

5 Wildbach, Hochwasser

- 5.1 Anforderungsprofil des Waldes bezüglich Wildbach, Hochwasser
- 5.2 Bedeutung der Waldes in Abhängigkeit der Situation
- 5.3 Einfluss von Waldbeständen auf den Wasserhaushalt
- 5.4 Bedeutung des Standortstyps
- 5.5 Bedeutung einzelner Faktoren des Waldzustandes
- 5.6 Wald in Gerinneabhängigkeiten
- 5.7 Klassierung der Standortstypen

1

5.1 Anforderungsprofil des Waldes bezüglich Wildbach, Hochwasser

Ort	Potentieller Beitrag des Waldes	Anforderungen auf Grund der Naturgefahr minimal	Anforderungen auf Grund der Naturgefahr ideal
Einzugsgebiet Beeinflussung Hochwasser-Abflussspitze in der Fläche	gross auf Standortstypen der Klasse 1 ¹	Gefüge horizontal Deckungsgrad ² dauernd $\geq 60\%$ minimale Anforderungen aufgrund des Standortstyps erfüllt	Gefüge horizontal Deckungsgrad ² dauernd $\geq 70\%$ ideale Anforderungen aufgrund des Standortstyps erfüllt
	mittel auf Standortstypen der Klasse 2 ¹	Gefüge horizontal Deckungsgrad ² dauernd $\geq 50\%$ minimale Anforderungen aufgrund des Standortstyps erfüllt	
	gering auf Standortstypen der Klasse 3 ¹	Verjüngung nachhaltige Verjüngung gesichert	Gefüge horizontal Deckungsgrad ² dauernd $\geq 50\%$ ideale Anforderungen aufgrund des Standortstyps erfüllt
	sehr gering auf Standortstypen der Klasse 4 ¹	keine Anforderungen	
Wald in Gerinneabhängigkeiten Verhinderung negativer Wirkungen von Holz im Gerinne	gering bis gross je nach Bedingungen im Gerinne (potentielle Verklausungsstellen etc.)	Weiteres keine instabilen Bäume oder rutschgefährdete Stämme	Weiteres keine instabilen Bäume oder rutschgefährdete Stämme ideale Anforderungen aufgrund des Standortstyps erfüllt Pioniervegetation auf waldfreien und nicht bestockbaren Flächen

¹ vgl. Klassierung der Standortstypen im Anhang.

² Deckungsgrad der Bäume ab Stangenholzhalter, d.h. ohne Berücksichtigung von Jungwuchs und Dichtung.

In Gebieten, in denen nebst der Hochwassergefahr auch Rutschprobleme auftreten, müssen die Anforderungen aufeinander abgestimmt werden. Bei flachgründigen Rutschungen haben in der Regel die Anforderungen bezüglich Rutschungen Vorrang; bei mittel- und tiefgründigen Rutschungen dagegen muss eine Beurteilung von Fall zu Fall vorgenommen werden.

schungen Vorrang; bei mittel- und tiefgründigen Rutschungen dagegen muss eine Beurteilung von Fall zu Fall vorgenommen werden.

5.2 Bedeutung der Waldes in Abhängigkeit der Situation

Stabiler, standortgerechter Wald stellt je nach Ausgangsbedingungen die günstigste Art der Bodennutzung dar, um einen möglichst hohen Wasserrückhalt bei Starkniederschlägen zu erreichen. Ob der Zustand des Waldes auch einen wesentlichen Einfluss auf das Abflussgeschehen in einem Einzugsgebiet haben kann, hängt von folgenden grundlegenden Umständen ab:

Anteil und Lage der Waldfläche im gesamten Einzugsgebiet

Der Einfluss auf den gesamten Abfluss eines Einzugsgebiets ist naheliegenderweise umso grösser, je grösser der mit Wald bestockte Anteil des Einzugsgebiets ist. Zudem muss berücksichtigt werden, welche Lage das Waldareal in einem Einzugsgebiet aufweist. Oftmals stockt der Wald auf den gerinnenahen Flächen (Bacheinhänge etc.), welche am stärksten zur Abflussbildung beitragen. Dadurch kann dem Wald eine grössere Bedeutung zukommen, als allein aufgrund seines Flächenanteils zu erwarten wäre.

