

ISSN 1013-0713
ISBN 978-3-902762-53-5

Copyright 2016 by BFW

Impressum

Die Abkürzung BFW und der Kurzname „Bundesforschungszentrum für Wald“ werden stellvertretend für den Langnamen „Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft“ verwendet.

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet. Die Urheberrechte von namentlich nicht gekennzeichneten Fotos und Grafiken liegen beim Erstautor.

Presserechtlich für den Inhalt verantwortlich:
DI Dr. Peter Mayer
Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft
Seckendorff-Gudent-Weg 8
1131 Wien, Österreich
Tel. +43-1-87838 0

Lektorat: DI Christian Lackner

Layout: Johanna Kohl

Fotos: BFW

Bestellungen und Tauschverkehr:
Bibliothek des BFW
Tel. +43-1-87838 1216
E-Mail: bibliothek@bfw.gv.at
http://bfw.ac.at/order_online

Dem Wald zuliebe, gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier

BFW-Berichte 150/2016



Standortschutzwald in Österreich **Eine Studie zur Begriffsbestimmung und den** **Zuordnungskriterien am Beispiel der Naturwaldreservate**

S. LIPP, H. STEINER, J. OETTEL, G. FRANK

**BFW-Berichte
150/2016**

Site-protecting forest in Austria

***A study to the definition and the
allocation-criteria using the example of
natural forest reserves***

Standortschutzwald in Österreich

**Eine Studie zur Begriffsbestimmung und den
Zuordnungskriterien am Beispiel der
Naturwaldreservate**

S. LIPP, H. STEINER, J. OETTEL, G. FRANK

FDK 627.1:907.1:121:(436)

Empfohlene Zitierung:

Standortschutzwald in Österreich – Eine Studie zur Begriffsbestimmung und den Zuordnungskriterien am Beispiel der Naturwaldreservate | S. Lipp, H. Steiner, J. Oettel, G. Frank | Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Wien, 2016, BFW-Berichte 150, 79 Seiten.

Autoren

Georg Frank
Sebastian Lipp | E-Mail: sebastian.lipp@bfw.gv.at
Janine Oettel
Herfried Steiner

Institut für Waldwachstum und Waldbau
Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald,
Naturgefahren und Landschaft
Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1130 Wien

Inhaltsverzeichnis

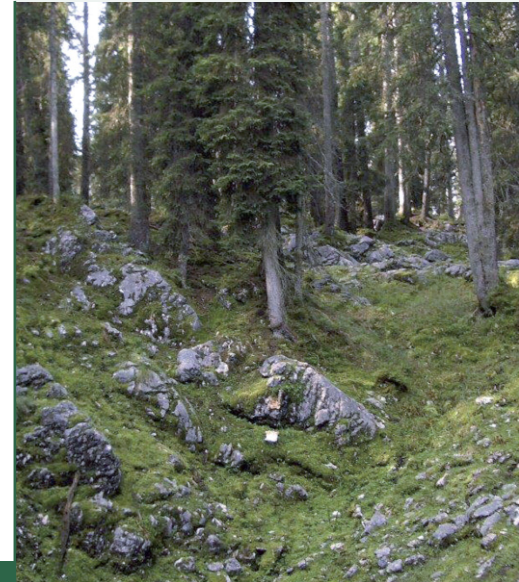
Kurzzusammenfassung	5
Abstract.....	5
1. Einleitung.....	7
2. Zielsetzung.....	7
3. Standortschutzwald in Österreich „im legislativen Sinn“	8
3.1 Forstgesetz [ForstG]	8
3.2. Schutzwaldverordnung [BGBl. Nr. 398/1977].....	9
3.3. Waldentwicklungsplan[BMLFUW-Sektion IV, Aufl.III, 2012]	10
3.4. Gefahrenzonenplan [BGBl. Nr. 436/1976].....	12
3.5. Österreichische Waldinventur [BFW, ÖWI 2007/09].....	12
3.6. Food and Agricultural Organisation [FAO-UN]	14
3.7. Bundesministerium für Finanzen [BMF].....	14
3.8. Landesschutzwaldkonzepte (am Beispiel Tirol)	15
3.9. Übersicht Institutionen/Richtlinien	15
4. Definitionen und Kriterien	18
4.1. Problemstellung.....	18
4.2. Methodik.....	18
4.2.1. Methode I: Daten von Vegetationsaufnahmen in Naturwaldreservaten.....	19
4.2.2. Methode II: Expertenmeinung.....	21
5. Kategorien für Standortschutzwald.....	23
5.1. Wälder auf Flugsand-/Flugerdeböden (§ 21 Abs.1 ForstG)	23
5.1.1. Definition Waldentwicklungsplan	23
5.1.2. Erläuterung	23
5.1.3. Begriffsdefinitionen	24
5.1.3.1. Winderosion	24
5.2.3.2. Trockenheit aufgrund der Bodenstruktur	25
5.1.4. Übersicht Kriterien	26
5.1.5. Betroffene Standorte in Österreich	26
5.1.6. Kriterien für die Abfrage mittels Daten aus den Naturwaldreservaten.....	27
5.1.7. Kriterien für die Expertenbeurteilung	28
5.1.8. Betroffene Waldtypen	28
5.2. Wälder, die auf zur Verkarstung neigenden Standorten stocken (§ 21 Abs.1 ForstG).....	30
5.2.1. Definition Waldentwicklungsplan	30
5.2.2. Erläuterung	30
5.2.3. Begriffsdefinitionen	30
5.2.3.1. Verkarstung.....	30
5.2.3.2. Humusschwund (auf Kalk-/Dolomitstandorten).....	31
5.2.3.3. Humuscarbonatböden.....	32
5.2.4. Übersicht Kriterien	32
5.2.5. Betroffene Standorte in Österreich	33
5.2.6. Kriterien für die Abfrage mittels Daten aus den Naturwaldreservaten.....	33
5.2.7. Kriterien für die Expertenbeurteilung	34
5.2.8. Betroffene Waldtypen	34
5.3. Wälder auf stark erosionsgefährdeten Standorten (§ 21 Abs.1 ForstG).....	36
5.3.1. Definition Waldentwicklungsplan	36
5.3.2. Erläuterung	36

5.3.3.	Begriffsdefinitionen	36
5.3.3.1.	Bodenabtrag durch Wasser (Wassererosion)	36
5.3.3.2.	Bodenabtrag durch Wind (Winderosion)	38
5.3.3.3.	Bodenabtrag durch Schnee (Schneeswurf)	38
5.3.3.5.	Erosionsgefahr durch Schuttkörper	39
5.3.4.	Übersicht Kriterien	40
5.3.5.	Betroffene Standorte in Österreich	40
5.3.6.	Kriterien für die Abfrage mittels Daten aus den Naturwaldreservaten	41
5.3.6.1.	Fließgewässer	42
5.3.6.2.	Wassererosion	42
5.3.6.3.	Schneeswurf	43
5.3.6.4.	Schuttkörper	43
5.3.7.	Kriterien für die Expertenbeurteilung	44
5.3.8.	Betroffene Waldtypen	44
5.4.	Wälder auf rutschgefährdeten Hängen (§ 21 Abs.1 ForstG)	46
5.4.1.	Definition Waldentwicklungsplan	46
5.4.2.	Erläuterung	46
5.4.3.	Begriffsdefinitionen	46
5.4.3.1.	Rutschung	46
5.4.4.	Übersicht Kriterien	48
5.4.5.	Betroffene Standorte in Österreich	48
5.4.6.	Kriterien für die Abfrage mittels Daten aus den Naturwaldreservaten	48
5.4.7.	Kriterien für die Expertenbeurteilung	49
5.4.8.	Betroffene Waldtypen	49
5.5.	Wälder in felsigen, seichtgründigen oder schroffen Lagen (§ 21 Abs.1 ForstG)	52
5.5.1.	Definition Waldentwicklungsplan	52
5.5.2.	Erläuterung	52
5.5.3.	Begriffsdefinitionen	53
5.5.3.1.	Schwierige Wiederbewaldung	53
5.5.4.	Übersicht Kriterien	57
5.5.5.	Betroffene Standorte in Österreich	58
5.5.6.	Kriterien für die Abfrage mittels Daten aus den Naturwaldreservaten	58
5.5.7.	Kriterien für die Expertenbeurteilung	59
5.5.8.	Betroffene Waldtypen	59
5.6.	Bewuchs in der Kampfzone des Waldes sowie der unmittelbar angrenzende Waldgürtel (§ 21 Abs.1 ForstG)	61
5.6.1.	Definition Waldentwicklungsplan	61
5.6.2.	Erläuterung	61
5.6.3.	Begriffsdefinitionen	61
5.6.3.1.	Kampfzone	61
5.6.3.2.	Angrenzender Waldgürtel	63
5.6.4.	Übersicht Kriterien	64
5.6.5.	Betroffene Standorte in Österreich	64
5.6.6.	Kriterien für die Abfrage mittels Daten aus den Naturwaldreservaten	64
5.6.7.	Kriterien für die Expertenbeurteilung	64
5.6.8.	Betroffene Waldtypen	65
6.	Methodenkritik	67
7.	Schlussfolgerungen	68
8.	Literaturverzeichnis	70
	Anhang	72

Standortschutzwald in Österreich

Eine Studie zur Begriffsbestimmung und den Zuordnungskriterien am Beispiel der Naturwaldreservate

S. Lipp, H. Steiner, J. Oettel, G. Frank



Kurzzusammenfassung | Der Begriff „Standortschutzwald“ ist in Österreich neben dem „Objektschutzwald“ und „Bannwald“ ein wichtiger Teilaspekt des Schutzwaldes. Nach der genauen Trennung der Begriffe im rechtlichen Sinn durch die Forstgesetznovelle 2002 ist es auch möglich, diesen Begriff separat anzuwenden. Die vorliegende Studie versucht, auf ein Problem näher einzugehen, das oft thematisiert wird: die exakte Interpretation von legistischen Begriffen und deren Anwendung an Beispielen in der Praxis. Mittels genauer Interpretation des Begriffes „Standortschutzwald“ wird versucht, einen Bogen vom „Gesetz zur Natur“ zu spannen.

Ziel ist es, die in Österreichs Naturwaldwaldreservaten vorkommenden Waldgesellschaften hinsichtlich ihrer Standortschutzwald-Eigenschaft zu beurteilen. Eine genaue Definition des legistischen Begriffes „Standortschutzwald“ ist im Vorfeld unabdingbar und stellt den Kern der vorliegenden Untersuchung dar. Der erste Schritt ist die Fokussierung auf den Begriff „Standortschutzwald“ bei verschiedensten Rechtsnormen und Leitlinien, welche diesen in Handlungsanweisungen und Richtlinien erwähnen und genauer definieren. Neben dem österreichischen Forstgesetz werden der Waldentwicklungsplan, die Schutzwaldverordnung, der Gefahrenzonenplan, die österreichische Waldinventur, die Food and Agricultural Organisation (FAO), das Bundesministerium für Finanzen und die Landesschutzwaldkonzepte auf den Begriff „Standortschutzwald“ hin beleuchtet. Aufgezeigt wird, dass der Begriff nach der Definition im Forstgesetz nur in der Richtlinie des Waldentwicklungsplanes mit weiteren Kriterien und Indikatoren präzisiert ist. Die anderen Institutionen und Richtlinien liefern zum Teil ebenfalls Definitionen, jedoch können diese nicht im Sinne dieser Untersuchung verwendet werden, da sie entweder zu unpräzise oder nicht an die Definitionen des Forstgesetzes anknüpfen. Als Grundlage für eine ausführliche

Abstract

Site-protecting forest in Austria

A study to the definition and the allocation-criteria using the example of natural forest reserves

In the field of protection forest, the term 'site-protecting forest' is a very important issue, as 'object-protecting forest' and 'protective forest' are as well. In accordance with the precise definition in the legal sense, following the 2002 amendment of the Austrian forest legislation, it is possible to define the terms separately. The intention of this study is to elaborate on the exact interpretation of the legal terminology and their practical application, as it is often under consideration. A precise interpretation of the term 'site-protecting forest' will also help to bridge the gap between law and nature. The aim is to evaluate the forest communities of the natural forest reserves in Austria with regard to their characteristic features as site-protecting forest. A clear definition of the legal term is essential in advance and represents the key message of the present study. The first step is to set a clear focus on the term in legislation and guidelines, wherein it is mentioned and clarified. In addition to the Austrian forest legislation the forest development plan, the protection forest regulation, the hazard zone plan, the Austrian forest inventory, Food and Agriculture Organisation (FAO), the Federal Ministry of Finance and the provincial protection

forest plans were examined with regard to the definition of site-protecting forest. The directive of the forest development plan is the only one which is specifying the term with additional criteria and indicators in accordance with the definition of the forest legislation. Other institutions and guidelines partly provide definition as well, however, not usable in the present case since they are formulated in vague terms or cannot be linked to the definition in the forest legislation. On the score, the criteria according to the forest legislation and subsequently the forest development plan served as basis for a detailed elaboration.

The next step is to take a closer look at definitions and criteria. The attempt is made to find exact descriptions of the term 'site-protecting forest' by means of literature and web research from which suitable indicators and influencing variables can be derived. The result represents a list of formulated criteria and their influences according to the definition of the term by the Austrian forest legislation. The key problem is, however, that certain items are indefinable whereas countless indicators can be found for others. The outcome is a certain imbalance in the precision of the findings. That is the reason why it is not possible to exactly assign individual sites (forest stands/Natural Forest Reserves) to the legal term 'site-protecting forest'. Therefore, related sites were assigned on the basis of forest communities using available data on the Natural Forest Reserves. The site information used originates from existing vegetation surveys, formerly however, done with a different purpose. That is why the available data are not entirely compatible with the formulated indicators and only a selection is eligible for allocation.

To confront this problem an expert survey was implemented as second approach in order to directly assign the forest communities of Austria. Thus, it has succeeded to derive forest communities with disposition to 'site-protecting forest' according to the forest legislation. Still, verification in the field is required, as nature cannot be forced into laws and norms.

Keywords | Protection forest, site-protecting forest, concept definition, criteria, indicators, forest types, forest communities, natural forest reserves, quicksand - drifting soil, karst, erosion, landslide, rocky - rugged - shallow sites, tree line

Ausarbeitung gelten daher die Kriterien für „Standortschutzwald“ nach dem Forstgesetz und in weiterer Folge jene des Waldentwicklungsplanes.

In einem weiteren Schritt werden die Definitionen und Kriterien genau unter die Lupe genommen. Es wird versucht, mittels Literatur- und Internetrecherche ausführliche Begriffsbeschreibungen zu finden und daraus brauchbare Indikatoren und deren Einflussgrößen abzuleiten. Das Ergebnis dieser Recherche stellt eine Liste von ausgearbeiteten Kriterien, Indikatoren und deren Einflüssen im Sinne der Definition des Begriffes „Standortschutzwald“ nach dem Forstgesetz dar. Die Hauptproblematik ist jedoch, dass gewisse Begriffe nicht definierbar sind, wohingegen für wieder andere unzählige Indikatoren vorgefunden werden können. Daraus folgt ein Ungleichgewicht in der Schärfe der Ausführungen. Eine exakte und lückenlose Zuordnung einzelner Standorte in der Natur (Bestände/Naturwaldreservate) zum legistischen Begriff des „Standortschutzwaldes“ ist daher nicht möglich.

Daher wird versucht, mittels verfügbarer Daten in den Naturwaldreservaten eine Zuweisung der für Standortschutz disponierten Standorte auf Waldgesellschaftsebene zu treffen. Die dafür herangezogenen Standortinformationen stammen aus der Erhebung von Vegetationsaufnahmen allerdings mit anderer Zielsetzung. Daher sind diese Daten nicht gänzlich mit den ausgearbeiteten Indikatoren kompatibel, wodurch nur eine Auswahl für die Zuweisung in Frage kommt. Um der Unsicherheit der Datenlage entgegenzutreten, werden als zusätzlicher Zugang die in Österreich vorkommenden Waldgesellschaften mithilfe der Implementierung einer Expertenbefragung direkt der Disposition als Standortschutzwald zugewiesen. Somit ist es gelungen, Waldgesellschaften mit einer Disposition für Standortschutz auf Basis des Forstgesetzes abzuleiten. Unerlässlich bleibt aber eine Überprüfung im Gelände, da sich die Natur bekanntlich nicht in Gesetze und Normen fassen lässt.

Schlüsselworte | Schutzwald, Standortschutzwald, Begriffsdefinition, Kriterien, Indikatoren, Waldtypen, Waldgesellschaften, Naturwaldreservate, Flugsand-Flugerdeböden, Verkarstung, Erosion, Rutschung, felsig-schroffe-seichtgründige Lagen, Kampfzone

1. Einleitung

Seit der Forstgesetznovelle 2002 ist der legistische Begriff des Schutzwaldes klar getrennt in „Standortschutzwald“ und „Objektschutzwald“. Hierbei schützt gemäß Definition der Standortschutzwald den Standort, auf welchem er stockt, gegenüber abtragenden Kräften von Wind, Wasser und Schwerkraft. Im § 21 des Forstgesetzes ist eine genauere Definition des Standortschutzwaldes mittels Anführung von sechs Kategorien [siehe Seite 8] festgelegt. Diese Einteilung lässt einen sehr großen Spielraum bei der Beurteilung betroffener Standorte zu.

Im nach Forstgesetz verpflichtend zu erstellenden Waldentwicklungsplan werden in einer Richtlinie die Definitionen des Begriffes „Standortschutzwald“ verfeinert und konkretisiert. Wenn auch weiterhin einige Begriffsdefinitionen für den Praktiker unbefriedigend bleiben, kann damit eine etwas genauere Zuweisung von Standorten ermöglicht werden. Ein weiterer Faktor ist die Interpretation des Begriffes „Standortschutzwald“ durch diverse unterschiedliche Institutionen und Richtlinien, wie zum Beispiel die österreichische Waldinventur oder das Finanzministerium. Das Problem liegt darin, dass es kein verbindliches Regelwerk gibt (und auch nicht geben kann!), das Standortschutzwald exakt über Ausprägungen von Standortparametern definiert. Um noch einen Schritt weiter zu gehen, wäre es wünschenswert, wenn sich Anhaltspunkte aus der Artenzusammensetzung der Vegetation und der Standortschutzwaldeigenschaft finden ließen. Ob dies auf der Ebene von Waldgesellschaften möglich ist, soll im zweiten Teil der Studie versucht werden.

2. Zielsetzung

Ziel dieser Studie ist, den Begriff „Standortschutzwald“ anhand konkreter Standortparameter für die Praxis besser greifbar zu machen bzw. Bereiche mit besonders weitem Interpretationsspielraum aufzuzeigen. Weiters wird der Versuch unternommen, Vegetationsaufnahmeflächen aus den Naturwaldreservaten bezüglich ihrer Standortschutzwaldeigenschaft zu klassifizieren. Dies soll mithilfe der erhobenen Standortdaten erfolgen. Anhand der auf den Vegetationsaufnahmeflächen ausgeprägten Waldgesellschaft gehen wir in der Folge der Frage nach, inwieweit die pflanzensoziologisch gefassten Waldgesellschaften einen Beitrag für die Schutzwaldeigenschaften liefern können. Eine Experteneinschätzung zu den Waldgesellschaften als solche fungiert dabei als „Kontrollinstanz“.

3. Standortschutzwald in Österreich „im legistischen Sinn“

3.1 Forstgesetz [ForstG]

Standortschutzwälder sind im Sinne dieses Gesetzes
[§ 21 Abs.1 ForstG]:

Wälder, deren Standort durch die abtragenden Kräfte von Wind, Wasser oder Schwerkraft gefährdet ist und die eine besondere Behandlung zum Schutz des Bodens und des Bewuchses sowie zur Sicherung der Wiederbewaldung erfordern. Diese sind

1. Wälder auf Flugsand- oder Flugerdeböden,
2. Wälder auf zur Verkarstung neigenden oder stark erosionsgefährdeten Standorten,
3. Wälder in felsigen, seichtgründigen oder schroffen Lagen, wenn ihre Wiederbewaldung nur unter schwierigen Bedingungen möglich ist,
4. Wälder auf Hängen, wo gefährliche Abrutschungen zu befürchten sind,
5. der Bewuchs in der Kampfzone des Waldes,
6. der an die Kampfzone unmittelbar angrenzende Waldgürtel.

Im Zuge der Novelle des Forstgesetzes 2002 wurde die Definition von Schutzwald überarbeitet. Im § 21 Abs.1 ForstG sind Standortschutzwälder gesondert definiert. Es fand eine Abgrenzung zu den Objektschutzwäldern statt. Wird im Gesetz der Begriff „Schutzwald“ erwähnt, so sind stets beide Kategorien damit gemeint. Der bisherige Schutzwaldbegriff hat dem praktischen Erfordernis der klaren Trennung von „Schutz des Standortes“ und „Schutz geben für Objekte und Infrastruktureinrichtungen“ nicht entsprochen. Die nunmehrige Trennung in Standortschutzwälder und Objektschutzwälder bietet auch die klare Rechtssicherheit in der Zuordnung der Verpflichtung der Erhaltung und Sicherung der Schutzwirkungen des Waldes durch den Waldeigentümer oder allenfalls durch Dritte [Jäger, 2003].

Dem Eigentümer eines Standortschutzwaldes werden spezielle Pflichten auferlegt [§ 22 Abs. 1 und 3 ForstG]. Es handelt sich im Folgenden um:

- Durchführung von Maßnahmen der Behandlung, welche gewährleisten sollen:
 - dem Standort entsprechenden Bewuchs
 - kräftiges inneres Gefüge
 - rechtzeitige Erneuerung
- Wiederbewaldung von Kahlflächen und Räumden
- Durchführung von Forstschutzmaßnahmen gemäß § 40 bis 45 ForstG

Nach § 22 Abs.2 ForstG hat der Waldeigentümer den Wald auch ohne bescheidmäßige Feststellung als Schutzwald zu behandeln, so eine Qualifikation als solcher nach § 21 ForstG vorliegt.

Das Forstgesetz unterscheidet nach § 22 Abs.3 ForstG ebenfalls zwischen Standortschutzwald im Ertrag und außer Ertrag. Als Ertrag wird der erntekostenfreie Holzerlös herangezogen. Sind aus Fällungen keine Erträge zu erzielen, gilt der betreffende Schutzwald als „außer Ertrag“ [Jäger, 2003].

Vorgenannte Pflichten muss der Waldeigentümer nur bei Schutzwald im Ertrag erfüllen, ausgenommen hiervon sind zumutbare Forstschutzmaßnahmen.

Keine Wiederaufforstungspflicht gilt auch dann, wenn ein Schutzwald zugleich Standort- und Objektschutzwald ist, jedoch nur dann,

wenn es sich bei dem Standortschutzwald um einen „außer Ertrag“ handelt. Der Unterschied zu „reinen“ Objektschutzwäldern, wo generelle Wiederaufforstungspflicht gilt, wird hier deutlich. Weiters müssen Maßnahmen der Behandlung auch nur bei Kostendeckung aus Fällungen getätigt werden. Dies gilt jedoch nur für Maßnahmen, welche sich direkt auf den Standortschutz beziehen [Jäger, 2003].

Kampfzone

Nach § 2 Abs.2 ForstG ist unter der Kampfzone des Waldes die Zone zwischen der natürlichen (potenziellen) Baumgrenze und der tatsächlich vorkommenden Grenze des geschlossenen Baumbewuchses zu verstehen. Die Bestimmungen des Forstgesetzes sind aber nur auf den forstlichen Bewuchs in dieser Zone anzuwenden, welcher automatisch als Standortschutzwald gilt. Somit ist das Forstgesetz auch auf Bestände anzuwenden, die der Walddefinition nicht genügen, wie zum Beispiel einzeln stehende Bäume [Brawenz et al., 2005]. Nach Forstgesetz gelten Latschen und Grünerlen nicht als forstlicher Bewuchs, wenn sie oberhalb der natürlichen Baumgrenze liegen. Eine Ausnahme bildet eine Erklärung zu Objektschutzwald oder eine Bannlegung [Brawenz et al., 2005]. Als untere Grenze der Kampfzone ist der geschlossene Waldgürtel anzunehmen, wobei als Definition dessen eine Überschirmung von mindestens 5/10 gilt [Brawenz et al., 2005].

Windschutzanlagen

Nach § 2 Abs.3 ForstG sind unter Windschutzanlagen Streifen oder Reihen von Bäumen oder Sträuchern zu verstehen, die vorwiegend dem Schutz vor Windschäden, insbesondere für landwirtschaftliche Grundstücke, sowie der Schneebindung dienen (*Anmerkung: Vor der Novelle 2002 galt im Gesetzestext die Formulierung: Bäume und Sträucher*). Als solche gelten daher auch Anlagen, die entweder nur aus Sträuchern oder nur aus Bäumen bestehen, wobei die Bestimmungen des Forstgesetzes nur auf den forstlichen Bewuchs anzuwenden sind [Brawenz et al., 2005]. Die Bestimmungen für Schutzwald sind bei Windschutzanlagen nur dann anzuwenden, wenn die Anlage die Voraussetzungen für die Walddefinition erfüllt [Brawenz et al., 2005].

3.2. Schutzwaldverordnung [SW-Verordnung] [BGBl. Nr. 398/1977]

Entspricht die Behandlung des Schutzwaldes nicht dem Erfordernis aus § 22 Abs.1 ForstG, so hat die Behörde der Waldeigentümerin oder dem Waldeigentümer die erforderliche Behandlungsweise per Bescheid vorzuschreiben unter der Voraussetzung, dass die ange-

► Pflichten zur Behandlung und Nutzung des Standortschutzwaldes [§ 22 ForstG].

*) gilt auch für Schutzwald mit zusätzlicher Objektschutzfunktion

Standortschutzwald		
Erträge aus Fällungen = (erntekostenfreier Holzerlös)		
	ja	nein
Maßnahmen für	im Ertrag	außer Ertrag
Forstschutz	verpflichtend soweit zumutbar*	
standortsgerechter Bewuchs	verpflichtend soweit kostendeckend*	
kräftiges inneres Gefüge		
rechtzeitige Erneuerung		
Wiederbewaldung		

ordneten Maßnahmen aus den Erträgen von Fällungen im Schutzwald gedeckt werden können [§ 3 Schutzwaldverordnung]. Als erforderliche Behandlungsweise werden genannt:

- Art und Umfang von Pflegemaßnahmen
- Maßnahmen zur Erhaltung eines gesunden Bestandesaufbaus
- Art, Zeit und Ort der Bringung
- Unterlassung der Waldweide oder Ausübung nur unter bestimmten Voraussetzungen

Der Begriff „Standortschutzwald“ wird in der Schutzwaldverordnung nicht explizit erwähnt.

3.3. Waldentwicklungsplan [BMLFUW-Sektion IV, Aufl.III, 2012]

Der Waldentwicklungsplan muss nach § 7 ForstG verpflichtend erstellt werden. In der Richtlinie des Waldentwicklungsplanes sind Standortschutzwälder als „Wälder mit Standortschutzwirkung“ erwähnt. Es handelt sich um Wälder, die der Erhaltung der Bodenkraft gegen Bodenabschwemmung und Bodenverwehung, Geröllbildung und Hangrutschung dienen [§ 6 Abs.2 lit. b ForstG]. Weiters gilt im Waldentwicklungsplan noch der Zusatz: „....ohne dass besondere Maßnahmen zwingend erforderlich wären.“

Eine vorübergehende Bewuchsfreistellung, etwa durch Nutzung oder Katastrophen, hat auf die Bewertung der Schutzwirkung keinen Einfluss. Als Grundlage gilt laut Richtlinie des Waldentwicklungsplanes die Waldwirkung auf die Dauer von mindestens einer Umtriebszeit.

