brachen zusammenfassen:

- Es besteht eine besserer Austausch zwischen bewirtschafteten und unbewirtschafteten Teilflächen (z.B. begünstigen Brachen viele Nützlinge).
- Es steigt die Vielfalt der Vegetationsstrukturen durch Betonung der kleinräumigen standörtlichen Heterogenität sowie durch Differenzierung hinsichtlich Alter und Bewirtschaftung der Brachen. Die Abundanz von blütenbesuchende Insektenarten steigt (auch auf den genutzten Flächen) und die Nahrungsgrundlage für Feldvögel verbessert sich.
- Gefährdete Arten traditioneller Ackerlandschaften wie Rebhuhn, Hase, Feldlerche, Wachtel, Großtrappe, mehrere Kleinsäuger (Hamster, Zwergmaus), viele Amphibien und Reptilien (Kreuzkröte, Wechselkröte, Zauneidechse) werden in ihrem Bestand gefördert.

Brachflächen bringen aber nicht unweigerlich eine Verbesserung der ökologischen Situation mit sich. Der Standort der Brachlegung, die Brachedauer und die Art der gesetzten Maßnahmen spielen dahingehend eine maßgebliche Rolle. Auch ist aus der Literatur bekannt, daß durch die Anlage von naturnahen Strukturelementen, wie z.B. Hecken oder Altgrasstreifen auch die Habitatverhältnisse für Beutegreifer verbessert werden, und der Prädationsdruck dadurch ansteigt (Angelstam, 1986; Mühlenberg und Slovik, 1997). Deshalb ist es wichtig, daß naturnahe Strukturelemente in ausreichender Zahl und Vernetzung vorhanden sind. So kann weitgehend sichergestellt werden, daß die eingebrachten Habitatelemente nicht zur „ökologischen Habitatfalle“ werden.

Aus ökologischer Sicht ist es zudem nur in kleinen Teilbereichen sinnvoll Bracheflächen gänzlich der natürlichen Entwicklung („Naturzone“) zu überlassen. Gerade Brachen auf denen gezielte Eingriffe zu unterschiedlichen Zeitpunkten (z.B. Mahd jedes zweite Jahr oder alle 5-10 Jahre) erfolgen, haben durch ihre zeitlichen und räumlichen Übergangsstadien eine besondere Bedeutung, sowohl für den Arten- und Biotopschutz als auch für ein nachhaltiges Wirtschaften (Kaule, 1986).

Hingegen führt die Dauerverbrachung aus ökologischer Sicht zu weitreichenden Defiziten:

- Verschwinden von Alters- und Zwischenstadien und Rückgang konkurrenzschwacher Arten.
- Ausbildung von relativ stabilen, häufig vorkommenden, nährstoffreichen Brachen bzw. Entwicklung hin zu artenarmen Strauch- und Waldgesellschaften (z.B. würden sensible Sukzessionsstadien wie jene der einjährigen Ackerbrachen oder der

Lockerschilfbestände zwei- bis fünfjähriger Grünlandbrachen, die auch tierökologisch sehr wertvoll sind, bei Dauerbrachen verschwinden).

In der derzeitigen Landschaftsentwicklung sind zwei gegensätzliche Entwicklungsrichtungen erkennbar. Zum einen werden steilere und schwieriger zu bewirtschaftende Lagen aufgegeben, während produktive Lagen intensiviert werden. Im Rahmen der Trassenpflege können die Naturschutzziele dahingehend unterstützt werden, als daß auf der Trasse befindliche Feuchtwiesen, Trockenrasen oder Halbtrockenrasen dauerhaft von Bewuchs freigehalten werden, bzw. im agrarischen Offenland die Anlage von Brach- und Strauchflächen an den Mastfußstandorten gefördert wird.

In Hinblick auf eine Verbesserung der Strukturausstattung „ausgeräumter" Agrarlandschaften bestehen zwischen den Interessen des Naturschutzes und der Jagd Gemeinsamkeiten, da aus jagdlicher Sicht die Anlage von Deckungs-, Einstands- und Äsungsflächen z.B. in Form von Gehölzbeständen und Brachflächen von großem Vorteil ist.

Lebensraum Grünlandbrache

Die anhaltende Nutzungsaufgabe von Wiesen und Weiden in Grenzertragsflächen (in Kombination mit Neuaufforstungen mit Fichten-Monokulturen) führt zu einer fortschreitenden Verarmung an naturnahen Kulturlandschaftselementen. Es handelt sich dabei um Feuchtwiesen, Trockenrasen oder Halbtrockenrasen, die eine bedeutende Rolle für den Erhalt der heimischen Biodiversität spielen. Andererseits wird das verbliebene Grünland intensiver genutzt und besteht zum Großteil nur mehr aus drei- bis vierschürigen Wiesen.

Auf Grünlandbrachen verändern sich Vegetationsstruktur, Artenzusammensetzung und Dominanzverhältnisse sehr rasch - die Zahl der Pflanzenarten geht im allgemeinen deutlich zurück. Eine Ausnahme bilden hier die offenen, trockenrasenartigen Bestände, wo sich bedingt durch den mageren und flachgründigen Boden keine dichte Vegetation einstellen kann (und es dadurch auch nicht zur Dominanz einzelner Kräuter bzw. Gräser kommen kann). Generell wird aber die Flora auf Brachland artenärmer wie es unter Nutzung als Mager- bzw. Trockenwiese und -weide war. Ganz anders verhält es sich mit der Tierwelt, die durch das Brachfallen deutlich gefördert wird. Das beruht einerseits darauf, daß die Tierwelt durch die Nutzung stark gestört wurde (viele Insekten legen ihre Eier auf Wiesenpflanzen ab, die dann bei Mahd austrocknen) und andererseits, daß durch die Zunahme hoher Kräuter auf Brachflächen vor allem blütenbesuchende Insekten gefördert werden. Mit Zunahme der Verbuschung („Verwaldung") nimmt die Zahl der Tierarten wieder sukzessive ab.

Abbildung 61: Grünlandbrachen sind Heimat vieler Insekten

Interessant sind Brachen bezüglich ihrer Dynamik und als Fläche, in der natürliche Vorgänge relativ unbeeinflußt ablaufen können. Sie sind ein wichtiges Element der Landschaftsbelebung und –gliederung. Für eine hohe Artenvielfalt an Pflanzen und Tieren ist ein Vegetationsmosaik mit möglichst vielen Sukzessionsstadien wichtig. In diesem Sinn ist eine Nachbarschaft von extensiv genutzten Flächen, jungen Brachen, Gebüschbrachen und Wald anzustreben.

Lebensraum Ackerrandstreifen

Ackerflächen stellen gleichförmige Monokulturen dar, die in kurzen Perioden bestellt, bearbeitet und beerntet werden. Die beim periodischen Entzug der Biomasse verloren gegangenen Nährstoffe werden durch Düngerbeigaben ausgeglichen. Weiters kommt es durch den frühzeitigen Umbruch der Äcker zu einer drastischen Verkürzung des Lebenszyklus, was auf Dauer zum Verlust von vielen Pflanzenarten geführt hat (z.B. zum Aussterben gefährdeter Ackermoose). Ackerwildkräuter sind zwar auf diese extremen Lebensbedingungen spezialisiert, wurden aber in den letzten Jahrzehnten aufgrund des intensiven Herbizideinsatzes ebenfalls weitgehend aus den Äckern verbannt.

Die typische Ackerbegleitflora ist aber ein wichtiger Bestandteil des Nahrungsnetzes im Agrarökosystem. Samen, Pflanzenteile, Nektar und Pollen dienen vielen Tieren, insbesondere auch Nützlingen, als Nahrung. Zudem ist die Attraktivität vieler selten gewordener Ackerwildkräuter wie Feldrittersporn, Kornblume oder Mohn eine Bereicherung für das Landschaftsbild der heute oft eintönigen Feldfluren.

Um der Verarmung der Ackerbegleitflora und -fauna entgegenzuwirken braucht es in der intensiv agrarisch genutzten Landschaft Flächen, die extensiv bewirtschaftet werden. Dazu zählen neben Feldrainen (lineare Altgras- und Brachebestände die sporadisch gemäht werden, aber keiner Bodenbearbeitung unterliegen) auch extensiv bewirtschaftete Ackerstreifen die zwar wie die Ackerfläche bearbeitet werden, in denen es aber zu keinem Einsatz von Herbiziden und Dünger kommt.

Extensivierte Ackerstreifen tragen zur Mannigfaltigkeit der Agrarlandschaft bei, und leisten zudem einen wichtigen Beitrag für den Artenschutz und zur Biotopvernetzung. Denn viele Arten der Offenlandschaft, insbesondere jene aus der Gruppe der Bodenbrüter (Kiebitz, Rebhuhn, Grauammer, Wachtelkönig, Wachtel, Feldlerche) haben Probleme mit der hohen Bewirtschaftungsintensität (z. B. hohe Nutzungsfrequenzen, sehr dichte Kulturpflanzenbestände, Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und chemisch-synthetischen Düngern).

Abbildung 62: Ökologisch wertvoller Ackerrandstreifen

Für den Artenschutz und die Bereicherung einer Landschaft besonders geeignet sind alle Ackerböden mit extremen Standortbedingungen, vor allem:

- Sandböden (wie z.B. im Marchfeld, Mittleres Burgenland),
- Zur Austrocknung neigende, kalkhältige Böden (z.B. im Steinfeld),
- Saure, sehr nährstoffarme Böden (Waldviertel, Parndorfer Platte),
- Hochlagenäcker in inneralpinen Trockentälern,
- Extrem nasse, schwere Böden (vor allem frühlingsvernäßte Böden im warmen Klimagebiet).

Entscheidend bei der Anlage von Ökoflächen (wie sie Brachflächen darstellen) ist in erster Linie deren agrarökologischer Wirkungsbereich. Darunter versteht man jenen Bereich der angrenzenden Agrarflächen, der durch die Wirkung von Ökowertflächen positiv beeinflußt wird (Bodenleben, Wasserhaushalt, Versorgung mit Nützlingen). Dieser agrarökologische Wirkungsbereich liegt bei den meisten Landschaftselementen innerhalb einer Ausdehnung von 150m. Die Aufteilung und Anordnung der Ökoflächen entscheidet wesentlich über den Wirkungsbereich (bestmögliche räumliche Verteilung – keine Konzentration).

6.1.6 Ökologisch wertvolle Kleinbiotope und Kleinstrukturen

Zu den ökologisch wertvollen Kleinbiotopen und Kleinstrukturen auf der Trasse zählen alle Waldsaumgesellschaften und Schlagfluren, Kleinstgewässer (Tümpel, Quellfluren, Waldsümpfe), Felshöhlen und Felsspalten, Erdhöhlen, Wurzelteller, Ameisennester, verrottende Stöcke, Baumstümpfe, stehendes oder liegendes Totholz, sowie Reisig- und Lesesteinhaufen. Der Sicherung von ökologisch wertvollen Kleinbiotopen kommt eine besondere Bedeutung im Lebensraumschutz zu. Sie sind wichtige Lebensräume für viele gefährdete Reptilien, Amphibien und zahlreichen Libellen und Schmetterlinge. Die meisten der Saumgesellschaften, sei es auf Naßstandorten, Trockenfluren oder Heiden, gehören zu den gefährdeten Pflanzengesellschaften.

Abbildung 63: Leben im Tümpel – Trasse Gerlos

Kleinstgewässer, Tümpel

Tümpel sind Kleingewässer geringer Wassertiefe mit schwankendem Wasserstand, die zeitweise ganz austrocknen können. Auch künstlich entstandene Kleinstgewässer, in denen das Wasser etwas längere Zeit stehen bleibt, bereichern den Naturhaushalt und sind zeitweiliger Lebensraum für Spezialisten.

Bedeutung: Sie sind unverzichtbare Lebensräume für Amphibien, die diese als Laichplätze nutzen.

Typische Pflanzen: Wasserstern, Schnabelsegge, Sumpfried, Teich-Schachtelhalm, Grausegge, Blasensegge.

Typische Tiere: Grasfrosch, Teichmolch, Gelbbauchunke, Bergmolch, Libellen, Wasserläufer und andere Wasserinsekten.

Gefährdungen: Überdüngung, Verschmutzung, Drainagierung, Aufschüttungen.

Quellen und Quellfluren

Nach dem geologischen Untergrund unterscheidet man zwischen Kalk- und Silikatquellen, die nach der Art des Wasseraustritts weiter differenziert werden können (Sturz-, Tümpel-, Waller- oder Sickerquellen). In Quellen tritt Grundwasser an die Oberfläche und Fließgewässer nehmen hier ihren Ausgang. Das meist kalte Quellwasser beeinflußt die unmittelbare Umgebung und es kommt zur Ausprägung typischer Quellfluren. Die Pflanzendecke wird in der Regel von Moosen dominiert, es können aber auch Arten der Moore und Sümpfe vorkommen. In Gebirgsregionen mit silikatischen Gesteinen findet man in diesem Lebensraum häufig den Stern- und den Fetthennen- oder Quell-Steinbrech.

Abbildung 64: Quellflur mit Sumpfdotterblume

Bedeutung: Quellfluren beherbergen weit über hundert ausschließlich auf diesen Lebensraumtyp spezialisierte Tier- und Pflanzenarten. Der natürliche Bewuchs vermindert die Gefahr von Wasserverschmutzung.

Typische Pflanzen: Quellmoos, Rispensegge, Sumpfried, Steinbrech, Brunnenkresse, Wasserminze, Sumpfdotterblume.

Typische Tiere: In europäischen Quellen hat man an die 1500 Tierarten – davon ca. 450 reine Quellenbewohner – festgestellt (Blab, 1989). Schnecken, Strudel- und Plattwürmer, Muschelkrebse, Wassermilben, spezielle Libellen (z.B. Gestreifte Quelljungfer) und Köcherfliegenlarven.

Gefährdung: Drainagierung, Befahren der Quellfluren mit Landmaschinen oder Trittschäden durch Weidevieh.

Totholz

Unter dem Begriff Totholz versteht man abgestorbene Bäume oder Teile davon die sich mehr oder weniger schnell zersetzen. Je nachdem ob die abgestorbenen Bäume noch stehen oder bereits umgestürzt sind, spricht man von stehendem oder liegendem Totholz. Zum stehenden Totholz gehören auch Baumstrünke und abgestorbene Teile an noch lebenden „anbrüchigen" Bäumen (z.B. dürre Wipfel und Seitenäste). Im Unterschied zu den Urwäldern sind die Wirtschaftswälder unserer Breiten sehr arm an Totholz (zehn mal weniger als im Naturwald).

Abbildung 65: Von Reisighaufen profitieren bodenlebende Säugetiere – Trasse Phyrn

Rund ein Fünftel der gesamten Waldfauna sowie über 2500 höhere Pilzarten hängen in irgendeiner weise von Totholz ab; hinzu kommt eine bisher noch unbestimmte Anzahl von Pflanzen, Flechten, Bakterien, Schleimpilzen und Algen. Schon geringe Unterschiede in Holzbeschaffenheit, Zersetzungs-grad, Bewuchs, Berindung, Besonnung oder Dicke des Holzes schaffen zahlreiche Klein- und Kleinstlebensräume. In diesen Lebensräumen – von der wassergefüllten Höhlung in einem vermoderndem Stamm bis zum ausgetrockneten Ast in der Krone, finden sich die verschiedensten Tier- und Pflanzengemeinschaften. So dient das Belassen von stehendem Totholz der Förderung von Vertretern verschiedenster Artengruppen – z.B. Winterquartiere für Kleinsäuger (z.B. Siebenschläfer, Fledermäuse), Nistplätze für Vögel (in aufgelassenen Spechtlöchern), Schlupfwespen sowie Nistmaterial für zahlreiche Arten von Hautflügler.

Auch liegendes Totholz verbessert die Biotopstruktur für viele Tiere, z.B. profitieren viele bodenlebende Kleinsäuger, vor allem Mäusen und Spitzmäusen davon. Aber auch Ameisenarten benötigen zur Ansiedlung unbedingt liegendes Totholz, da sie nur dort ihre Nester anlegen (Völkl, 1991). Ein reiches Totholzangebot ist zudem auch kleineren Raubtieren förderlich, die ihrerseits als Prädatoren von Mäusen auftreten, wie beispielsweise der Edelmarder.

Lesesteinhaufen und Steinriegel

Steinhäufungen mit ihren zahlreichen Strukturierungen und Höhlensystemen bieten vielen einheimischen Tieren und Pflanzen Schutz und Lebensraum. Nachdem über Generationen hinweg Steine aus den Feldern gelesen wurden, um die Bewirtschaftung zu erleichtern, fielen in unserer Zeit viele solcher Steinhaufen der Flurbereinigung zum Opfer. Dabei sind besonders die großen Steinriegel hochwirksame Elemente flächendeckender Biotopvernetzung.

Abbildung 66: Lesesteinhaufen sind beliebt bei Reptilien

Die vielen Hohlräume und Ritzen, sowie die Speicherung der Wärme, sind die für die Tierwelt von besonderer Bedeutung. Speziell Eidechsen nehmen auf den Steinen gern ein Sonnenbad. Ihre Eier legen sie in den Höhlen zwischen den erwärmten Steinen ab, um sie ausbrüten zu lassen.

Abbildung 67: Steinriegel freihalten

6.2 Trassengebundene Reliktstandorte

Für die trassengebundene Reliktvegetation und ihre assoziierten Tierarten haben die Trassen eine Arche-Noah-Funktion (Killer et al., 1994). Es handelt sich bei den Reliktstandorten hauptsächlich um Ausprägungen von seltenen Grünland- und Magerrasentypen. Eine exakte kartographische Darstellung dieser Standorte kann im Rahmen dieser Studie nicht durchgeführt werden, da die vorhandene Datenlage diesbezüglich keine ausreichend genauen Aussagen zuläßt.

6.3 Trassenstandorte mit veränderter Vegetationsstruktur

6.3.1 Biotopkomplex Wald - Waldbestand

Der Wald ist in Österreich das ausgedehnteste Ökosystem und beherbergt noch relativ viele naturnahe Lebensgemeinschaften. Von Zerstörung bzw. von Überprägung besonders betroffen sind kleinräumige Sonderstandorte wie quellige und anmoorige Waldstellen, Schluchtwälder, steinig-felsige Hangwaldpartien und trockenwarme Eichenmischwälder des pannonischen Gebietes (durch großflächige Umwandlung in Kiefern- und Robinienforste). Als bedrohlich erweist sich auch die Situation der mit diesen Waldbiotopen assoziierten Flechten, Moose und Mykorrhizapilze (Niklfeld, 1999).

Etwa ein Viertel der Lebensraumtypen, die in Anhang I der FFH-Richtlinie aufgeführt sind und in Österreich vorkommen, betreffen Wälder. Dazu gehören die für Mitteleuropa angesichts ihrer weltweiten Verbreitung so wichtigen Buchenwaldtypen, aber auch nahezu alle anderen flächenmäßig relevanten Waldgesellschaften der natürlichen Waldvegetation Mitteleuropas, insbesondere Eichen-Hainbuchen-Wälder, Bergmischwälder, Auwälder, Nadelwälder im Gebirge sowie Moorwälder.

Laufendes Trassenmanagent:

Im Rahmen der Trasseninstandhaltung zielen die Maßnahmen generell darauf ab, (i) durchschnittene Waldbiotope in ihrer floristischen Charakteristik auf der Trasse wiederherzustellen und (ii) fragmentierte Waldbiotopflächen miteinander zu verbinden (die Leitwaldgesellschaften mit ihren Zielbaumarten können über die im Anhang beigelegten Tabellen für jedes Wuchsgebiet hergeleitet werden). Ist die zulässige Trassenaufwuchshöhe geringer als die max. mögliche Wuchshöhe des Bestandes werden entsprechende Vorwald- und Niederwaldstadien etabliert.

Ökologische Charakteristik von Waldlandtrassen

Freileitungstrassen, die durch geschlossene Lebensräume führen, haben vielfältige Auswirkungen auf die Tier- und Pflanzenwelt. Diese rühren vor allem (i) von einer abrupten Änderung der kleinklimatischen Verhältnisse (höhere Windzügigkeit, stärkerer Temperaturgradient, größere Schneehöhe,...), (ii) der Änderung des Licht-, Wärme- und Feuchtigkeitsregimes, (iii) des Nährstoffregimes und (iv) von der optisch auffälligen Randliniensituation her.

- **Änderung der kleinklimatischen Verhältnisse**

Besonnung

Durch die Beseitigung der Baumvegetation auf der Trasse kann die Sonne ungehindert auf die Schlagfläche, aber auch weit in das Bestandesinnere einstrahlen (der Einfluß der Besonnung läßt sich ca. 30m nachweisen). Schattenliebende Pflanzen werden in diesem Bereich verdrängt, und feinrindige Baumarten, wie Buche und Ahorn, sind stark durch Rindenbrand gefährdet. Im schlimmsten Fall trocknen die betroffenen Bäume aus und sterben ab, oder werden das Opfer von Schadpilzen oder Schadinsekten sowie von anderen Krankheiten. Es kommt zu Destabilisierungserscheinungen des angrenzenden Waldbestandes wie sie bei einem größeren Kahlschlag auftreten (Mayer, 1984).

Bei schmäleren Trassenhieben bis zu 30m verhindert die Horizontalabschirmung eine zu starke Aus- und Einstrahlung (Ringler, 1986).

Temperatur

In geschlossenen Waldbeständen befinden sich die größeren Tagesschwankungen der Lufttemperatur im Bereich des Kronenraumes. Je mehr der natürliche Kronenschluß durchbrochen wird, umso mehr verlagert sich die Ebene der maximalen Tageschwankungen in Bodennähe (Hager, 1988). An Tagen mit starker Erwärmung kann die Lufttemperatur im Bestandesinneren und auf den Trassen Unterschiede von mehreren Graden aufweisen. Auch die Trassenbodentemperatur zeigt im Sommer – durch den größeren Energieumsatz am Boden – höhere Temperaturwerte als der Boden im Bestandesinneren. In den Wintermonaten – bei fehlender Schneebedeckung – ist der umgekehrte Effekt zu beobachten, die Trassenbodentemperatur zeigt niedrigere Temperaturwerte als der Boden im Bestandesinneren (Hager, 1988).

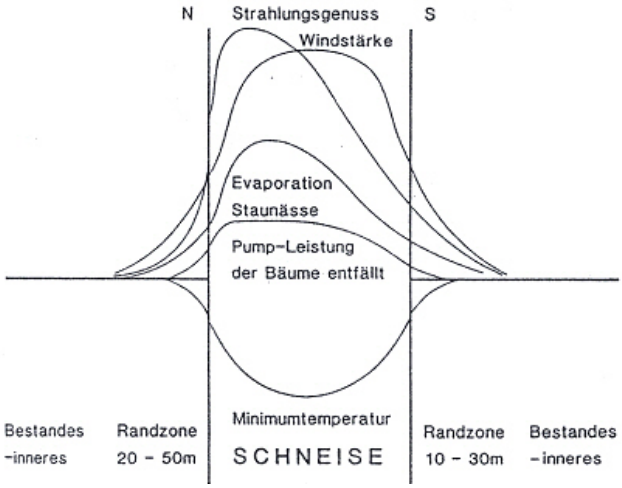


Abbildung 68: Kleinklimagradienten auf der Trasse (aus Ringler, 1986)

Die extremsten Temperaturschwankungen auf der Trasse sind bei großen Trassenhieben in den windgeschützten ebenen Lagen zu verzeichnen (Ringler, 1986). Auch geht die Abkühlungs- und Erwärmungsphase auf der Trasse im Vergleich zum Bestandesinneren viel rascher vor sich (Hager, 1988).

Windstärke

Trassen, die der Hauptwindrichtung folgen, weisen erhöhte Windgeschwindigkeiten auf. Durch die Kanalisierung des Windes kommt es zu einer Windbeschleunigung (Düseneffekt), was für die Stabilität der Waldtrassenränder negative Folgen hat - es kommt häufiger zu Windbruch von Randbäumen (Funk, 1986). Besonders anfällig sind gleichaltrige Fichtenmonokulturen, die von Natur aus eine erhöhte Prädisposition für Windbruch aufweisen (Führer, 2001).

Durch das Fehlen eines schützenden Waldmantels am Waldinnenrand der Trasse kommt es zu Aushagerungserscheinungen und zur Austrocknung des Oberbodens im angrenzenden Waldbestand – auf lockeren Böden ist Bodenerosion die Folge (Mitscherlich, 1981; Ringler, 1986; Mayer, 1984). Deshalb liegt eine aktive Trassenrandgestaltung auch im Interesse des Waldeigentümers.

- **Änderung des Wasserhaushaltes**

Nach der Neuanlage von Waldtrassen gelangt durch die fehlende Interzeption und die verringerte Gesamtverdunstung mehr Niederschlag auf die Bodenoberfläche, und aufgrund der nicht mehr vorhandenen Wurzelsickerbahnen und des verschlechterten Speichervolumens dringt weniger Wasser in den Boden ein (Abb. 69).

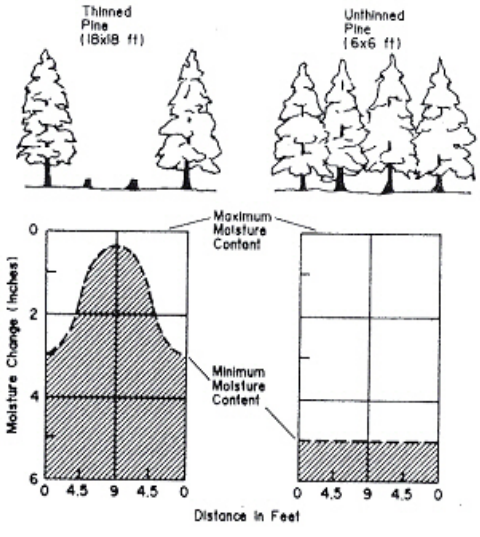


Abbildung 69: Vergleich der Bodenfeuchte in gelichteten und in geschlossenen Kiefernbeständen (Ringler, 1986)

Die Folge davon sind hauptsächlich oberirdisch abfließender Niederschlag, höhere Abflußsummen und -spitzen, lokal auftretende Bodenvernässung und erhöhte Erosionsanfälligkeit der Schlagfläche unmittelbar nach der Nutzung (Ringler, 1986).

Das Abflußregime auf der Trasse nähert sich mit dem Aufkommen von Bewuchs (Hochstauden, Vorwald, Niederwald-artige Bestockung) langsam wieder an den Ausgangszustand an (Mayer, 1984).

- **Änderung des Lichtregimes**

Speziell mit der Förderung von lockeren, niederwaldähnlichen Strukturen finden viele lichtliebende Waldarten (u.a. etliche Orchideenarten) auf den Trassen wieder einen optimalen Lebensraum, und mit der Pflege von kleinflächigen Mager- und Feuchtbiotopen können wichtige Rückzugsräume für Pflanzengesellschaften geschaffen werden (vgl. Brackel, 1989).

Abbildung 70: Waldquerung in einer Fichten-Monokultur – erhöht die Biodiversität

Die erhöhte Lichtzufuhr im Trassenbereich steigert die Zahl der nachgewiesenen Pflanzenarten und die Deckung der Bodenvegetation enorm (Hager 1988, Schmidt, 1975). Brackel (1989) konnte auf freigestellten Trassenabschnitten bis zu 150 Arten (Farn und Blütenpflanzen, Moose) nachweisen, während er im benachbarten Hochwald nur 60 Arten fand. Auch seltene Pflanzenarten (z.B. Orchideen) kommen auf den Schneisen vor – auch auf Trassen durch Fichtenforste sind seltene Orchideen zu finden (Gepp, 1980).

Das erhöhte Lichtangebot verlängert ebenfalls die Blühzeit der auf der Trasse vorkommenden Arten. Im dichten Waldbestand ist der Blütehöhepunkt bis zum Juli abgeschlossen, auf der Trasse dagegen beginnt die Blüte früher und nimmt erst gegen Ende Oktober langsam ab. Später blühende Arten können sich daher auf der Trasse besser entfalten da sich das Lichtangebot im Mischwald bei vollem Laubaustrieb bis auf 2% minimiert (Gepp, 1980).

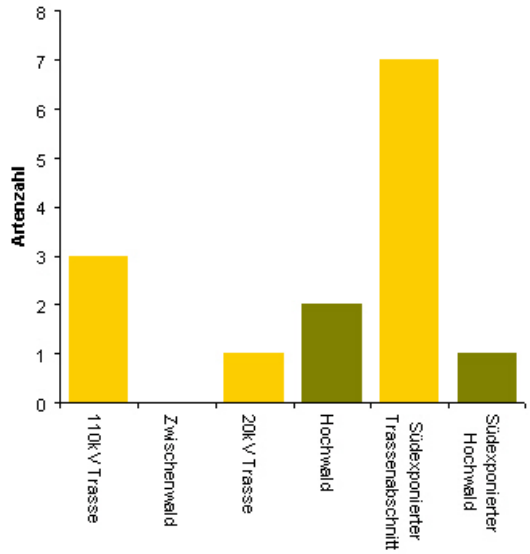
Abbildung 71: Orchidee auf einer Waldtrasse

- **Änderung des Nährstoffregimes**

Die höhere Sonneneinstrahlung und die höhere Temperatur begünstigen die Humuszersetzung und die Freisetzung der Nährstoffe, was auf frischen und feuchten Standorten zur Ausbildung einer üppigen Schlagflur beiträgt. Mit der erhöhten Bodenerosion werden infolge anfänglich verstärkten oberirdischen Abflußes die freigesetzten Nährelemente aus dem Waldboden ausgewaschen (ähnlich einem Kahlschlag).

Dies führt auf seichtgründigen Böden zu Aushagerungserscheinungen. Die Intensität des Nährstoffaustrages wird dabei wesentlich von morphologischen Kriterien beeinflußt, wie z.B. Neigung, Relief, generelle Erosionsempfindlichkeit des Ausgangssubstrates (Mayer, 1984). Nach dem sich die Bodenvegetation auf der Trasse wieder flächig eingestellt hat, nähert sich

der Nährstoffhaushalt wieder dem Ursprungszustand an. In steilen Lagen, wo die Gefahr von Bodenerosion hoch ist, können nach Neuanlage einer Trasse mitunter auch ingenieurbiologische Maßnahmen zur Hangsicherung notwendig werden.



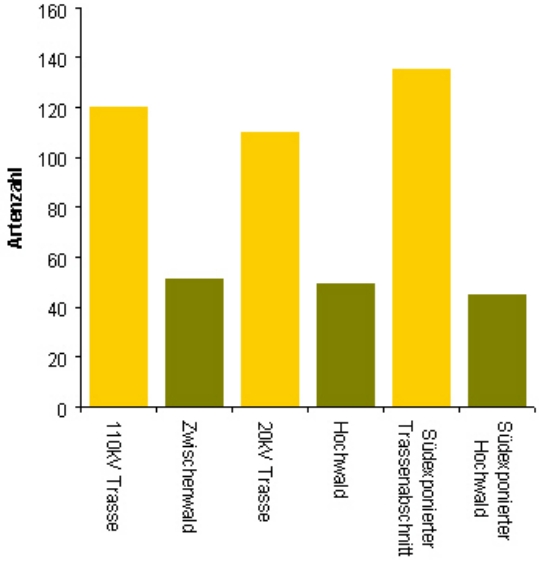


Abbildung 72 rechts: Vergleich der Gesamtartenzahl auf den untersuchten Trassen und im angrenzenden Hochwald (Brackel, 1989).

Abbildung 73 links: Vergleich der seltenen Pflanzenarten auf der Trasse und im angrenzenden Hochwald (Brackel, 1989)

➢ Änderung der Randliniendichte (edge effect)

Die Gründe für die größere Mannigfaltigkeit und Dichte der Pflanzen auf Trassenflächen sind neben den veränderten mikroklimatischen Bedingungen auch dem Randeffekt zuzuschreiben – dem Überlappungsbereich von Wald und Offenland. Durch zeitlich differenzierte Pflegemaßnahmen, die räumlich nebeneinander vorkommen, und die damit verbundene Entwicklung verschiedener Pflanzengesellschaften kann auf den Trassen eine Fülle von Grenzflächen (Ökotonen) geschaffen werden, die einerseits die Artenvielfalt steigern und gleichzeitig Lebensräume für viele gefährdete Pflanzenarten darstellen (Killer et al., 1994). Eine Isolation von Pflanzenpopulationen (Barrierewirkung) kann bei diesem Mosaik an Krautfluren, Gebüschen oder Niederwaldstadien ausgeschlossen werden (Brackel, 1989).

A - Zonale Waldgesellschaften und Vorwaldgesellschaften in Österreich

Die Ausprägung von natürlichen Waldgesellschaften richtet sich hauptsächlich nach dem vorherrschenden Großklima (kontinentales oder ozeanisch geprägtes Klima). In den kontinental geprägten Gebieten der Inneralpen (große Temperaturextreme, geringere Niederschläge) herrschen in allen Höhenstufen natürliche Fichtenwälder mehr oder weniger mit Lärche gemischt vor. In Richtung der Waldgrenze (die hier sehr hoch liegt) gehen die Fichtenwälder in Lärchen-Zirbenwälder über. In den Zwischenalpen mit subkontinental-subozeanischem Übergangscharakter prägen neben der Fichte auch die Tanne und an begünstigten Stellen auch die Buche die Landschaft (Fichten-Tannen-Buchenwälder). In den Randalpen mit ihrem ozeanisch getönten Klima (niederschlagsreich, gemäßigte Temperatur-extreme) sind die buchenreichen Wälder vorherrschend. Nur in der obersten Waldstufe herrschen fast überall Fichtenwälder vor. Im Alpenvorland und in den trockenen Tieflagen des Ostens kommen die Eichenwälder hinzu.

Sehr ausschlaggebend für die Ausgestaltung der Waldgesellschaft innerhalb der Waldgebiete ist vor allem die Höhenstufengliederung. Ellenberg (1996) unterscheidet vier Höhenstufen der zonalen Waldvegetation[45] und teilt die potentielle Waldvegetation nach den von der Natur aus vorherrschenden Baumarten. Den vier Höhenstufen (planar/kollin, sub-/tiefmontan, mittel-/hochmontan, tief-/hochsubalpin) werden entsprechend des Wuchs-gebietes (Killian et al., 1994) unterschiedliche Seehöhenerstreckungen und damit unter-schiedliche Leitwaldgesellschaften zugeordnet.

Tabelle 18: Die zonalen Leitwaldgesellschaften in Österreich (Überblicksdarstellung stark vereinfacht)

Höhenstufe	Ungef. Höhengrenze	Leitwaldgesellschaft(en)
Tief- bis hochsubalpin	1400 m - -Waldgrenze	Tiefsubalpin (bis 1800m): Subalpiner Fichtenwald Hochsubalpin (ab 1800m): Lärchen-Zirbenwald
Mittel- bis hochmontan	800 m – 1400 m	Innenalpen: Montaner Fichtenwald Zwischenalpen: Fichten-Tannenwald Randalpen: Fichten-Tannen-Buchenwald
Sub- bis tiefmontan	400 m – 800 m	Buchenwälder
Planar/Kollin	bis 400 m	„Eichenreiche“ Wälder Eichen-Hainbuchenwälder Eichenmischwälder (inkl. Wärmeliebende Eichen- und Schwarzkiefernwälder)

[45] Zonale Waldgesellschaften - Waldgesellschaften die hauptsächlich durch das Großklima beeinflusst werden und sich nur durch die Bodenverhältnisse (Bodenart, Nährstoffangebot, Säure) unterscheiden und entsprechende Varianten bilden.

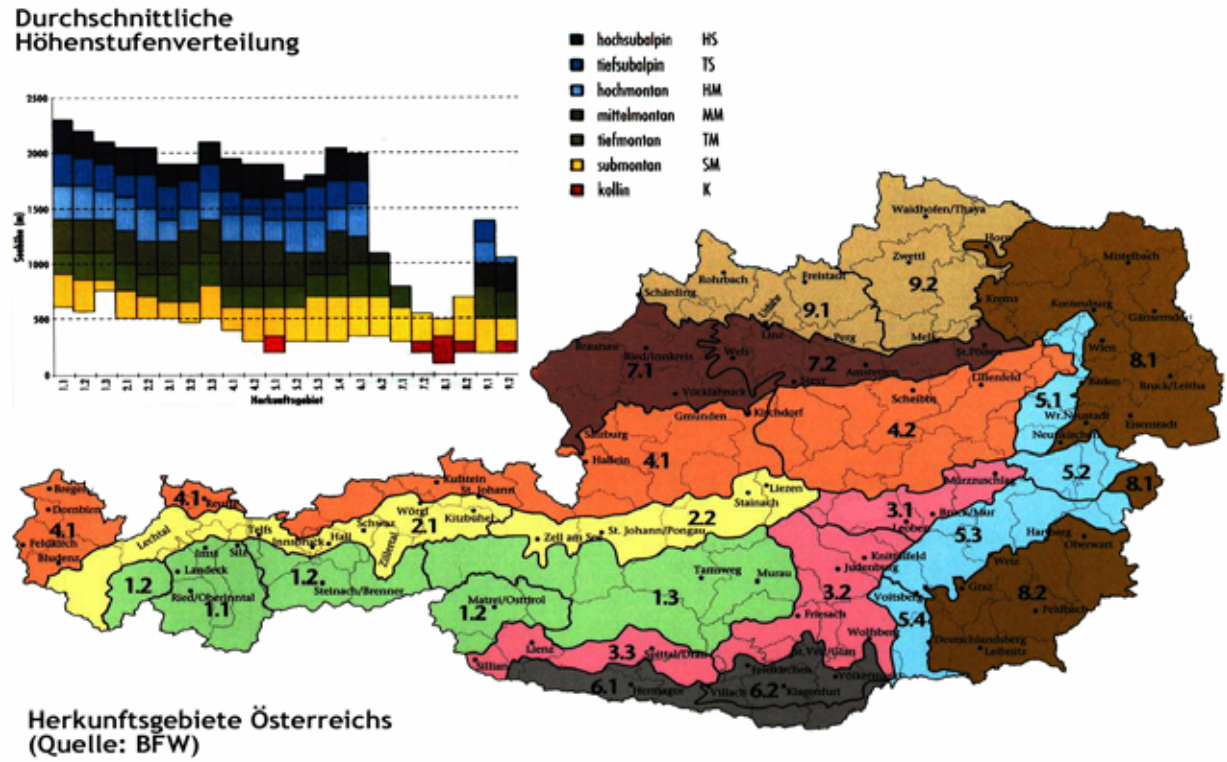


Abbildung 74: Wuchsgebiete in Österreich (Quelle: Killian et al., 1994)

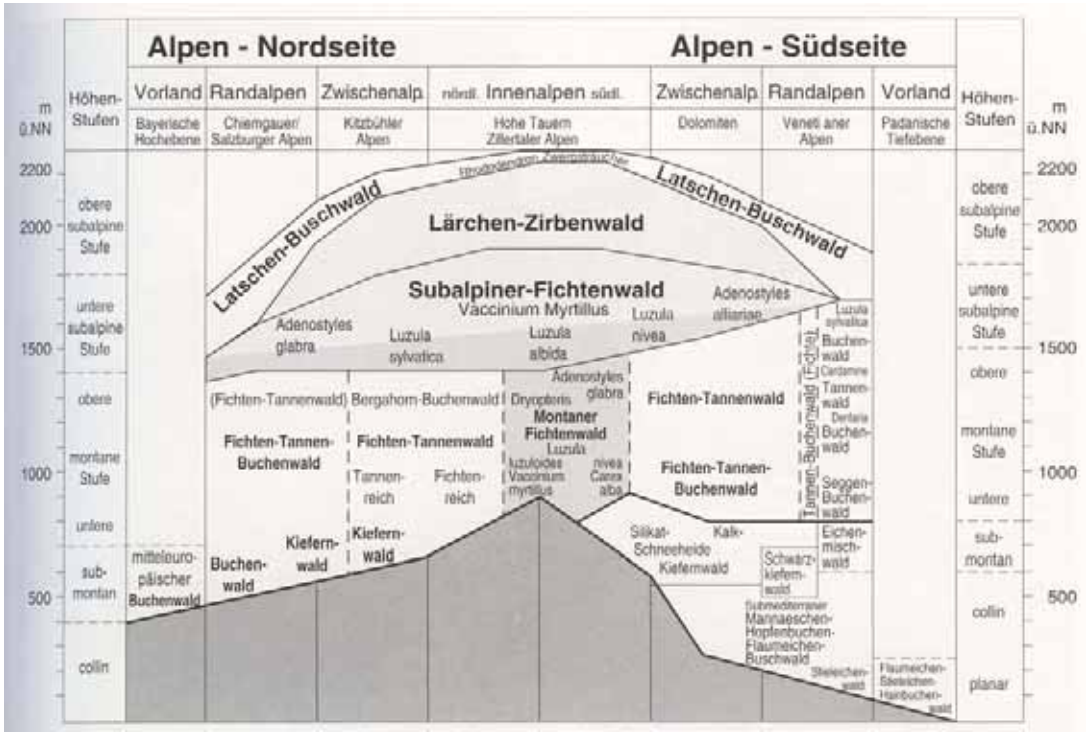


Abbildung 75: Schematischer Schnitt durch die Waldstufen der Ostalpen, insbesondere der Nadelwaldgesellschaften der montanen und subalpinen Stufe nach Mayer (1984) und Ellenberg (1996)

➢ Wälder der subalpinen Höhenstufe – „Nadelwälder“

Lärchen-Zirbenwälder

Sie sind die typische Gesellschaft der hochsubalpinen Waldstufe, besonders in den kontinentalen Innenalpen wo sie die Waldgrenze bilden und stellenweise bis 2450m aufsteigen können. Lärchen-Zirbenwälder kommen überwiegend auf Silikat aber auch auf Kalkunterlage vor. Reine Lärchenwälder kommen entweder als Pionier- und Dauergesellschaften auf Schuttböden vor, oder in Form der anthropogenen Lärchen-Wiesenwälder die als Erholungswälder sehr beliebt sind.

Abbildung 76: Inneralpiner Zirbenwald

Charakteristische Baumarten: Lärche, Zirbe, Eberesche (vereinzelt), Latsche.

Charakteristische Zwergstraucharten: Heidelbeere, Preiselbeere, Alpenrose.

Karbonat-Lärchenwald

Der Karbonat-Lärchenwald tritt primär als Pioniergesellschaft auf und findet sich in der mittelmontanen bis subalpinen Höhenstufe auf anstehendem Kalkgestein, Moränenschutt oder Bergsturzmaterial. Er tritt schwerpunktmäßig randalpin außerhalb des Zirbenareals und oberhalb des Fichtenwaldgürtels auf. Die aufgelockerte bis geschlossene Baumschicht wird von der Lärche dominiert. Berg-Ahorn, Eberesche und subalpin auch Zirbe können eingesprengt vorkommen.

Abbildung 77: Karbonat Lärchenwald in der subalpinen Höhenstufe

Subalpine Fichtenwälder

Relativ einheitlich aufgebaute Fichtenbestände mit wechselnder Beimischung der Lärche. Natürliche Bestandesentwicklung von lärchenreichen Initialphasen bis zu lärchenfreien Fichten-Terminalphasen. Gegen die obere Grenze der Verbreitung ist die Auflösung in Baumgruppen („Rotten“) typisch, bei deren Bildung auch vegetative Vermehrung durch sich bewurzelnde Äste eine Rolle spielt. Entsprechend dem Ausgangsgestein können „Subalpine Silikat-Fichtenwäder“ und „Subalpine Karbonat-Fichtenwälder“ unterschieden werden.

Fichtenhabitus: Rottenstrukturen; Individualcharakter betont; erhebliche Kronenlänge (1/2-3/4); schmale, spitze Kronenform; dichte, meist stark flechtige, tiefreichende Beastung.

Aufbauform:

- oft gelockerte, zum Teil gestufte Hochwald- bis Femelwaldform,
- häufig lockeres bis lückiges Kronendach,
- deutliche Dominanz der Bürsten- und Plattfichten gegenüber den Kammfichten.

Charakteristische Baumarten: Fichte (dominant), Lärche, Eberesche (vereinzelt); Zirbe.

Charakteristische Strauch- und Zwergstraucharten: Schwarze Heckenkirsche, Himbeere, Heidelbeere, Preiselbeere, Besenheide.

Abbildung 78: Tiefsubalpiner Fichtenwald – Gerlos

- **Wälder der mittel- bis hochmontanen Höhenstufe – „Mischwälder“**

In höheren Berglagen nimmt die Konkurrenzkraft der Buche ab und muß zunehmend Tanne und Fichte Raum überlassen. Nur unter bestimmten Umständen – in sehr niederschlagsreichen und schneereichen Gebirgen (westliche und südliche Randalpen) – kann die Buche in der hochmontanen bis subalpinen Stufe mit Bergahorn zusammen geschlossene Waldbestände aufbauen.

Mit zunehmender Seehöhe mischen sich Tanne und Fichte stärker den Buchenbeständen bei und bilden in der mittel- bis hochmontanen Höhenstufe besonders ausgewogene, sehr stabile Mischbestände.

Montane Fichtenwälder

Diese Waldgesellschaft nimmt in Österreich den größten Anteil an der Waldfläche ein. Die Fichte findet ihr Optimum in der montanen und hochmontanen Höhenstufe der relativ kontinentalen inneren Alpentälern und in der tiefsubalpinen Höhenstufe. Mischbaumarten und Sträucher spielen in natürlichen Fichtenwäldern keine wesentliche Rolle.

Die Unterscheidung zwischen montanen Fichtenwäldern und subalpinen Fichtenwäldern fällt nicht immer leicht. Prinzipiell ist der montane Fichtenwald wüchsiger und neigt zu einem geschlossenen Aufbau. Der subalpine Fichtenwald ist in seinem Bestandesaufbau lückiger und zeigt im Extremfall eine sogenannte Rottenstruktur (dichte Gruppen von Bäumen mit nach außen abnehmender Höhe).

Abbildung 79: Montaner Fichtenwald

Fichtenhabitus im inneralpinen Schlußwald (im klimatischen Tannenausschlußgebiet):

- Kollektivcharakter durch Bestandesschluß,
- Kurze (1/3) oft breite Krone, bessere Astreinigung mit astfreien Erdstammstücken in der Altersphase.

Charakteristische Baumarten: Fichte (dominant), Lärche, Rotföhre, Eberesche (vereinzelt).

Charakteristische Strauch- und Zwergstraucharten: Schwarze Heckenkirsche, Traubenholunder, Heidelbeere, Preiselbeere, Himbeere, Brombeere.

Fichten-Tannenwälder

Fichten-Tannenwälder sind entweder klimatisch (durch gemäßigt kontinentales Klima – Zwischenalpen) oder durch den Boden bedingt (besonders durch staufeuchte Böden in den Randalpen), da die Tanne als Schattbaumart der Fichte als Halbschattbaumart nur in für die Tanne optimalen Gebieten überlegen ist. Durch die Intensivierung der Forstwirtschaft und durch selektiven Wildverbiß ist aber die Tanne auch in diesen Waldgebieten stark rückläufig.

Charakteristische Baumarten: Fichte, Tanne, Eberesche.

Charakteristische Strauch- und Zwergstraucharten: Schwarze Heckenkirsche, Traubenholunder, Heidelbeere, Himbeere, Brombeere.

Fichten-Tannen-Buchenwälder

Der Fi-Ta-Bu-Wald ist der Inbegriff eines stabilen, sich weitgehend ständig im Gleichgewicht erhaltenden natürlichen Ökosystems. In der montanen Stufe haben sich noch Urwaldreste dieser Waldgesellschaft erhalten. Die Tannen und Fichten können darin 500-700 Jahre alt werden, die Buche 300-400 Jahre.

Von den tiefer gelegenen reinen Buchenwäldern unterscheiden sich diese Wälder generell durch die ausgewogene Mischung von Nadelbäumen und Buche, wobei die Anteile je nach den Bodenverhältnissen verschieden sein können – auf silikatreichen Standorten finden sich „Nadelbaumvarianten“ und auf Kalkböden „Buchenvarianten“.

Abbildung 80: Fichten-Tannen-Buchenwald im Herbst

Charakteristische Mischbaumarten: Fichte, Tanne, Buche, Eberesche, Bergahorn.

Charakteristische Strauch- und Zwergstraucharten: Brom- und Himbeere, Traubenholunder, Heidelbeere.

Bergahorn-Buchenwälder

Abbildung 81: „Hochstaude“ – Weiße Pestwurz

In den nördlichen Randalpen finden sich in der hochmontanen bis teilweise in die subalpine Höhenstufe noch eine deutliche Buchenanreicherung. In Gebieten, wo die Waldgrenze durch das Vorhandensein von Fels und Schutt nach unten gedrückt wird, bildet die Buche mit Bergahorn teilweise auch die Waldgrenze (Ötscher-Südseite, Göller, Hochschwabgebiet). Als Ursache für die neuerliche Laubholzbegünstigung in den Hochlagen

wird hauptsächlich die lange und hohe Schneebedeckung angesehen. Dazu kommt, daß Buche und Bergahorn (auch Eberesche) den in diesen steilen Hängen auftretenden Schneeschub und die damit in Verbindung stehenden Deformationen am besten ertragen. Im Unterwuchs finden sich hochwüchsige krautige Pflanzen, sogenannte „Hochstauden“ wie Grauer Alpendost, Weiße Pestwurz, Alpenmilchlattich, Weißer Germer.

Charakteristische Baumarten: Buche, Bergahorn, Eberesche.

Charakteristische Straucharten: Schwarze Heckenkirsche, Alpenheckenkirsche.

Rotföhrenwälder (Karbonat-/Silikat-Kiefernwald)

Die häufigste Gesellschaft der Rotföhrenwälder in Österreich ist der Schneeheide-Kiefernwald. Er ist überwiegend auf sonnigen Dolomithängen mit starker Einstrahlung und durchlässigen Böden konzentriert, wo andere Baumarten nicht mehr konkurrenzfähig sind. Nur in den kontinentalen Innenalpen kommen diese Rotföhrenwälder gelegentlich über Silikat vor (z.B. im Oberen Inntal). Ihre Haupt-verbreitung liegt in den ozeanisch getönten nordöstlichen Randalpen, wo sie nach oben in der mittelmontanen Stufe – also etwa um 1100m – durch Lärchenwälder oder Latschengebüsche ersetzt wird.

Abbildung 82: Rotföhrenwald in Karres (T)

Auf Standorten mit etwas besserer Wasserversorgung wandern Fichte, Lärche, und Buche ein.

Charakteristische Baumarten: Rotföhre, Fichte, Lärche.

Charakteristische Strauch- und Zwergstraucharten: Felsenbirne, Mehlbeere, Schneeheide.

- **Wälder der sub- und tiefmontanen Höhenstufe – „Buchenreiche Wälder“**

In der sub- bis tiefmontanen Höhenstufe herrschen mehr oder weniger reine Buchenwälder vor. Nadelbäume kommen von Natur aus nur vereinzelt in diesen Buchenwäldern vor.

Buchenwälder im Optimum – „Natürliche Buchenreinbestände“

Abbildung 83: Buchenreinbestand Wienerwald

Die Buche hat auf den ihr zusagenden Standorten– das sind die mittleren, frischen einigermaßen gut nähstoffversorgte Böden – eine große Konkurrenzkraft, die sie in die Lage versetzt Reinbestände zu bilden. Die starke Bodenbeschattung besonders in den jüngeren, dicht geschlossenen Phasen des Buchenwaldes schließt nicht nur weitgehend andere Baumarten aus, sondern beeinflußt auch das Vorkommen der Bodenvegetation (typisch sind Geophyten – Pflanzen die mit unterirdischen Speicherorganen den Winter

überdauern und sich noch vor dem Laubaustrieb der Buche entwickeln können – wie Bärlauch oder Buschwindröschen). Straucharten fehlen fast zur Gänze.

Buchenwälder auf weniger optimalen Standorten – „Buchenmischbestände“

Auf trockenen Standorten, wie sie auf flachgründigen Rendzinen (Kalk) oder nährstoffarmen podsoligen Böden vorkommen verliert die Buche an Konkurrenzkraft und die Waldbestände schließen sich nicht so dicht. Es können sich auf diesen Standorten auch andere Baum- und Straucharten etablieren.

Charakteristische Mischbaumarten: Stiel- und Traubeneiche, Mehlbeere, Eberesche Feld- und Bergahorn, Winterlinde, Esche, Tanne, Rotföhre.

Charakteristische Straucharten: Wolliger Schneeball, Rote Heckenkirsche, Seidelbast, Liguster.

Zu dieser Klasse der Buchenwälder sind aus naturschutzfachlicher Sicht auch folgende bedeutende Waldbiotoptypen zu inkludieren:

- Orchideen-Buchenwälder: Waldtyp mit einer großen Anzahl an selten gewordenen Orchideen.
- Blaugras-Buchenwälder: Dieser Waldbiotoptyp ist sehr selten und hat sich nur an wenigen Standorten natürlichen ausbilden können. Die Blaugras-Buchenwälder gehören mit den Blockschutthalden und den Felsvegetationstypen zu den wenigen, kaum beeinflußten Biotoptypen unserer Zeit.

➢ **Wälder der planaren und kollinen Höhenstufe – „Eichenreiche Wälder“**

Eichen sind nach der Rotbuche die wichtigsten waldbildenden Laubbäume Mitteleuropas. Eichenwälder finden sich in Österreich auf folgenden Standorten der planaren und kollinen Höhenstufe:

- auf warmtrockenem kontinental getöntem Klima: Wälder mit Flaumeiche,
- auf sehr nährstoffarmen, stark sauren Böden: Wälder mit Stieleiche,
- auf nährstoffreichen aber feuchten bis nassen Böden: Eichen-Hainbuchenwälder,
- auf Standorten, wo das kontinentale Klima die Rotbuche ausschließt.

Eichen-Hainbuchenwälder

Eichen-Hainbuchenwälder kommen von der planaren bis zur submontanen Stufe vor und bevorzugen nährstoffreiche, stau- oder grundwasserfeuchte Lehmböden, wo sie den Buchenwald ersetzen. Sie stehen den Buchenwäldern in der Artzusammensetzung sehr nahe und sind die zonale Gesellschaft vor allem der kollinen Stufe.

Der Mensch hat ihr Areal sehr stark eingeengt, indem er die Standorte die sich gut für den Ackerbau eigneten, gerodet hat. Im Ostalpenraum unterscheidet man einen bodenfrischen bis mäßig trockenen Traubeneichen-Hainbuchenwald und einen bodenfeuchten Stieleichen-Hainbuchenwald. Früher wurden Eichen-Hainbuchenwälder häufig im Mittelwaldbetrieb genutzt – eine Kombination von Verjüngung aus Samen (beim Oberholz) und Ausschlagbetrieb (beim Unterholz). Letzte Eichen-Hainbuchen-Urwaldreste finden sich am Johannserkogel im Lainzer Tiergarten.

Abbildung 84: Eichenwald – Johannserkogel, (MA 49, Wien)

Bodensaurer Kiefern-Eichenwald

Diese Waldgesellschaft stockt auf besonders armen Böden der tieferen Lagen, z.B. auf flachgründigen Ranker oder podsolierten Braunerden. Bodensaure Eichenwälder sind wie alle bodensauren Wälder sehr artenarm und in Österreich selten. Lediglich im östlichen Vorland der Alpen (Oststeiermark) haben sie eine ausgeprägteres Vorkommen auf sauren Lehmböden – „Kiefern-Eichenwälder“ (Kiefer ist meist aufgeforstet).

Charakteristische Straucharten: Faulbaum.

Wärmeliebende Eichenmischwälder

Wärmeliebende Eichenwälder sind auf besonders wärmebegünstigte Standorte im Wiener Becken, im Burgenland und kleinflächig auch bei Graz beschränkt. Bei Wien ist vor allem der Kalkalpen-Ostrand – die sogenannte Thermenlinie – reich an wärmeliebenden Flaumeichenwäldern. Sie gehören zu den artenreichsten Waldgesellschaften in Mitteleuropa.

Charakteristische Baumarten: Flaumeiche, Traubeneiche, Elsbeere, Mehlbeere, Feldahorn, Esche, Winterlinde, Hainbuche, Vogelkirsche.

Charakteristische Straucharten: Gelber Hartriegel, Warziger Spindelstrauch, Türkische Weichsel, Liguster, Wolliger Schneeball, Roter Hartriegel, Kreuzdorn.

Der Zerreichen-Mischwald ist im Weinviertel, im Burgenland und auf den tiefen Terassen des Wienerwaldes verbreitet. Er stockt auf warmtrockenen, aber eher silikatischen Standorten.

Schwarzkiefernwälder

Die Schwarzkiefernwälder nehmen eine Zwischenstellung zwischen den Rotföhrenwäldern und den wärmeliebenden Eichenwäldern ein. Sie sind in Mitteleuropa nur am Alpenostrand im Süden Wiens verbreitet und erreichen hier ihre nördlichste Verbreitungsgrenze (ein weiteres Vorkommen liegt in Südkärnten). Durch die Forstwirtschaft wurde auch die Schwarzföhre weit verbreitet. Sie ist noch anspruchloser an den Wasserhaushalt, aber wärmeliebender als die Weißkiefer (Rotföhre) und sehr sturmfest. Ihre Hauptverbreitung hat die Schwarzföhre in der tiefmontanen-kollinen Höhenstufe.

Abbildung 85: Trasse quert aufgeforsteten Schwarzkiefernbestand Nähe Wiener Neustadt

Neben der Holznutzung war die Schwarzföhre "der" Baum zur Gewinnung von Harz, wie noch viele ältere, an ihren typischen Verletzungen erkennbaren, Bäume bezeugen. Die Harznutzung (das "Pechen") wurde bis vor wenigen Jahrzehnten betrieben und ist aus ökonomischen Gründen aufgegeben worden. Durch den besonderen Standort bedingt, finden sich in und am Rande der Schwarzföhrenwälder besondere Pflanzen, die teils nur dort vorkommen. Der Name der Schwarzföhre bezieht sich auf ihre, bis in den Wipfel grau gefärbte "schwärzliche" Rinde und auf ihre langen derben schwarzgrünen Nadeln, die die Schwarzföhrenwälder aus der Ferne regelrecht "schwarz" aussehen lassen.

Charakteristische Baumarten: Schwarzföhre, (Mannaesche und Hopfenbuche in Südkärnten).

Charakteristische Strauch- und Zwergstraucharten: Felsenbirne, Mehlbeere, Berberitze, Warziger Spindelstrauch, Seidelbast.

➢ Block-, Schutt- und Schatthangwälder

Bergahorn-Eschen-Edellaubwald

Diese Waldgesellschaft hat ihren Verbreitungsschwerpunkt auf luftfeuchten, schattigen Unterhängen in Gräben und Schluchten submontaner und montaner Lagen. Die Wälder werden geprägt von Bergahorn (dominant), Bergulme und Esche und kommen in den Alpen nur zerstreut bis mäßig häufig vor, mit Schwerpunkt in den niederschlagsreichen Kalkalpen. Kennzeichnend für Schluchtwälder und ähnliche Schatthangwälder ist die hohe gleichmäßige Luftfeuchtigkeit.

Abbildung 86: Charakterart der Schluchtwälder – die Hirschzunge

Bergahornwald: Grabenwald, Graben und Schluchteinhänge, luftfeuchtes Lokalklima, Schattseitige, luftfeuchte Hangstandorte auf Kies- und Schutthalden, meist unterhalb von Felswänden.

Charakteristische Baumarten: Bergahorn, Esche, Buche, Linde, Bergulme.

Bergahorn-Eschenwald: Nicht überschwemmte Bach- und Flußsedimente, wasserzügige Unterhänge, Mulden, Gleye oder Pseudogleye. Bei Nährstoffreichtum (Moräne, Molasse) Bergulme, (Stieleiche, Linde, Spitzahorn) beigemischt, üppige Strauchschicht.

Potenzielle Vorkommen entlang der Trasse: Inntal (Telfs, Innsbruck-Patscherkofel), Gailtal, Ennstal.

Lindenreicher Edellaubwald

Lindenwälder sind wesentlich seltener als Bergahorn-Eschen-Wälder. Sie besiedeln ähnlich skelettreiche, noch nicht ganz zur Ruhe gekommene Steilhänge, auch grobe Blockhalden auf Kalk und Silikat, aber in wärmeren und trockeneren Lagen. Die Waldgesellschaft besitzt in Österreich zwei Vorkommensschwerpunkte: (i) wärmebegünstigte Randlagen der Alpen, (ii) thermisch begünstigte Täler der Böhmischen Masse.

Regelmäßige Mischbaumart zu den beiden Lindenarten ist Spitzahorn, Bergahorn, Esche und Ulme.

Potentielle Vorkommen entlang der Trasse: Inntal (Imst-Haiming, Innsbruck-Patscherkofel), Oberdrauburg, Ennstal (OÖ).

Grauerlen-Hangwald

Der Grauerlen-Hangwald kommt auf feuchten und wasserzügigen Hängen (Wasserüberschuß, Quellhorizonte) vor und bildet dort eine Dauergesellschaft. Viele Bestände siedeln als Pionierwälder auf ehemaligen Wiesen- und Weidebrachen oder Rutschungshängen. Die Baumschicht wird von der Grauerle aufgebaut. Im Vergleich zum Schwarzerlen-Eschenwald braucht er bessere Durchlüftung und hat geringere Wärmeansprüche (höhere Lagen).

Die Waldgesellschaft ist in den Zentralalpen häufig, in den Randalpen und im Klagenfurter Becken zerstreut.