Massgebendes Niederschlagsereignis

Die Wasserhaushaltsbetrachtung hängt entscheidend vom zugrundegelegten Niederschlagsereignis ab. Kurze Regengüsse werden im Wald bei trockener Ausgangssituation fast vollständig durch Interzeption aufgefangen; nur ein geringer Teil gelangt überhaupt auf den Boden. Bei grösseren Regenfällen ist bedeutungsvoll, ob es sich um ein kurzes, heftiges Gewitter oder um einen schwachen, aber lange dauernden Nieselregen handelt. In beiden Fällen kann die **Niederschlagsmenge** die selbe sein. Auf Grund der unterschiedlichen **Intensität** ist aber im ersten Fall die Infiltrationskapazität des Bodens möglicherweise ungenügend, und es entsteht Oberflächenwasserabfluss, was im zweiten Fall weniger zu erwarten ist.

Eine sehr bedeutende Rolle spielt auch der Niederschlagsverlauf in der Zeit vor einem Extremereignis. Wenn der Boden aufgrund der Schneeschmelze oder vorangegangener Niederschläge schon weitgehend gesättigt ist, so steht nur noch ein Teil der Speicherkapazität zur Verfügung.

Vereinfachend kann von folgenden drei typischen Szenarien ausgegangen werden³:

- 1 Kurze, heftige Niederschläge auf einer relativ kleinen Fläche
- 2 Länger dauernde Starkregen über einem grösseren Gebiet
- 3 Grossräumige Niederschläge bei hoher Bodenwassersättigung (z.B. während der Schneeschmelze)

Die Bedeutung des Waldes bzw. der Vegetation ist dann am grössten, wenn der Bodenwasserspeicher zum Zeitpunkt des Ereignisses möglichst leer ist. Im Falle von Szenario 1 ist die Bedeutung des Waldes also deutlich grösser als bei Szenario 3; Szenario 2 liegt irgendwo dazwischen.

Beim Ausscheiden von Wald mit Hochwasser-Schutzfunktion ist zu berücksichtigen, welche Ereignis-Szenarien für das entsprechende Gebiet von Bedeutung sind.

5.3 Einfluss von Waldbeständen auf den Wasserhaushalt

Der Einfluss des Waldes im Falle von Extremniederschlägen beruht vor allem auf der indirekten Wirkung, welche durch den Wald mittel- bis langfristig auf die Bodeneigenschaften und deren Zustand ausgeübt wird⁴. Die Bodeneigenschaften werden jedoch auch durch das Ausgangsgebiet, das Klima und das Relief geprägt. Von diesen drei Bodenbildungsfaktoren hängt es ab, ob die Möglichkeiten einer Beeinflussung durch den Wald grösser oder geringer sind.

Eine grosse Bedeutung kann der Wald bezüglich der **Intensität und Tiefe der Durchwurzelung** haben. Die Durchwurzelung schafft ein fein verästeltes Hohlraumsystem und dadurch die Voraussetzung für eine gute Durchlässigkeit des Bodens. Je intensiver und tiefgründiger die Durchwurzelung im Boden ist, desto besser kann die vorhandene **Wasserspeicherkapazität** des Bodens bei einem Ereignis ausgenutzt werden.

Daneben können auch die **Bedingungen an der Bodenoberfläche**, welche eine wichtige Rolle für die **Infiltrationskapazität** des Bodens spielen, durch den Waldbestand beeinflusst werden. Wenn der Boden oberflächlich verdichtet ist (z.B. durch Befahren mit Maschinen oder durch Viehtritt), kann weniger Wasser innert nützlicher Frist infil-

³ nach Zimmermann (2001), abgeändert

⁴ Während die oberirdische Vegetation durch Interzeption und Transpiration einen erheblichen Einfluss auf den Jahresverlauf des Abflusses ausübt, ist ihre Bedeutung bei einem einzelnen, extremen Ereignis sehr gering.

trieren; dadurch erhöht sich die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von oberflächlichem Wasserabfluss. Umgekehrt kann die Infiltrationskapazität durch eine günstige Humus- und Oberbodenform und durch eine intensive Kraut- und Mooschicht wesentlich verbessert werden.