Tabelle 1: Die erweiterten Kriterien nach Waldentwicklungsplan und deren Indikatoren [nach WEP-Richtlinie Aufl.III, 2012, verändert]

Kriterium Forstgesetz	Erweiterung Kriterium Richtlinie WEP	Indikator
Flugsand-/Flugerdeböden	Winderosionsgefahr	nicht definiert
	Trockenheit aufgrund Bodenstruktur	
Verkarstung	Humusschwund	nicht definiert
	anstehender Fels	größer 1/4 der Fläche
	seichtgründiger Boden	0-20 cm Mächtigkeit
	Humuscarbonatböden	nicht definiert
Erosion	Streu-Bodenabtrag durch Oberflächenwasser	sichtbar
	Bodenabtrag durch Schneeschurf oder Wind	flächig
	vorhandene Schuttkörper bei Starkniederschlägen	größer 40 % Neigung
besondere Standorte (schwierige Wiederbewaldung)	felsig (anstehender Fels)	größer 1/4 der Fläche
	seichtgründig (Boden)	0-20 cm Mächtigkeit
	schröff	größer 60 % Neigung
Abrutschung (Hänge)	rutschgefährdetes geologisches Material und Hangwasserzüge/Quellhorizonte	stumme Zeugen
Kampfzone (Hochlagen und Pannonischer Raum)	natürliche zu aktueller Waldgrenze	Differenz
angrenzender Waldgürtel	Streifen unterhalb Kampfzone	100-300 m Schrägdistanz

In der WEP-Richtlinie Aufl.III, 2012 sind auch die Definitionen im Bezug auf den Standortschutzwald nach Forstgesetz mittels erweiterter Kriterien genauer gefasst. In Tabelle 1 sind die Kriterien nach Forstgesetz und deren Erweiterung nach Waldentwicklungsplan dargestellt. Die Tabelle wird um die Spalte Indikator erweitert, bei welcher es um fassbare bzw. messbare Werte handelt, die sich aus der Erweiterung der Definitionen gemäß Waldentwicklungsplan ergeben, wobei nicht für jedes Kriterium ein fassbarer Wert angegeben ist.

Je nach Ausprägung werden diese Kriterien mit verschiedenen Wertziffern beurteilt. Wertziffer 3 bedeutet „besonderes öffentliches Interesse“, während mit Wertziffer 2 „erhöhtes öffentliches Interesse“ ausgewiesen wird. In Tabelle 2 sind diese Bewertungen nach Waldentwicklungsplan in einer Übersicht dargestellt.

Anschließend werden Objektschutzwirkung und öffentliches Interesse der Standortschutzwirkung zusammengefasst und eine Endziffer bestimmt, wobei

Besondere Standorte Schwierige Wiederbewaldung	
Kriterium WEP	Indikator
Seichtgründigkeit	•hoch anstehendes Gestein •Trockenperioden in der Vegetationszeit •Staunässe
Froststaulagen	nicht definiert
Kampfzone	mit Rottenstruktur
	ohne Rottenstruktur
Schnees Schub	wenn Maßnahmen erforderlich
Steinschlag	aktuell
Geröll-und Blockhalden	nicht definiert
Bergsturzgebiete	nicht definiert
Bodendegradation	Streuutzung/ Schneitelung
Wasserversorgung	mangelhaft
Sonneneinstrahlung	stark

Kriterium	Indikator	Bewertung
Flugsand/Flugerde	immer	Wertziffer 3
Verkarstung	sichtbare Anzeichen	Wertziffer 3
	keine sichtbaren Anzeichen, aber bis ¼ der Fläche anstehender Fels und seichtgründiger Boden	Wertziffer 2
Erosion	sichtbare Anzeichen	Wertziffer 3
	keine sichtbaren Anzeichen, aber Schuttkörper > 40 % Neigung vorhanden	Wertziffer 2
besondere Standorte	Zutreffen eines Kriteriums und schwierige Wiederbewaldung	Wertziffer 3
	keine schwierige Wiederbewaldung	Wertziffer 2
Rutschung	sichtbare Anzeichen	Wertziffer 3
	keine sichtbaren Anzeichen, aber gefährdet	Wertziffer 2
Kampfzone	immer	Wertziffer 3
angrenzender Waldgürtel	immer	Wertziffer 3

▲
Tabelle 2: Vergabe von Wertziffern nach Waldentwicklungsplan aufgrund der Kriterien und deren Erweiterungen [nach WEP-Richtlinie Aufl.III, 2012, verändert]

sich immer eine höhere Bewertung gegenüber einer niedrigeren durchsetzt. Die Objektschutzwirkung wiegt stärker als die Standortschutzwirkung [WEP-Richtlinie Aufl.III, 2012].

3.4. Gefahrenzonenplan [GZP] [BGBl. Nr. 436/1976]

Schutzwälder, für die eine bestimmte Bewirtschaftung vorgesehen ist, sind als **blaue Vorbehaltsbereiche** für forstlich-biologische Maßnahmen im Gefahrenzonenplan darzustellen [GZP-Richtlinie, 2011]. Speziell auf Standortschutzwälder wird nicht gesondert eingegangen.

3.5. Österreichische Waldinventur [ÖWI] [BFW, ÖWI 2007/09]

Die Österreichische Waldinventur (ÖWI) definiert Schutzwälder unter der Kategorie „Betriebsarten“ wie folgt:

- Hochwald – Wälder mit Schutzwirkung mit Holznutzung (SmH)

Für die Beurteilung der (Standort-) Schutzwirkung sind Wälder nach § 21 Abs.1 ForstG in Betracht zu ziehen.

- Hochwald – Wälder mit Schutzwirkung ohne Holznutzung (SoH)

Dies sind Wälder mit (Standort-)Schutzwirkung nach § 21 Abs.1 ForstG in schwer oder nicht begeharen Lagen, in denen keine oder nur ganz unbedeutende Holznutzungen (z.B. Einzelstammentnahmen aus Forstschutzgründen) vorgenommen werden können. Bestände auf dürrtügsten, ganz minderwertigen Standorten ohne Holznutzung. Dazu zählen auch Krummholzkiefern-, Legbuchen und Grünerlenflächen.

In den Tabellen der ÖWI, in welchen die Ergebnisse der Inventur online abrufbar sind (www.waldinventur.at), gibt es eine spezielle Kategorie „Standortschutzwald“. Die Ergebnisse werden in 1000-ha dargestellt und in die Kategorien „Schutzwald im Ertrag“ und „Schutzwald außer Ertrag“ eingeteilt.

Kriterium	Indikator	Anmerkung
Schutzwaldphase	Jungwuchs-Initialphase Übergangsphase Optimalphase Terminalphase Zerfallsphase (beg. / fortg.) Verjüngungsphase Plenterphase	Entwicklungsphasen nach Mayer (1976)
	Latsche, Grünerle unbestockt (derzeit)	auch im Kriterium "Schutzwaldphasen" erfasst, obwohl nicht konsistente Begriffsklassen
Bestandesform	gleichförmig Trupps / Gruppen Einzelindividuen unbestockt (derzeit)	
Bodenbewegung	keine Rutschung Erosion	
Bestandesstabilität	stabil stabil-labil labil-kritisch kritisch-instabil	
	Latsche, Grünerle unbestockt (derzeit)	auch im Kriterium "Schutzwaldphasen" erfasst, obwohl nicht konsistente Begriffsklassen

◀
 Tabelle 3: Kriterien für die Darstellung der Flächenanteile von (Standort-) Schutzwald der Österreichischen Waldinventur [ÖWI, 2007/09]

Den Ausschlagwald (Mittel-/Niederwald) betreffend gibt die ÖWI vor, dass Wälder, welche als Schutzwald mit Holznutzung und ohne Holznutzung gelten, nicht gesondert auszuweisen, sondern anderen Flächen zuzuteilen sind. Dies gründet sich auf deren geringe Ausdehnung und geringes Vorkommen.

Zusätzlich findet sich eine Erläuterung des Begriffes: „*Schutzwald im Sinne der Begehrbarkeit*“. Es wird ein unbegehrbarer Wald mit Schutzfunktion ohne Holznutzung definiert. Dieser ist

- nicht begehrbar
- ohne technische Hilfsmittel nicht erreichbar

Unter dem Punkt „Pflegemaßnahmen“ finden sich noch einige spezielle Punkte den Schutzwald ohne Holznutzung betreffend:

Im Schutzwald ohne Holznutzung (SoH) sind folgende Pflegemaßnahmen in der Regel nicht vorzuschlagen:

- Negative Auslese
- Räumung
- Entrümpelung (Eingriff in ältere Bestände nach zu schwacher Durchforstung)
- Lichtwuchsdurchforstung



Tabelle 4: (Standort-)Schutzwaldflächen in begehbarem/unbegehbarem Gelände [ÖWI, 2007-2009]

Kriterium	weitere Differenzierung	
Unterbetriebsart	begehbar	Holzboden
		Holzboden außer Ertrag
		Strauchfläche
	unbegehbar	keine
Eigentumsart	begehbar / unbegehbar	Kleinwald
		200 - 1000 ha
		> 1000 ha
		Gebietskörperschaft
		Betriebe
		ÖBf AG

Zwei weitere Kategorien betreffen die bereits erwähnte Begehrbarkeit. Hier erfolgt eine Darstellung in „begehrbar“ und „nicht begehbar“ in 1000-ha (Tabelle 4).

3.6. Food and Agricultural Organisation [FAO-UN]

Die Food and Agricultural Organisation hat keine speziellen Angaben den Schutzwald betreffend, jedoch eine divergierende Definition des Begriffes „Wald“ [FAO, 1998] (Tabelle 5).

Hierbei gibt es gravierende Unterschiede zum Österreichischen Forstgesetz [§ 2 ForstG] und zur Österreichischen Waldinventur. Bei letzterer fallen Windschutzstreifen in die Kategorie „Nichtwald“.

Kriterium	Indikator
Fläche	≥ 5000 m ²
Überschirmung	mindestens 10%
Baumhöhe *	5 m
Mindestbreite	≥ 20 m
Windschutzstreifen	≥ 5000 m ² und ≥ 20 m
*) nach Baumart und Standortpotenzial mindestens 5 m erreichbare Baumhöhe	



Tabelle 5: Die wichtigsten Definitionen für den Begriff „Wald“ der FAO [FAO,1998]

3.7. Bundesministerium für Finanzen [BMF]

Das Bundesministerium für Finanzen (BMF) ist die zentrale Behörde für die Einheitsbewertung forstlicher Flächen. Für das Jahr 2014 gibt es eine Hauptfeststellung der Einheitswerte [GZ: BMF-010202/0104-VI/3/2014]. Schutzwälder sind bei dieser Feststellung getrennt zu erfassen. Die Einteilung erfolgt in Kleinstwald (unter 10 ha), Kleinwald (≥ 10 ha – 100 ha) und Großwald (> 100 ha).

Für Betriebe kleiner 10 ha Waldfläche gilt eine pauschale Festsetzung für Schutzwald. Der österreichweit gültige Hektarsatz liegt hier bei 35,- € [Land- und forstwirtschaftliche Hauptfeststellung 2014 [LuF HF 2014 - 8.1].

Für Betriebe von 10 – 100 ha Waldfläche werden für Schutzwald im Ertrag folgende Definitionen getroffen [LuF 1 HF2014 – 8.2.2]:

- Schutzwald mit möglicher Holznutzung, Bannwald, Erholungswald:
 - bestockt mit Fichte, Tanne, Lärche, Zirbe, Douglasie: 60,- € / ha

- bestockt mit anderen Baumarten: 35,- € / ha
- Schutzwald ohne mögliche Holznutzung: 20,- € / ha

Bei Betrieben > 100 ha wird der Standortschutzwald auch explizit erwähnt [LuF 1-FO HF 2014 - 1.5 und 1.6]:

- Standortschutzwald mit möglicher Holznutzung
 - bestockt mit Fichte, Tanne, Lärche, Zirbe, Douglasie: 60,- € / ha
 - bestockt mit anderen Baumarten 35,- € / ha
- Standortschutzwald ohne mögliche Holznutzung: 20,- € / ha

Spezielle Kriterien für den Begriff Standortschutzwald werden nicht aufgeführt. Es gelten die sechs Kategorien nach § 21 Abs.1 ForstG.

3.8. Landesschutzwaldkonzepte [LSK] (am Beispiel Tirol)

Als Ziele der Landesschutzwaldkonzepte wurden folgende festgelegt [Amt Tiroler Landesregierung, Abt. Forstplanung, 2000]:

- Übersicht über die notwendigen Schutzwaldverbesserungsarbeiten (landesweit)
- Erstellung einer Dringlichkeitsreihung
- Grundlage für künftige Waldverbesserungsprogramme

Hierbei liegt die Priorität vor allem auf den Objektschutzwäldern für deren Verbesserung Fördermittel aus dem Katastrophenfond genutzt werden (Dringlichkeitsstufe 3 – höchste Dringlichkeit).

Unter einer weiteren Dringlichkeitsstufe werden „Standortschutzwälder“ genannt:

Die Schutzwälder der Dringlichkeitsstufe 2 (**Standortschutzwälder**) werden mit Förderungsmitteln der „Verordnung Ländliche Entwicklung (VOLE)“ bearbeitet.

Hier soll die Förderung der Waldbesitzerin und dem Waldbesitzer die Schutzwaldbewirtschaftung erleichtern und die Strukturen des ländlichen Raumes stärken.

3.9. Übersicht Institutionen/Richtlinien

In Tabelle 6 (Seite 16/17) sind überblicksmäßig die Begriffsdefinitionen der einzelnen Institutionen bzw. Richtlinien dargestellt. Die Darstellung erfolgt in deduktiver Weise, das heißt, es wird mit der Definition von „Wald“ begonnen und endet bei den „Ausprägungen“ zu den Indikatoren den Standortschutzwald betreffend. Die Begriffe „Kampfzone“ und „Windschutzanlagen“ sind separat erfasst.


Tabelle 6: Übersicht der genannten Institutionen und Richtlinien und deren Definitionen

Definitionsebenen	ForstG	SW-Verordnung	WEP	GZP
Ebene I Wald	≥ 1000 m ² durchschnittliche Breite = 10 m > 3/10 Überschirmung ab Alter 60 Baumarten lt. Anhang	äquivalent zum Forstgesetz	bezugnehmend auf Forstgesetz	bezugnehmend auf Forstgesetz
Ebene II Schutzwald	Standortschutzwald, Objektschutzwald nach § 21	Kahlhiebe ≥ 2000 m ² bewilligungspflichtig; Einzelstammentnahmen ≤ 8/10 verbleibende Überschirmung bewilligungspflichtig	bezugnehmend auf ForstG, Wertziffer immer „1“ oder höher, Betrachtung der Schutzwirkung = 1 Umtriebszeit	Im blauen Vorbehaltsbereich wenn besondere Behandlung vorgesehen
Ebene III Standortschutzwald (StSW)	durch Kräfte von Wind, Wasser und Schwerkraft gefährdete Wälder, besondere Behandlung in Bezug auf Boden-/Bewuchsschutz und Wiederbewaldung	keine spezielle Erwähnung	Bezugnehmend auf ForstG StSW sind Wälder auf besonderen Standorten	Bereiche, deren Schutzfunktion von der Erhaltung der Beschaffenheit des Bodens/Geländes abhängt („violetter Hinweisbereich“)
Ebene IV Kategorie StSW	Wälder auf: - Flugsand-/Flugerdeböden - zur Verkarstung/ Erosion neigenden Standorten - felsigen/schroffen/seichtgründigen Lagen - Hängen, wo gefährliche Abrutschungen zu befürchten sind - Bewuchs in der Kampfzone - angrenzender Waldgürtel	keine spezielle Erwähnung	auf ForstG basierend; bei Kampfzone spezielle Erwähnung von Hochlagen und Pannonischer Waldgrenze	keine spezielle Erwähnung
Ebene V Kriterien StSW	keine angeführt	keine angeführt	Genaueres Eingehen auf die Kategorien laut Forstgesetz z.B. Verkarstung = Humuschwund, anstehender Fels, seichtgründiger Boden, Humuscarbonatböden	keine angeführt
Ebene VI Ausprägungen StSW	keine angeführt	keine angeführt	Definition einiger Ausprägungen zu den Kriterien, z.B. anstehender Fels = auf mehr als ¼ der Fläche	keine angeführt
Sonderebene Kampfzone	nach § 2 die Zone zwischen natürlicher und tatsächlicher Grenze geschlossenen Baumbewuchses, ForstG findet nur Anwendung auf forstlichen Bewuchs	keine Erwähnung	spezielle Erwähnung von Hochlagen und Pannonischer Waldgrenze; angrenzender Waldgürtel mit 100-300 m Schrägdistanz; schwierige Wiederbewaldung unabhängig von der Struktur des Bestandes; ist immer mit Ziffer „3“ zu taxieren	keine Erwähnung
Sonderebene Windschutzanlagen	nach § 2 definiert als Streifen/Reihen von Bäumen/Sträuchern, die vor Windschäden schützen und der Schneebindung dienen	keine Erwähnung	definiert nach ForstG; werden weiters dem „Objektschutzwald“ zugeordnet	keine Erwähnung

ÖWI	FAO-UN	BMF	LSK
≥ 500 m², Breite ≥ 10 m (auch schmaler, wenn Zusammenhang zu anderer Waldfläche) > 3/10 Überschirmung ab „Jugend I“	≥ 5000 m² Breite ≥ 20 m ≥ 1/10 Überschirmung mind. 5 m erreichbare Baumhöhe Alpsflächen generell Nichtwald	Flächen nach Forstgesetz für forstliche Einheitsbewertung	nicht speziell definiert
Schutzwald mit Holznutzung (SmH) Schutzwald ohne Holznutzung (SoH) Ausschlagswald anderen Flächen zuzuteilen Hochmoore ≥ 500 m² als SoH	keine spezielle Erwähnung	Schutzwald ist separat zu bewerten, 2-teilige Einstufung: mit/ohne möglicher Holznutzung	Schutzwald eingeteilt nach Dringlichkeitsstufen, Objektschutz und Gebietsschutz
SoH zusätzlich zu ForstG definiert als: - schwer/nicht begehbar mit keiner/unbedeutender Holznutzung - dürrtote/minderwertige Standorte ohne Holznutzung; extra genannt: Krummholzkiefer-, Legbuchen-, Grünerlenflächen	keine spezielle Erwähnung	spezielle Erwähnung bei Betrieben > 100 ha	Wälder der Dringlichkeitsstufe 2 = StSW
spezielle Pflegemaßnahmen für den SoH eigene Kategorie „Standortschutzwald“ in der Inventurdatenbank der ÖWI	keine Erwähnung	für Betriebe > 100 ha: StSW mit/ohne möglicher Holznutzung	Fördermittel der VOLE speziell für StSW
Pflegemaßnahmen im SoH nicht durchzuführen: Negative Auslese, Räumung, Entrümpelung, Lichtwuchsdurchforstung Inventurdatenbank: Schutzwaldphasen, Bestandesform, Bodenbewegung, Bestandesstabilität	keine angeführt	für Betriebe > 100 ha: StSW getrennt nach Baumarten: Fichte, Tanne, Lärche, Zirbe, Douglasie, andere Baumarten	keine angeführt
genauere Definition der Kriterien in der Inventurdatenbank, z.B. Bestandesform = gleichförmig, Trupps/Gruppen, gleichförmig, derzeit unbestockt	keine angeführt	mit Holznutzung: 60 bzw. 35 €/ ha ohne Holznutzung: 20 €/ ha	keine angeführt
auf ForstG beruhend; Erwähnung in der Kategorie: „Schlussgrad“ speziell in der Kampfzone, für Bestände mit Rottenstruktur ist unter 500 m² Größe eben dieser „licht/geklumpt“ einzutragen, über 500 m² „dicht“, die Restfläche ist dann Nichtwald	keine spezielle Erwähnung der Kampfzone, jedoch beweidete Alpsflächen immer Nichtwald	Hinweis auf § 21 Abs. 1 ForstG	keine Erwähnung
gelten als Nichtwald	≥ 5000 m² und mindestens 20 m breit, ansonsten Nichtwald	mit 20 €/ ha zu bewerten	keine Erwähnung

4. Definitionen und Kriterien

4.1. Problemstellung

Die Grundidee der Zuordnung bestimmter Waldgesellschaften zur Kategorie „Standortschutzwald“ aufgrund der Definition des Begriffes nach § 21 Abs.1 ForstG stellt einige Probleme in den Raum. So sind die Begriffe im Forstgesetz nicht exakt definiert und erlauben daher keine genaue Standortzuweisung. Desweiteren ist von allen in Kapitel 3 diskutierten Rechtsnormen und Handlungsanleitungen nur die Richtlinie des Waldentwicklungsplanes als weitere Zusatzvorlage zu den Begriffen laut Forstgesetz verwendbar, da alle anderen keine für unseren Zweck brauchbaren Kriterien liefern [siehe Tabelle 6]. Auch die Begriffe des Waldentwicklungsplanes sind nicht genau definiert, womit eine solche Definition erst versucht wurde. Manche Begriffe sind schlicht und einfach kaum definierbar, da selbsterklärend (zum Beispiel Bergsturz), während andere eine Unzahl an Kriterien und Indikatoren liefern können. Auf diese Weise entsteht ein Ungleichgewicht in der Genauigkeit der ausgearbeiteten Begriffsdefinitionen. Es wird versucht, verfügbare wissenschaftliche Literatur zur Bestimmung zu verwenden, wobei für gewisse Begriffe auch allgemeine Informationen herangezogen werden. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die begrenzte Verfügbarkeit brauchbarer Begriffsdefinitionen in Österreich, wodurch auch auf solche aus dem überregionalen Bereich wie zum Beispiel Deutschland und der Schweiz zurückgegriffen wird.

4.2. Methodik

Als Grundlage dienen die Definitionen für „Standortschutzwald“ nach Forstgesetz. Nur in § 21 Abs.1 ForstG sind die Voraussetzungen für Standortschutzwald taxativ aufgelistet. Keine Spezifizierung findet sich in der Schutzwaldverordnung, wohl jedoch sind in der Richtlinie des Waldentwicklungsplanes (WEP) die Definitionen noch erweitert. Diese Ebenen der taxativen Aufzählung im Forstgesetz und die operativen Erläuterungen in der WEP-Richtlinie bilden die Grundlage der Kriterienausarbeitung. Jene Kriterien, die im Waldentwicklungsplan für die Beschreibung des jeweiligen Punktes im Forstgesetz angeführt sind, werden im Einzelnen genauer definiert. Im Zuge von Literaturstudium und Internetrecherche wird ein Vorschlag exakter Definitionen dieser Kriterien erarbeitet und daraus werden, soweit möglich, Indikatoren zu deren Wirkung abgeleitet. Diese sind in Tabellen (z.B. Tabelle 8, Seite 26) dargestellt und dienen in weiterer Folge als Grundlage für die Schutzwaldklassifizierung der

Vegetationsaufnahme­flächen. In weiterer Folge wird anhand der pflanzensoziologisch eingestuft­en Vegetationsaufnahme die Disposition von Waldgesellschaften hinsichtlich Naturgefahren beurteilt. Zu Waldgesellschaften (Assoziationen) [Willner & Grabherr, 2007] werden von Bäumen dominierte Pflanzenbestände abstrahiert, die eine ähnliche Artenkombination aufweisen, wobei nicht nur die Baum- und Straucharten, sondern sämtliche Pflanzenarten, inklusive Moos- und Flechtenarten einbezogen werden. Die Syntaxonomie verfolgt darüber hinaus das Ziel, auch standörtlich, physiognomisch und chorologisch homogene Einheiten abzugrenzen.

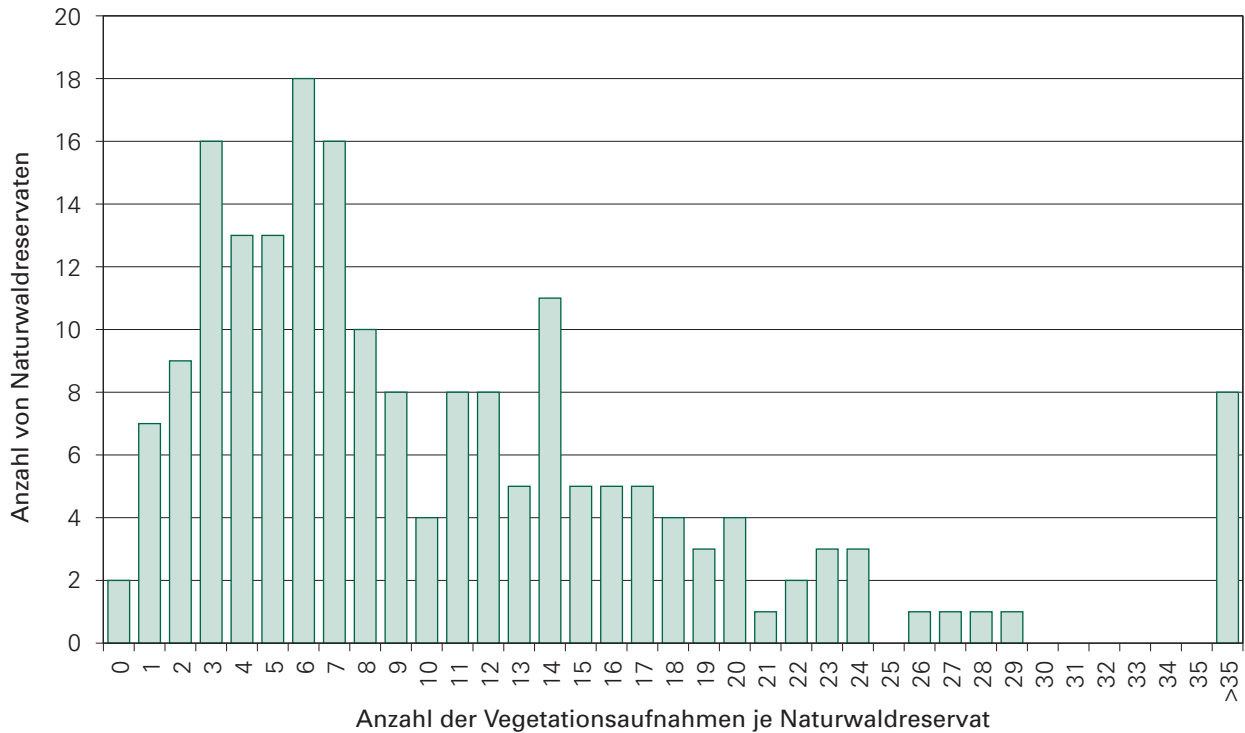
Demgegenüber steht der Begriff Waldtyp für eine Kombination dominanter Baumarten, der durch klimatische oder edaphische Charakteristika ergänzt wird. Genau genommen entsprechen diese „Waldtypen“ Gruppen von Waldgesellschaften, wie sie von der Österreichischen Waldinventur und auch im Österreichischen Naturwaldreservate-Programm aus Gliederungsgründen zusammengefasst werden.

Die Auswahl erfolgt nun durch zwei unterschiedliche Methoden. Im ersten Fall wird mittels verfügbarer Daten aus Vegetationserhebungen in den Naturwaldreservaten und den ausgearbeiteten Kriterien eine methodische Abfrage durchgeführt, welche dann betroffene Waldgesellschaften in den jeweiligen Reservaten der Eigenschaft des Standortschutzes zuweisen lässt. Das Problem hierbei ist der fehlende Konnex der Kriterien der Schutzwaldeigenschaften und den Daten aus den Vegetationserhebungen aus den Naturwaldreservaten. Die Ergebnisse dieses methodischen Zugangs sind daher nur teilweise befriedigend. Aus diesem Grund wird noch eine zusätzliche Auswahl durchgeführt, die auf einer gutachterlichen Expertenbeurteilung beruht.

Wichtig ist, dass sich sowohl die Datenabfrage als auch die Expertenbeurteilung auf die Grundeinheit „Waldgesellschaft“ beziehen.