Potentielle Vorkommen entlang der Trasse: Inntal, Zillertal, Osttirol, Oberes Ennstal, Felbertal, Semmering.

Abbildung 87: Grauerlen-Hangwald, Semmering

B - Azonale Waldgesellschaften – Auwälder und Augebüsche [46]

- ***Allgemein***

Als Auwälder bezeichnen wir Wälder auf Fluß- und Bachsedimenten, die in der Regel unter Grundwassereinfluß stehen und periodisch oder zumindest episodisch (in größeren unregelmäßigen Abständen) überschwemmt werden. Der stark schwankende Wasserspiegel und der mineralische Boden sind die wesentlichen Unterschiede gegenüber Bruchwäldern, in denen der Grundwasserstand dauernd nahe der Oberfläche steht und nur wenig schwankt. Auen sind Schnittstellen zwischen Gewässer- und Landlebensräumen und werden von Hoch- und Niederwasserführung, Abtrag und Anlandung geprägt. Die Vielfalt an Biotopen in Flußauen (z.B. Nebenarme, Altarme, Uferzonen, Auwald und Auwiesen) und Sonderstandorten, wie z.B. Heißländen, bedingen eine enorme Artenvielfalt.

Zwei Elemente prägen im wesentlichen die Ausbildung der Auwaldgesellschaften:

- der Wassereinfluß, der durch die Höhenlage eines Standortes, bezogen auf einen bestimmten Wasserstand ausgedrückt werden kann, und
- die Entwicklung der Gesellschaft in zeitlicher Abfolge, die sich besonders durch Reifung des Bodens und infolgedessen durch eine Abfolge Rohbodenkeimer - Klimaxarten manifestiert.

Je nach Höhe über dem mittleren Wasserstand, Art des Substrates und Dauer der Entwicklung (Sukzession) bilden sich verschiedene Pflanzengesellschaften die in drei große Gruppen eingeteilt werden können, nämlich die (i) Anfangs-, (ii) Folge- und (iii) Endgesellschaften.

(i) Anfangsgesellschaften:

- Feuchte Weidenau
- Frische Weideau
- Schwarzpappelau

Sie liegen meist in unmittelbarer Nähe des strömenden Wassers und werden davon am meisten beeinflußt. Der ständig schwankende Wasserspiegel und die lange Überflutungsdauer läßt von den hier keimenden Bäumen fast nur Silberweide überleben, die auch den Charakterbaum dieser Gesellschaft bildet. Die Strauchschicht ist kaum, die Krautschicht jedoch üppig entwickelt.

(ii) Folgegesellschaften:

- Feuchte Pappelau
- Frische Pappelau
- Trockene Pappelau

Durch allmähliches Auflanden und Einwandern von Baum- und Pflanzenarten, die auf einem bereits aufbereiteten und humusreicheren Boden keimen, entstehen die Folgegesellschaften. Sie liegen innerhalb von Seitenarmen, oder sind durch Altarme oder deren ehemalige Prallufer von den Endgesellschaften abgegrenzt. Silberpappel als Charakterbaum beherrscht die Gesellschaft, aber auch Schwarzpappel und ihre verschiedenen Bastarde mit amerikanischen Verwandten (Kanadapappel) gedeihen gut. Anfangs- und Folge-

[46] Azonale Waldgesellschaften - Waldgesellschaften die an einen bestimmten ökologischen Faktor gebunden sind, wie zum Beispiel Nässe oder Trockenheit. Bei Vorhandensein dieser Verhältnisse wird die „zonale Gesellschaft“ verdrängt. Typisch sind azonale Waldgesellschaften entlang von Fließgewässern: beispielsweise geht ein zonaler Buchenmischwald bei periodischer seltener Überflutung in Hartholzauen (Stieleichen-Ulmen-Wald), bei häufigerer Überflutung in Weichholzauen (Auwälder) über. Bei dauerhafter Staunässe geht die zonale Waldgesellschaft in Sumpfwälder (z.B. Erlenbruch), in klimatisch besonderen Lagen wie Schluchten in Schluchtwälder über.

gesellschaften werden wegen der sie bestimmenden Weichholzarten (Weiden, Pappeln) auch als "Weiche Au" bezeichnet.

(iii) Endgesellschaften:

- Feuchte Harte Au
- Frische Harte Au
- Trockene Harte Au
- Lindenau

Als Endgesellschaften werden jene Waldgesellschaften verstanden, die sich in überschaubaren Zeiträumen nicht mehr verändern. Sie liegen hauptsächlich außerhalb der Seitenarme und sind durch sekundäre Uferwälle vom direkten Einfluß des Stromes weitestgehend abgeschirmt. Nur stärkere Fluten überschwemmen episodisch Teile der Harten Au, wodurch der Grundwasserspiegel zur wachstumsregulierenden Kraft wird. Wie bereits ihre Bezeichnung verrät, lösen Hartholzarten wie Esche, Feldulme, Stieleiche, Hainbuche die Weichholzarten ab. Strauch- und Krautschicht sind gut entwickelt und meist artenreicher, als in den Anfangs- und Folgegesellschaften.

Flußauen mit ursprünglicher Dynamik sind in Österreich selten geworden. Der Großteil der Fließgewässer und Flußlandschaften weist eine durch den Menschen weitgehend veränderte Situation auf (Lazowski, 1997).

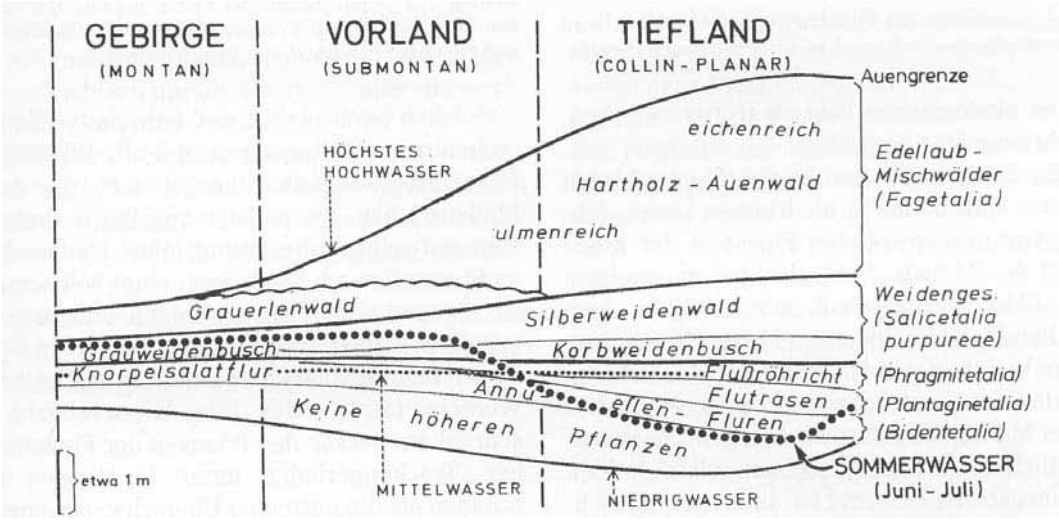


Abbildung 88: Schematischer Längsschnitt durch die Vegetationsabfolge in Flußauen von den Alpentälern bis ins Tiefland (Ellenberg, 1996)

➢ Auwälder und Gebüsche der Gebirgsflüsse

Weiden-Tamariskengebüsch

Das Weiden-Tamarisken-Gebüsch besiedelt periodisch überflutete Pionierstandorte der Alluvionen von Alpenflüssen. Die Deutsche Tamariske benötigt schlickhältigen Feinsand und ganzjährig hohen Grundwasserspiegel als Keimungsbedingungen. Sie bildet lockere bis dichte, maximal zwei Meter hohe Gebüsche. Oftmals überwiegen in der Strauchschicht Strauchweiden wie Purpur-, Silber-, Lavendel-, und Reifweide.

Abbildung 89: Deutsche Tamariske (sehr stark gefährdet) an der Isel (TIRIS)

Verbreitung und Häufigkeit: Die größten erhalten gebliebenen Bestände liegen am Lech und in Osttirol (vor allem an der Isel).

Potentielle Vorkommen entlang der Trasse: Lech (Grenze D), Entlang der Isel (Matrei-Lienz).

Lavendelweiden-Sanddorngebüsch

Das Lavendelweiden-Sanddorngebüsch besiedelt als lockerer Buschwald trockene Schotterbänke der Alpenflüsse, die bei ungestörter Hydrologie nur mehr von Spitzenhochwässern erreicht werden. Werden die Bestände nicht mehr überflutet, ist eine Weiterentwicklung zum Sanddorn-Berberitzengebüsch mit anderen trockenheitsresistenten Arten (Gewöhnliche Berberitze, Eingriffliger Weißdorn, Gewöhnlicher Kreuzdorn, Wolliger Schneeball) möglich.

Verbreitung und Häufigkeit: Im nördlichen Alpenvorland, im Pannonikum und in den Nord- und Zentralalpen selten.

Potentielle Vorkommen entlang der Trasse: Drau bei Oberdrauburg, Tullner Auen.

Grauerlen-Auwald

Die wichtigste Auwaldgesellschaft der Gebirgsflüsse ist die Grauerlenau. Typisch sind Graue Auböden, die bei ungestörter Hydrologie von drei- bis zehnjährigen Hochwässern überflutet werden. Die Standorte sind durchwegs nährstoffreich, frisch bis feucht. Grauerlenauen sind im inneralpinen Nadelwaldgebiet oft die einzigen Refugien der Laubwaldpflanzen. Es dominieren hygrophile Arten wie Großes Springkraut, Brennessel, Straußfarn und Auenbrombeere. Für montane Auen sind zusätzlich subalpine Hochstauden (z.B. Pestwurzfluren) – die hier weiter als auf Normalstandorten herabreichen – typisch.

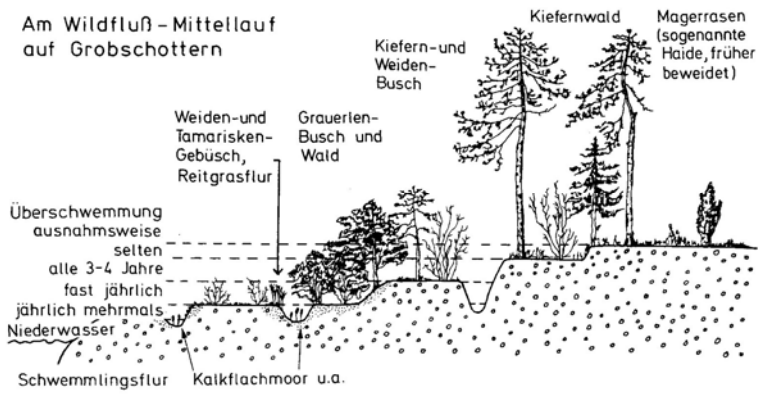


Abbildung 90: Schematischer Querschnitt am Mittellauf eines Flusses im Gebirge (Ellenberg, 1996)

Charakterisierung: Grauerlenwälder sind häufig gleichaltrig und bilden in den inneralpinen Gebirgstälern häufig Reinbestände. Die Strauchschicht wird vor allem von Feuchte- und Nährstoffzeigern wie Schwarzer Holunder, Traubenkirsche, Gewöhnlicher Schneeball und Roter Hartriegel aufgebaut. Die Bestände werden meist als Niederwald bewirtschaftet, die Grauerlen regenerieren sich dann aus Stockausschlägen.

Abbildung 91: Grauerlenauwald im Salzachtal mit charakteristischem Straußfarn

Grauerlenauen ziehen sich noch weit den Mittellauf der Flüsse hinunter (z.B. werden Teile der Donau-Auen in Oberösterreich und im westlichen Niederösterreich noch den Erlenauen zugerechnet.

Potentielle Vorkommen entlang der Trasse: Auwälder an der Isel, Drau, Traun, Inn (T, OÖ), Salzach, Donau (Tullner Auen, Donau-Auen), Mur.

Flußbegleitende Föhrenwälder

Flußbegleitende Föhrenwälder sind eine Besonderheit der Auen inneralpiner Täler und des Alpenvorlandes. Sie stocken auf schotterreichen älteren Terrassen außerhalb der dynamischen Zonen. Das aufbauende grobe Substrat bildet sehr trockene Standorte. Föhrenauen sind Sonderstandorte, vergleichbar mit den Heißländen im Pannonischen Raum (Lazowski, 1997).

Abbildung 92: Föhrenauwald am Lech

Die Rotföhre bildet auf diesen Standorten lockere und meist kleinwüchsige Reinbestände. In den Lichtungen tritt der Wacholder als Nadelstrauch hervor. Solche Föhrenwälder wurden früher auch beweidet, was zur Ausbildung von Trockenrasen führte (z.B. am Lech).

Potentielle Vorkommen entlang der Trasse: Alfenzau (V), Lech (T).

- **Auwälder und Augebüsche des Alpenvorlandes**

Grauerlenwald – siehe oben

Schwarzerlen-Eschenauwald

Über staunassem, tonigen Substrat an gefällearmen Unterläufen von Flüssen und Bächen kommt es zur Ausbildung von Auwäldern, in denen die Schwarzerle gemeinsam mit der Gewöhnlichen Esche dominiert. Die Bestände liegen nur knapp über Mittelwasser und werden regelmäßig überschwemmt. Schwarzerlen-Eschenauwälder können aber auch bis zur mittleren montanen Stufe an Hangquellaustritten, an Naßgallen und an Bachrändern auftreten.

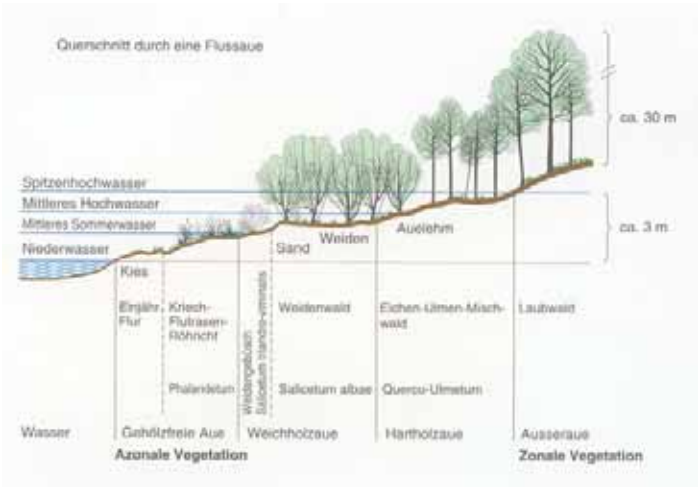


Abbildung 93: Querschnitt durch eine Au am Mittellauf eines Flusses im Alpenvorland

Charakterisierung: Neben der dominanten Schwarzerle und der Esche können auch Silber- oder Bruchweide sowie Bergulme in der montanen Höhenstufe beigemischt sein. In der Strauchschicht ist der Jungwuchs der Baumarten tonangebend. Der Unterwuchs wird von weitverbreiteten Feuchte- und Nährstoffanzeigern aufgebaut (Brennessel, Großes Springkraut, Pestwurz). In Beständen an Hangquellaustritten und in Nassgallen treten Nässezeiger wie Winkel-Segge, Riesen-Schachtelhalm und Sumpfdotterblume stärker hervor.

Potentielle Vorkommen entlang der Trasse: Auen an Traun, Enns, Inn (OÖ), Drau, Mur.

➢ Auwälder und Augebüsche der Tieflagen

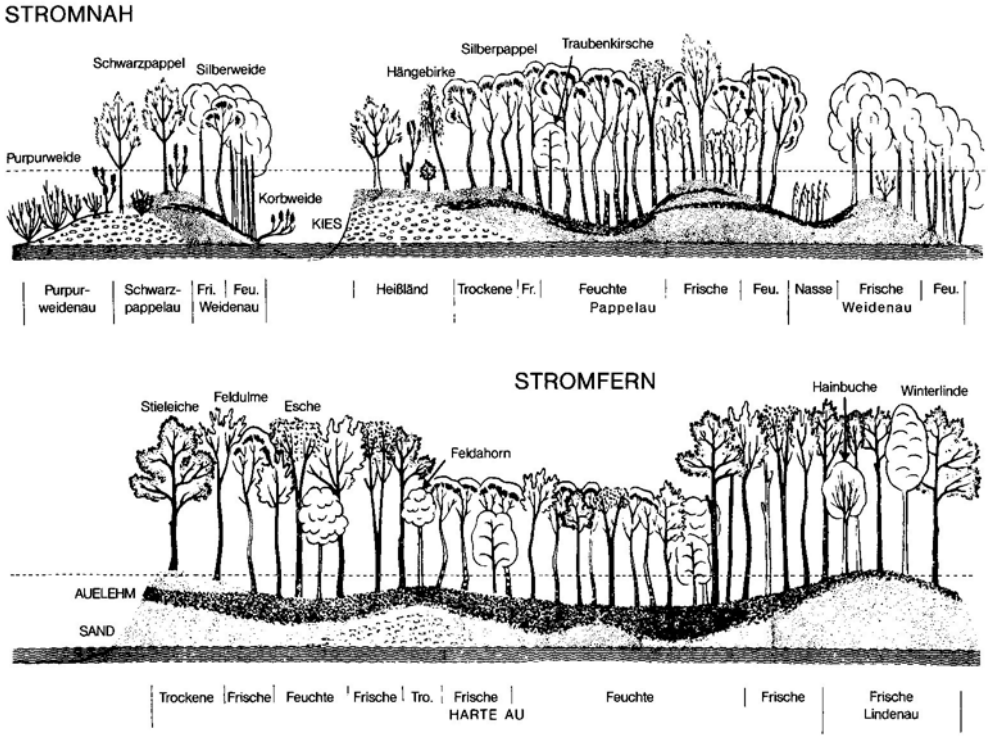


Abbildung 94: Naturnahe Waldgesellschaften in den Auen der Tieflage (z.B. Donau)

Auf das Purpurweiden- oder Korbweidengebüsch folgt ein „frischer“ oder „feuchter“ Weiden-Auwald (vorwiegend mit Silberweide)und ein „frischer“ oder „feuchter“ Pappel-Auwald (vorwiegend mit Silberpappel). Hartholz-Auenwälder finden sich auf Standorten mit geringer Überschwemmungshäufigkeit. Quelle Ellenberg (1996).

Purpurweidenau (Weidenpioniergebüsch)

Weidenpioniergebüsche stellen die Vorstufe zu den Weichholzauen dar. Die von der Purpurweide aufgebauten Gebüsche sind in reiner Form vor allem an den Fließstrecken der Donau und an Flüssen des Alpenvorlandes ausgebildet. Da sie konkurrenzarme offene Standorte zur Etablierung benötigen, sind sie auf eine ausgeprägte Gewässerdynamik, die zur regelmäßigen Entstehung von Kies und Sandbänken führt, angewiesen. Bei ausbleibenden Hochwässern werden die Weidenpioniergebüsche in relativ kurzer Zeit von reiferen Weichholzau-Biotoptypen abgelöst.

Charakterisierung: Die Strauchschicht wird von Purpur- oder Lavendel-Weide dominiert. Daneben können zahlreiche Strauchweidenarten wie Reif-, Silber-, oder Mandelweide vorkommen. Durch die feste Verankerung im Substrat und die biegsamen Äste sind sie an die mechanische Belastung durch Hochwässer angepaßt.

Mit Auflandung von Feinmaterial geht die Purpurweidenau in eine Silberweidenau über. Unterbleibt diese, senkt sich der Wasserstand und es bildet sich eine Auen-Trockenbuschgesellschaft (Heißlände).

Potentielle Vorkommen entlang der Trasse: Lech, Inntal, Iseltal, Drautal, Innauen (OÖ), Ennstal, Donautal.

Weiche Au

Weidenauwald (Silberweidenau)

Weidenauen haben ihren Schwerpunkt im Flachland (an inneralpinen Fließgewässern werden sie durch Grauerlen ersetzt – Grauerlenau). Auf periodisch überschwemmten und übersandeten Standorten tieferer Lagen (bis mittelmontan) entwickeln sich meist saum- bis bandförmig ausgebildete Weidenbestände. Durch ganzjährigen Grundwasseranschluss und hohe Wasserkapazität sind die Böden frisch bis feucht. Mit dem angeschwemmten Feinmaterial werden auch Nährstoffe abgelagert. Neben dynamischen Uferstandorten können Weidenauen auch die Ufer strömungsberuhigter Augewässer besiedeln. Viele der noch vorhandenen Bestände werden durch Abdämmung heute nicht oder nur mehr selten überschwemmt.

Abbildung 95: Weichholzau am Inn – geprägt durch Silberweiden

Silber- und Bruchweiden bevorzugen wärmeres Klima und reichen nur selten über die submontane Höhenstufe hinaus.

Charakterisierung: Die Baumschicht wird zumeist von der Silberweide aufgebaut. Das lockere Blätterdach und der Nährstoffreichtum begünstigen einen üppigen, hochstaudenreichen Unterwuchs mit Gewöhnlicher Brennessel, Rohrglanzgras, Gelber Wasserschwertlilie und Drüsigem Springkraut.

Mit abnehmender Überschwemmungshäufigkeit bildet sich auf erhöhten Standorten die Schwarzpappelau und mit weiter abnehmender Feuchtigkeit die Silberpappelau aus. In den Donau-Auen bilden die Pappelauen den Übergang von den Weidenauen zur Harten Au.

Potenzielle Vorkommen entlang der Trasse: Auen an Isel, Gail, Drau, Mur, Leitha, Donau.

Schwarzpappelauwald

Die Schwarzpappel ist auf episodisch überschwemmten Auwaldstandorten mit geringer Wasserkapazität konkurrenzstark, wobei sie oft im Kontakt mit der Silberweidenau steht. Typische Standorte der Schwarzpappel sind hohe Uferwälle und höher aufgeworfene Schotterbänke mit einer dünnen Sanddecke – die Schwarzpappel erträgt trockenere Bodenverhältnisse, ist aber auf Grundwassernähe angewiesen. Zur Keimung benötigt die Schwarzpappel offenen Boden.

Charakterisierung: Die Baumschicht wird von der Schwarzpappel dominiert. In der reichen Strauchschicht finden sich Eingriffeliger Weißdorn, Traubenkirsche, Roter Hartriegel und Gewöhnlicher Schneeball.

Auf Heißländen mischen sich trockenresistente Gehölze wie Lavendel- und Purpurweide, Gewöhnliche Berberitze, Liguster und die Hundsrose in die Bestände.

Schwarzpappelbestände finden sich zerstreut bis selten an größeren Flüssen tieferer Lagen des Nördlichen Alpenvorlandes und des Pannonikums (Donautal).

Potentielle Vorkommen entlang der Trasse: Tullnerfeld, Donau östl. Wien.

Silberpappelauwald

Die Silberpappel kann von feuchten Standorten der tiefen Erlenau bis zu reifen Standorten der Harten Au Reinbestände ausbilden. Nach Kahlschlag vermehrt sich die Silberpappel über Wurzelausschläge und bildet dominante, gleichaltrige Bestände mit der Graupappel (Kreuzung mit Zitterpappel). Oft kommen auch noch Esche, Eiche und Flatterulme häufiger vor. In der Strauchschicht dominieren Traubenkirsche, Schwarzer Holunder und Roter Hartriegel.

Potenzielle Vorkommen entlang der Trasse: Donautal.

Abbildung 96: Silberweiden-Pappelau, Stockerau

Schwarzerlen-Eschenauwald

Bei konstant hohem Grundwassereinfluß gehen die Edelholzmischwälder in den Erlen-Eschenauwald über, der von der Schwarzerle, der Esche und der Traubenkirsche geprägt wird. In der Strauchschicht sind der Schwarze Holunder und der Rote Hartriegel vertreten. Bei sehr hohem Grundwasserspiegel (sehr nasse Standorte) dominieren Großseggen und andere Feuchtezeiger – Überleitung zu den Schwarzerlenbruchwäldern.

Potentielle Vorkommen entlang der Trasse: Auen entlang Inn, Traun, Leitha, Donau, Gail, Mur.

Harte Au

Die als Hartholzauen bezeichneten edelholzreichen Laubmischwälder bilden sich in standörtlich stabilen (nur mehr seltene Überschwemmung – stärkere Hochwässer) Bereichen der Flußauen aus. Hartholzauwälder reichen von den größeren Flüssen des Alpenvorlandes bis in die Tiefebenen. Sie zählen zu den artenreichsten Waldgesellschaften Mitteleuropas, insbesondere in der Zusammensetzung der Gehölzzonen, die gut strukturiert in mehreren Schichten ausgeprägt sind (Lazowski, 1997). Die Baumartenzusammensetzung der Hartholz-Auenwälder ist je nach der Bodenfeuchte verschieden.

Trockene Harte Au: Edellaubhölzer (Linde, Feldulme), Hainbuche.

Feuchte und Frische Harte Au: Stieleiche, Esche.

Abbildung 97: Überschwemmte Harte Au, Stockerau, selten

Ein typischer Vertreter:

Eichen-Ulmen-Eschen-Auwald

Diese „Edellaubwälder“ werden nur mehr bei außergewöhnlich starken Hochwasserereignissen überschwemmt. Sie stellen den typischen „Harten Auwald“ tieferer Lagen Mitteleuropas (bis submontan) dar. Die Standorte sind meist grundwasserfern, die Böden sind gereifte braune Auböden (Weiden, Pappeln, Erlen fehlen).

Charakterisierung: Der Eichen-Ulmen-Eschenwald ist ausgesprochen reich an Gehölzarten und wird von Stieleiche und der Gewöhnlichen Esche aufgebaut. Winterlinde (auf besonders reifen Austandorten), Feldulme (in wärmebegünstigten Lagen), Flatterulme (auf feuchteren Standorten) können beigemischt sein. Auch die Strauchschicht ist artenreich. Vor allem Roter Hartriegel, die Gewöhnliche Hasel und der Gewöhnliche Schneeball sind an ihrem Aufbau beteiligt. Durch die forstliche Nutzung sind diese Auwälder aktuell meist von der Esche geprägt. Mittelwälder – eine Kombination aus Ausschlagwald und gepflanzten oder natürlichen Baumverjüngungen – sind in der Regel etwas reicher zusammengesetzt und strukturiert (mit Eiche in der Oberschicht).

Potentielle Vorkommen entlang der Trasse: Auen an der Donau, Traun, Leitha, Mur.

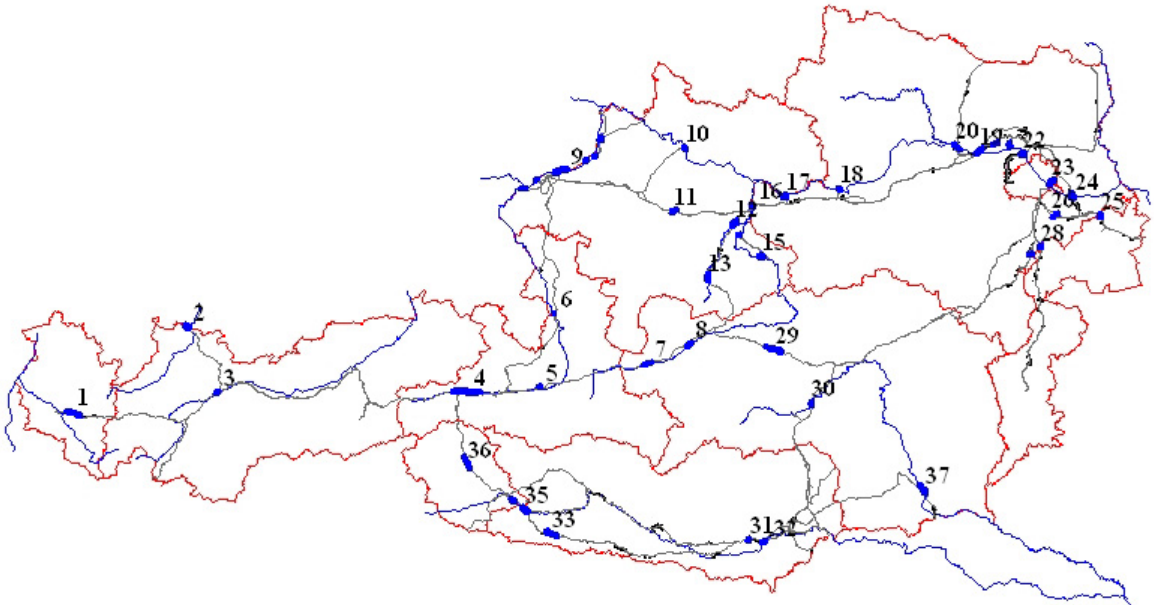


Abbildung 98: Auwaldgebiete, die von Trassen der APG gequert werden

Tabelle 19: Überblick zu den Auwaldgebieten, die von Trassen gequert werden

Nr.	Gebiet	Auentyp
1	Alfenzau	Weiden-Grauerlenau, Föhrenau
2	Lech (Grenze)	Weiden-Erlenau
3	Inn-Mils	Grauerlenau, Föhrenau (überprägt)
4	Salzach-ab Mittersill	Grauerlenau
5	Salzach-Lend	Grauerlenau
7	Enns-Schladming	Weiden-Erlenau
6	Salzach-Kuchl	Grauerlenau
9	Innauen (Braunau-Schärding)	Silberweidenau
10	Aschach a. Donau (OÖ)	Silberweiden-Pappelau
11	Traun-Lambach	Harte Au: Eichen-Eschen-Ulmenau, Weiche Au: Weiden-Schwarzpappel (mit Grauerle) in der Fischlhamer Au
12	Steyr	Weiche Au: Pionier- und Weidengesellschaften; Harte Au: Eichen-Hainbuchen Hangwälder
13	Steyr-Klaus a.d. Phyrnbahn	Weiche Au: Pionier- und Weidengesellschaften
8	Enns-St.Martin (ST)	Weiche Au: Weidenau, Harte Au: Grauerlen-Eschenau
14	Enns-Kraftwerk	Weiche Au: Weidenau, Harte Au: Grauerlen-Eschenau
15	Enns-Großraming-KW	Weiche Au: Weidenau, Harte Au: Grauerlen-Eschenau
16	Ernsthofen-UW	Weiche Au: Weidenau, Harte Au: Grauerlen-Eschenau

Nr.	Gebiet	Auentyp
17	Donau-KW Wallsee Mitterkirchen	Silberweiden-Pappelau, Harte Au mit Eichen, Esche,Ulme, Linde
18	Donau-KW Ybbs-Persenbeug	Silberweiden-Pappelau, Harte Au mit Eichen, Esche,Ulme, Linde
19	Donau-Tulln	Silberweiden-Pappelau, Harte Au mit Eichen, Esche,Ulme, Linde
20	Donau-KW Altenwörth	Silberweiden-Pappelau, Harte Au mit Eichen, Esche,Ulme, Linde
21	Donau-KW Greifenstein	Silberweiden-Pappelau, Harte Au mit Eichen, Esche,Ulme, Linde
22	Donau-Klosterneuburg	Silberweiden-Pappelau, Harte Au mit Eichen, Esche,Ulme, Linde
23	Donau-Lobau	Silberweidenau, Purpuweidenau, Schwarpappel-Heißländen, Pappelau mit Grauerle, Harte Au mit Eichen, Esche,Ulme, Linde,..
24	Donau-Fischamend	Silberweiden-Pappelau
25	Leitha-Bruck a.d. L.	Schwarzerlen-Eschenwald (überprägt Eschenau)
26	Fischa	Schwarzerlen-Eschenwald
27	Leitha-Neufeld	Eschenauen
28	Leitha-Pottendorf	Eschenauen
29	Palten-Trieben (ST)	Grauerlenau (z.T. Silberweide)
30	Mur-St. Margarethen (ST)	Grauerlenau
31	Gurk-Grafenstein	Weiden-Grauerlenau (mit Schwarzerle)
32	Drau-Obermieger (K)	Grauerlenau
33	Gail-Dellach	Grauerlenau
34	Drau-Lavant	Grauerlenau
35	Drau-Oberdrauburg	Grauerlenau
36	Isel-Matrei	Grauerlenau
37	Mur-Gralla	Harte Au: Linden-Ulmenwald

- **Galeriewälder und bachbegleitende Gehölze**

An kleinen bis mittelgroßen Fließgewässern – vor allem von Niederungsbächen – findet man den Galeriewald in Form mehr oder weniger schmaler Gehölzstreifen. Da viele Galeriewälder und bachbegleitende Gehölze im Zuge von Bachbegradigungen sowie für die Anlage von Wiesenflächen weichen mußten, zählt dieser Biotoptyp heute zu den am stärksten gefährdeten Lebensräumen.

Laufendes Trassenmanagement: Unterbrechungen der bachbegleitenden Gehölze (z.B. durch den Leitungsbau) sollten wieder geschlossen werden. Förderung von standortangepaßten niedrigwüchsigen Sträuchern (im Fall, daß die zulässige Trassenaufwuchshöhe für die natürliche Entwicklung zu gering ist).

Abbildung 99: Bachbegleitende Gehölze entlang der Großen Laue, Osttirol (TIRIS)

C - Azonale Waldgesellschaften – Moorwälder[47]

Latschen- und Spirkenhochmoor[48]

Auf trockenen Bereichen von Hochmooren und in leicht entwässerten Hochmooren bilden niederliegende Latschen oder seltener, aufrechte Spirken bzw. die Moorkiefer selten gewordene Moorwälder. Sie kommen von den Tallagen bis zur subalpinen Krummholzstufe der Gebirge vor.

Charakterisierung: Die Bestände werden von Latsche, Moorkiefer oder Spirke geprägt. Den Unterwuchs bestimmen Hochmoorarten, darunter v.a. Torfmoose sowie Arten der Gattung Vaccinium, Scheidiges Wollgras oder Pfeifengras (Steiner, 1993).

Abbildung 100: Latschenhochmoor - Piller

Verbreitung und Häufigkeit: In den Alpen zerstreut, fehlt im südöstlichen Alpenvorland und im pannonischen Raum. Im Nördlichen Alpenvorland auf das westliche Oberösterreich und Flachgau beschränkt.

Potentielle Vorkommen entlang der Trasse: Klostertal, Oberes Inntal (Piller), Ennstal.

Laufendes Trassenmanagement: Natürliche Entwicklung – keine Maßnahmen.

Fichtenmoorwald[49]

Der Fichtenmoorwald kommt an den Randbereichen der mitteleuropäischen Hochmoore und Übergangsmoore vor (oder auch auf vorentwässerten Mooren). In tieferen Lagen ist auch der Faulbaum in der lückigen Strauchschicht vertreten. Den Boden bilden Nieder-, Übergangs- und Hochmoortorfe. Aber auch grundnasse, anmoorige Böden mit einer mächtigen, sauren Rohhumusauflage können das Substrat bilden.

Abbildung 101: Fichtenmoorwald - Gerlos

Charakterisierung: Die Baumschicht wird von schlechtwüchsigen Fichten dominiert.

Verbreitung und Häufigkeit: Zerstreut bis selten in den Alpen. Im Nördlichen Alpenvorland auf das westliche Oberösterreich und den Flachgau beschränkt.

Potenzielle Vorkommen entlang der Trasse: Oberes Inntal (Piller).

Laufendes Trassenmanagement: Natürliche Entwicklung – keine Maßnahmen.

---

[47] Aus Essl et al., 2002: Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs. Monographien des Umweltbundesamtes, Band 156.

[48] FFH-Lebensraumtyp Bergkiefern Moorwald (91D3).

[49] FFH-Lebensraumtyp Fichten-Moorwald (91D4).

Birkenmoorwald[50]

An Hochmoorrändern, auf Übergangsmooren und in nährstoffarmen Niedermooren kann die Moor-Birke lockere Bestände aufbauen. In den mehr kontinentalen Gebieten wird die Baumschicht häufig gemeinsam mit der Rotföhre gebildet (Rotföhrenmoorwald).

Abbildung 102: Birkenmoorwald - Mandling

Verbreitung und Häufigkeit: Selten bis sehr selten in den Alpen, im nördlichen Alpenvorland (südwestliches Alpenvorland, Flachgau) und in der Böhmischen Masse.

Laufendes Trassenmanagement: Natürliche Entwicklung – keine Maßnahmen.

D - Azonale Waldgesellschaften – Bruch- und Sumpfwälder

Bruchwälder sind von Auwäldern streng zu unterscheiden, und sind die am stärksten über längere Zeit im Jahr vom Wasser beeinflußten Waldgesellschaften Mitteleuropas. Der Wassereinfluß wird hier über das Grundwasser vermittelt, das regelmäßig im Winter oder im zeitigen Frühjahr aufsteigt und mitunter monatelang konstant in den Waldbeständen steht.

Bruchwälder sind Endstadien in der Entwicklung von Niedermooren. Bei genügend Basengehalt des Grundwassers werden sie von Schwarzerlen, sonst von Kiefern oder Moorbirken beherrscht. Es kommen verschiedenste Übergänge zwischen Bruch- und Auwäldern vor.

Laufendes Trassenmanagement: Bruchwälder als Niederwälder (über Stockausschlag) bewirtschaften.

Schwarzerlenbruchwald

In feuchten Senken und Talböden, im Verlandungsbereich von Stillgewässern und in Randzonen von Mooren stocken Erlenbruchwälder. Im Gegensatz zu Auwäldern sind aufgrund permanenter Grundnässe und fehlender Substratumlagerung häufig Anmoore oder Torfe ausgebildet. Die Böden der Erlenbruchwälder sind nährstoffreich, ganzjährig grundnaß oder zeitweise bis ganzjährig überstaut.

Abbildung 103: Schwarzerlenbruchwald, Donau-Auen

Charakterisierung: Meist werden Erlenbruchwälder von der Schwarzerle (tiefer Lagen) und von der Grauerle (ab hochmontan) aufgebaut. Zusätzlich können den Erlen nässeertragende Gehölze wie Traubenkirsche und Faulbaum beigemischt sein. Im Unterwuchs dominieren nässetolerante Großseggenarten.

Potentielle Vorkommen entlang der Trasse: Zerstreut bis lokal, mäßig häufig im Klagenfurter Becken und im Südöstlichen Alpenvorland. In den übrigen Teilen Österreichs selten bis zerstreut.

Strauchweidenbruchwald

An Rändern von Gräben, Bächen und Seeufern und auf aufgelassenen Feuchtwiesen bilden Strauchweidenbruchwälder bis zu vier Meter hohe, dichte Gebüsche. Die Standorte sind

[50] FFH-Lebensraumtyp Fichten-Moorwald (91D1).

ganzjährig grundnaß und nährstoffreich. Mit fortschreitender Entwicklung werden sie durch Schwarzerlenbruchwälder ersetzt.

Charakterisierung: In tieferen Lagen werden die Strauchweidengebüsche von der Aschweide und in höheren Lagen von der Ohrweide aufgebaut. Daneben treten nässeertragende Gehölze wie der Faulbaum in Erscheinung. Die Krautschicht ist durch eine große Anzahl an Röhricht- und Sumpfarten wie Schilf und Großseggenarten gekennzeichnet.

Potentielle Vorkommen entlang der Trasse: In ganz Österreich zerstreut, im Klagenfurter Becken und im Südöstlichen Alpenvorland mäßig häufig.

E - Heißländen

Dort, wo die Ablagerungen des Flusses hoch aufgeschüttet wurden und über dem mittleren Grundwasserstand liegen, können sich aufgrund des geringen Wasserhaltevermögens des Schotterkörpers nur sehr trockenheitsertragende Pflanzen etablieren. Heißländen sind substratbedingte Steppen inmitten des Auwaldes. Auf den Standorten siedeln nur wenige Gehölze, vor allem Dornsträucher wie Weißdorn, Liguster, Berberitze, Heckenrose, Pfaffenkäppchen, Dirndlstrauch und Sanddorn, der durch intensive Ausläuferbildung geschlossene Busch-formationen aufzubauen vermag. An Baumarten treten nur die „Schotterspezialisten“ Schwarzpappel, Föhren und auf gründigeren Standorten einzelne Eichen auf. Bei fehlender Flußdynamik (durch Abdämmung) kommt es zur Ausbildung von Schwarpappel-Heißländen, wie sie z.B. in der Wiener Lobau vorkommen.

Potenzielle Vorkommen entlang der Trasse: Wiener Lobau (im Norden der Trasse – nicht direkt betroffen)

Abbildung 104: Heißlände, Wiener Lobau (MA 49, Wien)

6.3.2 Biotopkomplex Wald – Waldrand

Der Waldrand ist der Übergangsbereich vom geschlossenen Wald zu einer anderen Landnutzungsform oder einem Gewässer. Er wird strukturell gegliedert in die Bereiche Trauf, Mantel und Saum. Er sorgt für einen allmählichen Übergang von der Freifläche zum Bestandesinneren des Waldes[51].

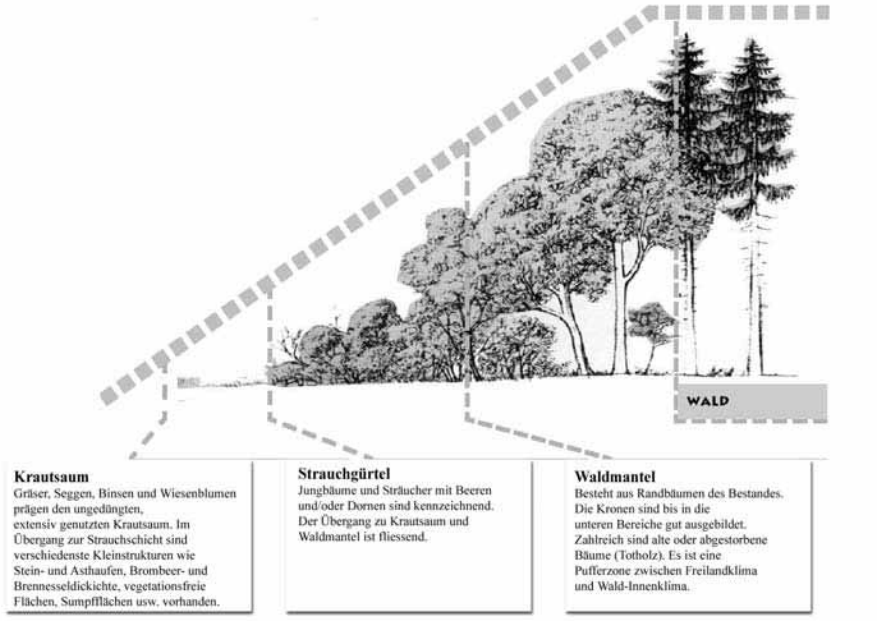


Abbildung 105: Die Abfolge der drei Waldrandbereiche wird zur Veranschaulichung aufsteigend dargestellt. Sie sind jedoch oft ineinander übergehend, verwoben oder zueinander versetzt (Quelle: von Büren, 1995 – Amt für Wald Graubünden, Faktenblatt 7 verändert).

Der Waldrand ist – soweit er obige Strukturen erkennbar enthält – ein typisches Ökoton, das heißt ein Landschaftselement, welches einen Übergang zwischen zwei unterschiedlichen Biotoptypen herstellt. In ihm treffen unterschiedliche Lebensgemeinschaften aufeinander. Dabei beherbergt der Waldrand zumindest temporär Tiere und Pflanzen aus beiden Bereichen. Das Ökoton schließt keine Arten aus sondern vermittelt vielmehr. Daher ist die Diversität im Waldrand auch besonders hoch (edge effect)[52].

Gerade lückige und unregelmäßige Waldränder ermöglichen eine hohe Anzahl unterschiedlicher Nischen und bieten dadurch vielen Arten Unterschlupf (Abb. 106).

Letzteres zum Beispiel für Tiere des Feldes, welche durch die Ernte ihre Deckung und u.U. Nahrung verlieren und sich dann temporär in den Waldrand zurückziehen. Der große Artenreichtum eines Waldrandes ist auf dessen Heterogenität in Zusammensetzung

[51] Es handelt sich hier um eine idealisierte Darstellung. In der Realität kommt dieser „Idealwaldrand“ mit Krautsaum, Strauchgürtel und Waldmantel mit einer Tiefe von bis zu 30m nur sehr selten vor. Ein „optimaler Waldrand“ ist so tief, wie es die Standfestigkeit des Bestandes, Besitzverhältnisse und Bewirtschaftungsvorstellungen erlauben, und schließt an ähnliche Lebensräume (z.B. Hecken) der Umgebung an. Es ist anzustreben, dem Lebensraum Waldrand soviel Platz wie möglich zu geben.

[52] An der Grenze zwischen zwei Biotopen treffen unterschiedliche „Reviere“ aufeinander. Der Randlinieneffekt (edge effect) bezeichnet die Verdichtung von einzelnen Revieren an der Grenze zwischen zwei Nutzungstypen oder Biotopen. Aus ihr folgt eine höhere Artenzahl im Vergleich zum Kernbereich eines bestimmten Biotoptyps. Damit ist die Bedeutung des Randlinieneffektes für die Biodiversität, einem Hauptziel des Naturschutzes, hinreichend belegt. Zusätzliche Bedeutung erlangen die Grenzen als markante Geländelinien, die von vielen Tierarten zur Abgrenzung von Revieren genutzt werden. Eine höhere Anzahl von Grenzlinien ermöglicht daher, in Zusammenhang mit der entsprechenden Biotopvielfalt, eine kleinere Abgrenzung von Revieren und damit eine höhere Populationsdichte.

(unterschiedlicher Pflanzentypen) und Vegetationsstruktur zurückzuführen. Selbst die einzelnen Zonen – beispielsweise der Krautsaum – sind in sich stark strukturiert.

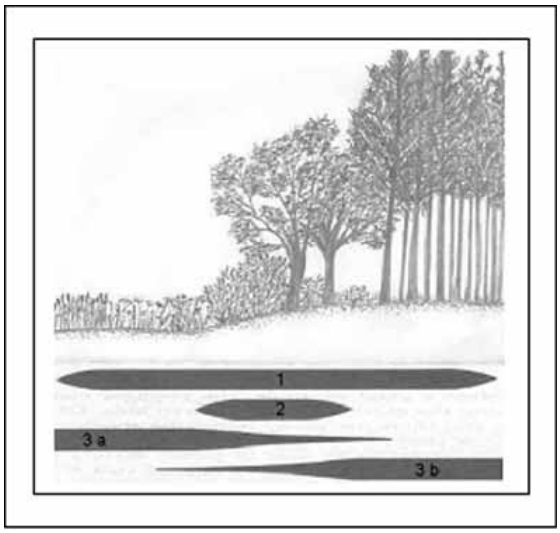


Abbildung 106: Die Nutzung des Waldrandes als Lebensraum durch Tierarten des Offenlandes, des Waldes und der Übergangsbereiche. Gruppe 1: Wald, Feld und Waldrand; Gruppe 2: nur Waldrand; Gruppe 3: Waldrand und (a) Feld oder (b) Wald (Quelle: Wagner, 1995)

Dies führt in Zusammenhang mit den Einflüssen Sonneinstrahlung, Niederschlägen und Wind zu einem Mosaik wechselnder Bedingungen. Die Vielfalt an Stellen unterschiedlicher Luftfeuchte, Temperatur und Strahlungsintensität ziehen durch die enge Verzahnung eine ebenso hohe Anzahl unterschiedlicher Arten an (vgl. Coch, 1995).

Im allgemeinen ist die Artenvielfalt auf den West- und Südseiten aufgrund der höheren Sonneneinstrahlung und der stärkeren Einflüsse durch die Windexposition größer als auf den schattigen Nord- und Ostseiten. Diese Faktoren beschleunigen den Wechsel zwischen Befeuchtung und Abtrocknung wesentlich und unterstützen dadurch beispielsweise das Entstehen trockener Stellen.

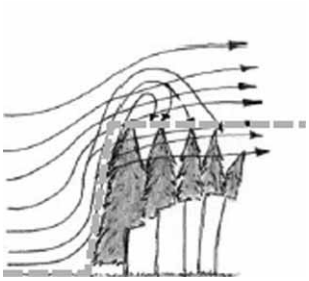
Der Waldrand zeichnet sich durch lichtreiche Standortsbedingungen aus und ermöglicht konkurrenzschwachen Pflanzenarten eine Existenz. Gleichzeitig ist die Abmilderung des Freiflächenklimas aber bereits so deutlich, daß sich im Waldmantel auch in der Jugend frostgefährdete Arten ansiedeln und erfolgreich diesem Stadium entwachsen können. Die dadurch entstehende Konkurrenzsituation mündet mittel- bis langfristig in eine Dominanz der Waldarten und somit in die Entstrukturierung des Waldrandes. Die strukturelle und zahlenmäßige Vielfalt des Ökotons kann langfristig nur durch Pflegemaßnahmen gesichert werden (Wagner, 1995). Die Art der Pflegemaßnahmen muß dabei nicht besonders diffizil sein. Schließlich kommt es nur auf die Vielfalt der Arten und die Struktur des Waldrandes an. Lediglich eine Ausrichtung auf konkurrenzschwache Arten scheint sinnvoll (Blab, 1989).

In Sonderfällen sind auch offene Waldränder von besonderer Bedeutung für den Artenschutz. Dies ist zum Beispiel für den Erhalt von Trockenrasen sinnvoll, der einen hohen Lichteinfall benötigen, aber auch, um den Invasionsdruck von Sträuchern zu mindern.

Der Aufbau des Waldrandes mit den Strukturelementen Trauf, Mantel und Saum ergibt eine gute Gliederungsmöglichkeit bei der Beschreibung des Ökotons. Bezüglich der Tiefe der einzelnen Zonen gibt es Anhaltswerte aus der Praxis, die eine Funktionserfüllung für Waldschutz und Naturschutz gleichermaßen erwarten lassen. Die Forderungen nach einer wirksamen Mindestbreite eines anzulegenden Waldrandes von 15 bis 20 Metern (je nach Exposition) liegen im machbaren und ökologisch sinnvollen Bereich. Auf jeden Fall sollen aber die drei genannten Strukturelemente Saum, Mantel und Trauf bei der Anlage berücksichtigt werden. Bei einer gezielten Anlage des Waldrandes (ohne Sukzession) soll auf die Verwendung möglichst lokal gewonnener Arten geachtet werden.

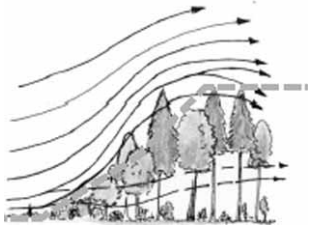
Auch auf die ökologische Bedeutung der Buchtung von Waldrändern wird in der Literatur hingewiesen (Coch, 1995; Wagner, 1995). Durch einen lückigen, gebuchteten und abwechslungsreichen Waldrand wird der optische Eindruck einer geraden Linie (Trassenführung) vermieden, der Winddüseneffekt gemindert und die Verzahnung der angrenzenden Biotope gefördert. Die Buchtung des Waldrandes schafft zudem für Tiere einen überschaubaren Rückzugsraum, verlängert zusätzlich die Waldrandlänge und steigert somit die Wirkung auf die Besiedlungsattraktivität (Hunter, 1990; Reimoser, 1997).

Die Struktur des Waldrandes hat aber auch eine besonders wichtige Bedeutung für die Stabilität des angrenzenden Waldbestandes bei starkem Wind. Die Luftströmung wird durch das Höhenprofil und die Vegetationsdichte am Waldrand entscheidend beeinflußt.



Der steile, dicht geschlossene Waldrand wirkt wie eine Staumauer. Der Luftstrom steigt am Waldmantel hoch und stößt mit den oberen ungebremsten Luftmassen zusammen. Heftige Turbulenzen entstehen, Windwurf- und Bruchgefahr steigen.

Bei offener oder gut durchlässiger Mantelstruktur stößt nur ein Teil der unteren Luftströme mit den oberen zusammen. Die Turbulenzen sind schwächer. Die im Bestand durchziehenden Luftmassen senken aber die Luftfeuchtigkeit und entfernen im Randbereich die Laubstreu – es kommt zur Aushagerung des Waldbodens.



Beim sanft ansteigenden Waldrand werden die unteren Luftströme nur langsam nach oben gedrückt. Die Turbulenzen werden gemildert und der Wirkungsbereich gestreckt. Windwurf- und Bruchgefahr sind bedeutend kleiner (optimale Waldrandstruktur).

Abbildung 107: Waldrandtypen und ihre Wirkung auf den angrenzenden Bestand (aus Burschel und Huss, 1987)

Der Waldrand besitzt für den Bestand eine wichtige klimatische Funktion, da Mantel und Trauf die Einwirkungen des Freiflächenklimas abschwächen. Sie setzen die Strahlungsintensität im randnahen Bereich herab und können so Sonnenbrand an randständigen Waldbäumen verhindern. Gleichzeitig wird der Wind gebremst oder über das Kronendach geleitet. Angrenzend an eine landwirtschaftliche Nutzung verringert er die Stofffracht der Luft und verhindert somit den Eintrag von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln in den Wald (Coch, 1995).

Tierökologische Bedeutung von Waldrändern: Die meisten Säugetier- und Vogelarten (ebenso die meisten wirbellosen Tierarten) bevorzugen durchsonnte Bereiche in windgeschützter Lage. Deshalb kommt den Waldrändern in Süd-, Südost- und Südwestexposition eine bedeutsame Rolle zu. Reich besonnte Waldränder werden vor allem von Waldhühnern, Spechten, Greifen und Eulen bevorzugt genutzt (vgl. Hecken).

Welche Waldrandtypen gibt es?

Bis auf wenige Ausnahmen haben sich die Waldränder in unserer heutigen Kulturlandschaft durch die Zerteilung ursprünglich zusammenhängender Lebensräume entwickelt. Sie sind deshalb nicht naturbedingt, sondern kulturbedingt, d.h. sie bildeten sich durch Rodungstätigkeit. Naturbedingte Waldränder können nur an natürlichen Wachstumsbarrieren des Waldes gefunden werden (Gewässer, Felspartien, Moore). Kulturbedingte Waldränder finden sich entweder dort, wo Offenlandnutzung, wie Landwirtschaft, Siedlung und Verkehr, an Waldnutzung grenzt (Waldränder der Nutzungsgrenzen) oder sich der Waldrand durch Aufgabe dieser Nutzung in das Offenland vorschiebt (Sukzessionswaldränder). Diese Waldränder unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Struktur und der erforderlichen Pflege. Dabei ist zu berücksichtigen, daß es vielfältige Übergangsformen zwischen den Waldrandtypen gibt (vgl. Merkblätter der Forstlichen Versuchsanstalt Baden-Württemberg. Lebensraum Waldrand – Schutz und Gestaltung).

- **Naturbedingte Waldränder**

Wo bestimmte Standortsverhältnisse (z.B. Gewässer, Felsbereiche) die weitere Ausdehnung von Bäumen begrenzen, finden sich von Natur aus entstandene Waldränder (naturbedingte Waldränder). Die Vielfalt ihrer Ausprägung ist durch den raschen Wechsel abiotischer und biotischer Faktoren bestimmt, die oft noch vom Mikrorelief beeinflußt werden. Dadurch können breite und vielfältige Übergangsbereiche entstehen. Der Anteil der naturbedingten Waldränder an der Gesamtzahl der heutigen Waldränder ist gering. Sie sind daher besonders schutzwürdig. Naturbedingte Waldränder sind möglichst weitgehend der natürlichen Entwicklung zu überlassen und vor störenden Einflüssen zu schützen. Pflegemaßnahmen sind nur in Ausnahmefällen erforderlich.

Abbildung 108: Naturbedingter Waldrand an einem Niedermoor

- **Kulturbedingte Waldränder**
  - **Sukzessionswaldränder**

Wenn an Wald grenzende kulturbedingte Offenlandflächen nicht mehr bewirtschaftet werden, erfolgt eine sukzessionsgetragene Wiederbewaldung. Dabei "schiebt' sich der Waldrand in die offene Landschaft hinaus. Das kann auf der unbewirtschafteten Fläche als linienförmiges Fortschreiten und/oder als spontane Sukzession in mosaikartigen Teilzonen ablaufen. Diese Waldränder mit ihren meist breiten und vielfältigen Übergangsbereichen zwischen den verschiedenen Landschaftsteilen oder Bewuchsformen bieten häufig ein besonders großes Angebot an Nahrungs-, Brut- und Deckungsmöglichkeiten sowie auch an kleinklimatisch unterschiedlichen Verhältnissen. Durch die wechselseitige Durchdringung von Artengemeinschaften des offenen Landes und des Waldes sind sie artenreich und für den Naturschutz meist wertvoll.

Abbildung 109: Die Waldfläche nimmt wieder zu – St. Anton

Ohne Ausdehnungsmöglichkeit wird die Saum- und Strauchzone des Sukzessionswaldrandes auf Dauer von Bäumen der Schlußwaldgesellschaft überwachsen. Damit

entsteht eine den Waldrändern der Nutzungsgrenzen entsprechende Struktur. Soll – bei fehlender Ausbreitungsmöglichkeit – die Stufigkeit des Sukzessionswaldrandes jedoch erhalten bleiben, so kann das nur durch eine ständige, der natürlichen Entwicklung entgegenwirkende, mit hohem Energie- und Finanzaufwand verbundene Pflege erreicht werden. Daher muß sich die Erhaltung dieser Waldrandstruktur auf Fälle mit günstigen Ausgangsbedingungen (Raumangebot) oder auf Waldränder mit besonderen Funktionen (z.B. Vorkommen besonders gefährdeter Arten, besondere Bedeutung für Landschaftsbild und Erholung) beschränken. Insgesamt wird dieser Waldrandtyp – ebenso wie die naturbedingten Waldränder – wegen des ausgreifenden Flächenbedarfs der sukzessionalen Abläufe auf Dauer mit geringerem Flächenanteil vertreten sein. Kann die Sukzession ungehindert voranschreiten, so sind i.d.R. keine Pflegeeingriffe erforderlich.

- **Wälder der Nutzungsgrenzen**

Auf Grund der intensiven Bodennutzung zeigen sich Waldränder entlang von Nutzungsgrenzen häufig als gerade Grenzen zwischen Wald und Offenland. Solche scharfen Grenzen bilden heute i.d.R. den "Standard-Typ" des Waldrandes in der Kulturlandschaft. Die hohen Waldbäume rücken ohne Pflegemaßnahmen direkt bis z.B. an den Feldrand. Die Praxis der Waldrandpflege in den vergangenen Jahrzehnten hat gezeigt, daß bei Waldrändern der Nutzungsgrenzen die Schaffung gestufter Waldränder mit pultdachartigem Aufbau, wie sie sich z.B. bei den Sukzessionswaldrändern natürlich einstellt, nur auf kleiner Fläche realisierbar ist. Es empfiehlt sich, dieses starre Pflegeziel nur auf wenigen hochwertigen Flächen anzustreben – gestufte Waldränder erfordern auf Grund der Wuchsdynamik ständige strukturerhaltende Pflegeeingriffe.

Abbildung 110: Naturnaher Waldrand an einer Feldgrenze

Als Waldrand der Nutzungsgrenzen sollte vielmehr eine vielgestaltige Übergangszone vom Wald zum Offenland geschaffen werden, in der sich die Elemente der Saum-, Strauch- und Baumschicht mosaikartig durchmischen. Diese Strukturvielfalt kann durch einzelstamm- oder femelschlagweise Eingriffe erreicht werden. Deren Häufigkeit und Stärke orientieren sich an der Ausformungsfähigkeit und Stabilität der Waldrandzone. Die Waldrandpflege darf die Bestandesstabilität nicht gefährden. In Abhängigkeit von der Stabilität und der Ausformungsfähigkeit sollten möglichst starke Eingriffe durchgeführt werden.

Tabelle 20: Waldrandtypen – Vorkommen, Struktur und Pflege (Quelle: Merkblätter der Forstlichen Versuchsanstalt Baden-Württemberg. Lebensraum Waldrand – Schutz und Gestaltung, Nr. 2)

Waldrandtyp	Vorkommen	Struktur	Pflege
Naturbedingter Waldrand	Natürliche Waldgrenzen (Felsen, Moore, Gewässer)	Je nach Standort, z.B. als Waldrand an Gewässern oder als lichter Übergang an trockenen Standorten	i.d.R. keine Pflege erforderlich

Waldrandtyp			Vorkommen	Struktur	Pflege
Waldrand der Kulturlandschaft	Sukzessionswaldrand		An Waldflächen, denen nicht mehr bewirtschaftes Offenland vorgelagert ist	Meist pultdachförmiger Aufbau aus Saum, Mantel und Übergangszone	Wenn ausreichender Raum zur weiteren Ausbreitung vorhanden, i.d.R. keine Pflege erforderlich
	Waldrand der Nutzungsgrenze	mit eher naturnaher Baumarten-zusammen-setzung	Naturnaher Standardtyp des Waldrandes an der Grenze von Wald zu einer meist intensiven anderen Landnutzung (Landwirtschaft, Straßen, Bebauung, usw.)	Naturnahe Baumartenzusam mensetzung, Tendenz zum Steilrand, und bei Schattbaumarten zum Dichtschluß	Lockere Schirmstellung, kombiniert mit femelschlag-weisen Eingriffen zum Initiieren von Sukzessions-abläufen; Erhaltung von seltenen Baum- und Straucharten
		mit eher naturferner Baumarten-zusammen-setzung	Naturferner Standardtyp des Waldrandes an der Grenze von Wald zu einer meist intensiven anderen Landnutzung (Landwirtschaft, Straßen, Bebauung, usw.)	Mehr oder weniger naturferne Baumartenzusam mensetzung; Tendenz zum Steilrand, und bei Schattbaumarten zum Dichtschluß	In Abhängigkeit von Stabilität und Alter allmähliche Überführung in naturnahe gehölz- und Baumarten-zusammensetz-ung durch Sukzession bzw. in Ausnahmefällen durch Pflanzung

Im Rahmen der Trasseninstandhaltung sind weiters zu unterscheiden:

- **Trassenbedingte Waldränder**

Ungefähr 15 % aller Trassen der APG verlaufen durch Wälder, das sind ca. 550 km. Davon gehören 150 km der 110 kV Spannungsebene mit einer geringen max. zulässigen Trassenaufwuchshöhe an.

