



Wildholz

Praxisleitfaden



Impressum

AutorInnen

Rudolf-Miklau, Florian	Lebensministerium, Wien (Österreich)
Hübl, Johannes	Institut für Alpine Naturgefahren, Universität für Bodenkultur, Wien (Österreich)
Rauch, Hans Peter	Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau, Universität für Bodenkultur, Wien (Österreich)
Habersack, Helmut	Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau, Universität für Bodenkultur, Wien (Österreich)
Kogelnig, Arnold	Institut für Alpine Naturgefahren, Universität für Bodenkultur, Wien (Österreich)
Schulev-Steindl, Eva	Institut für Rechtswissenschaften, Universität für Bodenkultur, Wien (Österreich)

Beiträge von

Anderschitz, Michael	Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau, Universität für Bodenkultur, Wien (Österreich)
Florineth, Florin	Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau, Universität für Bodenkultur, Wien (Österreich)
Gius, Sandro	Abteilung für Wasserschutzbauten, Autonome Provinz Bozen (Italien)
Greminger, Peter	Bundesamt für Umwelt, Bern (Schweiz)
Jäger, Elisabeth	Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau, Universität für Bodenkultur, Wien (Österreich)
Krepp, Fridolin	Institut für Rechtswissenschaften, Universität für Bodenkultur, Wien (Österreich)
Mazzorana, Bruno	Abteilung für Wasserschutzbauten, Autonome Provinz Bozen (Italien)
Rimböck, Andreas	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, München (Deutschland)
Skolaut, Christoph	Wildbach- und Lawinenverbauung, Sektion Salzburg (Österreich)
Stoffel, Markus	Institut für Geowissenschaften, Universität Bern (Schweiz)
Suda, Jürgen	alpinfru, consulting + engineering gmbh (Österreich)

Redaktion

Schattauer, Günther	Lebensministerium, Wien (Österreich)
Gigler, Susanne	Lebensministerium, Wien (Österreich)
Mayer-Kogelnig, Barbara	Lebensministerium, Wien (Österreich)
Mrak, Andrea	Lebensministerium, Wien (Österreich)

Grundlage dieses Handbuchs ist der Projektbericht „Präventive Strategien für das Wildholzrisiko in Wildbächen“ (Hübl J. et al., 2008) im Rahmen der Studie „Flood-Risk II“ des BMLFUW und BMVIT (Wien).

Gestaltung und Druck

☞ Kreiner Druck, Villach (Österreich)

Zitiervorschlag

Rudolf-Miklau F., Hübl J., Schattauer G., Rauch H. P., Kogelnig A., Habersack H., Schulev-Steindl E. (2011): Handbuch Wildholz – Praxisleitfaden. Internationale Forschungsgesellschaft Interpraevent, Klagenfurt.

Bezug

Internationale Forschungsgesellschaft INTERPRAEVENT
c/o Abt. 18 Wasserwirtschaft
Amt der Kärntner Landesregierung
Flatschacher Straße 70, 9020 Klagenfurt, Österreich
ISBN 978-3-901164-13-2

Download im Internet

www.interpraevent.at → Service → Veröffentlichungen

Wildholz

Praxisleitfaden

Zum Schutz vor Risiken durch Hochwasser (einschließlich Geschiebetransport und Muren) in alpinen Flüssen und Wildbächen werden jedes Jahr umfangreiche Schutzmaßnahmen realisiert, die Sicherheit für den Siedlungsraum, die Verkehrswege und die Versorgungseinrichtungen bieten. Die große internationale Bedeutung des Hochwasserrisiko-Managements kommt in der Verabschiedung der Europäischen Hochwasser-Richtlinie (2007/60/EG) zum Ausdruck.