4.2.1. Methode I: Daten von Vegetationsaufnahmen in Naturwaldreservaten

Zum Zweck der Dokumentation der örtlich vorhandenen Waldgesellschaften werden in den Naturwaldreservaten Probeflächen für die Vegetationserhebung (Vegetationsaufnahmen) angelegt [Aufnahmeschlüssel für die Erhebung von Naturwaldreservaten – Vegetation und Standort, Institut für Waldbau 1998, unveröffentlicht]. Die Lage der Probeflächen wird nach repräsentativen Gesichtspunkten subjektiv ausgewählt und soll bei einer Größe von 100 - 500 m² hinsichtlich Vegetation und Standort homogen sein. Neben dem Pflanzenbewuchs, dem eigentlichen Kernstück der Vegetationsaufnahme, werden auch verschiedene standörtliche Merkmale der Fläche festgehalten. In der Regel sind dies: geografische Lage, Seehöhe, Neigung, Exposition, Grundgestein, Bodentyp, Gründigkeit, Humusform, Bodenart sowie Angaben zu Klima und Wasserhaushalt (Formular siehe Anhang, Seite 72). Mittels dieser Standortmerkmale wird im Folgenden versucht, eine Einstufung des Schutzwald-

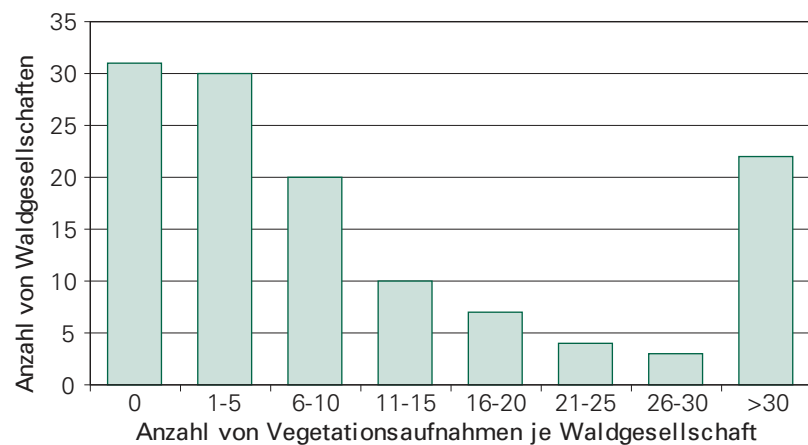


▲
 Abbildung 1: Anzahl der Vegetationsaufnahmen je Naturwaldreservat

charakters vorzunehmen. Als Datengrundlage dienen die derzeit über 2000 Vegetationsaufnahmen in der Naturwaldreservatedatenbank. Die einzelnen Naturwaldreservate sind dabei verschieden stark mit Vegetationsaufnahmen bestückt (Abbildung 1). Abhängig von Heterogenität, Größe und Bearbeitungsintensität sind bis zu 81 Aufnahmen je Naturwaldreservat vorhanden.

Im nächsten Schritt wird der Versuch unternommen, induktiv eine Disposition der Waldgesellschaften [Willner & Grabherr, 2007] hinsichtlich deren Standortschutzwaldcharakter abzuleiten.

Die Datenlage je Waldgesellschaft ist, ähnlich wie bei den Naturwaldreservaten an sich, sehr unterschiedlich (Abbildung 2).



►
 Abbildung 2: Anzahl der Vegetationsaufnahmen je Waldgesellschaft

4.2.2. Methode II: Expertenmeinung

Als Kontrollwert für probeflächenbasierte Einstufung werden drei Expertenmeinungen eingeholt. Unter Vorgabe von Kriterien [siehe z.B. Tabelle 10, Seite 28] versucht jeder eine gutachterliche Einschätzung der Waldgesellschaften hinsichtlich der Disposition gegenüber Naturgefahren.

Beurteilungsstufen:

- ⇒ keine Gefährdung
- ⇒ teilweise gefährdet
- ⇒ nicht gefährdet

In der Abbildung 4 (Seite 22) ist ein Teil des Formulars für die Expertenbeurteilung dargestellt. Die Definitionen nach § 21 Abs.1 ForstG

- Flugsand-/Flugerde
- Verkarstung
- Erosion
- Rutschung
- felsig, schroffes, seichtgründiges Gelände
- Kampfzone

werden mit den in Österreich vorkommenden Waldgesellschaften verglichen und bestimmt, ob sie auf Standorten stocken, die eines oder mehrere dieser Kriterien erfüllen. Eine kurze Beschreibung der Kriterien (rechts in Abbildung 4) wird aus den ausgearbeiteten Kriterien und Indikatoren abgeleitet.

Die Ergebnisse der Abfragen sind anschließend für jede Kategorie nach § 21 Abs.1 ForstG (Flugsand-/Flugerdeböden, Verkarstung, Erosion, Rutschung, schroffe Lagen, Kampfzone) und in weiterer Folge für alle Kriterien nach Waldentwicklungsplan angegeben. Dargestellt werden Waldgesellschaftsgruppen (Waldtypen) und deren Anzahl an betroffenen Waldgesellschaften, die nach der jeweiligen Abfragemethode der Eigenschaft des Standortschutzes nach den Begriffen des Forstgesetzes genügen.

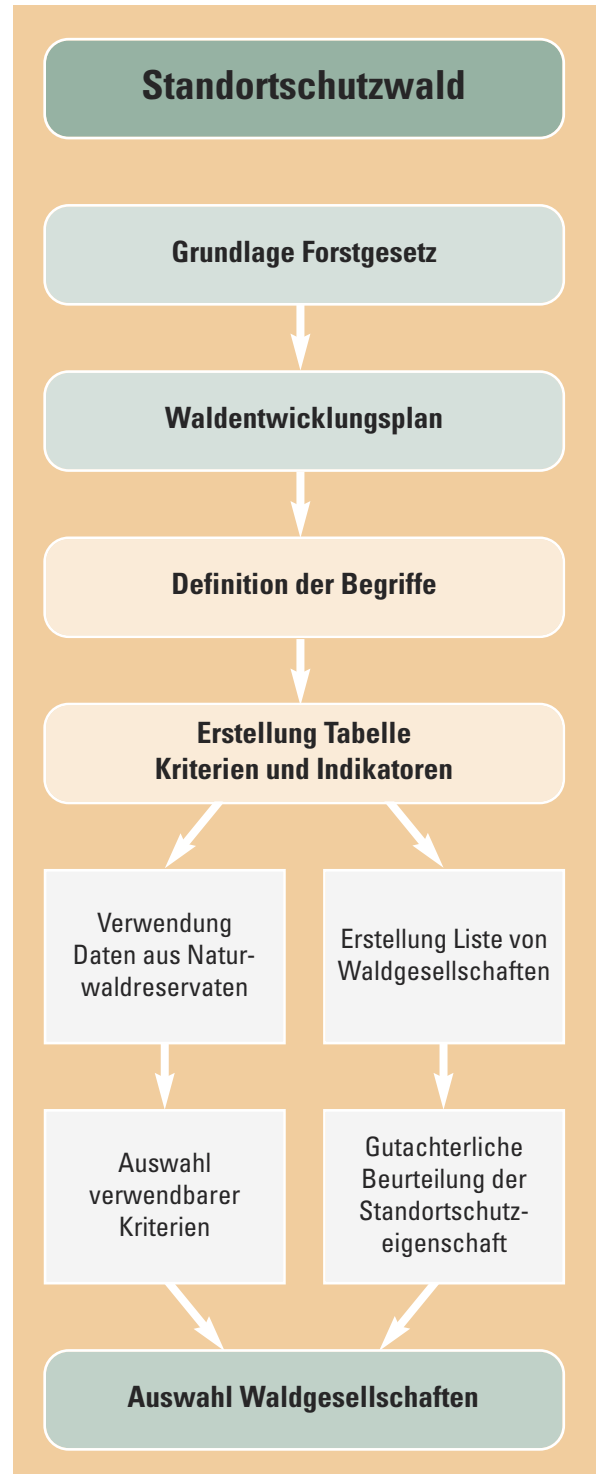



 Abbildung 3: Vorgangsweise der Auswahl von Waldgesellschaften auf Grundlage der Definition des „Standortschutzwaldes“ mittels der zwei unterschiedlichen Auswahlmethoden

Waldgesellschaften	Flugsand	Verkarstung	Erosion	Rutschung	felsig, schroff	Kampfbzone	Anmerkungen
Hochsubalpiner Lärchen-Zirbenwald							
Cotoneastro-Pinetum cembrae							
Rhododendro hirsuti-Pinetum cembrae							
Vaccinio-Pinetum cembrae							
Lärchenwald							
Brachypodio rupestris-Laricetum							
Rhodothamno-Laricetum							
Tiefsubalpiner Fichtenwald							
Adenostylo alliariae-Piceetum							
Athyrio alpestris-Piceetum							
Calamagrostio villosae-Piceetum							
Homogyno alpinae-Piceetum							
Montaner Fichtenwald							
Adenostylo glabrae-Piceetum							
Bazzanio-Piceetum							
Equiseto-Piceetum							
Galio rotundifolii-Piceetum							
Homogyno sylvestris-Piceetum							
Ligustro-Piceetum							
Luzulo luzuloidis-Piceetum							
Sphagno-Piceetum							
Fichten-Tannenwald							
Anemono trifoliae-Abietetum							
Calamagrostio variae-Piceetum							
Carici albae-Abietetum							
Carici brizoidis-Abietetum							
Cyclamini-Abietetum							
Equiseto-Abietetum							
Laburno alpini-Piceetum							
Pyrolo-Abietetum							
Tortello tortuosae-Piceetum							

Zutreffen:
 JA = ✓
 NEIN = X
 TEILWEISE = ~

Flugsand/Flugerde

Windgeschwindigkeit: hoch
 Neigung: möglichst flach
 Boden: nicht feuchtebeeinflusst

Verkarstung

Grundgestein: Kalk/Dolomit
 Boden: keine Staunässe, seichtgründig

Erosion

Wasser ⇒ Boden: geringer Tongehalt
 Schnee ⇒ Exposition: Süd; Neigung: steil
 Fließgewässer ⇒ Lage: An Fließgewässern
 Schuttkörper ⇒ Material: Hangschutt;
 Neigung: steil

Rutschung

Neigung: steil
 Boden: tonreich
 Standort: Vernässungszonen
 Geologie: Flysch, Werfener, Phyllitt,
 Schiefer, Möranen, Hangschutt etc.

felsige, seichtgründige, schroffe Lagen

anstehender Fels
 seichtgründigkeit
 steile Lagen
 - bei Trockenheit, Staunässe, Schneeschub,
 Steinschlag
 - auf Block-/Geröllhalden, Bergsturzgebieten
 - in der Kampfbzone, Froststaulagen

Kampfbzone(Waldgrenze)

alpin
 edaphisch: zu trocken, zu feucht, etc.
 hygrisch: unter 400 mm Niederschlag

▲
 Abbildung 4: Auszug aus dem Formular für die gutachterliche Experten-
 beurteilung der Standortschutzwaldeigenschaft

5. Kategorien für Standortschutzwald

Nachfolgend werden die im Forstgesetz aufgelisteten Kategorien, welche eine Grundlage für die Zuweisung zur Eigenschaft „Standortschutzwald“ bilden, in den Kapiteln 5.1 bis 5.6 beschrieben. Auf die Definition nach Waldentwicklungsplan folgt eine Bearbeitung der Definitionen, an deren Ende eine Tabelle mit herausgearbeiteten Kriterien und Indikatoren steht [siehe z.B. Tabelle 8, Seite 26]. Die einzelnen Kriterien sind noch mit einer Wirkung gewichtet, die anzeigt, wie stark die jeweiligen Indikatoren die Eigenschaft als Schutzwald beeinflussen (rot = hohe Beeinflussung, gelb = mittlere Beeinflussung, grün = geringe Beeinflussung bzw. positive Auswirkung). Anschließend sind die Ergebnisse in Tabellenform [siehe z.B. Tabelle 11, Seite 29] dargestellt. Die Zusammenfassung der Waldgesellschaften zu Gruppen (Walddtypen) erfolgt aufgrund der Übersichtlichkeit. Jede dem Walddtyp zugehörige Waldgesellschaft wird der Disposition als Standortschutzwald zugeteilt. Eine Prozentdarstellung zeigt den Anteil an Waldgesellschaften je Walddtyp, die nach den Abfragekriterien eine Funktion als Standortschutzwald für die jeweilige Kategorie aufweisen. Diese Darstellung erfolgt getrennt nach Datenabfrage in den Naturwaldreservaten und der Expertenmeinung. Eine genaue Übersicht der betroffenen Waldgesellschaften ist im Anhang zu finden.

5.1. Wälder auf Flugsand-/Flugerdeböden (§ 21 Abs.1 ForstG)

5.1.1. Definition Waldentwicklungsplan

Bei Wäldern auf Flugsand- und Flugerdeböden handelt es um Wälder auf Standorten mit

- **Winderosionsgefahr**
- **Trockenheit aufgrund der Bodenstruktur**

5.1.2. Erläuterung

Die Kriterien Winderosion und Trockenheit sind deutlich abgegrenzt. Interessanterweise werden nicht die Flugsand-/Flugerdeböden per se genauer definiert, sondern Kriterien angegeben, die einen sehr viel größeren Standortskomplex einbeziehen. So kann Winderosion auch in Gebieten ohne Flugsandböden ebenso stattfinden, wie auch Trockenheit aufgrund der Bodenstruktur ein Begriff ist, der auf viele Böden zutreffen kann.

5.1.3. Begriffsdefinitionen

5.1.3.1. Winderosion

Eine Definition des Begriffes findet sich beim Land Brandenburg [Frielinghaus et al., 1994], wo auslösende Faktoren für Winderosion genauer angeführt sind:

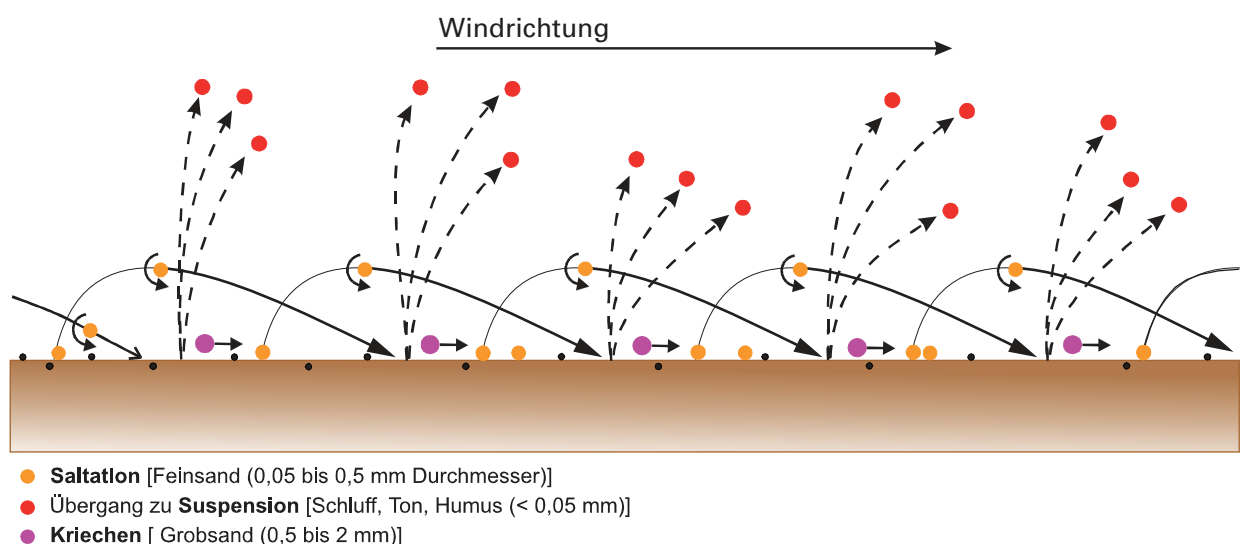
- Windgeschwindigkeiten größer 6-8 m/s
- ebene oder schwach geneigte Flächen in windoffener Lage
- sandige Bodenarten mit hohem Anteil an Mittel- und Feinsand sowie geringem Grobskelettanteil
- Böden mit geringer Wasserhaltefähigkeit
- Bodenbedeckung durch Vegetation kleiner 20 Prozent

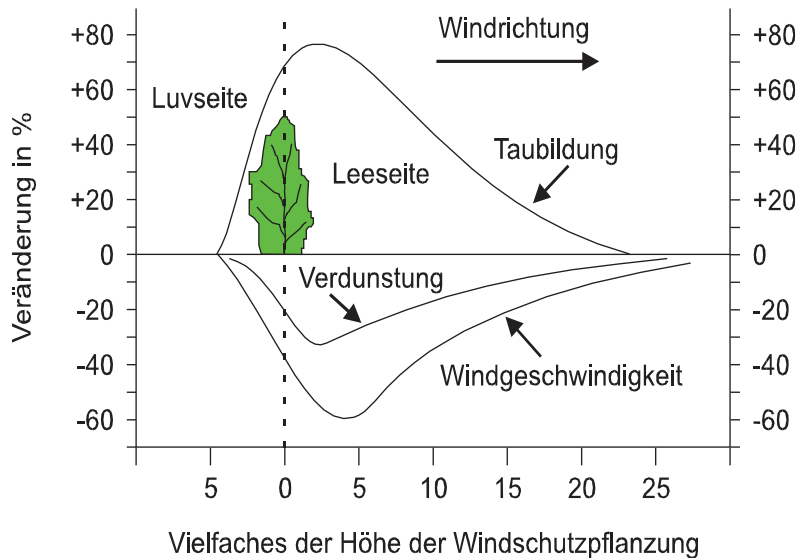
Der wichtige Faktor „Windgeschwindigkeit“ lässt sich auch in die Beaufort-Skala transferieren und würde hierbei für die oben angegebenen Werte (6-8 m/s) zwischen 4 und 5 liegen. Vereinfacht lässt sich nun sagen, dass Winderosion ab einem Beaufort Wert 4 beginnt, welcher als „mäßige Brise“ definiert ist.

Schack-Kirchner (2005) bezeichnet Feinsande als am stärksten für Winderosion disponiert. Der Boden muss niedrige Bodenfeuchte bei hoher Windgeschwindigkeit (größer Beaufort 4) aufweisen, damit flächenhafte Erosion erfolgen kann. Die Mobilisierung der einzelnen Bodenteilchen erfolgt bei der Winderosion überwiegend in Form der Saltation. In Abbildung 5 ist der Vorgang dargestellt.

Schack-Kirchner (2005) gibt desweiteren zu bedenken, dass die mittlere Windgeschwindigkeit nur als grober Anhalt für die Gefährdung eines Standortes für Winderosion sein kann, da die überwiegende Menge von Material bei sogenannten unregelmäßig auf-

▼
 Abbildung 5: Vorgänge der
 Teilchenmobilisierung durch Wind
 [Schack-Kirchner, 2005]





◀ Abbildung 6: Die Wirkung einer Windschutzanlage auf Windgeschwindigkeit und Feuchtegehalt der Luft [Schack-Kirchner, 2005]

tretenden Starkwindereignissen (Stürme, Orkane) verfrachtet wird. Die Wirkung des Waldes gegenüber Winderosion ist in Abbildung 6 am Beispiel einer Windschutzanlage grafisch dargestellt.

Diese Windschutzanlagen sind im Waldentwicklungsplan als Objektschutzwald ausgewiesen.

Wenn der jeweilige Boden Grund- oder Stauwasser beeinflusst ist, so sinkt die Disposition für Winderosion. Frielinghaus et al. (1994) bringen dies in einer Reihung der Gefährdung verschiedener Bodenarten zum Ausdruck (Tabelle 7).

5.2.3.2. Trockenheit aufgrund der Bodenstruktur

Bei dem Begriff der Bodenstruktur handelt es sich um die räumliche Anordnung der Bodenteilchen. Als äquivalenter Begriff wird auch „Bodengefüge“ verwendet.

Ein Boden mit einem hohen Anteil an Grobporen wird schnell mit Luft gefüllt, was zu Trockenheit innerhalb der Struktur führt.

Rottländer, Reinhard, & Rentschler (1997) weisen für die vier Hauptbodenarten folgende Gefährdung für Trockenheit aus:

Sand ⇒ Lehm ⇒ Schluff ⇒ Ton

Grobporenreiche sandige Böden trocknen in Folge ihres hohen Grobporenanteils deutlich rascher aus als die vergleichsweise feinporenreichen Tonböden.

Gefährdung	Bodenart
Sehr hoch	Sand, Decklehmsand, Sandlöß
Hoch	Tieflehm, Torf über Sand, Anmoor
Gering	Lehm, Lehmsand, Auenlehm

▲ Tabelle 7: Gefährdung ausgewählter Bodenarten in Bezug auf Winderosion [Frielinghaus et al., 1994]

5.1.4. Übersicht Kriterien



Tabelle 8: Zusammenfassung der Kriterien und ihrer Ausprägungen

rot = hohe Beeinflussung,
 gelb = mittlere Beeinflussung,
 grün = geringe Beeinflussung bzw.
 positive Auswirkung

Wälder auf Flugsand-/Flugerdeböden			
Kriterium		Indikator	Wirkung
Winderosion	Windgeschwindigkeit	Jahresmittel > 6-8 m/s	○
		stark	○
	Exposition	windoffen	○
	Gelände	eben/schwach geneigt	○
	Bodeneigenschaften	Wasserhaltefähigkeit gering	○
		Grund-oder Stauwasserbeeinflusst	○
		hoher Grobskelettanteil	○
	Bodenart	Mittel-/Feinsand	○
	Bodentyp	Sand, Decklehmsand, Sandlöß	○
		Tieflehm, Torf über Sand, Anmoor	○
		Lehm, Lehmsand, Auenlehm	○
	Vegetation	Bedeckung < 20%	○
Trockenheit aufgrund Bodenstruktur	Bodenart	Sand	○
		Ton	○
	Bodenfeuchte	trocken	○
		mäßig trocken	○
		mäßig frisch	○

5.1.5. Betroffene Standorte in Österreich

Nach Leitgeb et al. (2012) und
 Kilian, Müller, & Starlinger (1994)

In Österreich befinden sich Standorte, die besonders durch Winderosion und Trockenheit der Bodenstruktur betroffen sind, im nordöstlichen Flachland. Als Böden sind hier Paratschernoseme über Löß zu nennen, deren Humusaufbau durch Winderosion erschwert wird. Wald ist auf diesen Böden selten, da sie meist landwirtschaftlich genutzt werden. Diese Böden kommen auf höher gelegenen Schotterterrassen im Osten Österreichs, in der Laaer Bucht sowie im nordöstlichen Weinviertel vor. Hier begrenzt teilweise akuter Wassermangel die Eignung als Waldstandort (edaphische Waldgrenze). Weitere Standorte sind die Sanddünen im Marchfeld sowie die Rendzinen im Steinfeld, welche in der Vergangenheit mit Schwarzkiefern und Robinien aufgeforstet wurden. Noch zu erwähnen sind Böden auf kalkfreiem Flugstaub über Schotter wie die Gänserndorfer Terrasse mit den Bodentypen Braunerde und Paratschernosem.

5.1.6. Kriterien für die Abfrage mittels Daten aus den Naturwaldreservaten

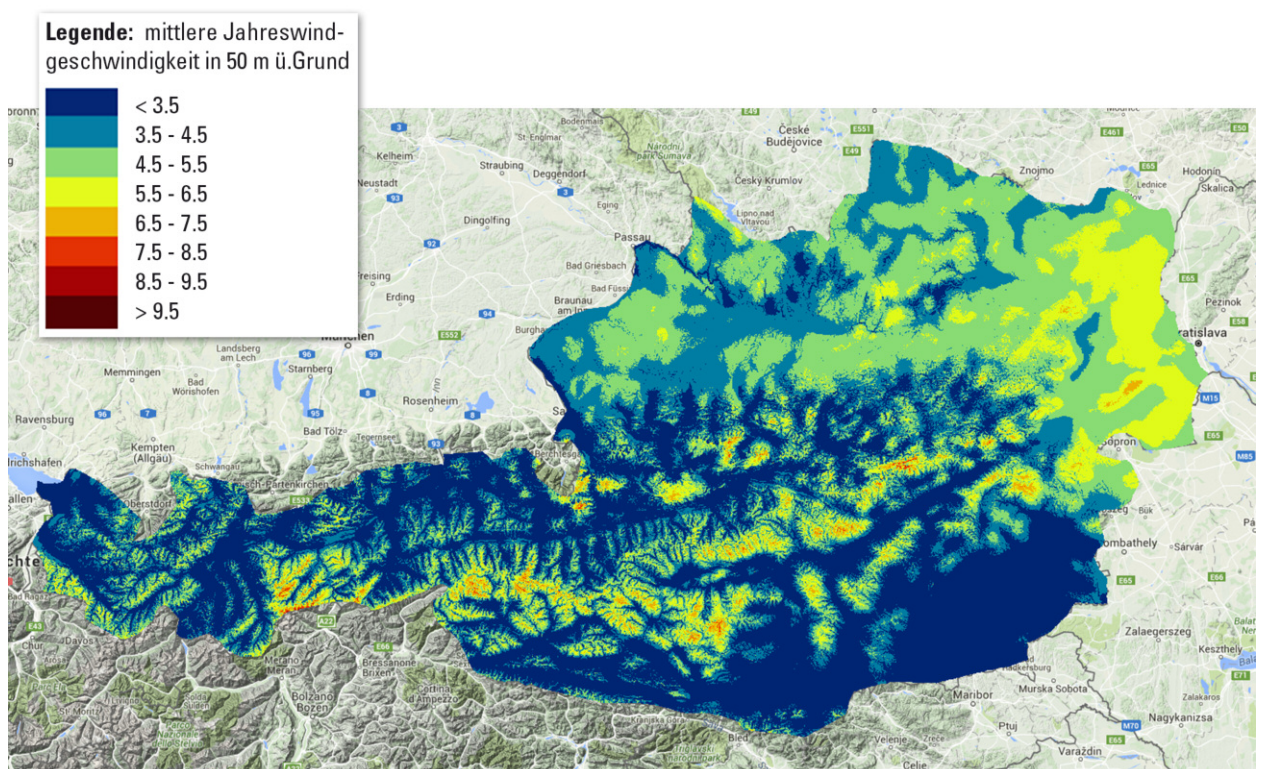
Folgende Kriterien werden herangezogen:

Flugsand- / Flugerdeböden		
Kriterium	Indikator	
Windgeschwindigkeit	Jahresmittel	> 5,5 m/s
Gelände	eben	unter 30%
Boden	Feuchtegehalt	gering
		trocken
		mäßig frisch
	Art	sandig
		lehmiger Sand
		schluffiger Sand


 Tabelle 9: Zur Auswahl herangezogene Kriterien

Die **mittlere Windgeschwindigkeit** muss im Jahresmittel über 5,5 m/s liegen. Diese ist im Windatlas Österreich [Winkelmaier, 2011] sowohl für eine Höhe von 50 m als auch 100 m über Grund für das gesamte Bundesgebiet einsehbar. Für die Auswertung werden die Windgeschwindigkeiten von 50 m über Grund herangezogen, da diese den am Boden herrschenden Verhältnissen näher kommen. Jene Naturwaldreservate, die den Kriterien entsprechen, werden genauer betrachtet.


 Abbildung 7: Mittlere Jahreswindgeschwindigkeiten in Österreich (Windatlas Österreich: Winkelmaier, 2011)



Die **Neigung** des betroffenen Geländes soll möglichst eben sein. Für die Auswahl werden Erhebungspunkte mit bis zu 30 % Neigung herangezogen, da dies noch als relativ eben angesehen werden kann.

Desweiteren wird noch die edaphische Komponente (**der Boden**) mit einbezogen: Um dem Wind verfrachtungsfähiges Material zu bieten, ist ein geringer innerer Zusammenhalt der Bodenteilchen Voraussetzung, wie dies bei den „sandigen“ Bodenarten der Fall ist. Ebenso ist ein geringer Feuchtigkeitsgehalt von Bedeutung. Gut wasserversorgte Böden haben einen besseren inneren Zusammenhalt bzw. ermöglichen aufgrund ihrer hohen Produktivität einen deckenden Bewuchs und sind so vor abtragenden Kräften geschützt. In der Regel handelt es sich bei von Winderosion betroffenen Standorten wohl um Nichtwaldstandorte oder solche an der edaphischen Waldgrenze.

Als letztes kommt noch eine räumliche Eingrenzung zur Anwendung, welche sich auf das **Wuchsgebiet** 8.1 (Pannonisches Tief- und Hügelland) beschränkt, da hier die Hauptverbreitung von Flugsand- und Flugerdeböden innerhalb des Bundesgebietes liegt.

Das Kriterium der möglichst ebenen Flächen schließt die Reservate, die bereits im Wienerwald liegen, aus. Das Steinfeld, welches durchaus noch den Kriterien entsprechen würde, liegt bereits im Bereich zu geringer mittlerer Windgeschwindigkeiten.

Zwar wurde bei 20 Vegetationsaufnahmen „Löss“ und bei zwei „Flugsand bzw. Sand im Allgemeinen“ als Untergrund angegeben, die Bodenentwicklung ist allerdings an diesen Standorten soweit fortgeschritten, dass die Böden durch tonige und lehmige Anteile als einigermaßen „bindig“ gelten können und hinsichtlich des Wasserhaushaltes zumindest als „mäßig frisch“ einzustufen sind.