- Waldinnenränder

Waldränder, die durch die Errichtung der Stromleitungstrasse entstanden sind und sehr häufig Steilränder aufweisen.

Abbildung 111: Waldinnenrand – ungepflegter Steilrand

- Waldaußenränder

Waldränder, die im Bereich der Trassenbreite liegen, aber nicht durch die Errichtung der Leitungstrasse entstanden sind.

Für beide Waldrandtypen gilt, daß die Schaffung von stabilen Waldrändern nur in Zusammenarbeit mit dem Grundeigentümer erfolgen kann.

Abbildung 112: Waldaußenrand

Baumartenspezifische Ausprägung von Waldrändern[53]

- **Eichenreiche Wälder**

Auf mäßig trockenen Standorten bzw. in kollinen Lagen finden sich häufig eichen- und lichtbaumreiche (z.B. Kirsche, Ahorn, Wildobstarten) Wälder. Die Konkurrenzkraft der Schattbaumart Buche nimmt ab. Entsprechend weisen auch die Waldränder in Süd- und Westlagen häufig einen lichten, stufigen und strauchreichen Aufbau mit einem reichen Tier- und Pflanzenleben auf, v.a. wenn es sich um alte Wälder (z.B. ehemalige Mittelwälder) handelt. Der offene Charakter dieser ökologisch wertvollen Waldränder läßt sich wegen der gebremsten Wuchsdynamik meist über extensive Pflegeeingriffe mit vertretbarem Aufwand erhalten. Dabei sind seltene standortsheimische Baum- und Straucharten zu fördern. Langfristig ist die dauerwaldartige Ausformung von Waldrandstreifen unter Erhalt alter Laubbäume anzustreben. Auf besser wasserversorgten (nicht vernässenden) Standorten und mit Übergang in submontane Höhenlagen gewinnt in den Eichenwäldern die Buche an Bedeutung. Bei gleichzeitig verbessertem Wachstum aller Baumarten bilden sich ohne Pflegeeingriffe keine ausgeprägten Waldrandzonen. i.d.R. ist der Waldrand auf wenige Meter Tiefe beschränkt. Gerade in jüngeren Beständen in der Wachstumsphase wäre ein tief gestaffelter Waldrand nur mit unvertretbar hohem Pflegeaufwand erzielbar. Eine "Strukturierung" des Waldrandes sollte hier vielmehr über eine im Baumholzalter (Reifephase) beginnende und sich über Jahrzehnte erstreckende Ausformung einer starkeichenreichen, aber lichten Dauerbestockung erfolgen. Dabei können auch eingesprengte Alteichenstreifen bzw. -horste zur ökologischen Vielfalt beitragen. Eine ähnliche Vorgehensweise empfiehlt sich auf tonigen und wechselfeuchten (vernässenden) Standorten , mit Stieleichen-Edellaubbaum-Hainbuchenwäldern.

- **Buchenwälder und Buchen-Mischwälder**

Buchenwälder sind wegen des ausgeprägten Schattholzcharakters der Buche ausgesprochen artenarm. Deshalb kümmern dort, wo Edellaubholz zurücktritt oder fehlt, die eingestreuten Sträucher und können sich bestenfalls als schmaler Mantel entlang der Feldseite entwickeln. Selbst in nährstoffreichen und wärmeren Lagen entfaltet die Buche einen bis zum Boden reichenden, weit ausgreifenden und verdämmenden Kronentrauf. Lichtwuchsartige Behandlung führt meist zu hohem Verjüngungsdruck und läßt lichtdurchflutete Biotope nur mit hohem Pflegeaufwand zu. Gezielte Waldrandpflege erscheint deshalb nur in Ausnahmen sinnvoll. Auch die Säume lassen sich meist nur durch aufwendige periodische Mahd erhalten. Entscheidend ist die langfristig angelegte Förderung aller standortsheimischen Edellaubbaumarten zur Feldseite hin.

- **Fichten-Tannen-Buchen-Mischwälder**

Im Bereich der Fichten-Tannen-Buchen-Waldgesellschaften der Mittelgebirge fehlt auf Grund der hohen Konkurrenzkraft der Hauptbaumarten meist ein ausgeprägter Waldmantel. Dies gilt insbesondere für die wuchskräftigen Unterhanglagen von Winterhängen und für sonstige schattige Waldrandlagen. Reichhaltigere, gestaffelte Waldränder kommen nur an natürlichen Grenzen zu unbewaldeten Extremstandorten (z.B. Block- und Geröllhalden, Felsen, Moore) oder als Sukzessionsstadien bei Aufgabe früherer landwirtschaftlicher Nutzung vor. In der montanen und hochmontanen Zone herrschen aber auch hier nur wenige Pionierarten vor (Birke, Vogelbeere, Weiden, Fichte, Kiefer). An scharfen Nutzungsgrenzen sind die tiefbetrauften Waldränder aus Fichten, Tannen und Buchen als Endstadium anzusehen. Zweckmäßigerweise sollte sich Waldrandpflege im Fichten-Tannen- Buchen-Wald auf die wärmeren südexponierten Bereiche in der Verjüngungsphase konzentrieren. Die vorhandenen Lichtbaumarten, wie Kiefern, Eichen, Birken, Vogelbeeren, sowie alle Sträucher sind zu erhalten und zu fördern.

[53] Quelle: Merkblätter der Forstlichen Versuchsanstalt Baden-Württemberg. Lebensraum Waldrand – Schutz und Gestaltung, Nr. 2

- **Fichten-Wälder (Rein- bzw. Mischbestände)**

In den forstwirtschaftlich intensiver genutzten Fichtenwäldern kommt es leider häufig zur Ausbildung von ökologisch und landschaftsästhetisch unbefriedigenden Steilrändern Ränder. Der Umgestaltung dieser Waldränder kommt höchste Priorität zu. Die Ausformungsmöglichkeiten, insbesondere bei älteren Beständen und auf labilen Standorten, sind aber wegen der Sturmgefährdung des dahinter liegenden Bestandes jedoch meist gering. Die Gestaltungsbemühungen sollten sich daher auf die noch ausformungsfähigen jüngeren Bestände konzentrieren. Wegen der hohen Wuchsdynamik empfehlen sich in diesen Beständen starke femelartige Eingriffe zur dauerhaften Auflichtung. Bei älteren oder labilen Beständen ist im Zuge der Bestandespflege äußerste Vorsicht geboten. Es kann lediglich eine vorsichtige Auflichtung erfolgen. Ansonsten ist der natürlichen Entwicklung Raum zu belassen. Wo z.B. von den Rändern her die Fichte ausfällt, stellt sich i.d.R. eine natürliche Sukzession an Sträuchern ein.

- **Kiefern-Wälder**

Die günstige Entwicklung des Lichtangebotes in Kiefernwäldern bietet mit zunehmendem Alter meist reichlich Gelegenheit für die Entwicklung der natürlichen Sukzession. In Jungbeständen empfehlen sich Eingriffe zur Förderung der eingestreuten Lichtbaumarten. Der erwünschte arten- und strukturreiche Waldrand stellt sich ohne großen Aufwand nahezu von selbst ein.

Waldrandgestaltung unter Berücksichtigung besonderer Funktionen

- **Biotopbereicherung**

Die Erhaltung bzw. Schaffung artenreicher, strukturierter Waldränder ist in strukturarmen Agrarlandschaften von großer Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz. Bei Waldrändern zur Feldflur hin ist jedoch darauf zu achten, daß die landwirtschaftliche Nutzung nicht durch zu starken Schattenwurf oder Wurzelbrut beeinträchtigt wird. Hierbei ist das Einvernehmen mit der Landwirtschaft besonders wichtig, um störende Randeffekte (Eutrophierung, Nutzungsausdehnung usw.) zu vermeiden und die Landwirte für die Pflege der Saumbereiche zu gewinnen.

Abbildung 113: Waldränder und Feldgehölze bereichern die Agrarlandschaft

- **Gewässerschutz**

An Waldrändern entlang von größeren Fließ und Stillgewässern werden meist besondere Anforderungen bezüglich der Schutz- und Erholungsfunktion gestellt. Sie können als Teil von Auen und Bruchwäldern und je nach Bundesland (vgl. Kapitel 4) zu den geschützten Biotopen gehören, die nicht beeinträchtigt werden dürfen. Grundsätzlich bedeutet Pflege von Waldrändern an Gewässern die Erhaltung und Förderung standortsheimischer Strauch- und Baumarten und die langfristige Zurücknahme der nicht standortsgerechten Arten. Zwar ist die Ufersicherung durch wurzelintensive Weiden und Erlen immer wichtig, an sonnseitigen Ufern sollten jedoch für den Artenschutz auch offene, voll belichtete Stellen erhalten werden. Zu nährstoffreiche und stark verkrautende Gewässer sollten beschattet werden. Ansonsten verbessert der Zutritt von Licht und Wärme die Lebensbedingungen. Die Streu von Nadelholzarten (speziell Fichte) kann eine Versauerung bewirken, daher sollten diese Baumarten im Uferbereich zurückgenommen werden.

➢ Sonderbiotope

Eine besondere Behandlung benötigen Waldränder im Bereich von Sonderbiotopen. Offene Sonderbiotope (z.B. Moore) und Kleinstrukturen, wie Felspartien, Geröllhalden, Quellfluren, Moorinseln u.a., sind in der Regel freizuhalten oder der Sukzession zu überlassen.

Waldrandpflege auf besonders nährstoffarmen Standorten kann unter Umständen die Beseitigung des Durchforstungsanfalls oder Mähguts notwendig machen.

Abbildung 114: Grundwasserbedingter Waldrand

➢ Erholungsfunktion

In Siedlungsnähe und in Fremdenverkehrsgebieten spielt die Erholungsfunktion eine große Rolle. Aus Gründen der Landschaftsästhetik sind hier attraktive Waldränder mit großer Vielgestaltigkeit durch Blüten, Früchte und Herbstfärbung, aber auch Kontraste durch eingestreute Nadelhölzer, Überhälter und markante Baumtrupps wichtig.

7 Leitprinzip 2 – Biodiversität – Erhalt und Förderung der Artendiversität von Pflanzen und Tieren

Leitungstrassen – speziell waldquerende Trassen – weisen eine außerordentliche Strukturvielfalt auf und stellen sowohl in tier- als auch in pflanzenökologischer Hinsicht wertvolle Ersatzbiotope dar, da sie wichtige Nischenbiotope bereitstellen, die in der Kulturlandschaft stark rückläufig sind.

Eine konsequente Durchführung der Trassenpflege garantiert über viele Jahrzehnte hinweg die Beständigkeit dieser Biotoptypen und ermöglicht die Ausbildung dauerhafter Lebensräume für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten. Die auf diese Weise entstandenen Lebensräume erleichtern wiederum die Besiedlung von vormals unerreichten Biotopen und unterstützen die Ausbreitung und damit den wichtigen Individuen- und Genaustausch mit isolierten Populationen.

Abbildung 115: Trassen können wichtige Nischenbiotope bereitstellen

Die ökologische Wertigkeit dieser Ersatzbiotope ist unterschiedlich, da Höhenlage, Exposition, Trassenbreite, edaphische und mikroklimatische Faktoren über den vorkommenden Pflanzenbewuchs auch den Tierartenbestand beeinflussen.

7.1 Freileitungstrassen – Einfluß auf die Flora

7.1.1 Waldtrassen

Trassen, die durch Wälder verlaufen, stellen meist offene oder strauchreiche Biotope dar, deren Weiterentwicklung (Sukzession) zu waldähnlichen Beständen immer wieder gebremst bzw. gänzlich unterbrochen wird. Kennzeichnend für Trassen ist eine starke Vegetationsdynamik mit raschem Wechsel der Entwicklungsstufen und damit auch der Pflanzengesellschaften. Häufig durchdringen sich in den Trassen auf engstem Raum Vertreter der verschiedensten pflanzensoziologischen Einheiten (Brackel, 1989).

Abbildung 116: Natürliche Sukzession auf einer Trasse im Wienerwald

Allgemein läßt sich die Sukzession auf den Trassen in vier Phasen untergliedern, die allerdings in den jeweiligen Gebieten äußerst unterschiedlich verlaufen.

- ***Initiale Schlag- und Staudenfluren***

Die Hochstaudenflur entwickelt sich kurz nach der Schlägerung und setzt sich aus Waldkräutern, -gräsern und Waldlichtungskräutern des angrenzenden Lebensraumtyps zusammen. Nach zwei bis drei Jahren, nachdem der Nährstoffvorrat verbraucht ist, geht die

Schlagflur zurück und wird allmählich von den höherwachsenden Gräser und Stauden verdrängt.

- ***Vorwaldphase***

Die Vorwälder präsentieren sich anfangs noch eng verzahnt mit Staudenfluren und Fragmenten anderer Vegetationsformen, zunehmend werden aber durch die Beschattung der dichten Gebüsche Kräuter und Gräser verdrängt.

- ***Niederwaldähnliche Formen***

Da häufig bereits ab einer Trassenaufwuchshöhe von 10-15m die zulässige Wuchshöhe erreicht ist, endet die natürliche Sukzession meist in diesem Stadium.

- ***Stabile Pflanzengesellschaften (Klimax)***

Klimaxgesellschaften können sich nur an besonders trockenen und warmen Stellen ausbilden (die maximal erreichbare Bestandeshöhe darf die mögliche Aufwuchshöhe inkl. Des vorgeschriebenen Sicherheitsabstandes nicht übersteigen).

7.1.2 Offenlandtrassen

Untersuchungen von Gottfriedsen (1997) über die floristische Ausstattung von Mastfußstandorten in einer weitgehend ausgeräumten Agrarlandschaft zeigen, daß auf dem Großteil der Maststandorte artenarme stickstoffliebende Pflanzengemein-schaften vorherrschen. Durch die starke Eutrophierung aus dem Umland entwickeln sich hauptsächlich Verbände der stickstoffzeigenden Brennessel oder Arten der hypertrophierten Standorte, wie z.B. der Sumpfblättrige Ampfer oder der Graugrüne Gänsefuß, die oft dominante Bestände aufweisen. Bei den Sträuchern herrschen Holundergebüsche vor.

Abbildung 117: Selbst artenarme Brennesselfluren und Holundersträucher sind eine wertvolle Bereicherung in einer ausgeräumten Agrarlandschaft

Im Grünland nimmt die Artendiversität – speziell im Bereich von Waldrändern und auf besonders mageren Standorten – kommt es zur Ausbildung artenreicherer Pflanzengemeinschaften mit der Dominanz von Gräsern. Nach Untersuchungen von Ant et al. (1989) auf Mastfußstandorten wirkt sich die Nutzungsextensivierung zum Inneren der Mastfüße bereits positiv in der Artenzusammensetzung aus. Wird das Innere der Mastfüße vom Eigentümer nicht gemäht, finden sich auf diesen Mastfußstandorten vereinzelt auch Gehölzarten der potentiellen natürlichen Vegetation ein.

Besondere Aufmerksamkeit bei der Trasseninstandhaltung sollte dem Erhalt und der Entwicklung von Trocken- und Magerrasen gelten, da diese einen besonders hohen naturschutzfachlichen Wert aufweisen (vgl. Kapitel 6).

7.2 Freileitungstrassen – Einfluß auf die Fauna

7.2.1 Waldtrassen

Die Vielfalt der Pflanzenwelt auf den Leitungstrassen – speziell in waldquerenden Trassen – bewirkt eine ebenso deutliche Anhebung der tierischen Artendiversität. Die generelle

Bedeutung für den Artenschutz liegt hauptsächlich in der charakteristischen Ausgestaltung der Trassenflächen mit ihrer Vielfalt an Kleinstrukturen – die durch kleinräumig unterschiedliche Nutzungen gefördert werden können – dem reichhaltigen Nahrungs- und Deckungsangebot, der relativen Ungestörtheit und dem Fehlen von Pestiziden. Waldquerende Leitungstrassen verbinden hinsichtlich der Faunenzusammensetzung Eigenschaften von Offenland- und Waldökosystemen und bieten damit sowohl Offenland- als auch Waldarten einen geeigneten Lebensraum. Die üppigen Kräuterfluren der Trassen und die davon angelockte Insektenvielfalt liefern eine wichtige Ernährungsgrundlage für viele Tierarten (Killer et al., 1994).

Durch die erhöhte Sonneneinstrahlung und Temperatur werden vormals klimatisch benachteiligte Arten auf der Trasse begünstigt, was zu einer verstärkten Ansiedlung von licht- und wärmeliebender Spezies führt. Bei den Immigranten handelt es sich oftmals um seltenere Spezies, deren Wiederansiedelung durch gezieltes Management der Trassen erfolgreich gefördert werden kann. Die Konkurrenzverhältnisse sind zugunsten von Pionierarten verschoben (Sachslehner et al., 1998).

Entsprechend ihres linearen Verlaufes haben Trassen das Potential, einen Beitrag zur Schaffung eines dauerhaften Biotopverbundsystems zu leisten (Ringler, 1986). Auf ständig ausgeräumten Schneisen (z.B. dauerhafte Anlage einer Wiese) kommt es zur Einwanderung von typischen Offenlandbewohnern, auf halboffenen Trassen findet eine Anhäufung von gebüschliebenden Arten statt.

Folgende Tierartengruppen profitieren besonders von der jeweiligen Sukzessionsphase:

- ***Initiale Schlag- und Staudenfluren:*** Insekten (Fliegen, Schmetterlinge, Bienen, Käfer,...), Amphibien, Reptilien, Klein- und Großsäuger nutzen die offenen Gras- und Krautfluren.

Abbildung 118: Schmetterlinge profitieren bis zur Vorwaldphase

- ***Vorwaldphase:*** Insekten (Schmetterlinge), Avifauna, Klein- und Großsäuger.
- ***Niederwaldähnliche Formen:*** Avifauna, Klein- und Großsäuger.
- ***Stabile Pflanzengesellschaften (Klimax):*** z.B. Mager- und Trockenrasenbewohner.

7.2.2 Offenlandtrassen - Maststandorte

Abbildung 119: Keine Therapie – aber jeder zusätzliche Strauch bereichert eine ausgeräumte Landschaft

Die landwirtschaftliche Nutzungsintensität des Umlandes hat einen direkten Einfluß auf das Vorkommen von anspruchsvolleren Tierartengemeinschaften im Bereich der Mastfußstandorte (z.B. auf bestimmte Blütenbestände angewiesene Insektenarten wie Schmetterlinge, Wildbienen, Schwebfliegen). Laufkäfer (Carabiden) als wichtige Regulatoren landwirtschaftlicher Schädlinge nutzen

vergraste Mastfußstandorte, sowie Hecken und Feldgehölzsäume als Rückzugsbiotope, um die intensivierungsbedingte Dezimierung der Bestände einigermaßen zu stabilisieren (Röser, 1988). Nach Untersuchungen von Gottfriedsen (1997) sind Vertreter der räuberisch lebenden Laufkäfer im Bereich der Mastfüße teilweise in guten Beständen vorhanden.

Ornithologische Untersuchungen in intensiv genutzter Ackerbaulandschaft zeigen, daß anspruchsvollere Offenlandarten wie das Rebhuhn oder die Grauammer in diesen Gebieten weitgehend fehlen. Das ändert sich bei Vorhandensein von ungenutzten Ackerrandstreifen und extensiv genutzten Brachflächen, die imstande sind, den Eintrag von Dünger und Bioziden im Bereich der Mastfüße zu reduzieren und zudem mehr Äsungs- und Deckungsmöglichkeiten bieten (Klansek, 1992). Ökologisch gestaltete Mastfußflächen sind im Agrarbereich zwar wertvolle „Trittsteine“ aber besonders in den ostösterreichischen großflächigen Offenlandschaften häufig viel zu klein um eine ökologisch relevante Funktion zu erfüllen. Mit der Anlagerung von Vertragsnaturschutzflächen an Mastfußflächen könnte die Funktionalität solcher nichtagrarischen Zwischenstrukturen erheblich verbessert werden. Zudem könnte die sehr arten- und strukturarme Vegetationsausstattung (nitrophile Saumgesellschaften, Quecken-Brachen, Holundergebüsche) zumindest standörtlich verbessert werden (Nährstoffeintrag auf Randbereiche beschränkt).

Über die Gestaltung der Mastfußstandorte mit Sträuchern wird Insekten und vielen Vogelarten Lebensraum und entsprechende Nahrungsquellen geschaffen. Fruchttragende Gehölze wie Schlehe, Weißdorn, Rosenarten, Schwarzer Holunder und Eberesche bessern zusätzlich das Nahrungsangebot auf – speziell im Winter, wo Nahrung knapp wird. Traubenkirsche, Schwarzer Holunder und Dornsträucher wie Weißdorn, Schlehe, Rosen, Brom- und Himbeeren werden von den Heckenvögeln zur Anlage der Nester bevorzugt (Riess, 1973 in Blab, 1989).

Zenker (1982, in Blab, 1989) gibt hinsichtlich der notwendigen Größe von Feldholzinseln für die Vogelfauna an, daß bereits ein einzelner isolierter Baum in der Feldflur von Ringeltaube und Wiesenpieper (dieser v.a. in Niederungsgebieten) als Singwarte genutzt werden kann. Bei mehreren Bäumen in einigem Abstand kommen Goldammer sowie Dorngrasmücke, bei weiter zunehmendem Baum- und Strauchbestand auch Amsel und Heckenbraunelle als Brutvogel hinzu. Bereits bei einer Flächengröße von knapp 1ha können die häufigsten 11 Brutvögel der Wälder auftreten, während manche seltenere Arten (z.B. Eulen, Spechte) erst in Gehölzen ab ca. 6-8ha Fläche hinzukommen.

Auch viele Greifvögel und Eulen nutzen das zusätzliche Angebot an Hecken und Einzelbäumen in Mastfußnähe, um in der Agrarlandschaft besser überleben zu können (Blab, 1989).

Fazit

Mastfußbiotope können ihre größte Wirkung entfalten, wenn sie von Gebüschen, Hochstauden- und Grasfluren umgeben sind und über Feldraine/Brachflächen oder Heckenstrukturen im Verbund mit ähnlichen Landschaftselementen stehen. Aufgrund ihrer geringen oder fehlenden Nutzung seitens der Landwirtschaft können sie ganzjährig oder auch nur zu bestimmten Jahreszeiten vielen Wirbellosen, Kleinsäugern, und auch anspruchsvollen Vogelarten (z.B. Rebhuhn) einen geeigneten Lebensraum mit entsprechenden Ausbreitungsmöglichkeiten in der ansonsten ausgeräumten Kulturlandschaft anbieten (Ringler, 1986).

Abbildung 120: Das Rebhuhn profitiert von der ökologischen Mastfußgestaltung

Röser (1988) gibt an, daß bereits eine Netzdichte von ökologisch wertvollen Zellen („Trittsteinbiotope“) von etwa 250m x 500m für das Überleben vieler Tierarten in der intensiv landwirtschaftlich genutzten Landschaft ausreicht. Das gilt speziell für flugaktive Arten und größere laufaktive Arten (u.a. Raubsäuger). Der Bewuchs im Bereich der Mastfuß-standorte könnte demnach einen positiven Beitrag zur Verbesserung der ökologischen Ausstattung der intensiv genutzten Ackerlandschaft leisten.

7.3 Freileitungstrassen – Habitatnutzung von Tieren

7.3.1 Großsäugetiere

Der Aufenthalt von Säugetieren auf der Trasse wird wesentlich von der Art der Schneisengestaltung bestimmt. Pflanzenfressende Tierarten wie z.B. Reh, Rothirsch und Feldhase profitieren von einer struktur- und artenreichen Vegetation und durch die gezielte Anlage von Offenflächen im Wald. Allerdings sollten diese Offenflächen auch im Winter zur Nahrungsversorgung beitragen, da es sonst unter Umständen zu einer unerwünschten Anhebung der Wildschadenprädisposition in der Trassenumgebung kommt.

Raubsäuger wie Fuchs, Marder und Dachs nutzen das höhere Nahrungsangebot an Kleinsäugern und Vögeln auf Schneisen und suchen diese gezielt ab. Auf Trassen lassen sich auch Aktivitätsschwerpunkte und bevorzugte Fortbewegungslinien sowie spezielle Verhaltensweisen (z.B. Markierungen) zur Reviergrenzung feststellen (vgl. Killer et al.,1994; Reimoser und Partl, 1998; Sachslehner und Schmalzer, 2000).

Abbildung 121: Der Rehbock nutzt die artenreiche Vegetation auf der Trasse

Fledermäuse nutzen den offenen Luftraum über der Trasse zur Insektenjagd (Sachslehner und Schmalzer, 2000).

Barrierewirkung/Vernetzung: Wissenschaftliche Untersuchungen unterstreichen den Stellenwert von Leitungstrassen für die Ausbreitung von Säugetieren (vgl. Forman und Godron, 1981; Kaule, 1991).

7.3.2 Kleinsäuger

Deckungsangebote und Strukturreichtum auf engem Raum sind für alle Arten der Kleinsäuger von Bedeutung. Zu den Biotopen mit der höchsten Individuendichte zählen Hochstaudenfluren und Grauerlenbestände (Sachslehner et al., 1998).

Abbildung 122: Gelbhalsmaus – ein typischer Waldbewohner

Die gut strukturierten Biotopelemente der Trasse werden vorzugsweise von Mäusen genutzt:

- Die Rötelmaus tritt in gut strukturierten Trassenabschnitten, wie etwa im Bereich von Totholzansammlungen und Wurzelstöcken, häufig auch in Hochstauden und Zwergsträuchern sowie im Waldrandbereich und in Stangengehölzen mit dichterem Unterwuchs auf.
- Zwergstrauchheiden sind auch für Spitzmäuse von Bedeutung.
- Die Erdmaus ist auf Moor- und Feuchtwiesen (Hochstaudenfluren) mit ausreichender Deckung zu finden.
- Die Kleinwühlmaus ist an trockenen Wiesenstandorten anzutreffen.
- Die Gelbhaselmaus bevorzugt Gehölze und bodenkahle Standorte im baumnahen Bereich.

Barrierewirkung/Vernetzung: Nach Englisch (1998, in Sachslehner et al. 1998), der das Vorkommen von Kleinsäugern auf drei Mustertrassen der Verbund APG in Österreich untersucht hat, stellen die in Österreich gängigen Trassenbreiten wahrscheinlich keine Barrieren zwischen Kleinsäugerpopulationen dar und können im Gegenteil als Ausbreitungslinien zwischen den im Wald eingelagerten Wiesen dienen.

7.3.3 Vögel

Die Diversität und Siedlungsdichte von Vögeln in den Trassenkorridoren ist von der Zusammensetzung der Pflanzenarten, der Vegetationsstruktur, dem Vegetationsaufbau der Randbereiche und der Breite der Trasse abhängig (Killer et al.,1994, Sachslehner und Schmalzer, 2000).

Anhand von Untersuchungen auf Korridoren mit unterschiedlicher Breite und Bepflanzung konnte festgestellt werden, daß die Breite der Trassen eine maßgebliche Rolle bei der Dispersion und der Diversität der Arten spielt (Anderson et al., 1977; Forman, 1983 in Killer et al., 1994). Während in schmalen Trassen (12m) die Waldarten überwogen und bei sehr weiten Trassen (60-90m) der Einfluß von Offenlandbewohnern dominierte, boten die Trassen mittlerer Breite (30m) dem Arteninventar beider Habitattypen einen geeigneten Aufenthaltsort (Killer et al., 1994). Die Anzahl der eingewanderten Arten in die Trasse hing dabei klarerweise stark von der Ausstattung der Umgebungsräume ab (vgl. Sachslehner und Schmalzer, 2000).

Untersuchungen über die Habitatnutzung von Vögeln auf Stromleitungstrassen im Waldviertel (Sachslehner und Schmalzer, 2000) ergaben, daß folgende Strukturen vorzugsweise genutzt werden:

- Offener Boden (meist mit Nadelstreu)
- Grasflächen (-brachen) im Wald
- Hochstauden und hochstaudenartige Gehölze
- Höhere und kleine Gebüsche
- Reisig sowie liegendes Totholz

Zählt man Reisig, liegendes Totholz und Gebüsche zusammen, so überwiegt auf allen Freileitungstrassen eindeutig die Nutzung von Gehölzstrukturen (hauptsächlich von Meisen, Grasmücken, Laubsängern und Drosseln sowie von Goldammer und Zaunkönig).

Hochstaudenfluren und -säume bieten Deckung und werden gelegentlich zur Nahrungssuche von Buchfink, Gimpel, Sumpf- und Weidenmeise, Rotkehlchen, Singdrossel, Zaunkönig und Zilpzalp aufgesucht (Mustertrasse Phyrn – Sachslehner et al., 1998).

Die gehölzfreien Korridore üben einen Besiedelungsanreiz für den Ziegenmelker und die Waldschnepfe aus (Killer et al., 1994). Für spezialisierte Waldarten fehlen wichtige Baum-

arten auf Freileitungstrassen zumeist völlig. Diese nutzen die Vegetationsstrukturen auf der Trasse nur gelegentlich (z.B. Kleiber, Wintergoldhähnchen). Manche Waldarten nutzen die Randlinien oder offenen Schneisenlufträume zur Revierabgrenzung (z.B. Sperlingskauz, Waldschnepfe). Waldrand- und Lichtungsarten (Buchfink, Mönchsgrasmücke) profitieren hingegen bei mittleren Schneisebreiten in Wäldern von den Randlinien-Effekten (Sachslehner und Schmalzer, 2000). Die Traufbereiche der Baumbestände, die Waldmantel- und Saumstrukturen und die offenen Schneiseteile werden als Nahrungshabitate von diesen Arten saisonal genutzt.

Direkte positive Effekte für die Besiedlung durch Vögel ergeben sich auf Schneisen mit dichter Gehölzsukzession (im Wirtschaftswald ein Mangelhabitat), weil sie auf gut strukturierten Schneisen sowohl Brut- als auch Nahrungshabitat vorfinden. Durch die bewußte Erhaltung und Pflege von früheren Gehölzsukzessionsflächen auf den Schneisen können daher gezielt Artenschutz-Maßnahmen gesetzt werden (Sachslehner und Schmalzer, 2000).

Abbildung 123: Das Haselhuhn kann von der Vernetzungsfunktion von Leitungstrassen profitieren

Ein Beispiel ist die Förderung von kätzchentragenden, dichten Laubgehölzen zur Habitatverbesserung für das Haselhuhn (Killer et al., 1994; Reimoser und Partl, 1998). Das Haselhuhn profitiert auch besonders stark von der Vernetzungsfunktion von Leitungstrassen, wie das Diefenbach (1980) entlang von Fichtenmonokulturen nachweisen konnte.

Prädation

Greifvögel und Rabenvögel dringen häufig als Prädatoren ein und nutzen Leitungstrassen gezielt als Jagdflächen (z.B. Wespenbussard, Mäusebussard, Habicht, Sperber, Kolkrabe, Rabenkrähe). Stromleitungen in Waldgebieten dienen bestimmten Vogelarten z.B. Rabenkrähe, Uhu, Schwarzstorch u.v.a. als Ansitzwarten, die sie zur Jagd oder als übersichtliche, sichere Ruheplätze nutzen. Als Nistsubstrate erlangen sie im Gegensatz zur offenen Kulturlandschaft kaum Bedeutung (Sachslehner und Schmalzer, 2000).

Abbildung 124: Sperber nutzt Trasse als Jagdfläche

Barrierewirkung/Vernetzung: Der Grad der Fragmentierung durch eine Leitungsschneise hängt primär von der Breite und Länge der Schneise und der Größe der Waldgebiete ab, sowie vom bereits vorhandenen Fragmentierungsgrad (Straßen, Siedlungen, Agrarlandschaft). Weiters wird er auch von sekundären Effekten stark bestimmt (Störungen, Folgenutzung, Prädatorendruck). Zunehmende Fragmentierung kann sich auf die Verteilung, Reproduktion, Dispersion und Ansiedlungspotenz von Waldvogelarten auswirken und bedeutet oft einen direkten Habitatverlust für spezialisierte Arten (Mühleberg und Slowik, 1997).

Fazit

Generell ist zu bemerken, daß die Leitungstrassen aufgrund ihrer relativ kleinflächigen Ausdehnung für die anspruchsvolleren Vögel (Kleiber, Wintergoldhähnchen) nur

Teillebensstätten darstellen. Dennoch können entsprechend gestaltete Trassen gerade für diese besonders mobile Tiergruppe wichtige Nahrungsflächen (offene Bereiche) oder -substrate (Gebüsche) sowie Deckung (Reisighaufen, Gebüsche) bieten.

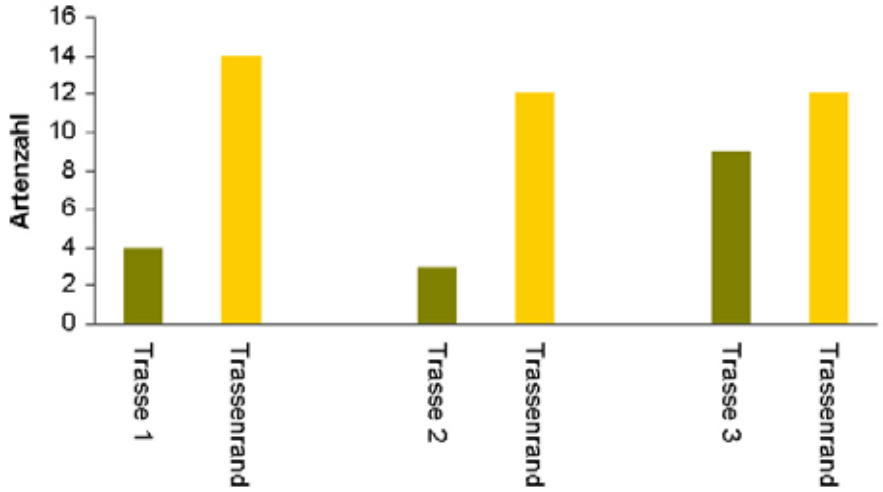


Abbildung 125: Frequenz der Vögel auf Trassen mit unterschiedlicher Gestaltung (Killer et al., 1994).

Trasse 1 („ausgeräumte Trasse“) bietet all jenen Arten ein geeignetes Habitat, die unmittelbar auf dem Boden nach Nahrung suchen, dort brüten, oder vegetationslichte Plätze zum Balzen benötigen.

Trasse 2 setzt sich bei weitgehend fehlendem Unterwuchs hauptsächlich aus dürren, morschen Stämmen und Ästen zusammen und weist die geringste Artendichte auf.

Trasse 3, die aus dichten Gebüschen und Sträuchern (mit Belaubung bis in Bodennähe) besteht, ergibt die höchste Individuen- und Artendichte. Die hohe Diversität in den Trassenrandbereichen wird auf Randeffekte zurückgeführt.

Vor allem Gebüsche und Dickungen eignen sich für die Nestlage (Sachslehner et al., 1998). An Standorten mit geringer Deckung (z.B. Jungwuchs) sind die Vögel häufiger im Randbereich zu finden (Koroodsma, 1976 in Killer et al., 1994). Zwischen 35 und 54% der Arten der Umgebungsavifauna – Brutvögel und Nahrungsgäste zusammengefaßt – nutzen zumindest gelegentlich die Freileitungstrasse (Sachslehner und Schmalzer, 2000). Schneisen können demnach nur Ausschnitte der Wald-Vogelgemeinschaften beherbergen (Sachslehner et al., 1998).

Beeinträchtigung der Vogelwelt

Von Freileitungen gehen auch Gefährdungen und Beeinträchtigungen für die Vogelwelt aus. Im Zentrum der Diskussion stehen direkte Vogelverluste durch Stromschlag oder Leitungsanflug. Weitere Effekte sind z.B. die Zerschneidung von Lebensräumen, Zurückdrängung von Arten durch die Trassenführung, Eingriff in Räuber-Beutebeziehungen – die Wirkung der von Freileitungen ausgehenden elektromagnetischen Felder auf Vögel sind nach heutigem Wissensstand als gering einzustufen (Silny, 1997; Hamann et al., 1998).

Stromschlag als Verlustursache

Stromschlag entsteht durch die Überbrückung von Spannungspotentialen. Dies kann durch Erdschluß zwischen spannungsführenden Leitern und geerdeten Bauteilen oder als Kurzschluß zwischen Leiterseilen verschiedener Spannung geschehen. Beim Stromschlag gilt der Grundsatz: je größer der Vogel, desto eher kann er mit seinem Körper oder über den Kotstrahl den Isolator überbrücken und Stromschlag erleiden. Gefährdet sind Vögel ab Drossel- und Taubengröße (Haas, 1995).

Diese Gefahren gehen vor allem von Mittelspannungsleitungen (1-60 kV) aus, da hier die relativ kleinen Isolationsstrecken von vielen Vögeln leicht überbrückt werden können (Fiedler und Wissner 1989). Bei höheren Spannungen (110 bis 380 kV) ist der Abstand zwischen den Leiterseilen und Mast bzw. zwischen den Seilen in der Regel zu groß für eine Überbrückung.

Leitungsanflug als Verlustursache

Anflüge können prinzipiell gegen alle Arten von Leitungen erfolgen, das sie optisch völlig unnatürliche Strukturen ohne Bezug zu einem zentralen Element darstellen – die Entfernung ist von vielen Vogelarten aufgrund mangelndem räumlichen Sehvermögens schwer abschätzbar.

Beim Leitungsanflug kann es auch zu einer Überbrückung von Leiterseilen verschiedener Spannung und somit zu einem Kurzschluß kommen. Grundsätzlich sind alle Vögel unabhängig von ihrer Größe durch Leitungsanflug gefährdet. Besonders betroffen (und auch untersucht) sind große Vogelarten z.B. Greifvögel, Eulen, Weiß- und Schwarzstörche. Grundsätzlich verunglücken Jungvögel sowie durchziehende Vögel weitaus häufiger als Brut- und Standvögel. Nachtaktive Arten sind stärker gefährdet als tagaktive Arten, auch schlechte Sicht steigert das Unfallrisiko.

Die meisten Anflüge scheinen an den ganz oben angeordneten, einzeln hängenden und besonders dünnen Erdseilen zu erfolgen, und zwar bei dem Versuch, die besser sichtbaren Leitungsbündel zu überfliegen. So weichen Großvögel grundsätzlich nach oben aus, sie kollidieren dann vor allem mit dem schlecht sichtbaren Erdseil, dem sie nicht mehr rechtzeitig ausweichen können (Bevanger und Brøseth, 2001; Richarz, 2001). Besonders hohe Verlustzahlen sind in Durchzugs- und Rastgebieten mit großen Vogelzahlen zu verzeichnen.

Abbildung 126: Aufgrund ihres hohen Körpergewichts und einer Fluggeschwindigkeit von bis zu 50 km/h sind die Trappenhähne der Gefahr des Leitungsanflugs besonders ausgesetzt (Raab)

Über die Zahl der durch Leitungsanflug an Stromleitungen getöteten Vögel ist bislang nur wenig bekannt. Es wäre allerdings nicht zulässig die Gefahr des Leitungsanfluges über die Gesamtzahl der Leitungskilometer mit den vorhandenen Verlustraten hochzurechnen. Die Zahl der Einflußgrößen, die das Verlustgeschehen beeinflussen ist diesbezüglich zu groß (vgl. Aplic, 1994).

Maßnahmen gegen Leitungsanflug: Insbesondere bei Trassenabschnitten mit erhöhter Kollisionsgefahr muß die Sichtbarkeit der Leitungen für Vögel durch optische Markierungen erhöht werden. Untersuchungen aus den Niederlanden zeigen, daß dadurch mit einer Reduzierung des Vogelschlagrisikos um bis zu 90% zu rechnen ist (Koops, 1997). Durch die Ermittlung des Kollisionsrisikos können an besonders gefährlichen Stellen gezielt Abhilfemaßnahmen durchgeführt werden.

Habitatverschlechterung und Eingriff in Räuber-Beute-Beziehungen

Für einige Vogelarten wurden verminderte Raumnutzungsintensitäten im Nahbereich von Leitungstrassen festgestellt. Die Studienergebnisse legen den Schluß nahe, daß durch die Errichtung von Freileitungstrassen können Brutbiotope entwertet oder gefährdet werden (Fleckenstein und Schwoerer-Böhning, 1996; Haas, 1980; Heijnis, 1980). In Baden Württemberg wurde z.B. nachgewiesen, daß ehemals besetzte Brutplätze nach der Errichtung von Hochspannungsleitungen von Kiebitz, Bekassine und Großem Brachvogel gemieden wurden (Hölzinger, 1987). In Westzijderveld und de Reef (Holland) nutzten Kiebitze, Uferschnepfen, Bekassinen und Kampfläufer die Bereiche entlang von Hoch-

spannungsleitungen auf einer Breite von ca. 100 m nicht mehr als Brutplätze (Heijnis,1980). Bei Untersuchungen im Elbe-Weser-Dreieck konnte kein Einfluß von Hochspannungsleitungen auf das Brutverhalten von Kiebitz und Großem Brachvogel beobachtet werden. Dagegen konnte für die Feldlerche eine signifikante Bevorzugung leitungsferner Bereiche nachgewiesen werden (Altemüller und Reich, 1997).

Abbildung 127: Die Bekassine meidet eher die Nähe von Leitungstrassen. Ein möglicher Grund: Zunahme der Prädation durch auf Strommasten sitzende Greif- und Rabenvögel

Untersuchungen an Gänsen haben gezeigt, daß auch überwinternde Gänse leitungsnahe Bereiche meiden. In Trassen-nähe (40-60 m Abstand) grasen deutlich weniger Gänse als in trassenfernen Bereichen, auch wurden kleine Weide-flächen, die durch Freileitungen von der restlichen Fläche getrennt waren, kaum noch genutzt. Zudem trat in Trassennähe mehr Sichern und weniger Komfortverhalten auf (Ballasus und Sossinka, 1997; Sossinka, 2000).

Strommasten bieten auch Sitzwarten und neuartige Brutmöglichkeiten für beutegreifende Vögel (z.B. Baumfalke, Krähen), die dadurch in bisher von ihnen nicht besiedelte Habitate vordringen können, z.B. wenn die Trassen die offene Feldflur queren. Verschiebungen im Räuber-Beute-Verhältnis können die Folge sein. Kolkraben und Rabenkrähen nehmen Gittermasttraversen gerne als Brutplatz, Turmfalken und Baumfalken nutzen diese Nester oft nach. In Nordost-Deutschland brütet der Fischadler heute bereits häufiger auf Masten als auf Bäumen, der Reproduktionserfolg der Mastbrüter ist dabei höher als bei den Baumbrütern (Meyburg et al., 1995).

Eine Zunahme der Prädation durch auf Strommasten sitzenden Greifvögel und Rabenvögel konnte bei Wiesenvögeln (z.B. Kiebitz, Rotschenkel, Großer Brachvogel) beobachtet werden. Während fliegende Beutegreifer oft erfolgreich durch Luftangriffe aus der Nestumgebung vertrieben werden können, versagt diese Abwehrstrategie gegen ansitzende Vögel. Vielmehr haben diese die Möglichkeit, die brütenden Limikolen (z.B. Bekassine) ausdauernd zu beobachten und auf eine Gelegenheit zu warten. Dann kann eine einzige Störung (z.B. durch Menschen) ausreichen, um dem Beutegreifer den Weg zum Gelege frei zu machen (Altenkamp et al., 2001). Bei kritischen Bestandsgrößen kann dies zum Erlöschen von Populationen führen.

7.3.4 Reptilien und Amphibien

Das Auftreten von Amphibien auf Schneisen ist stark abhängig von der Trassenumgebung. Liegen Leitungsschneisen im Bereich von Feuchtbiotopen (Bach, Bachau, Moore, Feuchtwiesen, feuchte Wälder), so nutzen einige Amphibienarten auch die Schneisenstrukturen als Nahrungs-, Deckungs-, und sogar als Laichplätze. Dabei können manche Arten Feuchtbiotope auf Schneisen und temporäre Kleingewässer nach Pflegeeingriffen auch neu besiedeln (Sachslehner und Schmalzer, 2000). Für Reptilien als Biotopkomplex-Bewohner stellen Schneisen in Wäldern besondere Habitate dar, sie bieten saisonal wichtige Habitatelemente wie Sonnungsplätze (Coch, 1995), Nahrungshabitate (höhere Kleinsäugerdichte, Arthropodendichte) und Deckungsstrukturen.

Von regelmäßigen Pflegeeingriffen zur Offenhaltung der Trasse profitiert besonders die Bergeidechse. Sie ist eine Charakterart von Leitungsschneisen in Wäldern, von der tiefmontanen bis zur subalpinen Stufe. Neben günstigen Habitatstrukturen (Reisig, Sümpfe, Zwergstrauchheiden u.s.w.) kommen ihr die mikroklimatischen Licht-Schattenverhältnisse

der offenen Trasse zugute (Sachslehner et al., 1998). Untersuchungen über die Besiedlungsprozesse in Waldlichtungen (Völkl, 1991), zu denen auch gehölzfreie Schneisen zählen, zeigen, daß die Bergeidechse eine hohe Besiedlungskapazität aufweist und neu entstandene Freiflächen, im Gegensatz zur ausbreitungsschwachen Kreuzotter, vergleichsmäßig schnell besiedelt. Für die Förderung von Kreuzottern müssen Trassenflächen dauerhaft offengehalten werden.

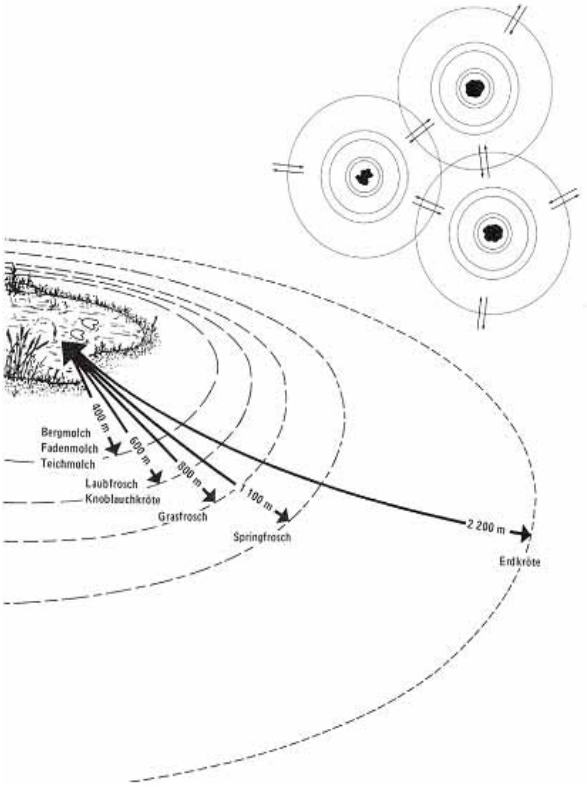


Abbildung 128: Größe der Jahreslebensräume ausgewählter Amphibienarten (aus Blab, 1986)

Der Wert von gehölzfreien Abschnitten auf Hochspannungstrassen zur Förderung von Reptilienarten ist sehr hoch, speziell, wenn sie trockene und warme Standorte durchschneiden (Killer et al., 1994). Durch gezielte Pflegeeingriffe und Strukturverbesserungsmaßnahmen eignen sich auch Leitungsschneisen für Artenschutzmaßnahmen hinsichtlich gefährdeter Reptilien-Populationen.

Barrierewirkung/Vernetzung: Gates (1991 in Killer et al., 1994), registrierte vielfältige Wanderungsbewegungen von Salamandern, Eidechsen und Schlangen entlang der Randsäume offener Trassen und von Fröschen und Kröten in bepflanzten Korridoren. Amphibien sind in den buschreichen Strukturen vor Feinden und dem Austrocknen gut geschützt, so daß sie auch bei gleichbleibenden Standortfaktoren über längere Distanzen in den Trassen wandern können.

Abbildung 129: Bergeidechse – eine gefährdete Reptilienart

Die Lichtung des Kronendaches oder die gänzliche Entfernung des Baumbestandes und die damit verbundene Erhöhung der Sonneneinstrahlung auf dem Waldboden, ist für die Mehrzahl der poikilothermen Lurcharten förderlich. Besonders die Lichtung von amphibienfeindlichen Fichtenmonokulturen mit starker Rohhumusdecke kann geeignete Lebensräume für zahlreiche Lurcharten (Grasfrosch, Erdkröte, Gelbbauchunke) schaffen. Der Zusammenhang zwischen dem Rückgang von Feuersalamander, Springfrosch und im geringerem Maße auch Fadenmolch, und der Vernichtung von Laubwald-Altholzkomplexen ist klar belegt (Blab, 1986).

Moorige Wiesen, Quellfluren und kleine Tümpeln entlang von Hochspannungstrassen stellen Ganzlebensräume und Laichplätze für Lurche dar, wie z.B. den Bergmolch und Graßfrosch (Sachslehner et al., 1998).

7.3.5 Insekten

Heuschrecken

Heuschrecken bewohnen vor allem offene und halboffene Lebensräume und sind stetige Bewohner von Freileitungstrassen. Einige Arten sind stark an bestimmte Bodenverhältnisse und Vegetationsstrukturen gebunden (z.B. wasserliebende Arten (Sumpfschrecke, Sumpfgrashüpfer) oder wärmeliebende Arten stark südexponierten Trassenabschnitte auf Mager- und Trockenrasen oder Zwergstrauchheiden (z.B. Gottesanbeterin, Zweifarbige Beißschrecke, Weinhähnchen, Buntbäuchiger Grashüpfer, Schwarzfleckiger Grashüpfer und Verkannter Grashüpfer). Die mesophilen Grasflächen werden von wenig anspruchsvollen Arten, wie z.B. Wiesengrashüpfer und Gemeiner Grashüpfer, besiedelt. Arten wie die Gemeine Sichelschrecke, Zwitscherschrecke, Rösels Beißschrecke, Gewöhnliche Strauchschrecke, Große und kleine Goldschrecke und Rote Keulenschrecke nutzen bevorzugt Hochgras, Hochstauden, Wald- und Gebüschränder (Sachslehner und Schmalzer, 2000).

Abbildung 130: Alpine Gebirgsschrecke – häufiger Bewohner der Trassen

Barrierewirkung/Vernetzung: Wie Völkl (1991) auf Waldlichtungen nachwies, neigen Heuschrecken dazu, neugeschaffene Habitate rasch zu besiedeln, vor allem stark besonnte offene Stellen. Aufgrund hoher Wanderneigung einzelner Individuen können Leitungstrassen und Wanderwege durch die Verknüpfung von Einzelbiotopen die Ausbreitung der Populationen unterstützen und gefährdete Arten in ihrem Bestand stabilisieren (Killer et al., 1994). Schneisen mit kleinflächigem, dynamischen Mosaikwechsel (durch gezielte Pflegeeingriffe) bieten für Heuschrecken in Waldlebensräumen Vorzugshabitate (Sachslehner et al., 1998).

Tagfalter

Auf fast allen unbewirtschaftet belassenen Freileitungstrassen läßt sich im allgemeinen ein hoher Bestand an Tagfaltern feststellen. Auch die Artendiversität erreicht durchwegs hohe Werte. Die Schmetterlingsfauna der Leitungsschneisen setzt sich aus Arten der Umgebungsräume zusammen, die durch die Leitungstrasse untereinander in Verbindung treten. Auf den Schneisen treten Waldinnensaum-, Waldrand-, sowie Offenlandarten auf, von denen einige auch selbständige kleine bis größere Populationen aufbauen können. Neben stenöken Arten mit enger Biotopbindung (z.B. Myrmidonefalter) kommen Verschieden-Biotopbewohner (z.B. Perlgrasfalter, Großer Waldportier), Biotop-Komplexbewohner (z.B. Schwalbenschwanz, Tagpfauenauge) sowie Ubiquisten und Wanderfalter vor (Killer et al., 1994; Sachslehner et al., 1998).

Abbildung 131: Der Schachbrettfalter, typischer Trockenrasenbewohner

Die Besiedlung (Artenzahl/Individuendichte) der Tagfalter ist von der Vegetationszusammensetzung, der Strukturvielfalt, der topografischen (Exposition Neigung) und den mikroklimatischen Gegebenheiten (Einstrahlung, Beschattung, Windverhältnisse) sowie von der Seehöhe und den Niederschlagsverhältnissen auf der Trasse und deren Umgebung abhängig (Sachslehner und Schmalzer, 2000). Speziell die auf den Trassen meist hohe Diversität an unterschiedlichen Pflanzenarten und der während der ganzen Vegetationsperiode auftretende Blütenreichtum ist für die Tagfalterarten von besonderer Bedeutung, da die langfristige Verfügbarkeit von Nektar von bestandeserhaltender Notwendigkeit für die Imagines ist.

Untersuchungen von Greatorex-Davies et al. (1993, in Killer et al.,1994) in südenglischen Koniferenaufforstungen haben gezeigt, daß Arten und Individuenzahl der Tagfalter mit zunehmender Beschattung abnehmen, auf offenen und sonnigen Flächen hingegen zunehmen. Mit Zunahme der indirekten Beschattung auf der Trasse, z.B. durch höherwachsende Baumbestände, werden schattenintolerante Arten wie z.B. der Kleine Feuerfalter, der Gemeine Bläuling, der Veilchen-Perlmuttfalter oder der Schachbrettfalter sukzessive verdrängt.

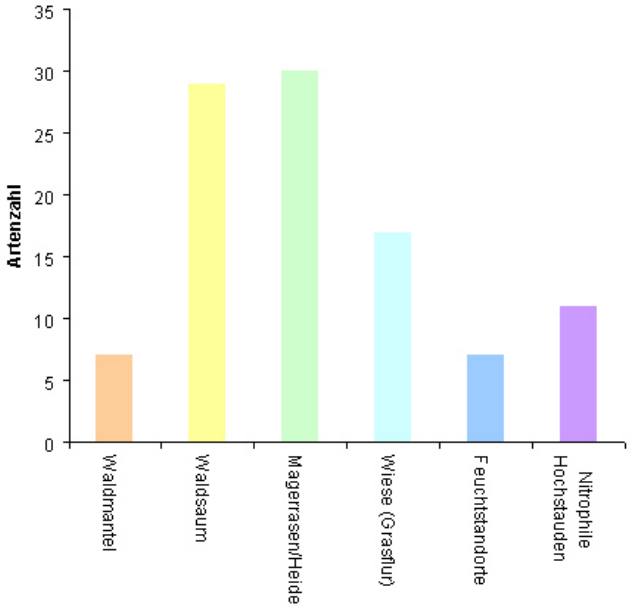


Abbildung 132: Tagfalterarten der Trassen im Waldviertel mit Zuordnung zu Lebensraumtypen aufgrund der für die Fortpflanzung wichtigen Raupen-Habitate (Sachslehner und Schmalzer, 2000)

Barrierewirkung/Vernetzung: Die Bedeutung der Leitungstrassen als linearer Ausbreitungskorridor für die Tagfalter ist erwiesenermaßen als sehr hoch einzuschätzen (Diefenbach, 1980). Auf Leitungstrassen kann sich ein hoher Anteil an bedrohten bzw. im Rückgang begriffenen Tagfalterarten aufhalten, sodaß sich mit dem Schutz der entsprechenden Biotoptypen und durch die Einhaltung von geeigneten Pflegemaßnahmen auch ein erheblicher Beitrag zum Schutz der Tagfalter erreichen ließe (Killer et al., 1994). Sehr große Erfolge bei der Förderung spezieller Arten lassen sich bei der Einrichtung von magerrasenartigen Abschnitten auf den Trassen erwarten, da diese Biotope als wichtigster Lebensraum der Tiergruppe gelten (Reichholf, 1986).

Laufkäfer

Die Trassen stellen gemäß ihrer kleinräumigen Ausprägungen sowohl typischen Offenland- als auch typischen Waldbewohnern geeignete Habitate bereit. Die Untersuchungen von Gepp (1980) zur Dichte von bodenbewohnenden Carabiden im Bereich von Leitungstrassen zeigen eine deutliche Individuen- und Artenzunahme der Laufkäfer vom Waldbestand (Fichtenwald) zu den Trassenrändern und den Trasseninnenflächen. Die Vegetation der Trasse wurde von niedrigen Laubgebüschen und Unterwuchspflanzen dominiert.

Tabelle 21: Individuen und Artenzahlen der Carabiden – Vergleich zwischen Fichtenforst, Trassenrand und Trasse (Gepp, 1980).

Standort	**Individuen**	**Artenzahl**
Fichtenwald (30 Jahre dicht)	42	5
Trassenrand (+/- 5m)	421	19
Trasse (Strauchschicht und Unterwuchs)	287	14

Barrierewirkung/Vernetzung: Aus den Erkenntnissen von Diefenbach (1980) und Gepp (1980) ergibt sich, daß Laufkäfer eine Trasse sehr rasch besiedeln können und für diese Tierart kein Barriereeffekt durch die Leitungsschneise gegeben ist.

Libellen

Libellen scheinen die gehölzfreien Leitungsschneisen bevorzugt als Transferkorridor zu nutzen, um an die von zahlreichen Insekten besuchten Blüten im Schneiseninnenraum zu gelangen. Mit der Anlage von kleinen Feuchtbiotopen auf Leitungstrassen ist es möglich, die Vernetzung mit anderen Gewässerstandorten und eine verstärkte Wanderung zwischen den einzelnen Biotopen zu erzielen (Killer et al., 1994).

Abbildung 133: Die Libellen nutzen gehölzfreie Leitungsschneisen als Transferkorridor

Ameisen

Speziell die Randsäume der Leitungstrassen sind bevorzugte Lebensräume von Ameisen. Auch das Belassen von liegendem Totholz fördert das Vorkommen von diversen Ameisenarten.

Abbildung 134: Ameisenhaufen

Bienen

In der Bienenwissenschaft gibt es einzelne Untersuchungen, die ein verändertes Verhalten von Bienenvölkern im Einflußbereich elektrischer Felder beschreiben. So soll bei einigen Bienenvölkern – die unter Freileitungstrassen aufgestellt waren – erhöhte Aggressivität und gesteigerter Drang zum Ortswechsel, besonders bei schlechtem Wetter, beobachtet worden sein.

Eine Zusammenfassung der literaturbekannten Ergebnisse sowie ein umfangreiches Literaturverzeichnis findet sich in:

Kuhn, J. und Stever, H. (1999). Beeinflussung des elektrischen Feldes durch verschiedene Materialien der Bienenkästen. Deutsches Bienenjournal, 7 (4), 23p.

Abbildung 135: Bienenvolk unter einer Stromleitungstrasse in Kärnten

8 Leitprinzip 3 – Biodiversität – Erhalt und Förderung des Biotopverbundes

Allgemein

Als Biotopverbund wird eine räumliche Verknüpfung zwischen Lebensräumen, bezeichnet, die aber nicht ausschließlich durch eine unmittelbare Nachbarschaft gleichartiger Flächen gewährleistet sein muß (Jedicke, 1993). Vielmehr kommt es darauf an, daß ein Austausch von Individuen (und damit von Genen) zwischen zwei Populationen stattfinden kann. Der Biotopverbund ist somit das Bindeglied zwischen dem Arten- und dem Biotopschutz.

Abbildung 136: Feldgehölze und Hecken – Korridor für Saum- und Waldbewohner

Das Konzept des Biotopverbundes besteht darin, ein System großflächiger Schutzgebiete aufzubauen, welches als Dauerlebensraum stabiler Populationen fungiert. Trittstein- und Korridorbiotope sollen den Individuenaustausch zwischen den einzelnen Gebieten ermöglichen. Zusätzlich sollen über eine sukzessive Extensivierung der Flächennutzung die Schutz- und Pflegebemühungen ergänzt werden, da insbesondere für terrestrische Tiere die Qualität der dazwischen liegenden Flächen von Bedeutung ist, da sie sich bei den Wanderungen zwischen den Biotopflächen nicht aus der Deckung, bzw. aus einem bestimmten klimatischen Milieu herausbewegen dürfen (Jedicke, 1993).

Je geringer die Mobilität der Tier- oder Pflanzenarten ist, desto entscheidender ist die Verbindung der Habitate durch Strukturelemente bzw. Biotope ähnlicher Beschaffenheit. Die funktionale Vernetzung zwischen gleichartigen oder unterschiedlichen Biotopen wird durch einen räumlichen Verbund ebenfalls gefördert oder erst ermöglicht.

Freileitungstrassen, die weitgehend der natürlichen Sukzession überlassen werden und nicht durch Zweitnutzungen einer intensiven Bewirtschaftung unterliegen (z.B. Christbaumzucht), besitzen einen hohen Stellenwert als Ausbreitungskorridor für Pflanzen und Tiere (siehe Kap. 7) und lassen sich bei entsprechendem Management gut in ein überregionales Verbundsystem integrieren. Waldquerende Trassen weisen diesbezüglich ein größeres Potential auf, da hier mehr Freiheiten bei der Gestaltung gegeben sind – und sich auf den Trassen bei kleinflächiger Pflege eine besonders ausgeprägte Vielgestaltigkeit von Habitatelementen ergibt, die meist die sie umgebende Landschaft diesbezüglich übertrifft (Killer et al., 1994).