5.4 Bedeutung des Standortstyps

Der Boden, insbesondere der Wurzelraum, ist die Schlüsselgrösse, über welche der Wald einen Einfluss auf den Wasserhaushalt ausüben kann. Die Bodeneigenschaften können zwar an einem Punkt durch Bodenprofile oder Bohrungen gut festgestellt werden. Die Variation und Verteilung der Bodeneigenschaften über die Fläche ist jedoch sehr schwierig zu erfassen. Da jeder Waldstandortstyp ein bekanntes Spektrum von Bodeneigenschaften beinhaltet, kann er die Grundlage für eine flächige Beurteilung der Bodeneigenschaften bilden⁵.

Auf diese Weise lässt sich auch beurteilen, wie stark der Waldzustand das Hochwassergeschehen an einem bestimmten Ort beeinflussen kann und ob allenfalls waldbaulicher Handlungsbedarf besteht. In der nachstehenden Grafik wird dieser Sachverhalt schematisch verdeutlicht: Auf dem Standort A wird die höchste absolute Speicherwirkung erreicht; der Einfluss des Waldes auf die Speicherwirkung dagegen ist auf dem Standort C am grössten. Standorte des Typs C haben daher bei der Waldpflege höchste Priorität. Dabei handelt es sich insbesondere um Standorte mit periodischer Vernässung. Im Gegensatz zu gut durchlässigen Böden, wo der Waldzustand eine geringere Bedeutung hat, können auf staunassen Böden tiefwurzelnde Baumarten die Speicherwirkung wesentlich erhöhen, indem der vorhandene Speicherraum besser erschlossen wird. Gering ist der Einfluss auf sehr flachgründigen Böden, und auf Böden mit stark durchlässigem Untergrund (Typ D).

5.5 Bedeutung einzelner Faktoren des Waldzustandes

Baumart:

Bäume weisen eine art- und standortspezifische Wurzelbildung auf. Je nach Profilaufbau und Ausbildung der Bodeneigenschaften kann dadurch die Durchwurzelung des Bodens durch verschiedene Baumarten sehr unterschiedlich ausfallen.

In der Literatur sind nur wenige und ungenaue Angaben zur Durchwurzelung in verschiedenen Böden zu finden. In erster Linie finden sich Angaben über die maximale **Durchwurzelungstiefe**. Entscheidend ist hier insbesondere die Fähigkeit einzelner Baumarten, temporär vernässte Horizonte zu erschliessen. Von den Hauptbaumarten der ober- und hochmontanen Höhenstufe ist diese Fähigkeit bei der Tanne am stärksten ausgebildet. Aber auch die Buche kann diese Horizonte besser als die Fichte erschliessen. Von den Nebenbaumarten weisen diesbezüglich insbesondere Esche und Ahorn gute Eigenschaften auf.

Bezüglich der baumartenspezifischen **Intensität der Durchwurzelung**, welche mindestens ebenso entscheidend ist, weist die Fichte ebenfalls schlechtere Werte als Tanne und Buche auf⁶.

Aus der Sicht der **Infiltrationsbedingungen** sind Baumarten mit einer gut abbaubaren Streu (Laubbäume, insb. Esche und Ahorn) erwünscht. Ungünstig sind wasserabstossende organische Auflagehorizonte, welche das Eindringen des Wassers in den Boden erschweren.

⁵ Dass der Waldstandortstyp ein brauchbares Instrument zur Beurteilung der Oberflächenabflussbildung ist, zeigen Untersuchungen auf Strumschadenflächen (Badoux et al 2003; Hegg 2004).