5.1.7. Kriterien für die Expertenbeurteilung

Flugsand-/ Flugerdeböden	
Kriterium	Indikator
Windgeschwindigkeit	hoch
Neigung	möglichst flach
Boden	nicht feuchtebeeinflusst

5.1.8. Betroffene Waldtypen

Die Auswahl ergibt keine Waldgesellschaften auf für Flugsand-/ Flugerdeböden disponierten Standorten. Für die Kriterienabfrage nach Naturwaldreservaten werden die Gründe bereits oben beschrieben. Bei der Expertenbeurteilung wird nur eine Waldgesellschaft des subkontinentalen Eichenmischwaldes als unmittelbar disponiert ausgeschieden.

►
Tabelle 10: Für die Expertenbeurteilung verwendete Ausgangsdaten

Aus Übersichtsgründen wird bei der Darstellung der Abfrageergebnisse der einzelnen Schutzwald-Kategorien eine zusammenfassende Darstellung gewählt. Die 126 Waldgesellschaften werden zu 28 „Waldtypen“ zusammengefasst. Die einzelnen Tabellen zur Disposition für Standortschutz sind eine komprimierte Darstellung der Tabelle 32 / Seite 73 ff. im Anhang. Zu beachten ist, dass eine Waldgesellschaft als eine Funktion aller Standortfaktoren wie Geologie, Bodenentwicklung, Allgemeinklima, lokalklimatischer Extreme etc. aufgefasst wird. Waldgesellschaften auf Assoziationsebene sind relativ eng gefasst, hingegen decken Waldtypen, die als Gruppen von Waldgesellschaften aufzufassen sind, ein viel breiteres Standortspektrum ab.

Waldtyp	Flugsand - / Flugerdeböden						
	Anzahl Waldgesellschaften mit Disposition für Standortschutzwald						
	Kriterienabfrage Naturwaldreservate				Expertenbeurteilung		
	ja	nein	keine Daten	%	ja	nein	%
Hochsubalpiner Lärchen-Zirbenwald	0	2	1	0	0	3	0
Lärchenwald	0	2	0	0	0	2	0
Tiefsubalpiner Fichtenwald	0	4	0	0	0	4	0
Montaner Fichtenwald	0	7	1	0	0	8	0
Fichten-Tannenwald	0	8	1	0	0	9	0
Fichten-Tannen-Buchenwald	0	8	1	0	0	9	0
Hochmontaner Bergahorn-Buchenwald	0	1	1	0	0	2	0
Buchenwald	0	9	2	0	0	11	0
Eichen-Hainbuchenwald	0	4	3	0	0	7	0
Subkontinentaler Eichenmischwald	0	4	2	0	1	5	17
Bodensaurer Kiefern-Eichenwald	0	2	2	0	0	4	0
Flaumeichenwald	0	2	3	0	0	5	0
Hopfenbuchen-Blumeneschenwald	0	1	0	0	0	1	0
Lindenmischwald	0	1	2	0	0	3	0
Bergahorn- und Bergahorn-Eschenwald	0	5	2	0	0	7	0
Schwarzerlen-Eschenwald	0	4	1	0	0	5	0
Schwarzerlen-Bruchwald	0	1	1	0	0	2	0
Erlen-Weiden-Bruchwald	0	1	2	0	0	3	0
Grauerlenwald	0	3	0	0	0	3	0
Weiche Au	0	3	5	0	0	8	0
Harte Au	0	2	1	0	0	3	0
Silikat-Kiefernwald	0	3	0	0	0	3	0
Karbonat-Kiefernwald	0	1	1	0	0	2	0
Schwarzkiefernwald	0	2	0	0	0	2	0
Bergspirkenwald	0	2	0	0	0	2	0
Weißkiefern-Birken-Spirken-Moorwald	0	2	2	0	0	4	0
Latschengebüsch	0	4	0	0	0	4	0
Vorwälder und Gebüsche	0	5	1	0	0	6	0

▲
 Tabelle 11: Anzahl an Waldgesellschaften je Waldtyp, die eine Disposition für Standortschutz nach den ausgearbeiteten Kriterien aufweisen

5.2. Wälder, die auf zur Verkarstung neigenden Standorten stocken (§ 21 Abs.1 ForstG)

5.2.1. Definition Waldentwicklungsplan

Als Wälder, die auf zu Verkarstung neigenden Standorten stocken, versteht man Bestände auf Kalk- und Dolomitstandorten mit

- auffälligem **Humusschwund** innerhalb des Bestandes
- **anstehendem Fels** an vielen Stellen des Bestandes (mindestens auf ¼ der Funktionsfläche), überwiegend **seichtgründigen Böden** (0 bis 20 cm mächtig) oder **Humuskarbonatböden**
- sichtbaren **Karren oder Dolinen**

5.2.2. Erläuterung

Der Hinweis, in der Verfeinerung des Begriffes „Verkarstung“ aus § 21 Abs.1 ForstG mit „auf Kalk- und Dolomitstandorten stockende Bestände“ zu meinen, rechtfertigt erst die angeführten Kriterien im Waldentwicklungsplan. Wird beispielsweise nur „Humusschwund“ als Kriterium für Verkarstung verwendet, so kann dies auch Silikatstandorte betreffen. Der weitgefasste Begriff „seichtgründige Böden“ ist ebenfalls dehnbar. Insofern wird im Waldentwicklungsplan versucht, zumindest etwas genauer einzugrenzen, um die Kriterien in eine Beziehung zum Begriff „Verkarstung“ zu stellen.

Im Folgenden wird der Begriff „Verkarstung“ detailliert beschrieben, obwohl er kein Kriterium nach dem Waldentwicklungsplan darstellt. Der eindeutigen Nennung in § 21 Abs.1 ForstG soll hier genüge getan werden.

5.2.3. Begriffsdefinitionen

5.2.3.1. Verkarstung

Der Prozess

Bei Verkarstung handelt es sich um einen chemischen Prozess der Kalklösung, der auf folgenden Gesteinen stattfindet:

- Kalkgestein
- Dolomit
- Gips
- Steinsalz

Der Prozess beginnt mit der Aufnahme von CO_2 aus der Luft durch Regenwasser. Derzeit liegt der mittlere CO_2 -Anteil in der Luft bei rund 0,035%. Aus der Verbindung des Wassers mit dem Kohlendioxid entsteht Kohlensäure (H_2CO_3), was auch gleichzeitig

zu einer Absenkung des pH-Wertes unter 7 führt. Die Kohlensäure dissoziiert nun in HCO_3^- und H^+ Ionen und löst den Kalk (CaCO_3) auf.

Bei gleichem CO_2 -Gehalt in der Luft geht der Prozess bei niedrigen Temperaturen schneller voran, da die Lösungsfähigkeit des Wassers dadurch erhöht wird. Im Boden ist der Gehalt an Kohlendioxid in Folge von Wurzelatmung und anderen Prozessen deutlich höher als in der Luft und liegt im Schnitt bei rund 10 % Anteil an der Bodenluft. Die Verkarstung schreitet in Folge dessen auf vegetationsreichen Standorten schneller voran. Man spricht dann von „bedecktem Karst“.

Die Verkarstung findet ihren Anfang in Gesteinsklüften und breitet sich von diesen aus. Durch Kalksättigung wird der Verkarstungsprozess gestoppt. Dies wird dadurch bewirkt, dass durch herausgelösten Kalk der pH-Wert im Wasser ansteigt, dieses nun Calcitabscheidend (z.B. Tropfsteine) wirkt und der Lösungsprozess damit gestoppt wird. Es ist daher eine ständige Zufuhr von Frischwasser entweder aus Regenwasser oder Quellen erforderlich, um den Prozess aufrecht zu erhalten [geografie-diplom.de, mineralienatlas.de, wikipedia.de].

Erscheinungsformen

Als Karst werden alle Erscheinungen bezeichnet, die durch Lösung von Gesteinen bewirkt werden. Der Begriff ist auch Ausdruck für Relief, Wasserhaushalt und Landschaftscharakter in Gebieten mit löslichen Gesteinen. Karst wird grob unterteilt in:

- Exokarst: Karren, Dolinen, Poljen
- Endokarst: Höhlen

Als Karren werden Rinnen und Furchen an der Oberfläche des Karstgebietes bezeichnet. Dolinen sind eingebrochene, unterirdische Hohlräume, welche als trichterförmige Einbrüche im Gestein erkennbar werden. Als Poljen (aus slowenisch „Feld“) werden große Senken in der Karstlandschaft bezeichnet. In unterirdischen Höhlen finden sich auch häufig Tropfsteine, welche sich aus gelöstem Kalk aufbauen [geografie-diplom.de].

5.2.3.2. Humusschwund (auf Kalk-/Dolomitstandorten)

Da per Definition nach Waldentwicklungsplan, wie bereits am Beginn des Kapitels dargestellt, nur Humusschwund auf Kalk- und Dolomitstandorten inkludiert ist, sind Standorte auf Silikat nicht gesondert erwähnt und daher auch nicht einzubeziehen. Sich auf Silikat beziehende Vorgänge sind dementsprechend gekennzeichnet und nur dem besseren Verständnis halber angeführt.

Als Humusschwund bezeichnet man den Abbau von Humus durch Beschleunigung des Mineralisierungsprozesses im Boden, wobei hohe Temperatur günstig wirkt. Nach Kopp et al. (1982) sind davon besonders Gebiete mit weniger als 500 mm Jahresniederschlag auf schwach oder nicht grundwasserbeeinflussten Standorten betroffen. Humusreiche Böden sind disponierter für Schwund, da hier die Mengen erheblich größer sind.

Silikat:

Bei Böden mit tiefsitzenden Humusvorräten wie Podsolen oder Parabraunerden bzw. Fahlerden ist die Anfälligkeit deutlich verringert. Kopp et al. (1982) nehmen für Silikat eine Reihung der Anfälligkeit verschiedener Humusbodentypen für Schwund vor:

Filzhumusrostpodsol ⇒ Filzrostpodsol ⇒ Rostpodsol ⇒ Humusrostpodsol ⇒ Ranker(Regosol) ⇒ Braunerde ⇒ Humusrostpodsol (tiefer Bs-Horizont) ⇒ Fahlerde

Generell tritt der Prozess des Humusschwundes besonders stark auf carbonatreichem Substrat auf. Hier sind nach Prietzel & Christophel (2013) besonders zu erwähnen:

- Moränen
- Hangschutt
- rasch verwitterndes Mergelmaterial
- mächtige organische Auflagehumusschichten mit hohem Kohlenstoffgehalt

5.2.3.3. Humuscarbonatböden

Bei Humuscarbonatböden handelt sich um kalkhaltige, geringmächtige Böden mit humosem Oberboden. Man kann diesen Begriff auch unter „Rendzina“ zusammenfassen.

5.2.4. Übersicht Kriterien



Tabelle 12: Zusammenfassung der Kriterien und ihrer Ausprägungen

Wälder, die auf zur Verkarstung neigenden Standorten stocken			
Kriterium		Indikator	Wirkung
Verkarstung-Prozess	Grundgestein	Kalkstein, Dolomit, Gips, Steinsalz	○
	Hydrologie	ständige Frischwasserzufuhr	○
Humusschwund	Bodeneigenschaften	nicht oder schwach Grundwasserbeeinflusst	○
		humusreich	○
		Humusvorräte tiefsitzend	○
		Auflagehumus mächtig	○
	Grundgestein	Moränen	○
		Hangschutt	○
		Mergel (rasch verwitternd)	○
	Klima	Jahresniederschlag < 500 mm	○
seichtgründige Böden	Mächtigkeit	0-20 cm	○
Humuscarbonatböden	Bodentyp	Rendzina	○
anstehender Fels		> 1/4 der Funktionsfläche	○
Karren		sichtbar	○
Dolinen		sichtbar	○

In der Tabelle 12 ist der Begriff „Verkarstung“ mit seinen genaueren Definitionen ebenfalls beschrieben. Dessen Indikatoren sind (teilweise) als Vorbedingung für die weiteren Kriterien „Humusschwund“ „Humuscarbonatböden“ und „seichtgründige Böden“ zu sehen.

5.2.5. Betroffene Standorte in Österreich

Nach Pavuza (2005) sind folgende Gebiete in Österreich besonders von Verkarstung betroffen:

- Nördliche Kalkalpen
 - Dachsteinkalk mit großen Höhlensystemen, Wettersteinkalk, Hauptdolomit
- Südliche Kalkalpen
 - Trogkofelkalk
- Kleine Gebiete im Zentralalpin
 - Marmore, Schöcklkalk

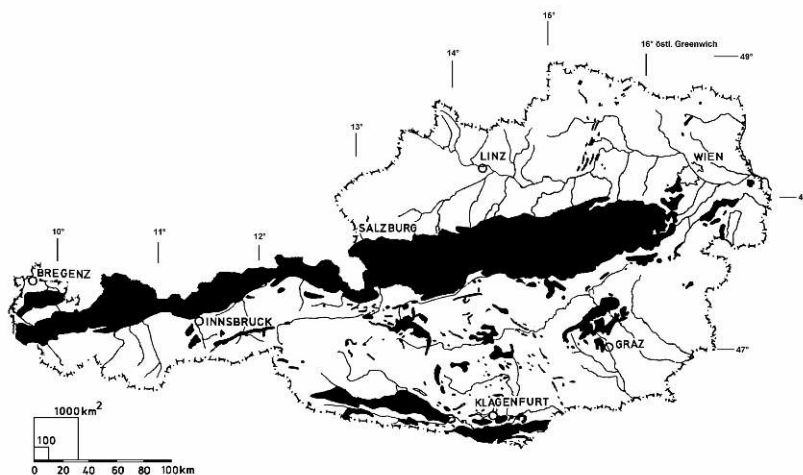


Abbildung 8: Die verkarstungsfähigen Gesteine in Österreich [nach Stummer, G. in Pavuza R., 2005]

5.2.6. Kriterien für die Abfrage mittels Daten aus den Naturwaldreservaten

Folgende Kriterien wurden für die Auswahl herangezogen:

Verkarstung		
Kriterium		Indikator
Geologie	Grundgestein	Kalk und Dolomit
Boden	Hydrologie	nicht Stauwasserbeeinflusst
	Gründigkeit	< 15 cm
	Typ	Rendzina

Tabelle 13: Zur Auswahl herangezogene Kriterien

5.2.7. Kriterien für die Expertenbeurteilung

►
Tabelle 14: Für die Expertenbeurteilung verwendete Ausgangsdaten
▼

Verkarstung	
Kriterium	Indikator
Grundgestein	Kalk / Dolomit
Boden	keine Staunässe
	seichtgründig

Tabelle 15: Anzahl an Waldgesellschaften je Waldtyp, die eine Disposition für Standortschutz nach den ausgearbeiteten Kriterien aufweisen

5.2.8. Betroffene Waldtypen

Waldtyp	Verkarstung						
	Anzahl Waldgesellschaften mit Disposition für Standortschutzwald						
	Kriterienabfrage Naturwaldreservate				Expertenbeurteilung		
	ja	nein	keine Daten	%	ja	nein	%
Hochsubalpiner Lärchen-Zirbenwald	0	2	1	0	1	2	33
Lärchenwald	1	1	0	50	1	1	50
Tiefsubalpiner Fichtenwald	1	3	0	25	0	4	0
Montaner Fichtenwald	2	5	1	25	3	5	38
Fichten-Tannenwald	2	6	1	22	6	3	67
Fichten-Tannen-Buchenwald	3	5	1	33	4	5	44
Hochmontaner Bergahorn-Buchenwald	1	0	1	50	0	2	0
Buchenwald	4	5	2	36	6	5	55
Eichen-Hainbuchenwald	1	3	3	14	0	7	0
Subkontinentaler Eichenmischwald	0	4	2	0	2	4	33
Bodensaurer Kiefern-Eichenwald	0	2	2	0	0	4	0
Flaumeichenwald	0	2	3	0	3	2	60
Hopfenbuchen-Blumeneschenwald	1	0	0	100	1	0	100
Lindenmischwald	1	0	2	33	1	2	33
Bergahorn- und Bergahorn-Eschenwald	2	3	2	29	1	6	14
Schwarzerlen-Eschenwald	0	4	1	0	0	5	0
Schwarzerlen-Bruchwald	0	1	1	0	0	2	0
Erlen-Weiden-Bruchwald	0	1	2	0	0	3	0
Grauerlenwald	0	3	0	0	0	3	0
Weiche Au	0	3	5	0	0	8	0
Harte Au	0	2	1	0	0	3	0
Silikat-Kiefernwald	0	3	0	0	0	3	0
Karbonat-Kiefernwald	1	0	1	50	2	0	100
Schwarzkiefernwald	2	0	0	100	2	0	100
Bergspirkenwald	0	2	0	0	1	1	50
Weißkiefern-Birken-Spirken-Moorwald	0	2	2	0	0	4	0
Latschengebüsch	2	2	0	50	2	2	50
Vorwälder und Gebüsche	2	3	1	33	0	6	0

Alle Waldgesellschaften des Hopfenbuchen-Blumeneschenwaldes und des Schwarzkiefernwaldes sind sowohl im Hinblick auf Kriterienabfrage nach Vegetationsaufnahmen als auch nach Expertenmeinung als Standortschutzwald im Sinne des Prozesses Verkarstung ausgewiesen. Zusätzlich gilt der Karbonat-Kiefernwald als disponiert nach Expertenmeinung.



◀
Abbildung 9: Hopfenbuchen-
Blumeneschenwald auf von
Verkarstung betroffenem Standort
im Naturwaldreservat Warmbad
(Kärnten)



◀
Abbildung 10: Mit Rotbuche
durchsetzter Schwarzkiefernwald
auf von Verkarstung betroffenem
Standort im Naturwaldreservat
Siebenbründlleiten
(Niederösterreich)

Foto: G. Gollöbich

5.3. Wälder auf stark erosionsgefährdeten Standorten (§ 21 Abs.1 ForstG)

5.3.1. Definition Waldentwicklungsplan

Als Wälder auf stark erosionsgefährdeten Standorten versteht man Wälder auf Flächen mit sichtbarem aktuellem Streu- oder Bodenabtrag durch Oberflächenwasser (kleine Runsen) sowie Flächen, die durch abtragende Kräfte von Fließgewässern direkt gefährdet sind, sowie Standorte mit flächigem Bodenabtrag durch Schneeschurf oder Wind bzw. mit Erosionsgefahr durch vorhandene Schuttkörper steiler 40 % bei gleichzeitig häufig vorkommenden Starkniederschlägen oder Schneeschurf bzw. Winderosionsgefahr.

5.3.2. Erläuterung

Als „Streu- oder Bodenabtrag durch Oberflächenwasser“ ist Wassererosion gemeint, wobei ausdrücklich auf sichtbare Zeichen hingewiesen wird. Dadurch schränkt sich die Ausdehnung betroffener Gebiete ein, da der Begriff ansonsten beinahe jedes Gebiet betreffen könnte. Die „vorhandenen Schuttkörper steiler 40 %“ sind mit dem Zusatz „gleichzeitigen Starkniederschlägen“ versehen. Hier entgeht man einer eindeutigen Festsetzung bestimmter Gebiete, da Starkniederschläge nicht an bestimmte Orte gebunden sind.

Unter dem Begriff „Schneeschurf“ sind nicht Lawinen zu verstehen, was der Definition von Standortschutzwald auch nicht entgegensteht, da der Wald in der Lawinenbahn so gut wie keine Schutzwirkung mehr aufweist. Es handelt sich in der Folge um langsame Bewegungen der Schneedecke wie Schneegleiten, die Abschürfungen an der Bodenoberfläche verursachen.

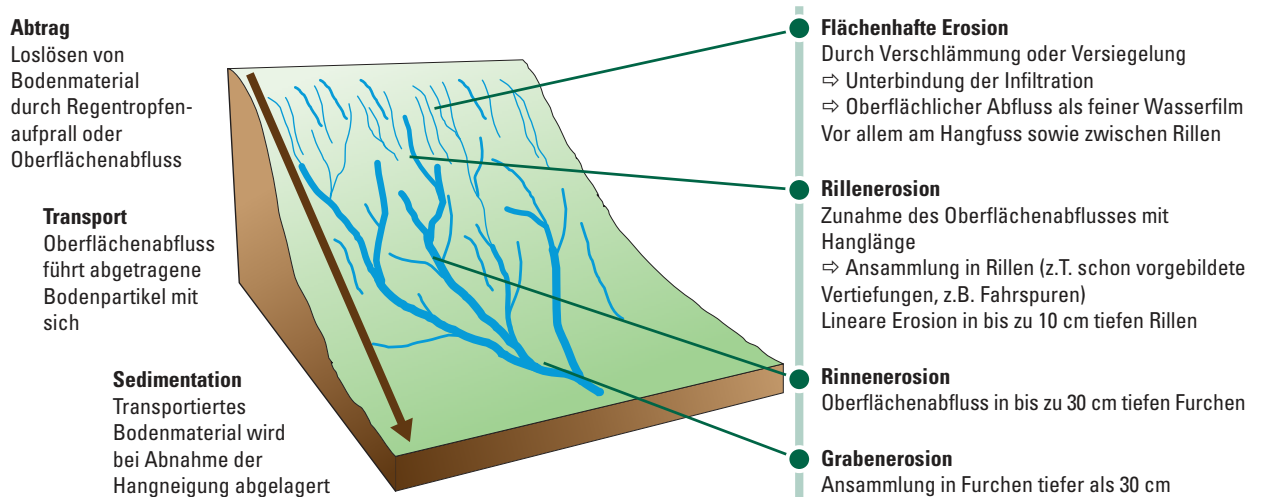
5.3.3. Begriffsdefinitionen

5.3.3.1. Bodenabtrag durch Wasser (Wassererosion)

Als Bodenabtrag durch Wasser ist die Erosion von Böden durch Oberflächenwasser zu verstehen. Bereits bei Hangneigung ab 1,1 % kann Bodenerosion durch Wasser auftreten. Ab 5 ° Neigung kann es bereits zu starker Erosion kommen.

Als besonders gefährdet gelten Böden mit hohem Schluff-Anteil (Korngrößen 0,002-0,063 mm) [ahabc.de].

Frielinghaus et al. [2002] definieren eine Reihe von Kriterien für die Erosion durch Wasser:



- Niederschlag: > 7,5 mm Menge oder > 5 mm / Stunde; ab 15 mm/Stunde starke Abtragungen
- Boden: sandige Lehme, lehmige Sande (hoher Anteil an Feinsand und Schluff), Tongehalt > 20 % erhöht die Kohäsion
- Hanglängen: > 50 m
- Hangneigung: > 4 %
- geringe Bodenbedeckung: < 50 %
- Schneeschmelze/Regen auf gefrorenem Boden

▲
 Abbildung 11: Formen der Wassererosion [www.baselland.ch]

Schack-Kirchner (2005) sieht die höchste Gefährdung für Wassererosion bei Mittelsanden, wobei am besten gegenüber Erosion eine dichte Grasnarbe zu schützen vermag. Dichter Wald hätte nur eine geringere Wirkung, da meist durch Beschattung kaum Bodenvegetation vorhanden ist.

Betroffene Böden:

Böden, welche unter ständiger Erosion durch Wasser zu leiden haben, sind beispielsweise Pararendzinen auf Relieflagen mit Schutt-, Möra- und Terrassencharakter. Besteht Gefahr des Verlustes der Durchwurzelung der Vegetation, so sind auch Moderrendzinen und Kalkmorde stark erosionsgefährdet. Bindige Böden haben aufgrund ihres Gefüges ebenfalls die Tendenz für erhöhten Oberflächenabfluss. Die Gefahr der Wassererosion wird aber erst mit steigender Hangneigung stärker. Als Boden wäre hier der Hangley in steiler Neigung zu nennen [Leitgeb et al., 2012].

Der Einfluss des Waldes auf den Bodenspeicher ist auf mittel-tiefgründigen, gehemmt durchlässigen Böden am größten (Buchenwälder, Tannen-Buchenwälder) [Frehner et al., 2005].

5.3.3.2. Bodenabtrag durch Wind (Winderosion)

Siehe Kapitel 5.1. Wälder auf Flugsand-/Flugerdeböden (Seite 23)

5.3.3.3. Bodenabtrag durch Schnee (Schneeschorf)

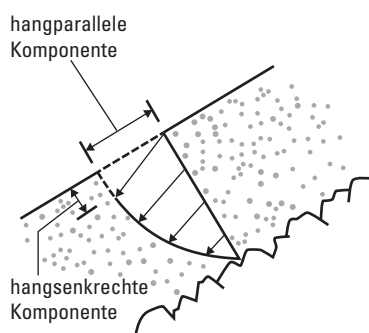
Böden mit hohem Steinanteil (Bodenskelett) neigen im steilen Gelände zur Abtragung durch gleitende oder rutschende Schneedecken.

5.3.3.3.1. Schneeschorf

Hierbei handelt es sich um flächige Erosion durch Gleitschnee. Wird diese Erosion von Lawinen verursacht, so spricht man von Lawinenschurf [Kienholz et al., 1998].

Als Blaike bzw. Hangabschürfung wird meist in Rasengesellschaften durch Schnee- und Lawinenschurf verursachter flächenhafter Vegetations- und Bodenabtrag bezeichnet [Kienholz et al., 1998].

Schneeschorf wird durch die sich talwärts bewegende Schneedecke erzeugt. Diese Bewegungen gravitativer Art werden durch zwei unterschiedliche Prozesse beschrieben:



▲
 Abbildung 12: Der Prozess des Schneekriechens [Ott et al., 1997]

Schneekriechen

Dieser Prozess kommt durch Setzung der Schneedecke zustande. Die Bewegung hangabwärts ist an der Schneeoberfläche am größten und nimmt zum Boden hin ab, wo sie gegen 0 geht. Durch die unterschiedliche Geschwindigkeit innerhalb der Schneedecke entstehen große Hebelkräfte.

Da beim Prozess des Schneekriechens am Boden kaum eine Bewegung stattfindet, kann dieser Vorgang als eher unbedeutend in Bezug auf Auslösung von Schneeschorf gewertet werden.

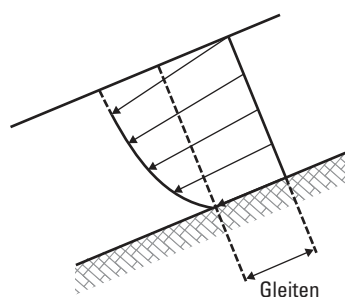
Schneegleiten

Beim Schneegleiten kommt zur Bewegung ähnlich dem Kriechen noch eine zusätzliche Gleitbewegung an der Bodenoberfläche hangparallel hinzu. Eine glatte Oberfläche wirkt fördernd auf diesen Vorgang. Die Geschwindigkeit ist sehr unterschiedlich und reicht von einigen Millimetern bis zu einigen Metern pro Tag. Die beim Schneegleiten auftretenden Kräfte sind die Hauptursache von Schneeschorf, da sie um einiges größer sind als jene des Schneekriechens.

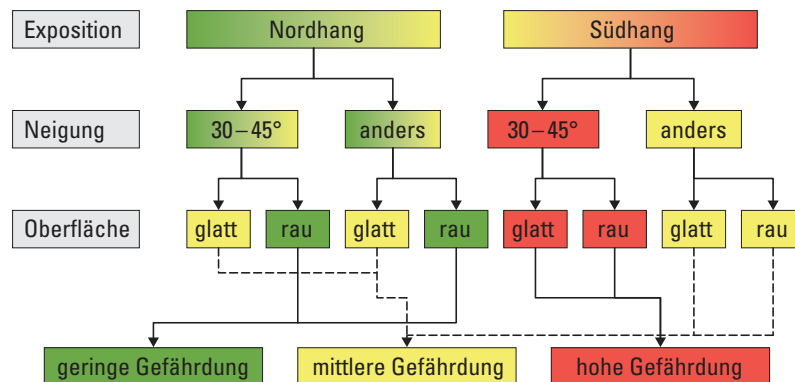
Neben der Schneehöhe sind Exposition, Neigung und Beschaffenheit der Geländeoberfläche wichtige Kriterien für das Stattfinden von Schneebewegungen. Nachfolgend sind die Gefährdungen eines Geländes für Schneekriechen und -gleiten in einer Grafik (Abbildung 14) dargestellt.