Untersuchungen über den ökologischen Wert von Hecken und Feldgehölzen als linienhaftes Verbundelement können weitgehend auf Waldtrassen umgelegt werden (Ringler, 1986). Daraus läßt sich ableiten, daß Waldschneisen mit ihren unterschiedlichen Habitatausstattungen nicht nur den Abbau unüberwindlicher Barrieren zwischen räumlich voneinander isolierten Populationen ermöglichen (Gepp, 1980), sondern in Verbindung mit anderen linearen Strukturen die dauerhafte Biotopvernetzung erleichtern. Das gilt speziell für Trassen, die ausgedehnte Fichtenforste durchschneiden.

Welche Tierarten bzw. Tierartengruppen von welchen Vegetationsstrukturen auf der Trasse profitieren, siehe Kapitel 6.

8.1 Strategien zur Wiederherstellung eines Biotopverbundes

Kulturlandschaften weisen in Abhängigkeit der vorherrschenden Nutzungsintensität unterschiedliche Vernetzung auf. Generell kann gesagt werden, daß die Biotopvernetzung von wald- über grünland- zu ackerlandgeprägten Landschaften stark abnimmt. Genauso nehmen auch die Möglichkeiten der Trassenpflege punkto Biotopverbundes vom Wald zum Ackerland hin ab (ohne akkordierte Maßnahmen im Umland).

Die Strategien von Verbund und Vernetzung von Biotopen basieren vorwiegend auf der Pflege, der Erweiterung und der Neuentwicklung von Flächen (nach Heydemann, 1986):

➢ ***Erweiterung von Arealen***

Die Erweiterung des Areals kann durch den Aufbau von Kontaktzonen (z.B. Waldsaum) zu einem zweiten, vorher ökologisch oder räumlich isoliert gelegenen Areal gleichen Biotoptyps, oder durch ökologische Renaturierung von Umgebungsbereichen geschehen.

Möglichkeiten bei der Trasseninstandhaltung:

- Erweiterung bestehender Biotope auf der Trasse (z.B. Magerrasen, Pionierstadien, Anbindung von Mastfüßen an Flurgehölze und Hecken).
- Waldrandverbesserung (Waldsaum).

Abbildung 137: Ökologische Anbindung von Mastfußstandorten an bestehende Feldgehölze (Bild bearbeitet)

➢ ***Anlegen ähnlicher Biotope die in unmittelbarer Nähe Vorkommen***

Das Vorhandensein ähnlicher Biotope unterstützt einen ständigen Artenaustausch und fördert die rasche Wiederbesiedlung bei teilweiser oder kompletter Zerstörung eines Biotops (z.B. kleinflächige Tümpel).

Möglichkeiten bei der Trasseninstandhaltung:

- Anlage von Kleinbiotopen (z.B. Feuchtbiotope).
- Vernetzung von Offenflächen in waldreichen Gebieten, bzw. Offenhalten von zuwachsenden Wiesen.
- Anlage von Streuobstbeständen.

Abbildung 138: Vernetzung von Grünland, Wienerwald

➢ *Förderung der natürlichen Sukzessionsphasen*

Durch Sukzessionsabläufe entstehen häufig ökologische Zonierungen. Das gilt für Biotoptypen, die durch Verlandungen miteinander in Verbindung stehen (Moore, Röhrichtgesellschaften, Feuchtwiesen) genauso wie für die unterschiedlichen Pionierphasen bei der Waldentwicklung (Sukzession von Freiflächen-Hochstauden-Niederwald-Vorwald).

Möglichkeiten bei der Trasseninstandhaltung:

Etablierung von unterschiedlichen Sukzessionsphasen auf kleinem Raum durch kleinflächige und zeitlich abgestufte Maßnahmen.

Für Tierarten mit Mehrfachbindung an verschiedene Biotoptypen müssen Bestände von zwei oder mehreren Biotoptypen in räumlicher Nähe zueinander vorhanden sein. Die Trasseninstandhaltung kann dafür wichtige Biotopelemente zur Verfügung stellen.

Abbildung 139: Mosaikhabitate in Entstehung

9 Maßnahmen zur Trasseninstandhaltung

Allgemein

Die Rahmenbedingungen für ein nachhaltiges Management von Stromleitungstrassen (vgl. Kapitel 4 – Rahmenbedingungen) sind sehr komplex und erfordern eine aktive Vernetzung mit vielen öffentlichen Stellen (z.B. Naturschutz-, und Forstbehörde) und in besonderem Maße mit den Grundeigentümern.

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Nachhaltiges Trassenmanagement“ wurden für das gesamten Übertragungsnetz der APG Leitbilder für die Trassenpflege ausgearbeitet. Die darin dargestellten Entwicklungsoptionen stellen einen Handlungsrahmen für die Trassenpflege und eine wichtige Entscheidungsgrundlage bei der Maßnahmenfindung mit den Grundeigentümern dar. Die vorliegenden Leitbilder geben zudem einen Überblick über die bestehende naturräumliche Situation entlang der Trassenabschnitte.

Für die Abstimmung der Pflegemaßnahmen auf das trassenbegleitende Umland konnte auf wichtige naturschutz- und forstfachlichen Daten (Schutzgebiete, Biotopkartierungen, Waldentwicklungsplan) der Bundesländer zurückgegriffen werden. Auch wurden die Fachabteilungen auf Landes- und Bezirksebene in den Bereichen Naturschutz und Wald über die Ziele des Forschungsprojektes informiert und soweit möglich auch eingebunden (gemeinsame Begehungen).

In den Leitbildern werden folgende Themen bearbeitet:

- Generelle Darstellung von naturschutz- und forstfachlichen Prioritäten (Lebensräume, Arten, Biotopverbund; Leitfunktionen) entlang der Trassen.
- Auflistung von Biotopen die von der Trasse gequerten, und die im Rahmen der Trasseninstandhaltung besondere Rücksichtnahme verlangen („naturschutzfachliche Handlungsschwerpunkte“).
- Abschätzung der möglichen Potenziale des Trassenpflege für ausgewählte Leitziele des Naturschutzes (z.B. Waldrandgestaltung, ökologische Mastfußgestaltung im Offenland).

Die Form und Aussageschärfe der vorliegenden Leitbilder ist unterschiedlich und variiert nach der jeweils verfügbaren Datengrundlage. Der bei Berichtlegung vorliegende Informationsstand stellt eine erste Ausgangsbasis dar, die in Zukunft weiter konsequent ausgebaut werden wird. Die Leitbilder werden somit weiter verfeinert und verbessert.

Die Form und Aussageschärfe der Leitbilder variiert nach der verfügbaren Datengrundlage. Im Anhang findet sich der Leitbildentwurf für die Trasse Bürs-Westtirol (Abschnitt Klostertal) als Demonstrationsbeispiel.

Auf den folgenden Seiten werden potentielle Maßnahmen dargestellt, die im Rahmen der Trassenpflege umgesetzt werden können.

9.1 Maßnahmen Waldtrassen

9.1.1 Handlungsfeld Waldrandgestaltung/Waldrandpflege

Ziel: Aufbau und Entwicklung standortsgemäßer und funktionsgerechter Waldrandgesellschaften

Grundsätze der Waldrandgestaltung

- Die Gestaltung des Waldrandes ist auf die besonderen Waldrandfunktionen (Schutz- und Erholungsfunktion, Biotopverbund) auszurichten.
- Waldrandpflege darf die Stabilität nachgelagerter Bestände nicht gefährden.
- Waldränder sind vorrangig aus der Dynamik der Bestandesentwicklung heraus zu formen und zu erhalten. Waldrandpflege ist somit in die Bestandespflege zu integrieren, und vor allem auf die Standortsbedingungen, Exposition und den Entwicklungszustand des Bestandes abzustimmen. Ein Pflegeeingriff wird bereits notwendig bevor sich der Waldrand dicht schließt.
- Waldrandentwicklung erfordert eine ausreichende Tiefe (mind. 10 m – optimal ca. 30 m).

Abbildung 140: Optimale Trassenrandgestaltung erfordert häufig auch Eingriffe über den Servitutsstreifen hinaus – auch zum Vorteil des Waldeigentümers

- Waldrandpflege hat standortangepaßte, heimische Baum- und Straucharten zu fördern. Vorwald- und Lichtbaumarten sowie seltene Gehölze sind besonders zu beachten.
- Eine besondere Behandlung benötigen Waldränder im Bereich von Sonderbiotopen. Offene Sonderbiotope und Kleinstrukturen, wie Felspartien, Geröllhalden, Quellfluren, Moorinseln u.a., sind in der Regel freizuhalten oder der Sukzession zu überlassen.
- Die Pflege von Waldrändern an Gewässern soll sich auf die Erhaltung und Förderung standortheimischer Strauch- und Baumarten und die langfristige Zurücknahme der nicht standortgerechten Arten konzentrieren.
- Auf gesetzlich geschützte Biotope und ökologisch besonders wertvolle Kleinstrukturen (z.B. Ameisen-, Lesesteinhaufen) ist bei allen Waldrandpflegemaßnahmen besondere Rücksicht zu nehmen.
- Pflegemaßnahmen dürfen nicht in der Hauptbrutzeit von Vögeln (Mai-Juli) erfolgen.

Maßnahmen (vgl. Hochbichler und Voithleitner, 1998)

- Rechtzeitige Waldrandpflege in der Jungwuchs- und Stangenholzphase – d.h. Randzone frühzeitig struktur- und stabilitätsfördernd pflegen. Durch sehr starke Eingriffe von Beginn an können sich Randbäume im Kronen- und Wurzelbereich frei entfalten und zu standfesten Einzelbäumen („Stützen des Waldrandes“) entwickeln. Eine lockere Stellung der Bäume im Randbereich fördert außerdem den Erhalt der anderen Waldrandelemente und schafft so die gewünschte Strukturvielfalt.
- Bei fehlender Entwicklungstiefe: Behutsame Auflichtung des Randbereiches durch Herausnehmen einzelner Bäume – dadurch kommt es zu einer besseren Belichtung und damit Förderung des Strauch- und Krautwuchses.

- Sicherung der Randbestände vor Schneedruck und Windwurf durch kontinuierliche Vergrößerung der Baumabstände zum Waldrand hin. In Beständen mittleren und höheren Alters ohne entsprechende Waldrandgestaltung (z.B. Steilrand) muß äußerst sorgfältig eingegriffen werden – über einzelstamm- oder femelartige Eingriffe – oder aus Stabilitätsgründen erst im Rahmen der Verjüngung des Bestandes ein strukturreicher Waldrand aufgebaut werden.
- Bei Bestandesverjüngung sollen stabile Teile des Außentraufs (z.B. stabile Überhälter und Sträucher) belassen werden.
- Mit dem Ziel eines langfristig erhöhten Totholzanteils sollen anbrüchige oder abgestorbene Bäume (v.a. ältere Laubbäume) erhalten werden, soweit Gründe des Waldschutzes und der Übertragungssicherheit nicht dagegen sprechen. Wo dies sicherheitstechnisch nicht möglich ist, kann durch Ringeln und Belassen hoher Baumstümpfe der Totholzanteil (besonders bei starken Dimensionen) erhöht werden. Labile oder kranke Einzelindividuen sollen entnommen werden.
- Förderung standfester Bäume durch Entnahme von „Bedrängern".
- Gezielte Förderung und Erhaltung vorhandener Straucharten. Auf Pflanzungen im Randbereich soll, mit Ausnahme seltener heimischer Baum- und Straucharten, in der Regel verzichtet werden (Strauchgürtel stellt sich über einen längeren Zeitraum meist von alleine ein).
- Schlagabraum verbleibt im Waldrandbereich (Deckungsschutz, Verbissschutz), sofern Gründe des Waldbrandschutzes nicht entgegenstehen. Ein Teil des anfallenden Reisigs kann heckenförmig entlang des Waldrandes aufgeschichtet werden – „Benjes-Verfahren". Über den Samenflug, sowie über den Kot der dort nahrungssuchenden oder brütenden Vögel, wandern dann nach und nach die in der Umgebung typischen Stauden und Sträucher ein.
- Waldrandpflege an Gewässern bedeutet neben den zuvor angesprochenen Maßnahmen vor allem Erhaltung und Förderung standortgerechter Strauch- und Baumarten und langfristige Zurücknahme der nicht standortgerechten Arten.
- Im Siedlungsbereich sind zur Gestaltung des Waldrandes Gehölzarten zu fördern, die durch Blüte, Frucht und herbstliche Blattfärbung besonders ästhetisch wirken (Kirsche, Elsbeere, Vogelbeere, Birke, Schlehe u. a.).
- Durch einen lückigen, gebuchteten und abwechslungsreichen Waldrand wird der optische Eindruck einer geraden Linie (Trassenführung) vermieden, der Winddüseneffekt gemindert und die Verzahnung der angrenzenden Biotope gefördert. Die Buchtung des Waldrandes schafft zudem für Tiere einen überschaubaren Rückzugsraum, verlängert zusätzlich die Waldrandlänge und steigert somit die Wirkung auf die Besiedlungsattraktivität.
- Abschnittweise Förderung von Schlag-Hochstaudenfluren als bedeutende Schmetterlingshabitate.
- Waldränder naturnaher Bruch-, Sumpf- und Auwälder – sowie von Wäldern trockenwarmer Standorte – sollen i. d. R. ihrer natürlichen Entwicklung überlassen werden.

„Idealer Waldrand“

Nachhaltig verbessern läßt sich ein Waldrand nur, wenn ausreichend Platz[54] zur Verfügung steht und wenn durch wiederholte Pflegemaßnahmen immer wieder für Dynamik und damit für genügend Licht im Waldrandbereich gesorgt wird. Damit möglichst viele verschieden Sukzessionsstadien nebeneinander entstehen und vorkommen können, sollte bei einem Pflegeeingriff immer nur ein Teil des gesamten Waldrandbereichs bearbeitet werden.

Bei der Waldrandgestaltung /-pflege sollte der natürlichen Dynamik bestmöglich freier Lauf gelassen werden. Diese Dynamik wird je nach Standortsbedingungen (Wärme, Wasser- und Nährstoffversorgung, etc.) auf verschiedene Weise und mit unterschiedlicher Geschwindigkeit verlaufen. Ein häufiger vorkommendes Problem stellt das Auftauchen von Problemarten dar. So kommt es speziell auf wüchsigen Standorten vor, daß schnellwüchsige Lichtholzarten (z.B. Esche, Brombeere) überhand nehmen und langsam wachsende und aus Sicht des Naturschutzes zu fördernde Arten (z.B. Dornsträucher) unterdrücken (Krüsi et al., 1996). Ein massives Auftreten von Problemarten wie Brombeere oder Waldrebe nach Aufwertungseingriffen läßt sich in den meisten Fällen durch ein standort- und situationsgerechtes Vorgehen beim Auflichten des Waldrandbereiches vermeiden (an Stelle eines großen Eingriffs sollten in diese Fällen mehrere kleine, zeitlich gestaffelte Eingriffe durchgeführt werden).

Ein gut ausgebildeter Trassenrand sollte in Anlehnung an einen „Idealwaldrand“ folgende Kriterien erfüllen:

- Enge Verzahnung von Waldmantel, Strauchgürtel und Krautsaum,
- Ungleichaltriger und stufiger Aufbau,
- Ausgedehnter Strauchgürtel,
- Standortgerechte Pflanzen,
- Buchtenreich und unregelmäßig,
- Vernetzung mit anderen Landschaftselementen wie Ufervegetation, Feldgehölzen und Hecken.

Der Trassenrand kann auch durch Kleinstrukturen wesentlich aufgewertet werden.

Bei der Revitalisierung von Waldbestandesrändern ist zu berücksichtigen, daß die einzelnen Waldgesellschaften eine unterschiedliche Neigung zur Ausbildung von Waldmänteln aufweisen.

Abbildung 141: Die vorhandenen Trassenbreiten lassen in vielen Fällen eine aktive Gestaltung der Trassenwaldränder nur bedingt zu. Um einen stabilen Trassenrand aufbauen zu können, bedarf es deshalb häufig auch Maßnahmen im angrenzenden Waldbestand.

[54] Es ist anzustreben, dem Lebensraum Waldrand soviel Platz wie möglich zu geben, da mit zunehmender Waldrandtiefe auch die Artenanzahl zunimmt. Es ist aber nicht bekannt bei welcher Tiefe die maximale Artenanzahl an einem Waldrand erreicht wird. Idealvorstellungen über Tiefe und Artenreichtum sollen als theoretisches Konzept gesehen werden und nicht dazu führen, daß Waldränder stereotyp behandelt werden. Vielmehr sollten diese als „Individuen“ verstanden werden (Krüsi et al., 1996). Schöne, strukturreiche Waldränder bestehen in den seltensten Fällen aus den drei klassischen Elementen (Krautsaum, Strauchgürtel, Waldübergangszone), sondern aus großflächig ineinander verwobenen Strukturelementen.

Grundsätzlich können nach Ringler (1986) zwei Typen von Bestandesrändern unterschieden werden (vgl. dazu auch 6.2.2):

1. Laubmischwaldränder mit Neigung zur Mantel-Ausbildung

- Eichenreiche Wälder
- Auwälder (Hart- und Weichholzau)
- Kiefernreiche Wälder
- Fichten-Tannen- Buchen-Wald – Fokus auf die wärmeren südexponierten Bereiche.

2. Nadelforste und Buchenwälder mit geringer Tendenz zur Mantel- und Saumbildung

In diesen Wäldern bleibt der Vorbau von „Mantelarten“ immer unbefriedigend. Es bedarf hier einen Umbau des Hochwaldes auf einer größeren Tiefe in den Waldbestand hinein.

Maßnahmen zur Verbesserung der Waldrandsituation – speziell bei labilen Waldrändern – sind auch im Interesse der Eigentümer, da auf diese Weise die angrenzenden Waldbestände vor Windbruch und Degradation (Aushagerungsprozesse) geschützt werden (vgl. Kapitel 6).

Fragen zur Abklärung eines möglichen Eingriffes zur Waldrandverbesserung – aus Sicht des Waldeigentümers:

Frage 1: Ist die Bestandesstabilität für einen Eingriff ausreichend? Ein windwurfgefährdeter Bestand wird nicht bearbeitet.

Für die Abschätzung der Stabilität von Waldrändern können folgende Kriterien und Indikatoren herangezogen werden:

	Stabiler Waldrand	**Labiler Waldrand**
Standortmerkmale		
• Relief	Intermediäres Gelände, Mittel- und Unterhang, Hangfuß	Kuppenlage, Oberhang, enge Täler
• Exposition	Trassenverlauf in Hauptwindrichtung – Achtung Düseneffekt bei langen geraden Trassenabschnitten.	Trassenverlauf quer zur Hauptwindrichtung – „Prallhänge“ (i.d.R. Westexposition)
• Gründigkeit des Bodens	Tief- und mittelgründig	Flachgründig (z.B. Rendzina)
o Bodenwasserhaushalt	Trockene, frische, feuchte Standorte	Nasse und temporär/permanent staunasse Standorte
Bestandesmerkmale		
• Altersstruktur	ungleichaltrig	gleichaltrig
• Dichte	Locker stehend	Gedrängt stehend
• Vertikalstruktur	mehrschichtig	einschichtig
Baummerkmale		
• Baumarten	Laubholz, Lärche, Tanne, Kiefer	Nadelhölzer (speziell Fichte in Tieflagen)
• Schlankheitsgrad	H/D < 80	H/D > 80
• Kronenlänge	> 1/2 Baumhöhe	< 1/2 Baumhöhe

	Stabiler Waldrand	Labiler Waldrand
• Kronenform	symmetrisch	asymmetrisch
• Wurzelausbildung	Tiefwurzler	Flachwurzler
• Vitalität – Schäden/ Krankheiten	Ohne gravierende Schäden	Größerflächige Rinden- oder Stammververletzungungen

Frage 2: Ist der Ersteingriff kostendeckend? Ist ein Holzerlös zu erwarten?

Frage 3: Wie und wann ist ein Zweiteingriff möglich? (z.B. im Zuge der regelmäßigen Durchforstung des Bestandes).

Frage 4: Können „Problemarten" (z.B. Brombeere) daran gehindert werden, die Vorherrschaft zu übernehmen, zum Beispiel durch Belassen von stabilen Überhältern (Beschattung)?

Frage 5: In wie vielen Jahren steht der Bestand zur Pflege/Nutzung an? Kann in diesem Rahmen auch der nächste Eingriff am Waldrand erfolgen?

9.1.2 Handlungsfeld Trassenraum

Das Entwicklungspotential des Trassenraumes hängt wesentlich von den Standortvoraussetzungen (Relief, Boden, Klima), der Ausrichtung der Leitungsschneise (Wärmehaushalt, Wind) und der maximal möglichen Trassenaufwuchshöhe ab (Ringler, 1986).

Ziel: Durch gezielte Maßnahmen werden unterschiedliche Sukzessionsstadien auf der Leitungstrasse („Mosaikhabitate") gefördert, Biotope mit dem Umland vernetzt und die Sukzession in ihrem Ablauf gebremst bzw. in gehölzarme Dauerstadien umgelenkt. Die Strukturierung der Trasse sollte generell großzügig erfolgen (in Abhängigkeit des Pflegeziels) und nicht zu künstlich geschaffenen Kleinsthabitaten führen, die zu ihrer Erhaltung einen unnötig hohen Pflege- und Planungsaufwand benötigen. Die Gestaltungsmaßnahmen müssen aber sensibel auf bestehende Kleinstrukturen und flexibel bezüglich kleinstandörtlicher Wechsel sein. Die Verschiedenartigkeit der kleinstandortlichen Verhältnisse soll sich im künftigen Biotopmuster auf der Trasse widerspiegeln (Ringler, 1986).

Maßnahmen im Rahmen der Trasseninstandhaltung:

- ***Förderung der natürlichen Sukzessionsphasen durch kleinflächige und zeitlich abgestufte Maßnahmen***

- Hochstaudenflur

Förderung von Hochstaudenfluren vor allem im Randbreich von Wiesen und Gehölzbeständen (als wichtige Tagfalter-Lebensräume). Höhere Gehölze (größer als 1,5m) im Hochstaudengürtel entfernen. Mit anfallendem Astmaterial verstreut Reisighaufen anlegen (wertvolle Kleinstrukturen wie Lesesteinhaufen, Steinriegel und nährstoffarme Vegetationseinheiten – z.B. Zwergstrauchheiden – müssen frei bleiben bzw. freigehalten werden).

Abbildung 142: Die Hochstaudenflur steht am Beginn der Sukzession

- Vorwald

Kleinflächig schnellwachsende Sträucher auf den Stock setzen; langsamwüchsige Sträucher belassen. Vorwüchse oder hochwüchsige Baumarten können vereinzelt auch in Brusthöhe gekappt werden. Bei Bäumen mit Fähigkeit zum Stockausschlag (Hainbuchen, Weiden, Eichen, Birken) kann es dadurch je nach Standort zum Krüppelwuchs kommen.

Abbildung 143: Hochwüchsige Bäume können auch gekappt werden

- Niederwaldartige Bestockung

Niederwälder zeichnen sich gegenüber Hochwäldern durch einen größeren Tierartenreichtum aus (siehe Kapitel 6.2). Kleinflächige Eingriffe (Einzelbaumnutzung oder kleinflächige Kahlschläge bis zu ¼ Hektar im Schachbrettverfahren) haben gegenüber größerflächigen Kahlschlägen den Vorteil, daß die Korridorfunktion für Tiere dadurch nicht beeinträchtigt wird und sind daher aus ökologischer Sicht zu bevorzugen. Ein besonderes Merkmal des Niederwaldbetriebes ist, daß durch die hohe Vitalität der Stockausschläge eine rasche Verjüngungsentwicklung erfolgt.

Einzelbaumverfahren sollen speziell bei ökologisch wertvollen Biotopen (Gewässerrandstreifen, Feuchtbiotopen) zum Einsatz kommen.

Exkurs Auwald: Im Grauerlen-Auwald garantiert eine schonenende Niederwaldbewirtschaftung (max. Schlaggröße 0,2ha, Fällung >20cm über Boden) nicht nur die langfristige Erhaltung des Auwaldes als Brennholzlieferant, sondern unterstützt auch die Grauerle gegenüber anderen, an diese Standortsverhältnisse angepaßte Baumarten (Esche, Stieleiche). Die Grauerle zeichnet sich durch eine außergewöhnlich hohe Ausschlagskraft aus und ist an periodische Störungen (alle 10-15 Jahre) angepaßt. Die Niederwaldbewirtschaftung stellt demnach die ökologisch und wirtschaftlich optimale Form der Auwaldnutzung dar. Fichten sind für diese Standorte sowohl aus wirtschaftlichen (Rotfäule) als auch aus ökologischen Gründen (umfassende Veränderung des Humushaushaltes und in Folge der Bodenvegetation und Bodenfauna) nicht geeignet.

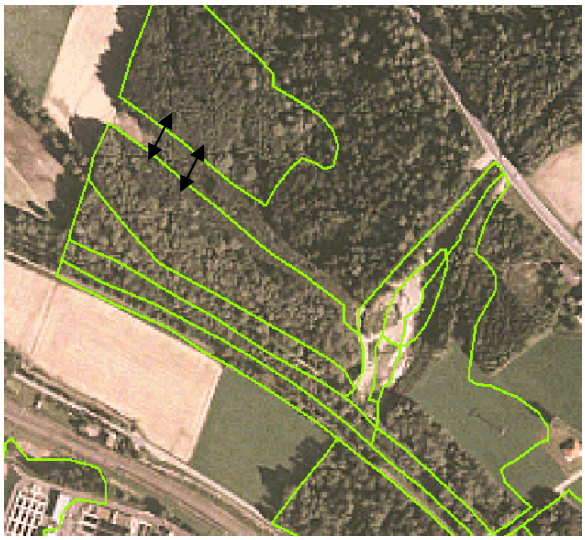
- Kleinflächige Bodenverwundung

Kleinflächige Bodenverwundung führt zu veränderten Keimbedingungen und erhöht die Artenvielfalt.

Verwertung des Schnittgutes

- Materialbeseitigung: Die Entfernung der Biomasse bewirkt einen dauerhaften Nährstoffentzug und ist dann zweckmäßig, wenn das Ziel besteht, den Standort auszumagern (z.B. wenn magerrasenartige Strukturen entwickelt werden sollen, die mit ähnlichen Biotoptypen außerhalb der Trassen in Verbund gebracht werden können).
- Häckseln und Mulchen: Sämtliche Pflanzen und Gehölze auf der Trasse werden zerkleinert und anschließend auf dem Boden wieder aufgestreut und eingearbeitet. Diese Vorgehensweise sollte nur kleinflächig zur Anwendung kommen (z.B. bei Anlage eines Wildackers oder Wildwiese, oder zur streifenartigen Vernetzung von Grünlandbiotopen im Wald).
- Mit anfallendem Astmaterial verstreut Reisighaufen anlegen.
- Schnittgut zur Anlage von Hecken verwenden (vgl. dazu 9.2.1).

- **Förderung standortangepaßter Vegetation (z.B. natürliche Verjüngung von Bäumen und Sträuchern) mit Fokus auf kleinwüchsige Strauch- und Baumarten**



1. Bei Durchschneidungen von naturnahen Wäldern ist darauf zu achten, daß im Rahmen der Instandhaltung die Trasse wieder so gestaltet wird, daß sie die getrennten Waldbiotopflächen verbindet (Vernetzung quer zur Trassenrichtung). Die auf der Trasse etablierte Vegetation kann auch das vor- oder niederwaldartige Sukzessionsstadium darstellen, sollte die erlaubte Trassenaufwuchshöhe die Ausbildung des Hochwaldstadiums nicht erlauben.

Abbildung 144: Fragmentierte Waldbiotope sollen wieder „verbunden“ werden (Quelle Orthophoto: TIRIS)

2. Eliminierung von standortfremden Strauch- und Baumarten (z.B. Robinie, Götterbaum) und konsequente Förderung von langsamwachsenden Straucharten (siehe 2.1 Hecken und Feldgehölze und Anhang – Leitwaldgesellschaften und Überblick über heimische Baumarten und Sträucher).

- **Anlegen von parallellaufenden Sukzessionsstreifen**

Um die Ausbreitung der Arten innerhalb der Trassen zu erleichtern, bietet sich besonders auf sehr breiten Schneisen die Anlage verschiedener Sukzessionsstufen in Parallelspuren an (Killer et al., 1994; Ringler, 1986).

Abbildung 145: Parallellaufender Sukzessionsstreifen

- **Förderung von Kleinstrukturen (z.B. Steinriegel, Lesesteinhaufen) und sorgsamer Umgang mit biologisch wertvollen Kleinbiotopen (z.B. Quellfluren).**

Viele trocken- und wärmeliebende Arten benötigen Habitatstrukturen wie Felszonen, Steinriegel oder Lesesteinhaufen zum Sonnen und Aufwärmen (z.B. Reptilien). Aber auch für seltene Pflanzenarten sind derartige Kleinstrukturen von besonderer Bedeutung. Im Rahmen der Trasseninstandhaltung sollen solche Kleinstrukturen vom Überwachsen bewahrt bzw. von aufkommender Strauch- und Baumverjüngung befreit werden.

Abbildung 146: Steinriegel von Bewuchs freihalten

➢ Belassen von Totholz auf der Trasse

Unter dem Begriff Totholz versteht man abgestorbene Bäume oder Teile davon die sich mehr oder weniger schnell zersetzen. Je nachdem ob die abgestorbenen Bäume noch stehen oder bereits umgestürzt sind, spricht man von stehendem oder liegendem Totholz. Zum stehenden Totholz gehören auch Baumstrünke und abgestorbene Teile an noch lebenden „anbrüchigen“ Bäumen (z.B. dürre Wipfel und Seitenäste).

Abbildung 147: Liegendes Totholz – je dicker desto besser

Sehr viele Insekten benötigen totes Holz als Lebensraum. Für sie ist das Holz, das uns auf den ersten Blick "wertlos" erscheint, eine wichtige Lebensgrundlage. Oft sind sie auf eine ganz spezielle Form von Totholz angewiesen. Viele der in und an Totholz lebenden Tierarten sind gefährdet, denn Totholz ist in unseren Wäldern relativ rar geworden. Etwa 60% der heimischen Totholzkäferarten stehen auf der Roten Liste gefährdeter Tierarten. Wo immer dies möglich und sinnvoll ist, sollte daher Totholz im Wald belassen werden. Besonders geeignet sind Laubholz, starke und besonnte Stämme (z.B. am Waldrand) und Stämme mit erkennbarer Holzentwertung (z.B. mit Konsolenpilzen).

Mögliche Maßnahmen auf der Trasse:

- Beim Fällen von Bäumen höhere Stümpfe belassen (ca. 50cm).
- Ringeln von einzelnen Baumindividuen, die noch keine Gefahr für die Übertragungssicherheit darstellen.
- Alte anbrüchige Bäume auf der Trasse belassen, sofern sie nicht die Übertragungssicherheit beeinträchtigen.
- Abgestorbene Bäume auf der Trasse belassen.
- Anfallendes Reisig auf der Trasse belassen (Haufen).

➢ Anlegen von Kleingewässern (Tümpel)

Bei der Anlage von Tümpeln auf der Trasse sollte darauf geachtet werden, daß die Senke von Nährstoffeintrag weitgehend unbeeinflußt bleibt, um die Verlandung hinauszuzögern. Die Anbindung an einen Quelle erhöht den ökologischen Wert ebenso wie das Vorhandensein von Feuchtbiotopen im Umland der Trasse („Trittsteinbiotope“).

Abbildung 148: Künstlich angelegtes Biotop, Ardagger

- **Revitalisierung von Durchschneidungen bei Galeriewäldern (bachbegleitende Gehölze) und bei Feldgehölzen und Hecken**

An Waldrändern entlang von größeren Fließ- und Stillgewässern werden meist besondere Anforderungen bezüglich der Schutz- und Erholungsfunktion gestellt. Sie können als Teil von Auen und Bruchwäldern und je nach Bundesland (vgl. Kapitel 4) zu den geschützten Biotopen gehören, die nicht beeinträchtigt werden dürfen. Grundsätzlich bedeutet die Pflege von Waldrändern und bachbegleitenden Gehölzen an Gewässern die Erhaltung und Förderung standortsheimischer Strauch- und Baumarten und die langfristige Zurücknahme der nicht standortsgerechten Arten. Zwar ist die Ufersicherung durch wurzelintensive Weiden und Erlen immer wichtig, an sonnseitigen Ufern sollten jedoch für den Artenschutz auch offene, voll belichtete Stellen erhalten werden. Auf nährstoffreichen und stark verkrautenden Gewässern sollten beschattet werden. Ansonsten verbessert der Zutritt von Licht und Wärme die Lebensbedingungen. Die Streu von Nadelholzarten (speziell Fichte) kann eine Versauerung bewirken, daher sollten diese Baumarten im Uferbereich zurückgenommen werden.

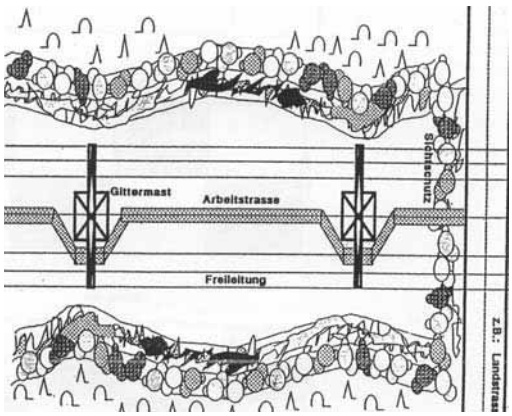
Abbildung 149: Bachbegleitende Gehölze gehören zu den geschützten Biotopen (Photo TIRIS)

- **Fließenden Übergang zwischen Waldtrasse und Offenland schaffen**

Die Übergangsbereiche zu den Wiesen können fließend gestaltet werden – d.h. der an die Wiese angrenzende Baum- und Strauchjungwuchs sollte noch vor dem Dichtschluss wieder entfernt werden (ca. alle 5 Jahre). Dadurch kommt es zur Ausbildung von Hochstaudenfluren im Übergangsbereich.

Abbildung 150: Fließende Übergänge zwischen Wald und Offenland fördern

- **Sichtblenden anlegen**



Mit der Anlage von Sichtblenden ist es möglich, optische Störwirkungen besser zu mildern. Zudem führt die Abschirmung zur Beruhigung der Trassenfläche und auf diese Weise zur Aufwertung des dahinter liegenden Lebensraumes.

Abbildung 151: Sichtblenden entlang von Wegen mildern die Störwirkung von Leitungstrassen und führen zu einer Beruhigung des Lebensraumes (Ringler, 1986)

Abbildung 152: Durch Belassen von Sichtblenden werden lange Sichtachsen vermieden

Maßnahmen in Absprache mit dem Naturschutz

Die folgenden Maßnahmen sind für die Gewährleistung der Übertragungssicherheit nicht notwendig und auch nicht gefordert. Sie zeigen aber Möglichkeiten auf, wie das Trassenmanagement die naturschutzfachlichen Ziele entlang der Trasse unterstützen kann.

- **Offenhalten der Trasse im Bereich von Magerrasenbiotopen**

Sträucher und Bäume, die sich auf den Magerrasen befinden, dürfen nicht überhand nehmen. Sie sollen offene Flächen max. zu 10% (Richtwert!) bedecken. Auch durch eine dem Standort angepaßte Beweidung kann eine Gehölzkontrolle erreicht werden.

Abbildung 153: Trockenrasen in Fließ – durch übermäßige Verbuschung bedroht

- **Oberbodenabtrag**

Abbildung 154: Potentieller Magerrasenstandort in Niederösterreich

In bestimmten Fällen kann auch ein Oberbodenabtrag zur Aushagerung des Standortes zur Förderung von gefährdeten Pflanzen- und Tierarten (nur in Abstimmung mit dem Naturschutz!) durchgeführt werden. Durch den Abtrag des Oberbodens lassen sich magerrasenartige Vegetationsstrukturen fördern bzw. relativ leicht gehölzarme Dauerstadien einleiten. Günstige Voraussetzungen dafür liefern flachgründige Böden

mit Rohhumusauflagen. Der anfliegende Gehölzaufwuchs muß sporadisch beseitigt werden. Ob und in welchem Ausmaß ein Oberbodenabtrag durchgeführt wird und welche Auswirkungen davon erwartet werden, bedarf in jedem Einzelfall einer sorgfältigen Prüfung und Abstimmung mit der Naturschutz- als auch der Forstbehörde.

- **Etablierung oder Erhalt von Offenlandflächen in waldreichen Gebieten**

Leitungsschneisen besitzen aufgrund ihrer linearen Ausdehnung ein großes Potential zur Vernetzung von Offenlandbiotoptypen in waldreichen Landschaften. Da es sich beim Bewuchs auf den Trassen in den meisten Fällen um Wald nach dem Forstgesetz handelt, ist für diese Maßnahme eine entsprechende Rodungsbewilligung der Forstbehörde notwendig.

Abbildung 155: In waldreichen Gebieten ist Offenland ökologische wertvoll – Biotopverbund durch neu angelegtes Offenland (Bild bearbeitet)

Die Anlage von Offenlandflächen darf nur in Abstimmung mit dem Naturschutz erfolgen und soll den festgelegten Zielen eines übergeordneten Raumplanungskonzepts entsprechen (z.B. Wildökologische Raumplanung – wenn die Freiflächen auch jagdlich genutzt werden sollen).

Nutzungsalternativen für den Grundeigentümer

- **Anlegen von Wildwiesen oder Wildäckern**

Die Einstellung von Wissenschaft und Praxis zur Äsungsverbesserung über Wildwiesen und Wildäckern für Schalenwild ist sehr unterschiedlich. Aus wildökologischem Blickwinkel ist entscheidend, welche lokale Funktionen eine Äsungsfläche für Schalenwild (Reh- und Rotwild) erfüllen soll (Äsungsverbesserung, Verbesserung der Bejagbarkeit). Planung, Anlage und Pflege haben sich an örtlichen Problemen, Erfordernissen und Möglichkeiten zu orientieren (Völk, 1998). Die Bejagung hat sich konsequent an der Zielsetzung zu orientieren (Äsungsfläche oder Bejagungsfläche).

Wichtige Hinweise für die Planung, Anlage und Pflege von Wildwiesen und Wildäckern:

- Lage
  - Ruhige Lage abseits von Wanderwegen oder anderen Beunruhigungsquellen.
  - Möglichst frühzeitiges Ausapern (im lokalen Vergleich) – keine Mulden. Sonnenbegünstigte Lagen bevorzugen.
  - Nähe zu dauernd verfügbarem Wasser erhöht die Attraktivität.

- Nicht in wildschadengefährdeten Gebieten (Ausnahme: Wildwiese dient der Verbesserung der Bejagbarkeit und nicht der Äsungsverbesserung).

o Form und Größe

- Besser länglich und schmal (erhöht das Sicherheitsgefühl für das Wild), nicht zu groß (<2000m²).
- Genereller Verzicht auf Herbizideinsatz.
- Saatgutmischungen spezifisch nach Wildarten und Höhenlage auswählen.
- Wenn möglich, Kombination mit fruchttragenden Bäumen und Fegebäumen (im Randbereich der Äsungsfläche).
- Nasse, sumpfige Stellen unbedingt als Feuchtbiotope belassen.

Abbildung 156: Wildacker, Ardagger

Durch die Anlage von Äsungsflächen darf die jahreszeitliche „Schere“ der saisonalen Äsungsverfügbarkeit (Verhältnis von Sommer- zu Winternahrungsangebot) nicht vergrößert werden, da es sonst zu einer Erhöhung der Verbißschadendisposition im umliegenden Waldbestand kommt. Die Hauptaufgabe eines Wildackers sollte darin bestehen, dem Wild im winterlichen Nahrungsengpass bzw. im zeitigen Frühjahr zusätzliche Äsung bereitzustellen. Wildäckern mit mehrjährig ausdauernden Fruchtarten (Winterrübe, Winterwicke, Markstammkohl, Luzerne) sind vorzuziehen.

Für die Anlage von Verbißgehölzen eignen sich besonders Strauch- und Baumarten mit einem hohen Ausschlagvermögen wie Aspe, Weidenarten, Hainbuche, Eberesche. Wildapfel, Wildbirne aber auch Wildlinge von Kulturformen des Apfels sind geeignet das Wild an bestimmte Stellen im Wald zu binden.

Bestehende masttragende Baumarten sind möglichst zu erhalten (Buche, Eiche, Kastanie).

➢ **Anlegen von Schußschneisen in deckungsreichen Revieren**

In Jagdrevieren mit einem geringen Anteil an Nichtwaldflächen oder deckungsreichen Waldbeständen kann über die Anlage von Schußstreifen (ca. 5m – 10m breit) die Bejagbarkeit von Schalenwild verbessert werden.

Abbildung 157: Schußschneisen verbessern die Bejagbarkeit (Reimoser, FIWI)

➢ Beweidung von Trassenabschnitten

Die Beweidung von Trassenabschnitten ist eine mit der Übertragungssicherheit gut verträgliche Alternativnutzung. Auch aus ökologischen Gründen ist die Beweidung in den meisten Fällen zu begrüßen (solange die Zahl der Tiere auf die Biotoptragfähigkeit angepaßt ist – speziell bei ökologisch sensiblen Offenlandstandorten wie Trockenrasen wichtig!). Trassen können unter Umständen auch bei Wald-Weide-Trennung als Ausgleichsfläche Verwendung finden.

Abbildung 158: Weidenutzung

➢ Anlage von Obstbeständen oder Strauchkulturen

Unterhalb der Freileitungstrasse können auch extensiv bewirtschaftete Obstbestände und früchtetragende Sträucher angepflanzt werden. Diese haben eine aus ökologischer Sicht bereichernde Wirkung und sind zudem auch von wirtschaftlichem Nutzen.

Abbildung 159: Obstbäume und Holunder auf der Trasse, Steinach im Ennstal

➢ Anlage von Christbaumkulturen

Christbaumkulturen finden sich relativ häufig unter Freileitungstrassen und bieten dem Grundeigentümer eine zusätzliche Einkommensquelle. Aus der Perspektive des Naturschutzes bringen solche Sonderkulturen die Nachteile von intensiv genutzten mono-strukturierten Lebensräumen mit sich (z.B. Einsatz von Pflanzenschutzmittel und Dünger, Barriere für Biotopverbund).

Aus Sicht des Naturschutzes sollte bei Christbaumkulturen darauf geachtet werden, daß bei deren Anlage keine ökologisch wertvollen Lebensräume gefährdet bzw. in ihrem räumlichen Verbund unterbrochen werden.

Abbildung 160: Christbaumkultur

9.2 Offenlandtrassen

9.2.1 Hecken[55] und Gehölzinseln

Ziel: Aufbau und Entwicklung standortgemäßer und strukturreicher Heckengesellschaften mit einem mehrstufigen Aufbau mit Krautsaum, Sträuchern (von nieder- bis hochwüchsig) und einzelnen Baumindividuen. Schmale Hecken sind nach Möglichkeit ohne Bäume (als Strauchhecken), breitere Hecken als Baumhecken mit mäßigem Baumanteil zu entwickeln.

Grundsätze

Abbildung 161: Ökologisch wertvolle Hecken haben einen mehrstufigen Aufbau

- Bei Neuanlage von Hecken sind ausschließlich standortheimische Gehölze zu verwenden. Nur durch die Verwendung von autochthonem Saatgut aus dem angestammten traditionellen Verbreitungsgebiet kann die genetische Vielfalt erhalten werden.
-

- Hecken sollten mindestens eine Breite von 5m aufweisen, da sie sonst kein entsprechendes Innenklima entwickeln. In rebhuhn- und hasenreichen Revieren sollen Hecken mindestens 2m (besser 5m) breit und nur bis zu 2m hoch sein. Zur Verbesserung der Habitatqualität für Rehwild können diese Strukturen auch höher werden (durch extensivierte Nutzung des angrenzenden Randstreifens erhöht sich der ökologische Wert der Hecke).
- Hecken sollen so gepflegt werden, daß sie im unteren Bereich dicht bleiben und so Deckung, Windschutz und Äsung für möglichst viele Tierarten bilden.
- An die Randzone soll ein 2-3m breiter Saumstreifen, der aus Gräsern und Kräutern besteht, anschließen. Hecken können auch mit extensiv bewirtschafteten Wiesensäumen kombiniert werden.
- Maximalabstand zu Gehölzelementen soll 300m nicht übersteigen.
- Bei der Pflege sollte darauf Rücksicht genommen werden, daß maßvoll und nur abschnittsweise auf den Stock gesetzt wird, um entsprechende Ausweichlebensräume zu belassen. Die Pflegeaktionen sind mindestens alle fünf bis zehn Jahre durchzuführen. Unregelmäßige Randgestaltungen sind von Vorteil.
- Zeitraum der Pflegemaßnahmen zwischen November und März. Während der Brutzeit von Vögeln (z.B. Amsel, Hänfling, Grünfink, Mönchs- und Gartengrasmücke) und der Fortpflanzungszeit von anderen Tieren (z.B. Igel) sind Maßnahmen zu unterlassen.

Folgende Strauch- und Baumarten können auf den Stock gesetzt werden: Hasel, Hainbuche, Hartriegel, Ahorn, Schwarzdorn, Heckenrose.

Langsam wachsende, mehrtriebige Arten erfordern selektives Zurückschneiden. Kräftige und formbildende Seitentriebe werden stehen gelassen. Geeignet für: Liguster, Weißdorn,

[55] Eine Liste für heimische Strauch- und Baumarten finden Sie im Anhang.

Schwarzdorn, Mehlbeere, Vogelbeere, Hartriegel, Pfaffenhütchen, Wolliger und Gemeiner Schneeball, Holunder.

Bewirtschaftung von Hecken

Im Unterschied zum Wald verdanken Hecken ihre Existenz der menschlichen Bewirtschaftung, sie stellen anthropogene Ersatzgesellschaften dar. Hecken wurden früher in zeitlichen Abständen „auf den Stock gesetzt", d.h. dicht über dem Boden abgebrannt oder abgehackt. So herrscht ein ständiger Wechsel zwischen einer Licht- und einer Schattenphase.

Abbildung 162: Hecken müssen gepflegt werden

Je nach Intensität bzw. zeitlichem Abstand der Eingriffe werden regenerationsfähigere Pioniergehölze oder stockausschlagfähige Waldarten in der Konkurrenz gefördert. Das Abhacken der Hecke bewirkt eine Erneuerung der Straucharten und fördert die Artenvielfalt. Nicht ausschlagfähige Holzarten wie die Nadelbäume, sowie langsamwüchsige, schattentolerante Arten wie die Buche, werden hierdurch verdrängt. Das arbeitsintensive Abhacken unterbleibt heute oftmals, so daß viele Hecken überaltert sind („Altersstadien") und „waldähnlicher" werden. Diese Entwicklung ist aus ökologischer Sicht ungünstig. Aus diesen Gründen müssen Hecken auch heute noch bewirtschaftet werden.

Die Wuchskraft der Sträucher schwankt von Gebiet zu Gebiet, doch können folgende allgemeine Empfehlungen zur ordnungsgemäßen Bewirtschaftung von Hecken und Gebüschen gegeben werden:

- Hecken sollten etwa alle 10 (spätestens 15) Jahre während des Winterhalbjahres dicht über dem Boden abgehackt werden. Schnell wachsende Sträucher und Bäume sollten in kürzeren Intervallen auf den Stock gesetzt werden (schnell wachsen vor allem Hasel, Esche und Aspe). Starke Eingriffe abschnittsweise durchführen. Damit werden den Heckenbewohnern Ausweichmöglichkeiten geboten, die Strukturvielfalt der Hecke erhöht und die landschaftliche Wirkung des Eingriffs vermindert.
- Langsam wachsende Arten und Dornensträucher sollen durch selteneren Schnitt gefördert werden, zum Beispiel Kreuzdorn, Weißdorn, Schlehdorn, Heckenrose, Geißblatt, Pfaffenhütchen, Hartriegel.
- Überwachsene Steinhaufen und Trockenmauern freistellen (mit herumliegenden Steine in den Hecken Steinhaufen bilden).
- Das tote Holz sollte nicht in der Hecke zur Verrottung zurückbleiben, sondern noch im selben Winter, auf jeden Fall aber vor Beginn des Nestbaues der Vögel, herausgeräumt werden. Verrottet das Totholz in der Hecke, so führt dies zu einer Anreicherung von Nährstoffen und damit zu einer unerwünschten Begünstigung von Brennesseln und anderen nährstoffliebenden Arten. Diese behindern die Regeneration der Hecke und verhindern insbesondere ein Aufkommen von kernwüchsigen Sämlingen. Weiterhin hemmt die dichte Bedeckung das Austreiben der Wurzelstöcke im darauf folgenden Sommer und wirkt sich so ungünstig auf die Regeneration der Hecke aus. Keine Dornsträucher, Steinhaufen oder Trockenmauern verdecken!
- Bei überalterten Baumhecken zuerst Bäume entfernen, danach verbliebene Sträucher abschnittsweise auf den Stock setzen (nach ca. 15 Jahren).
- Bäume und florenfremde Pflanzen entfernen. Robinien und andere fremdländische Arten (siehe auch Leitziel 3 – Biotopverbund - Neophyten) immer entfernen.

- Anfallendes Reisig kann auch für die Anlage neuer Hecken genutzt werden – siehe „Benjes-Verfahren“. Über den Samenflug, sowie über den Kot der dort nahrungssuchenden oder brütenden Vögel wandern dann nach und nach die in der Umgebung typischen Stauden und Sträucher ein.
- Zwischen der Hecke und der angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzfläche sollte ein mehrere Meter breiter Pufferstreifen nicht bewirtschaftet werden. Hier kann sich im Laufe der Zeit eine Saumgesellschaft entwickeln. Dieser Streifen muß alle paar Jahre gemäht werden, um eine Verbuschung zu verhindern. Das Mähgut sollte entfernt werden, um eine Eutrophierung zu verhindern.

Achtung: Einige Gehölze können Überträger oder Zwischenwirt von Pilzkrankheiten sein und sollten daher nur mit entsprechender Vorsicht verwendet werden.

Es sollten nicht in die Heckenpflanzung aufgenommen werden:

- Berberitze in der Nähe von Getreideanbaugebieten,
- Faulbäume in der Nähe von Kartoffelanbaugebieten,
- Gemeiner Schneeball in der Nähe von Rüben- und Bohnenäckern,
- Heckenkirschen in der Nähe von Kirsch- und Pfirsichplantagen,
- Kreuzdorn in der Nähe von Haferanbaugebieten,
- Pfaffenhütchen in der Nähe von Rübenanbaugebieten,
- Schlehe und Weißdorn in der Nähe von Kernobstplantagen,
- Steinweichsel und Vogelkirsche in der Nähe von Obstplantagen,
- Traubenkirsche in der Nähe von Hafer- und Kartoffelanbaugebieten,
- Wildapfel in der Nähe von Apfelplantagen.

Manche Straucharten übertragen Feuerbrand, eine hochinfektiöse, gefährliche und auch sehr ansteckende Erkrankung verschiedener Obst- und Ziergehölze. Von den Obstgehölzen werden Apfel, Birne und Quitte befallen. Weitere Wirtspflanzen sind Weißdorn, verschiedene Zwergmispelarten, Eberesche, Felsenbirne, Mispel, Mehlbeere und Zierapfel. Diese sollten in Risikogebieten nicht gepflanzt werden.

Wichtig – Wo sollen keine Hecken angelegt werden!

- Hecken sollten nie auf Trockenrasen, wertvollen Magerrasen, auf sonnigen und mageren Böschungen und unter Obstbaumbeständen angepflanzt werden.
- Nicht ins Umfeld von Feucht- und Streuwiesen, in den Vögel vorkommen, die offene Landschaften benötigen (z.B. Kiebitz, Grauammer).
- Nicht in Ackerlandgebieten, wo Feldlerchen brüten. Dort nur Hecken oder Gebüschgruppen mit Kleinsträuchern (bis 3m hoch) pflanzen. Hohe Sträucher und Bäume verdrängen die Feldlerche.

Hinweise zur Anlage einer Benjeshecke

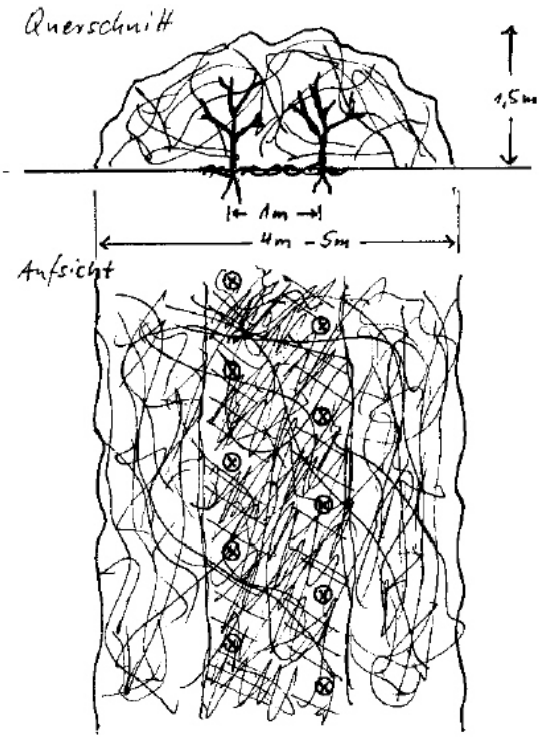
Wenn man den Urtyp einer Benjeshecke anlegt, muß man unter Umständen sehr lange warten, bis daraus auf natürliche Weise eine Hecke entsteht. Daher werden heute hauptsächlich modifizierte Varianten angewendet, bei der man der Natur etwas auf die Sprünge hilft und entweder Samen heimischer Sträucher in das Gestrüpp sät oder Stecklinge bzw. Jungpflanzen heimischer Bäume und Sträucher in die Wallanlage setzt, wo sie vor Wildverbiß sicher geschützt sind.

1. Bodenvorbereitung

Am günstigsten ist ein frisch gepflügter Boden, in den sich die Sträucher leicht pflanzen lassen, und in dem der Anwuchserfolg wegen der fehlenden Wurzelkonkurrenz am größten ist. Bei einer vorhandenen Grasnarbe werden gute Erfolge mit dem Fräsen des Pflanzstreifens erreicht.

2. Pflanzmaterial und Pflanzung

Abbildung 163: Benjeshecke



- Aus Kostengründen sollte auf „verschultes" Pflanzmaterial zurückgegriffen werden. Es ist nicht erforderlich, bessere Qualitäten bzw. größere Pflanzen einzukaufen. Die zu verwendenden Arten sollten mit den in der Region vorkommenden Straucharten übereinstimmen. Beste Pflanzzeit: Spätherbst (Winter und Frühling möglich).
- Die Pflanzung der Gehölze erfolgt 1- bis 3-reihig. Es ist unbedingt darauf zu achten, daß die Triebe der jungen Pflanzen nicht niedergedrückt werden sondern zwischen dem Reisig nach oben stehen.
- Vor der Pflanzung sollten lange Wur-zeln beschnitten und die Triebe um ca. 1/3 bis 1/2 ihrer Länge gekürzt werden.
- Das Pflanzen der Sträucher kann sehr unterschiedlich erfolgen. Die zeitsparendste Methode ist die Spatenpflanzung.
- Wenn möglich, ist ein Einschlämmen der Wurzeln mit Wasser vorteilhaft (nach Einbringen des Pflanzguts).

3. Abdecken mit Reisig

- Das Heckenmaterial (Reisig) muß gut gemischt verarbeitet werden. Geeignet sind dickere Äste von Laubbäumen (am besten Hartholz) und Sträuchern. Ungünstig sind Nadelholzzweige.
- Der Reisig wird als beiderseitiger Schutzwall (vor Sonne, Wind und Wildverbiss) am Rand des Pflanzstreifens aufgeschichtet. Bei der Anlage der Reisighaufen ist immer darauf zu achten, daß die Äste einzeln ineinander gesteckt und schräg miteinander verwoben werden. Die dicken Astenden werden grundsätzlich immer zur Heckenmitte ausgerichtet (fächerförmige Struktur). Die Wallanlage wird ca. 3 bis 4 Meter breit und ca. 1,5 Meter hoch.
- Steine und stärkere Stammstücke können mit in die Hecke eingebaut werden.
- Zum Schutz der gepflanzten Sträucher sollte die Totholzhecke unter Umständen in den Folgejahren nachgelegt und erhöht werden.
- Bei einreihigen Hecken ohne Pflanzung in der Mitte muß das Gestrüpp so locker liegen, daß noch Licht auf den Boden fällt.

Literaturhinweis: Benjes, Hermann (1998): Die Vernetzung von Lebensräumen mit Benjeshecken; Verlag: Natur und Umwelt.

Lückenschluß bei durchquerten Gehölzstreifen (Vernetzung quer zur Trassenrichtung)

Ein durchgehender Strauchgürtel bzw. Gehölzstreifen erleichtert die Wanderung von Wildtierarten in guter Deckung und vermindert die Besonnung. Besonders wichtig ist die Förderung von Strauchgürteln entlang von wasserführenden Gräben (dienen gleichzeitig auch zur Stabilisierung von Hängen).

Abbildung 164: Ökologischer Lückenschluß und zugleich Sichtblende (rechtes Bild bearbeitet)

Landschaftsästhetische Störwirkungen mildern

Durch Verblendungsgehölze im Mastvorfeld, aufgelockerte und buchtige Schneisen oder durch die Anpflanzung von Sträuchern als Sichtblenden können landschaftsästhetische Störwirkungen im Offenland gemildert werden.

9.2.2 Ökologische Gestaltungsmöglichkeiten von Mastfußflächen in Ackerbaugebieten

Die ökologische Gestaltung von Mastfußflächen - mittels Anpflanzung von Sträuchern, Extensivierung der Mastfußfläche mit gleichzeitiger Etablierung von Krautsäumen und Hochstauden - kann die fehlenden Biotopverbundstrukturen der Kulturlandschaft in keiner Weise ersetzen. Dennoch sind Mastfußflächen gerade in ausgeräumten Ackerland-schaften häufig wichtige temporäre Rückzugsgebiete für viele Tierarten. Der ökologische Mehrwert der sich aus der Gestaltung von Mastfußflächen ergibt, ist von der ökologischen Ausstattung der Umgebung, der Intensität ihrer Nutzung und von der Möglichkeit zur Vernetzung mit bestehenden Gehölzstrukturen in der Umgebung abhängig. In gut strukturierten Kulturlandschaften mit noch ausreichenden Hecken- und Feldgehölzen kommt der Gestaltung der Mastfüße weniger Bedeutung zu, als in ausgeräumten Ackerlandschaften.

Abbildung 165: Gut strukturierte und vernetzte Kulturlandschaft

Abbildung 166: Intensiver genutzte Ackerlandschaft

- ***Mastfußstandort – Refugium für Pflanzen***

In der Vergangenheit und teilweise noch bis in die Gegenwart werden im Bereich von Mastfußflächen zur Verhinderung von „Unkraut- und Schädlingsdruck“ auf angrenzende Kulturflächen Herbizide und Pestizide ausgebracht. Solche Mastfußstandorte unterscheiden sich daher nur wenig von ihrem Umland und sind als Rückzugsgebiet für seltene Pflanzenarten nahezu ungeeignet. Erfahrungen mit der Anlage von Öko-Wertstreifen (Klansek, 1993) zeigen sehr eindrücklich, daß einerseits entsprechende Pflegemaßnahmen die Ausbreitung von sog. Unkräutern auf ein vertretbares Ausmaß beschränkt und andererseits schon nach ca. 2 Jahren problematische Ackerunkräuter wie Amarant, Melde oder Ackerkratzdistel von für die Landwirtschaft kaum ertragsbehindernden Pflanzen verdrängt werden.

Die Einstellung der direkten Spritzmittel- und Düngeraufbringung (ein indirekter Eintrag ist durch Winderosion ohnehin nicht zu unterbinden) ist als Grundbedingung für eine Standortverbesserung zu sehen, wird aber in vielen Fällen als alleinige Maßnahme kaum ausreichen, um eine natürliche oder künstlich gesteuerte ökologisch wertvolle Sukzession in Gang zu bringen. Mechanische Bodenbearbeitung wie z.B. Grubbern eröffnet für viele Pionierpflanzen gute Keim-, bzw. Anwuchsbedingungen und induziert eine natürliche Sukzession, die durch Einbringen von gewünschten Arten aktiv modifiziert werden kann. Die Gestaltung von Mastfußstandorten muß sich an den sicherheits- und benutzungstechnischen

Auflagen des Netzbetreibers orientieren, die jedoch in der Regel ausreichenden Handlungsspielraum für eine sinnvolle Gestaltung belassen.

- ***Mastfußstandort – Refugium für Tiere***

Mastfußstandorte mit einem höheren Bestand an krautigen und „insektenblütigen“ Pflanzen verbessern die Nahrungssituation nahezu aller blütenbesuchenden Insektenarten (z.B. zahlreiche Schmetterlingsarten, Bienen, Schwebfliegen) und die von diesen Arten lebenden Räuber und Parasiten (z.B. Spitzmaus bzw. Schlupf- und Gallwespen). Zudem finden auch pflanzenfressende Insektenlarven mit der Zunahme ihrer Nahrungspflanzen wieder Existenzmöglichkeiten. Ähnliches gilt für die von diesen Insektenarten abhängigen Glieder in höheren Positionen der Nahrungskette wie Singvögel oder Rebhuhn und Fasan während der Jungenaufzucht. Die vertrockneten Blütenstände und die Samen werden von zahlreichen Vogelarten gerne als Herbst- und Winternahrung angenommen und hohe vorjährige Gras- und Krautstengel vielfach auch von Wartejägern, wie Braunkehlchen und Neuntöter, als Ansitzwarte genutzt. Die sich im Herbst bildenden Hohlräume in Altgrasinseln bieten überwinternden Insekten und Spinnen Unterschlupf. Bei gestalterischen Eingriffen zum Vogelschutz ist danach zu trachten, daß sowohl beerentragende als auch dornentragende Straucharten auf der Fläche vorkommen sollen und so eine Verbindung von Nistgelegenheit bzw. -schutz und Nahrung hergestellt wird. Dies ist besonders auch während der Notzeit im Winter wichtig.