⁶ Lüscher (2000)

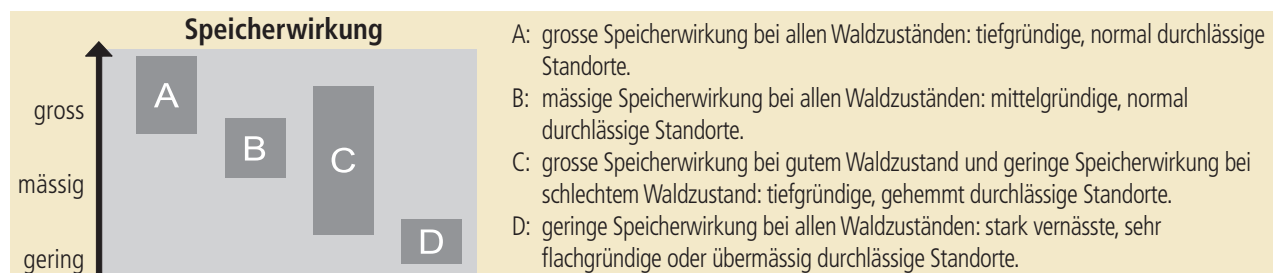


Abb. 6: Bandbreite der Speicherwirkung bei Starkniederschlägen (schematisch). Die Balken stehen für die Bandbreite verschiedener Waldstandorte: Der untere Rand bezeichnet die Speicherwirkung im schlechtesten Fall (z.B. nach einem flächigen Windwurf), der obere Rand die Wirkung bei einem ideal aufgebauten Waldbestand.

Bestandesstruktur:

Es ist naheliegend, dass die Durchwurzelungsintensität im Boden mit der Dichte der Bestockung zunimmt. Für eine möglichst intensive Durchwurzelung ist daher ein hoher Deckungsgrad anzustreben.

Zudem ist eine gute Verteilung der Durchwurzelung über den gesamten potentiellen Wurzelraum entscheidend, sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung.

- ▶ Horizontal bedeutet dies, dass die Fläche von Bestandeslücken klein gehalten werden soll. Dabei ist nicht so sehr die Grösse einer einzelnen Lücke von Bedeutung; entscheidend ist vielmehr die Gesamtfläche der Lücken.
- ▶ In vertikaler Richtung besteht das Ziel in einer möglichst gleichmässigen Durchwurzelung der gesamten Wurzelraum-Tiefe. Es wird davon ausgegangen, dass eine stufige Bestockung, welche den Luftraum gleichmässig ausnutzt, auch im Wurzelraum einen ähnlichen Effekt hat.

Die ideale Bestandesstruktur ist also kleinflächig stufig, mit hohem Deckungsgrad und gleichmässig verteilt.

Bodenverdichtung:

Durch unsachgemässes Befahren des Bodens (v.a. bei der Holzernte) können massive Bodenverdichtungen verursacht werden. Diese führen zu einer langfristigen Verschlechterung der Infiltrationsbedingungen, der Durchlässigkeit und der Speicherkapazität des Bodens. So sollten beispielsweise bei der Räumung von Schadenflächen das Entstehen von zusammenhängenden linearen Strukturen in der Falllinie vermieden werden.

5.6 Wald in Gerinneeinhängen

Der ausgleichenden Wirkung des Waldes auf den Wasserhaushalt im Einzugsgebiet eines Wildbachs stehen unerwünschte Wirkungen von Bäumen bzw. Holz im Bereich der Gerinne gegenüber. Holzstämme, die sich im Einflussbereich

des Hochwasserprofils befinden, können durch ein Hochwasser oder einen Murgang mitgerissen werden. An verengten Stellen (Felsvorsprünge, Bachbiegungen, Brückendurchlässe) kann es dann zu Verklausungen kommen.

Verklausungen sind äusserst ungünstig, da sich hinter ihnen eine Akkumulation von Geschiebe ergeben kann, das später in Form eines Murgangs mobilisiert werden kann. Bei einem Hochwasser kann es an einer Verklausungsstelle zu einem Gerinneausbruch und anschliessender Überschwemmung, Übersarung oder Übermurgung kommen. Aus diesem Grund müssen Verklausungen dort, wo ein relevantes Schadenpotential betroffen ist, verhindert werden.

Unmittelbarer Gerinnebereich

Der unmittelbare Gerinnebereich umfasst denjenigen Bereich, welcher durch ein extremes Hochwasser oder einen Murgang beansprucht wird.