Die höchste Gefährdung besteht demnach auf Südhängen mit 30 – 45 ° Hangneigung und glatter Oberfläche.

Der Boden an Südhängen ist generell wärmer als an Nordhängen. Wird nun der warme Boden eingeschneit, kann die Wärme nicht entweichen und beginnt, den Schnee von unten zu schmelzen. Es entsteht ein Wasserfilm, auf dem der Schnee zu Tal gleitet [slf.ch].



▲
 Abbildung 13: Der Prozess des Schneegleitens [Ott et al., 1997]



◀ Abbildung 14: Wegleitung zur Bestimmung der Kriech- bzw. Gleitschneegefahr
 [Heiser, unveröffentlicht]

5.3.3.5. Erosionsgefahr durch Schuttkörper

Schuttkörper sind definiert als Anhäufung von Lockergesteinsmassen [Kienholz et al., 1998]. Diese müssen nach der Definition des Waldentwicklungsplanes steiler als 40 % sein, wobei auch das gleichzeitige Vorkommen von Starkniederschlägen gegeben sein muss. Diese zwei Faktoren sind anschließend genauer definiert:

5.3.3.5.1. Lockergestein

Die Geologische Bundesanstalt Österreich [geologie.ac.at] unterteilt Lockergesteine in drei Gruppen:

- Kies und Sand
- Grus und Hangschutt
- Tone und Lehme

Eine weitere Definition findet sich bei der Landeshydrologie und -geologie Bern, welche folgende Einteilung vornimmt:

- Moränenmaterial
- Hangschutt
- Sturzschnitt
- Bach-/Murschutt

Als Hangschutt wird schlecht sortiertes Material gesehen, welches alle Korngrößen enthält. Dieses Material ist auch durch Lawinen mobilisierbar. Beim Sturzschnitt ist hingegen eine Sortierung zum Teil erkennbar, indem an Schuttkegeln im oberen Bereich feinere, im unteren hingegen größere Elemente vorzufinden sind.

5.3.3.5.2. Starkniederschlag

Eine Definition des Ereignisses „Starkniederschlag“ findet sich beim Deutschen Wetterdienst [dwd.de]: Liegt die Niederschlagsmenge bei größer gleich 5 Millimeter (5 Liter pro Quadratmeter) in der Minute oder bei größer gleich 17 Millimetern in der Stunde, so spricht man von „Starkregen“. Erreichen die Niederschläge eine Intensität von größer gleich 25 Millimetern (25 Liter pro Quadratmeter) in der Stunde oder mehr als 35 Millimetern in sechs Stunden wird aufgrund der längeren Dauer von „heftigem Starkregen“ gesprochen.

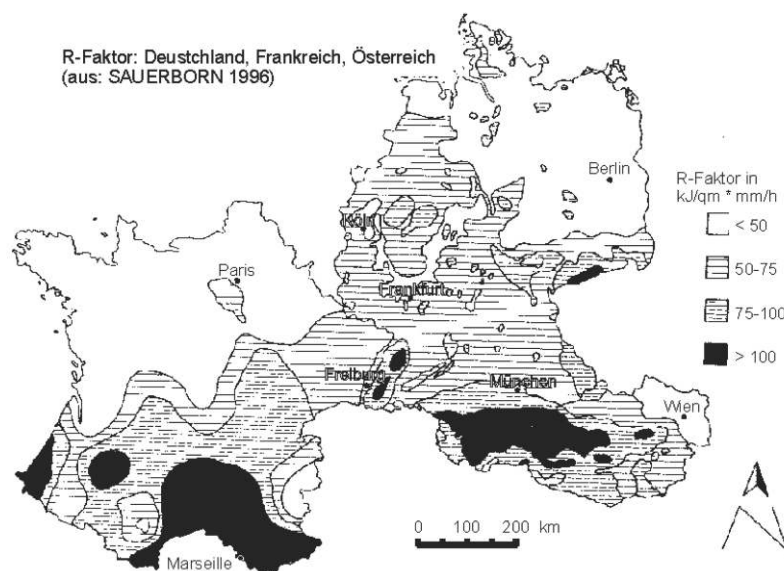
5.3.4. Übersicht Kriterien

►
Tabelle 16: Zusammenfassung der Kriterien und ihrer Ausprägungen

Wälder auf stark erosionsgefährdeten Standorten			
Kriterium		Indikator	Wirkung
Wassererosion	Niederschlag	>5 mm/Stunde	○
		>15 mm/Stunde	○
	Relief	Hanglänge > 50 m	○
		Hangneigung > 4 %	○
	Bodenart	Mittelsande	○
		sandige Lehme, lehmige Sande	○
		Tongehalt > 20 %	○
	Bodentyp	Pararendzina (Auf Schutt-/Moränenlagen)	○
		Hanggley (steile Lage)	○
		Kalkmoder (geringe Durchwurzelung)	○
		Moderrendzina (geringe Durchwurzelung)	○
Fließgewässer	Gewässer	fließend (hohe Schleppkraft)	○
Schneeschurf	Neigung	< 30°	○
		30°-45°	○
		> 45°	○
	Exposition	Nord	○
		Süd	○
	Relief	rau	○
Schuttkörper	Neigung	glatt	○
		> 40 %	○
	Material	Hangschutt	○
		Sturzschnitt	○
		Bach-/Murschutt	○
	Stark-niederschlag	≥ 5 mm/Minute	○
		≥ 17 mm/Stunde	○
		≥ 25 mm/ Minute	○
		≥ 35 mm/ 6 Stunden	○

5.3.5. Betroffene Standorte in Österreich

Abbildung 15 zeigt die Erodierbarkeit von Böden durch Regenwasser. In Österreich sind in erster Linie die niederschlagsreichen Gebirgsregionen im Westen (Zwischenalpen, Randalpen) am stärksten disponiert.



◀ Abbildung 15: Mittlere Regen-
erosivitäten in Mittel- und
Westeuropa [Sauerborn, 1996 in
Schack-Kirchner, 2005]

5.3.6. Kriterien für die Abfrage mittels Daten aus den Naturwaldreservaten

Folgende Kriterien wurden herangezogen:

	Erosion		
	Kriterium		Indikator
Fließgewässer	Gewässer	Schleppkraft	hoch
Wassererosion	Boden	Art	lehziger Sand
			sandiger Lehm
			Sand
			sandiger Schluff
			schluffiger Sand
		Typ	Hanggley
Schneeschorf	Gelände	Exposition	S, SO, SW
		Neigung	59 - 100 %
	Boden	Typ	Rohböden
			Ranker
			Rendzina
			Pararendzina
Schuttkörper	Gelände	Neigung	> 40 %

◀ Tabelle 17: Kriterien für die
Auswahl betroffener
Waldgesellschaften

5.3.6.1. Fließgewässer

Waldgesellschaften, die durch die abtragende Kraft von Fließgewässern direkt gefährdet sind, sind nach Forstgesetz „Standortschutzwald“.

In diese Auswahl fallen die sogenannten „**Schluchtwälder**“ nicht hinein, da diese nicht ständig überschwemmt werden. Die **Auwälder** werden aufgrund der Tatsache des überwiegend stehenden oder langsam fließenden Wassers (geringe Schleppkraft) nicht mit einbezogen.

5.3.6.2. Wassererosion

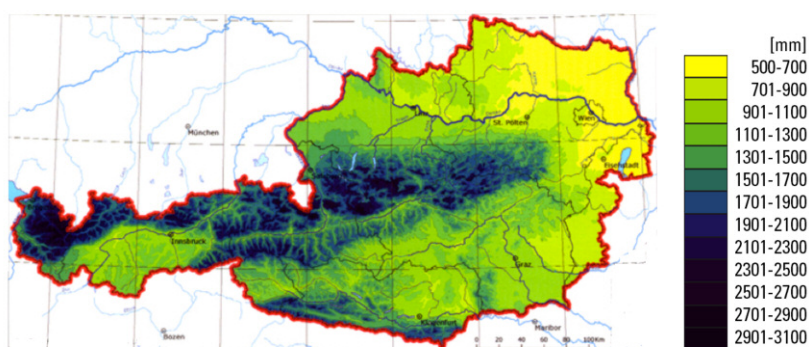
Wassererosion benötigt eine große Menge an Oberflächenabfluss und damit an Niederschlag. Das Phänomen der Starkniederschläge, das sehr oft für Erosion durch Wasser verantwortlich ist, lässt sich nicht auf bestimmte Regionen eingrenzen. Daher wird für die Auswahl ein anderer Zugang gewählt: über jene Gebiete in Österreich, die sehr hohe mittlere Jahresniederschläge aufweisen. Es handelt sich um die klassischen Staulagen am Nordrand der Alpen sowie in den südlichen Kalkalpen.

Es sind somit die Wuchsgebiete 6.1, 4.1 und 4.2 davon betroffen. Diese stellen das erste Auswahlkriterium dar. Als weiteres Kriterium sind nun die Eigenschaften des Bodens ausschlaggebend. Prädisponiert sind sandige Böden mit geringem Tongehalt. Somit wurden folgende Bodenarten ausgewählt:

- lehmiger Sand
- sandiger Lehm
- Sand
- sandiger Schluff
- schluffiger Sand

Besonders gefährdet sind auch bestimmte Bodentypen:

- Hangley
- Pararendzina
- bindige Böden (bindige Kalkbraunerde, bindige Braunerde, Braunlehm, Pseudogley, Terra fusca, Gley)



► Abbildung 16: Die Jahresniederschlagssummen in Österreich [Sauberer & Dullinger, 2008]

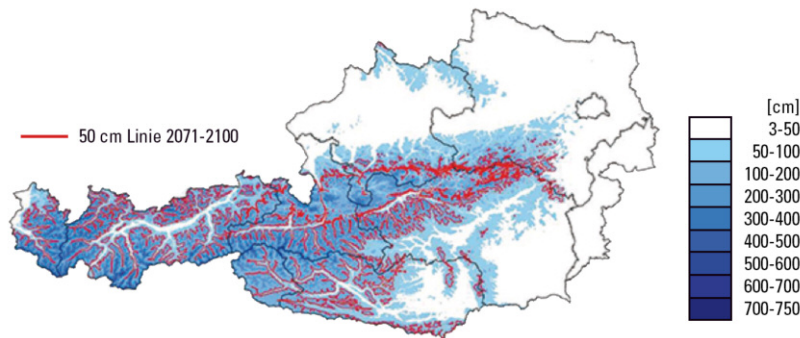


Abbildung 17: Mittlere
Maximalschneehöhen in Österreich
1961-1990 [Perzl & Walter, BFW]

5.3.6.3. Schneeschurf

Eine Auswahl an Standorten mit potenzieller Disposition für Schneeschurf ist nicht einfach zu treffen, da dieser Vorgang auf praktisch allen südexponierten Hängen mit Neigungen von 59 – 100 % und Böden mit hohem Grobskelettanteil von statten gehen kann. Eine ausreichend mächtige und dauerhafte Schneedecke muss aber vorhanden sein.

In Abbildung 17 ist zu erkennen, dass die für Schneeschurf relevanten Schneehöhen nur in den alpinen Bereichen vorhanden sind. Umgelegt auf die forstlichen Wuchsgebiete bedeutet dies eine potenzielle Gefährdung in den Wuchsgebieten 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 4.1, 4.2. und 6.1.

Nun kann vom Vorhandensein dauerhafter Schneedecken erst ab einer entsprechenden Seehöhe ausgegangen werden. Da hier exakte Richtwerte schwer festzumachen sind, wird vereinfacht eine minimale Seehöhe von 1200 m angenommen. Ab dieser Höhenlage kann von einer dauerhaften Schneebedeckung in den Wintermonaten ausgegangen werden.

Die Auswahlkriterien stellen sich daher wie folgt dar:

- **Exposition:** Süd-Ost bis Süd-West
- **Hangneigung:** 59 – 100 %
- **Boden:** hoher Anteil an Bodenskelett (Rohböden, Ranker, Rendzina, Pararendzina)
- **Wuchsgebiete:** 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 4.1 und 4.2. und 6.1
- **Seehöhe:** > 1200 m

5.3.6.4. Schuttkörper

Auf Schuttkörpern, welche steiler als 40 % sind, besteht eine Disposition für Erosion bei gleichzeitig vorkommendem Starkniederschlag oder Schneeschurf beziehungsweise Winderosion. Es wird versucht, Waldgesellschaften auszuwählen, die unter anderem an solchen Standorten stocken.

Typisch für diese Standorte sind die sogenannten „Schuttwälder“, jedoch stocken auch andere Waldgesellschaften auf „Hangschutt“-Standorten.

5.3.7. Kriterien für die Expertenbeurteilung

► **Tabelle 18:** Für die Expertenbeurteilung verwendete Ausgangsdaten

▼ **Tabelle 19:** Anzahl an Waldgesellschaften je Waldtyp, die eine Disposition für Standortschutz nach den ausgearbeiteten Kriterien aufweisen

	Erosion	
	Kriterium	Indikator
Fließgewässer	Lage	an Fließgewässern
Wassererosion	Boden	geringer Tongehalt
Schneeerosion	Exposition	Süd
	Neigung	steil
Schuttkörper	Material	Hangschutt
	Neigung	steil

5.3.8. Betroffene Waldtypen

Waldtyp	Erosion						
	Anzahl Waldgesellschaften mit Disposition für Standortschutzwald						
	Kriterienabfrage Naturwaldreservate				Expertenbeurteilung		
	ja	nein	keine Daten	%	ja	nein	%
Hochsubalpiner Lärchen-Zirbenwald	1	1	1	33	2	1	67
Lärchenwald	1	1	0	50	2	0	100
Tiefsubalpiner Fichtenwald	2	2	0	50	0	4	0
Montaner Fichtenwald	3	4	1	38	3	5	38
Fichten-Tannenwald	5	3	1	56	6	3	67
Fichten-Tannen-Buchenwald	5	3	1	56	2	7	22
Hochmontaner Bergahorn-Buchenwald	1	0	1	50	1	1	50
Buchenwald	1	8	2	9	5	6	45
Eichen-Hainbuchenwald	1	3	3	14	0	7	0
Subkontinentaler Eichenmischwald	0	4	2	0	3	3	50
Bodensaurer Kiefern-Eichenwald	0	2	2	0	1	3	25
Flaumeichenwald	0	2	3	0	5	0	100
Hopfenbuchen-Blumeneschenwald	1	0	0	100	1	0	100
Lindenmischwald	1	0	2	33	3	0	100
Bergahorn- und Bergahorn-Eschenwald	2	3	2	29	4	3	57
Schwarzerlen-Eschenwald	2	2	1	40	3	2	60
Schwarzerlen-Bruchwald	0	1	1	0	0	2	0
Erlen-Weiden-Bruchwald	0	1	2	0	0	3	0
Grauerlenwald	2	1	0	67	2	1	67
Weiche Au	0	3	5	0	7	1	88
Harte Au	0	2	1	0	0	3	0
Silikat-Kiefernwald	0	3	0	0	1	2	33
Karbonat-Kiefernwald	1	0	1	50	2	0	100
Schwarzkiefernwald	0	2	0	0	2	0	100
Bergspirkenwald	1	1	0	50	2	0	100
Weißkiefern-Birken-Spirken-Moorwald	0	2	2	0	0	4	0
Latschengebüsch	2	2	0	50	3	1	75
Vorwälder und Gebüsche	0	5	1	0	0	6	0

Bei beiden Abfragen sind alle Waldgesellschaften des Hopfenbuchen-Blumeneschenwaldes disponiert für Standortschutz im Sinne des Prozesses Erosion. Nach Expertenmeinung sind auch noch alle Gesellschaften des Lärchenwaldes, des Flaumeichenwaldes, des Lindemischwaldes und des Karbonat-Kiefernwaldes, des Schwarzkiefernwaldes und des Bergspirkenwaldes disponiert.



◀
Abbildung 18: Von Winderosion
betroffener Standort im
Naturwaldreservat Knörzelberg
(Burgenland)



◀
Abbildung 19: Kiefernwald auf von
Wassererosion betroffenem Stand-
ort im Naturwaldreservat Waben
(Kärnten)

5.4. Wälder auf rutschgefährdeten Hängen (§ 21 Abs.1 ForstG)

5.4.1. Definition Waldentwicklungsplan

Dies sind alle Standorte auf rutschgefährdeten geologischem Material (z.B. Phyllite, Schiefer, Flysch, Moränenmaterial, Hangschutt etc.) in Verbindung mit Hangwasserzügen und Quellhorizonten. Hänge, auf welchen gefährliche Abrutschungen zu befürchten sind, sind in der Regel durch unruhiges Kleinrelief, Flächenanbrüche, Absitzungen, Blaiken, Säbelwuchs der Bäume und durch andere „stumme Zeugen“ zu erkennen.

5.4.2. Erläuterung

Hier ist eindeutig definiert, welche Standorte als „rutschgefährdet“ zu sehen sind. Dem Umstand, dass ohne Wasser keine Rutschung stattfindet, wurde durch den Zusatz „Quellhorizonte und Hangwasserzüge“ genüge getan. Auf Niederschlagswasser wird aber nicht eingegangen, womit Standorte mit spontanen Rutschungen ohne Vorzeichen nicht in die Definition einzuschließen sind. Der Zusatz „Hänge...“ beschreibt die für Rutschungen typischen sichtbaren Indikatoren.

Nachfolgend wird auf den Prozess der Rutschung genau eingegangen, da diese das zentrale Kriterium dieser Forstgesetzdefinition darstellt. Die Zusatzklärung „Hänge...“ wird nicht als Kriterium ausgewiesen, da sich deren Aufzählung auf selbsterklärende Begriffe (Blaike, Säbelwuchs etc.) bezieht. In der Übersichtstabelle sind sie aber als Indikatoren angeführt.

5.4.3. Begriffsdefinitionen

5.4.3.1. Rutschung

Rutschungen treten meist im Zusammenhang mit feinkörnigen Lockergesteinen, bei Wassersättigung des Bodens oder durch Gleithorizonte im Untergrund auf. Als Gleithorizonte kommen Schicht- und Kluftflächen in Festgesteinen sowie Tonmergel oder Schlufflagen im Boden in Frage. Diese Schlufflagen finden sich häufig in Lößgestein [Hübl et al., 2011].

Tiefgründige Böden sind generell gefährdeter für Rutschungen [Hagen, 2008].

Wenn Rutschungen auch öfter in steilen Hanglagen vorkommen, sind sie grundsätzlich nicht darauf beschränkt. Vielmehr besteht ein Gleichgewicht von Rutschungen und langjährigen Extremniederschlägen [Hagen, mündliche Mitteilung].

In Frehner, Wasser, & Schwitter (2005) findet sich eine Einteilung der Rutschungsgefährdung verschiedener Böden in Abhängigkeit von der kritischen Hangneigung und der Art des Lockermaterials:

Unterhalb von 25° (47 %) Hangneigung ist die Gefahr für spontane Rutschungen nur als sehr gering einzustufen. Mergelreiche Böden und tonreiche Böden weisen bereits ab 25° Hangneigung eine starke Disposition für Rutschungen auf. Bei Böden mit mittleren Eigenschaften, welche auch keine starken Vernässungsmerkmale aufweisen, besteht eine Disposition ab etwa 30° (58 %) Neigung. Handelt es sich um gut durchlässige Böden, die auch einen geringen Anteil an Ton und Schluff aufweisen, daher meist aus sandigen und kiesigen Elementen aufgebaut sind, besteht erst ab 35° (70 %) eine größere Gefährdung für Rutschungen.

Der Wald verliert seine positive Wirkung in Bezug auf Verhinderung von Rutschungen bei einer Hangneigung ab etwa 40° (84 %). Ab dieser Hangneigungsstufe ist somit nur mehr von einem geringen Einfluss des Waldes auszugehen.

In Frehner, Wasser, & Schwitter (2005) werden Kriterien für Rutschungen sehr ausführlich beschrieben. Es werden dabei flachgründige, mittel- und tiefgründige Rutschungen unterschieden:

flachgründige Rutschungen

- Tiefe 0 - 2 m
- meist hohe Rutschaktivität, welche nur kurz andauert (Minuten bis Monate)
- kleinflächig (meist < 0,5 ha)
- entstehen meist an Hängen mit Neigungen ab etwa 25°, können sich jedoch auch bereits in deutlich flacherem Gelände ereignen
- oft charakteristische Ausbruchsnischen alter Rutschflächen
- um 100 m³ Material pro Rutschung
- Niederschlagsdauer zwei Stunden; Rutschereignisse im Zeitraum von Minuten
- Übergang in Hangmuren aufgrund starker Durchnässung

mittel- und tiefgründige Rutschungen

- Tiefe 2 - 10 m bzw. > 10 m
- Rutschaktivität meist im Bereich von Zentimeter bis Dezimeter/Jahr
- großflächig (meist > 0,5 ha, bis zu mehreren km²)
- Rutschprozess über Jahre bis zu Jahrhunderten andauernd, oft mit Phasen unterschiedlicher Aktivität
- Erkennungsmerkmale im Gelände: Großbruchränder im Anrissbereich, schiefstehende Bäume oder Bäume mit Säbelwuchs, Bodenrisse, gespannte Wurzeln, Stauchwülste, Versickerungszonen von Oberflächenwasser, Vernässungszonen, Risse und Verformungen an Straßen oder Gebäuden

5.4.4. Übersicht Kriterien

►
 Tabelle 20: Zusammenfassung der
 Kriterien und ihrer Ausprägungen

Wälder auf rutschgefährdeten Hängen			
Kriterium		Indikator	Wirkung
Rutschung	Neigung	< 10°	○
		10 - 40°	○
		> 40°	○
	Grundgestein	Phyllit	○
		Schiefer	○
		Moränen	○
		Hangschutt	○
	Bodenart	mergel-/tonreich > 25°	○
		mergel-/tonreich < 25°	○
		sandig/kiesig > 35°	○
		sandig/kiesig < 35°	○
	Bodentyp	Tonmergel (Pelosol)	○
	Erkennungsmerkmale	unruhiges Kleinrelief	○
		Flächenanbrüche	○
		Großbruchränder	○
		Absitzungen	○
		Blaiken	○
		Säbelwuchs Bäume	○
		Schiefstehende Bäume	○
		Vernässungszonen	○

5.4.5. Betroffene Standorte in Österreich

Häufiges Vorkommen von Rutschungen tritt in Österreich vor allem in der Flyschzone auf. Ein besonders gefährdeter Bodentyp ist der Tonmergel (Pelosol), welcher in Österreich nur sehr kleinräumig vorkommt. Er existiert dennoch häufig in den sogenannten Werfener Schichten in den nördlichen und südlichen Kalkalpen sowie in tonreichem Ausgangsmaterial des periglazialen Ostens (Lössmaterial) [Leitgeb et al., 2012].

5.4.6. Kriterien für die Abfrage mittels Daten aus den Naturwaldreservaten

Das Auftreten von Rutschungen hängt in erster Linie von der Beschaffenheit des Bodens, der Hangneigung sowie dem Wassergehalt ab. Eine Zuordnung von Waldgesellschaften ist aber schwierig, da es keine „typischen“ Gesellschaften gibt, die auf rutschungsdisponierten Standorten stocken. Das Erkennen von Gefährdungen für Rutschungen kann nur vor Ort einigermaßen sicher durchgeführt werden. Auf

„stumme Zeugen“, wie Säbelwuchs etc., ist genau zu achten. Es wird dennoch versucht, mittels verfügbarer Erhebungsdaten eine Auswahl zu treffen. Die Auswahlkriterien beschränken sich auf Faktoren des Bodens und des Reliefs. Folgende Kriterien wurden herangezogen (Tabelle 21):

Rutschung		
Kriterium		Indikator
Gelände	Neigung	> 25°
	Kleinrelief	unruhig
Geologie	Grundgestein	Phyllit
		Schiefer
		Konglomerat
		Flysch
		Mergel
		Werfener Schichten
Boden	Gründigkeit	> 30 cm

◀
 Tabelle 21: Kriterien für die Auswahl betroffener Waldgesellschaften

5.4.7. Kriterien für die Expertenbeurteilung

Rutschung	
Kriterium	Indikator
Neigung	steil
Boden	tonreich
Standort	Vernässungszonen
Geologie	Flysch
	Werfener
	Phyllit
	Schiefer
	Moränen
	Hangschutt

◀
 Tabelle 22: Für die Expertenbeurteilung verwendete Ausgangsdaten

5.4.8. Betroffene Waldtypen

Nach Expertenmeinung gibt es keinen Waldtyp, dessen gesamtes Spektrum an Waldgesellschaften eine Disposition für den Prozess Rutschung ausweisen. Auf Teile des Lindenmischwaldes, des Bergahorn-Eschenwaldes und des Schwarzerlen-Eschenwaldes trifft dies jedoch zu. Bei der Kriterienabfrage weist wiederum der Hopfenbuchen-Bucheneschenwald eine sehr hohe Disposition auf. Diese dürfte sich aber nur auf untypische Bandvorkommen dieses Waldtyps erstrecken.

Waldtyp	Rutschung						
	Anzahl Waldgesellschaften mit Disposition für Standortschutzwald						
	Kriterienabfrage Naturwaldreservate				Expertenbeurteilung		
	ja	nein	keine Daten	%	ja	nein	%
Hochsubalpiner Lärchen-Zirbenwald	0	2	1	0	0	3	0
Lärchenwald	0	2	0	0	0	2	0
Tiefsubalpiner Fichtenwald	2	2	0	50	1	3	25
Montaner Fichtenwald	0	7	1	0	0	8	0
Fichten-Tannenwald	0	8	1	0	2	7	22
Fichten-Tannen-Buchenwald	2	6	1	22	1	8	11
Hochmontaner Bergahorn-Buchenwald	1	0	1	50	1	1	50
Buchenwald	2	7	2	18	1	10	9
Eichen-Hainbuchenwald	1	3	3	14	0	7	0
Subkontinentaler Eichenmischwald	0	4	2	0	0	6	0
Bodensaurer Kiefern-Eichenwald	0	2	2	0	0	4	0
Flaumeichenwald	0	2	3	0	0	5	0
Hopfenbuchen-Blumeneschenwald	1	0	0	100	0	1	0
Lindenmischwald	0	1	2	0	2	1	67
Bergahorn- und Bergahorn-Eschenwald	0	5	2	0	4	3	57
Schwarzerlen-Eschenwald	0	4	1	0	3	2	60
Schwarzerlen-Bruchwald	0	1	1	0	0	2	0
Erlen-Weiden-Bruchwald	0	1	2	0	0	3	0
Grauerlenwald	1	2	0	33	1	2	33
Weiche Au	0	3	5	0	0	8	0
Harte Au	0	2	1	0	1	2	33
Silikat-Kiefernwald	0	3	0	0	0	3	0
Karbonat-Kiefernwald	0	1	1	0	0	2	0
Schwarzkiefernwald	0	2	0	0	0	2	0
Bergspirkenwald	0	2	0	0	1	1	50
Weißkiefern-Birken-Spirken-Moorwald	0	2	2	0	0	4	0
Latschengebüsch	0	4	0	0	1	3	25
Vorwälder und Gebüsche	0	5	1	0	0	6	0

▲
Tabelle 23: Anzahl an Waldgesellschaften je Waldtyp, die eine Disposition für Standortschutz nach den ausgearbeiteten Kriterien aufweisen



◀
Abbildung 20: Fichten-Tannen-
Buchenwald auf von Rutschung
betroffenem Standort im Natur-
waldreservat Bromatsreute
(Vorarlberg)



◀
Abbildung 21: Fichtenwald auf von
Rutschung betroffenem
Standort im Naturwaldreservat
Niedergailwald (Kärnten)

5.5. Wälder in felsigen, seichtgründigen oder schroffen Lagen (§ 21 Abs.1 ForstG)

(wenn ihre Wiederbewaldung nur unter schwierigen Bedingungen möglich ist)

5.5.1. Definition Waldentwicklungsplan

- als **felsig** ist ein Standort dann zu bezeichnen, wenn mehr als $\frac{1}{4}$ seiner Oberfläche anstehender Fels ist
- **seichtgründig** sind Böden von 0 - 20 cm Mächtigkeit
- **schröff** sind Standorte, die steiler als 60 % sind (30°)

Schwierige Wiederbewaldung ist zu erwarten bei/auf:

- Seichtgründigkeit aufgrund hoch anstehenden Gesteins
- Seichtgründigkeit mit Trockenperioden in der Vegetationszeit (Heißländen, Rohböden)
- Froststaulagen
- Seichtgründigkeit aufgrund von Staunässe („kalte Böden“)
- Standorten in der Kampfzone (mit und ohne Rottenstruktur)
- Standorten, wo Maßnahmen gegen Schneeschub erforderlich sind (Hochabstocken, Querschlägerung, Gleitschneeschutz, Bermen, Schneegitter)
- Standorten mit aktuellem Steinschlag
- Geröll- und Blockhalden, Bergsturzgebiete
- Oberflächliche Degradation durch anthropogene Landnutzung (Streunutzung und Schneitelung, etc.)
- Standorten mit mangelnder Wasserversorgung und starker Sonneneinstrahlung.