Abbildung 167: Extensive Brachflächen verbessern die Habitatqualität für viele Offenlandbewohner

Eine ökologisch Gestaltung von Mastfußflächen kann wildlebende Tierarten unterstützen durch:

- Erhöhung der Vielfältigkeit des Nahrungsangebotes sowohl für jagdlich relevante Arten (Reh, Hase, Fasan, Rebhuhn) als auch für zahlreiche andere Arten (Insekten, Reptilien, Singvögel).
- Quantitative und qualitative Aufbesserung der meist spärlichen Winteräsung und Unterstützung bei der Überbrückung des Nahrungsengpasses im Sommer (z.B. mangelnde Grünäsung für Feldhasen).

Abbildung 168: Strauch-Mastfußstandorte bieten wichtige Deckung in offenen Agrarlandschaften (Bild bearbeitet)

- Verbesserung des Deckungsangebots für das Niederwild (v.a. Hase, Rebhuhn, Fasan, Reh) während und nach der Ernte der Kulturpflanzen (Überbrückung der kritischen Zeit, bis Gründecken und Wintersaaten wieder ausreichend Deckungsmöglichkeiten bieten). Auch während der Wintermonate könnten Mastfußflächen für das Niederwild wichtige Deckung darstellen.

- Bereiche zur Nestanlage und Jungenaufzucht für verschiedene Vogelarten und für Niederwild (z.B. Rebhuhn, Hase), da sie vom Menschen weniger durch Nutzungseingriffe gestört werden.
- Optimale Überwinterungsflächen für viele Insektenarten.

Die angestrebten Maßnahmen sollen aber hinsichtlich der Art ihrer Ausführung auf die vorhandene Umgebungssituation abgestimmt und nur dort umgesetzt werden, wo eine ausreichende Entfernung zu Störungsquellen gegeben ist. Wo vorhanden, sollen Mastfußflächen mit bereits bestehenden Strukturelementen (Strauchgürtel, Feldraine, Windschutzstreifen, unbefestigte Feldwege) vernetzt werden.

➢ **Einschränkungen/Vorschreibungen**

Die Zustimmung zur Bepflanzung der Mastflächen muß in jedem Fall bei der Verbund-APG und beim jeweiligen Grundeigentümer (z.B. bei jagdlicher Nutzung durch Pächter) eingeholt werden und gilt nur bis auf Widerruf.

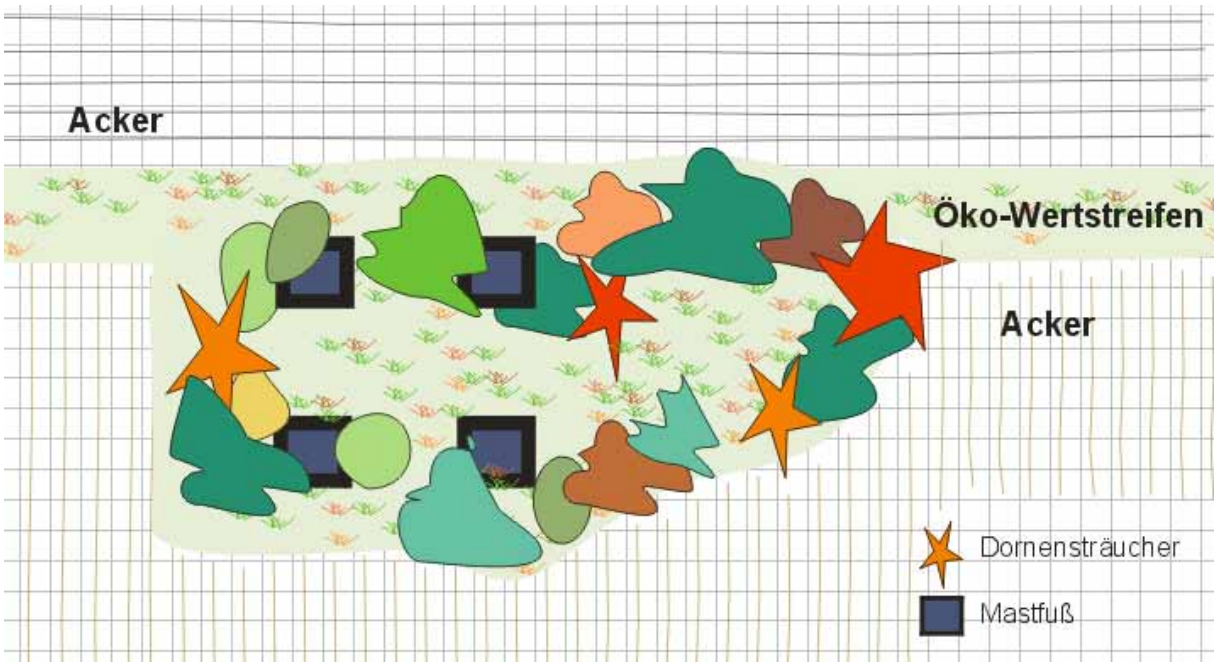


Abbildung 169: Es dürfen keine Dornensträucher im direkten Bereich der Fundamente gepflanzt werden

Aus technischen und betrieblichen Gründen sind an die Zustimmung der Verbund APG folgende Bedingungen geknüpft:

- Die Strauchhöhe von 3m darf innerhalb des Mastkörpers nicht überschritten werden. Um den Mast ist die Anpflanzung von höher werdenden Pflanzen erlaubt.
- Die Betonfundamente sind von der Bepflanzung so frei zu halten, dass eine Revision bzw. Überprüfung des Fundamentzustandes und der freie Zugang zur Erdungs- und Blitzschutzanlage zu deren Überprüfung und Messung jederzeit möglich ist.
- Aus arbeitstechnischen Gründen (Revisionsarbeiten) ist eine Bepflanzung mit dornigen Sträuchern im direkten Bereich der Fundamente zu unterlassen.
- Im Rahmen der Revisionsarbeiten kann es vorkommen, daß Bäume und Sträucher zurückgeschnitten werden müssen.

Potentielle Maßnahmen zur Biotopverbesserung und Biotoperhaltung von Mastfußflächen
(Bewertung in Relation zu umgebendem Ackerland)

Trockene bis mäßig trockene Standorte	Nahrung (So)					Deckung (So)					Populations-dynamik					Überwinterung (in Rel. zur Umgebung)				
	M					M					M					M				
Förderung von Trockenrasenflächen (z.B. Borstgras, Trespen, Schafschwingel, Federgras)	±	+	++	+	+		++	+	+	+	+	++	+	+	+	+	++	+	+	+
Schaffung von Altgrasinseln mit Sträuchern (vereinzelt)		++	+	+		++	++	+	+	++	+	++	+	+	++	+	++	+	+	++
Niedrigwüchsige Gräser mit Luzerne, Hornschotenklee, Weißklee, etc.	++	++	+	++	++		++	++	+	++	+	++	++	+	++	+	++	+	+	++
Pflanzung von „Kleinvogelschutzgehölz" (z.B. Wacholder, Spierstrauch, Bocks-, Weiß-, Kreuz- und Schlehdorn, Wildrosen)	++	++	++	++	±	++	++	++	+	++	±	++	++	±	++	++	++	+	+	++
Errichtung von Vogeltränken																				
Frische Standorte	M					M					M					M				
Förderung von Blütenpflanzen, Hochstauden, Altgras	++	++	++	++	+	±	++	++	+	+	+	++	++	+	++	++	++	+	++	+
Förderung von krautiger Vegetation mit hohem Anteil mehrjähriger Kleearten	++	++	++	++	++		++	++	++	+	++	++	++	++	++	++	++	+	++	+
Pflanzung von „Kleinvogelschutzgehölz" (Hartriegel, Schw. Holunder, Pfaffenhütchen, Hunds-, Hecken-, Apfelrose, Sanddorn)	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	+	++	++	++	++	+
Anbau von Öl- und Hülsenfrüchten (z.B., Senf, Sonnenblume; Futtererbse, Pferde-, Sojabohnen, Lein etc.)	++	++	++	++	++	+	++	++	++	±	++	++	++	++	+	+	++	+	++	±

Abbildung 170: Ökologische Mastfußgestaltung im Ackerland (1)

Feuchte bis sehr feuchte Standorte	Nahrung					Deckung					Populations-dynamik					Überwinterung (in Rel. zur Umgebung)				
Schaffung eines kleinflächigen Mikroreliefs (stehendes Wasser in Bodenvertiefungen mit Röhricht)		++		±			+				+						+			
Erhaltung eines niedrigen Grasbewuchses bei gleichzeitig lockerem Strauchbewuchs	+	++	+	±	±		±	±			++	+	±			+	±	++	+	±
Förderung höherwüchsiger Vegetation (z.B. Brennessel, Reitgras, Klette)	++	++	+	+	±		+	±	±		+		±			++	++	+		
Förderung von krautiger Vegetation mit hohem Anteil von mehrjährigen Kleearten wie Sumpfschoten-, Schweden- und Rotklee	++	++			±		±	±	±		+		±			++	++	±		±
Ergänzung mit Gehölz (z.B. Faulbaum, Traubenkirsche, Buchsbaum)	++	++	++	±	±		++	±	±		++	±	±			++	++	++	±	±

Blüteninsekten | Blattinsekten | Heckenbrüter | Bodenbrüter (Rebhuhn) | Kleinnager | Hasenartige

Anmerkungen: Die Bewertung der Maßnahmen hinsichtlich der angeführten Tiergruppen erfolgte auf gutachtlicher Basis und stellt entsprechend der Heterogenität der Habitatansprüche innerhalb einer Gruppe eine grobe Einschätzung dar. Für die Bewertung der Bodenbrüter wurde als Vertreter das Rebhuhn herangezogen (Habitatansprüche zu Fasan sehr verschieden).

Legende: ++ günstig bis sehr günstig + mittel bis günstig ± indifferent

Möglichkeiten im Rahmen der jagdlichen Reviergestaltung

- Errichtung von Winterfütterungen für Reh, Hase (Karotten, Rüben), Rebhuhn (Rebhuhnschutzdach), Fasan (Futterautomat)
- Anlegen von Äsungsflächen für Niederwild (Differenzierte horizontale/vertikale Schichtung durch unregelmäßige Ansaatstärke bzw. uneinheitliche Saatgutmischung
- Anlage von Huderplätzen zur Gefiederpflege und zur Aufnahme von Magensteinchen
- Standort für Salzlecken (Hase, Reh)
- Anlegen von Lesesteinhaufen
- Anpflanzen von Wildobst im Außenbereich der Mastfußflächen

Abbildung 171: Ökologische Mastfußgestaltung im Ackerland (2)

9.2.3 Leitungstrassen als Ausbreitungskorridore für Neophyten

Ein Beitrag von Dr. Franz Essl, Biologe, Wien.

Einleitung und Definition

Absichtlich oder unabsichtlich vom Menschen in ein neues Gebiet – wie z.B. Österreich - gebrachte nicht-heimische Pflanzenarten werden unter dem Terminus „Neophyten“ zusammengefaßt, wenn die Einbringung nach dem Jahr 1492 erfolgt ist.

Manche – sogenannte „invasive“ – Neophyten verändern und beeinträchtigen naturnahe Lebensräume Mitteleuropas. Sie verursachen aber auch hohe ökonomische Kosten, wobei besonders die Land- und Forstwirtschaft durch das Eindringen konkurrenzkräftiger Unkräuter und unerwünschter Forstgehölze massiv betroffen sind.

Neophyten und Leitungstrassen

Die Ausbreitung invasiver Neophyten erfolgt gewissen Gesetzmäßigkeiten. Ein wichtiger Faktor für eine rasche Ausbreitung sind lineare Strukturen aus ähnlichen Lebensräumen, wie Straßenböschungen, Gewässerufer oder eben auch Leitungstrassen.

Nicht landwirtschaftlich genutzte Leitungstrassen weisen meist einen Bewuchs aus Gebüschen, Hochstauden und Saumgesellschaften auf, da sie regelmäßig auf Stock gesetzt werden. Unter diesen Voraussetzungen können sich an diesen Standorten mehrere invasive Neophyten ausbreiten. Dies sind v.a. Goldruten (Solidago canadensis, S. gigantea). In Auwäldern kommen weitere Hochstauden wie Topinambur (Helianthus tuberosus) und Staudenknöterich-Arten (v.a. Fallopia japonica) hinzu.

Abbildung 172: Robinienwald, Paltersdorf

In warmen und trockenen Lagen Ostösterreichs breitet sich häufig auch die Robinie (Robinia pseudacacia), seltener auch der Götterbaum (Ailanthus altissima) entlang dieser Strukturen aus. Alle diese Arten profitieren von der guten Lichtversorgung an diesen durch regelmäßige Eingriffe nicht zu stark beschatteten Standorten. Häufig dringen sie von den Trassen in angrenzende naturnahe Lebensräume ein.

Maßnahmen

Um die Ausbreitung der invasiven Arten nicht zu fördern, sollten bei der Pflege von Leitungstrassen folgende wichtige Maßnahmen berücksichtigt werden.

1) Kein Anpflanzen invasiver oder potentiell invasiver Neophyten im Nahbereich von Leitungstrassen. Eine Liste dieser Arten ist im „Aktionsplan Neobiota“ (www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/naturschutz/Neobiota_Dt.pdf) angeführt.
2) Nach Maßgabe der Möglichkeiten: Bekämpfung kleiner Populationen invasiver Neophyten im Nahbereich wertvoller Lebensräume. Einen Überblick zu geeigneten Bekämpfungsmaßnahmen geben Böcker et al.(1995)[56]. Diese Empfehlung gilt besonders für die Robinie und den Götterbaum in Ostösterreich, die naturnahe Lebensräume stark verändern können.

[56] Böcker R., Gebhard H., Konold D. & Schmidt-Fischer S. (1995): Gebietsfremde Pflanzenarten. Auswirkungen auf einheimishe Arten, Lebensgemeinschaften und Biotope. Ecomed Verlag, Landsberg. 215 pp.

Bezüglich invasiver Neophyten ist besonders zu berücksichtigen, daß der Ausbreitungsprozeß vieler Arten nicht abgeschlossen ist, sondern mit hoher Dynamik progressiv verläuft. Ähnliches gilt für potentiell invasive Arten, die oft am Beginn einer raschen weiteren Ausbreitung stehen. Daher ist eine rasche Bekämpfung beim Antreffen kleiner Vorkommen weitaus effizienter und kostengünstiger als eine Bekämpfung in einem späteren Stadium.

Tabelle 22: Liste der invasiven und potenziell invasiven Neobiota (Pflanzen-, Pilz- und Tierarten) nach Essl und Rabitsch (2002). In eigenen Spalten wird angegeben, ob die Art wirtschaftlich oder gesundheitlich problematisch bzw. wirtschaftlich wertvoll ist. Bei der Robinie und beim Eschen-Ahorn erfolgte eine Doppelnennung in den Spalten „wirtschaftlich problematisch“ und „wirtschaftlich wertvoll“, da diese für unterschiedliche Nutzergruppen positive und negative Auswirkungen haben.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Invasiv	Potentiell invasiv	Wirtschaftlich problematisch	Wirtschaftlich wertvoll	Gesundheitlich problematisch
Eschen-Ahorn	*Acer negundo*	X		X	(X)	
Götterbaum	*Ailanthus altissima*	X			(X)	
Beifuß-Traubenkraut	*Ambrosia artemisiifolia*	X		(X)		X
Scheinindigo	*Amorpha fruticosa*		X			
Seidenpflanze	*Asclepias syriaca*		X			
Japanischer Staudenknöterich	*Fallopia japonica*	X		X		
Bastard-Staudenknöterich	*Fallopia japonica* x *sachalinensis*		X	X		
Sachalin-Staudenknöterich	*Fallopia sachalinensis*		X	X		
Riesen-Bärenklau	*Heracleum mantegazzianum*	X		(X)		X
Topinambur	*Helianthus tuberosus*	X			(X)	
Vielblatt-Lupinie	*Lupinus polyphyllus*		X			
Gewöhnliche Mahonie	*Mahonia aquifolium*		X			
Hybrid-Pappel	*Populus* x *canadensis*	X			X	
Späte Traubenkirsche	*Prunus serotina*		X			
Douglasie	*Pseudotsuga menziesii*		X		X	
Robinie	*Robinia pseudacacia*	X		X	X	
Schlitzblatt-Sonnenhut	*Rudbeckia laciniata*	X				
Schmalblatt-Greiskraut	*Senecio inaequidens*		X			
Kanadische Goldrute	*Solidago canadensis*	X				

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Invasiv	Potentiell invasiv	Wirtschaftlich problematisch	Wirtschaftlich wertvoll	Gesundheitlich problematisch
Riesen-Goldrute	*Solidago gigantea*	X		X		
Sommerflieder	*Buddleja davidii*		X		(X)	
Schmalblättrige Ölweide	*Elaeagnus angustifolia*		X			

10 Literaturverzeichnis

ALTEMÜLLER, M., REICH, M. (1997): Einfluß von Hochspannungsfreileitungen auf Brutvögel des Grünlandes. Vogel und Umwelt, Bd. 9, Sonderheft: 111-127.

ALTENKAMP, R., BAUER, H.-G., STEIOF, K. (2001): Gefährdung von Arten durch Beutegreifer. Taschenbuch für Vogelschutz, Aula Verlag, Wiebelsheim, 462-469.

ANGELSTAM, P. (1986): Predation on ground-nesting birds' nests in relation to predator densities and habitat edge. Oikos 471: 365-373.

ANT, H., STEINBORN, G., WEDECK, H. (1989): Zur Bedeutung von Mastfußflächen im bereich von Hochspannungsleitungen für den Naturschutz – dargestellt an drei Beispielen aus dem Raum Paderborn. Landschaft und Stadt 21 (3): 81-86.

AUBRECHT, P., PETZ K. (2002) : Naturschutzfachlich bedeutende Gebiete in Österreich: eine Übersicht. Monographien des Umweltbundesamt 134, 113 S.

BALLASUS, H., SOSSINKA, R. (1997): Auswirkungen von Hochspannungstrassen auf die Flächennutzung überwinternder Bläss- und Saatgänse (Anser albifrons, A. fabalis). J. Orn. 138: 215-228.

BEVANGER, K., BROSETH, H. (2001): Bird collisions with power lines - an experiment with ptarmigan (Lagopus spp.), Biol. Cons. 99 (3): 341-346.

BLAB, J. (1986): Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 18, Bonn, 150 S.

BLAB, J. (1989): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. Ein Leitfaden zum praktischen Schutz der Lebensräume unserer Tiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, Heft 24.

BLAB, J., TERHARDT A., ZSIVANOVITS, K.P. (1989): Tierwelt in der Zivilisationslandschaft. Schriftenreihe f. Landschaftspflege u. Naturschutz, H.30, Bonn-Bad Godesberg.

BRACKEL, W. (1989): Vegetationskundliche Untersuchung einer Stromleitungstrasse. Natur und Landschaft 64 (11): 506-510.

BROGGI, M., GRABHERR, G. (1991): Biotope in Vorarlberg. Endbericht zum Biotopinventar Vorarlberg.

BURSCHEL, P., HUSS, J. (1987): Grundriß des Waldbaus – Ein Leitfaden für Studium und Praxis. Parey Verlag, Hamburg/Berlin, 352 S.

COCH, T. (1995): Waldrandpflege, Grundlagen und Konzepte. Neumann Verlag.

DIEFENBACH, G. (1990): Freilanduntersuchungen zur Ökologie in Schneisen von Energiefreileitungen unter besonderer Berücksichtigung von Laufkäfern (Carabidae) und Tagfaltern (Rhopalocera). Dissertation Universität Tübingen.

DVORAK, M., RANNER, A., BERG, H.-M. (1993): Atlas der Brutvögel Österreichs. Ergebnisse der Brutvogelkartierung 1981-1985 der Österreichischen Gesellschaft für Vogelkunde. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien, 522 S.

ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. Ulmer Verlag.

ELLMAUER, T. (1994): Erster Überblick zur Biodiversität Österreichs. Studie im Auftrag des WWF-Österreich.

ELLMAUER, T., TRAXLER, A. (2000): Handbuch der FFH-Lebensraumtypen Österreichs. Hrsg. Schriftenreihe Umweltbundesamt Wien.

ESSL, F., EGGER, E., KARRER, G., THEISS, M., AIGNER, S. (2004): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs – Grünland, Grünlandbrachen und Trockenrasen, etc. Hrsg. Schriftenreihe Umweltbundesamt Wien.

ESSL, F., EGGER, G., ELLMAUER, E., AIGNER, S. (2002): Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs – Wälder, Forste, Vorwälder. Hrsg. Schriftenreihe Umweltbundesamt Wien.

FIEDLER, G., WISSNER, A. (1989): Weißstorch-Unfälle an Freileitungen und Abhilfemaßnahmen. Schriftenreihe DDA 10: 423-424.

FINK, M. H. (1993): Geographische Gliederung und Landschaften Österreichs. In: GRABHERR, MUCINA, WALLNÖFER, ELLMAUER (1993): Pflanzengesellschaften Österreichs, Fischer Jena.

FLECKENSTEIN, K., SCHWOERER-BÖHNING, B. (1996): Bewertung von Beeinträchtigungen der Avifauna im Landschaftspflegerischen Begleitplan für Freileitungen.

FORMAN, R.T.T., GODRON, M. (1981): Patches and structural components for a landscape ecology. BioScience 31:733-740.

FORMAN, R.T.T., GODRON, M. (1986): Landscape Ecology. John Wiley & Sons, New York – Chichester – Brisbane – Toronto – Singapore.

FÜHRER, E. (2001): Ursachen, Vorbeugung und Sanierung von Waldschäden. Facultas-Univ.-Verlag, 514 S.

GEPP, J. (1980): Zur ökologischen Beurteilung von Forsttrassen mit Hoch- und Mittelspannungs-Freileitungen. ANL-Tagungsbericht 8/80: 58-64.

GOTTFRIEDSEN, R. (1997): Zur Verbesserung der ökologischen Situation im Bereich von Freileitungen. Studie im Auftrag der Energieversorgung Schwaben AG.

GRABHERR, G. (1998): Hemerobie österreichischer Waldökosysteme - Österreichische Akademie der Wissenschaften. Wagner Verlag, Innsbruck, 493 S.

HAAS, D. (1980): Freileitungsbau und Probleme des Vogelschutzes. ANL-Tagungsbericht 8/80: 65-69.

HAAS, D. (1980): Gefährdung unser Großvögel durch Stromschlag – eine Dokumentation. Ökologie der Vögel 2: 7-59.

HAAS, D. (1995): Schadensursachen von über 70 tot oder verletzt aufgefundenen Wanderfalken. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 82: 283-326.

HAGER, H. (1988): Stammzahlreduktion : Die Auswirkungen auf Wasser-, Energie- und Nährstoffhaushalt von Fichtenjungwüchsen, (Forstliche Schriftenreihe; 1) Österr. Ges. für Waldökosystemforschung u. Experimentelle Baumforschung.

HAIMBL, W. (1999): Neue Lösungsansätze zur Gestaltung und Nutzung von Freileitungstrassen nach ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten. Schriftenreihe der Forschung im Verbund 54, 93 S.

HAMANN, H.-J., SCHMIDT, K.-H., WILTSCHKO, W. (1998): Mögliche Wirkungen elektrischer und magnetischer Felder auf die Brutbiologie von Vögeln am Beispiel einer Population von höhlenbrütenden Singvögeln an einer Stromtrasse, Vogel und Umwelt 9(6): 215-246.

HEIJNIS, R. (1980): Vogeltod durch Drahtanflug bei Hochspannungsleitungen. Ökologie der Vögel 2: 111-130.

HEYDEMANN, B. (1992): Der Einfluß der Waldwirtschaft auf die Waldökosysteme aus zoologischer Sicht. Schriftenreihe des deutschen Rates für Landschaftspflege H.40: 926-944.

HOCHBICHLER E., VOITLEITHNER, J. (1998): Neue Lösungsansätze zur Gestaltung und Nutzung von Freileitungstrassen nach ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten – Endbericht Waldbau.

HÖLZINGER, J. (1987): Vogelverluste durch Freileitungen. In: Hölzinger, J. (Hrsg.), Die Vögel Baden-Württembergs, Teil 1: 202-224.

HOLZNER, W. (1986): Österreichischer Trockenrasenkatalog. Grüne Reihe d. BMU, Bd.6.

HUNTER, M. (1990): Wildlife, forests and forestry: principles of managing forests for biological diversity. Prentice-Hall, London. 370p.

JEDICKE, E., FREY, W., HUNDSDORFER, M., STEINBACH, E. (1993): Praktische Landschaftspflege. Grundlagen und Maßnahmen. Ulmer, Stuttgart.

KAULE, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. Ulmer Verlag, Stuttgart. 2. Auflage. 519 S.

KILLER, G., RINGLER, A., HEILAND, S. (1994): Lebensraumtyp Leitungstrassen - Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.16. Hrsg. Bayr. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen in Zusammenarbeit mit der Bayrischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL). 115 S.

KILLIAN, W., MÜLLER, F., STARLINGER, F. (1994): Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. FBVA-Berichte 182, 60 S.

KLANSEK, E., VAVRA, I. (1992): Deckung und Äsung im Niederwildrevier. Österreichs Weidwerk 3/92: 40-41.

KRÜSI, B.O.; SCHÜTZ, M.; TIDOW, S. (1996): Die ökologische Situation der Waldränder in der Schweiz. WSL Birmensdorf. ORNIS Juni 1996, Nr. 3: 27-30.

LAZOWSKI, W. (1997): Auen in Österreich - Vegetation, Landschaft und Naturschutz. Monographien des Umweltbundesamt 81. 240 S.

LESER, H. (1991): Landschaftsökologie, 3.Aufl., Stuttgart, Ulmer Verlag.

LIEBEL, G. (1986): Flurbereinigung und Landschaftspflege. UBA-Monographien, Bd.2.

MAIER, F., HAUHART, B. (2004): IPAM Toolbox. Tools and Pilot Actions for Public Awareness and Participation Processes. Aufbereitung unterschiedlicher Schutzgebietskategorien. Study commissioned by: Office of the Carinthian Government Dept. 20, Execution: Umweltdachverband, Wien, 101 S.

MAYER, H. (1984): Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. Gustav Fischer Verlag Stuttgart. 3. Aufl. 514 S.

MEISTER, R. (2000): Gestaltung und Pflege von Waldrändern. Broschüre, Hrsg. Präsidentenkonferenz der Landwirtschaftskammern Österreichs.

MERTZ, P. (2000): Pflanzengesellschaften Mitteleuropas und der Alpen. Ecomed Verlag.

MEYBURG, B.-U., MANOWSKY, O., MEYBURG, C. (1995): Bruterfolg von auf Bäumen bzw. Gittermasten brütenden Fischadlern (Pandion haliaetus) in Deutschland. Vogelwelt 116: 219-224.

MITSCHERLICH, G. (1981): Wald, Wachstum und Umwelt: eine Einführung in die ökologischen Grundlagen des Waldwachstums. Sauerländer Verlag, 2. überarbeitete Aufl., 402 S.

MUCINA, L., GRABHERR, G., ELLMAUER, T. (1993): Pflanzengesellschaften Österreichs. Stuttgart, Fischer Verlag.

MÜHLENBERG, M., SLOWIK, J. (1997): Kulturlandschaft als Lebensraum. Wiesbaden-Quelle & Meyer, 312 S.

NIKLFELD, H. (1999): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie Bd. 10. Graz.

PAAR, M., TIEFENBACH, M., WINKLER, I. (1994): Trockenrasen in Österreich - Bestandsaufnahme und Gefährdung, UBA-Report Nr. 94-107.

PENKER, M. (2000): Zusammenfassende Darstellung des behördlichen Vertragsnaturschutzes in Österreich. Dissertation an der Universität für Bodenkultur Wien.

PREISS, H. (1986): Ökosysteme und Lebensräume im Bereich von Freileitungen. Laufener Seminarbeiträge, Heft 6.

REICHHOLF, J. (1986): Ist der Biotopverbund eine Lösung des Problems kritischer Flächengrößen? Laufener Seminarbeiträge, Heft 6.

REICHHOLF, J., REICHHOLF-RIEHM (1987): Freileitungstrassen als Lebensräume. Studie im Auftrag des Verbandes Bayrischer Elektrizitätswerke eV.

REIMOSER, F. (1986): Wechselwirkungen zwischen Waldstruktur, Rehwildverteilung und Rehwildbejagbarkeit in Abhängigkeit der waldbaulichen Betriebsform. Diss. Univ. f. Bodenkultur.

REIMOSER, F., PARTL, E. (1998): Neue Lösungsansätze zur Gestaltung und Nutzung von Freileitungstrassen nach ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten – Endbericht Wildökologie.

RICHARZ, K. (2001): Besondere Gefahren für Vögel und Schutzmaßnahmen. Freileitungen. Taschenbuch für Vogelschutz, Aula Verlag, Wiebelsheim: 116-127.

RIECKEN, U. (1990): Ziele und mögliche Anwendungen der Bioindikation durch Tierarten und Tierartengruppen im Rahmen raum- und umweltrelevanter Planungen.

RIECKEN, U., BLAB, J. (1989): Biotope der Tiere in Mitteleuropa. Naturschutz aktuell 7, Greven, 123 S.

RINGLER, A. (1986): Landschaftspflege und Biotopgestaltung auf Freileitungstrassen. Laufener Seminarbeiträge, Heft 6.

RINGLER, A. et al. (2003): Literaturstudie Naturschutzeffekte der Flächenstillegung. Schlußbericht i.A. Dt. Wildtierstiftung (unveröffentlicht).

RÖSER, B. (1988): Saum- und Kleinbiotope. Ökologische Funktion, wirtschaftliche Bedeutung und Schutzwürdigkeit in Agrarlandschaften. Ecomed, Landsberg/Lech.

SACHSLEHNER, L., SCHMALZER A., KOLLAR, H.P., SEITER, M. (1998): Neue Lösungsansätze zur Gestaltung und Nutzung von Freileitungstrassen nach ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten – Endbericht Zoologie.

SACHSLEHNER, L., SCHMALZER, A. (2000): Ökologische Auswirkungen von Leitungsschneisen und Folgerungen für deren naturraumverträgliche Gestaltung und Pflege: Schriftenreihe der Energieforschungsgemeinschaft im Verband der E-Werke Österreichs (VEÖ), März 2000.

SCHIEGL, R. (1997): Zur Situation der Kopfweiden in Kärnten. Kärntner Naturschutzberichte, Band 2, 81-85.

SCHNEIDER, M. (1998): Erhaltung der biologischen Vielfalt. In: Fünfter Umweltkontrollbericht des Umweltbundesamtes. Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie. Wien.

SCHREINER, J. (1986): Biotopverbund in der Landschaft. Symposium Biotopverbund in der Landschaft. Laufener Seminarbeiträge, Heft 6.

SILNY, J. (1997): Die Fauna in den elektromagnetischen Feldern des Alltags, Vogel und Umwelt 9, Sonderheft: 29-40.

SOSSINKA, R. (2000): Hochspannungsfreileitungen in der Landschaft - für Vögel mehr als ein ästhetisches Problem. Forschung an der Universität Bielefeld 22: 19-22.

SPITZENBERGER, F. (1988): Artenschutz in Österreich - Besonders gefährdete Säugetiere und Vögel Österreichs und ihre Lebensräume. Österreichische Gesellschaft für Vogelkunde und Säugetiersammlung des Naturhistorischen Museums Wien. 1. Aufl., 335 S.

STEINER, G. M. et al. (1992): Österreichischer Moorschutzkatalog. 4.überarbeitete Aufl., Grüne Reihe d. BMU, Bd.1, Styria Graz.

VÖLK, F. (1998): Schälschäden und Rotwildmanagement in Relation zu Jagdgesetz und Waldaufbau in Österreich. Beiträge zur Umweltgestaltung, A 141. Alpine Umweltprobleme, Ergebnisse des Forschungsprojektes Achenkirch, Teil XXXIV. Erich Schmidt Verlag, Berlin.

VÖLKL, W. (1991): Besiedlungsprozesse in kurzlebigen Habitaten: Die Biozönose von Waldlichtungen. Natur und Landschaft 66/2: 98-102.

von BÜREN, D. (1995): Waldrand - artenreiches Grenzland, SBN-Merkblatt Nr. 14, 40 S.

WEBER, H.E. (2003): Gebüsche, Hecken, Krautsäume. Ulmer Verlag.

WOLKINGER, F. (1993): Bäume und Sträucher Österreichs. Styria-Verlag.

WRBKA et al. (2000): Kulturlandschaften Österreich – Projektendbericht SINUS.

WRBKA, T. (1992): Ökologische Charakteristik österreichischer Kulturlandschaften, Diss. Univ. Wien.

WURZER, A. (1994) : Kopfbäume. Entstehung – Bedeutung – Pflege. Unveröffentl. Manuskript.

ZUNDEL, R. (1994): Waldränder - Gestalten und pflegen. aid-Broschüre 1010/1994. aid, Bonn. 32.

11 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht über die verwendeten qualitativen und quantitativen Eingangsdaten . 7
Abbildung 2: Trasse mit hoher Artenvielfalt 9
Abbildung 3: Erhaltung von selten gewordenen Magerbiotopen (linkes Bild); Förderung des Strukturreichtums (rechtes Bild) 10
Abbildung 4: Mastnummerntafel 12
Abbildung 5: Sicherheitsabstände 13
Abbildung 6: Sicherheitsabstände zu standfesten Bäumern 14
Abbildung 7: Fällrichtung 15
Abbildung 8: Sicherheitsabstand zu nicht standfesten Bäumen 15
Abbildung 9: Engpässe in Österreich 18
Abbildung 10: Important Bird areas in Österreich 24
Abbildung 11: „Tarnmast“, St. Paul im Lavanttal 40
Abbildung 12: Naturräumliche Gliederung Österreichs und der Verlauf der APG-Trassen ... 42
Abbildung 13: Flächenanteil der Naturräume in Österreich 43
Abbildung 14: Verteilung der Flächenanteile der Naturräume bezogen auf den Trassenverlauf (Trassenbreite 60m) 43
Abbildung 15: Forstliche Wuchsgebiete und der Verlauf der APG-Trassen 44
Abbildung 16: Verteilung der APG-Trassen auf die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs (nach Killian et al., 1994) 44
Abbildung 17: Verteilung der APG-Trassen auf die Trassenhaupttypen 45
Abbildung 18: Verteilung der APG-Trassen auf die Trassensubtypen 45
Abbildung 19: Trassentyp „Alpine Fels- und Eisregion“ 46
Abbildung 20: Trassentyp „Alpines und subalpines Naturgrünland und Extensivweideland“ . 48
Abbildung 21: Trassentyp „Intensivweideland alpiner und subalpiner Hochlagen“ 51
Abbildung 22: Trassentyp „Ausgedehnte geschlossene Waldlandschaften“ 52
Abbildung 23: Trassentyp „Inselförmige Waldlandschaften“ 54
Abbildung 24: Trassentyp „Grünlandgeprägtes Bergland“ 56
Abbildung 25: Trassentyp „Glazial geformte Becken und Talböden“ 58
Abbildung 26: Trassentyp „Außeralpine Hügelländer, Becken und Täler“ 59
Abbildung 27: Trassentyp „Gemischte Acker-Grünlandnutzung“ 61
Abbildung 28: Trassentyp „Acker- und futterbaudominierte Nutzung“ 63
Abbildung 29: Trassentyp „Landschaften mit intensiver Weinbaunutzung“ 65
Abbildung 30: Trassentyp „Landschaften mit kleinteiliger Obst- und Weinbaunutzung 66
Abbildung 31: Trassentyp „Trassen im Siedlungs- und Industrielandbereich“ 68
Abbildung 32: Schuttflur im Kalkgestein 71
Abbildung 33: Alpiner Rasen 71
Abbildung 34: Grünerlengebüsch 72
Abbildung 35: Latschenbestand 72
Abbildung 36: Behaarte Alpenrose (links); Rostrote Alpenrose (rechts) 73
Abbildung 37: Piller Hochmoor 74
Abbildung 38: Sonnentau am Piller Moor 74
Abbildung 39: Niedermoor Böndlsee 75

Abbildung 40: Moorgebiete entlang oder in der Nähe von Trassen der APG 75
Abbildung 41: Röhrichtgesellschaft, Wöllersdorf, NÖ 77
Abbildung 42: Die wichtigsten Biotoptypen des Offenlandes in Abhängigkeit von der landwirtschaftlichen Nutzungsintensivierung (aus Riecken, 1992) 78
Abbildung 43: Streuwiesen brauchen eine späte Mahd 78
Abbildung 44: Blaue Schwertlilie – eine Seltenheit 79
Abbildung 45: Gebiete mit Vorkommen von Streuwiesen entlang der APG Trassen (schematische Darstellung) 79
Abbildung 46: Feuchtwiese im Ausserfern 80
Abbildung 47: Auwiese im Frühjahr, Donau-Au 80
Abbildung 48: Hornmelde – Tiefgründiger Lößtrockenrasen in Goggendorf 81
Abbildung 49: Gebiete mit Vorkommen von Trocken- und Halbtrockenrasen entlang der Trassen (Überblick) 82
Abbildung 50: Hecke mit ausgeprägtem Kräutersaum 84
Abbildung 51: Die ökologischen Funktionen einer Hecke 85
Abbildung 52: Neuntöter – ein typischer Heckenbewohner (Jäger) 85
Abbildung 53: Schlehdorn bietet wichtige Winternahrung für Vögel 86
Abbildung 54: Feldgehölze sind ein wichtiger Lebens- und Rückzugsraum für viele Tierarten 87
Abbildung 55: Ökologische Funktionen von Feldgehölzen (Blab, 1989) 88
Abbildung 56: Kopfbaum - Weide 89
Abbildung 57: Kopfbäume brauchen Pflege 89
Abbildung 58: Streuobstbestand – wertvoller Tierlebensraum 90
Abbildung 59: Siebenschläfer (FIWI) 90
Abbildung 60: Steinkauz 90
Abbildung 61: Grünlandbrachen sind Heimat vieler Insekten 92
Abbildung 62: Ökologisch wertvoller Ackerrandstreifen 93
Abbildung 63: Leben im Tümpel – Trasse Gerlos 94
Abbildung 64: Quellflur mit Sumpfdotterblume 94
Abbildung 65: Von Reisighaufen profi-tieren bodenlebende Säugetiere – Tras-se Phyrn 95
Abbildung 66: Lesesteinhaufen sind beliebt bei Reptilien 96
Abbildung 67: Steinriegel freihalten 96
Abbildung 68: Kleinklimagradienten auf der Trasse (aus Ringler, 1986) 98
Abbildung 69: Vergleich der Bodenfeuchte in gelichteten und in geschlossenen Kiefernbeständen (Ringler, 1986) 98
Abbildung 70: Waldquerung in einer Fichten-Monokultur – erhöht die Biodiversität 99
Abbildung 71: Orchidee auf einer Waldtrasse 99
Abbildung 72 rechts: Vergleich der Gesamtartenzahl auf den untersuchten Trassen und im angrenzenden Hochwald (Brackel, 1989). 100
Abbildung 73 links: Vergleich der seltenen Pflanzenarten auf der Trasse und im angrenzenden Hochwald (Brackel, 1989) 100
Abbildung 74: Wuchsgebiete in Österreich (Quelle: Killian et al., 1994) 102
Abbildung 75: Schematischer Schnitt durch die Waldstufen der Ostalpen, insbesondere der Nadel-waldgesellschaften der montanen und subalpinen Stufe nach Mayer (1984) und Ellenberg (1996) 102
Abbildung 76: Inneralpiner Zirbenwald 103

Abbildung 77: Karbonat Lärchenwald in der subalpinen Höhenstufe 103
Abbildung 78: Tiefsubalpiner Fichtenwald – Gerlos 104
Abbildung 79: Montaner Fichtenwald 104
Abbildung 80: Fichten-Tannen-Buchenwald im Herbst 105
Abbildung 81: „Hochstaude“ – Weiße Pestwurz 105
Abbildung 82: Rotföhrenwald in Karres (T) 106
Abbildung 83: Buchenreinbestand Wienerwald 106
Abbildung 84: Eichenwald – Johannserkogel, (MA49, Wien) 107
Abbildung 85: Trasse quert aufgeforsteten Schwarzkiefernbestand Nähe Wiener Neustadt 108
Abbildung 86: Charakterart der Schluchtwälder – die Hirschzunge 109
Abbildung 87: Grauerlen-Hangwald, Semmering 110
Abbildung 88: Schematischer Längsschnitt durch die Vegetationsabfolge in Flußauen von den Alpentälern bis ins Tiefland (Ellenberg, 1996) 112
Abbildung 89: Deutsche Tamariske (sehr stark gefährdet) an der Isel (TIRIS) 112
Abbildung 90: Schematischer Querschnitt am Mittellauf eines Flusses im Gebirge (Ellenberg, 1996) 113
Abbildung 91: Grauerlenauwald im Salzachtal mit charakteristischem Straußfarn 113
Abbildung 92: Föhrenauwald am Lech 114
Abbildung 93: Querschnitt durch eine Au am Mittellauf eines Flusses im Alpenvor-land 114
Abbildung 94: Naturnahe Waldgesellschaften in den Auen der Tieflage (z.B. Donau) 115
Abbildung 95: Weichholzau am Inn – geprägt durch Silberweiden 116
Abbildung 96: Silberweiden-Pappelau, Stockerau 117
Abbildung 97: Überschwemmte Harte Au, Stockerau, selten 117
Abbildung 98: Auwaldgebiete, die von Trassen der APG gequert werden 118
Abbildung 99: Bachbegleitende Gehölze entlang der Großen Laue, Osttirol (TIRIS) 119
Abbildung 100: Latschenhochmoor - Piller 120
Abbildung 101: Fichtenmoorwald - Gerlos 120
Abbildung 102: Birkenmoorwald - Mandling 121
Abbildung 103: Schwarzerlenbruchwald, Donau-Auen 121
Abbildung 104: Heißlände, Wiener Lobau (MA 49, Wien) 122
Abbildung 105: Die Abfolge der drei Waldrandbereiche wird zur Veranschaulichung aufsteigend dargestellt. Sie sind jedoch oft ineinander übergehend, verwoben oder zueinander versetzt (Quelle: von Büren, 1995 – Amt für Wald Graubünden, Faktenblatt 7 verändert). 123
Abbildung 106: Die Nutzung des Waldrandes als Lebensraum durch Tierarten des Offenlandes, des Waldes und der Übergangsbereiche. Gruppe 1: Wald, Feld und Waldrand; Gruppe 2: nur Waldrand; Gruppe 3: Waldrand und (a) Feld oder (b) Wald (Quelle: Wagner, 1995) 124
Abbildung 107: Waldrandtypen und ihre Wirkung auf den angrenzenden Bestand (aus Burschel und Huss, 1987) 125
Abbildung 108: Naturbedingter Waldrand an einem Niedermoor 126
Abbildung 109: Die Waldfläche nimmt wieder zu – St. Anton 126
Abbildung 110: Naturnaher Waldrand an einer Feldgrenze 127
Abbildung 111: Waldinnenrand – ungepflegter Steilrand 128
Abbildung 112: Waldaußenrand 128

Abbildung 113: Waldränder und Feldgehölze bereichern die Agrarlandschaft 130
Abbildung 114: Grundwasserbedingter Waldrand 131
Abbildung 115: Trassen können wichtige Nischenbiotope bereitstellen 132
Abbildung 116: Natürliche Sukzession auf einer Trasse im Wienerwald 132
Abbildung 117: Selbst artenarme Brennesselfluren und Holundersträucher sind eine wertvolle Bereicherung in einer ausgeräumten Agrarlandschaft 133
Abbildung 118: Schmetterlinge profitieren bis zur Vorwaldphase 134
Abbildung 119: Keine Therapie – aber jeder zusätzliche Strauch bereichert eine ausgeräumte Landschaft 134
Abbildung 120: Das Rebhuhn profitiert von der ökologischen Mastfußgestaltung 135
Abbildung 121: Der Rehbock nutzt die artenreiche Vegetation auf der Trasse 136
Abbildung 122: Gelbhalsmaus – ein typischer Waldbewohner 136
Abbildung 123: Das Haselhuhn kann von der Vernetzungsfunktion von Leitungstrassen profitieren 138
Abbildung 124: Sperber nutzt Trasse als Jagdfläche 138
Abbildung 125: Frequenz der Vögel auf Trassen mit unterschiedlicher Gestaltung (Killer et al., 1994). 139
Abbildung 126: Aufgrund ihres hohen Körpergewichts und einer Fluggeschwindigkeit von bis zu 50 km/h sind die Trappenhähne der Gefahr des Leitungsanflugs besonders ausgesetzt (Raab) 140
Abbildung 127: Die Bekassine meidet eher die Nähe von Leitungstrassen. Ein möglicher Grund: Zunahme der Prädation durch auf Strommasten sitzende Greif- und Rabenvögel.. 141
Abbildung 128: Größe der Jahreslebensräume ausgewählter Amphibienarten (aus Blab, 1986) 142
Abbildung 129: Bergeidechse – eine gefährdete Reptilienart 142
Abbildung 130: Alpine Gebirgsschrecke – häufiger Bewohner der Trassen 143
Abbildung 131: Der Schachbrettfalter, typischer Trockenrasenbewohner 143
Abbildung 132: Tagfalterarten der Trassen im Waldviertel mit Zuordnung zu Lebensraumtypen aufgrund der für die Fortpflanzung wichtigen Raupen-Habitate (Sachslehner und Schmalzer, 2000). 144
Abbildung 133: Die Libellen nutzen gehölzfreie Leitungsschneisen als Transferkorridor 145
Abbildung 134: Ameisenhaufen 145
Abbildung 135: Bienenvolk unter einer Stromleitungstrasse in Kärnten 146
Abbildung 136: Feldgehölze und Hecken – Korridor für Saum- und Waldbewohner 147
Abbildung 137: Ökologische Anbindung von Mastfußstandorten an bestehende Feldgehölze (Bild bearbeitet) 148
Abbildung 138: Vernetzung von Grünland, Wienerwald 148
Abbildung 139: Mosaikhabitate in Entstehung 149
Abbildung 140: Optimale Trassenrandgestaltung erfordert häufig auch Eingriffe über den Servitutsstreifen hinaus – auch zum Vorteil des Waldeigentümers. 151
Abbildung 141: Die vorhandenen Trassenbreiten lassen in vielen Fällen eine aktive Gestaltung der Trassen-waldränder nur bedingt zu. Um einen stabilen Trassenrand aufbauen zu können, bedarf es deshalb häufig auch Maßnahmen im angrenzenden Waldbestand. 153
Abbildung 142: Die Hochstaudenflur steht am Beginn der Sukzession 155
Abbildung 143: Hochwüchsige Bäume können auch gekappt werden 156

Abbildung 144: Fragmentierte Waldbiotope sollen wieder „verbunden“ werden (Quelle Orthophoto: TIRIS) 157
Abbildung 145: Parallellaufender Sukzessionsstreifen 157
Abbildung 146: Steinriegel von Bewuchs freihalten 157
Abbildung 147: Liegendes Totholz – je dicker desto besser. 158
Abbildung 148: Künstlich angelegtes Biotop, Ardagger 158
Abbildung 149: Bachbegleitende Gehölze gehören zu den geschützten Biotopen (Photo TIRIS) 159
Abbildung 150: Fließende Übergänge zwischen Wald und Offenland fördern 159
Abbildung 151: Sichtblenden entlang von Wegen mildern die Störwirkung von Leitungstrassen und Führen zu einer Beruhigung des Lebensraumes (Ringler, 1986) 159
Abbildung 152: Durch Belassen von Sichtblenden werden lange Sichachsen vermieden 160
Abbildung 153: Trockenrasen in Fließ – durch übermäßige Verbuschung bedroht 160
Abbildung 154: Potentieller Magerrasenstandort in Niederösterreich 160
Abbildung 155: In waldreichen Gebieten ist Offenland ökologische wertvoll – Biotopverbund durch neu angelegtes Offenland – Bild bearbeitet 161
Abbildung 156: Wildacker, Ardagger 162
Abbildung 157: Schußschneisen verbessern die Bejagbarkeit (Reimoser, FIWI) 162
Abbildung 158: Weidenutzung 163
Abbildung 159: Obstbäume und Holunder auf der Trasse, Steinach im Ennstal 163
Abbildung 160: Christbaumkultur 163
Abbildung 161: Ökologisch wertvolle Hecken haben einen mehrstufigen Aufbau 164
Abbildung 162: Hecken müssen gepflegt werden 165
Abbildung 163: Benjeshecke 167
Abbildung 164: Ökologischer Lückenschluß und zugleich Sichtblende – rechtes Bild bearbeitet 168
Abbildung 165: Gut strukturierte und vernetzte Kulturlandschaft 169
Abbildung 166: Intensiver genutzte Ackerlandschaft 169
Abbildung 167: Extensive Brachflächen verbessern die Habitatqualität für viele Offenlandbewohner 170
Abbildung 168: Strauch-Mastfußstandorte bieten wichtige Deckung in offenen Agrarlandschaften (Bild bearbeitet) 170
Abbildung 169: Es dürfen keine Dornensträucher im direkten Bereich der Fundamente gepflanzt werden 171
Abbildung 170: Ökologische Mastfußgestaltung im Ackerland (1) 172
Abbildung 171: Ökologische Mastfußgestaltung im Ackerland (2) 173
Abbildung 172: Robinienwald, Paltersdorf 174

12 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Typisierung der Freileitungstrassen in Anlehnung an die Kulturlandschaftstypen nach Wrbka et al. (2000) 5
Tabelle 2: Höhenstufen nach Killian et al. (2004) 6
Tabelle 3: Ziele und Prinzipien des nachhaltigen Trassenmanagements - Überblick 8
Tabelle 4: Annäherungszonen 13
Tabelle 5: Übergeordnete Ziele des Naturschutz und das Potential ihrer Umsetzung bei der Trassenpflege 19
Tabelle 6: Ausgewählte Ziele des Naturschutzes in der Agrarlandschaft (vgl. auch www.naturschutz.at) 19
Tabelle 7: Ausgewählte Ziele des Naturschutzes in der Waldlandschaft (vgl. auch www.naturschutz.at) 20
Tabelle 8: Übersicht der Ramsar-Gebiete in Österreich (Quelle: Umweltbundesamt, Stand Juli 2005) 23
Tabelle 9: Übersicht über die in Österreich vorkommenden Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie (Quelle Umweltbundesamt) 26
Tabelle 10: Derzeit geltende Landesnaturschutzgesetze 27
Tabelle 11: Schutzkategorien in den einzelnen Bundesländern (Auprecht und Petz, 2002) 28
Tabelle 12:Überblick über naturschutzrechtlich ausgewiesene Gebiete, die von Freileitungstrassen der APG gequert werden (Stand Oktober 2005). 31
Tabelle 13: Die vom Vertragsnaturschutz Maßnahmen geförderte Biotoptypen in Österreich 37
Tabelle 14: Überblick über die Waldtrassen der Verbund APG 45
Tabelle 15: Moorgebiete entlang oder in der Nähe von Trassen der APG (Quelle: Österreichischer Moorschutzkatalog, 1992) 76
Tabelle 16: Trockenrasengebiete entlang oder in unmittelbarer Nähe von APG Trassen (Quelle: Österreichischer Trockenrasenkatalog, 1986) 83
Tabelle 17: Beispiele faunistischer Bedeutung von wichtigen Heckenpflanzen (Quelle: Jedicke et al., 1996) 86
Tabelle 18: Die zonalen Leitwaldgesellschaften in Österreich (Überblicksdarstellung stark vereinfacht) 101
Tabelle 19: Überblick zu den Auwaldgebieten, die von Trassen gequert werden 118
Tabelle 20: Waldrandtypen – Vorkommen, Struktur und Pflege (Quelle: Merkblätter der Forstlichen Versuchsanstalt Baden-Württemberg. Lebensraum Waldrand – Schutz und Gestaltung, Nr. 2) 127
Tabelle 21: Individuen und Artenzahlen der Carabiden – Vergleich zwischen Fichtenforst, Trassenrand und Trasse (Gepp, 1980). 145
Tabelle 22: Liste der invasiven und potenziell invasiven Neobiota (Pflanzen-, Pilz- und Tierarten) nach Essl und Rabitsch (2002). 175

13 Anhang I - Glossar

Abiotisch - Nicht lebend; die physikalischen und chemischen Umweltfaktoren betreffend. Gegensatz: biotisch.

Abundanz - lat.: Überfluß - Der Begriff kennzeichnet die Anzahl von Organismen auf einer Flächen- oder in einer Raumeinheit; i. d. R., so auch in diesem Werk, wird der Begriff im Sinne von Individuendichte (= Abundanz der Individuen einer Art) verwendet.

Agrarlandschaft - Landschaft, die hauptsächlich aus landwirtschaftlich genutzten Flächen besteht.

Aktionsraum - Wohn- oder Heimgebiet (engl. home range) eines Tieres wäh-rend seines gesamten Lebens. Der Aktionsraum schließt die Stätten zur Fortpflanzung, Entwicklung, Ernährung und Überwinterung ein.

Allochthon - griech.; nicht einheimischen Ursprungs, angesiedelt, eingeschleppt. Gegensatz autochthon.

Amphibien - Lurche, Molche, Salamander, Frösche, Kröten.

Anthropogen - griech.; vom Menschen ausgehend.

Artenreichtum - Artenzahl einer Lebensgemeinschaft. . Artendiversität.

Artenschutz - Gezielte Maßnahmen für die Pflege und Schutz bestimmter Tier- und Pflanzenarten in ihrer natürlichen und historisch gewachsenen Vielfalt.

Arthropoden - Zu den Arthropoden zählen Spinnentiere, Krebstiere, Tausendfüßler sowie die Insekten, deren größte Gruppe die Käfer sind.

Au - Bereiche eines Talbodens, die bei Hochwasser regelmäßig überschwemmt werden.

Autochthon - griech.; biotopeigen; Bezeichnung für Arten, die in einem Gebiet heimisch sind und für Stoffe und Böden, die in einem Gebiet oder Biotop selbst entstanden sind.

Azonale Waldgesellschaften - Waldgesellschaften die an einen bestimmten ökologischen Faktor gebunden sind, wie zum Beispiel Nässe, Trockenheit. Bei Vorhandensein dieser Verhältnisse wird die zonale Gesellschaft verdrängt. Typisch sind azonale Waldgesellschaften entlang von Fließgewässern: beispielsweise geht ein zonaler Buchenmischwald bei periodischer seltener Überflutung in Hartholzauen (Stieleichen-Ulmen-Wald), bei häufigerer Überflutung in Weichholzauen (Auwälder). Bei dauerhafter Staunässe geht die zonale Waldgesellschaft in Sumpfwälder (z.B. Erlenbruch), in klimatisch besonderen Lagen wie Schluchten in Schluchtwälder über.

Bestandesdichte - Anzahl Tiere pro Flächeneinheit.

Bestandesgröße - Summe der Individuen einer Tierart, die zur gleichen Fortpflanzungsgemeinschaft gehören oder einen bestimmten Raum besiedeln.

Biodiversität - Vielfalt bezüglich der Tier- und Pflanzenarten bzw. der Biotopstruktur.

Bioindikatoren - Pflanzen- oder Tierarten, über deren Vorkommen und Vitalität – unter besonderen Bedingungen auch deren Fehlen – Rückschlüsse auf bestimmte Standortseigenschaften möglich sind.

Biotop - Lebensraum mit allen lebenswirksamen chemischen und physikalischen Umweltbedingungen.

Biotopelement - Strukturelement, das typische Biotopqualitäten darstellt und gegebenenfalls in mehreren Biotoptypen enthalten sein kann. Das Vorhandensein, die Ausprägung und Verteilung von Biotopelementen stellt einen Qualitätsindikator für

Biotoptypen dar (z. B. stehendes Totholz in Wäldern) (Definition nach RIECKEN et al. 1994).

Biotopkomplex(typ) - Es handelt sich hierbei um charakteristische, häufig wiederkehrende, in festem räumlichen Gefüge stehende Kombinationen von Biotoptypen. Das heißt Biotopkomplextypen weisen eine gesetzmäßige räumliche Anordnung und funktional aufeinander abgestimmte Biotoptypenmuster auf, die vor allem für die Fauna eine neue Qualität und Nutzbarkeit eröffnen. Dazu gehören Abfolgen von Biotoptypen entlang von bestimmten ökologischen Faktorengradienten (natürlich oder anthropogen) ebenso wie Mosaike von Biotoptypen (z. B. Bult/Schlenkenkomplexe, Kiesgruben). Biotop-komplextypen sind häufig als Ganzes sehr viel stärker gefährdet als die zugehörigen Biotoptypen (Definition nach RIECKEN et al. 1994).

Biotopschutz - Maßnahmen zur Erhaltung bestimmter Lebensräume (gesetzliche Bestimmungen, Pflege, Regeneration, Gestaltung, Nutzung).

Biotoptyp - Abstrahierter Typus aus der Gesamtheit gleichartiger Biotope. Ein Biotoptyp bietet mit seinen ökologischen Bedingungen weitgehend einheitliche, von anderen Typen verschiedene Voraussetzungen für Lebensgemeinschaften. Die Typisierung schließt abiotische (z. B. Feuchte, Nährstoffgehalt) und biotische Merkmale (Vorkommen bestimmter Vegetationstypen und -strukturen, Pflanzengesellschaften, Tierarten) ein. Die Mehrzahl der Biotoptypen Mitteleuropas wird zudem durch ein anthropogenes Nutzungs- (Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Verkehr, usw.) und Störungsregime (Schadstoffe, Eutrophierung) geprägt (Definition nach RIECKEN et al. 1994).

Biotopvernetzung/Biotopverbundsystem - Schaffung eines vernetzten Systems von Ökosystemen zur Erhaltung und Förderung der biologischen Diversität der Landschaft und ihres ökologischen Grundmusters. Durch Biotopverbundsysteme soll ein Austausch zwischen Populationen ermöglicht und sollen Trittsteine für Pflanzen- und Tierwanderungen geschaffen werden (vgl. Mader, 1985; Jedicke, 1990).

Biozönose - Lebensgemeinschaft aller Tier- und Pflanzenarten in einem Lebensraum.

Biozönose - griech. Die Biozönose ist die „Lebensgemeinde“ oder Lebensgemeinschaft. Der Begriff wurde erstmals im Jahre 1877 von MÖBIUS verwendet und definiert. Sie bezeichnet das gemeinsame Vorkommen von Pflanzen und Tieren in einem Lebensraum durch zufälliges Zusammentreffen, durch gemeinsame Ansprüche und durch einseitige oder gegenseitige Abhängigkeiten (z. B. ernährungsbiologischer Art). Die Beschreibung und Untersuchung der Biozönose ist aufgrund der Artenvielfalt selbst in Mitteleuropa nicht möglich. In der Regel wird man nur auf Teile der Biozönose eingehen, z. B.:

Phytozönose = Pflanzengesellschaft

Zoozönose = Tiergemeinschaft

Herpetozönose = Lebensgemeinschaft der Amphibien und Reptilien

Benthos(zönose) = Lebensgemeinschaft der Organismen des Gewässergrundes (= Benthos)

Bruchwald - Wald auf Flachmoorboden.

Dauergesellschaft (Klimax-) - Pflanzen- oder Tiergesellschaft als Endstadium einer lange dauernden Entwicklung *(Sukzession).*

Eutrophierung - Anreicherung der Gewässer oder Böden mit Nährstoffen besonders mit Phosphor- und Stickstoffverbindungen. Quellen der Gewässereutrophierung können nährstoffreiche, häusliche und industrielle Abwässer, Abfallstoffe und die moderne Landwirtschaft sein. Eutrophierung führt meist zu einer starken Vermehrung der Wasserpflanzen, vor allem der Algen. Die Nährstoffanreicherung führt zu einer gesteigerten Organismenproduktion, die im Extremfall nicht mehr abgebaut werden kann. Eutrophierungserscheinungen können auch im Boden auftreten, wodurch der gesamte

Lebensraum Boden beeinträchtigt wird (z. B. BÜRGER-ARNDT 1994, SCHLÜPMANN 1993).

Eutrophierung - Überdüngung.

Evertebraten - Sammelbegriff für alle wirbellosen Tiere im Gegensatz zu dem Begriff der Vertebraten (Wirbeltiere).

Felsspaltenflur - Pflanzengesellschaft in Felsspalten.

Femelwald - Ein Femelwald ist ein durch Femelbetrieb entstandener Hochwald. Bei dieser forstwirtschaftlichen Betriebsform werden hiebreife Bäume in kleinen Gruppen entnommen. Die Flächen des Femelschlags bleiben meist unter 1 ha. So entsteht ein sich stetig verjüngender Dauerwald, in dem Bäume aller Alterstufen kleinflächig vermischt sind.

Fettwiese - Regelmäßig gedüngte und gemähte Wiese.

Feuchtgebiet - Lebensräume die einen schwankenden Wasserstand aufweisen.

Flachmoor (Niedermoor) - Moor, dessen Vegetation unter dem Einfluß des nährstoffreichen Grundwassers steht.