In den meisten Kantonen fällt die Aufsicht über diesen Bereich in den Kompetenzbereich der Wasserbau- bzw. Tiefbauorgane. Massnahmen im unmittelbaren Gerinnebereich sind daher unter den zuständigen Ämtern zu koordinieren.

Wald in Gerinneeinhängen

Damit ist diejenige Waldfläche gemeint, von welcher aus Holz in den unmittelbaren Gerinnebereich gelangen kann.

In Gerinneeinhängen besteht das primäre waldbauliche Ziel darin, eine stabile Bestockung zu erhalten, damit kein Holz in das Gerinne gelangt, welches zu Verklausungen führen könnte. Wichtigste Massnahme ist daher die gezielte Entfernung instabiler Bäume (und Wurzelstöcke). Da es sich dabei oft um schlecht zugängliche Stellen handelt, kommt anstelle der Räumung u.U. auch eine Zerkleinerung in kurze Riegel in Frage. Die Grösse der Riegel richtet sich nach den Verhältnissen an den möglichen Verklausungsstellen im Gerinne.

Durch eine stabile Bestockung kann hier zudem oftmals eine Destabilisierung der Böschung und Oberflächenerosion verhindert werden. In diesem Fall ist zusätzlich das Anforderungsprofil Rutschungen zu beachten.

Quellen: Die Angaben wurden durch Kaspar Zürcher (IMPULS) zusammengestellt.

Verwendete Literatur: Badoux et al. (2003), Hegg (2004), Kölla (1986), Lüscher (2000), Ott et al. (1997), Polomski und Kuhn (1998), Richard und Lüscher (1987), Zimmermann (2001), Zürcher et al. (2000), Lüscher P., Zürcher K. (2003), Zürcher (2003),

5.7 Klassierung der Standortstypen

Die Standortstypen werden prinzipiell aufgrund der drei bodenkundlichen Merkmale Gründigkeit, Vernässung und

Durchlässigkeit eingeteilt, welche für die Böden aller Standortstypen bekannt sind (die Bodeneigenschaften der einzelnen Standortstypen sind in Anhang 2A beschrieben):

Gründigkeit	Vernässung		Durchlässigkeit		
	stark vernässt		gehemmt	normal	übermässig
sehr flachgründig	stark vernässt	sehr flachgründig			
flach- bis mittelgründig		flach- bis mittelgründig, gehemmt durchlässig	flach- bis mittelgründig, normal durchlässig	übermässig durchlässig	
mittel- bis tiefgründig		mittel- bis tiefgründig, gehemmt durchlässig	mittel- bis tiefgründig*, normal durchlässig		

Legende: **Klasse 1** waldbaulicher Einfluss gross
Klasse 2 waldbaulicher Einfluss mittel
Klasse 3 waldbaulicher Einfluss gering
Klasse 4 waldbaulicher Einfluss sehr gering

Abb. 7: Klassierung der Standortstypen auf Grund der Bodeneigenschaften

* im Untergrund stauend

In einigen Fällen muss von diesem Prinzip abgewichen werden:

Standorte mit geringer waldbaulicher Einflussmöglichkeit

Die Möglichkeit der Einflussnahme durch den Waldbau auf die Wasserspeicherfähigkeit des Bodens ist nicht auf allen Standortstypen gleich. Insbesondere in den höheren Lagen (Subalpinstufe) nimmt der Einfluss generell ab. Als Baumart steht meist nur noch die Fichte zur Verfügung, die Vorgänge sind generell langsamer, der Deckungsgrad und damit die Durchwurzelungsintensität sind geringer. Aber auch auf anderen Standorten (z.B. reine Eschen-Standorte) sind die waldbaulichen Möglichkeiten aufgrund der fehlenden Baumartenauswahl eingeschränkt. Diese Standorte werden daher einer tieferen Klasse zugeordnet.