5.5.2. Erläuterung

Die drei Kriterien (felsig, seichtgründig, schroff), die bereits das Forstgesetz mit dem Zusatz „bei schwieriger Wiederbewaldung“ versieht, sind im Waldentwicklungsplan näher ausgeführt. Bereits aus dem Forstgesetz ist durch das Wort „oder“ festgelegt, dass bereits ein Kriterium genügt, um einen betroffenen Standort zuzuweisen. Ohne den Zusatz „schwierige Wiederbewaldung“ würde eine genaue Zuordnung von Standorten nicht möglich sein. Im Waldentwicklungsplan ist nun eine Reihe von Indikatoren angeführt, die den Zustand der Wiederbewaldung konkretisieren sollen. Es fällt auf, dass es zu Überschneidungen mit anderen Definitionen des Forstgesetzes kommt, beispielsweise ist die „Kampfzone“ als eigener Begriff in der Standortschutzwalddefinition erwähnt, womit sie ohnehin solcher gilt, unberührt von den Kriterien „felsig, schroff oder seichtgründig bei schwieriger Wiederbewaldung“. Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass beim Zusatz „Wiederbewaldung“ auch nur ein Indikator zutreffen muss, um dieser Definition Genüge zu tun.

5.5.3. Begriffsdefinitionen

Nach Waldentwicklungsplan-Definition wird ein Standort felsig bezeichnet, wenn mindestens ein Viertel seiner Oberfläche anstehender Fels ist.

Als anstehender Fels sind nun Bereiche definiert, welche die an der Stelle anzutreffenden geologischen Verhältnisse anzeigen. Dies bedeutet, dass zum Beispiel bewegte Felsblöcke und ähnliches nicht in die Definition zu übernehmen sind [wikipedia.org].

Als seichtgründig gelten Böden mit Mächtigkeiten von 0 - 20 cm. Nach Leitgeb et al. (2012) handelt es hierbei um Rendzinen, Felsauflagehumusböden sowie seichtgründige Braunerden.

Die Definition schroffer Standorte ist nur mittels Hangneigung näher gefasst und auch mittels eines Indikators (steiler als 60 %) eindeutig bestimmt.

Nochmals sei darauf hingewiesen, dass alle oben erwähnten Kriterien nur dann Standortschutzwaldflächen definieren, wenn auf eben jenen die Wiederbewaldung nur unter schwierigen Bedingungen möglich ist [§ 21 Abs.1 ForstG].

5.5.3.1. Schwierige Wiederbewaldung

In den folgenden Unterkapiteln werden die Kriterien, durch welche „schwierige Wiederbewaldung“ nach dem Waldentwicklungsplan definiert ist, genauer beschrieben. Für einige Begriffe sind keine allgemein gültigen wissenschaftlichen Definitionen zu finden, daher oft die Angabe von Internetquellen. Da der Begriff „Steinschlag“ eine häufig vorkommende Naturgefahr darstellt, war es einfacher, diesen Prozess genauer zu beschreiben.

5.5.3.1.1. Heißländer

Es handelt sich um trockengefallene, ehemalige Sand- und Schotterbänke mit meist nährstoffarmen, wasserdurchlässigen Bodenhorizonten. Diese sind äußerst trocken.

Eine dünne Humusschicht bildet sich erst mit der Ansiedlung durch Pflanzen [wikipedia.org].

Berger & Ehrendorfer (2011) sehen als Bodentyp auf Heißländern oftmals Pararendzina mit humosem Oberboden in den ersten 0 - 15 cm. Darunter liegen Sandschichten, ab etwa 50 cm auch Kieshorizonte.

5.5.3.1.2. Rohboden

Es handelt sich um das Anfangsstadium der Bodenbildung. Er wird auch als Syrosem (russisch für rohe Erde) bezeichnet. Die Weiterentwicklung des Bodens führt zur Entstehung eines Rankers auf Silikat sowie zur Bildung einer Rendzina auf kalkhaltigem Ausgangsgestein [geografie-diplom.de].

Dieser Typ initialer Bodenbildung findet sich recht häufig in Erosionslagen, wie zum Beispiel kleinräumig im Bereich von Rutschungen

oder Blaiken [Leitgeb et al., 2012]. Relativ oft findet man Rohböden auch auf Felsvorsprüngen [geografie-diplom.de].

Auf Rohböden ist die Wüchsigkeit von Bäumen sehr gering. Häufig stocken dort Pionierwaldgesellschaften aus Lärche, Kiefer oder Birke [Leitgeb et al., 2012].

5.5.3.1.3. Froststaulagen

Hierbei handelt es sich um Bereiche, in welchen es langanhaltend zu keiner Luftströmung kommt, welche die Kaltluft ausräumt (Senken, Becken etc.). Sie werden als typische Kaltluftseen bezeichnet.

5.5.3.1.4. Kalte Böden

Als kalte Böden werden Tonböden verstanden. Bei diesen wird die Energie der Sonneneinstrahlung für die Evaporation aufgrund des hohen Wassergehaltes der Böden verbraucht, daraus folgt, dass sich der Boden nicht erwärmt.

Spezielle Bodentypen sind Pseudogleye und Stagnogleye, welche in Österreich vor allem auf den Löss-Moränenlandschaften des Alpenvorlandes zu finden sind. Der eigentliche Tonboden wird auch Pelosol (Tonmergel) genannt, kommt jedoch in Österreich nur sehr selten vor und wird daher den Pseudogleyen zugeteilt. Dieser Typ von Boden kommt in den Werfener Schichten der nördlichen und südlichen Kalkalpen sowie dem periglazialen Osten Österreichs vor [Leitgeb et al., 2012].

5.5.3.1.5. Steinschlag

Als Steinschlagprozess wird die Bewegung von stürzenden Steinen sowie deren Interaktion mit der Umgebung verstanden. Die Steine rollen, springen oder gleiten. Diese Bewegungsarten können gut beschrieben werden. Dazwischen treffen die Steine auf den Boden oder auf Hindernisse wie Baumstämme oder Schutzbauten. Dabei verlieren die Steine Energie. Der Steinschlagprozess findet in den folgenden Teilräumen statt: Entstehungsgebiet, Transitgebiet sowie Auslauf- und Ablagerungsgebiet. Oft überschneiden sich diese Gebiete [Frehner, Wasser, & Schwitter, 2005].

In Frehner, Wasser, & Schwitter (2005) werden desweiteren Kriterien für die Eignung eines Geländes definiert:

- Entstehungsgebiet: Hangneigung weit über 30° (58 %), meistens sehr steil, oft anstehender Fels
- Transitgebiet: Hangneigung über 30° (58 %)
- Auslauf- und Ablagerungsgebiet: Hangneigung unter 30° (58 %)

Im Entstehungsgebiet wirken sich folgende Kriterien positiv auf die Auslösung von Steinschlag aus:

- geologische Trennflächen
- hangparallel laufende Gesteinsschichten
- Bäume höher als 20 m (können durch Windbewegung der Wurzeln Steine lösen)
- umfallende Bäume (Totholz)

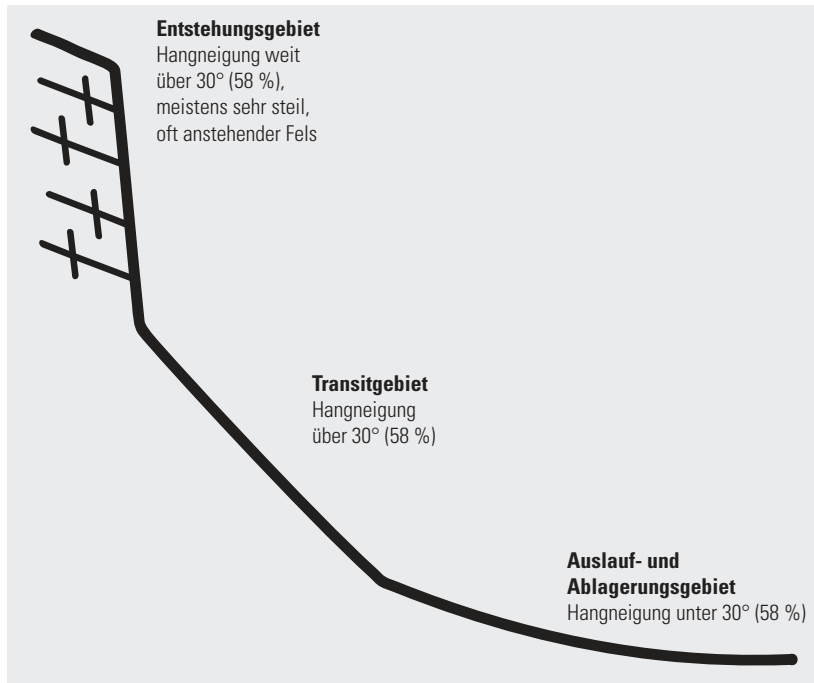


Abbildung 22: Schematische Darstellung der Einteilung der Prozesszonen [Frehner, Wasser, & Schwitter, 2005]

In Österreich sind Flächen mit aktuellem Steinschlag in den braunen Hinweisbereichen des Gefahrenzonenplanes ausgewiesen. Dies allerdings nur für planrelevante Bereiche.

5.5.3.1.6. Bergsturz

Abele (1974) definiert „Bergsturz“ aufgrund der Größe des Ereignisses nur mittels zweier Kriterien:

Bergstürze sind Fels- und Schuttbewegungen, die aus Bergflanken niedergehen und

- ein Volumen von über 1 Million Kubikmeter aufweisen.
- eine Fläche größer 10 ha (0,1 km²) bedecken.

Unter 1 Million Kubikmeter spricht man von „Felssturz“.

5.5.3.1.7. Blockhalde

Eine Blockhalde besteht zum überwiegenden Teil aus Blöcken mit mehr als 20 cm Durchmesser. Feinere Materialien wie Kies oder Sand sind kaum vorhanden. Die Blöcke sind meist durch Frostsprengung entstanden und bestehen häufig aus harten Komponenten wie Granit oder Quarzit. Auf Blockhalden findet sich wenig Vegetation, oftmals Moose und Flechten [wikipedia.org].

5.5.3.1.8. Geröllhalde

Im Unterschied zur Blockhalde sind Geröllhalden, welche auch als Talus bezeichnet werden, meist in Folge von Massenbewegungen wie Bergstürzen und ähnlichem entstanden. Sie weisen deutlich geringe Korngrößen auf und nehmen meist Neigungen von 26 - 42° ein [wikipedia.org].

5.5.3.1.9. Bodendegradation

Nach Blum et.al. (1997) lässt sich der Begriff der Bodendegradation als physikalischer und chemischer Prozess, der zu nachteiligen Veränderungen von Struktur, Zusammensetzung, Eigenschaften und Funktionen des Bodens führt, beschreiben. Das Gegenteil wäre Bodenaggradation (Bodenverbesserung).

Es werden folgende Merkmale für den Prozess der Bodendegradation genannt [verändert nach Blum et al., 1997]:

Nährelementverarmung

Darunter versteht man den Entzug der Biomasse aus dem Bestand mittels Streunutzung, starker Durchforstung, Weide und Ganzbaumernte. Die Nährelemente werden infolge rascher Mineralisierung (siehe auch Kapitel „Verkarstung“, Seite 30) durch Kahlschlag und Lichtstellung freigesetzt. Die Auswaschung der Nährstoffe und Säureeintrag führen ebenso zur Verarmung wie eine Verringerung des Wurzelhorizontes infolge falscher Baumartenwahl, Monokulturen, Baumartenentmischung und Bodenverdichtung. Erosion verursacht ebenfalls einen Austrag von Nährstoffen, diese wird meist durch fehlende Durchwurzelung oder fehlende Vegetationsdecke begünstigt.

- Verminderung der biologischen Aktivität
Das Bodenleben wird durch Bodendegradation stark vermindert und dessen positive Einwirkungen abgeschwächt.
- Verlust an Pufferkapazität
Der Verlust von Pufferkapazität wird durch Humusverlust (siehe Kapitel „Verkarstung“ Seite 30), Tonverlust (Lessivierung) und Erosion verursacht.
- Strukturverlust
- Vernässung, Austrocknung
- Verminderte Keimbettqualität
Diese kann beispielsweise durch Rohhumusbildung und Verhagerung hervorgerufen werden.
- Anreicherung von Schadstoffen

5.5.4. Übersicht Kriterien

Wälder in felsigen, seichtgründigen oder schroffen Lagen (wenn ihre Wiederbewaldung nur unter schwierigen Bedingungen möglich ist)			
Kriterium		Indikator	Wirkung
felsige Standorte	anstehender Fels	>1/4 der Funktionsfläche	○
seichtgründige Böden	Mächtigkeit	0 - 20 cm	○
schriffe Standorte	Neigung	> 60 %	○
schwierige Wiederbewaldung			
Heißlände	Material	Sand-/Schotterbänke, trockengefallen	○
	Bodenstruktur	wasserdurchlässig	○
	Bodentyp	Pararendzina	○
Rohboden	Oberboden	dünn und humos	○
	Grundgestein	hoch anstehend	○
	Vorkommen	Erosionslagen in Bergregionen	○
		auf Felsvorsprüngen	○
Froststaulagen	Zeigervegetation	Pionierwälder	○
	Topographie	Senken, Becken	○
	Luftströmung	selten	○
		häufig	○
Kalte Böden	Bodenart	Ton	○
	Bodenstruktur	wasserundurchlässig	○
	Bodentyp	Tonmergel (Pelosol)	○
		Pseudogley	○
		Stagnogley	○
Steinschlag	Neigung	> 30°	○
		< 30°	○
	Grundgestein	hangparalleler Schichtenverlauf	○
	Vegetation	Bäume höher 20 m	○
		Totholz stehend (umfallend)	○
Bergsturz	Fläche	>10 ha	○
Blockhalde	Material	Kies und Sand	○
		Blöcke > 20 cm	○
		hart (Granit, Quarzit...)	○
Geröllhalde (Talus)	Material	Blöcke < 20 cm	○
	Neigung	< 26°	○
		26 - 42 °	○
		> 42°	○
Bodendegradation	Nährelementverarmung	Podsolierung	○
		fehlende Vegetationsdecke	○
	Pufferkapazitätsverlust	Humus-/Tonverlust	○
	verringerte Keimbettqualität	Rohhumusbildung	○
		Verhagerung	○



Tabelle 24: Zusammenfassung der Kriterien und ihrer Ausprägungen

5.5.5. Betroffene Standorte in Österreich

Aufgrund der Vielfalt der Kriterien im Bezug auf Standorte mit schwieriger Wiederbewaldung ist eine gröbere Ausscheidung nur schwer möglich, da sowohl alpine Regionen (Bergsturz, Steinschlag etc.), als auch Gebiete im Flachland (Heißländen, Froststaulagen etc.) betroffen sind.

5.5.6. Kriterien für die Abfrage mittels Daten aus den Naturwaldreservaten


Tabelle 25: Kriterien für die Auswahl betroffener Waldgesellschaften

felsig, schroff, seichtgründig		
Kriterium		Indikator
Gelände	Neigung	> 60 %
Boden	Gründigkeit	< 15 cm
schwierige Wiederbewaldung bei		
Froststaulage	Lokalklima	Frostlage
Kalten Böden	Bodentyp	diverse Gleye
	Bodenart	Ton lehmiger Ton
Geröll-/Blockhalden	Kleinrelief	Blockflur
Rohböden	Bodentyp	Rohboden
		Ranker
Bergsturzgebieten	Standort	bergsturzbeeinflusst


Tabelle 26: Betroffene Waldtypen und Naturwaldreservate

Froststaulagen			
Kriterien	Neigung	> 60 %	
	Gründigkeit	bis 15 cm (seichtgründig)	
	Lokalklima	Frostlage	
Kalte Böden			
Kriterien	Neigung	> 60 %	Eine Abfrage mit einer Gründigkeit unter 15 cm ergab kein Ergebnis, daher wurde die Suche mit einer Einbeziehung der Daten mit bis zu 60 cm Gründigkeit durchgeführt. Dies ist insofern zulässig, als bei sogenannten „kalten Böden“ die Gründigkeit nicht eine allzu große Rolle spielt.
	Gründigkeit	< 60 cm	
	Bodenart- /typ	Ton, lehmiger Ton, diverse Gleyarten	
Geröll-und Blockhalden			
Kriterien	Neigung	> 60 %	
	Gründigkeit	< 15 cm	
	Kleinrelief	Blockflur	
Rohböden			
Kriterien	Neigung	60 %	Die Abfrage ergibt eine sehr hohe Anzahl an betroffenen Waldgesellschaften, wobei der Begriff „Rohboden“ in den zugrunde liegenden Daten nicht eindeutig abgrenzbar ist und daher auch die zwei Bodentypen Ranker und Rendzina als nachfolgende Bodenbildungsstadien hinzugezogen wurden. Die Vielfalt der Waldgesellschaften auf seichtgründigen Standorten kann aber dadurch gut abgelesen werden.
	Gründigkeit	< 15 cm	
	Bodentyp	Rohböden (in weiterer Folge auch Ranker & Rendzina)	
Bergsturzgebiete			
Kriterien	Neigung	> 60 %	
	Gründigkeit	< 15 cm	
	Standort	Bergsturzgebiet	

5.5.7. Kriterien für die Expertenbeurteilung

felsig, seichtgründig, schroff	
Kriterium	Indikator
Boden	anstehender Fels
	seichtgründig
steile Lagen bei-/auf-/in	Trockenheit
	Staunässe
	Schnees Schub
	Steinschlag
	Block-/Geröllhalden
	Bergsturzgebieten
	Kampfbzone
	Froststaulagen


 Tabelle 27: Für die Expertenbeurteilung verwendete Ausgangsdaten


 Tabelle 28: Anzahl an Waldgesellschaften je Waldtyp, die eine Disposition für Standortschutz nach den ausgearbeiteten Kriterien aufweisen

5.5.8. Betroffene Waldtypen

Waldtyp	felsig, schroffe, seichtgründige Lagen						
	Anzahl Waldgesellschaften mit Disposition für Standortschutzwald						
	Kriterienabfrage Naturwaldreservate				Expertenbeurteilung		
	ja	nein	keine Daten	%	ja	nein	%
Hochsubalpiner Lärchen-Zirbenwald	1	1	1	33	3	0	100
Lärchenwald	1	1	0	50	2	0	100
Tiefsubalpiner Fichtenwald	3	1	0	75	0	4	0
Montaner Fichtenwald	4	3	1	50	2	6	25
Fichten-Tannenwald	2	6	1	22	1	8	11
Fichten-Tannen-Buchenwald	5	3	1	56	2	7	22
Hochmontaner Bergahorn-Buchenwald	1	0	1	50	1	1	50
Buchenwald	5	4	2	45	4	7	36
Eichen-Hainbuchenwald	1	3	3	14	0	7	0
Subkontinentaler Eichenmischwald	1	3	2	17	4	2	67
Bodensaurer Kiefern-Eichenwald	2	0	2	50	1	3	25
Flaumeichenwald	1	1	3	20	5	0	100
Hopfenbuchen-Blumeneschenwald	1	0	0	100	1	0	100
Lindenmischwald	1	0	2	33	3	0	100
Bergahorn- und Bergahorn-Eschenwald	2	3	2	29	3	4	43
Schwarzerlen-Eschenwald	0	4	1	0	0	5	0
Schwarzerlen-Bruchwald	0	1	1	0	0	2	0
Erlen-Weiden-Bruchwald	0	1	2	0	0	3	0
Grauerlenwald	1	2	0	33	0	3	0
Weiche Au	0	3	5	0	0	8	0
Harte Au	0	2	1	0	0	3	0
Silikat-Kiefernwald	3	0	0	100	2	1	67
Karbonat-Kiefernwald	1	0	1	50	2	0	100
Schwarzkiefernwald	2	0	0	100	2	0	100
Bergspirkenwald	1	1	0	50	2	0	100
Weißkiefern-Birken-Spirken-Moorwald	0	2	2	0	0	4	0
Latschengebüsch	2	2	0	50	3	1	75
Vorwälder und Gebüsche	1	4	1	17	0	6	0

Alle Waldgesellschaften des Hopfenbuchen-Blumeneschenwaldes und des Schwarzkiefernwaldes sind bei beiden Abfragemethoden disponiert für Standortschutzwald auf felsig, seichtgründigen und schroffen Lagen. Zusätzlich sind bei der Expertenmeinung noch alle Gesellschaften des Hochsubalpinen Lärchen-Zirbenwaldes, des Lärchenwaldes, des Flaumeichenwaldes, des Lindenmischwaldes, des Karbonat-Kiefernwaldes und des Berspirkenwaldes sowie bei der Kriterienabfrage alle Gesellschaften des Silikat-Kiefernwaldes disponiert.

►
Abbildung 23: Vegetationsmosaik mit dominierendem Fichten-Tannen-Buchenwald auf felsig, schroffem Standort im Naturwaldreservat Bärenal (Tirol)



►
Abbildung 24: Vegetationsmosaik aus Latschengebüsch und Karbonat-Lärchenwald auf felsig, schroffem Standort im Naturwaldreservat Sturzelbach-Grießbachgraben (Tirol)



5.6. Bewuchs in der Kampfzone des Waldes sowie der unmittelbar angrenzende Waldgürtel (§ 21 Abs.1 ForstG)

5.6.1. Definition Waldentwicklungsplan

Die Kampfzone ist der Bereich zwischen der natürlichen Baumgrenze und der tatsächlichen Grenze des geschlossenen Baumbewuchses.

Unter dem unmittelbar an die Kampfzone angrenzenden Waldgürtel wird, je nach den vorliegenden Verhältnissen (Klima, Exposition, Steilheit des Geländes etc.), ein Streifen von 100 - 300 Meter Breite (Schrägdistanz) zu verstehen sein. Vorausgesetzt sind die Gefährdung und eine daraus resultierende besondere Behandlung. Dieser Streifen ist Schutzwald.

Sinngemäß ist dies auch auf die Kampfzone im pannonischen Raum - zur Versteppung hin - anzuwenden.

5.6.2. Erläuterung

Die Kampfzone wird nach Waldentwicklungsplan als Bereich zwischen natürlicher Baumgrenze und tatsächlicher Grenze des geschlossenen Bewuchses definiert.

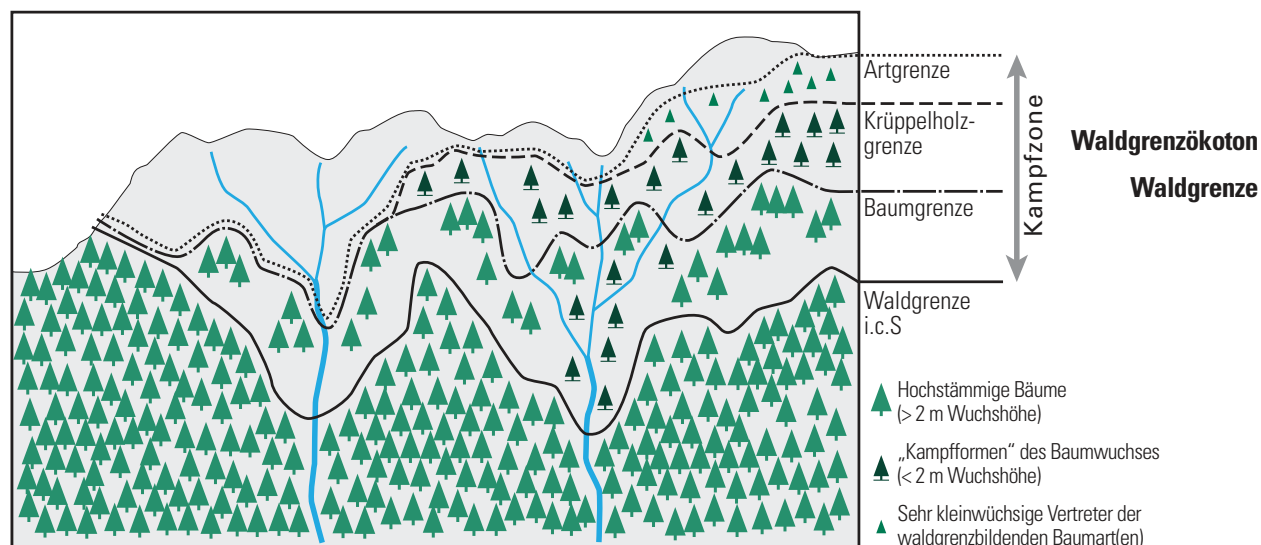
Hierzu muss zuerst definiert werden, was genau unter „Wald- bzw. Baumgrenze“ zu verstehen ist.

5.6.3. Begriffsdefinitionen

5.6.3.1. Kampfzone

Eine Definition findet sich bei Treter (1984) in Stützer (1999), welcher als Waldgrenze die Grenze geschlossenen Bewuchses, als Baumgrenze das Auftreten von Individuen in Baumform, in diesem Fall größer als 2 m, und als Artgrenze das bloße Vorkommen einzelner Baumindividuen, unabhängig von deren Wuchshöhe sieht. Den Bereich zwischen Waldgrenze und Artgrenze bezeichnet Stützer (1999) als Waldgrenzökoton oder „Kampfzone“. Abbildung 25 (Seite 62) nach Brandes (2007) zeigt diese Zone.

Durch anthropogenen Einfluss ist die Lage der tatsächlichen Waldgrenze meist niedriger als jene der potenziellen, welche auch als natürliche Waldgrenze bezeichnet wird. Als Erkennungsmerkmal in der Natur für die Lage der potenziellen Waldgrenze definiert Friedel (1967) die Position höchststehender Waldreste bzw. Altbäume oberhalb der heutigen Waldgrenze. Neuwinger (1967) sieht die Grenze im Übergang von podsoligen Braunerden zu alpinen Rasenböden, also edaphischer Art. Schiechtl (1967) hingegen sieht die Lage der potenziellen Waldgrenze in der sogenannten Windgrenze, welche



▲
 Abbildung 25: Darstellung der Kampfzone bzw. des Waldgrenzökotons [Brandes, 2007]

durch Baumkrüppel angedeutet wird. Für Pindur (2000) stellt die Verbreitung des geschlossenen Bewuchses der Alpenrose (Rhododendron) die Differenz zwischen natürlicher und tatsächlicher Waldgrenze dar. Friedel (1967) in Mayer & Ott (1991) sieht die heutige Waldgrenze in zentralalpinen Tälern Nordtirols teilweise 400 Höhenmeter unterhalb der potenziell möglichen.

Rubner (1960) in Mayer & Ott (1991) definiert die Waldgrenze als die obere Grenze von Waldbeständen mit Waldcharakter von ausreichender Mindestgröße (Gruppe bis Horst) und genügendem Schlussgrad (gewisses Waldinnenklima). Die Baumgrenze ist nach Leibundgut (1938) in Mayer & Ott (1991) die Verbindungslinie der obersten, mindestens 5 m hohen Einzelbäume.

Nach Ellenberg (1963) in Mayer & Ott (1991) reichen bereits 2 - 3 m als geringste Höhe aus, wenn die Bäume die mittlere Schneedeckenhöhe überragen. Die Krüppelgrenze definieren Mayer & Ott (1991) als Verbindungslinie des obersten Zwergwuchses ohne Aussicht auf Entwicklung, wobei nicht gesicherte Jungpflanzen unberücksichtigt bleiben.

Einen fassbaren Indikator für die Lage der alpinen Waldgrenze schlägt Körner (2012) vor: Die Temperatur in 10 cm Bodentiefe liegt während der Vegetationszeit bei mindestens 6,7 °C und zwar an mindestens 90 Tagen.