Wenig Beachtung fand in den bisherigen Hochwasserschutzstrategien das Risiko durch Wildholz. Die Dokumentation der Katastrophenflut 2005 in Österreich und der Schweiz hat das Ausmaß der mit Wildholz verbundenen Gefahren auf dramatische Weise deutlich gemacht. Bei näherer Auseinandersetzung mit dem Phänomen „Wildholz“ wird deutlich, dass es sich sowohl in fachlicher als auch in rechtlich-organisatorischer Hinsicht beim Management dieses Risikos um eine „Querschnittsmaterie“ handelt. Zahlreiche Fachgebiete tragen zu dieser Thematik bei, im Bereich des Managements von Wildholzrisiken sind zahlreiche Rechtsmaterien berührt bzw. öffentliche und private Institutionen involviert. Holz erfüllt am und im Gewässer aber auch „positive“ ökologische und ökonomische Funktionen. Aus der unterschiedlichen Bewertung des vom Gewässer bewegten Holzes ergeben sich zahlreiche Interessenskonflikte und divergente Zielsetzungen.

Ich freue mich, dass die INTERPRAEVENT mit dieser Broschüre der Wissenschaft und Praxis sowie den politischen EntscheidungsträgerInnen erstmals eine übersichtliche und umfassende Darstellung dieses für das Hochwasserrisiko-Management sehr wichtigen Themas zur Verfügung stellen kann.



DI Kurt Rohner
(Präsident INTERPRAEVENT)

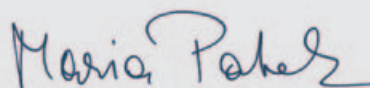


INTERPRAEVENT
Internationale
Forschungsgesellschaft

Die verschiedenen, für das gleiche Phänomen verwendeten Begriffe „Wildholz“, „Unholz“, „Schwemmholz“ oder „Totholz“ bringen zum Ausdruck, dass mit dem Eintrag und Transport von Baumstämmen, Wurzelstöcken und Ästen in Fließgewässer (Flüsse, Wildbäche) unterschiedliche, positive und negative Aspekte assoziiert werden. Aus Sicht der Ökologie stellt Holz ein wichtiges Element des Biotops Gewässer, aus Sicht der Forstwirtschaft ein wertvolles Wirtschaftsgut, aus Sicht des Hochwasserschutzes jedoch einen ernstzunehmenden Risikofaktor dar.

Erfreulicherweise nimmt die Waldfläche in Österreich laufend zu und entlang der Gewässer können naturnahe Fließstrecken zurück gewonnen werden. Damit stockt jedoch auch mehr „erodierbares“ Holz im Hochwasserabflussbereich. Nur wenige ExpertInnen wissen heute über die Prozesse des Eintrages, des Transportes und der Ablagerung von Wildholz in Flüssen und Bächen im Detail Bescheid, kaum jemand ist in der Lage, die von Hochwasserereignissen mobilisierten Holz-mengen „exakt“ zu quantifizieren. Doch reichen oft einige wenige Baumstämme aus, um eine Brücke zu blockieren und schwere Überflutungen auszulösen. Wildholz ist die große Unbekannte des Hochwasserereignisses.

Als Leiterin der Wildbach- und Lawinerverbauung freue ich mich, der INTERPRAEVENT die Ergebnisse einer interdisziplinären Studie, die von der Universität für Bodenkultur im Rahmen von „Flood-Risk II“ erstellt worden ist, zur Verfügung stellen zu können.



DI Maria Patek
(Leiterin Abteilung IV/5, Lebensministerium)



die.wildbach
und lawinerverbauung



lebensministerium.at

1. Einleitung	4
1.1. Wildholz, Unholz, Totholz: Drei Begriffe mit derselben Bedeutung?	4
1.2. Entstehung von Wildholz	4
1.3. Schäden durch Wildholz	5
1.4. Wildholzmanagement	5
2. Entstehung von Wildholz	6
2.1. Eintrags- und Transportzonen	6
2.2. Grundlegende Faktoren im Einzugsgebiet	6
2.3. Quantifizierung von Wildholzmengen	8
3. Transport und Ablagerung von Wildholz	9
3.1. Szenario „Verklauserung“	9
3.2. Szenario „Rückstau“	10
3.3. Szenario „Überschwemmung“	10
3.4. Szenario „Ablagerung entlang des Gerinnes“	10
4. Schadenswirkung	11
4.1. Schäden an Gebäuden	12
4.2. Flurschäden	12
4.3. Schäden an Verkehrswegen und Infrastruktureinrichtungen	12
5. Hydrologische, morphologische und ökologische Bedeutung von Totholz	13
5.1. Hydrologie und Morphologie	13
5.2. Ökologie	13
6. Schutzmaßnahmen gegen Wildholzrisiken	15
6.1. Forstliche Maßnahmen	15
6.2. Ingenieurbiologische Maßnahmen	15
6.3. Technische Maßnahmen	16
6.4. Raumplanerische Maßnahmen	18
6.5. Sofortmaßnahmen	18
6.6. Gewässerunterhalt (-betreuung)	19
7. Rechtliche Grundlagen, organisatorische Rahmenbedingungen und Zuständigkeiten	20
7.1. Österreich	20
7.2. Rechtsgrundlagen in anderen Ländern (Überblick): Schweiz, Bayern und Südtirol	23
8. Nutzungskonflikte im Wildholzmanagement	26
9. Zusammenfassung und Ausblick	27
10. Checklisten	28
11. Weiterführende Literatur	31