- Beispiele: 26 Ahorn-Eschenwald
 53 Zwergbuchs-Fichtenwald
 57 Alpenlattich-Fichtenwald

Standorte mit breitem Bodenspektrum

Einige wichtige und weit verbreitete Standortstypen weisen ein sehr breites Spektrum an Bodeneigenschaften auf, welches je nach Gebietsverhältnissen (insbesondere Geologie) beträchtlich variieren kann. Diese Standortstypen können daher nicht für die ganze Schweiz einer einzigen Klasse zugeordnet werden. Ihre Zuteilung muss je nach Gebiet unterschiedlich erfolgen und begründet werden. Sie werden daher in der nachstehenden Liste einer eigenen Klasse (Klasse E = im Einzelfall zu beurteilen) zugeordnet. Für diese Standortstypen werden in der nachfolgenden Tabelle Hinweise gegeben, unter welchen Bedingungen sie

welcher Klasse zugeordnet werden können. Zur konkreten Einteilung sind immer ergänzende Bodenuntersuchungen im Wald notwendig (Hegg et al., 2004).

Standortstyp	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4
7a, 8a, 18, 19, 50, 50P, 51	wenn deutliche Vernässungsanzeichen vorhanden sind (oft auf Flyschböden)	wenn keine oder kaum Vernässungsanzeichen vorhanden sind		
11, 12S, 46	wenn tiefgründig (oft in Mittelland und Voralpen)	wenn flachgründig (oft im Jura)		
12a, 46M		wenn tiefgründig (oft in Mittelland und Voralpen)	wenn flachgründig (oft im Jura)	
(42)-34A, Rob		wenn Braunerde oder Kryptopodsol	Wenn Ranker	
26 ho, 49		wenn Anteil Muldenstandorte (Standorte mit Nässezeigern) < 60% der Fläche	wenn Anteil Muldenstandorte (Standorte mit Nässezeigern) > 60% der Fläche	wenn Anteil Muldenstandorte (Standorte mit Nässezeigern) < 80% der Fläche

Abb. 8: Klassierung der Standortstypen mit breitem Bodenspektrum

Hinweise zum Umgang mit der Klassierung der Standortstypen

- ▶ Bei Vorhandensein einer standortkundlichen Kartierung lässt sich mit Hilfe der vorliegenden Klassierung eine Prioritätenkarte erstellen. Die Klassen aufgrund des Standortstyps müssen mit der Dringlichkeit und Wirksamkeit waldbaulicher Eingriffe in den einzelnen Beständen gewichtet werden. So kann ermittelt werden, wo waldbauliche Eingriffe den grössten Einfluss auf die Wasserrückhaltekapazität des Bodens haben.
- ▶ In begründeten Fällen kann von der Klassierung, wie sie in der nachfolgenden Liste gemacht wird, abgewichen werden. Dies kann beispielsweise dann angezeigt sein, wenn sich aufgrund der Geologie Abweichungen bezüglich der Gründigkeit oder der Durchlässigkeit eines bestimmten Standortstyps ergeben.
- ▶ Auf einer Standortskarte sind meist nicht nur reine Einheiten kartiert; oftmals finden sich auch Übergänge

oder ein Mosaik von verschiedenen Standortstypen. In diesem Fall ist abzuwägen zwischen der Einteilung der verschiedenen Einheiten.

Beispiel: Eine Fläche wurde kartiert als Übergang 18(20). 18 (Waldschwingel-Tannen-Buchenwald) kann je nach dem zur Klasse 1 oder 2 gehören, 20 (Hochstauden-Tannen-Buchenwald) gehört zur Klasse 1. Diese Fläche wird demnach der Klasse 1 zugeteilt.

Bei waldbaulichen Massnahmen im Zusammenhang mit dem Hochwasserrückhalt ist nicht der einzelne Bestand oder die einzelne Standortstyp-Fläche wichtig, sondern vielmehr der Waldzustand im ganzen Einzugsgebiet. Aus diesem Grund müssen nebst den Überlegungen zum Standortstyp und zum Waldzustand auch weitere Überlegungen wie z.B. zur Holzerntetechnik etc. in die Planung einfließen, um ein bestmögliches Resultat erreichen zu können.