Als Waldgrenze ist aber keinesfalls nur die nach oben begrenzte alpine Waldgrenze zu verstehen, sondern auch die sogenannte untere Waldgrenze zur Versteppung hin. Weiters gibt es noch andere Faktoren, die eine natürliche Waldgrenze bedingen. Anschließend sind einige Definitionen für verschiedene Arten von Waldgrenzen angeführt:

- **Thermische/Klimatische Waldgrenze**

Die Temperatur ist der limitierende Faktor. Gilt in erster Linie für die obere Waldgrenze. Nach Mayer & Ott (1991) können bei ungünstigen lokalklimatischen Verhältnissen (Rippen, Rücken, windexponierte Kanten) infolge von Austrocknung Umstände ähnlich der Kampfzone auch in tieferen Regionen vorkommen.

- **Hygrische Waldgrenze**

Die hygrische Waldgrenze wird durch den Jahresniederschlag bestimmt [Lenz, 2011].

Angenommen wird, dass Gebiete mit weniger als 400 mm Jahresniederschlag zu trocken für Bewaldung seien. Ausnahmen bieten jedoch die Birkenwälder Sibiriens, die aufgrund des geschmolzenen Schneewassers, das im Permafrost nicht versinkt, auch bei deutlich weniger Niederschlag existieren können [wikipedia.org].

- **Edaphische Waldgrenze**

Diese ist vorgegeben durch im Substrat vorherrschende Bedingungen. So kann der Wald bei einer gewissen Höhe des Salzgehaltes, Schwermetallgehaltes oder ähnlichem im Boden nicht mehr wachsen [wikipedia.org].

Mayer & Ott (1991) nennen als edaphische Waldgrenze insbesondere flachgründige Moorstandorte, Blockhalden (grobblockig und feinerdelos), nicht stabile Schutthalden sowie plattige Felsrücken.

5.6.3.2. Angrenzender Waldgürtel

In der Definition des Waldentwicklungsplans ist mit dem angrenzenden Waldgürtel ein Streifen von 100 - 300 m Schrägdistanz zu verstehen, der an die Kampfzone angrenzt. Eine Gefährdung dieses Bereiches sowie eine daraus folgende Behandlung werden vorausgesetzt.

Da die Kampfzone eindeutig definiert ist, erübrigt sich eine detaillierte Beschreibung des Kriteriums „angrenzender Waldgürtel“. Als Gefährdung dürften jene gelten, die schon in den anderen Kapiteln ausführlich erläutert wurden.

5.6.4. Übersicht Kriterien


 Tabelle 29: Zusammenfassung der Kriterien und ihrer Ausprägungen

Der Bewuchs in der Kampfzone des Waldes sowie der unmittelbar angrenzende Waldgürtel			
Kriterium		Indikator	Wirkung
alpine Waldgrenze	Boden-temperatur	> 6,7 °C über 90 Tage	○
		< 6,7 °C über 90 Tage	○
	potenzielle WG	flächige Alpenrosen	○
		Höhenunterschied bis 400 m	○
edaphische Waldgrenze	zu trocken	Steppengrenze	○
		anstehender Fels	○
		Schutthalden	○
	zu feucht	Moorstandorte	○
		Vernässungszonen	○
hygrische Waldgrenze	Niederschlag	< 400 mm Jahressumme	○
		> 400 mm Jahressumme	○
angrenzender Waldgürtel	Schrägdistanz	an Kampfzone angrenzend	○
		100 m - 300 m	○
		ab 300m	○

5.6.5. Betroffene Standorte in Österreich

Gebiete mit Waldgrenzen bzw. Kampfzonen (thermisch/hygrisch etc.) sind überall in Österreich vorhanden, speziell in den Gebirgsregionen und im sommerwarmen Osten.

5.6.6. Kriterien für die Abfrage mittels Daten aus den Naturwaldreservaten

Eine Abfrage nach ausgewählten Kriterien kann bei der Kategorie „Kampfzone“ nicht erfolgen, da hier die Datengrundlage in den Naturwaldreservaten nicht ausreicht. Eine Auswahl erfolgt daher über Kartenmaterial, mit dessen Hilfe Reservate ausgewählt werden konnten, deren Ränder eine Waldgrenze im engeren Sinne bilden.

5.6.7. Kriterien für die Expertenbeurteilung


 Tabelle 30: Für die Expertenbeurteilung verwendete Ausgangsdaten

	Kampfzone	
	Kriterium	Indikator
alpin	Höhenstufe	an Waldgrenze
edaphisch	Boden	zu trocken
		zu feucht
hygrisch	Niederschlag	< 400 mm

5.6.8. Betroffene Waldtypen

Eine Übereinstimmung der beiden Methoden gibt es beim Lärchenwald, dessen Gesellschaften die alpine Kampfzone abbilden. Nach Kriterienabfrage gilt der Bergspirkenwald ebenfalls als alpine Kampfzone, dies dürfte nach Expertenmeinung auch für den Lärchen-Zirbenwald und das Latschengebüsch zutreffen. Der Hopfenbuchen-Buchenwald ist im Sinne der edaphischen Waldgrenze als disponiert ausgewiesen, selbiges gilt für den Erlen-Weiden-Bruchwald bei der Expertenbeurteilung. Bei anderen Waldtypen bildet nur ein Teil der Gesellschaften die Kampfzone.

▼
Tabelle 31: Anzahl an Waldgesellschaften je Waldtyp, die eine Disposition für Standortschutz nach den ausgearbeiteten Kriterien aufweisen

Waldtyp	Kampfzone (alpin und edaphisch)						
	Anzahl Waldgesellschaften mit Disposition für Standortschutzwald						
	Kriterienabfrage Naturwaldreservate				Expertenbeurteilung		
	ja	nein	keine Daten	%	ja	nein	%
Hochsubalpiner Lärchen-Zirbenwald	1	1	1	33	3	0	100
Lärchenwald	2	0	0	100	2	0	100
Tiefsubalpiner Fichtenwald	2	2	0	50	1	3	25
Montaner Fichtenwald	3	4	1	38	1	7	13
Fichten-Tannenwald	2	6	1	22	0	9	0
Fichten-Tannen-Buchenwald	0	8	1	0	0	9	0
Hochmontaner Bergahorn-Buchenwald	1	0	1	50	0	2	0
Buchenwald	0	9	2	0	0	11	0
Eichen-Hainbuchenwald	0	4	3	0	0	7	0
Subkontinentaler Eichenmischwald	0	4	2	0	0	6	0
Bodensaurer Kiefern-Eichenwald	0	2	2	0	0	4	0
Flaumeichenwald	0	2	3	0	0	5	0
Hopfenbuchen-Blumeneschenwald	1	0	0	100	0	1	0
Lindenmischwald	0	1	2	0	0	3	0
Bergahorn- und Bergahorn-Eschenwald	0	5	2	0	0	7	0
Schwarzerlen-Eschenwald	0	4	1	0	0	5	0
Schwarzerlen-Bruchwald	0	1	1	0	0	2	0
Erlen-Weiden-Bruchwald	0	1	2	0	1	2	33
Grauerlenwald	1	2	0	33	0	3	0
Weiche Au	0	3	5	0	0	8	0
Harte Au	0	2	1	0	1	2	33
Silikat-Kiefernwald	0	3	0	0	0	3	0
Karbonat-Kiefernwald	1	0	1	50	1	1	50
Schwarzkiefernwald	1	1	0	50	0	2	0
Bergspirkenwald	2	0	0	100	0	2	0
Weißkiefern-Birken-Spirken-Moorwald	1	1	2	25	0	4	0
Latschengebüsch	1	3	0	25	4	0	100
Vorwälder und Gebüsche	0	5	1	0	0	6	0

►
Abbildung 26: Latschengebüsch
mit Lärchengruppen in der alpinen
Kampfzone im Naturwaldreservat
Sturzelbach-Grießbachgraben
(Tirol)



►
Abbildung 27: Zirbenwald in der
alpinen Kampfzone im Natur-
waldreservat Windachtal (Tirol)



6. Methodenkritik

Kriterienausarbeitung

Die Auswahlkriterien und Indikatoren sind sehr zahlreich, nicht validiert und weit gefasst, somit für eine exakte Zuweisung nur bedingt geeignet. Für die Umsetzung in der Natur ist eine präzisere Datengrundlage unumgänglich.

Auswahl-Kriterienabfrage bei Vegetationsaufnahmen

Beim Versuch die Vegetationsaufnahmen des Naturwaldreservate-netzes - die ja vor allem der Bestimmung und Dokumentation der vorhandenen Waldgesellschaften dienen - hinsichtlich der Schutzwaldeigenschaft zu klassifizieren, nahmen wir notgedrungen methodische Unzulänglichkeiten in Kauf. Dies beginnt bei der geringen Größe und Anzahl der Aufnahmeflächen und endet bei der begrenzten Anzahl an Standortparametern, die zur Verfügung standen. Trotzdem führte diese Herangehensweise zu Überlegungen, wie Standortgefährdungen im Gelände klassifiziert werden und wie vielversprechend die Aussagekraft von pflanzensoziologisch definierten Waldgesellschaften in puncto Standortgefährdung sein kann.

Folgende Gegebenheiten wirken einschränkend für die Aussagekraft:

- Ein Grundprinzip der Anlage von Vegetationsaufnahmen für pflanzensoziologische Zwecke besteht darin, hinsichtlich der Vegetation homogene Standorte aufzusuchen. Einem Vegetationsmosaik, wie es beispielsweise im felsigen Gelände vorliegt, wird daher ebenso ausgewichen, wie Bereichen, die durch Störungen (Rutschungen, etc.) inhomogen sind.
- Ein Grundprinzip für die Positionierung der Vegetationsaufnahmen in den Naturwaldreservaten ist, dass es sich um eine Fläche mit Waldcharakter (> 25 % Überschildung durch Bäume oder Sträucher) handelt. Waldgrenzstandorte mit sehr aufgelockerter Baumschicht sind daher im Datensatz unterrepräsentiert.
- Vegetationsaufnahmen müssen sich bearbeitungsbedingt auf mehr oder weniger gut begehbare Standorte beschränken.
- Die Vegetationsaufnahmen sind auf Naturwaldreservate konzentriert und liegen damit stark geclustert vor.

Auswahl-Expertenbeurteilung

Differenzen zwischen Expertenzuweisung und Abfragen der Vegetationsdaten der Naturwaldreservate ergeben sich zwangsläufig aus folgendem Sachverhalt:

- Der Experte hat bei der Beurteilung vermutlich andere Kriterien *und* andere Schwellenwerte im Hinterkopf.
- Der Experte schöpft aus einem um ein Vielfaches größerem Standortsspektrum.

- Auch beim Expertenwissen mag der Erfahrungsschatz bei mancher seltenen Waldgesellschaft geringer sein.
- Experten könnten dazu verleitet sein, die Bedeutung der einzelnen Gefährdungsart für die Waldgesellschaft über die tatsächliche Gefährdung auf Kleinstandorten zu stellen.

7. Schlussfolgerungen

In der vorliegenden Studie wird die Schwierigkeit evident, die gesetzliche Fassung des Begriffes „Standortschutzwald“ in die Praxis zu übertragen. Dies ist einerseits bedingt durch das Fehlen von anerkannten Indikatoren und Schwellenwerten, wodurch der Interpretationsspielraum sehr erweitert wird, andererseits durch die mangelnde Verfügbarkeit aussagekräftiger Standortdaten. Dass in verschiedenen Richtlinien auch unterschiedliche Abgrenzungen des Begriffes Standortschutzwald existieren, widerspiegelt diesen Sachverhalt.

Im Rahmen der Studie ist es gelungen, einen groben Querschnitt über die rechtlichen Zugänge zum Thema Standortschutzwald zusammenzustellen.

Es konnte aufgezeigt werden, dass die als Grundlage herangezogenen Kategorien für die Standortschutzwaldeigenschaft im Forstgesetz als sehr weit gefasst zu titulieren sind und damit der Handlungsspielraum für spezifische Anwendungen sehr groß bleibt. Eine Einengung dieses Spielraums gelingt mittels der Richtlinie des Waldentwicklungsplanes, der eine Präzision dieser Kategorien beinhaltet. Dem Anwender / Praktiker bleibt aber dennoch eine breite Palette an möglichen Kriterien und Indikatoren zur Auswahl, deren Selektion und Gewichtung individuell erfolgen kann. Weiterer Forschungsbedarf besteht daher bei der Entwicklung eines Sets von Indikatoren, das den rechtlichen Anforderungen standhält und dem praktischen Anwender eine Entscheidungsgrundlage bei der Beurteilung von Standortschutzwald bietet.

Bei der Umlegung der Indikatoren auf reale Standorte konnte auf umfangreiches Datenmaterial aus der Vegetationsdatenbank des Naturwaldreservateprogramms zurückgegriffen werden. Die Datengrundlage ist charakterisiert durch einen weiträumigen Bezug, der sich über das gesamte Bundesgebiet erstreckt und gleichzeitig der großen Vielfalt Österreichs Waldvegetation Rechnung trägt. Entsprechend der Konzeption des Naturwaldreservateprogramms mit dem Fokus auf naturnahe Waldstandorte kann der Datensatz dennoch als nur eingeschränkt repräsentativ gelten.

Bei der Abschätzung der Gefährdungsdiskposition der Waldgesellschaften konnte teils eine gute Übereinstimmung der beiden methodischen Zugänge (Datenabfrage Naturwaldreservate-Daten-

bank – Expertenmeinung) festgestellt werden. An anderer Stelle klafften Expertenmeinung und Abfrage der Vegetationsaufnahmen weit auseinander. Diese Diskrepanz könnte auf folgende Unterschiede zurückgeführt werden:

Experten gewichten mitunter die Gefährdungsdiskposition mit der Vorkommensfläche der betreffenden Waldgesellschaft, d.h. sie beurteilen die Bedeutung der verschiedenen Gefahren für die einzelne Waldgesellschaft. Bei den Naturwaldreservate-Flächen handelt es sich jedoch oft nicht um sogenannte Durchschnittsstandorte, sondern um schwer begehbbare und daher naturnahe erhaltene Bestände. In diesen Fällen wird das tatsächliche Potenzial vom Experten zuweilen unterschätzt (Beispiel *Galio sylvatici-Carpinetum*, bei dem bei der Kriterienabfrage außer „Flugsand“ und „Kampfzone“ sämtliche Gefährdungen auftreten, die Expertenbeurteilung hingegen keinerlei Gefährdung ausweist). Auch Gegenteiliges wird häufig der Fall sein. So können Vegetationsaufnahmen nur einen kleinen Ausschnitt aus der Standortvielfalt der einzelnen Waldgesellschaften abbilden. Dies trifft umso mehr auf Waldgesellschaften zu, von denen nur wenige Vegetationsaufnahmen zur Verfügung stehen [siehe Tabelle 33, Seite 77].

Insgesamt wurden von 90 Waldgesellschaften, die von den Experten und mittels Vegetationsaufnahmen ausgewertet wurden, jeweils 59 mit Disposition für eine der Standortschutzwaldkategorien eingestuft. Ohne auf die einzelnen Kategorien einzugehen, wurden allerdings nur 41 Waldgesellschaften von beiden Seiten als „disponiert“, 13 als „nicht disponiert“ klassifiziert.

Beim Versuch, den mittels Indikatoren gefassten Schutzwaldbegriff auf die Naturwaldreservate und deren Waldgesellschaften anzuwenden, zeigte sich, dass eine Bestimmung der Disposition von Waldgesellschaften gegenüber Standortsgefährdungen nur sehr eingeschränkt möglich ist. Vor allem Waldgesellschaften mit weiter ökologischer Amplitude (verschiedene Gesellschaften des Fichten-Tannen-Buchenwaldes) besiedeln die unterschiedlichsten Standorte. Ihr Vorkommen ist in puncto Standortschutzwald daher wenig aussagekräftig. Andere Gesellschaften mit sehr spezifischen Standortsansprüchen und ihrer ausgeprägten Affinität zu konkurrenzfreien Extremstandorten, wie Hopfenbuchen-Blumeneschenwald oder Schwarzkiefernwald, eignen sich dagegen besser und hätten grundsätzlich das Potenzial, eine gutachterliche Feststellung der Schutzwaldeigenschaft zu unterstützen bzw. zu ersetzen. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass dies nur bei naturnahen Ausprägungen der Waldgesellschaften und nicht auf beispielsweise naturferne Schwarzkiefernforste zu trifft.

8. Literaturverzeichnis

- Abele, G. (1974): Bergstürze in den Alpen. Wissenschaftliche Alpenvereinshefte 25, S. 1-230.
- Berger, R., & Ehrendorfer, F. (2011): Ökosystem Wien - Die Naturgeschichte einer Stadt. Wien: Böhlau-Verlag.
- Blum, W., Klaghofer, E., Kochl, A., & Ruckebauer, P. (1997): Bodenschutz in Österreich. Bundesministerium für Land-und Forstwirtschaft, Wien, S. 321-376.
- BMF. (30.12.2014): Kundmachung des BM für Finanzen über die Bewertung von forstwirtschaftlichem Vermögen [GZ:BMF-010202/0104-VI/3/2014]. Wien: Amtsblatt der Wiener Zeitung.
- BMLFUW (2012): Richtlinie-Waldentwicklungsplan, Auflage III. Wien: Sektion IV.
- Brandes, R. (2007): Dissertation. Waldgrenzen griechischer Hochgebirge. Universität Erlangen-Nürnberg.
- Brawenz, C., Kind, M., & Reindl, P. (2005): Forstgesetz 1975 samt Durchführungsvorschriften, Nebengesetzen und Erlässen. Wien: Manz.
- FAO. (1998): FRA Working paper No.1 - Terms and definitions. Rom.
- Frehner, M., Wasser, B., & Schwittr, R. (2005): Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Bern: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft.
- Friedel, H. (1967): Wesen, Werden und Ursache der alpinen Waldgrenze. Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Heft 75 S.140. Wien.
- Frielinghaus, M. et al. (1994): Bewertung und Kartierung der Wasser- und Winderosionsgefährdung sowie bereits eingetretener Schäden und Ausarbeitung von vorbeugenden und sanierenden Bewirtschaftungsstrategien für erosionsgefährdete Landschaften Brandenburg. MUNR Brandenburg.
- Frielinghaus, M. et al. (2002): Bodenerosion, 2. überarbeitete Auflage. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern
- Hagen, K. (2008): Rutschungen, eine verkannte Gefahr?, BFW-Praxisinformation 15. S. 13-15.
- Hübl J., H. M.A. (2011): Alpine Naturgefahren. Ein Handbuch für den Praktiker. Wildbach und Lawinenverbauung Sektion Vorarlberg.
- Jäger, F. (2003): Forstrecht, Kommentar. Wien: Verlag Österreich.
- Kienholz, H., Zeilstra, P., & Hollenstein, K. (1998): Begriffsdefinitionen. Bern: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft.
- Kilian, W., Müller, F., & Starlinger, F. (1994): Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Wien: BFW.
- Kopp, D., Jäger, K.-D., & Succow, M. (1982): Naturräumliche Grundlagen der Landnutzung. Berlin: Akademie-Verlag.
- Körner, C. (2012): Alpine Treelines. 220 Seiten. Springer-Verlag.
- Land-Tirol. (2000): Landesschutzwaldkonzept. Innsbruck: Amt der Tiroler Landesregierung/Abteilung Forstplanung.
- Leitgeb, E., Reiter, R., Englisch, M., Lüscher, P., Schad, P., & Feger, K. (2012): Waldböden. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co KGaA.
- Lenz, D. (2011): Klimafaktor Mensch - Welche Rolle spielt der Mensch wirklich beim Klimawandel? Novum Publishing GmbH.
- Mayer, H., & Ott, E. (1991): Gebirgswaldbau-Schutzwaldpflege. Wien-Zürich: Gustav Fischer Verlag Stuttgart/New York.

- Neuwinger, I. (1967): Zum Nährstoffhaushalt in Vegetationseinheiten der subalpinen Entwicklungszone. Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Heft 75, S.484. Wien.
- Ostermann, R. (kein Datum): Naturnahe Wälder an kleinen Fließgewässern im Mittelgebirge: Ziele und Empfehlungen für den Forstbetrieb. FVA-Baden-Württemberg, Abteilung Wald und Gesellschaft.
- Ott, E. et al. (1997): Gebirgsnadelwälder. Ein praxisorientierter Leitfaden für eine standortgerechte Waldbehandlung. Bern, Stuttgart, Wien: Haupt.
- Pavuz, R. (2005): Verbund Österreichischer Höhlenforscher - Speläo Merkblätter. Karstgebiete Österreichs.
- Perzl, F., Walter, D. (2012): Klimawandel und Schutzwald: Richtlinien evaluieren und harmonisieren. BFW-Jahresbericht 2013. Wien
- Pindur, P. (2000): Dendrochronologische Untersuchungen im oberen Zemmgrund, Zillertaler Alpen. Universität Innsbruck.
- Prietz, J., Christophel, D. (97/2013): Humusschwund in Waldböden der Alpen. LFW-Aktuell, S. 44-47.
- Rottländer, E., Reinhard, P., Rentschler, M. (1997): Veränderungen von Böden durch anthropogene Einflüsse. Universität Tübingen.
- Sauberer, N., Dullinger, S. (2008): Naturräume und Landschaftsgeschichte Österreichs: Grundlage zum Verständnis der Muster der Biodiversität. Bern, Stuttgart, Wien: Haupt
- Schack-Kirchner, H. (2005): Bodenerosion. Universität Freiburg, Institut für Bodenkunde.
- Schiechtl, H. (1967): Die Physiognomie der potentiellen Waldgrenze und die Ermittlung der potentiellen Zirbenwaldfläche im Ötztal. Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Heft 75, S.197/484. Wien.
- Star, A. (kein Datum): [www.ahabc.de](http://www.ahabc.de/abtrag/vorraussetzungen.html). Abgerufen am 07.02.2014 von <http://www.ahabc.de/abtrag/vorraussetzungen.html>
- Stützer, A. (1999): Im permanenten Überlebenskampf: Bäume über der Waldgrenze. Carinthia II 189./109.Jahrgang, S. 353-360.
- Treter, U. (1984): Die Baumgrenzen Skandinaviens. Wiesbaden.
- Willner, W., & Grabherr, G. (2007): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. München: Spektrum Akademischer Verlag.
- Winkelmaier, J. (2011): Windatlas und Windpotentialstudie Österreich. Projekt des Klima- und Energiefonds des Bundes, Energiewerkstatt.
- www.baselland.ch (kein Datum): Abgerufen am 04.02.2014
- www.dwb.de (kein Datum): Wetterlexikon / Starkregen. Abgerufen am 19.02.2014
- www.geographie-diplom.de (2002): Abgerufen am 04.02.2014
- www.geologie.ac.at (kein Datum): Abgerufen am 19.02.2014
- www.lugv.brandenburg.de (2012): Abgerufen am 03.02.2014
- www.mineralienatlas.de (kein Datum): Abgerufen am 04.02.2014 von <http://www.mineralienatlas.de/lexikon/index.php/Karst>
- www.slf.ch (kein Datum): Abgerufen am 05.02.2014

Anhang

Lagebeschreibung: 	T T M M J J Vegetationsaufnahme Nr.: V <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;">RW</td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td></tr> <tr><td>HW</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> M 28 M 31 M 34 Lokalklima keine Angabe Kaltluft wärmebetont luftfeucht lufttrocken Frostlage windexponiert Schneeakkum. Seehöhe [m] Exposition [Gon] Neigung [%]	RW							HW																																																												
RW																																																																					
HW																																																																					
Standortsbeschreibung: 	Geologie Grundgestein <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; border: 1px solid black;">10</td><td style="border: 1px solid black;">Granit und granitartiger, harter Gneis etc.</td><td style="width: 20px; border: 1px solid black;">51</td><td style="border: 1px solid black;">Serpentin</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">11</td><td style="border: 1px solid black;">Granit: grobkörnig reich</td><td style="border: 1px solid black;">52</td><td style="border: 1px solid black;">Vulkanite</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">12</td><td style="border: 1px solid black;">Granit: grobkörnig, arm</td><td style="border: 1px solid black;">61</td><td style="border: 1px solid black;">Kalkschotter</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">13</td><td style="border: 1px solid black;">Granit: feinkörnig</td><td style="border: 1px solid black;">62</td><td style="border: 1px solid black;">Mischschotter</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">14</td><td style="border: 1px solid black;">Diorit/Gabbro: mittel-grobkörnig</td><td style="border: 1px solid black;">63</td><td style="border: 1px solid black;">Quarzsotter</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">15</td><td style="border: 1px solid black;">sonstige Magmatite</td><td style="border: 1px solid black;">64</td><td style="border: 1px solid black;">Moräne</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">20</td><td style="border: 1px solid black;">Gneis i.a.</td><td style="border: 1px solid black;">65</td><td style="border: 1px solid black;">Konglomerat (Ca)</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">21</td><td style="border: 1px solid black;">Gneis: sehr reich, Amphibolit</td><td style="border: 1px solid black;">71</td><td style="border: 1px solid black;">Quarzsand i.e.S.</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">22</td><td style="border: 1px solid black;">Gneis/Glimmersch.(GS) intermed.</td><td style="border: 1px solid black;">72</td><td style="border: 1px solid black;">Flugsand, Sand i.a.</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">23</td><td style="border: 1px solid black;">armer QuarzGS, harter Quarzphyllit</td><td style="border: 1px solid black;">73</td><td style="border: 1px solid black;">Flugstaub, Staublehm</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">31</td><td style="border: 1px solid black;">Quarzit, armer Sandstein</td><td style="border: 1px solid black;">74</td><td style="border: 1px solid black;">Löss</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">32</td><td style="border: 1px solid black;">Sandstein (Flysch, Werfener, etc.)</td><td style="border: 1px solid black;">75</td><td style="border: 1px solid black;">Ton, Tegel</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">33</td><td style="border: 1px solid black;">weicher Phyllit, Tonschiefer</td><td style="border: 1px solid black;">80</td><td style="border: 1px solid black;">alte Verwitterungsdecken</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">34</td><td style="border: 1px solid black;">KalkGS, Kalkphyllit, Kalksandstein</td><td style="border: 1px solid black;">90</td><td style="border: 1px solid black;">Au-Sedimente allgemein</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">35</td><td style="border: 1px solid black;">Mergel</td><td style="border: 1px solid black;">91</td><td style="border: 1px solid black;">Ausande</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">41</td><td style="border: 1px solid black;">Kalk</td><td style="border: 1px solid black;">92</td><td style="border: 1px solid black;">Auschluff</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black;">42</td><td style="border: 1px solid black;">Dolomit</td><td style="border: 1px solid black;"></td><td style="border: 1px solid black;"></td></tr> </table> Deckschicht:	10	Granit und granitartiger, harter Gneis etc.	51	Serpentin	11	Granit: grobkörnig reich	52	Vulkanite	12	Granit: grobkörnig, arm	61	Kalkschotter	13	Granit: feinkörnig	62	Mischschotter	14	Diorit/Gabbro: mittel-grobkörnig	63	Quarzsotter	15	sonstige Magmatite	64	Moräne	20	Gneis i.a.	65	Konglomerat (Ca)	21	Gneis: sehr reich, Amphibolit	71	Quarzsand i.e.S.	22	Gneis/Glimmersch.(GS) intermed.	72	Flugsand, Sand i.a.	23	armer QuarzGS, harter Quarzphyllit	73	Flugstaub, Staublehm	31	Quarzit, armer Sandstein	74	Löss	32	Sandstein (Flysch, Werfener, etc.)	75	Ton, Tegel	33	weicher Phyllit, Tonschiefer	80	alte Verwitterungsdecken	34	KalkGS, Kalkphyllit, Kalksandstein	90	Au-Sedimente allgemein	35	Mergel	91	Ausande	41	Kalk	92	Auschluff	42	Dolomit		
10	Granit und granitartiger, harter Gneis etc.	51	Serpentin																																																																		
11	Granit: grobkörnig reich	52	Vulkanite																																																																		
12	Granit: grobkörnig, arm	61	Kalkschotter																																																																		
13	Granit: feinkörnig	62	Mischschotter																																																																		
14	Diorit/Gabbro: mittel-grobkörnig	63	Quarzsotter																																																																		
15	sonstige Magmatite	64	Moräne																																																																		
20	Gneis i.a.	65	Konglomerat (Ca)																																																																		
21	Gneis: sehr reich, Amphibolit	71	Quarzsand i.e.S.																																																																		
22	Gneis/Glimmersch.(GS) intermed.	72	Flugsand, Sand i.a.																																																																		
23	armer QuarzGS, harter Quarzphyllit	73	Flugstaub, Staublehm																																																																		
31	Quarzit, armer Sandstein	74	Löss																																																																		
32	Sandstein (Flysch, Werfener, etc.)	75	Ton, Tegel																																																																		
33	weicher Phyllit, Tonschiefer	80	alte Verwitterungsdecken																																																																		
34	KalkGS, Kalkphyllit, Kalksandstein	90	Au-Sedimente allgemein																																																																		
35	Mergel	91	Ausande																																																																		
41	Kalk	92	Auschluff																																																																		
42	Dolomit																																																																				
Vegetationsbeschreibung: 	Geologie lt. Karte: 																																																																				