Habitat - Ort, an dem Individuen einer Art regelmäßig anzutreffen sind.

Habitat - Wohnort oder Standort einer Art. Im Gegensatz zum Biotop ein autökologischer Begriff. Im angelsächsischen dagegen auch im synökologischen Sinn synonym zu Biotop verwendet. Er umfaßt alle biotischen und abiotischen Faktoren. Wenn man den Lebensraum einer Art bezeichnet, spricht man nicht von Biotop, sondern von . Monotop oder Habitat. Die beiden Begriffe bezeichnen den gleichen Raum, haben aber eine unterschiedliche Bedeutung. Der Monotop erfaßt die für eine Art erforderlichen Komponenten, wohingegen das Habitat auch die übrigen Faktoren beinhaltet (vgl. BERNDT & WINKEL 1985). Der „Monotop“ läßt sich nur aufgrund gezielter Untersuchungen der Artansprüche beschreiben. Dagegen ist das Habitat beschreibend erfaßbar. Der Lebensraum einer Art kann aus mehreren Teilhabitaten bestehen, z. B. Winterquartier, Nahrungshabitat, Brutplatz, Schlafplatz.

Halbtrockenrasen - Ungedüngte, einschürige Wiese trockener Standorte.

Hemerobiegrad - (Gk. hemeros, gezähmt, kultiviert; bios, Leben) Darunter versteht man die Gesamtheit aller beabsichtigten und unbeabsichtigten Wirkungen des Menschen auf ein Ökosystem (Blume & Sukopp, 1976); nach der Intensität dieser Wirkung lassen sich vereinfachend mehrere Hemerobiegrade unterscheiden:

Ahemerob: Ohne menschlicher Einfluß.

Oligohemerob: Nur schwache Veränderung durch Holzentnahme, Beweidung, Luft- und Gewässerverschmutzung.

Mesohemerob: Mäßig oder nur periodischer Einfluß durch forstliche Nutzung, Rodung, seltener Umbruch, Streunutzung, Plagenhieb, gelegentlich schwere Düngung.

Beta-euhemerob: Starker Einfluß durch Düngung, Kalkung, Biozideinsatz, leichte Entwässerung, z.T.Planierung, stetiger Umbruch.

Alpha-euhemerob: Noch stärkerer Einfluß durch Tiefumbruch, dauerhafte, tiefgreifende Entwässerung (z.T. Bewässerung), Intensivdüngung und Biozideinsatz; Belastung durch Abwässer.

Polyhemerob: Vernichtung von Pflanzenbeständen furch Überdeckung mit Fremdmaterial oder starke Dezimierung durch anhaltende Biotopveränderungen und/oder -neuschaffung.

Metahemerob: Sehr starke, einsetig negative Einflüsse führen zur Vernichtung der Vegetation; z.B. durch Gifte oder vollständige Bebauung (Versiegelung).

Hochmoor - Dem Einflußbereich des Grundwassers entzogenes, nur durch Niederschläge bewässertes und deshalb nährstoffarmes Moor.

Hochmoore - Nur durch Niederschlagswasser ernährte Moore bilden einen einheitlichen Typ der Regenmoore oder Hochmoore. Hochmoore, mit ihrem eigenen, über dem Umgebungsgrundwasser liegenden Moorwasserspiegel, können mächtige Torfschichten ausbilden. Torfmoose und Wollgräser sind die hauptsächlich torfbildenden Pflanzenarten solcher Moore.

Hochwald - Bewirtschaftungsform des Waldes mit hochstämmigem Baumbestand.

Kleinseggenried - Feuchtwiese, in der kleinwüchsige Seggenarten und andere Riedgräser vorherrschen.

Klimax - Endstadium der Vegetationsentwicklung in einer Landschaft unter bestimmten Klimaverhältnissen, charakterisiert durch relativ große Stabilität. Nach der Sukzessionslehre von CLEMENTS (1916) hört die Pflanzengesellschaft auf sich zu verändern, nachdem sie den Klimax erreicht hat. Das dies so nicht richtig ist wurde vielfach verdeutlicht (z. B. REMMERT 1985, 1987) Heute wird der Begriff häufig allgemein für die relativ stabilen Stadien der Vegetationsentwicklung verwendet, unabhängig, ob klimatische, edaphische oder anthropogene Faktoren entscheidend waren. (siehe Sukzession).

Klimaxgesellschaften - Relativ stabile Pflanzengesellschaften am Ende der Vegetationsentwicklung (Klimax, Sukzession), z. B. Hainsimsen-Buchenwald in mitteleuropäischen Mittelgebirgslagen über bodensauren Gesteinen bei mäßiger Bodenfeuchte.

Kollinstufe (Hügelstufe) - Unterste Höhenstufe, charakterisiert durch Laubmischwälder.

Landschaft - Im geographischen Sinne durch einheitliche Naturausstattung (Topographie, Geologie, Hydrographie und Vegetation) und Landnutzung geprägter Teil der Erdhülle. Der moderne Landschaftsbegriff bezieht das Wirkungsgefüge seiner Elemente mit ein.

Landschaftsfaktoren - Bestandteile einer Landschaft, die durch ihr Zusammensein und -wirken der Landschaft ein besonderes Gepräge verlei-hen. Hierzu gehören sowohl die physischen Faktoren Gestein, Relief, Boden, Klima, Gewässer, Vegetation und Tierwelt als auch Kulturfaktoren wie Siedlungen, Landnutzung, Industrie, Verkehrseinrichtungen.

Landschaftshaushalt - Verflechtung und Wirkungsgefüge von unbelebten Geofaktoren und Lebewesen in einer Landschaft einschließlich der Aus-tauschprozesse zwischen benachbarten Landschaftsräumen. Es besteht kein prinzipieller Unterschied zum Naturhaushalt.

Lichtholzart - Holzgewächs, das zum gedeihen viel Licht benötigt (z.B. Weiden, Pappeln, Föhren).

Magerstandort (Magerwiese) - Ungedüngte, regelmäßig gemähte Wiese.

Mesophil - Mesophile Lebewesen kommen vorzugsweise in mittelfeuchten Klimaten bzw. Biotopen vor.

Mittelwald - Im Mittelwald entsteht bei jedem der etwa alle 10-20 Jahre wiederkehrenden Hiebe durch den Überhalt einiger nutzholztüchtiger Stämme aus Stockausschlag oder aus Kernwüchsen ein vielstufiger Waldaufbau mit ständig erneuerten, flächig wechselnden Freiflächen. Das führt zu einem für den Wald denkbar größten Strukturenreichtum – ein Mosaik aus Saumbiotopen (Beck, 1986). Das Verfahren ist regional und standörtlich sehr anpassungsfähig; bei bedarf erlaubt es beispielsweise auch den Überhalt sehr starker Altbäume. So ist hier denn auch die standörtlich jeweils höchstmögliche Artendiversität zu erwarten. Selbst durchaus seltene Arten wie der Mittelspecht oder auch bestimmte Arthropodengemeinschaften, können hier höchste Siedlungsdichten erreichen. Die Mittelwälder sind mit der Intensivierung der Landnutzung stark zurückgegangen, da sie sofern es der Standort erlaubt in Hochwälder umgewandelt

werden. Im Interesse des Artenschutzes müssen alle sich bietenden Möglichkeiten genutzt werden, um derart schutzwürdige Waldstrukturen zu erhalten.

Naturhaushalt - Wirkungsgefüge aus den naturbedingten abiotischen und bio-tischen Geofaktoren: Untergrundgestein, Verwitterungsdecke mit Böden, Relief, Gewässer, Bodenwasserhaushalt, Klima, Vegetation und Tiere in ihren gegenseitigen Beeinflussungen.

Naturraum - Räumlicher Ausschnitt der Geosphäre, der durch einheitliche Struktur und gleiches Wirkungsgefüge seiner natürlichen Komponenten gekennzeichnet ist.

Naturräumliche Einheit - Die naturräumliche Gliederung beschreibt und klassifiziert die Geosphäre anhand ihrer natürlichen Bestandteile, ihrer Struktur, ihres Gefüges und ihres Zusammenwirkens (Gestein, Wasser, Boden, Relief, Klima, Vegetation, Fauna, Landschaftsgeschichte).

Niederwald - Niederwald- und Mittelwaldbetrieb sind ausschließlich durch die anthropogene Waldnutzung entstanden. Es gibt in der Natur dazu keine Entsprechung. Dennoch sind sie für den Naturschutz mit der Zielrichtung des Artenschutzes heute von einer nicht zu unterschätzenden Bedeutung. Der Niederwaldbetrieb setzt Baumarten mit der Fähigkeit zum Stockausschlag (z.B. Weide, Eiche, Hainbuche, Ulme, Erle, Ahorn, Esche, Hasel) voraus. Zur Nutzung im 10-60-jährigen Umtrieb werden die Waldflächen entsprechend der festgelegten Umtriebszeit in eine bestimmte Anzahl von Schlägen eingeteilt; davon wird periodisch immer nur eine genutzt. Auf diese Weise entsteht eine Hiebsfolge mit stets einem eng bemessenen Anteil an Freiflächen und Säumen, wo lichtliebende Arten der Flora und Fauna gute Entwicklungsmöglichkeiten findet. Eine Sonderform des Niederwaldbetriebes ist der Kopfholzbetrieb, eine Form der Nutzung ausschlagfähiger Baumarten (bevorzugt Baumweiden aber auch Hainbuchen, Pappeln), die uns die aus den Niederungen bekannten „Kopfweiden“ hinterlassen hat, also Formen die als Zufluchtsstätte für den Steinkauz verstärkt in das Interesse des Naturschutzes gerückt sind.

Ökologisches Gleichgewicht - Innerhalb einer bestimmten Zeitspanne aufrechterhaltener Gleichgewichtszustand zwischen den verschiedenen physikalischen, chemischen und biologischen Wechselbeziehungen sowie den Stoff-, Energie- und Informationsflüssen. Das öko-logische Gleichgewicht ist stets ein dynamisches Fließgleichgewicht, nie ein wirklich stabiler Zustand. Der Begriff „ökologisches Gleichgewicht“ ist sehr problematisch und kann allenfalls über einen kürzeren Zeitraum Gültigkeit haben. Vielfach wird er heute ganz abgelehnt (FRANK 1986).

Ökosystem - Ökosysteme setzen sich aus der Biozönose (Lebensgemeinschaft) und ihrem Biotop (Lebensraum) zusammen, wobei die Lebewesen untereinander und mit ihrem Lebensraum ein komplexes Beziehungsgefüge bilden. Ökosysteme sind stets offene Systeme und durch einen gewissen Grad der Selbstregulation charakterisiert. Der Begriff „ökologisches System“ wurde erstmals 1928 von WOLTERECK verwendet. Ökosysteme sind hochkomplexe Systeme, deren Erforschung und Modellierung noch in den Anfängen steckt (vgl. ELLENBERG et al. 1992, WALTER & BRECKLE 1994).

Pflanzengesellschaft - Regelmäßige Vergesellschaftung verschiedener Pflanzenarten an einem Standort aufgrund bestimmter Lebensbedingungen.

Population - Summe aller Individuen einer Tier- und Pflanzenart, die sich untereinander in einem bestimmten Gebiet fortpflanzen (Fortpflanzungsgemeinschaft).

Quellflur - Feuchtigkeitsliebende Vegetation am Rande von Quellen und Bächen.

Reptilien - Kriechtiere (Schlangen, Eidechsen).

Resilienz - Kapazität, effektiv mit internem und externem Streß fertig zu werden.

Röhricht - Dichter Bestand hochwachsender Sumpfpflanzen.

Rote Liste - Gebietsbezogene Auflistung bestimmter Tier- und Pflanzenarten, von Lebensgemeinschaften oder Lebensräumen nach Gefährdungskategorien.

Schluchtwald - Waldtyp feucht-kühler Schluchten und Bachtobel, in dem Bergahorn und Esche vorherrschen.

Streuwiese - Riedwiese.

Sukzession - Folge von zeitlich einander ablösenden Tier- oder Pflanzengesellschaften an einem Ort.

Sumpf - Dauernd oder fast dauernd durch Wasser gesättigtes Gelände mit nässeliebender Vegetation.

Trockenrasen - Grünland auf regelmäßig austrocknendem, nährstoffarmen Boden.

Ubiquist - Ubiquitäres Lebewesen: anpassungsfähiges Lebewesen, das nicht an einige wenige Biotope gebunden ist.

Überflutungsmoore - Überflutungsmoore entstehen in Bereichen, die einen hohen Grundwasserspiegel aufweisen und oft langandauernd mit Fremdwasser überflutet werden. Unterschieden werden Auen-Überflutungsmoore an Bächen und Flüssen sowie Küsten-Überflutungsmoore an den Meeresküsten. In den Auen befindet sich der organische Torf in Wechsellagerung mit mineralischen Auenlehm- bzw. Auenton-schichten. Die torfbildende Vegetation der Auen besteht aus Rohrglanz- Röhrichten, Schilfröhrichten, bestimmten Großseggenrieden sowie Erlen- und Weidenwälder.

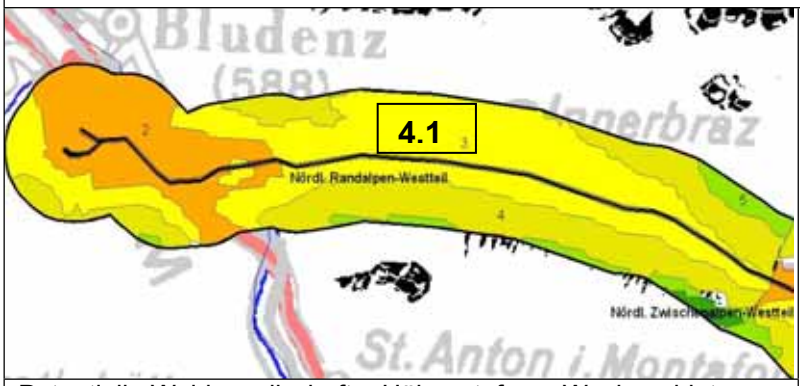
Verlandungsmoore - Verlandungsmoore entstehen an Ufern von zuwachsenden Stillgewässern durch beständige Ablagerung von limnischen Schwebstoffen als Mudden am Grund und anschließender Ausbreitung torfbildender Verlandungsvegetation vom Ufer her. Voraussetzung für die Muddenbildung ist ein permanenter Stoffeintrag aus dem Einzugsgebiet. Der größte Teil der mitteleuropäischen Stillgewässer befindet sich gegenwärtig in aktiven Verlandungsprozessen, die sich besonders am windstilleren Westufer zeigen. Die torfbildende Ufervegetation besteht aus Binsen-, Schilf- und Schneide-Wasserröhrichten, die bis zu einer Wassertiefe von 2, 5 m in die Gewässer hineinwachsen können und durch Unterwassertorfe den Grund erhöhen.

Versumpfungsmoore - Versumpfungsmoore bilden sich in schwach geneigten Mulden und Senken mit stauendem Untergrund, die durch hohen Grundwasserstand und zuströmendes Niederschlagswasser regelmäßig überstaut werden. Die Torfe lagern direkt über dem Mineralboden und werden 3 - 4 Meter mächtig. Sie bilden sich aufgrund der Grundwasserschwankungen nur langsam und sind oft stark zersetzt. In Mitteleuropa finden sie mit 1/3 der Gesamtmoorfläche die meiste Verbreitung und können Größen über 10 000 Hektar erreichen. Viele Versumpfungsmoore sind direkt nach Abschmelzen der Gletscher entstanden, aber auch die mittelalterliche Rodungsphase führte zu einer verstärkten Vernässung der Senken und damit zur Moorbildung. Torfbildende Pflanzengesellschaften sind Schilfröhrichte, Großseggenriede und Erlenbruchwald.

Zonale Waldgesellschaften - Waldgesellschaften die hauptsächlich durch das Großklima beeinflußt werden und sich nur durch die Bodenverhältnisse (Bodenart, Nährstoff-angebot, Säure) unterscheiden und Varianten bilden. Beispielsweise ist die Rotbuche in ozanischen Klimaten konkurrenzstark und bildet auf kalkreichen Böden guter Wasserführung den Kalk-Buchenwald, auf weniger kalkreichen Sandböden wegen schlechter Wasserführung einen Buchen-Stieleichen- oder Buchen-Traubeneichenwald. Im kontinentaleren Klimaten gehen die Buchenmischwälder zunehmend in Eichen-mischwälder über, da die Stieleiche stärkere Temperatur- und Feuchteschwankungen als die Rotbuche verträgt.

14 Anhang II – Leitbild Vorarlberg – Trasse V1 – Bürs - Arlberg

Potentielle natürliche Waldgesellschaft – Höhenstufen – Wuchsgebiete



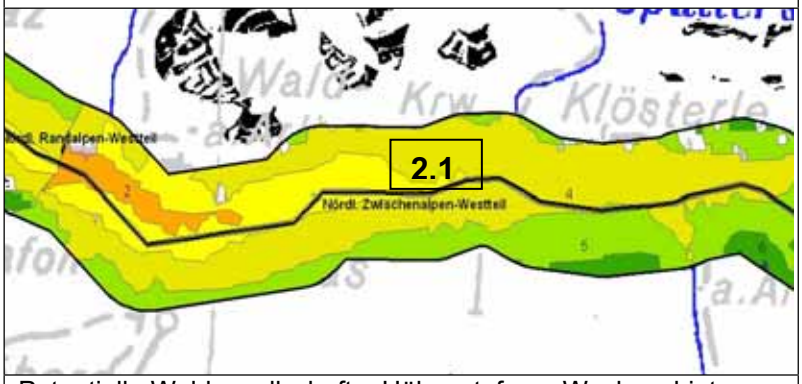
2...submontan	
3...tiefmontan	
4...mittelmontan	
5...hochmontan	
6...tiefsubalpin	
7...hochsubalpin	
8...nival	

Wuchsgebiet 4.1 und 2.1

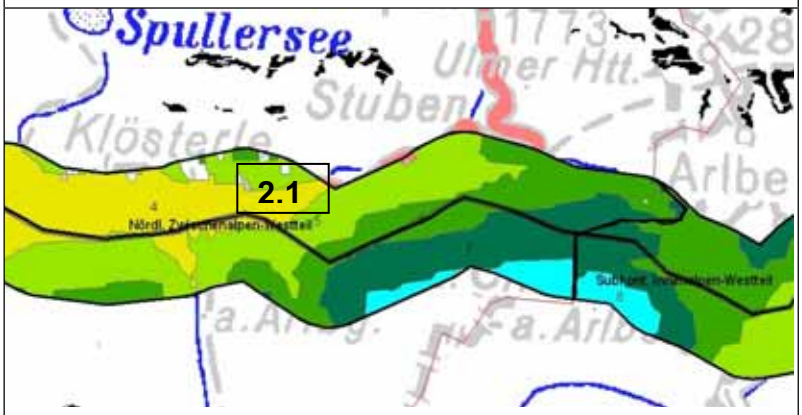
Pot. Waldgesellschaften WG 4.1

- Stieleichen-Hainbuchenwälder (submontan auf Südhängen)
- Buchenmischwälder (sub- bis tiefmontan)
- Fichten-Tannen-Buchenwälder (Leitgesellschaft) – mittel- bis hochmontan
- Rotföhrenwälder auf flachgründigen sonnigen Dolomitstandorten (sub- bis hochmontan)
- Bergahorn-Bergulmen-Eschenwälder (Schluchtwälder)
- Lindenmischwälder auf trockenen, kalkreichen Schutthängen (sub- bis tiefmontan)
- Grauerlen-Auwälder
- Tiefsubalpiner Fichtenwald
- Latschen- und Krummholzbestände (Grünerlengebüsch)

Potentielle Waldgesellschaft – Höhenstufen – Wuchsgebiete



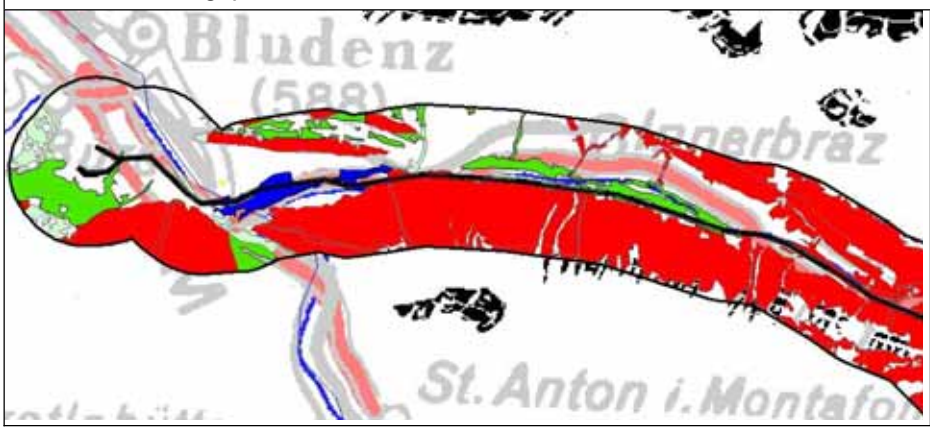
Potentielle Waldgesellschaft – Höhenstufen – Wuchsgebiete



Pot. Waldgesellschaften WG 2.1

- Laubmischwaldfragmente (submontan, kleinflächig)
- Fichten-Tannenwald (Leitgesellschaft) – sub- bis hochmontan
- Grauerlenwälder (als Auwald und an feuchten Hängen)
- Tiefsubalpiner Fichtenwald
- Silikat-Latschengebüsch + Grünerlengebüsch (hochsubalpin)

Waldentwicklungsplan



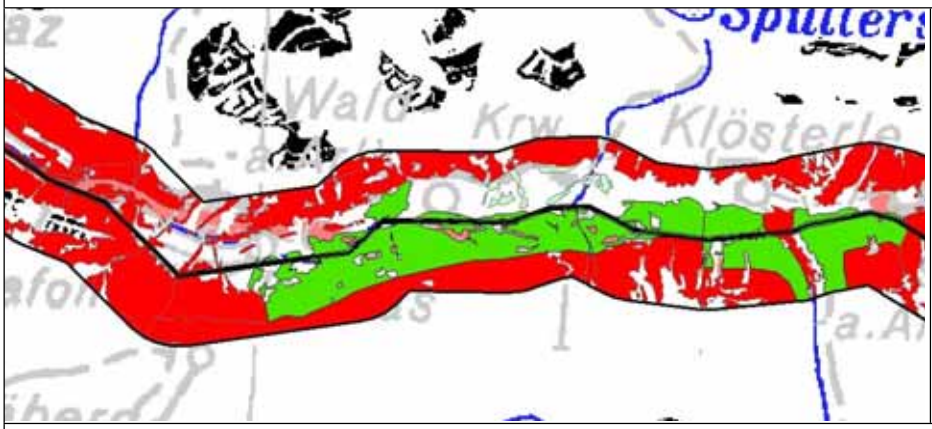
grün – Nutzfunktion

rot – Schutzfunktion

blau – Wohlfahrtsfunktion

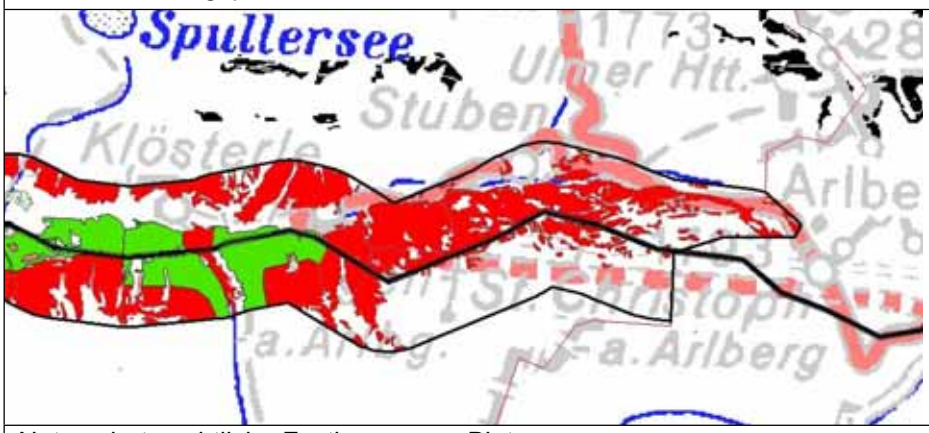
gelb - Erholungsfunktion

Waldentwicklungsplan



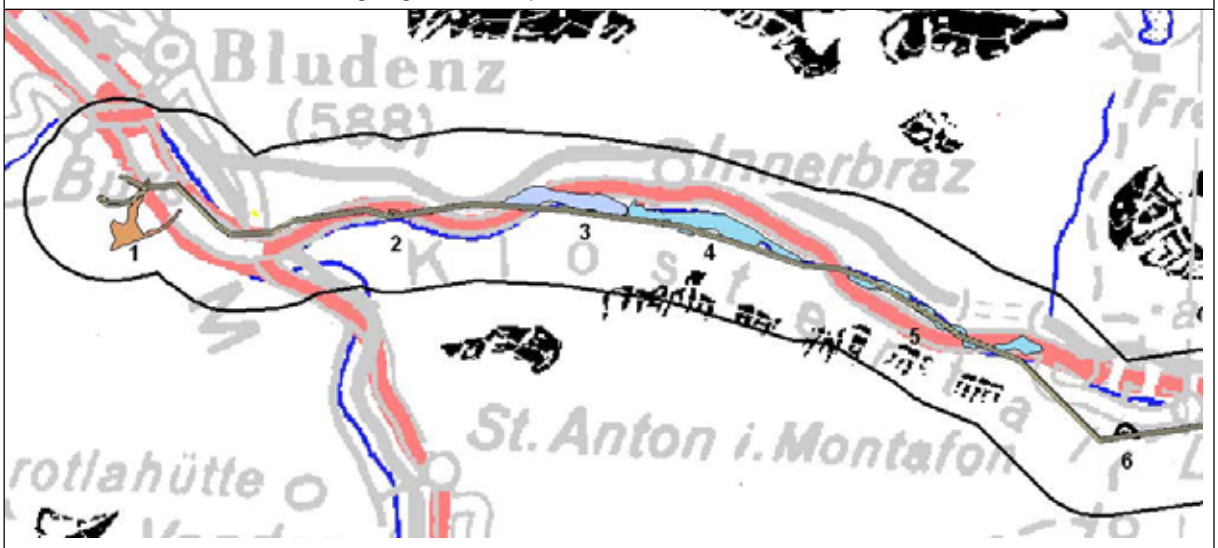
grün – Nutzfunktion
rot – Schutzfunktion
blau – Wohlfahrtsfunktion
gelb - Erholungsfunktion

Waldentwicklungsplan

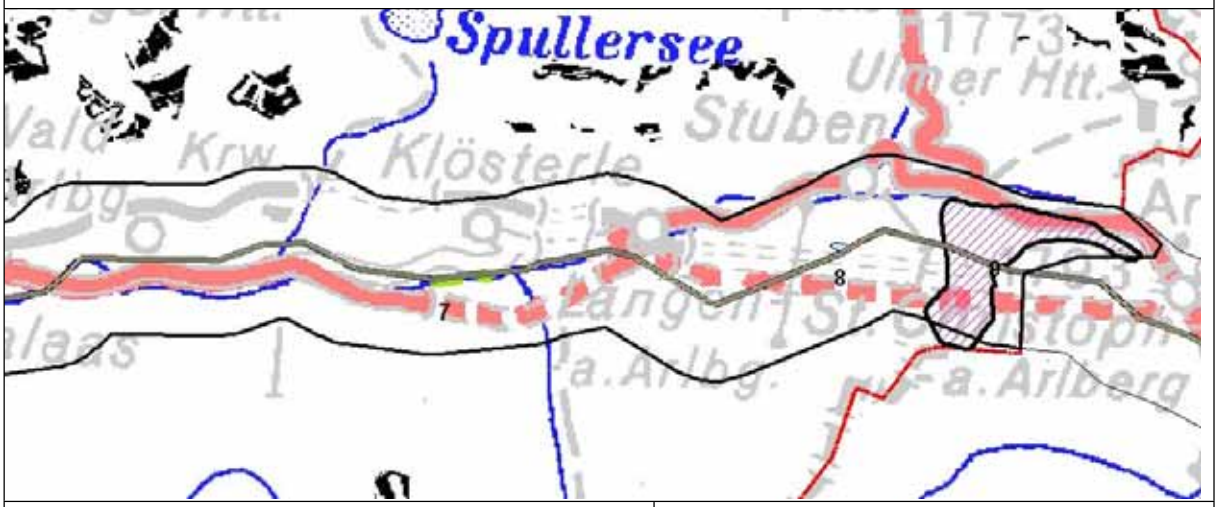


grün – Nutzfunktion
rot – Schutzfunktion
blau – Wohlfahrtsfunktion
gelb - Erholungsfunktion

Naturschutzrechtliche Festlegungen - Biotope



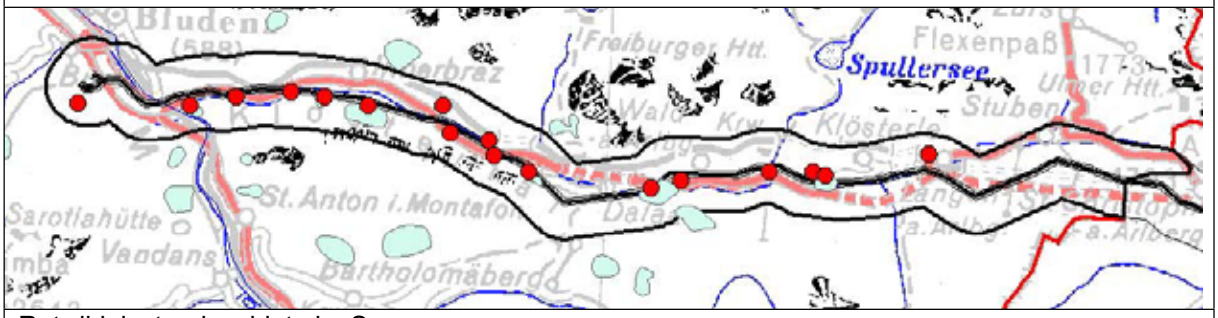
Naturschutzrechtliche Festlegungen - Biotope



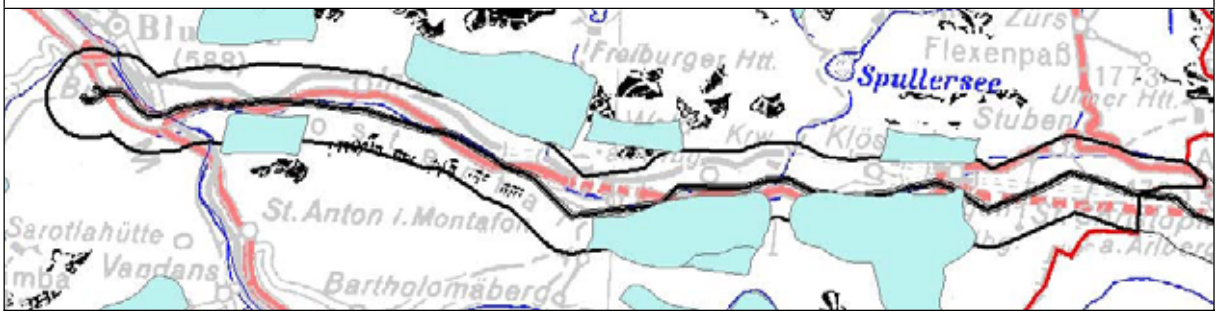
1) Gafera-Schuttkegel	6) Unter der Ebne/Westlich Halde
2) Au- und Föhrenwaldinsel Innerfeld und Allma	7) Schwendi – Schneckenböden - Riedboden
3) Alfenzaue-Radin	8) Stubigersee
4) Alfenzaue-Innerbraz	9) Unterlangboden/Stubigeralpe

Weitere Schutzgebiete – Quell- und Wasserschongebiete

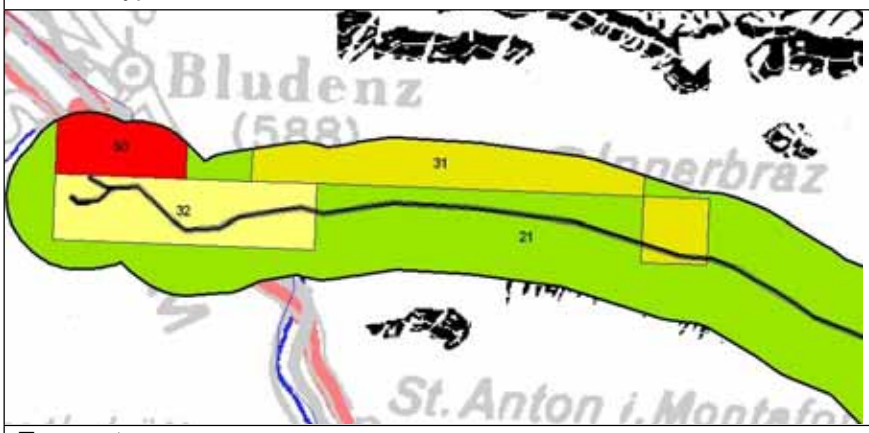
Rotwildeinstandsgebiete (blau) und Fütterungen (rot) im Winter



Rotwildeinstandsgebiete im Sommer



Trassentypen



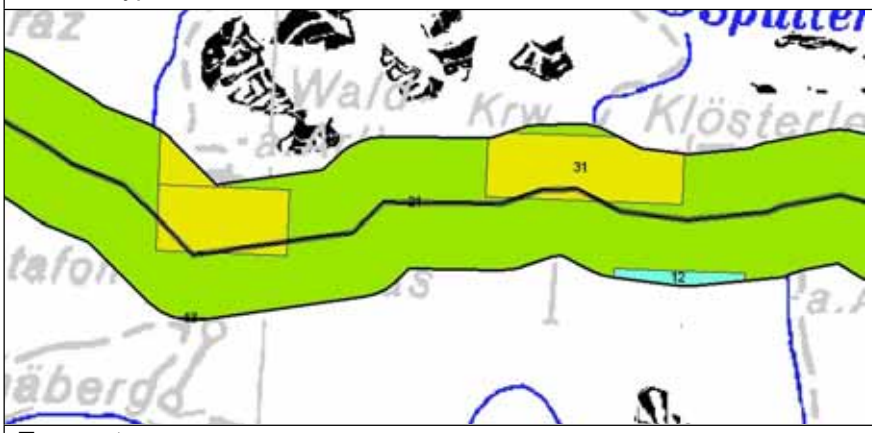
21...Ausgedehnte geschlossene Waldlandschaft

31...Bergland - Inner- bis randalpine Rodungsflächen

32...Glazial geformte Becken und Talböden

50...Siedlungs- und Industrielandbereich

Trassentypen

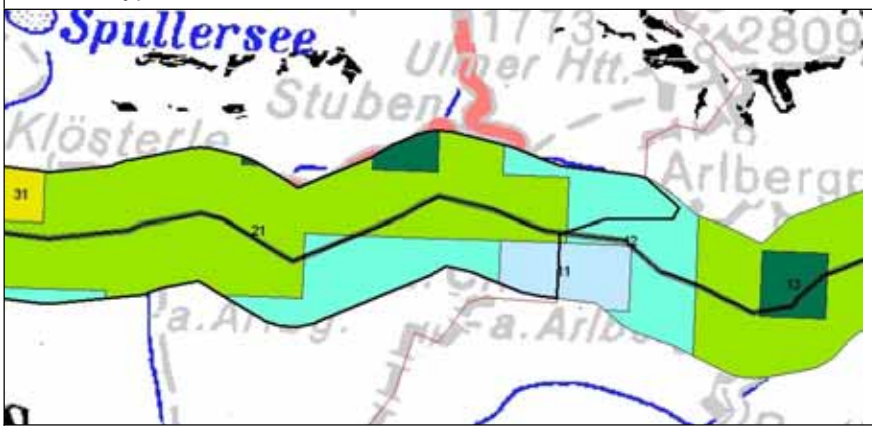


12...Alpines und subalpines Naturgrünland

21...Ausgedehnte geschlossene Waldlandschaft

31...Bergland - Inner- bis randalpine Rodungsflächen

Trassentypen



11...Alpine Fels- und Eisregion

12...Alpines und subalpines Naturgrünland

13...Intensivweideland alpiner und subalpiner Hochlagen

21...Ausgedehnte geschlossene Waldlandschaft

31...Bergland - Inner- bis randalpine Rodungsflächen

1 Lebensraum Klostertal

Das Klostertal, das sich von Bludenz in östlicher Richtung bis zum Arlberg erstreckt, liegt großteils im Bereich einer „geologischen Scheide“. Der Taleingang wird zunächst von den Nördlichen Kalkalpen geprägt, ab Dalaas ist die südliche Talhälfte von der kristallinen Silvrettadecke (Zentralalpen) überschoben, während die nördlichen Hangflanken weiterhin im Bereich der Kalkalpen liegen.

Die geologische Zweiteilung des Klostertales spiegelt sich in der Vegetation deutlich wider. Die bewaldeten Hangflanken des steilen und engen Trogtales sind auf der karbonatreichen, nördlichen Talhälfte bis in relativ große Höhen mit Buchenwäldern, anschließendem Buchen-Tannenmischwald und Fichtenwälder bestockt. Auf anstehendem Fels bzw. auf Dolomit treten in tieferen Lagen von Natur aus Fichten bzw. Kiefern auf (z.B. Dürrwald). Föhneinfluß in Kombination mit hohen Niederschlägen bedingen das Vorkommen wärmegetönter Lindenmischwälder, die geradezu als das Charakterbiotop des Klostertales zu bezeichnen sind. Auf der südlichen Talhälfte (am Schatthang), auf den Silikatgesteinen des Altkristallin, reichen Misch- und Nadelwald bis in den Talbereich. Durch die Morphologie des engen Trogtales bedingt, befinden sich die intensiv genutzten Landwirtschaftsflächen nur im Bereich des Talbodens und der untersten Hangbereiche.

An den steilen Flanken, überwiegend sonnseitig, treten wertvolle Halbtrockenrasen und Magerweiden auf, wobei die extremeren Flächen heute der Nutzungsaufgabe unterliegen. Schattseitig über Kristallin, finden sich die wenigen Flach- und Hochmoore des Klostertales. Sie sind eher kleinflächig und in den Wald eingebettet. Zwischen der heutigen Waldgrenze und den Gipfeln der Gebirgsstöcke liegen ausgedehnte Alpflächen, die zu den Gipfeln hin in alpine Fluren übergehen.

Entlang der Alfenz entlang sind Reste von Aubeständen (Grauerlen- und Weidenauen) mit Kiesbettfluren (z.B. bei Braz) erhalten. Mehr als 2/3 der Fluß- und Bachstrecken des Klostertals zeigen weitgehend natürliche bis naturnahe Ausprägungen. In gewässerökologischer Hinsicht ist hier vor allem der Flußabschnitt bei Braz hervorzuheben. Das Bachbett ist hier stark aufgeweitet, die Alfenz zeigt noch eine weitgehend natürliche Dynamik mit Umlagerungen und Schotterbänken. Die naturnahen Aubereiche (Grauerlen-Weiden-Auwald) gelten als besonders schützenswert.

Auch der Bereich zwischen der Wasserfassung in Danöfen und der Sonnenkopfbahn zeigt noch charakteristische Augehölze (Weide, Erle, Esche, Bergahorn), die Uferböschungen sind nur kleinräumig gesichert, sodaß die Alfenz hier als naturnah einzustufen ist. Bei Klösterle zeigt die Alfenz vor allem im Mündungsbereich des Nenzigastbaches noch naturnahe Ausprägungen. Der Oberlauf der Alfenz, der sich durch ein natürliches Abflußregime auszeichnet, ist ebenfalls noch naturnah geprägt. Die Gebirgsbachau (Weiden- und Erlenbüsche) wird lediglich durch Weidedruck lokal beeinträchtigt.

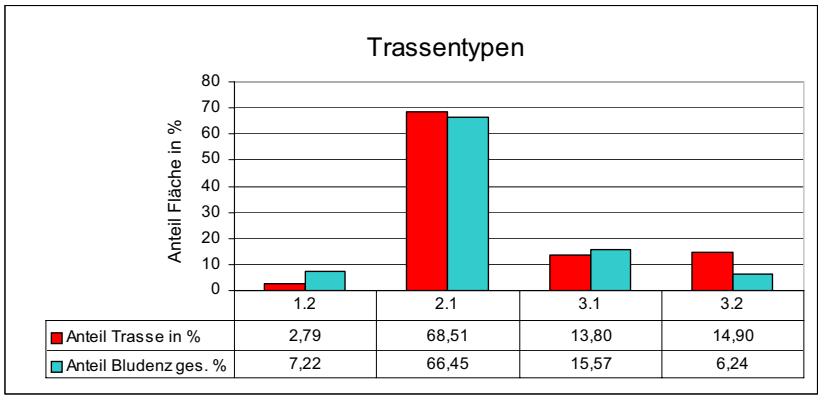
Arten

In naturkundlicher Hinsicht ist der naturnahe Flußabschnitt bei Braz unter anderem durch den Nachweis der stark gefährdeten Türks-Dornschrecke und dem bedrohten Kiesbank-Grashüpfer von Bedeutung. Der hohe Natürlichkeitsgrad dieses Bachabschnitts zeigt sich auch im Vorkommen des Flußuferläufers, eines Brutvogels, der in seinem Bestand stark gefährdet ist und bezüglich seiner Lebensraumansprüche auf Flüsse mit natürlicher bis naturnaher Morphologie angewiesen ist.

Abbildung 1: Der Flußuferläufer – eine ökologisch äußerst sensible Art und ihrem Bestand stark gefährdet

2 Trassenleitbild

2.1 Trassentypen – Generelles Trassenmanagement



Trassentyp 1.2

In diesen Trassenabschnitten finden sich noch Reste ökologisch sehr wertvoller Moorflächen.

Abbildung 2: Verteilung der Trassentypen

Laufendes Trassenmanagement:

- Schonende Bodennutzung, kein Einsatz von schweren Maschinen.

Trassentyp 2.1

Die Trasse V1 verläuft fast zu 70% in geschlossener Waldlandschaft die nur lokal von landwirtschaftlich genutzten Grünlandinseln unterbrochen wird. Auf naturnahe und seltene Waldgesellschaften ist besondere Rücksicht zu nehmen (siehe III. Waldbiotope).

Laufendes Trassenmanagement:

- Dort wo Mastfüße direkt in ökologisch wertvollen Waldbeständen zu liegen kommen (Grauerlen-Auwälder, Laubmischwälder), ist bei Instandhaltungsmaßnahmen mit Sorgfalt vorzugehen. Wo sich Möglichkeiten bieten Lebensräume zu erweitern (z.B. bachbegleitende Gehölze) ist dies aus Sicht des Naturschutzes wünschenswert.
- Schonung und Förderung von ökologisch wertvollen Kleinbiotopen und Kleinstrukturen (Tümpel, Quellfluren, Totholz).
- Die Übergangsbereiche zu den Wiesen können fließend gestaltet werden – d.h. der an die Wiese angrenzende Baum- und Strauchjungwuchs sollte klein bzw. in einer frühen Sukzessionsphase gehalten werden.

Trassentyp 3.1

Das grünlandgeprägte Bergland ist noch gut mit Gehölzstrukturen ausgestattet. Teilweise kommt es zur Wiederbewaldung von ehemaligen Wiesen und Weiden.

Laufendes Trassenmanagement:

- Freihalten der Mastfußflächen.

Abbildung 3: Trasse in der Nähe von Braz (Quelle: Orthophoto VOGIS)

Trassentyp 3.2

Ausgehend von Bürs verläuft die Trasse im landwirtschaftlich intensiv genutzten Talboden, wo sich aber nur noch vereinzelt Reste von ökologisch wertvollen Feuchtlebensräumen (Feucht-, Naß- und Streuwiesen) finden. Vernetzungsstrukturen finden sich hauptsächlich entlang der Fließgewässer (bachbegleitende Gehölze) und nur teilweise entlang der Feldgrenzen (Hecken).

Abbildung 4: Trasse in der Nähe von Bürs (Quelle: Orthophoto VOGIS)

Laufendes Trassenmanagement:

- Im Rahmen der Trasseninstandhaltung ist darauf zu achten, daß die Kontinuität der bestehenden Gehölzstreifen nicht unnötig im Bereich der Mastfußstandorte unterbrochen werden.
- Aktive Bepflanzung einzelner Mastfußstandorte – in Bereichen wo eine Vernetzung mit bestehenden Gehölzstrukturen möglich ist.
- Extensivierung einzelner Mastfußstandorte (Anlage von Brachflächen) und ihrer direkten Umgebung wäre eine ökologische Bereicherung der Landschaft.

3 Ökologisch wertvolle Biotope die von der Trasse gequert werden (Quelle VOGIS)

3.1 Au- und Föhrenwaldinsel Innerfeld und Allma

Betroffene Gemeinden: Lorüns
Fläche: 4 ha
Seehöhe: ca. 610 m

Schutzinhalt: Diese kleinflächigen Waldinseln sind natürliche Ausbildungen und repräsentieren eine typische und charakteristische Artenkombination. Bemerkenswert ist vor allem der Berg-Reitgras-Föhrenwald, dessen grasreicher Unterwuchs eine Vielzahl von typischen Laubwaldarten beinhaltet, die zum Großteil geschützt oder gefährdet sind.

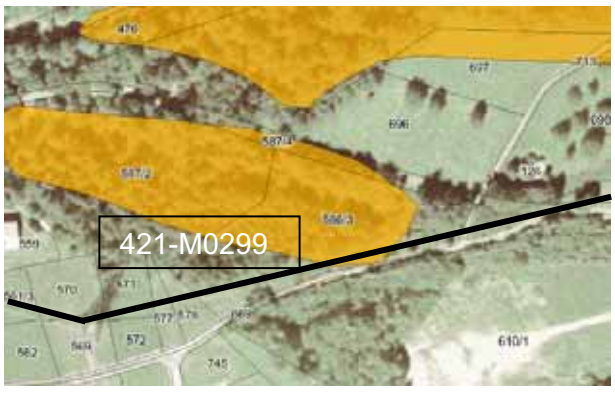


Abbildung 5: Au- und Föhrenwaldinsel Allma (Quelle: Orthophoto VOGIS)

Die beschriebenen Waldelemente sind augrund ihrer heutigen Seltenheit besonders schutzwürdig.

Flora (vollkommen geschützt oder gefährdet): Rotes Waldvöglein, Geflecktes Knabenkraut, Breitblättriges Knabenkraut, Netzblatt, Mücken-Händelwurz, Wohriechende Händelwurz, Gekielter Lauch, Sommerlinde, Berg-Ulme, Schwarze Akelei, Echter Gamander, Winterlinde.

Gefährdete Pflanzengesellschaften: Grauerlenau, Eschen-Hartholzaue.

Laufendes Trassenmanagement: Die Trasse verläuft am südlichen Rand des Biotops. Es kommt zu keiner Beeinträchtigung durch die Trasse. Mit dem Bau des Sportplatzes wurde dieser Randbereich zudem stark anthropogen verändert. Es bedarf keiner speziellen Maßnahmen im Rahmen der Trasseninstandhaltung.

3.2 Alfenzaue bei Radin-Ausserbraz

Schutzinhalt: Hochgradig schützenswerter naturnaher Aubereich der Alfenz, mit Knorpellattichfluren auf Wiesenbänken, Grauweidenbusch und Grauerlenaue. Im westlichen Teil schöne Schotterinseln und breite Kiesbänke mit der gefährdeten Knorpellattichflur.

Abbildung 6: Alfenzaue bei Radin

Anschließend Weidengebüsch, in Grauerlenaue übergehend. Im östlichen Teil übergangslos Grauerlen-Weiden-Auwald bis ans engere Bachbett.

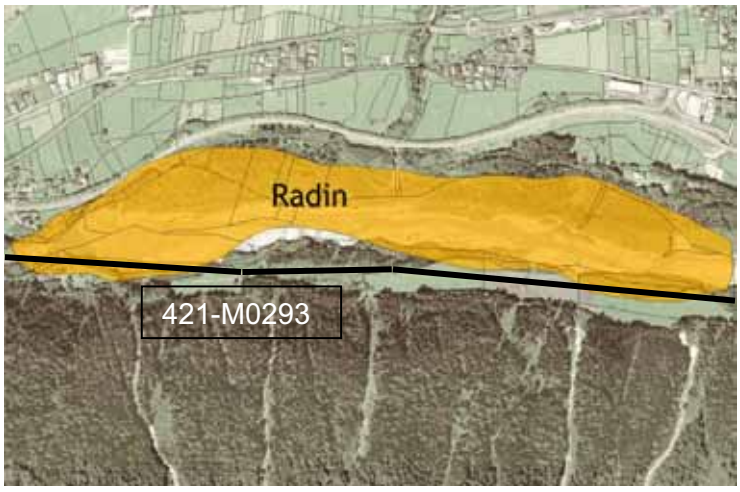


Abbildung 7: Radin (Quelle: Orthophoto VOGIS)

Flora (Auswahl):

Bergahorn, Grauerle, Reifweide, Lavendel-Weide, Purpurweide, Bergulme, Knorpellattich, Fleischers Weidenröschen, Bunter Schachtelhalm, Brunnenkressenblättrige Hundsrauke.

Gefährdung: Kiesabbau, Erholungs- und Badebetrieb, Flußbaumaßnahmen, E-Wirtschaft mit Ausleitung.

Laufendes Trassenmanagement: Der Auwald muß sich möglichst selbst überlassen werden - keine Aufforstung. Natürlichen Jungwuchs (v.a. Laubgehölze) nicht entfernen. Allenfalls Einzelstammnutzung.

Generell durchschneidet die Trasse nur in wenigen Teilbereichen das in der Biotopkartierung ausgewiesene Au-Biotop. Über weite Strecken werden die gequerten Auwälder von der Leitung überspannt.
Einige Trassenabschnitte – sie liegen außerhalb der in der Biotopkartierung dargestellten Flächen – wurden erst vor wenigen Monaten freigeschnitten. Die bearbeiteten Trassen zeichnen sich durch eine kleinflächiges Vegetationsmosaik aus, und tragen in der derzeitigen Ausgestaltung zu einer ökologischen Bereicherung des aubegleitenden Umlandes bei. Der Schlagabraum wurde auf der Trasse belassen und auf Längsfratten gelegt, was aus ökologischer Sicht als positiv zu bewerten ist (Totholz, Freiflächen).

Bei den kommenden Instandhaltungsarbeiten sollte zusätzlich auf folgende Punkte Rücksicht genommen werden:

- Auf kleinen Flächen (ca. 100m²) Bewuchs komplett entfernen und Untergrund freilegen (Lebensraumverbesserung für Reptilien).
- Schaffung von lockeren Vegetationsstrukturen. Aufkommende Fichtenhorste können entfernt bzw. stark aufgelichtet werden. Die Entnahme der Fichtenhorste sollte im Herbst erfolgen, um einem allfälligen Borkenkäferbefall vorzubeugen (Kupferstecher).
- Die Übergangsbereiche zu den Wiesen sollten fließend gestaltet werden – d.h. der an die Wiese angrenzende Baum- und Strauchjungwuchs sollte noch vor dem Dichtschluß wieder entfernt werden (ca. alle 5 Jahre). Dadurch kommt es zur Ausbildung von Hochstaudenfluren im Übergangsbereich.
- Bekämpfung von Neophyten – Großer Bärenklau bei Mast M411-295. (ACHTUNG!!! Es ist unbedingt notwendig, sich durch spezielle Vorsichtsmaßnahmen zu schützen, da es bei Kontakt mit dem Großen Bärenklau zu Hautentzündungen bis zur Blasenbildung kommen kann, die einer Verbrennung zweiten Grades entsprechen!).

Abbildung 8: Großer Bärenklau bei Mast M411-295

3.3 Alfenzaue bei Innerbraz

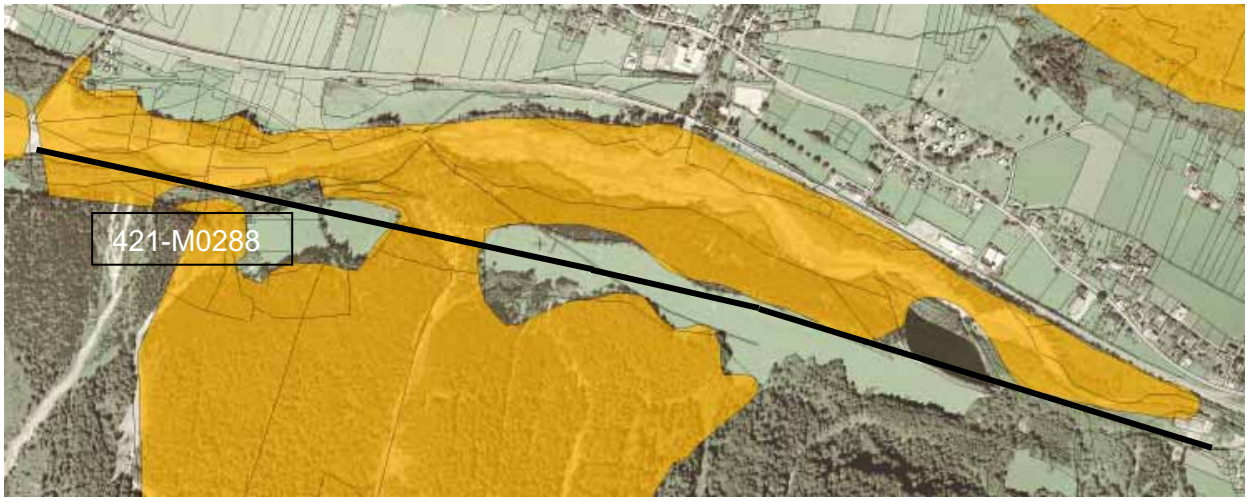


Abbildung 9: Alfenzaue bei Innerbraz (Quelle: Orthophoto VOGIS)

Betroffene Gemeinden: Innerbraz (Bezirk Bludenz), großteils südlich der Alfenz gelegene trockengefallene Aubereiche zwischen Innerbraz und dem Staubecken, schmale Streifen auch am rechten Alfenzufer.

Schutzinhalt: Alternde, höher gelegene trockengefallene Aubereiche an der Alfenz mit natürlichem Fichten- und Föhrenwald.

Besonderheiten Fauna: Uhu

Laufendes Trassenmanagement: vgl. 3.2

3.4 Alfenzaue im östlichen Innerbraz

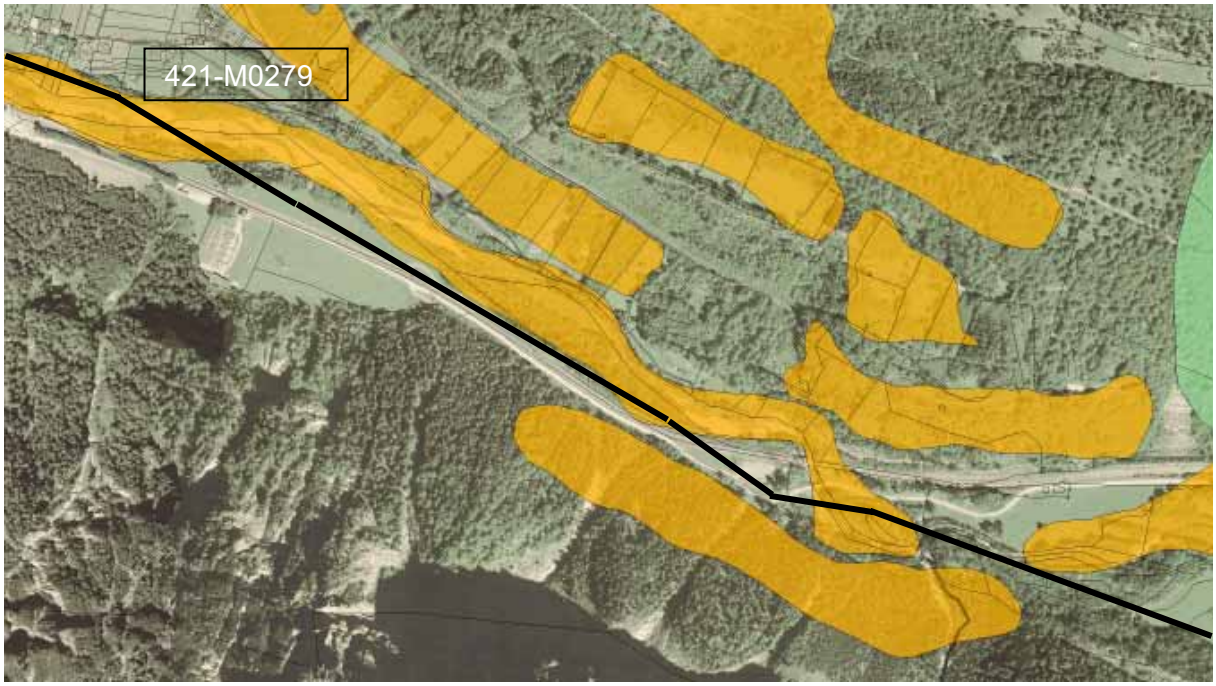


Abbildung 10: Alfenzaue im östlichen Innerbraz (Quelle: Orthophoto VOGIS)

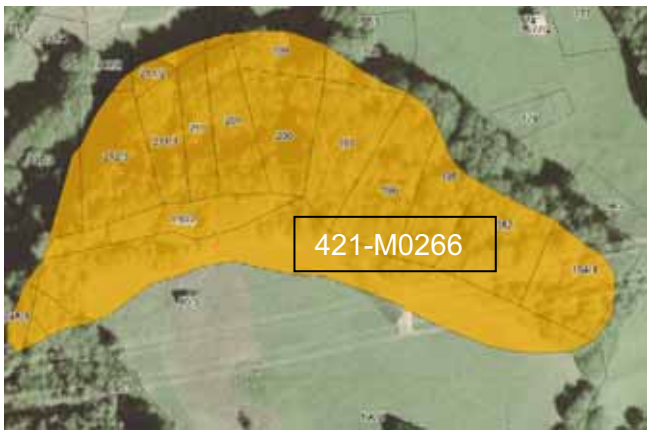
Betroffene Gemeinden: Innerbraz, Aubereich der Alfenz zwischen GH Engel und Einmündung des Schmiedebachs

Schutzinhalt: An die schmäleren Schotterfluren schließt ein typischer Grauerlen-Auwald an. Eine Geländestufe höher bestehen Restbestände einer ehemaligen Eichen-Ulmen-Hartholzaue – in Form eines lockeren Waldweidewaldes. Im Talboden kommt auch Eibe vor.

Gefährdung: Flußbaumaßnahmen, E-Wirtschaft mit Beeinträchtigung des Wasserregimes, Abholzung und Schaffung von Intensivgrünland.

Laufendes Trassenmanagement: Der Grauerlen-Auwald muß sich möglichst selbst überlassen werden - keine Aufforstung. Natürlichen Jungwuchs (v.a. Laubgehölze) nicht entfernen. Allenfalls Einzelstammnutzung.

3.5 Unter der Ebne, Westlich Halde



Betroffene Gemeinde: Dallaas (4ha)

Schutzinhalt: Zwei kleine Kalkbuchenwälder auf Kalkfelsklippen am Schatthang südlich Dallaas; Steilhang-Kalkbuchenwald. Einzige Buchenwälder auf dieser Talseite da sonst Gneise vorhanden. Weniger artenreich als der Südhang-Buchenwald und durch die Schatthanglage von Waldgeißbart und Gelbem Eisenhut dominiert.

Abbildung 11: Unter der Ebene (Quelle: Orthophoto VOGIS)

Laufendes Trassenmanagement: Keine aktiven Maßnahmen notwendig.

3.6 Schwendi, Schneckenböden, Riedboden

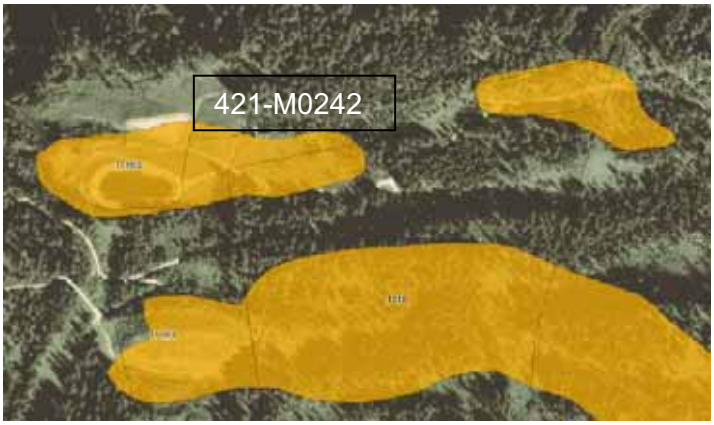


Abbildung 12: Schwendi, Schneckenböden (Quelle: Orthophoto VOGIS)

Betroffene Gemeinden: Klösterle (Größe: 26 ha)

Schutzinhalt: Aus mehreren Teilflächen bestehendes Moorgebiet mit Hochmoorflächen östlich des Nenziggastbaches, teils Bulte und Schlenken bildend, großteils Wollgras-Rasenbinsenmoor.

Weiters Braunseggenmoore und schöne Ausbildungen der Alpenbinsengesellschaft.

Flora (Artenauswahl): Schlamm-Segge, Rispen-Segge, Verschiedenblättrige Kratzdistel, Moor-Labkraut, Sumpfbärlapp, Hain-Vergißmeinnicht, Gemeines Fettkraut, Alpen Wollgras, Rasenbinse, Sumpf-Veilchen.