5.7 Klassierung der Standortstypen

Klasse 1	waldbaulicher Einfluss gross
gehemmt durchlässige Böden, mittel- bis tiefgründig	
7S	Feuchter Waldmeister-Buchenwald
8S	Feuchter Waldhirschen-Buchenwald
8*	Waldhirschen-Buchenwald mit Rippenfarn
19f	Waldsimsen-Tannen-Buchenwald auf Pseudogley
20	Hochstauden-Tannen-Buchenwald
20E	Waldgersten-Tannen-Buchenwald
20*	Hochstauden-Buchenwald mit Ahorn und Tanne

Klasse 2	waldbaulicher Einfluss mittel
gehemmt durchlässige Böden, flach- bis mittelgründig	
9w	Wechselfeuchter Lungenkraut-/Platterbsen-Buchenwald
10w	Wechselfeuchter Lungenkraut-/Platterbsen-Buchenwald
18v	Buntreitgras-Tannen-Buchenwald mit Rostsegge
18w	Typischer Buntreitgras-Tannen-Buchenwald
46*	Heidelbeer-Tannen-Fichtenwald mit Torfmoos

normal durchlässige Böden, mittel- bis tiefgründig	
3mL-4L	Mesophiler Buchenwald mit Stechpalme
4	Farnreicher Schneesimsen-Buchenwald
9a	Typischer Lungenkraut-/Platterbsen-Buchenwald
18M	Typischer Karbonat-Tannen-Buchenwald
19L	Typischer Goldregen-Tannen-Buchenwald
25A-34mA	Eichen-Kastanienwald mit Linde und Kirsche auf saurer Unterlage
25Am-33m	Mesophile Kastanienwälder mit Farn und Mischwälder mit anspruchsvollen Arten
25AB-33B	Mesophile Kastanienwälder mit Farn und Mischwälder auf neutraler bis basischer Unterlage
25AF	Schluchtwald, saure Ausbildung
50*	Karbonat-Tannen-Fichtenwald mit kahlem Alpendost
51C	Labkraut-Tannen-Fichtenwald mit Hasel
52	Karbonat-Tannen-Fichtenwald mit Weissegge
55	Ehrenpreis-Fichtenwald

Klasse 3	waldbaulicher Einfluss gering
normal durchlässige Böden, flach- bis mittelgründig	
1h	Artenarmer Waldsimsen-Tannen-Buchenwald
3	Typischer Schneesimsen-Buchenwald
3VL	Nährstoffarmer Buchenwald mit Stechpalme
10a	Lungenkraut-/Platterbsen-Buchenwald mit Immenblatt
12w	Wechselfeuchter Bingelkraut-/Zahnwurz-Buchenwald
12*h	Kalkbuchenwald der insubrischen Gebirge
13a	Typischer Linden-Buchenwald
24*	Ulmen-Ahornwald
33AV-33A	Saure Kastanienwälder mit Farn
34B	Eichen-Kastanienwald mit Linde auf neutraler bis basischer Unterlage
36	Hagebuchen-Hopfenbuchen-Eichenmischwald
37	Trockener Hopfenbuchen-Eichenwald
47	Typischer Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald
47D	Farnreicher Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald
47M	Wollreitgras-Tannen-Fichtenwald mit Wachtelweizen

Standorte mit geringer waldbaulicher Einflussmöglichkeit, mittel- bis tiefgründige Böden

21	Ahorn-Buchenwald
21*	Grünerlen-Vogelbeerewald
26	Ahorn-Eschenwald
26h	Ahorn-Eschenwald, Höhengausbildung
47*	Alpenrosen-Lärchen-Tannenwald
54	Typischer Perlgras-Fichtenwald
57C	Alpenlattich-Fichtenwald mit Wollreitgras
57M	Alpenlattich-Fichtenwald mit Waldwachtelweizen
57V	Alpenlattich-Fichtenwald mit Heidelbeere
59V	Lärchen-Arvenwald mit Heidelbeere
60	Typischer Hochstauden-Fichtenwald
60A	Hochstauden-Fichtenwald mit Alpenwaldfarn
60*	Buntreitgras-Fichtenwald

Klasse 4 waldbaulicher Einfluss sehr gering**Standorte mit sehr geringer waldbaulicher Einflussmöglichkeit, mittel- bis tiefgründige Böden**