Mk- Mesorelief <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Ebene</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Verebnung</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Talboden</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Terrasse</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Platte</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Mulde, Kessel</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Wanne</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Graben</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Oberhang</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Unterhang</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Mittelhang</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Hangversteilung</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Hangverebnung</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Kuppe</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Rücken</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Riedel, Wall</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Hangfuß</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Schwemm-, Schuttfächer</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Schwemm-, Schuttkegel</td></tr> </table>			Ebene			Verebnung			Talboden			Terrasse			Platte			Mulde, Kessel			Wanne			Graben			Oberhang			Unterhang			Mittelhang			Hangversteilung			Hangverebnung			Kuppe			Rücken			Riedel, Wall			Hangfuß			Schwemm-, Schuttfächer			Schwemm-, Schuttkegel	Kleinrelief <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">ausgeglichen</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Rinnen, Gräben</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Buckel, Schichtköpfe</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Blockflur</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">unruhig (Windürfe)</td></tr> </table> Bodenfeuchte <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">trocken</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">mäßig trocken</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">mäßig frisch</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">frisch</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">sehr frisch</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">feucht</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">nass</td></tr> </table> Bodenhydrologie <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Oberflächenabfluss</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Oberflächenzufluss</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Oberflächenab- und -zufluss</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 60px;">Hangwasser</td></tr> </table>		ausgeglichen		Rinnen, Gräben		Buckel, Schichtköpfe		Blockflur		unruhig (Windürfe)		trocken		mäßig trocken		mäßig frisch		frisch		sehr frisch		feucht		nass		Oberflächenabfluss		Oberflächenzufluss		Oberflächenab- und -zufluss		Hangwasser	Bodentyp Humusform Bodenart <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> Bodengründigkeit [cm] <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">< 15</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">15 - 30</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">30 - 60</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">60 - 120</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">120 +</td> </tr> </table> Grundwasser																			< 15	15 - 30	30 - 60	60 - 120	120 +
		Ebene																																																																																																																
		Verebnung																																																																																																																
		Talboden																																																																																																																
		Terrasse																																																																																																																
		Platte																																																																																																																
		Mulde, Kessel																																																																																																																
		Wanne																																																																																																																
		Graben																																																																																																																
		Oberhang																																																																																																																
		Unterhang																																																																																																																
		Mittelhang																																																																																																																
		Hangversteilung																																																																																																																
		Hangverebnung																																																																																																																
		Kuppe																																																																																																																
		Rücken																																																																																																																
		Riedel, Wall																																																																																																																
		Hangfuß																																																																																																																
		Schwemm-, Schuttfächer																																																																																																																
		Schwemm-, Schuttkegel																																																																																																																
	ausgeglichen																																																																																																																	
	Rinnen, Gräben																																																																																																																	
	Buckel, Schichtköpfe																																																																																																																	
	Blockflur																																																																																																																	
	unruhig (Windürfe)																																																																																																																	
	trocken																																																																																																																	
	mäßig trocken																																																																																																																	
	mäßig frisch																																																																																																																	
	frisch																																																																																																																	
	sehr frisch																																																																																																																	
	feucht																																																																																																																	
	nass																																																																																																																	
	Oberflächenabfluss																																																																																																																	
	Oberflächenzufluss																																																																																																																	
	Oberflächenab- und -zufluss																																																																																																																	
	Hangwasser																																																																																																																	
< 15	15 - 30	30 - 60	60 - 120	120 +																																																																																																														

Abbildung 28: Verwendete Kriterien für die Vegetationsaufnahme in Naturwaldreservaten (Auszug)

Tabelle 32a: Liste der Waldtypen und der zugehörigen Waldgesellschaften mit Disposition für Standortschutz nach der jeweiligen Kategorie und den zwei Auswahlmethoden

Waldtypen und zugehörige Waldgesellschaften	Kategorien für Standortschutzwald											
	Abfrage Naturwaldreservate						Expertenmeinung					
	Flugsand-/Flugerdeböden	Verkarstung	Erosion	Rutschung	felsig, schroff, seichtgründig	Kampfbzone	Flugsand-/Flugerdeböden	Verkarstung	Erosion	Rutschung	felsig, schroff, seichtgründig	Kampfbzone
1 Hochsubalpiner Lärchen-Zirbenwald												
Cotoneastro-Pinetum cembrae	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	✓	-	✓	✓
Rhododendro hirsuti-Pinetum cembrae	-	✓	-	-	-	-	-	✓	✓	-	✓	✓
Vaccinio-Pinetum cembrae	-	-	✓	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓
2 Lärchenwald												
Brachypodio rupestris-Laricetum*	-	-	-	-	-	✓	-	-	✓	-	✓	✓
Rhodothamno-Laricetum	-	-	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓
3 Tiefsubalpiner Fichtenwald												
Adenostylo alliariae-Piceetum	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
Athyrio alpestris-Piceetum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calamagrostio villosae-Piceetum	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
Homogyno alpinae-Piceetum	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	✓
4 Montaner Fichtenwald												
Adenostylo glabrae-Piceetum	-	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓
Bazzanio-Piceetum*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equiseto-Piceetum	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	-	-	-	-
Galio rotundifolii-Piceetum*	-	-	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
Homogyno sylvestris-Piceetum	-	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	-
Ligustro-Piceetum*	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-
Luzulo luzuloidis-Piceetum	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
Sphagno-Piceetum	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
5 Fichten-Tannenwald												
Anemono trifoliae-Abietetum	-	-	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-
Calamagrostio varia-Piceetum	-	✓	✓	-	✓	-	-	✓	✓	-	✓	-
Carici albae-Abietetum*	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-
Carici brizoidis-Abietetum*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
Cyclamini-Abietetum*	-	✓	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-
Equiseto-Abietetum	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	-	✓	-	-
Laburno alpini-Piceetum	-	-	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-
Pyrolo-Abietetum*	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tortello tortuosae-Piceetum*	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-
6 Fichten-Tannen-Buchenwald												
Adenostylo glabrae-Fagetum	-	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	-
Anemono trifoliae-Fagetum	-	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	-
Calamagrostio villosae-Fagetum*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cardamino trifoliae-Fagetum	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
Dentario pentaphylli-Fagetum	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
Isopyro-Fagetum	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	-	-	-	-
Lonicero alpigenae-Fagetum	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
Luzulo-Fagetum	-	-	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
Poo stiriaca-Fagetum	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-

*) Für Datenabfrage weniger als 6 Vegetationsaufnahmen verfügbar.

Tabelle 32b: Liste der Waldtypen und der zugehörigen Waldgesellschaften mit Disposition für Standortschutz nach der jeweiligen Kategorie und den zwei Auswahlmethoden

Waldtypen und zugehörige Waldgesellschaften		Kategorien für Standortschutzwald											
		Abfrage Naturwaldreservate						Expertenmeinung					
		Flugsand-/Flugerdeböden	Verkarstung	Erosion	Rutschung	felsig, schroff, seichtgründig	Kampfbzone	Flugsand-/Flugerdeböden	Verkarstung	Erosion	Rutschung	felsig, schroff, seichtgründig	Kampfbzone
7	Hochmontaner Bergahorn-Buchenwald												
	Athyrio distentifolii-Fagetum	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	-	-	-	-
	Saxifraga rotundifoliae-Fagetum	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	-
8	Buchenwald												
	Carici albae-Fagetum*	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	✓	-
	Castaneo-Fagetum	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	-	-	-	-
	Cyclamini-Fagetum	-	✓	-	-	✓	-	-	✓	✓	-	✓	-
	Galio odorati-Fagetum	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-
	Hacquetio-Fagetum	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	-	-	-	-
	Helleboro nigri-Fagetum	-	✓	-	-	✓	-	-	✓	✓	-	✓	-
	Lamio orvalae-Fagetum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Melampyro-Fagetum	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
	Mercuriali-Fagetum	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
	Ostryo-Fagetum	-	✓	-	-	✓	-	-	✓	✓	-	✓	-
	Taxo-Fagetum*	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-
9	Eichen-Hainbuchenwald												
	Epimedio-Carpinetum	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	-	-	-	-
	Fraxino pannonicarum-Carpinetum	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	-	-	-	-
	Galio sylvatici-Carpinetum	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
	Milio-Quercetum roboris	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	-	-	-	-
	Polygonato latifolii-Carpinetum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pseudostellario-Carpinetum*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Stellario-Carpinetum*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Subkontinentaler Eichenmischwald												
	Arrhenatherum elatius-Quercus robur-Ges.	nicht im NWR-Netz vertreten						✓	-	-	-	-	-
	Chamaecytisus supini-Quercetum cerridis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Corno-Quercetum*	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	✓	-
	Digitali grandiflorae-Quercetum petraeae	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	✓	-	✓	-
	Sileno nutantis-Quercetum*	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	✓	-
	Sorbo torminalis-Quercetum	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	✓	-
11	Bodensaurer Kiefern-Eichenwald												
	Betulo-Quercetum roboris	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	-	-	-	-
	Genisto germanicae-Quercetum roboris	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	-	-	-	-
	Genisto pilosae-Quercetum petraeae	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	✓	-
	Luzulo-Quercetum petraeae	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
12	Flaumeichenwald												
	Euphorbio angulatae-Quercetum	-	✓	-	-	-	-	-	-	✓	-	✓	-
	Geranio sanguinei-Quercetum pub.	-	✓	-	-	✓	-	-	✓	✓	-	✓	-
	Inulo ensifoliae-Quercetum pubescentis	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	✓	-	✓	-
	Lithospermo-Quercetum pubescentis							-	✓	✓	-	✓	-
	Peucedano oreoselini-Quercetum pub.							-	✓	✓	-	✓	-

*) Für Datenabfrage weniger als 6 Vegetationsaufnahmen verfügbar.

Tabelle 32c: Liste der Waldtypen und der zugehörigen Waldgesellschaften mit Disposition für Standortschutz nach der jeweiligen Kategorie und den zwei Auswahlmethoden

Waldtypen und zugehörige Waldgesellschaften	Kategorien für Standortschutzwald											
	Abfrage Naturwaldreservate						Expertenmeinung					
	Flugsand-/Flugerdeböden	Verkarstung	Erosion	Rutschung	felsig, schroff, seichtgründig	Kampfbzone	Flugsand-/Flugerdeböden	Verkarstung	Erosion	Rutschung	felsig, schroff, seichtgründig	Kampfbzone
13 Hopfenbuchen-Blumeneschenwald												
Erico-Ostryetum	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	-
14 Lindenmischwald												
Aceri-Tilietum platyphylli	-	✓	✓	-	✓	-	-	✓	✓	-	✓	-
Arunco-Tilietum cordatae	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	✓	✓	✓	-
Asperulo taurinae-Tilietum							-	-	✓	✓	✓	-
15 Bergahorn- und Bergahorn-Eschenwald												
Arunco-Aceretum	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	-
Carici pendulae-Aceretum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
Corydalido-Aceretum	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	-	-	-	-
Hacquetio-Fraxinetum							-	-	✓	✓	-	-
Phyllitido-Aceretum	-	✓	-	-	✓	-	-	✓	✓	-	✓	-
Scillo-Fraxinetum	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
Ulmo-Aceretum	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	-
16 Schwarzerlen-Eschenwald												
Carici remotae-Fraxinetum	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
Fraxino angustifoliae-Alnetum glutinosae	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	✓	-	-	-
Pruno-Fraxinetum	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-
Stellario bulbosae-Fraxinetum*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
Stellario nemorum-Alnetum glutinosae	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
17 Schwarzerlen-Bruchwald												
Carici elongatae-Alnetum glutinosae*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagno-Alnetum glutinosae	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	-	-	-	-
18 Erlen-Weiden-Bruchwald												
Betuletum humilis	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	-	-	-	✓
Frangulo-Salicetum auritae							-	-	-	-	-	✓
Frangulo-Salicetum cinereae*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
19 Grauerlenwald												
Aceri-Alnetum incanae	-	-	✓	✓	✓	-	-	-	✓	✓	-	-
Carici rostratae-Alnetum incanae	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
Equiseto-Alnetum incanae	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
20 Weiche Au												
Fraxino-Populetum	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
Hippophao-Salicetum eleagni	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	✓	-	-	-
Salicetum albae	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
Salicetum eleagno-purpureae	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	-	-	-	-
Salicetum fragilis							-	-	✓	-	-	-
Salicetum purpureae							-	-	✓	-	-	-
Salicetum triandrae*	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
Salix rubens-Gesellschaft	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	✓	-	-	-

*) Für Datenabfrage weniger als 6 Vegetationsaufnahmen verfügbar.

Tabelle 32d: Liste der Waldtypen und der zugehörigen Waldgesellschaften mit Disposition für Standortschutz nach der jeweiligen Kategorie und den zwei Auswahlmethoden

Waldtypen und zugehörige Waldgesellschaften		Kategorien für Standortschutzwald											
		Abfrage Naturwaldreservate						Expertenmeinung					
		Flugsand-/Flugerdeböden	Verkarstung	Erosion	Rutschung	felsig, schroff, seichtgründig	Kampfbzone	Flugsand-/Flugerdeböden	Verkarstung	Erosion	Rutschung	felsig, schroff, seichtgründig	Kampfbzone
21 Harte Au													
	Carici albae-Tilietum cordatae	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	-	✓	-	-
	Fraxino pannonicae-Ulmetum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Fraxino-Ulmetum*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
22 Silikat-Kiefernwald													
	Cardaminopsis petraeae-Pinetum sylv.	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	✓	-
	Festuco eggleri-Pinetum sylvestris*	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-
	Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
23 Karbonat-Kiefernwald													
	Erico-Pinetum sylvestris	-	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓
	Ononido rotundifoliae-Pinetum sylvestris	nicht im NWR-Netz vertreten						-	✓	✓	-	✓	-
24 Schwarzkiefernwald													
	Fraxino orni-Pinetum nigrae	-	✓	-	-	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	-
	Seslerio-Pinetum nigrae	-	✓	-	-	✓	-	-	✓	✓	-	✓	-
25 Bergspirkenwald													
	Erico-Pinetum uncinatae	-	-	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	-
	Lycopodio-Pinetum uncinatae*	-	-	-	-	-	✓	-	-	✓	✓	✓	-
26 Weißkiefern-Birken-Spirken-Moorwald													
	Pino mugo-Sphagnetum: P. x uncinata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Salici pentandrae-Betuletum pubescentis	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	-	-	-	✓
	Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis							-	-	-	-	-	✓
	Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
27 Latschengebüsch													
	Erico-Pinetum prostratae	-	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
	Pino mugo-Sphagnetum: P. mugo s.str.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
	Rhododendro ferruginei-Pinetum prostr.*	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	✓	✓
	Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae	-	✓	✓	-	✓	-	-	✓	✓	-	✓	✓
29 Vorwälder und Gebüsche													
	Aceri-Salicetum appendiculatae*	-	✓	-	-	-	-	nicht bewertet					
	Alnetum viridis	-	-	-	-	-	-						
	Avenella flexuosa-Betula pendula-Ges.	nicht im NWR-Netz vertreten						-	-	-	-	-	-
	Populo tremulae-Coryletum*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Populus tremula-Betula pendula-Ges.*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rhamnus fallax-Gesellschaft*	-	✓	-	-	✓	-	nicht bewertet					

*) Für Datenabfrage weniger als 6 Vegetationsaufnahmen verfügbar.

Tabelle 33a: Anzahl der Vegetationsaufnahmen je Waldgesellschaft in den Naturwaldreservaten

Tabelle der Assoziationen und Anzahl an Vegetationsaufnahmen Bezeichnungen nach Willner & Grabherr 2007		
Assoziation	Waldgesellschaft	Anzahl VA
Aceri-Alnetum incanae	Montaner Grauerlenwald	12
Aceri-Salicetum appendiculatae	Schluchtweidengebüsch	2
Aceri-Tilietum platyphylli	Mitteleuropäischer Lindenmischwald	80
Adenostylo alliariae-Piceetum	Reicher Hochstauden-Fichten-(Tannen-)wald	118
Adenostylo glabrae-Fagetum	Nordalp. Karbonat-Alpendost-Fichten-Tannen-Buchenwald	83
Adenostylo glabrae-Piceetum	Nordalpischer Karbonat-Alpendost-Fichtenwald	43
Alnetum viridis	Grünerlengebüsch	9
Anemono trifoliae-Abietetum	Südalpischer frischer Karbonat-Fichten-(Tannen-)wald	7
Anemono trifoliae-Fagetum	Südalpischer Karbonat-Fichten-Tannen-Buchenwald	53
Arrhenatherum elatius-Quercus robur-Ges.	Glatthafer-Stieleichenwald	0
Arunco-Aceretum	Waldgeißbart-Bergahornwald	9
Arunco-Tilietum cordatae	Waldgeißbart-Lindenmischwald	0
Asperulo taurinae-Tilietum	Turinermeister-Lindenmischwald	0
Athyrio alpestris-Piceetum	Gebirgsfarn-Fichtenwald	16
Athyrio distentifolii-Fagetum	Hochstauden-Buchenwald der Mittelgebirge	0
Avenella flexuosa-Betula pendula-Ges.	Bodensaurer Birken-Vorwald	0
Bazzanio-Piceetum	Peitschenmoos-Fichten-(Tannen-)wald	4
Betuletum humilis	Strauchbirkengebüsch	0
Betulo-Quercetum roboris	Subatlantischer Birken-Stieleichenwald	0
Brachypodio rupestris-Laricetum	Felsenzwenken-Lärchenwald	3
Calamagrostio variae-Piceetum	Nordalpischer Buntreitgras-Fichten-(Tannen-)wald	50
Calamagrostio villosae-Fagetum	Wollreitgras-Buchenwald	3
Calamagrostio villosae-Piceetum	Wollreitgras-Fichtenwald	9
Cardamino trifoliae-Fagetum	Nordostalpischer Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwald	27
Cardaminopsio petraeae-Pinetum sylvestris	Gneis-Rotföhrenwald der Böhmisches Masse	6
Carici albae-Abietetum	Westlicher Weißseggen-Fichten-Tannenwald	4
Carici albae-Fagetum	Westlicher Weißseggen-Buchenwald	4
Carici albae-Tilietum cordatae	Weißseggen-Stieleichen-Winterlindenwald	0
Carici brizoidis-Abietetum	Seegras-Fichten-(Tannen-)wald	2
Carici elongatae-Alnetum glutinosae	Walzenseggen-Schwarzerlen-Bruchwald (i.w.S.)	5
Carici pendulae-Aceretum	Feuchter Bergahorn-Eschenwald, Leitenwald	6
Carici remotae-Fraxinetum	Winkelseggen-Schwarzerlen-Eschenwald	12
Carici rostratae-Alnetum incanae	Grauerlen-Bruchwald	6
Castaneo-Fagetum	Illyrischer bodensaurer Buchenwald	0
Chamaecytiso supini-Quercetum cerridis	Subillyrischer bodensaurer Zerreibenwald	9
Corno-Quercetum	Lichter Flaumeichenmischwald	2
Corydalido-Aceretum	Lerchensporn-Bergahornwald, Kleebruchwald der kühlen Lagen	0
Cotoneastro-Pinetum cembrae	Blockhalden-Zirbenwald, Steinmispel-Zirbenwald	0
Cyclamini-Abietetum	Zyklamen-Fichten-Tannenwald	3
Cyclamini-Fagetum	Zyklamen-Buchenwald	112
Dentario pentaphylli-Fagetum	Südalpischer Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwald	28
Digitali grandiflorae-Quercetum petraeae	Tiroler Fingerhut-Eichenwald	0
Epimedio-Carpinetum	Illyrischer bodenfrischer Hainbuchenwald	0

Tabelle 33b: Anzahl der Vegetationsaufnahmen je Waldgesellschaft in den Naturwaldreservaten

Tabelle der Assoziationen und Anzahl an Vegetationsaufnahmen Bezeichnungen nach Willner & Grabherr 2007		
Assoziation	Waldgesellschaft	Anzahl VA
Equiseto-Abietetum	Schachtelhalm-Fichten-(Tannen-)wald	0
Equiseto-Alnetum incanae	Tieflagen-Grauerlenwald	6
Equiseto-Piceetum	Basenarmer Sumpf-Fichtenwald	0
Erico-Ostryetum	Alpisch-dinarischer Karbonat-Hopfenbuchenwald	23
Erico-Pinetum prostratae	Schneeheide-Latschengebüsch	7
Erico-Pinetum sylvestris	Schneeheide Rotföhrenwald	62
Erico-Pinetum uncinatae	Schneeheide-Spirkenwald	12
Euphorbio angulatae-Quercetum	Mesophiler Flaumeichenmischwald	6
Festuco eggleri-Pinetum sylvestris	Randalpiner Serpentin-Rotföhrenwald	3
Frangulo-Salicetum auritae	Ohrweidenengebüsch	0
Frangulo-Salicetum cinereae	Aschweidenengebüsch	5
Fraxino angustifoliae-Alnetum glutinosae	Pannonischer Schwarzerlen-Quirleschenwald	0
Fraxino orni-Pinetum nigrae	Südalpischer Schwarzföhrenwald	13
Fraxino pannonicae-Carpinetum	Pannonischer Stieleichen-Hbu-Wald, Quirleschen-Hbu-Wald	0
Fraxino pannonicae-Ulmetum	Quirleschen-Stieleichen-Ulmen-Auwald	42
Fraxino-Populetum	Silberpappel-Auwald	6
Fraxino-Ulmetum	Mitteuropäischer Stieleichen-Ulmen-Eschen-Auwald	4
Galio odorati-Fagetum	Waldmeister-Buchenwald	136
Galio rotundifolii-Piceetum	Labkraut-Fichten-(Tannen-)wald	3
Galio sylvatici-Carpinetum	Mitteuropäischer Traubeneichen-Hainbuchenwald	176
Genisto germanicae-Quercetum roboris	Subkontinentaler Föhren-Stieleichenwald	0
Genisto pilosae-Quercetum petraeae	Heideginster Traubeneichenwald	15
Geranio sanguinei-Quercetum pubescentis	Alpenostrand-Flaumeichenbuschwald	9
Hacquetio-Fagetum	Illyrischer submontaner Buchenwald	0
Hacquetio-Fraxinetum	Illyrischer Bergahorn-Eschenwald	0
Helleboro nigri-Fagetum	Schneerosen-Buchenwald	12
Hippophao-Salicetum eleagni	Trockenes Lavendelweidenengebüsch	0
Homogyno alpinae-Piceetum	Alpenlattich-Fichtenwald	62
Homogyno sylvestris-Piceetum	Südalpischer Brandlattich-Fichtenwald	21
Inulo ensifoliae-Quercetum pubescentis	Leopoldsberger Flaumeichenbuschwald	0
Isopyro-Fagetum	Krainer Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwald	0
Laburno alpini-Piceetum	Goldregen-Fichten-(Tannen-)wald	9
Lamio orvalae-Fagetum	Nesselkönig-Buchenwald	7
Ligustro-Piceetum	Südalpischer Liguster-Fichten-(Tannen-)wald	2
Lithospermo-Quercetum pubescentis	Nordpannonischer Flaumeichenbuschwald	0
Lonicero alpigenae-Fagetum	Nordwestalpischer Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwald	8
Luzulo luzuloidis-Piceetum	Montaner Hainsimsen-Fichten-(Tannen-)wald	15
Luzulo-Fagetum	Typischer Hainsimsen-(Fichten-Tannen-)Buchenwald	41
Luzulo-Quercetum petraeae	Hainsimsen-Traubeneichenwald	41
Lycopodio-Pinetum uncinatae	Bärlapp-Spirkenwald	4
Melampyro-Fagetum	Wachtelweizen-Buchenwald	59
Mercuriali-Fagetum	Bingelkraut-Buchenwald, Frischer Kalkbuchenwald	120
Milio-Quercetum roboris	Linden-Stieleichenwald der Inneralpen	0

Tabelle 33c: Anzahl der Vegetationsaufnahmen je Waldgesellschaft in den Naturwaldreservaten

Tabelle der Assoziationen und Anzahl an Vegetationsaufnahmen Bezeichnungen nach Willner & Grabherr 2007		
Assoziation	Waldgesellschaft	Anzahl VA
Ononido rotundifoliae-Pinetum sylvestris	Hauhechel-Rotföhrenwald	0
Ostryo-Fagetum	Hopfenbuchen-Buchenwald	37
Peucedano oreoselini-Quercetum pub.	Grazer Flaumeichenbuschwald	0
Phyllitido-Aceretum	Hirschzungen-Bergahornwald	15
Pino mugo-Sphagnetum mit Pinus uncinata	Moor-Spirkenwald	20
Polygonato latifolii-Carpinetum	Pannonischer Feldahorn-Hainbuchenwald	20
Poo stiriaceae-Fagetum	Steirischer Rispengras-Buchenwald	8
Populo tremulae-Coryletum	Thermophiles Haselgebüsch	1
Populus tremula-Betula pendula-Gesellschaft	Frischer Espen-Birken-Vorwald	2
Pruno-Fraxinetum	Traubenkirschen-Schwarzerlen-Eschenwald	21
Pseudostellario-Carpinetum	Illyrischer bodenfeuchter Stieleichen-Hainbuchenwald	2
Pyrolo-Abietetum	Wintergrün-Fichten-Tannenwald	2
Rhamnus fallax-Gesellschaft	Rhamnus fallax-Gesellschaft	1
Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae	Bodensaures Latschengebüsch	1
Rhododendro hirsuti-Pinetum cembrae	Karbonat-Lärchen-Zirbenwald	6
Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae	Karbonat-Alpenrosen-Latschengebüsch	23
Rhodothamno-Laricetum	Karbonat-Lärchenwald	36
Salicetum albae	Silberweidenauwald	15
Salicetum eleagno-purpureae	Krautreiches Lavendelweidengebüsch	0
Salicetum fragilis	Bruchweidenauwald	0
Salicetum purpureae	Purpurweidengebüsch	0
Salicetum triandrae	Mandelweiden-Korbweidengebüsch	1
Salici pentandrae-Betuletum pubescentis	Mäßig nährstoffreicher Birken-Bruchwald	0
Salix rubens-Gesellschaft	Auwald der Hohen Weide	0
Saxifrago rotundifoliae-Fagetum	Hochmontaner Karbonat-Buchenwald	53
Scillo-Fraxinetum	Lerchensporn-Eschenwald	20
Seslerio-Pinetum nigrae	Alpenostrand-Schwarzföhrenwald	63
Sileno nutantis-Quercetum	Inneralpiner Traubeneichenbuschwald	3
Sorbo torminalis-Quercetum	Subkontinentaler mäßig bodensaurer Eichenmischwald	19
Sphagno-Alnetum glutinosae	Torfmoos-Schwarzerlen-Bruchwald	0
Sphagno-Piceetum	Moor-Fichtenwald	19
Stellario bulbosae-Fraxinetum	Knollenmieren-Schwarzerlen-Eschenwald	4
Stellario nemorum-Alnetum glutinosae	Hainmieren-Schwarzerlen-Eschenwald	7
Stellario-Carpinetum	Mitteuropäischer Stieleichen-Hainbuchenwald	3
Taxo-Fagetum	Eiben-Buchenwald	1
Tortello tortuosae-Piceetum	Nordalpischer frischer Karbonat-Fichten-(Tannen-)wald	3
Ulmo-Aceretum	Hochstauden-Bergahornwald	12
Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris	Mitteuropäischer Heidelbeer-Rotföhrenwald	10
Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis	Nährstoffarmer Birken-Bruchwald, Birken-Moorwald	0
Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris	Mitteuropäischer Rotföhrenwald	19
Vaccinio-Pinetum cembrae	Silikat-Lärchen-Zirbenwald	38
Gesamt		2141