Gefährdung: Düngung und Entwässerung. Im Bereich des Riedbodens teils Verwaldungstendenz mit Fichtenanflug.

Laufendes Trassenmanagement: Die Beschreibung der Biotopkartierung trifft auf die vorhandenen Restflächen in der Nähe der Trasse nicht mehr zu. Durch den Bau des Speichers im Jahr 1994 wurden die beschriebenen Flächen in der Nähe der Trasse weitgehend zerstört. Östlich des Speichers, oberhalb von M411-242 wurde ein kleiner Bereich freigeschlägert. Das bei der Trasseninstandhaltung anfallende Holz darf nicht auf dieser angrenzenden Freifläche liegen bleiben (Amphibienlaichplatz).

3.7 Stubigersee

Schutzinhalt:

Der Stubigersee besitzt laut österreichischem Moorschutzkatalog Schlammseggenschlenken nationaler Bedeutung. In Mulden kleinere Hochmoorbildungen mit Latschenbestand. Weiters Fieberkleesaum mit großem Insektenreichtum.

Abbildung 13: Stubigersee (Quelle: Orthophoto VOGIS)

Der Stubigersee ist auch als Amphibienlaichplatz von Bedeutung.

Flora (Auswahl): Eis-Segge, Schlamm-Segge, Riesel-Segge, Schnabel-Segge Braune Segge, Wenigblütige Segge,, Schmalblättriges Wollgras, Pfeifengras, Rasenbinse, Rauschbeere, Sumpfveilchen.

Fauna: Vorkommen von Schneehuhn und Birkhuhn. Das Birkhuhn ist ein Hochgebirgsbewohner und bewohnt vor allem die Latschenfelder und offene Landschaften im Bereich der Waldgrenze. Paarungszeit: April – Mai Brutdauer: ca. 4 Wochen

Abbildung 14: Fieberklee (links), Birkwild (unten)

Laufendes Trassenmanagement: Um die Balz nicht zu stören, sollten während der Hauptbalzzeit des Birkwildes (Ende März bis Anfang Juni) wenn möglich keine Instandhaltungsarbeiten durchgeführt werden.

3.8 Unterlangboden, Stubigeralpe

Größe: 140 ha

Betroffene Gemeinde: Klösterle, Bezirk Bludenz

Schutzinhalt: Durch glaziale Tätigkeit stark strukturiertes Gelände mit vielfältigem Vegetationsmosaik. An Steilhängen Grünerlengebüsch, auf Kuppen Latschen mit Zwergstrauchheiden, in den Senken und Mulden teils Tümpel mit Schnabelbinsensaum, teils anmoorige Flächen und kleinere Wollgras-Rasenbinsenmoore sowie Braunseggenmoore.

Abbildung 15: Trasse entlang der Stubigeralpe

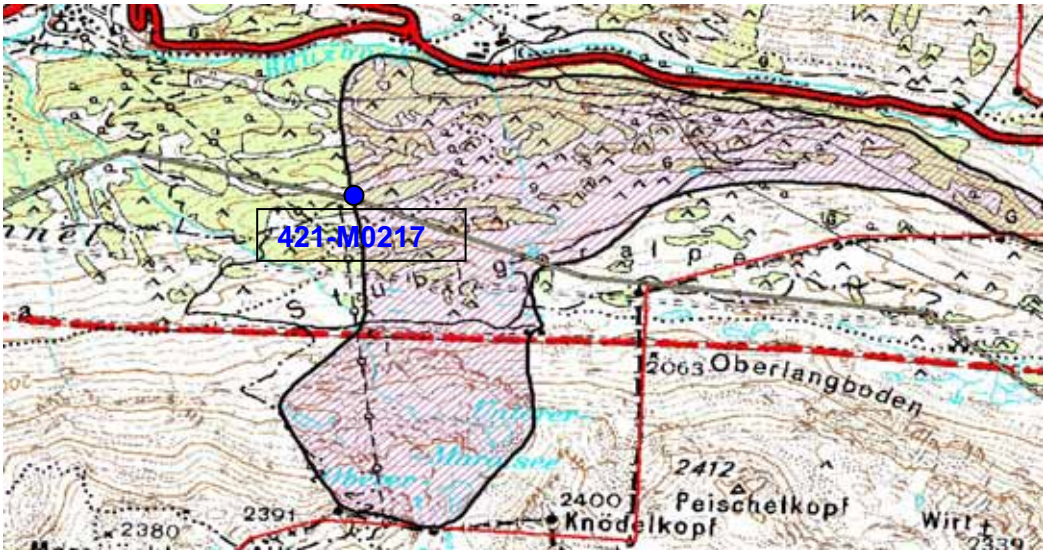


Abbildung 16: Stubigeralpe (Quelle: VERBUND, VOGIS)

Flora: Entlang den Bächen und Gerinnen Quellrieselfluren mit Eissegge und Moosgesellschaften. Oberhalb der Stubigeralpe befinden sich Steilhänge mit Krummseggenrasen und Alpen-Hainsimsen eng verzahnt bis zum Gebiet der Maroi-Seen – die zwischen Krummseggenrasen und Schneetälchengesellschaften eingebettet liegen.

Fauna: Vorkommen von Schneehuhn und Birkhuhn.

Gefährdung: Touristische Übernutzung (Anlage von Pisten).

Laufendes Trassenmanagement: Während der Hauptbalzzeit des Birkwildes (Ende März bis Anfang Juni) sollten wenn möglich keine Instandhaltungsarbeiten durchgeführt werden um die Balz nicht zu stören.

Potenzielle Probleme mit Drahtanflug in Bezug auf Birkwild im Bereich Albona sind nicht bekannt, bzw. wurden von den ortsansässigen Jägern bislang nicht gemeldet (mündl. Mitteilung des Landeswildökologen DI Hubert Schatz).

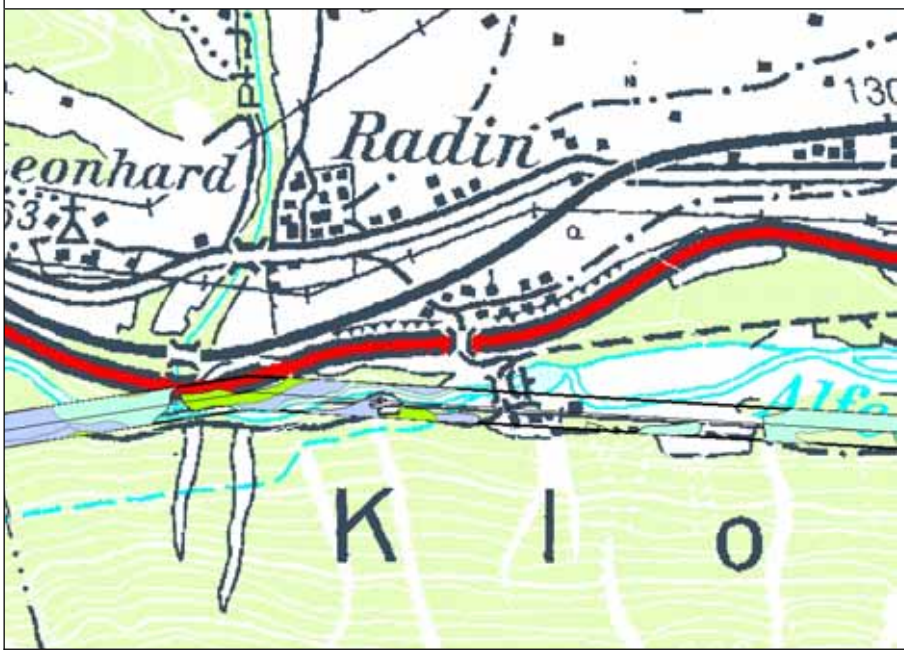
4 Waldbiotope

Neben den naturschutzfachlich interessanten Föhren- und Grauerlen-Auwäldern entlang der Alfenz finden sich auch auf der Schattseite des Klostertales noch weitgehend naturnahe Waldbestände.

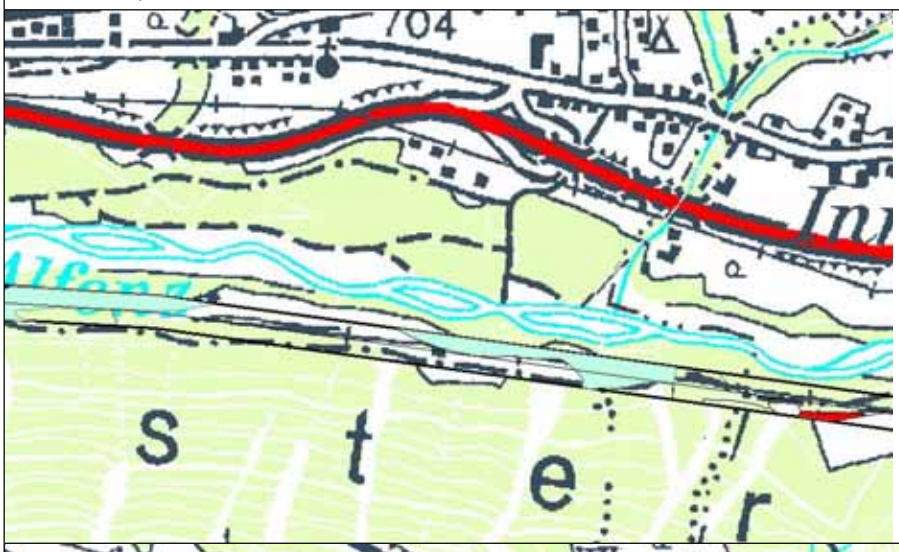
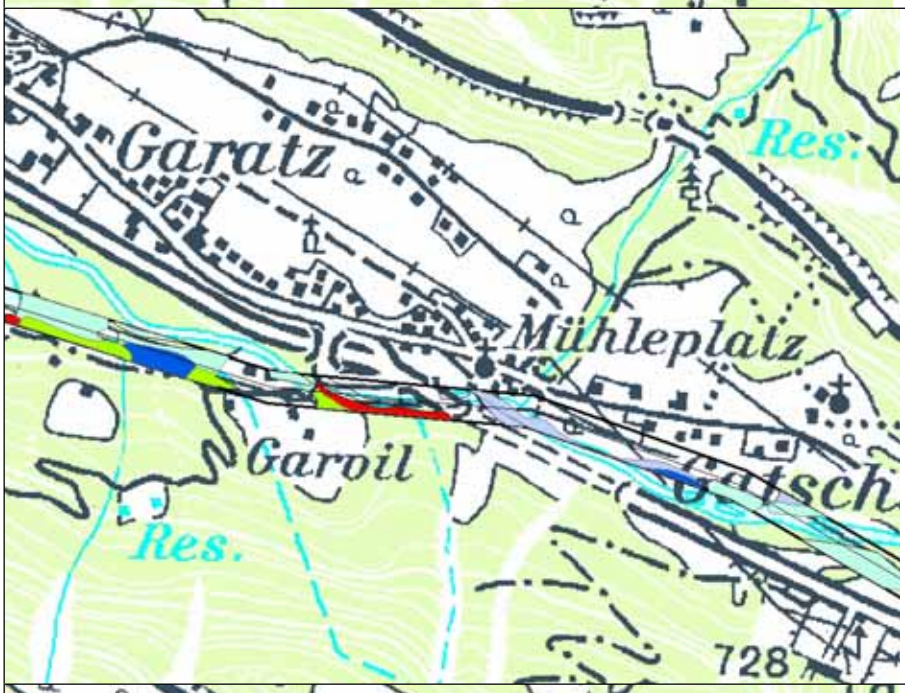
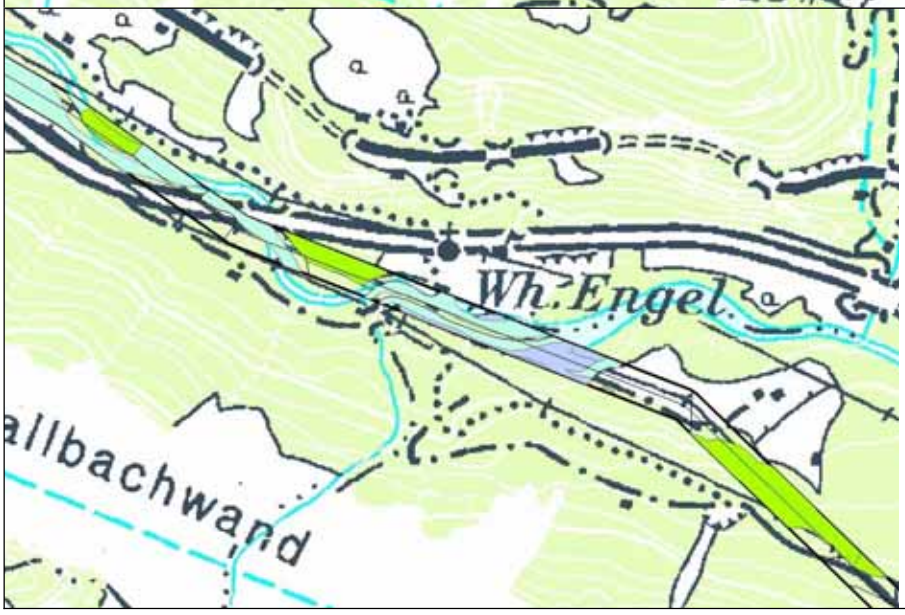
Folgende Waldbiotoptypen besitzen auf der Schattseite des Klostertales besonderen naturschutzfachlichen Wert und sollten deshalb im Rahmen der Trasseninstandhaltung bestmöglich geschont werden:

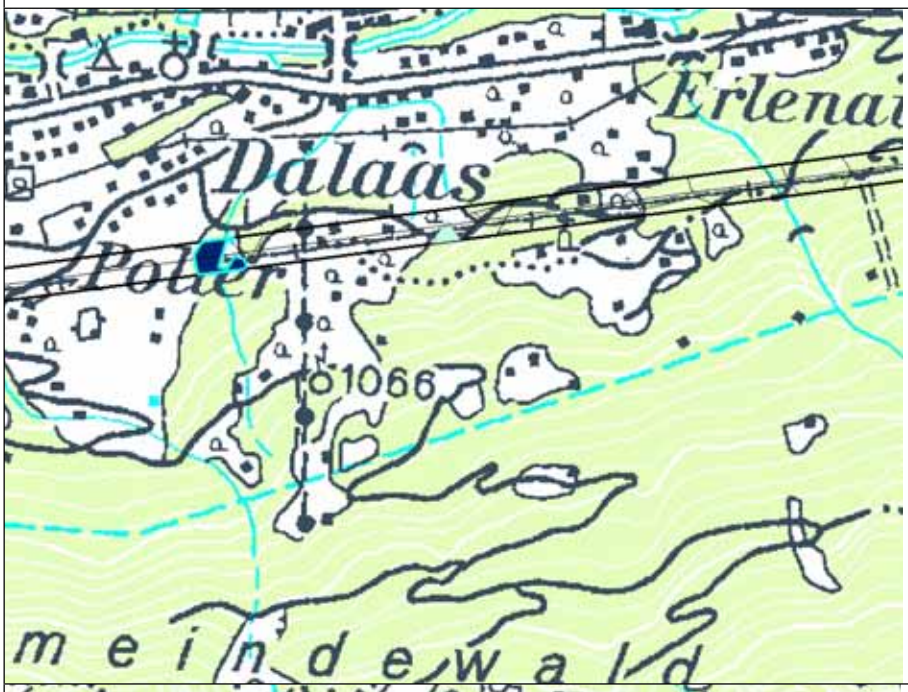
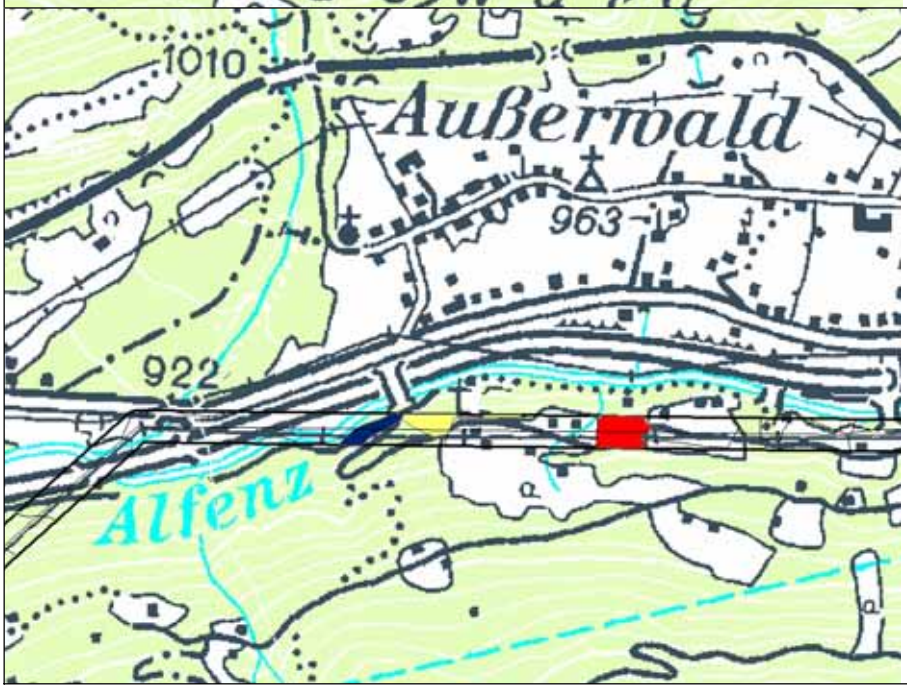
- Eschen-Hartholzau
- Grauerlen-Hangwälder
- Ahorn-Eschen-Edellaubwälder
- Hochstaudenreicher Buchen-Tannen-Fichtenwälder mit Linde
- Montane Kalkbuchenwälder

Waldbiotope



Grauerlenau (hellblau)
Eschen-Hartholzau (lila)
Kalkbuchenwälder (grün)

Waldbiotope	
	Grauerlenau (hellblau) Ahorn-Eschenwald (rot)
	Grauerlenau (hellblau) Eschen-Hartholzau (lila) Kalkbuchenwälder (grün) Ahorn-Eschenwald (rot) Lavendelweiden auf Bachschutt (blau)
	Grauerlenau (hellblau) Eschen-Hartholzau (lila) Kalkbuchenwälder (grün)

Waldbiotope	
	Grauerlen-Hangwald (dunkelblau)
	Grauerlen-Hangwald (dunkelblau) Buchen-Tannen-Fichtenwald mit Linde (gelb) Ahorn-Eschenwald (rot)

5 Jagd

Der Trassenabschnitt V1 liegt entsprechend der Wildökologischen Raumplanung für Vorarlberg bis Ausserbraz in der Rotwild-Kernzone. Bei den Trasseninstandhaltungs-arbeiten (speziell im Winterhalbjahr) sollte deshalb – wenn zeitlich möglich – auf die Haupteinstandsgebiete des Rotwildes Rücksicht genommen werden. Im Sommer kommt es durch die Trasseninstandhaltungsarbeiten generell nur zu einer geringen Beunruhigung des Rotwildes, da sich die Arbeiten nur selten über größere Bereiche erstrecken und die Einstandsgebiete von der Trasse nur gestreift werden.

6 Verwendete Literatur

1. Geologische Bundesanstalt (1998): Geologisch-Tektonische Übersichtskarte Vorarlberg mit Erläuterungen.- Hrsg.: Geologische Bundesanstalt, Wien.
2. Broggi, M. (1988): Biotopinventar Vorarlberg, Teilinventar Klostertal.
3. Kilzer, R. et al. (1991): Atlas der Brutvögel Vorarlbergs, Natur und Landschaft in Vorarlberg Nr. 3. Österreich. Gesellschaft für Vogelkunde, Landesstelle Vorarlberg, Vorarlberger Landschaftspflegefonds, Bregenz.

7 Verwendete Daten

1. Schutzgebiete, Biotope, WEP, Potentielle Waldgesellschaften, Walbiotope, Wildökologische Raumplanung, Orthophotos – Amt der Vorarlberger Landesregierung (VOGIS).
2. Daten Verbund APG.

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Der Flußuferläufer – eine ökologisch äußerst sensible Art und ihrem Bestand stark gefährdet
Abbildung 2: Verteilung der Trassentypen
Abbildung 3: Trasse in der Nähe von Braz (Quelle: Orthophoto VOGIS)
Abbildung 4: Bild: Trasse in der Nähe von Bürs (Quelle: Orthophoto VOGIS)
Abbildung 5: Au- und Föhrenwaldinsel Allma (Quelle: Orthophoto VOGIS)
Abbildung 6: Alfenzaue bei Radin
Abbildung 7: Radin (Quelle: Orthophoto VOGIS)
Abbildung 8: Großer Bärenklau bei Mast M411-295
Abbildung 9: Alfenzaue bei Innerbraz (Quelle: Orthophoto VOGIS)
Abbildung 10: Alfenzaue im östl. Innerbraz (Quelle: Orthophoto VOGIS)
Abbildung 11: Unter der Ebene (Quelle: Orthophoto VOGIS)
Abbildung 12: Schwendi, Schneckenböden (Quelle: Orthophoto VOGIS)
Abbildung 13: Stubigersee (Quelle: Orthophoto VOGIS)
Abbildung 14: Fieberklee (links), Birkwild (unten)
Abbildung 15: Trasse entlang der Stubigeralpe
Abbildung 16: Stubigeralpe (Quelle: VERBUND, VOGIS)

15 Anhang III – Heimische Baum- und Straucharten

Die häufigsten Baumarten – Übersicht (Quellen: Wolkinger, 1993; Meister, 2000)

Baumarten					
Baumart	Max. Höhe	Standort	Wachstum	Ausschlag-vermögen	Ökol. Wert
Bergahorn	25–30 m	Schatten – Halbschatten; feuchte, nährstoffreiche, gern lockere Geröllböden	schnell	gut	B
Bruchweide	10–15 m	Sonne – Halbschatten; feuchte bis nasse, nährstoffreiche Lehmböden			I-Ks
Esche	30–40 m	Baum der Hartholzaue Sonne – Halbschatten; feuchte, nährstoffreiche, lockere Ton- und Lehmböden	schnell	Sehr gut	I
Bergulme	bis 30m	Halbschatten; nährstoffreiche, feuchte Böden.	schnell	gut	I
Feldahorn	5–15 m	Kleiner Baum; gut ausschlagfähig – Nistgehölz und Bienenweide Sonne – Halbschatten; nährstoffreiche, mittelfeuchte Lehmböden	schnell	gut	I
Feldulme	bis 30 m	Baum der Hartholzau; Bestände durch Pilzkrankheit bedroht; nährstoffreiche Tonböden, toleriert Überflutung	schnell	gut	B
Flatterulme	bis 30 m	In Auwäldern der Stromtäler; durch Pilzkrankheit bedroht (Ulmensterben) nährstoffreiche, sandige oder lehmig-tonige Böden, toleriert Überflutung	schnell	gut	I-B
Hainbuche	bis 25 m	Halbschatten –Schatten; Sand und Lehmböden mittlerer Feuchte	mittel	gut	V
Rotbuche	30–35 m	Halbschatten – Schatten; auf lockeren, warmen frischen Lehmböden, scheut Wasserstau, spätfrostempfindlich.	langsam	schlecht	I-V-Ks-W

Baumarten					
Baumart	Max. Höhe	Standort	Wachstum	Ausschlag-vermögen	Ökol. Wert
Fichte	bis 40m	Halbschatten; auf frisch-feuchten kühlen und winterkalten Standorten; der häufigste Baum im Alpenraum.	schnell	------	I-V-B
Tanne	bis 40m	Halbschatten – Schatten; feuchte, nährstoffreiche Böden	mittel	-------	I-V-B
Lärche	bis 40m	Lichtbaumart; Frische, nährstoffreiche Böden	schnell	------	I
Weisskiefer (Rotföhre)	bis 30m	Lichtbaumart; anspruchslose und dürrebeständige Pionierbaumart.	schnell	-------	I
Zirbe	bis 20m	Halbschattbaumart – Lichtbaumart; Rohhumuskeimer, frosthart und geringe Wärmeansprüche. Optimum auf tiefgründigen, frischen Böden. In den Zentralalpen besiedelt sie saure Böden, es gibt jedoch auch Vorkommen in den Randalpen.	langsam	-------	V
Schwarzkiefer	bis 30m	Lichtbaumart; anspruchslose Pionierbaumart	langsam	-------	I
Sandbirke	20–25 m	Lichtbaumart; bevorzugt Sandböden, ansonsten sehr anpassungsfähig -Pionier	anfänglich schnell	-------	I-V-B
Schwarzerle Regional gefährdet	20–25 m	Typisch an Ufern von Bächen; bestandsbildend in Bruchwäldern; Lichtbaumart – Halbschatten; nährstoffreiche, nasse oder zeitweise überschwemmte Standorte	schnell	sehr gut	V

Baumarten					
Baumart	Max. Höhe	Standort	Wachstum	Ausschlag-vermögen	Ökol. Wert
Grauerle	bis 25m	Bildet Auwälder entlang der Gebirgsbäche. Auf sickerfeuchten, staunassen oder nährstoffreichen Hängen; besonders im Uberschwemmungsbereich der Alpenflüsse.	schnell	sehr gut	V
Grünerle	bis 4m	Auf feuchten, eher kalkarmen Hängen, Schatthängen, Lawinenrunsen.	langsam	sehr gut	V
Schwarzpappel Regional gefährdet	25–30m	Weiche Au; mächtige, ausladende Krone; Lichtbaumart; auf feuchtem Sand, Kies- und Lehmböden, toleriert Uberflutung	schnell	sehr gut	I-V-W
Silberpappel Regional gefährdet	20–30 m	Weiche Au, Vermehrung u. a. durch Wurzelbrut; auf nährstoffreichen, lockeren Ton- und Lehmböden mittlerer Feuchte	schnell	sehr gut	I-V-W
Silberweide	25 m	Bestandesbildend in natürlichen Auwäldern – Weiche Au, Lichtbaumart; sandigkiesige oder Lehmböden; feucht bis nass, toleriert Uberschwemmung.	schnell	gut	I-B-V-Ks
Sommerlinde	30–40 m	Lichtbaumart – Schatten; nährstoffreiche, humose, steinige Lehmböden.	schnell	gut	I-V-B
Winterlinde		Halbschatten, frische, tiefgründige Böden.	schnell	gut	I-V-B
Spitzahorn	bis 25 m	Lichtbaumart – Halbschatten; mäßig feuchte, nährstoffreiche, lockere Lehm- oder Steinschuttböden.	schnell	sehr gut	I-B

Baumarten					
Baumart	Max. Höhe	Standort	Wachstum	Ausschlag-vermögen	Ökol. Wert
Stieleiche	30–50 m	Lichtbaumart; auf mäßig feuchten, tiefgründigen, humosen Lehm- und Tonböden.	mittel	gut	I-V-Ks-W
Traubeneiche	30–40 m	Lichtbaumart; Häufig und bestandesbildend in Eichenwäldern der tieferen Gebirgslagen und des Hügellandes; auf eher trockenen, lockeren skelettreichen Lehmböden.	mittel	gut	I-V-Ks-W
Flaumeiche	bis 20m	Bevorzugt trockene, sonnige Kalkstandorte.	langsam	gut	I-V
Vogelbeere = Eberesche	ca. 15 m	Lichtbaumart – Halbschatten; Pionier auf mäßig trockenen bis feuchten, eher nährstoffarmen Böden.	schnell		I-V-B
Vogelkirsche	20–25 m	Wildkirsche, Lichtbaumart – Halbschatten; nährstoffreiche Lehmböden mittlerer Feuchte.			I-V-B
Wildapfel	ca. 10 m	Wildform mit dornigen Zweigen und schönen Blüten; Lichtbaumart – Halbschatten; auf mittelfeuchten, nährstoffreichen Lehm- und Steinschuttböden.			V-Ks-W
Wildbirne	bis 20 m	Wildform mit schönen Blüten Lichtbaumart – Halbschatten; wärmeliebend, trockene bis mäßig feuchte, nährstoffreiche Böden.			V-Ks-W

I...Insekten V...Vögel B...Bienen Ks...Kleinsäuger W...Wild

Die häufigsten Straucharten – Übersicht (Quellen: Wolkinger, 1993; Meister, 2000)

Niedrigwachsende Sträucher (bis 3m)					
Gehölzart	Standort	Seehöhe	Wachstum	Ausschlag-vermögen	Ökolog. Wert
Heckenrose	Sonne; trocken bis feucht, ungern auf Sandböden				I-V-B-Ks
Berberitze	Kalk, trocken	-1800m	langsam	schlecht	I-V-Ks
Heckenkirsche	Sonne – Halbschatten; eher trockene, kalkhaltige Böden	-1700m	mittel	gut	R
Felsenbirne	Sonne – Halbschatten; wärmeliebend; trockene, karge oder felsige Böden	-1500m	langsam		I-B
Sanddorn Regional gefährdet	Sonne-Halbschatten, trockene Standorte.				V-B-Ks
Schlehdorn	Sonne; eher trockene, warme Standorte	-1000m	langsam	schlecht	I-V-B

Höherwachsende Sträucher (in Klammer max. Höhe)					
Gehölzart	Standort	Seehöhe	Wachstum	Ausschlag-vermögen	Ökolog. Wert
Liguster (4m)	Kalk, Sonne – Halbschatten; wärmeliebend; auf nährstoffreichen, eher trockenen Böden	-1300m	schnell	sehr gut	V-B-R
Gelber Hartriegel (5m)	Sonne – Halbschatten; nährstoff- und kalkreich; mittelfeucht	-1300m	schnell	sehr gut	V-B-W
Roter Hartriegel (4m)	Sonne — Halbschatten; nährstoffreiche, gern kalkhaltige Lehmböden	-1000m	langsam	Sehr gut	I-V-W
Gewöhnlicher Kreuzdorn (4m)	Sonne – Halbschatten; trocken, nährstoffreich, lehmig oder steinig, kalkhaltig	-1300m	langsam	-------	I-V

Höherwachsende Sträucher (in Klammer max. Höhe)					
Gehölzart	Standort	Seehöhe	Wachstum	Ausschlag-vermögen	Ökolog. Wert
Faulbaum (6m)	Sonne – Halbschatten; feucht, ansonsten anspruchslos	-1000m	schnell	sehr gut	I-V-B
Schwarzer Holunder (7m)	Sonne – Halbschatten; nährstoffreiche Lehm und Tonböden mittlerer Feuchte	-1200m	schnell	sehr gut	I-V
Roter Holunder (5m)	Halbschatten, kalkarm, nährstoffreiche, lockere, lehmig-sandige Böden.	-1400m	schnell	sehr gut	I-V-W
Haselnuss (7m)	Sonne – Halbschatten; nährstoffreiche, humose Böden	-1300m	schnell	sehr gut	I-V-Ks-B
Weißdornarten (6m)	Sonne – Halbschatten; eher nährstoffreiche Standorte	-1100m	langsam	gut	I-V-Ks
Gem. Spindelstrauch (5m)	Sonne – Halbschatten; nährstoff- und kalkreiche Lehmböden	-1200m	langsam	sehr gut	I-V-W
Gemeiner Schneeball (5m)	Sonne – Halbschatten; feuchte bis nasse, nährstoffreiche Böden	-1300m	schnell	Sehr gut	I
Wolliger Schneeball (4m)	Sonne – Halbschatten; trockene, warme Böden	-1400m	Schnell	Sehr gut	I-V
Mehlbeere (10m)	Sonne – Halbschatten; nährstoffreiche, trocken bis mittelfeuchte Lehm- und Felsböden	-1600m	langsam	gut	V
Traubenkirsche (bis 15m)	Sonne – Halbschatten; feuchte bis nasse, nährstoffreiche, kiesigsandige Lehm- und Tonböden	-1500m	schnell	Sehr gut	I-V-B
Salweide (bis 12m)	Sonne – Halbschatten; sehr anspruchslos - Pionierstrauch	-1000m	schnell	sehr gut	I-V-B-W

I...Insekten V...Vögel B...Bienen R...Raupen Ks...Kleinsäuger W...Wild

16 Anhang IV – Leitwaldgesellschaften

Wuchsgebiet Innenalpen – kontinentale Kernzone (1.1)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Innenalpen – kontinentale Kernzone (1.1)	(1750) 2000-2300m	Hoch-subalpin	Silikat und Karbonat	**Lärchen-Zirbenwald** (☞ 1) Reichlich Zwergsträucher; auf Silikat: rostrote Alpenrose, auf Karbonat: behaarte Alpenrose, Latsche Beigemischt: Fichte, Vogelbeere	Lärche Zirbe	Zirbe Lärche
	(1500) 1700-2000m (2100)m höherer Lärchenanteil mit Zirbe	Tief-subalpin	Silikat und Karbonat	**Tiefsubalpiner Fichtenwald** (☞ 3) Beigemischt: Zirbe, Vogelbeere, Tanne (im Übergangsbereich zu tieferen Lagen)	Fichte	Lärche
	900-1700 (1850)m mit Lärche 600-1400m auf trockenen Standorten mit Weißkiefer	Montan Sub- bis tief (mittel) - montan	Silikat und Karbonat	**Montaner Fichtenwald** (☞ 4) Beigemischt: Vogelbeere, Bergahorn (nicht auf anmoorigen Standorten) Weißkiefer Sub- bis tiefmontan: Stieleiche	Fichte	Lärche (nicht auf anmoorigen Standorten
	bis 850/1000m	Submontan	Silikat, nährstoffreiche Standorte	**Bodensaurer Kiefern-Eichenwald** (☞ 11) Beigemischt: Winterlinde, Birke, Aspe	Eiche: (Trauben- und Stieleiche)	Weißkiefer
	600-1400 (1700)m	Submontan- bis mittel (hoch) montan	Karbonat	**Karbonat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt:. Mehlbeere, Fichte, Lärche	Weißkiefer	
Innenalpen-Kontinentale Kernzone (1.1); oberstes Inntal (Prutz-Pfunds), hier auch auf Kalkschiefer	600-1700 (1.900)m	Sub- bis hochmontan	Silikat, Quarzit	**Silikat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt: Fichte, Aspe, Birke, Vogelbeere, Lärche	Weißkiefer	

Wuchsgebiet Subkontinentale Innenalpen – Westteil (1.2)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Subkontinentale Innenalpen – Westteil (1.2)	(1650) 1950-2200 (2300)m	Hoch-subalpin	Silikat und Karbonat	**Lärchen-Zirbenwald** (☞ 1) Reichlich Zwergsträucher; auf Silikat: rostrote Alpenrose, auf Karbonat: Behaarte Alpenrose, Latsche Beigemischt: Fichte, Vogelbeere	Lärche Zirbe	Zirbe Lärche
	1100-1950m	Mittel-montan bis subalpin (Stubai, Gschnitz)	Karbonat (Dolomit)	**Karbonat-Lärchenwald** (☞ 2) Beigemischt: Fichte, Vogelbeere Montan: Bergahorn, Buche, Mehlbeere, Weißkiefer	Lärche	
	(1500) 1700-1950 (2050)m höherer Lärchenanteil mit Zirbe	Tief-subalpin	Silikat und Karbonat	**Tiefsubalpiner Fichtenwald** (☞ 3) Beigemischt: Zirbe, Vogelbeere, Tanne (im Übergangsbereich zu tieferen Lagen)	Fichte	Lärche
	bis 1700 (1850)m mit Lärche	Sub-montan bis montan	Silikat und Karbonat	**Montaner Fichtenwald** (☞ 4) Beigemischt: Vogelbeere, Bergahorn (nicht auf anmoorigen Standorten) Weißkiefer Sub- bis tiefmontan: Stieleiche	Fichte	Lärche (nicht auf anmoorigen Standorten
Subkontinentale Innenalpen - Westteil (1.2) Lokal, Gschnitztal	Lokal auf basenarme Standorte beschränkt		Kristallin und Karbonat	**Fichten-Tannenwald** (☞ 5) Beigemischt: Vogelbeere. Esche bis mittelmontan. Buche im Übergangsbereich zum Fichten-Tannen-Buchenwald. Sub- bis tief montan: Stieleiche, Bergahorn. Lärche (nicht auf vernässten Standorten	Fichte Tanne	Tanne Fichte

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Subkontinentale Innenalpen - Westteil (1.2)	bis 850/1000m	Submontan	Silikat, nährstoffreiche Standorte	**Bodensaurer Kiefern-Eichenwald** (☞ 11) Beigemischt: Winterlinde, Birke, Aspe	Eiche: (Trauben- und Stieleiche)	Weißkiefer
	bis 1400/1600m (kleinflächig)	Sub- bis hoch-montan	Silikat und Karbonat	**Bergahorn-Bergahorn-Eschenwald** (☞ 14) Beigemischt: Buche, Bergahorn, Grauerle Sub- bis mittelmontan: Sommer- und Winterlinde Submontan: Stieleiche, Spitzahorn, Hainbuche, Winterlinde Schwarzerle (Bach- und Flußsedimente)	Hoch-montan: Bergahorn Sub- bis mittel-montan: Esche	Bergahorn Esche (nur sub- bis mittel-montan)
Subkontinentale Innenalpen - Westteil (1.2)	bis 1400 (1700)m	Sub- bis hoch-montan	Karbonat	**Karbonat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt:. Mehlbeere, Fichte, Lärche	Weißkiefer	
	-1700 (1850)m	Sub- bis hoch-montan	Silikat, Quarzit	**Silikat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt: Fichte, Aspe, Birke, Vogelbeere, Lärche	Weißkiefer	

Wuchsgebiet Subkontinentale Innenalpen – Ostteil (1.3)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Subkontinentale Innenalpen – Ostteil (1.3)	(1600) 1900-2100 (2250)m	Hoch-subalpin	Silikat und Karbonat	**Lärchen-Zirbenwald** (☞ 1) Beigemischt: Fichte, Vogelbeere	Lärche Zirbe	Zirbe Lärche
	(1400) 1650-1900 (2000)m	Tief-subalpin	Silikat und Karbonat	**Tiefsubalpiner Fichtenwald** (☞ 3) Beigemischt: Zirbe, Vogelbeere, Tanne (in tieferen Lagen)	Fichte	Lärche
	bis 1650 (1700)m Abgrenzung zum Fichten-Tannenwald schwierig	Sub- bis hoch-montan	Silikat und Karbonat	**Montaner Fichtenwald** (☞ 4) Beigemischt: Vogelbeere, Bergahorn (nicht auf anmoorigen Standorten) Weißkiefer Sub- bis tiefmontan: Stieleiche	Fichte	Lärche (nicht auf anmoorigen Standorten
	bis 1650 (1700)m	Sub- bis hoch-montan	Kristallin und Karbonat	**Fichten-Tannenwald** (☞ 5) Beigemischt: Vogelbeere. Esche bis mittelmontan. Buche im Übergangsbereich zum Fichten-Tannen-Buchenwald Sub- bis tief montan: Stieleiche, Bergahorn. Lärche	Fichte Tanne	Tanne Fichte
	bis 850/1000m	Submontan	Silikat, nährstoffreiche Standorte	**Bodensaurer Kiefern-Eichenwald** (☞ 11) Beigemischt: Winterlinde, Birke, Aspe	Eiche: (Trauben- und Stieleiche)	Weißkiefer

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
	bis 1400/1600m (kleinflächig)	Sub-hochmontan	Silikat und Karbonat	**Bergahorn-Eschenwald** (☞ 14) Beigemischt: Buche, Bergahorn, Grauerle Sub- bis mittelmontan: Sommer- und Winterlinde Submontan: Stieleiche, Spitzahorn, Hainbuche, Winterlinde, Schwarzerle (Bach- und Flußsedimente)	Hochmontan: Bergahorn Sub- bis mittelmontan: Esche	Bergahorn Esche (nur sub- bis mittelmontan)
	bis 1400 (1700)m	Montan	Karbonat	**Karbonat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt:. Mehlbeere, Fichte, Lärche	Weißkiefer	
	-1650 (1700)m	Montan	Silikat, Quarzit	**Silikat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt: Fichte, Aspe, Birke, Vogelbeere, Lärche	Weißkiefer	

Nördliche Zwischenalpen – Westteil (2.1)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Nördliche Zwischenalpen – Westteil (2.1)	(1700) 1800-2050 (2150)m	Hoch-subalpin (kleinflächig, gebietsweise auch fehlend)	Silikat und Karbonat	**Lärchen-Zirbenwald** (☞ 1) Reichlich Zwergsträucher; auf Silikat: Rostrote Alpenrose auf Karbonat: Behaarte Alpenrose, Latsche. Beigemischt: Fichte, Vogelbeere	Lärche Zirbe	Zirbe Lärche
	1000-2050m	Mittelmontan bis subalpin	Karbonat (Dolomit)	**Karbonat-Lärchenwald** (☞ 2) Beigemischt: Beigemischt: Fichte, Vogelbeere Montan: Bergahorn, Buche, Mehlbeere, Weißkiefer	Lärche	
	(1450) 1650-1800 (2000)m	Tiefsubalpin	Silikat und Karbonat	**Tiefsubalpiner Fichtenwald** (☞ 3) Beigemischt: Zirbe, Vogelbeere, Tanne (in tieferen Lagen)	Fichte	Lärche
	bis 1600 (1700)m	Montan	Silikat und Karbonat	**Montaner Fichtenwald** (☞ 4) Beigemischt: Vogelbeere, Bergahorn (nicht auf anmoorigen Standorten) Weißkiefer. Sub- bis tiefmontan: Stieleiche	Fichte	Lärche (nicht auf anmoorigen Standorten
	500-1600 (1700)m	Sub- bis hochmontan	Kristallin und Karbonat	**Fichten-Tannenwald** (☞ 5) Beigemischt: Vogelbeere Esche bis mittelmontan Buche im Übergangsbereich zum Fichten-Tannen-Buchenwald Sub- bis tief montan: Stieleiche, Bergahorn Lärche (nicht auf vernässten Standorten)	Fichte Tanne	Tanne Fichte

<table>
<tr><th>Wuchsgebiete</th><th colspan="2">Seehöhe</th><th>Bodenbildendes Ausgangsmaterial</th><th>Nat. Waldgesellschaften</th><th>Dominant</th><th>Subdominant</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Nördliche Zwischenalpen – Westteil (2.1)</td><td rowspan="2">500-900/1400m</td><td rowspan="2">Sub- bis tief (mittel) montan</td><td rowspan="2">Karbonat (warm und gut durchlüftet, Laubbaumfördernde Unterlage, sub- bis tiefmontan auch auf Silikat)</td><td rowspan="2">Fichten-Tannen-Buchenwald
(☞ 6)
Beigemischt: Bergahorn, Lärche, Esche, Weißkiefer
Bergulme</td><td>Tief- bis mittelmontan
Buche
Tanne
Fichte
Hochmontan
Fichte
Tanne</td><td>Buche
Tanne
Fichte
Fichte
Tanne
Buche</td></tr>
<tr><td>bis 650-950m</td><td>Submontan</td><td>Silikat, nährstoffreiche Standorte</td><td>Bodensaurer Kiefern-Eichenwald
(☞ 11)
Beigemischt: Winterlinde, Birke, Aspe</td><td>Eiche:
(Trauben- und Stieleiche)</td><td>Weißkiefer</td></tr>
<tr><td>bis 1100/1550m</td><td>Sub- bis (mittel) hochmontan</td><td>Silikat und Karbonat</td><td>Bergahorn- und Bergahorn-Eschenwald
(☞ 14)
Beigemischt: Buche, Bergahorn, Grauerle
Sub- bis mittelmontan: Sommer- und Winterlinde
Submontan: Stieleiche, Spitzahorn, Hainbuche, Winterlinde
Schwarzerle (Bach- und Flußsedimente)</td><td>Hochmontan: Bergahorn
Sub- bis mittelmontan:
Esche</td><td>Bergahorn
Esche (nur sub- bis mittelmontan)</td></tr>
<tr><td>500-1300 (1.400)m</td><td>Sub- bis mittelmontan
(besonders Inntal)</td><td>Karbonat</td><td>Karbonat-Kiefern-Wald
(☞ 8)
Beigemischt:. Mehlbeere, Fichte, Lärche</td><td>Weißkiefer</td><td></td></tr>
<tr><td>-1600 (1700)m</td><td>Montan</td><td>Silikat, Quarzit</td><td>Silikat-Kiefern-Wald
(☞ 8)
Beigemischt: Fichte, Aspe, Birke, Vogelbeere, Lärche</td><td>Weißkiefer</td><td></td></tr>
</table>

Nördliche Zwischenalpen – Ostteil (2.2)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Nördliche Zwischenalpen – Ostteil (2.2)	(1700) 1800-2050 (2150)m	Hochsubalpin	Silikat und Karbonat	**Lärchen-Zirbenwald** (☞ 1) Reichlich Zwergsträucher; auf Silikat: Rostrote Alpenrose auf Karbonat: Behaarte Alpenrose, Latsche Beigemischt: Fichte, Vogelbeere	Lärche Zirbe	Zirbe Lärche
	900-2050m Radstädter Tauern, Gesäuse	Mittelmontan bis subalpin	Karbonat (Dolomit)	**Karbonat-Lärchenwald** (☞ 2) Beigemischt: Fichte, Vogelbeere Montan: Bergahorn, Buche, Mehlbeere, Weißkiefer	Lärche	
	(1400) 1500-1800m	Tiefsubalpin	Silikat und Karbonat	**Tiefsubalpiner Fichtenwald** (☞ 3) Beigemischt: Zirbe, Vogelbeere, Tanne (in tieferen Lagen)	Fichte	Lärche
	bis 1500 (1550)m	Montan	Silikat und Karbonat	**Montaner Fichtenwald** (☞ 4) Beigemischt: Vogelbeere, Bergahorn (nicht auf anmoorigen Standorten) Weißkiefer Sub- bis tiefmontan: Stieleiche (nicht auf anmoorigen Standorten)	Fichte	Lärche (nicht auf anmoorigen Standorten
	500-1500 (1550)m	Sub- bis hochmontan	Kristallin und Karbonat	**Fichten-Tannenwald** (☞ 5) Beigemischt: Vogelbeere Esche bis mittelmontan Buche im Übergangsbereich zum Fichten-Tannen-Buchenwald Sub- bis tief montan: Stieleiche, Bergahorn Lärche (nicht auf vernässten Standorten)	Fichte Tanne	Tanne Fichte
	500-900/1400m	Sub- bis mittelmontan	Karbonat (warm und gut durchlüftet, laubbaum-fördernde Unterlage, Sub- bis tiefmontan auch auf Silikat)	**Fichten-Tannen-Buchenwald** (☞ 6) Beigemischt: Bergahorn, Lärche, Esche, Weißkiefer Bergulme	Tief- bis mittelmontan Buche Tanne Fichte Hochmontan Fichte Tanne	 Buche Tanne Fichte Fichte Tanne Buche

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Nördliche Zwischenalpen – Ostteil (2.2)	bis 650-950m	Submontan	Silikat, nährstoffreiche Standorte	**Bodensaurer Kiefern-Eichenwald** (☞ 11) Beigemischt: Winterlinde, Birke, Aspe	Eiche: (Trauben- und Stieleiche)	Weißkiefer
	bis 1100m /1550m	Sub- bis (mittel) hochmontan	Silikat und Karbonat	**Bergahorn- und Bergahorn-Eschenwald** (☞ 14) Beigemischt: Buche, Bergahorn, Grauerle Sub- bis mittelmontan: Sommer- und Winterlinde Submontan: Stieleiche, Spitzahorn, Hainbuche, Winterlinde Schwarzerle (Bach- und Flußsedimente)	Hochmontan: Bergahorn Sub- bis mittelmontan: Esche	Bergahorn Esche (nur sub- bis mittelmontan)
	500-1200m	Sub- bis mittelmontan	Karbonat	**Karbonat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt: Mehlbeere, Fichte, Lärche	Weißkiefer	

Wuchsgebiet Östliche Zwischenalpen – Nordteil (3.1)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Östliche Zwischenalpen – Nordteil (3.1)	1400-1700m	Tiefsubalpin	Silikat und Karbonat	**Tiefsubalpiner Fichtenwald** (☞ 3) Beigemischt: Zirbe, Vogelbeere, Tanne (in tieferen Lagen)	Fichte	Lärche
	bis 1400 (1500)m	Montan	Silikat und Karbonat	**Montaner Fichtenwald** (☞ 4) Beigemischt: Vogelbeere, Bergahorn (nicht auf anmoorigen Standorten) Weißkiefer Sub- bis tiefmontan: Stieleiche(nicht auf anmoorigen Standorten)	Fichte	Lärche (nicht auf anmoorigen Standorten
	500-1400 (1500)	Sub- bis hochmontan	Kristallin und Karbonat	**Fichten-Tannenwald** (☞ 5) Beigemischt: Vogelbeere Esche bis mittelmontan Buche im Übergangsbereich zum Fichten-Tannen-Buchenwald Sub- bis tiefmontan: Stieleiche, Bergahorn. Lärche (nicht auf vernässten Standorten)	Fichte Tanne	Tanne Fichte
	500-900/1400 m	Sub- bis tief (mittel) montan	Karbonat (warm und gut durchlüftet, Laubbaum-fördernde Unterlage, Sub- bis tiefmontan auch auf Silikat)	**Fichten-Tannen-Buchenwald** (☞ 6) Beigemischt: Bergahorn, Lärche, Esche, Weißkiefer, Bergulme	Tief- bis mittelmontan Buche Tanne Fichte Hochmontan Fichte Tanne	Buche Tanne Fichte Fichte Tanne Buche
	bis 650-950m	Submontan	Silikat, nährstoffreiche Standorte	**Bodensaurer Kiefern-Eichenwald** (☞ 11) Beigemischt: Winterlinde, Birke, Aspe	Eiche: (Trauben- und Stieleiche)	Weißkiefer

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
	bis 1100/1550m	Sub- bis (mittel) hochmontan	Silikat und Karbonat	**Bergahorn- und Bergahorn-Eschenwald** (☞ 14) Beigemischt: Buche, Bergahorn, Grauerle Sub- bis mittelmontan: Sommer- und Winterlinde Submontan: Stieleiche, Spitzahorn, Hainbuche, Winterlinde Schwarzerle (Bach- und Flußsedimente)	Hochmontan: Bergahorn Sub- bis mittelmontan: Esche.	Bergahorn Esche (nur sub- bis mittelmontan) .
Östliche Zwischenalpen – Nordteil (3.1)	500-1200m	Sub- bis mittelmontan	Karbonat	**Karbonat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt:. Mehlbeere, Fichte, Lärche	Weißkiefer	
	-1400 (1500)m	Montan	Silikat, Quarzit Serpentin	**Silikat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt: Fichte, Aspe, Birke, Vogelbeere, Lärche	Weißkiefer	

Wuchsgebiet Östliche Zwischenalpen – Südteil (3.2)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Östliche Zwischenalpen – Südteil (3.2)	1750-1900 (2050)m nur lokal (z.B. Zirbitzkogel)	Hoch-subalpin	Silikat und Karbonat	**Lärchen-Zirbenwald** (☞ 1) Reichlich Zwergsträucher; auf Silikat: Rostrote Alpenrose auf Karbonat: Behaarte Alpenrose, Latsche Beigemischt: Fichte, Vogelbeere	Lärche Zirbe	Zirbe Lärche
	(1450) 1500-1750 (1800)m	Tief-subalpin	Silikat und Karbonat	**Tiefsubalpiner Fichtenwald** (☞ 3) Beigemischt: Zirbe, Vogelbeere, Tanne (im Übergangsbereich zu tieferen Lagen)	Fichte	Lärche
	bis 1500 (1650)m	Montan	Silikat und Karbonat	**Montaner Fichtenwald** (☞ 4) Beigemischt: Vogelbeere, Bergahorn (nicht auf anmoorigen Standorten) Weißkiefer Sub- bis tiefmontan: Stieleiche(nicht auf anmoorigen Standorten)	Fichte	Lärche (nicht auf anmoorigen Standorten
	460-1500 (1650)m	Sub- bis hoch-montan	Kristallin und Karbonat	**Fichten-Tannenwald** (☞ 5) Beigemischt: Vogelbeere. Esche bis mittelmontan Buche im Übergangsbereich zum Fichten-Tannen-Buchenwald Sub- bis tief montan: Stieleiche, Bergahorn. Lärche (nicht auf vernässten Standorten)	Fichte Tanne	Tanne Fichte
	500-900/1400m	Sub- bis tief- (mittel) montan	Karbonat (warm und gut durchlüftet, Laubbaumfördernde Unterlage, sub- bis tiefmontan auch auf Silikat)	**Fichten-Tannen-Buchenwald** (☞ 6) Beigemischt: Bergahorn, Lärche, Esche, Weißkiefer, Bergulme	Tief- bis mittelmontan Buche Tanne Fichte Hochmontan Fichte Tanne	Buche Tanne Fichte Fichte Tanne Buche

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
	bis 650-950m	Submontan	Silikat, nährstoffreiche Standorte	**Bodensaurer Kiefern-Eichenwald** (☞ 11) Beigemischt: Winterlinde, Birke, Aspe	Eiche: (Trauben- und Stieleiche)	Weißkiefer
Östliche Zwischenalpen – Südteil (3.2)	bis 1100m /1550m	Sub- bis (mittel) hochmontan	Silikat und Karbonat	**Bergahorn- und Bergahorn-Eschenwald** (☞ 14) Beigemischt: Buche, Bergahorn, Grauerle Sub- bis mittelmontan: Sommer- und Winterlinde Submontan: Stieleiche, Spitzahorn, Hainbuche, Winterlinde, Schwarzerle (Bach- und Flußsedimente)	hochmontan: Bergahorn sub- bis mittelmontan: Esche	Bergahorn Esche (nur sub- bis mittelmontan)
		Montan	Karbonat (auf Serpentin bei Kraubath)	**Karbonat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt:. Mehlbeere, Fichte, Lärche	Weißkiefer	
	-1500 (1650)m	Montan	Silikat, Quarzit Serpentin	**Silikat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt: Fichte, Aspe, Birke, Vogelbeere, Lärche	Weißkiefer	

Wuchsgebiet Südliche Zwischenalpen (3.3)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Südliche Zwischenalpen (3.3)	(1750) 1900-2100 (2200)m	Hoch-subalpin	Silikat und Karbonat	**Lärchen-Zirbenwald** (☞ 1) Reichlich Zwergsträucher; auf Silikat: Rostrote Alpenrose, auf Karbonat: Behaarte Alpenrose, Latsche. Beigemischt: Fichte, Vogelbeere	Lärche Zirbe	Zirbe Lärche
	(1500) 1650-1900 (2100)m	Tiefsubalpin	Silikat und Karbonat	**Tiefsubalpiner Fichtenwald** (☞ 3) Beigemischt: Zirbe, Vogelbeere, Tanne (im Übergangsbereich zu tieferen Lagen)	Fichte	Lärche
	bis 1650 (1800)m	Montan	Silikat und Karbonat	**Montaner Fichtenwald** (☞ 4) Beigemischt: Vogelbeere, Bergahorn (nicht auf anmoorigen Standorten) Weißkiefer Sub- bis tiefmontan: Stieleiche(nicht auf anmoorigen Standorten)	Fichte	Lärche (nicht auf anmoorigen Standorten
	500-1650 (1800)m	Sub- bis hochmontan	Kristallin und Karbonat	**Fichten-Tannenwald** (☞ 5) Beigemischt: Vogelbeere. Esche bis mittelmontan. Buche im Übergangsbereich zum Fichten-Tannen-Buchenwald Sub- bis tief montan: Stieleiche, Bergahorn. Lärche (nicht auf vernässten Standorten)	Fichte Tanne	Tanne Fichte
	500-900/1400m	Sub- bis tief (mittel) montan	Karbonat (warm und gut durchlüftet, Laubbaumfördernde Unterlage, sub- bis tiefmontan auch auf Silikat)	**Fichten-Tannen-Buchenwald** (☞ 6) Beigemischt: Bergahorn, Lärche, Esche, Weißkiefer, Bergulme	Tief- bis mittelmontan Buche Tanne Fichte Hochmontan Fichte Tanne	 Buche Tanne Fichte Fichte Tanne Buche

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
	bis 650-950m	Submontan	Silikat, nährstoffreiche Standorte	**Bodensaurer Kiefern-Eichenwald** (☞ 11) Beigemischt: Winterlinde, Birke, Aspe	Eiche: (Trauben- und Stieleiche)	Weißkiefer
Südliche Zwischenalpen (3.3)	bis 1100/1550m	Sub- bis (mittel) hochmontan	Silikat und Karbonat	**Bergahorn- und Bergahorn-Eschenwald** (☞ 14) Beigemischt: Buche, Bergahorn, Grauerle Sub- bis mittelmontan: Sommer- und Winterlinde Submontan: Stieleiche, Spitzahorn, Hainbuche, Winterlinde, Schwarzerle (Bach- und Flußsedimente)	Hochmontan: Bergahorn Sub- bis mittelmontan: Esche	Bergahorn Esche (nur sub- bis mittelmontan)
	500-1650m	Sub- bis mittel (hoch) montan	Karbonat	**Karbonat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt:. Mehlbeere, Fichte, Lärche	Weißkiefer	
	500-1400 (1450)m	Sub- bis mittelmontan	Silikat, Quarzit Serpentin	**Silikat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt: Fichte, Aspe, Birke, Vogelbeere, Lärche	Weißkiefer	

Wuchsgebiet Nördliche Randalpen – Westteil (4.1)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Nördliche Randalpen – Westteil (4.1)	1650-1950 (2000)m	Hochsubalpin (nur fragmentarisch)	Silikat und Karbonat	**Lärchen-Zirbenwald** (☞ 1) Reichlich Zwergsträucher; auf Silikat: Rostrote Alpenrose, auf Karbonat: Behaarte Alpenrose, Latsche. Beigemischt: Fichte, Vogelbeere.	Lärche Zirbe	Zirbe Lärche
	800-1950m	Mittelmontan bis subalpin	Karbonat (Dolomit)	**Karbonat-Lärchenwald** (☞ 2) Beigemischt: Fichte, Vogelbeere Montan: Bergahorn, Buche, Mehlbeere, Weißkiefer	Lärche	
	(1300) 1450-1650 (1700)m	Tiefsubalpin	Silikat und Karbonat	**Tiefsubalpiner Fichtenwald** (☞ 3) Beigemischt: Zirbe, Vogelbeere, Tanne (im Übergangsbereich zu tieferen Lagen.	Fichte	Lärche
	bis 1450 (1.600)m	Montan	Silikat und Karbonat	**Montaner Fichtenwald** (☞ 4) Beigemischt: Vogelbeere, Bergahorn (nicht auf anmoorigen Standorten) Weißkiefer Sub- bis tiefmontan: Stieleiche(nicht auf anmoorigen Standorten)	Fichte	Lärche (nicht auf anmoorigen Standorten
	400-150 (1600)m	sub- bis hoch-montan		**Fichten-Tannenwald** (☞ 5) Beigemischt: Vogelbeere. Esche bis mittelmontan Buche im Übergangsbereich zum Fichten-Tannen-Buchenwald Sub- bis tiefmontan: Stieleiche, Bergahorn Lärche (nicht auf vernässten Standorten)	Fichte Tanne	Tanne Fichte

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
	600/700-1400 /1700m	Tief- bis hochmontan	Unabhängig vom bodenbildenden Substrat	**Fichten-Tannen-Buchenwald** (☞ 6) Beigemischt: Tief- bis mittelmontan: Bergahorn, Lärche, Esche, Weißkiefer Bergulme Hochmontan: Vogelbeere	Tief- bis mittelmontan Buche Tanne Fichte Hochmontan Fichte Tanne	Buche Tanne Fichte Fichte Tanne Buche
Nördliche Randalpen – Westteil (4.1)	300/400-1300m	Sub- bis tiefmontan	Im Buchenoptimum (Alpenrand, Alpenvorland) unabhängig vom bodenbildenden Substrat Am Arealrand – Karbonatstandorte bevorzugend	**Buchenwald** (☞ 9) Beigemischt: Fichte + Lä (<30%), Winterlinde, Vogelkirsche, Sommerlinde (vorzugsweise Karbonat) Submontan: Spitzahorn, Hainbuche, Wildbirne, Feldahorn, Elsbeere, Mehlbeere (Karbonat)	≥ 50% Überschirmung Buche (≥10%)	≤ 25% Überschirmung Bergahorn Esche Tanne Submontan: Trauben- und Stieleiche
	bis 600/700m wärmebegünstigte Hänge	Submontan	Silikat und Karbonat Nährstoffreiche Standorte	**Eichen-Hainbuchenwald** (☞ 10) Beigemischt: Buche, Sommerlinde, Winterlinde, Spitzahorn, Feldahorn, Esche, Speierling, Wildbirne, Wildapfel Tanne (feucht, schlecht durchlüftet)	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) frisch-feucht, schlecht durchlüftet bevorzugt Stieleiche Hainbuche	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) Winterlinde Sommerlinde (auf Karbonat) Vogelkirsche Elsbeere
	bis 800/1000m	Sub- bis tiefmontan	Vorwiegend Karbonat	**Lindenmischwald** (☞ 15) Beigemischt: Spitz-Feldahorn, Mehlbeere, Esche, Hainbuche, Vogelkirsche, Bergahorn, Bergulme, Buche Stiel- und Traubeneiche	Linde (Winter- oder Sommerlinde) auf Karbonat bevorzugt Sommerlinde auf Silikat bevorzugt Winterlinde	Esche Spitzahorn Hainbuche
	bis 1100m /1550m	Sub- bis (mittel) hochmontan	Silikat und Karbonat	**Bergahorn- und Bergahorn-Eschenwald** (☞ 14) Beigemischt: Buche, Bergahorn, Grauerle Sub- bis mittelmontan: Sommer- und Winterlinde Submontan: Stieleiche, Spitzahorn, Hainbuche, Winterlinde Schwarzerle (Bach- und Flußsedimente)	Hochmontan: Bergahorn Sub- bis mittelmontan: Esche	Bergahorn Esche (nur sub- bis mittelmontan)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
	1100-1600m	Hochmontan	Vorwiegend Karbonat	**Bergahorn-Buchenwald** (☞ 7) Beigemischt: Tanne, Lärche, Vogelbeere	Buche Bergahorn	Bergahorn Buche
	400-1200m	Sub- bis mittelmontan	Karbonat	**Karbonat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt: Mehlbeere, Fichte, Lärche	Weißkiefer	