53	Zwergbuchs-Fichtenwald
53*	Erika-Fichtenwald
57S	Alpenlattich-Fichtenwald mit Torfmoos
57Bl?	Alpenlattich-Fichtenwald, Blockausbildung
58	Typischer Preiselbeer-Fichtenwald
58C	Priselbeer-Fichtenwald mit Wollreitgras
58L	Priselbeer-Fichtenwald mit Laserkraut
59	Lärchen-Arvenwald mit Alpenrose
59A	Hochstauden-Lärchenwald
59C	Steinmispel-Arvenwald
59E	Lärchen-Arvenwald mit Erika
59J	Wacholder-Lärchenwald
59L	Lärchen-Arvenwald mit Laserkraut
59*	Alpenrosen-Lärchenwald
60E	Hochstauden-Fichtenwald mit Schachtelhalm
72	Nordalpen-Arvenwald

stark vernässte Böden

27	Bach-Eschenwald
27h	Bach-Eschenwald, Höhengausbildung
27*	Hochstauden-Weisserlen-Ahornwald
33-27	Mischwälder auf feuchtem Untergrund und Schwarzerlenwälder mit Königsfarn
49*	Schachtelhalm-Tannen-Fichtenwald mit Rostsegge
56	Moorrand-Fichtenwald
71	Torfmoos-Bergföhrenwald

sehr flachgründige Böden

12e	Trockener Bingelkraut-/Zahnwurz-Buchenwald
12*	Mesophiler insubrischer Kalkbuchenwald
14	Seggen-Buchenwald mit Weissegge
14*	Trockener insubrischer Kalkbuchenwald
15	Seggen-Buchenwald mit Bergsegge
17	Eiben-Buchenwald / Steilhang-Buchenwald mit Reitgras
18*	Karbonat-Tannen-Buchenwald mit Weissegge
61	Pfeifengras-Föhrenwald
62	Orchideen-Föhrenwald
65	Erika-/Strauchwicken-Föhrenwald
65*	Hauhechel-Föhrenwald
67	Erika-Bergföhrenwald

68	Heidekraut-Föhrenwald
68*	Preiselbeer-Föhrenwald
69	Steinrosen-Bergföhrenwald
70	Alpenrosen-Bergföhrenwald

übermässig durchlässige Böden

13e	Trockener Linden-Buchenwald
13eh	Trockener Alpendost-Buchenwald
13h	Typischer Alpendost-Buchenwald
22	Hirschzungen-Ahornwald
23	Mehlbeer-Ahornwald
25	Typischer Turinermeister-Lindenwald
25B	Insubrischer Turinermeister-Lindenwald
25*	Ahorn-Lindenwald / Trockener Turinermeister-Lindenwald
42R	Eichen-Kastanienwald auf Fels
42C/Q	Nährstoffarmer Eichen-Kastanienwald
42V	Eichen-Kastanienwald mit Heidelbeere
47H	Zypressenschlafmoos-Fichtenwald
48	Blockschutt-Tannen-Fichtenwald
55*	Schneesimsen-Fichtenwald

Klasse E waldbaulicher Einfluss variabel (im Einzelfall beurteilen)

Standorte mit breitem Bodenspektrum

7a	Typischer Waldmeister-Buchenwald
8a	Typischer Waldhirschen-Buchenwald
11	Aronstab-Buchenwald
12a	Typischer Bingelkraut-/Zahnwurz-Buchenwald
12S	Feuchter Bingelkraut-/Zahnwurz-Buchenwald
18	Waldschwingel-Tannen-Buchenwald
19	Typischer Waldsimsen-Tannen-Buchenwald
(42)-34A	Nährstoffarme Eichen-Kastanienwälder in Entwicklung
46	Typischer Heidelbeer-Tannen-Fichtenwald
46M	Heidelbeer-Tannen-Fichtenwald auf Podsol
49	Typischer Schachtelhalm-Tannen-Fichtenwald
50	Typischer Hochstauden-Tannen-Fichtenwald
50P	Hochstauden-Tannen-Fichtenwald mit Pestwurz
51	Typischer Labkraut-Tannen-Fichtenwald
Rob	Robinienwälder auf saurer Unterlage