Wuchsgebiet Nördliche Randalpen (4.2)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangs-material	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Nördliche Randalpen – Ostteil (4.2)	800-1900m	Mittelmontan bis subalpin	Karbonat (Dolomit)	**Karbonat-Lärchenwald** (☞ 2) Beigemischt: Fichte, Vogelbeere Montan: Bergahorn, Buche, Mehlbeere, Weißkiefer	Lärche	
	(1300) 1450-1600 (1750)m	Tiefsubalpin	Silikat und Karbonat	**Tiefsubalpiner Fichtenwald** (☞ 3) Beigemischt: Zirbe, Vogelbeere, Tanne (im Übergangsbereich zu tieferen Lagen)	Fichte	Lärche
	bis 1450 (1500)m	Montan	Silikat und Karbonat	**Montaner Fichtenwald** (☞ 4) Beigemischt: Vogelbeere, Bergahorn (nicht auf anmoorigen Standorten), Weißkiefer Sub- bis tiefmontan: Stieleiche(nicht auf anmoorigen Standorten)	Fichte	Lärche (nicht auf anmoorigen Standorten
	300-1450 (1500)m	Sub- bis hoch-montan		**Fichten-Tannenwald** (☞ 5) Beigemischt: Vogelbeere Esche bis mittelmontan Buche im Übergangsbereich zum Fichten-Tannen-Buchenwald Sub- bis tiefmontan: Stieleiche, Bergahorn Lärche (nicht auf vernässten Standorten)	Fichte Tanne	Tanne Fichte
	600/700-1400m /1700m	Tief- bis hochmontan	Unabhängig vom boden-bildenden Substrat	**Fichten-Tannen-Buchenwald** (☞ 6) Beigemischt: Tief- bis mittelmontan: Bergahorn, Lärche, Esche, Weißkiefer Bergulme Hochmontan: Vogelbeere	Tief- bis mittelmontan	
					Buche Tanne Fichte	Buche Tanne Fichte
					Hochmontan	
					Fichte Tanne	Fichte Tanne Buche

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Nördliche Randalpen – Ostteil (4.2)	300/400-1300m	Sub- bis tief-montan	Im Buchenoptimum (Alpenrand, Alpenvorland) unabhängig vom bodenbildenden Substrat Am Arealrand – Karbonatstandorte bevorzugend	**Buchenwald** (☞ 9) Beigemischt: Fichte + Lä (<30%), Winterlinde, Vogelkirsche, Sommerlinde (vorzugsweise Karbonat) Submontan: Spitzahorn, Hainbuche, Wildbirne, Feldahorn, Elsbeere, Mehlbeere (Karbonat)	≥ 50% Über-schirmung Buche (≥10%)	≤ 25% Über-schirmung Bergahorn Esche Tanne Submontan: Trauben- und Stieleiche
	bis 600/700m wärmebe-günstigte Hänge	Sub-montan	Silikat und Karbonat Nährstoffreiche Standorte	**Eichen-Hainbuchenwald** (☞ 10) Beigemischt: Buche, Sommerlinde, Winterlinde, Spitzahorn, Feldahorn, Esche, Speierling, Wildbirne, Wildapfel Tanne (feucht, schlecht durchlüftet)	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) frisch-feucht, schlecht durchlüftet bevorzugt Stieleiche Hainbuche	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) Winterlinde, Sommerlinde (auf Karbonat) Vogelkirsche, Elsbeere
	bis 800/1000m	Sub- bis tief-montan	Vorwiegend Karbonat	**Lindenmischwald** (☞ 15) Beigemischt: Spitz-Feldahorn, Mehlbeere, Esche, Hainbuche, Vogelkirsche, Bergahorn, Bergulme, Buche Stiel- und Traubeneiche	Linde (=Winter- oder Sommer-linde) auf Karbonat bevorzugt Sommer-linde auf Silikat bevorzugt Winterlinde	Esche Spitzahorn Hainbuche
	bis 1100 /1550m	Sub- bis (mittel) hoch-montan	Silikat und Karbonat	**Bergahorn- und Bergahorn-Eschenwald** (☞ 14) Beigemischt: Buche, Bergahorn, Grauerle Sub- bis mittelmontan: Sommer- und Winterlinde Submontan: Stieleiche, Spitzahorn, Hainbuche, Winterlinde Schwarzerle (Bach- und Flußsedimente)	Hochmontan Bergahorn Sub- bis mittel-montan: Esche	Bergahorn Esche (nur sub- bis mittelmontan)
	1100-1600m	Hoch-montan	Vorwiegend Karbonat	**Bergahorn-Buchenwald** (☞ 7) Beigemischt: Tanne, Lärche, Vogelbeere	Buche Bergahorn	Bergahorn Buche

	300-1200m (1400m)	Sub- bis mittel-montan	Karbonat	**Karbonat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt: Mehlbeere, Fichte, Lärche	Weißkiefer	

Wuchsgebiet NÖ Alpenostrand (5.1)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
NÖ. Alpenostrand (Thermen-alpen); (5.1)	1400-1600 (1700)m	Tief-subalpin	Silikat und Karbonat	**Tiefsubalpiner Fichtenwald** (☞ 3) Beigemischt: Zirbe, Vogelbeere, Tanne (im Übergangsbereich zu tieferen Lagen)	Fichte	Lärche
	bis 1400 (1800)m	Montan	Silikat und Karbonat	**Montaner Fichtenwald** (☞ 4) Beigemischt: Vogelbeere, Bergahorn (nicht auf anmoorigen Standorten), Weißkiefer Sub- bis tiefmontan: Stieleiche(nicht auf anmoorigen Standorten)	Fichte	Lärche (nicht auf anmoorigen Standorten
	600-1400 (1500)m	Montan		**Fichten-Tannenwald** (☞ 5) Beigemischt: Vogelbeere. Esche bis mittelmontan. Buche im Übergangsbereich zum Fichten-Tannen-Buchenwald Sub- bis tiefmontan: Stieleiche, Bergahorn. Lärche (nicht auf vernässten Standorten)	Fichte Tanne	Tanne Fichte
	600/700-1400m /1700m	Tief- bis hoch-montan	Unabhängig vom bodenbildenden Substrat	**Fichten-Tannen-Buchenwald** (☞ 6) Beigemischt: Tief- bis mittelmontan: Bergahorn, Lärche, Esche, Weißkiefer Bergulme Hochmontan: Vogelbeere	Tief- bis mittelmontan Buche Tanne Ficht Hochmontan Fichte Tanne	 Buche Tanne Ficht Fichte Tanne Buche
	300/400-1300m	Sub- bis tief-montan	Im Buchen-optimum (Alpenrand, Alpenvorland) unabhängig vom bodenbildenden Substrat Am Arealrand – Karbonat-standorte bevorzugend	**Buchenwald** (☞ 9) Beigemischt: Fichte + Lä (<30%), Winterlinde, Vogelkirsche, Sommerlinde (vorzugsweise Karbonat) Submontan: Spitzahorn, Hainbuche, Wildbirne, Feldahorn, Elsbeere, Mehlbeere (Karbonat)	≥ 50% Über-schirmung Buche (≥10%)	≤ 25% Über-schirmung Bergahorn Esche Tanne Submontan: Trauben- und Stieleiche

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
NÖ. Alpenostrand (Thermen-alpen); (5.1)	300-700m	Kollin bis sub-montan	Silikat und Karbonat nährstoffreiche Standorte	**Eichen-Hainbuchenwald** (☞ 10) Beigemischt: Buche, Sommerlinde, Winterlinde, Spitzahorn, Feldahorn, Esche, Speierling, Wildbirne, Wildapfel Tanne (feucht, schlecht durchlüftet)	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) frisch-feucht, schlecht durchlüftet bevorzugt Stieleiche Hainbuche	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) Winterlinde Sommerlinde (auf Karbonat) Vogelkirsche Elsbeere
	bis 600/1000m	Sub-montan	Silikat, nährstoffreiche Standorte	**Bodensaurer Kiefern-Eichenwald** (☞ 11) Beigemischt: Winterlinde, Birke, Aspe	Eiche: (Trauben- und Stieleiche)	Weißkiefer
	bis 800m	Kollin bis tief-montan	Vorwiegend Karbonat	**Lindenmischwald** (☞ 15) Beigemischt: Spitz-Feldahorn, Mehlbeere, Esche, Hainbuche, Vogelkirsche, Bergahorn, Bergulme, Buche Stiel- und Traubeneiche	Linde (Winter- oder Sommer-linde) auf Karbonat bevorzugt Sommerlinde auf Silikat bevorzugt Winterlinde	Esche Spitzahorn Hainbuche
	bis 1100m /1550m	Sub- bis (mittel) hoch-montan	Silikat und Karbonat	**Bergahorn- und Bergahorn-Eschenwald** (☞ 14) Beigemischt: Buche, Bergahorn, Grauerle Sub- bis mittelmontan: Sommer- und Winterlinde Submontan: Stieleiche, Spitzahorn, Hainbuche, Winterlinde Schwarzerle (Bach- und Flußsedimente)	Hochmontan: Bergahorn Sub- bis mittelmontan: Esche	Bergahorn Esche (nur sub- bis mittelmontan)
	1100-1500m	Hoch-montan (lokal Schnee-berg)	Vorwiegend Karbonat	**Bergahorn-Buchenwald** (☞ 7) Beigemischt: Tanne, Lärche, Vogelbeere	Buche Bergahorn	Bergahorn Buche

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
NÖ. Alpenostrand (Thermen-alpen); (5.1)	200-350 (400)m	Kollin	Flaumeichenwald auf Karbonat Zerreichen-Traubeneichen-wald auf Lockersedimente	**Wärmeliebender Flaum- und Zerreichenwald** (☞ 12) (keine Trockenrasen-aufforstung!) Beigemischt: Esche	Flaumeiche (Rendsina, Löß) Zerreiche (nicht auf Rendsina) Traubeneiche (nicht auf seicht-gründiger Rendsina)	Flaumeiche (auf Karbonat und Löß) Zerreiche (nicht auf Rendsina) Traubeneiche und Stiel-eiche (nicht auf Rendsina) Elsbeere Speierling Wildapfel Wildbirne Mehlbeere Feldahorn Nicht auf Rendsina: Vogelkirsche Winterlinde
	(300) 350-1200m	Sub- bis mittel-montan (von Pernitz nach Westen)	Karbonat	**Karbonat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt: Mehlbeere, Fichte, Lärche	Weißkiefer	
	260-1200m	Kollin bis tief-(mittel) montan	Karbonat	**Schwarzkiefernwald** (☞ 8) Beigemischt: Mehlbeere, Weißkiefer	Schwarz-kiefer	

Wuchsgebiet Bucklige Welt (5.2)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Bucklige Welt (5.2)	1400-1650 (1700)m	Tiefsub-alpin	Silikat und Karbonat	**Tiefsubalpiner Fichtenwald** (☞ 3) Beigemischt: Zirbe, Vogelbeere, Tanne (im Übergangsbereich zu tieferen Lagen).	Fichte	Lärche
	1100-1400 (1500)m als Dauergesellschaft auch tiefer (ab 700m) - hochmontan			**Fichten-Tannenwald** (☞ 5) Beigemischt: Vogelbeere. Esche bis mittelmontan. Buche im Übergangsbereich zum Fichten-Tannen-Buchenwald. Sub- bis tiefmontan: Stieleiche, Bergahorn. Lärche (nicht auf vernässten Standorten)	Fichte Tanne	Tanne Fichte
	600/700-1400m /1700m	Tief- bis hoch-montan	Unabhängig vom bodenbildenden Substrat	**Fichten-Tannen-Buchenwald** (☞ 6) Beigemischt: Tief- bis mittelmontan: Bergahorn, Lärche, Esche, Weißkiefer Bergulme. Hochmontan: Vogelbeere	Tief- bis mittelmontan Buche Tanne Ficht Hochmontan Fichte Tanne	Tief- bis mittelmontan Buche Tanne Ficht Hochmontan Fichte Tanne Buche
	300/400-1300m	Sub- bis tief-montan	Im Buchenoptimum (Alpenrand, Alpenvorland) unabhängig vom bodenbildenden Substrat Am Arealrand – Karbonatstandorte bevorzugend	**Buchenwald** (☞ 9) Beigemischt: Fichte + Lä (<30%), Winterlinde, Vogelkirsche, Sommerlinde (vorzugsweise Karbonat) Submontan: Spitzahorn, Hainbuche, Wildbirne, Feldahorn, Elsbeere, Mehlbeere (Karbonat)	≥ 50% Über-schirmung Buche (≥10%)	≤ 25% Über-schirmung Bergahorn Esche Tanne Submontan: Trauben- und Stieleiche
	300-700m	Kollin bis sub-montan	Silikat und Karbonat Nährstoffreiche Standorte	**Eichen-Hainbuchenwald** (☞ 10) Beigemischt: Buche, Sommerlinde, Winterlinde, Spitzahorn, Feldahorn, Esche, Speierling, Wildbirne, Wildapfel Tanne (feucht, schlecht durchlüftet)	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) frisch-feucht, schlecht durchlüftet bevorzugt Stieleiche Hainbuche	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) Winterlinde Sommerlinde (vorzugsweise auf Karbonat) Vogelkirsche, Elsbeere

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Bucklige Welt (5.2)	bis 600/1000m	Sub-montan	Silikat, nährstoffreiche Standorte	**Bodensaurer Kiefern-Eichenwald** (☞ 11) Beigemischt: Winterlinde, Birke, Aspe	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) gut durchlüftet: Traubeneiche frisch-feucht, schlecht durchlüftet: Stieleiche	Weißkiefer
	bis 1100m /1550m	Sub- bis (mittel) hoch-montan	Silikat und Karbonat	**Bergahorn- und Bergahorn-Eschenwald** (☞ 14) Beigemischt: Buche, Bergahorn, Grauerle Sub- bis mittelmontan: Sommer- und Winterlinde Submontan: Stieleiche, Spitzahorn, Hainbuche, Winterlinde Schwarzerle (Bach- und Flußsedimente)	Hochmontan Bergahorn Sub- bis mittel-montan: Esche	Bergahorn Esche (nur sub- bis mittelmontan)
	300-600m	Sub-montan	Flaumeichenwald auf Karbonat Zerreichen-Traubeneichenwald auf Lockersedimenten	**Wärmeliebender Flaum- und Zerreichenwald** (☞ 12) (keine Trockenrasen-aufforstung!) Beigemischt: Esche	Flaumeiche (Rendsina, Löß) Zerreiche (nicht auf Rendsina) Traubeneiche (nicht auf seichtgründiger Rendsina)	Flaumeiche (auf Karbonat und Löß) Zerreiche (nicht auf Rendsina) Traubeneiche und Stieleiche (nicht auf Rendsina) Elsbeere Speierling Wildapfel Wildbirne Mehlbeere Feldahorn Nicht auf Rendsina: Vogelkirsche Winterlinde Auf Karbonat und Löß: Sommerlinde Feldulme

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Bucklige Welt (5.2)	300-1100 (1200)m	Sub- bis mittelmontan	Silikat, Quarzit Serpentin	**Silikat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt: Fichte, Aspe, Birke, Vogelbeere, Lärche Kollin bis submontan: Stieleiche, Traubeneiche	Weißkiefer	
	300-600 (700)m	Sub-montan (lokale Relikte)	Karbonat	**Schwarzkiefern-wald** (☞ 13) Beigemischt: Mehlbeere, Weißkiefer	Schwarz-kiefer	

Wuchsgebiet Ost- und Mittelsteirisches Bergland (5.3)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Ost- und Mittelsteirisches Bergland (5.3)	1400-1700 (1800)m	Tief-subalpin	Silikat und Karbonat	**Tiefsubalpiner Fichtenwald** (☞ 3) Beigemischt: Zirbe, Vogelbeere, Tanne (im Übergangsbereich zu tieferen Lagen)	Fichte	Lärche
	1.100-1.400 (1.500)m als Dauergesellschaft auch tiefer (ab 700m) - hochmontan			**Fichten-Tannenwald** (☞ 4) Beigemischt: Vogelbeere. Esche bis mittelmontan Buche im Übergangsbereich zum Fichten-Tannen-Buchenwald Sub- bis tiefmontan: Stieleiche, Bergahorn Lärche (nicht auf vernässten Standorten)	Fichte Tanne	Tanne Fichte
	600/700-1400m /1700m	Tief- bis hoch-montan	Unabhängig vom bodenbildenden Substrat	**Fichten-Tannen-Buchenwald** (☞ 6) Beigemischt: Tief- bis mittelmontan: Bergahorn, Lärche, Esche, Weißkiefer Bergulme Hochmontan: Vogelbeere	Tief- bis mittelmontan	
					Buche Tanne Ficht	Buche Tanne Ficht
					Hochmontan	
					Fichte Tanne	Fichte Tanne Buche
	300/400-1300m	Sub- bis tief-montan	Im Buchenoptimum (Alpenrand, Alpenvorland) unabhängig vom bodenbildenden Substrat Am Arealrand – Karbonatstandorte bevorzugend	**Buchenwald** (☞ 9) Beigemischt: Fichte + Lä (<30%), Winterlinde, Vogelkirsche, Sommerlinde (vorzugsweise Karbonat) Submontan: Spitzahorn, Hainbuche, Wildbirne, Feldahorn, Elsbeere, Mehlbeere (Karbonat)	≥ 50% Über-schirmung	≤ 25% Über-schirmung
					Buche (≥10%)	Bergahorn Esche Tanne Submontan: Trauben- und Stieleiche
	300-700m	Kollin bis sub-montan	Silikat und Karbonat nährstoffreiche Standorte	**Eichen-Hainbuchenwald** (☞ 10) Beigemischt: Buche, Sommerlinde, Winterlinde, Spitzahorn, Feldahorn, Esche, Speierling, Wildbirne, Wildapfel Tanne (feucht, schlecht durchlüftet)	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) frisch-feucht, schlecht durchlüftet: Stieleiche Hainbuche	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) Winterlinde Sommerlinde (auf Karbonat) Vogelkirsche Elsbeere

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Ost- und Mittelsteirisches Bergland (5.3)	bis 600/1000m	Sub-montan	Silikat, nährstoffreiche Standorte	**Bodensaurer Kiefern-Eichenwald** (☞ 11) Beigemischt: Winterlinde, Birke, Aspe	Eiche: (Trauben-, Stieleiche) gut durchlüftet: Traubeneiche frisch-feucht, schlecht durchlüftet: Stieleiche	Weißkiefer
	bis 1000m	Lokal, Hochlantschgebiet	Vorwiegend Karbonat	**Lindenmischwald** (☞ 15) Beigemischt: Spitz-Feldahorn, Mehlbeere, Esche, Hainbuche, Vogelkirsche, Bergahorn, Bergulme, Buche Stiel- und Traubeneiche	Linde (Winter- oder Sommerlinde) auf Karbonat Sommerlinde auf Silikat bevorzugt Winterlinde	Esche Spitzahorn Hainbuche
	bis 1100 /1550m	Sub- bis (mittel) hochmontan	Silikat und Karbonat	**Bergahorn- und Bergahorn Eschenwald** (☞ 14) Beigemischt: Buche, Bergahorn, Grauerle. Sub- bis mittelmontan: Sommer- und Winterlinde Submontan: Stieleiche, Spitzahorn, Hainbuche, Winterlinde Schwarzerle (Bach- und Flußsedimente)	Hochmontan: Bergahorn Sub- bis mittelmontan: Esche	Bergahorn Esche (nur sub- bis mittelmontan)
Ost- und Mittelsteirisches Bergland (5.3)	300-700m	Sub-montan	Flaumeichenwald auf Karbonat Zerreichen-Traubeneichenwald auf Lockersedimenten	**Wärmeliebender Flaum- und Zerreichenwald** (☞ 12) (keine Trockenrasenaufforstung!) Beigemischt: Esche	Flaumeiche (Rendsina, Löß) Zerreiche (nicht auf Rendsina) Traubeneiche (nicht auf seichtgründiger Rendsina)	Flaumeiche (auf Karbonat und Löß) Zerreiche (nicht auf Rendsina) Traubeneiche und Stieleiche (nicht auf Rendsina) Elsbeere Speierling Wildapfel Wildbirne Mehlbeere Feldahorn Sommerlinde

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
	300-1100m (1200m)	Sub- bis mittelmontan	Karbonat	**Karbonat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt: Mehlbeere, Fichte, Lärche	Weißkiefer	
	300-1100 (1200)m	Sub- bis mittelmontan	Silikat, Quarzit Serpentin	**Silikat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt: Fichte, Aspe, Birke, Vogelbeere, Lärche Kollin bis submontan: Stieleiche, Traubeneiche	Weißkiefer	

Wuchsgebiet Weststeirisches Bergland (5.4)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Weststeirisches Bergland (5.4)	(1450) 1500-1750 (1850)m	Tiefsubalpin	Silikat und Karbonat	**Tiefsubalpiner Fichtenwald** (☞ 3) Beigemischt: Zirbe, Vogelbeere, Tanne (im Übergangsbereich zu tieferen Lagen)	Fichte	Lärche
	(1.150) 1.300-1.500 (1.700)m als Dauergesellschaft auch tiefer (ab 700m) - hochmontan			**Fichten-Tannenwald** (☞ 5) Beigemischt: Vogelbeere Esche bis mittelmontan Buche im Übergangsbereich zum Fichten-Tannen-Buchenwald Sub- bis tiefmontan: Stieleiche, Bergahorn Lärche (nicht auf vernässten Standorten)	Fichte Tanne	Tanne Fichte
	600/700-1400 /1700m	Tief- bis hochmontan	Unabhängig vom bodenbildenden Substrat	**Fichten-Tannen-Buchenwald** (☞ 6) Beigemischt: Tief- bis mittelmontan: Bergahorn, Lärche, Esche, Weißkiefer Bergulme Hochmontan: Vogelbeere	Tief- bis mittelmontan Buche Tanne Ficht Hochmontan Fichte Tanne	Buche Tanne Ficht Fichte Tanne Buche
	300/400-1300m	Sub- bis tiefmontan	Im Buchenoptimum (Alpenrand, Alpenvorland) unabhängig vom bodenbildenden Substrat Am Arealrand – Karbonatstandorte bevorzugend	**Buchenwald** (☞ 9) Beigemischt: Fichte + Lä (<30%), Winterlinde, Vogelkirsche, Sommerlinde (vorzugsweise Karbonat) Submontan: Spitzahorn, Hainbuche, Wildbirne, Feldahorn, Elsbeere, Mehlbeere (Karbonat)	≥ 50% Überschirmung Buche (≥10%)	≤ 25% Überschirmung Bergahorn Esche Tanne Submontan: Trauben- und Stieleiche
	300-700m	Kollin bis submontan	Silikat und Karbonat nährstoffreiche Standorte	**Eichen-Hainbuchenwald** (☞ 10) Beigemischt: Buche, Sommerlinde, Winterlinde, Spitzahorn, Feldahorn, Esche, Speierling, Wildbirne, Wildapfel Tanne (feucht, schlecht durchlüftet)	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) frisch-feucht, schlecht durchlüftet bevorzugt Stieleiche Hainbuche	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) Winterlinde Sommerlinde (auf Karbonat) Vogelkirsche Elsbeere

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Weststeirisches Bergland (5.4)	bis 600/1000m	Sub-montan	Silikat, nährstoffreiche Standorte	**Bodensaurer Kiefern-Eichenwald** (☞ 11) Beigemischt: Winterlinde, Birke, Aspe	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) gut durchlüftet: Traubeneiche frisch-feucht, schlecht durchlüftet: Stieleiche	Weißkiefer
	bis 1100m /1550m	Sub- bis (mittel) hochmontan	Silikat und Karbonat	**Bergahorn- und Bergahorn Eschenwald** (☞ 14) Beigemischt: Buche, Bergahorn, Grauerle Sub- bis mittelmontan: Sommer- und Winterlinde Submontan: Stieleiche, Spitzahorn, Hainbuche, Winterlinde Schwarzerle (Bach- und Flußsedimente)	Hochmontan: Bergahorn Sub- bis mittelmontan: Esche	Bergahorn Esche (nur sub- bis mittelmontan)

Wuchsgebiet Südliche Randalpen (6.1)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Südliche Randalpen (6.1)	(1700) 1750-2000 (2100)m lokal: Petzen, westl. Karnische Alpen (Luggauer Törl)	Hoch-subalpin	Silikat und Karbonat	**Lärchen-Zirbenwald** (☞ 1) Reichlich Zwergsträucher; auf Silikat: Rostrote Alpenrose, auf Karbonat: Behaarte Alpenrose, Latsche Beigemischt: Fichte, Vogelbeere	Lärche Zirbe	Zirbe Lärche
	1000-2000m	Mittel-montan bis subalpin Stubai, Gschnitz	Karbonat (Dolomit)	**Karbonat-Lärchenwald** (☞ 2) Beigemischt: Fichte, Vogelbeere Montan: Bergahorn, Buche, Mehlbeere, Weißkiefer	Lärche	
	(1500) 1.550-1750 (1.950)m schlecht entwickelt	Tief-subalpin	Silikat und Karbonat	**Tiefsubalpiner Fichtenwald** (☞ 3) Beigemischt: Zirbe, Vogelbeere, Tanne (im Übergangsbereich zu tieferen Lagen	Fichte	Lärche
	(1000) 1250-1550 (1700)m	Hoch-montan	Auf ärmeren Silikatstandorten	**Fichten-Tannenwald** (☞ 5) Beigemischt: Vogelbeere. Esche bis mittelmontan. Buche im Übergangsbereich zum Fichten-Tannen-Buchenwald Sub- bis tiefmontan: Stieleiche, Bergahorn Lärche (nicht auf vernässten Standorten)	Fichte Tanne	Tanne Fichte
	600/700-1400m /1700m	Tief- bis hoch-montan	Unabhängig vom bodenbildenden Substrat	**Fichten-Tannen-Buchenwald** (☞ 6) Beigemischt: Tief- bis mittelmontan: Bergahorn, Lärche, Esche, Weißkiefer Bergulme Hochmontan: Vogelbeere	Tief- bis mittelmontan Buche Tanne Ficht Hochmontan Fichte Tanne	 Buche Tanne Ficht Fichte Tanne Buche

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Südliche Randalpen (6.1)	bis 800m	Sub-montan außerhalb der frostgefährdeten Inversionslagen	Im Buchenoptimum (Alpenrand, Alpenvorland) unabhängig vom bodenbildenden Substrat Am Arealrand – Karbonatstandorte bevorzugend	**Buchenwald** (☞ 9) Beigemischt: Fichte + Lä (<30%), Winterlinde, Vogelkirsche, Sommerlinde (vorzugsweise Karbonat) Submontan: Spitzahorn, Hainbuche, Wildbirne, Feldahorn, Elsbeere, Mehlbeere (Karbonat)	≥ 50% Überschirmung Buche (≥10%)	≤ 25% Überschirmung Bergahorn Esche Tanne Submontan: Trauben- und Stieleiche
	bis 1100m /1550m	Sub- bis (mittel) hochmontan	Silikat und Karbonat	**Bergahorn- und Bergahorn-Eschenwald** (☞ 14) Beigemischt: Buche, Bergahorn, Grauerle Sub- bis mittelmontan: Sommer- und Winterlinde Submontan: Stieleiche, Spitzahorn, Hainbuche, Winterlinde Schwarzerle (Bach- und Flußsedimente)	Hochmontan: Bergahorn Sub- bis mittelmontan: Esche	Bergahorn Esche (nur sub- bis mittelmontan)
	1100-1700m	Hochmontan	Vorwiegend Karbonat	**Bergahorn-Buchenwald** (☞ 7) Beigemischt: Tanne, Lärche, Vogelbeere	Buche Bergahorn	Bergahorn Buche
	-1250 (1300)m	Sub- bis mittelmontan	Karbonat	**Karbonat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt: Mehlbeere, Fichte, Lärche	Weißkiefer	
	500-1100m	Sub- bis mittelmontan	Karbonat	**Schwarzkiefernwald** (☞ 13) Beigemischt: Mehlbeere, Weißkiefer	Schwarzkiefer	

Wuchsgebiet Klagenfurter Becken (6.2)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Klagenfurter Becken (6.2)	600/700-1400 /1700m	Tief- bis hoch-montan	Unabhängig vom boden-bildenden Substrat	**Fichten-Tannen-Buchenwald** (☞ 6) Beigemischt: Tief- bis mittelmontan: Bergahorn, Lärche, Esche, Weißkiefer Bergulme Hochmontan: Vogelbeere	Tief- bis mittelmontan Buche Tanne Fichte Hochmontan Fichte Tanne	Tief- bis mittelmontan Buche Tanne Fichte Hochmontan Fichte Tanne Buche
	bis 800	Sub-montan außer-halb der frostge-fährdeten Inversions lagen	Im Buchen-optimum (Alpenrand, Alpenvorland) unabhängig vom bodenbildenden Substrat Am Arealrand – Karbonatstandorte bevorzugend	**Buchenwald** (☞ 9) Beigemischt: Fichte(+Lä <30%), Winterlinde, Vogelkirsche, Sommerlinde (vorzugsweise Karbonat) Submontan: Spitzahorn, Hainbuche, Wildbirne, Feldahorn, Elsbeere, Mehlbeere (Karbonat)	≥ 50% Überschir-mung Buche (≥10%)	≤ 25% Über-schirmung Bergahorn Esche Tanne Submontan: Trauben- und Stieleiche
	bis 700m	Kollin bis sub-montan	Silikat und Karbonat nährstoffreiche Standorte	**Eichen-Hainbuchenwald** (☞ 10) Beigemischt: Buche, Sommerlinde, Winterlinde, Spitzahorn, Feldahorn, Esche, Speierling, Wildbirne, Wildapfel Tanne (feucht, schlecht durchlüftet)	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) frisch-feucht, schlecht durchlüftet bevorzugt Stieleiche Hainbuche	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) Winterlinde Sommerlinde (auf Karbonat) Vogelkirsche Elsbeere
	bis 700m	Sub-montan	Silikat, nährstoffreiche Standorte	**Bodensaurer Kiefern-Eichenwald** (☞ 11) Beigemischt: Winterlinde, Birke, Aspe	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) gut durchlüftet bevorzugt Traubeneiche frisch-feucht, schlecht durchlüftet bevorzugt Stieleiche	Weißkiefer

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Klagenfurter Becken (6.2)	bis 1100m /1550m	Sub- bis (mittel) hoch-montan	Silikat und Karbonat	**Bergahorn- und Bergahorn Eschenwald** (☞ 14) Beigemischt: Buche, Bergahorn, Grauerle Sub- bis mittelmontan: Sommer- und Winterlinde Submontan: Stieleiche, Spitzahorn, Hainbuche, Winterlinde Schwarzerle (Bach- und Flußsedimente)	Hochmontan: Bergahorn Sub- bis mittelmontan: Esche	Bergahorn, Esche (nur sub- bis mittelmontan)

Nördliches Alpenvorland (7.1) - Westteil

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Nördl. Alpenvorland Westteil (7.1)	600-800m	Tiefmontan		**Fichten-Tannenwald** (☞ 5) Beigemischt: Vogelbeere. Esche bis mittelmontan. Buche im Übergangsbereich zum Fichten-Tannen-Buchenwald. Sub- bis tiefmontan: Stieleiche, Bergahorn. Lärche (nicht auf vernässten Standorten).	Fichte Tanne	Tanne Fichte
	600-800m	Tiefmontan	Unabhängig vom bodenbildenden Substrat	**Fichten-Tannen-Buchenwald** (☞ 6) Beigemischt: Tief- bis mittelmontan: Bergahorn, Lärche, Esche, Weißkiefer, Bergulme. Hochmontan: Vogelbeere	Tief- bis mittelmontan	
					Buche Tanne Fichte	Buche Tanne Fichte
					Hochmontan	
					Fichte Tanne	Fichte Tanne Buche
	250-550/600m	Submontan	Im Buchenoptimum (Alpenrand, Alpenvorland) unabhängig vom bodenbildenden Substrat. Am Arealrand – Karbonatstandorte bevorzugend	**Buchenwald** (☞ 9) Beigemischt: Fichte(+Lä <30%), Winterlinde, Vogelkirsche, Sommerlinde (vorzugsweise Karbonat) Submontan: Spitzahorn, Hainbuche, Wildbirne, Feldahorn, Elsbeere, Mehlbeere (Karbonat)	≥ 50% Überschirmung	≤ 25% Überschirmung
					Buche (≥10%)	Bergahorn Esche Tanne Submontan: Trauben- und Stieleiche
	bis 600m	Kollin bis submontan	Silikat und Karbonat Nährstoffreiche Standorte	**Eichen-Hainbuchenwald** (☞ 10) Beigemischt: Buche, Sommerlinde, Winterlinde, Spitzahorn, Feldahorn, Esche, Speierling, Wildbirne, Wildapfel, Tanne (feucht, schlecht durchlüftet)	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) frisch-feucht, schlecht durchlüftet bevorzugt Stieleiche Hainbuche	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) Winterlinde Sommerlinde (vorzugsweise auf Karbonat) Vogelkirsche Elsbeere

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Nördl. Alpenvorland Westteil (7.1)	300-800m	Sub- bis tiefmontan	Silikat und Karbonat	**Bergahorn- und Bergahorn-Eschenwald** (☞ 14) Beigemischt: Buche, Bergahorn, Grauerle. Sub- bis mittelmontan: Sommer- und Winterlinde Submontan: Stieleiche, Spitzahorn, Hainbuche, Winterlinde, Schwarzerle (Bach- und Flußsedimente)	Hochmontan: Bergahorn Sub- bis mittelmontan: Esche	Bergahorn Esche (nur sub- bis mittelmontan)
	Bis 550m	Kollin- bis submontan	Karbonat	**Karbonat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt: Mehlbeere, Fichte, Lärche.	Weißkiefer	

Nördliches Alpenvorland (7.2) - Ostteil

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Nördliches Alpenvorland (7.2) - Ostteil	250-550/600m	Submontan	Im Buchenoptimum (Alpenrand, Alpenvorland) unabhängig vom bodenbildenden Substrat Am Arealrand – Karbonatstandorte bevorzugend	**Buchenwald** (☞ 9) Beigemischt: Fichte (<30%), Winterlinde, Vogelkirsche, Sommerlinde (vorzugsweise Karbonat) Submontan: Spitzahorn, Hainbuche, Wildbirne, Feldahorn, Elsbeere, Mehlbeere (Karbonat)	≥ 50% Überschirmung Buche (≥10%)	≤ 25% Überschirmung Bergahorn Esche Tanne Submontan: Trauben- und Stieleiche
	bis 600m	Kollin-submontan	Silikat und Karbonat Nährstoffreiche Standorte	**Eichen-Hainbuchenwald** (☞ 10) Beigemischt: Buche, Sommerlinde, Winterlinde, Spitzahorn, Feldahorn, Esche, Speierling, Wildbirne, Wildapfel Tanne (feucht, schlecht durchlüftet)	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) frisch-feucht, schlecht durchlüftet bevorzugt Stieleiche Hainbuche	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) Winterlinde Sommerlinde (vorzugsweise auf Karbonat) Vogelkirsche, Elsbeere
	300-800m	Sub- bis tiefmontan	Silikat und Karbonat	**Bergahorn- und Bergahorn-Eschenwald** (☞ 14) Beigemischt: Buche, Bergahorn, Grauerle Sub- bis mittelmontan: Sommer- und Winterlinde Submontan: Stieleiche, Spitzahorn, Hainbuche, Winterlinde Schwarzerle (Bach- und Flußsedimente)	Hochmontan: Bergahorn Sub- bis mittelmontan: Esche	Bergahorn Esche (nur sub- bis mittelmontan)

Sommerwarmer Osten (8.1 und 8.2)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Sommer-warmer Osten (8.1 und 8.2)	150/350-500/700m	Sub-montan	Im Buchenoptimum (Alpenrand, Alpenvorland) unabhängig vom bodenbildenden Substrat Am Arealrand – Karbonatstandorte bevorzugend	**Buchenwald** (☞ 9) Beigemischt: Fichte (<30%), Winterlinde, Vogelkirsche, Sommerlinde (vorzugsweise Karbonat) Submontan: Spitzahorn, Hainbuche, Wildbirne, Feldahorn, Elsbeere, Mehlbeere (Karbonat)	≥ 50% Überschirmung Buche (≥10%)	≤ 25% Überschirmung Bergahorn Esche Submontan: Trauben- und Stieleiche
	bis 700m	Kollin-sub-montan	Silikat und Karbonat Nährstoffreiche Standorte	**Eichen-Hainbuchenwald** (☞ 10) Beigemischt: Buche, Sommerlinde, Winterlinde, Spitzahorn, Feldahorn, Esche, Speierling, Wildbirne, Wildapfel, Tanne (feucht, schlecht durchlüftet)	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) frisch-feucht, schlecht durchlüftet bevorzugt Stieleiche Hainbuche	Eiche: (Trauben- und Stieleiche) Winterlinde, Sommerlinde (auf Karbonat) Vogelkirsche Elsbeere
	bis 100-500m (Leitha-gebirge)	Kollin- bis sub-montan	Vorwiegend Karbonat	**Lindenmischwald** (☞ 15) Beigemischt: Spitz-Feldahorn, Mehlbeere, Esche, Hainbuche, Vogelkirsche, Bergahorn, Bergulme, Buche Stiel- und Traubeneiche	Linde (Winter- oder Sommerlinde) auf Karbonat : Sommerlinde auf Silikat: Winterlinde	Esche Spitzahorn Hainbuche
	150-500m (selten an kühl und schattiig-en Stand-orten)	Sub-montan	Silikat und Karbonat	**Bergahorn- und Bergahorn Eschenwald** (☞ 14) Beigemischt: Buche, Bergahorn, Grauerle Sub- bis mittelmontan: Sommer- und Winterlinde Submontan: Stieleiche, Spitzahorn, Hainbuche, Winterlinde Schwarzerle (Bach- und Flußsedimente)	Hochmontan: Bergahorn Sub- bis mittelmontan: Esche	Bergahorn Esche (nur sub- bis mittelmontan)

<table>
<tr><th>Wuchsgebiete</th><th colspan="2">Seehöhe</th><th>Bodenbildendes Ausgangsmaterial</th><th>Nat. Waldgesellschaften</th><th>Dominant</th><th>Subdominant</th></tr>
<tr><td>Pannonisches Tief- und Hügelland (8.1)</td><td>100-350 (400)m</td><td>Kollin</td><td rowspan="2">Flaumeichenwald auf Karbonat

Zerreichen-Trauben-eichenwald auf Lockersedimenten</td><td rowspan="2">Wärmeliebender Flaum- und Zerreichenwald
(☞ 12)
(keine Trockenrasen-aufforstung!)

Beigemischt: Esche</td><td rowspan="2">Flaumeiche (Rendsina, Löß)

Zerreiche (nicht auf Rendsina)

Traubeneiche (nicht auf seichtgründiger Rendsina)</td><td rowspan="2">Flaumeiche (auf Karbonat und Löß)
Zerreiche (nicht auf Rendsina)
Trauben- und Stieleiche (nicht auf Rendsina)

Elsbeere, Speierling, Wildapfel, Wildbirne, Mehlbeere, Feldahorn</td></tr>
<tr><td>Subillyrisches Hügelland (8.2)</td><td>200-300m</td><td>Kollin</td></tr>
</table>

Mühlviertel (9.1 und 9.2 - Wachau)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Mühlviertel (9.1)	(600) 750-1200 (1300)m	Montan	Silikat und Karbonat	**Montaner Fichtenwald** (☞ 4) Beigemischt: Vogelbeere, Bergahorn (nicht auf anmoorigen Standorten), Weißkiefer Sub- bis tiefmontan: Stieleiche(nicht auf anmoorigen Standorten)	Fichte	Lärche (nicht auf anmoorigen Standorten
	500-1200 (1300)m	Montan		**Fichten-Tannenwald** (☞ 5) Beigemischt: Vogelbeere. Esche bis mittelmontan Buche im Übergangsbereich zum Fichten-Tannen-Buchenwald Sub- bis tiefmontan: Stieleiche, Bergahorn Lärche (nicht auf vernässten Standorten)	Fichte Tanne	Tanne Fichte
	200/250-750m /950m	Sub- bis tiefmontan	Im Buchenoptimum (Alpenrand, Alpenvorland) unabhängig vom bodenbildenden Substrat Am Arealrand – Karbonatstandorte bevorzugend	**Buchenwald** (☞ 9) Beigemischt: Fichte + Lä (<30%), Winterlinde, Vogelkirsche, Sommerlinde (vorzugsweise Karbonat) Submontan: Spitzahorn, Hainbuche, Wildbirne, Feldahorn, Elsbeere, Mehlbeere (Karbonat)	≥ 50% Überschirmung Buche (≥10%)	≤ 25% Überschirmung Bergahorn Esche Tanne Submontan: Trauben- und Stieleiche
Mühl- und Waldviertel (9)	bis 200-700m	Sub-montan	Silikat	**Lindenmischwald** (☞ 15) Beigemischt: Spitz-Feldahorn, Mehlbeere, Esche, Hainbuche, Vogelkirsche, Bergahorn, Bergulme, Buche Stiel- und Traubeneiche	Linde (Winter- oder Sommerlinde) auf Karbonat bevorzugt Sommerlinde auf Silikat bevorzugt Winterlinde	Esche Spitzahorn Hainbuche
Mühl- und Waldviertel (9)	200-1.300m	Sub- bis hoch-montan	Silikat und Karbonat	**Bergahorn- und Bergahorn Eschenwald** (☞ 14) Beigemischt: Buche, Bergahorn, Grauerle. Sub- bis mittelmontan: Sommer- und Winterlinde Submontan: Stieleiche, Spitzahorn, Hainbuche, Winterlinde	Hochmontan: Bergahorn Sub- bis mittelmontan: Esche	Bergahorn Esche (nur sub- bis mittelmontan)

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
				Schwarzerle (Bach- und Flußsedimente)		
Waldviertel (9.2) Wachau	bis 250m (-350)m	Kollin (lokal)	Flaumeichenwald auf Karbonat Zerreichen-Trauben-eichenwald auf Lockersedimenten	**Wärmeliebender Flaum- und Zerreichenwald** (☞ 12) (keine Trockenrasen-aufforstung!) Beigemischt: Esche	Flaumeiche (Rendsina, Löß) Zerreiche (nicht auf Rendsina) Traubeneiche (nicht auf seichtgründiger Rendsina)	Flaumeiche (auf Karbonat und Löß) Zerreiche (nicht auf Rendsina) Trauben-eiche und Stieleiche (nicht auf Rendsina) Elsbeere, Speierling, Wildapfel, Wildbirne, Mehlbeere, Feldahorn Nicht auf Rendsina: Vogelkirsche, Winterlinde Auf Karbonat und Löß: Sommerlinde Auf Löß: Feldulme
Mühlviertel (9.1)	200-1000m	Sub- bis tief (mittel) montan	Silikat, Quarzit Serpentin	**Silikat-Kiefern-Wald** (☞ 8) Beigemischt: Fichte, Aspe, Birke, Vogelbeere, Lärche. Kollin bis submontan: Stieleiche, Traubeneiche	Weißkiefer	
Waldviertel (9.2)	200-750 (1000)m	Kollin bis tief-(mittel) montan				

Alle Wuchsgebiete

Wuchsgebiete	Seehöhe		Bodenbildendes Ausgangsmaterial	Nat. Waldgesellschaften	Dominant	Subdominant
Alle Wuchsgebiete mit Ausnahme der innalpinen Trocken-gebiete	200/500-750m /1100m	Sub- bis tief-montan		**Schwarzerlen-Eschenwald** (☞ 17) Dauergesellschaft auf Spezialstandorten: Gleye, ähnlich Schwarzerlenbruch, aber noch stärkere Grund-wasserschwankungen, keine Trockenphase. Kalkfrei (-arme) Quellhorizonte, sickerfeuchte Mulden, schmaler Saum entlang von Bächen. Beigemischt: Bergahorn, Traubenkirsche, Feldulme, Flatterulme, Grauerle, Schwarzpappel (submontan)	Schwarzerle Esche	Schwarzerle Esche
Alle Wuchsgebiete mit Ausnahme des Pannonischen Tief- und Hügellandes	bis 1600m	Tief- bis hoch-montan		**Grauerlen-Hangwald** (☞ 16) Dauergesellschaft auf Spezialstandorten: Wasserüberschuß, Quellhorizonte, gegenüber Schwarzerlen- Eschenwald bessere Durchlüftung und geringe Wärmeansprüche (höhere Lagen) Beigemischt: Fichte, Bergahorn Tief- bis mittelmontan: Esche	Grauerle	
Alle Wuchsgebiete mit Ausnahme der inneralpinen Trocken-gebiete (1.1).		Sub- bis tief-montan		**Schwarzerlen-bruchwald** (☞ 18) Nasse Senken mit ganzjährig nahe der Oberfläche anstehendem, ziehendem Grundwasser (geringe Schwankungen), Verlandungsbereiche stehender Gewässer Anmoore, Niedermoore	Rücksprache mit Naturschutz	Rücksprache mit Naturschutz

Alle Wuchsgebiete - Auwaldlandschaften

Wuchsgebiete	Seehöhe	Merkmale	Boden-bildendes Ausgangs-material	Nat. Waldgesell-schaften	Dominant	Subdominant
Alle Wuchsgebiete	Überwiegend kollin bis submontan	**Auwald-gesellschaften** (☞ 17) Pionier- und Dauerwaldgesellschaften im Überschwemmungs-bereich der Donau und der gr Flüsse Sammeleinheit für sehr verschiedene Pflanzengesellschaften	**Weiche Au**	**Weidenau** Silberweide		Schwarzpappel
				Trockene Pappelau Schwarzpappel		Weißpappel Grauerle
				Feuchte Pappelau Weißpappel		Schwarzpappel Silberweide Trauben-kirsche Grauerle Flatterulme Feldulme
				Frische Pappelau Weißpappel	Esche	Schwarzpappel Trauben-kirsche Grauerle Flatterulme Feldulme
				Grauerlenau Grauerle	Grauerle	Grauerle
			Harte Au	**Feuchte Harte Au** Esche	Weißpappel	Feldulme Flatterulme Trauben-kirsche Stieleiche Schwarzerle Wildbirne Wildapfel
				Frische Harte Au Esche, Stieleiche	Esche, Stieleiche	Feldulme Flatterulme Weißpappel Graupappel Wildbirne Wildapfel
				Trockene Harte Au Esche, Stieleiche	Stieleiche Esche	Feldulme Schwarzpappel Graupappel Wildbirne Wildapfel
				Lindenau Stieleiche, Winterlinde	Stieleiche Winterlinde Bergahorn	Feldulme Feldahorn Esche Graupappel Hainbuche Wildapfel
					Keine Aufforstung von Heißländen!	

Schriftenreihe der Forschung im Verbund

Bereits erschienene Bände

Band 1: Technikerbewertung und Umweltverträglichkeitsprüfung
Rakos - Braun - Nentwich
Juni 1988
(Papierform)

Band 2: Volkswirtschaftlicher Nutzen des Wasserkraftbaues
Obermann - Schröpf
Juli 1989
(Papierform)

Band 3: Wasservögel und Zoobenthos am Ennsstau Staning
Eisner
Oktober 1989
(Papierform)

Band 4: Nationalpark
Schönstein - Schörner
Juni 1990
(Papierform)

Band 5: Indirekte Auswirkungen von Wasserkraftwerken
Blaas - Hlava
Oktober 1990
(Papierform)

Band 6: Technischer Fortschritt, Strukturwandel und Effizienz der Energieanwendung
Gilli - Nakicenovic - Grübler - Bodda
November 1990
(Papierform)

Band 7: Eignung von Wasser aus Hochgebirgsspeichern für die Trinkwassernutzung
Frischherz
August 1991
(Papierform)

Band 8: Stochastische Analyse und Simulation von Wasserführungszeitreihen
Zimmermann
November 1991
(vergriffen)

Band 9: Beurteilungsmethode über die Revitalisierung von Wasserkraftanlagen
Matthias - Fuhrmann
Jänner 1992
(Papierform, PDF-File)

Band 10: Festlegung einer Dotierwasserabgabe über praktisch durchgeführte Dotationsversuche
Mader
April 1992
(Papierform)

Band 11A: Nutzung der Kraftwerks-Prozeßwärme im Industriebereich - Teil 1
Schmidt - Hantsch - Linhardt
Mai 1992
(Papierform)

Band 11B: Nutzung der Kraftwerks-Prozeßwärme im Industriebereich - Teil 2
Schmidt - Hantsch - Linhardt - Kuras
September 1993
(Papierform)

Band 12: Beiträge zur Limnologie in Entnahmestrecken im Hochgebirge
Traer - Wieser - Schulz - Moritz
Februar 1993
(Papierform)

Band 13: Schneehydrologie – Modellierung der Schneeschmelze in Einzugsgebieten
Blöschl - Gutknecht - Kirnbauer
Februar 1993
(vergriffen)

Band 14: Der Stauraum Schwabeck, Biozönose eines 50 Jahre alten Stauraums an der Drau
Eisner - Schratter
April 1993
(Papierform)

Band 15: Schwebstoffanalyse und -bilanz in Fluß-Stauhaltungen
Müller - Nachtnebel - Reichel - Schwaighofer
Mai 1993
(Papierform)

Band 16: Konzept einer netzunabhängigen, transportablen Solartankstelle für Elektrofahrzeuge
Fabjan - Fafilek - Kronberger
Juni 1993
(Papierform, PDF-File)

Band 17: Maßnahmenkatalog zur Energieeinsparung in Klein-, Mittel- und Großbetrieben
Matthias - Königsberger - Kopacek
August 1993
(Papierform, PDF-File)

Band 18: Uferfiltriertes Trinkwasser aus Stauräumen von Flußkraftwerken
Ingerle
November 1993
(Papierform)

Band 19: Computermodelle zur Analyse von Ausbreitungsvorgängen in Oberflächengewässern unter besonderer Berücksichtigung von Fluß-Stauräumen
Jirka - Summer
Jänner 1994
(Papierform)

Band 20: Grundsätze und Hinweise für strukturverbessernde Maßnahmen bei Laufkraftwerken aus landschaftsplanerischer Sicht
Gälzer - Hozang - Proksch - Wiesbauer
Februar 1994
(Papierform)

Band 21: Untersuchungsprogramm über verschiedene Typen gebrauchter und neuer Blei-Schwefelsäure-Traktionsbatterien: Schadensanalyse, Abhilfemaßnahmen und Betriebsempfehlungen
Fabjan - Kronberger - Gofas
Dezember 1994
(Papierform)

Band 22: Grundwasseranreicherung mit Talsperrenwasser
Blaschke - Frischherz - Jung - Kupfersberg
Juni 1995
(Papierform)

Band 23: Fische unter den Entwicklungsvoraussetzungen in hochgelegenen Speicherseen der Alpen
Schulz - Deisinger - Eisner - Schaber - Traer - Wiesner
Jänner 1996
(Papierform)

Band 24: Entwicklung im Flachwasserbiotop Neudenstein
Krainer - Steiner - Wieser
September 1996
(Papierform)

Band 25: Simulation elektromagnetischer Felder
Richter - Renhard - Stögner
August 1997
(Papierform)

Band 26: Gießgang Greifenstein Makrozoobenthos
Wassermann - Schmidt-Kloiber
August 1997
(Papierform)

Band 27: Hinterlandsbewässerung durch Staustufen
Wassermann
August 1997
(Papierform)

Band 28: Uferbewirtschaftung Große Tulln
Trauttmansdorff
August 1997
(Papierform)

Band 29: Bereitstellung von Waldhackgut
Stampfer – Stampfer - Trzesniowski
Oktober 1997
(Papierform)

Band 30: Elektromagnetische Felder am Arbeitsplatz
Jahn
November 1997
(vergriffen, PDF-File)

Band 31: Umweltmanagement von Hochspannungsnetzen
Draxler
Dezember 1997
(Papierform)

Band 32: Energetische Verwertung biogener Reststoffe
Reisinger - Schmidt
Dezember 1997
(vergriffen)

Band 33: Alkali-Aggregate Reaction in Mass Concrete
Tschegg - Rotter - Hammerschlag - Kreuzer
Februar 1998
(vergriffen)

Band 34: Integration von Freileitungen in der Natur (NANU)
Gehmacher - Pierender-Hagen
März 1998
(vergriffen, PDF-File)

Band 35: 10 Jahre Forschung an der Enns
Eisner - Hasenleithner - Hauser - Pfanzelt
Mai 1998
(Papierform)

Band 36: Energiesymposium Ossiach 1997 – Allianz von Politik, Wirtschaft und Forschung
Reuter
Mai 1998
(vergriffen)

Band 37: Donaualtarme als Lebensraum
Janauer - Pall
September 1998
(Papierform)

Band 38: Makrophyteninventar der Donau
Pall - Janauer
September 1998
(Papierform)

Band 39: Donauradiometrie
Maringer - Ramer
September 1998
(Papierform)

Band 40: NAFT - New Avalanche Forecasting Technologies
Kleemayr - Moser
Oktober 1998
(vergriffen)

Band 41: Alpine Hydrologie
Rott - Batlogg - Nagler - Rack
Oktober 1998
(vergriffen)

Band 42: Ökologische Planung in Flußlandschaften
Janauer
November 1998
(Papierform)

Band 43: Kunstharz-Ausbreitung in Klüften und Rissen
Poisel - Reichl - Zettler
November 1998
(Papierform)

Band 44: Kolmationsprozesse Stauraum Freudenau
Gutknecht - Blaschke - Sengschmitt
Dezember 1998
(Papierform)

Band 45: Schwebstoffe in der Donau
Nachtnebel
Dezember 1998
(Papierform)

Band 46: Modellierung Klimaänderungen
Kuhn - Batlogg
März 1999
(Papierform)

Band 47: 10 Jahre Gießgang Greifenstein
Wassermann
April 1999
(Papierform)

Band 48: Gießgang Greifenstein Chronologie
Wassermann
April 1999
(Papierform)

Band 49: Gießgang Greifenstein Grundlagen
Amann - Chovanec - Donabaum - Wassermann - Wimmer - Zika
April 1999
(Papierform)

Band 50: Gießgang Greifenstein Makrozoobenthos
Schmidt-Kloiber - Moog - Graf
April 1999
(Papierform)

Band 51: Gießgang Greifenstein Fischfauna
Kummer - Spolwind - Waidbacher
April 1999
(Papierform)

Band 52: Gießgang Greifenstein Wirbeltiere
Trauttmansdorff
April 1999
(Papierform)

Band 53: Gießgang Greifenstein Vegetation
Janauer - Pall - Essl
April 1999
(Papierform)

Band 54: Ökologische und ökonomische Trassengestaltung
Haimbl
Juli 1999
(vergriffen)

Band 55: Biomassevergasung im Kraftwerk Zeltweg
Tauschitz - Mory - Moritz
September 1999
(Papierform, PDF-File)

Band 56: 1,5 MW Windkraftanlage
Krainer
September 1999
(Papierform, PDF-File)

Band 57: Wassertrübe und Fische
Petz-Glechner - Patzner - Jagsch
November 1999
(vergriffen, PDF-File)

Band 58: Trinkwasser aus Hochgebirgsspeichern
Zibuschka - Fürhacker - Lindner - Ganahl - Riedlsperger
November 1999
(vergriffen)

Band 59: Biomasse-Vergasung für Brennstoffzellen
Heinzel et al.
November 1999
(Papierform)

Band 60: Forschungsprojekt Uferfiltrat
Ingerle - Herndl - Schöller - Sommer - Hasenleithner
November 1999
(Papierform)

Band 61: Energiesymposium Ossiach 1999 – Neue Welten
Reuter
Februar 2000
(Papierform)

Band 62: Biozönose St. Niklas und Föderlach
Eisner - Steiner - Hauser
März 2000
(vergriffen)

Band 63: System-Ansatz für Umweltverträglichkeitsprüfungen
Bachhiesl
August 2000
(Papierform, PDF-File)

Band 64: Ökologischer Schwerlast-Transit
Brauner - Lenz - Litzka - Pucher
August 2000
(Papierform, PDF-File)

Band 65: Neue Stromzähler für die Endkundenbelieferung
Schauer - Haas
September 2000
(Papierform, PDF-File)

Band 66: NAFT 2000 – Neue Lawinenprognose Technologien
Kleemayr - Moser
Februar 2001
(Papierform, PDF-File)

Band 67: Sedimentmanagement und Stauraumrevitalisierung
Wassermann
Februar 2001
(Papierform, PDF-File)

Band 68: Reaktivierung einer technischen Fischaufstiegshilfe
Eberstaller - Eisner - Hasenleithner - Kaminitschek - Pöschl
Mai 2001
(Papierform, PDF-File)

Band 69: Energetische Nutzung von Stroh
Stoifl - Simon
August 2001
(Papierform, PDF-File)

Band 70: 10 Jahre Flachwasserbiotop Neudenstein
Krainer - Steiner - Wieser
August 2001
(vergriffen, PDF-File)

Band 71: Ökologie beim Leitungsbau
Bauernfeind - Gälzer - Korner
September 2001
(vergriffen, PDF-File)

Band 72: Fischaufstiegshilfe Donaukraftwerk Freudenau
Eberstaller - Pinka - Honsowitz
September 2001
(vergriffen, PDF-File)

Band 73: Mitverbrennung von Sekundärbrennstoffen
Bachhiesl - Tauschitz - Zefferer - Zellinger
Oktober 2001
(vergriffen, PDF-File)

Band 74: Energiesymposium Ossiach 2001 – Gegensätze und Herausforderungen
Reuter
Dezember 2001
(vergriffen, PDF-File)

Band 75: Kolmationsprozesse Stauraum Freudenau – Vollstau
Blaschke - Braunshofer - Feregyhazy - Gutknecht - Habersack - Karner - Mayr - Schmalfuß - Schober – Sengschmitt - Steiner
Jänner 2002
(vergriffen, PDF-File)

Band 76: Ökosystem Flußkraftwerk Rosegg-St. Jakob – Gesamtstudie
Petutschnig - Steiner - Kucher
Februar 2002
(Papierform, PDF-File)

Band 77: Ökosystem Rosegg-St. Jakob – Vegetationsstrukturen/Raumnutzung
Petutschnig - Kucher - Steiner - Egger - Aigner - Mark-Stöhr
Februar 2002
(Papierform, PDF-File)

Band 78: Ökosystem Rosegg-St. Jakob – Vegetation
Aigner - Egger
Februar 2002
(Papierform, PDF-File)

Band 79: Ökosystem Rosegg-St. Jakob – Zoologie
Prochinig
Februar 2002
(Papierform, PDF-File)

Band 80: Fischökologische Untersuchung des Umgehungsgerinnes Kreuzbergmaut
Petz-Glechner - Petz
Dezember 2002
(Papierform, PDF-File)

Band 81: Vogelkundliche Untersuchungen an steirischen Murstauseen
Brunner - Brandner - Stani - Huemer - Komposch - Möslinger - Seebauer - Tschernatsch
Jänner 2003
(Papierform, PDF-File)

Band 82: Leistungsfähigkeit der Netze und Versorgungssicherheit
Kaupa - Schröfelbauer - Kronberger - Brauner - Fickert - Stigler - Kapetanovic et al.
Mai 2003
(Papierform, PDF-File)

Band 83: Dreidimensionale numerische Strömungsmodelle zur Bestimmung von Sedimentationsprozessen
Dabernig - Gökler - Heigerth - Hengerer - Knoblauch - Polz - Promper - Schweighofer - Wanker
Mai 2003
(Papierform, PDF-File)

Band 84: Entscheidungssicherheit durch vorausschauende Kommunikation
Schennach - Heidler - Walch & Partner
Mai 2003
(Papierform, PDF-File)

Band 85: 4. Internationales Energiesymposium – Investitionschance Energie
Schloß Fuschl, 24.-26. September 2003
Reuter
April 2004
(Papierform, PDF-File)

Band 86: Umwelt und Innovation 2003
Bachhiesl - Rieger - Simon
Mai 2004
(Papierform, PDF-File)

Band 87: Naturdach Kraftwerk Friesach Sukzessionsstudie
Paill - Holzinger - Kratochwill - Ressi et al.
Oktober 2004
(Papierform, PDF-File)

Band 88: Umwelt- und Forschungsdaten 2004
Drexler - Dussmann - Kohutek - Loidl - Opietnik - Pfisterer - Pöschl - Renner - Schauer - Simon - Steiner - Synek - Wolkersdorfer
Mai 2005
(Papierform, PDF-File)

Band 89: Blitzstrommessung am Sender Gaisberg
Diendorfer - Mair - Pichler
Juni 2005
(Papierform, PDF-File)

Band 90: Makrophytenvegetation an ausgewählten Abschnitten der Donau
Janauer - Schmidt – Strausz – Wöber - Exler
Juli 2005
(Papierform, PDF-File)

ISBN 3-9501944-4-4