1. Einleitung

In alpinen Wildbächen können hohe Fließgeschwindigkeiten auftreten, die das Potential haben, Holz unterschiedlicher Herkunft mit sich zu reißen. Insbesondere für den Siedlungsraum stellt Wildholz eine Gefahr durch Verklausungen, Rückstau oder direkte „Treffer“ an Objekten dar. Aber auch landwirtschaftlich genutzte Flächen oder Uferverbauungen können durch die Sekundärwirkungen von Wildholz (z. B. Überflutungen) zerstört werden.

Andererseits hat Holz im Gewässer auch eine große ökologische Bedeutung. Es schafft Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten und unterstützt außerdem die natürliche Abflussdynamik und morphologische Entwicklung eines Gewässers.

In diesem Spannungsfeld ist integrales Risikomanagement gefragt. Sofortmaßnahmen können nicht immer ausreichend Schutz bieten. Bürgermeister, Gewässeraufseher, Förster und Planer müssen die drohenden Gefahren rechtzeitig erkennen, um gemeinsam Strategien zu entwickeln und größere Schäden zu verhindern. Diese Broschüre soll für jene Experten, die sich mit dem Thema „Wildholz“ befassen, aber auch für politische Entscheidungsträger und betroffene Bürger eine Hilfestellung und Informationsquelle bieten.

1.1. Wildholz, Unholz, Totholz: Drei Begriffe mit derselben Bedeutung?

„Wildholz“ ist ein Sammelbegriff für „Totholz“ (also das bereits im Bach liegende Holz) und das bei einem Hochwas-

serereignis frisch eingetragene Grünholz. Unter dem Begriff „Schwemmholz“ wird im Allgemeinen das während eines Hochwasserereignisses transportierte Holz ohne Berücksichtigung der Herkunft verstanden. Als „Schadholz“ (manchmal auch „Unholz“ genannt) wird jener Teil des Schwemmholzes bezeichnet, der durch seinen Transport oder seine Ablagerung negative Auswirkungen hat. „Grünholz“ ist der Sammelbegriff für frisch eingetragene, beastete und bewurzelte Bäume mit Laub bzw. Nadeln, aber auch für Feinteile wie Äste und Zweige. Holz, das von Fließgewässern transportiert wird, ist definitionsgemäß Teil des Feststofftransportes („grünes Geschiebe“).

1.2. Entstehung von Wildholz

Hochwässer haben ihre „Wurzeln“ vielfach in den hintersten und hoch gelegenen Einzugsgebieten (der Wildbäche). Die Abflussbildung in Wildbacheinzugsgebieten ist eng an den Faktorenkomplex des Substrats (geologische Grundlagen, Böden), der Nutzung und des Anteils der den Oberflächenabfluss retendierender Vegetationsformen (Waldvegetation, Zwergsträucher) sowie die räumliche Verteilung dieser Faktoren im Einzugsgebiet gebunden.

Wie viel Wildholz anfällt, ist vor allem von folgenden Parametern abhängig: Zustand des Waldes (Bestandesmischung, Bestandesalter, Gefährdungsgrad einzelner Bäume), Bewirtschaftung der Waldflächen, Bodeneigenschaften, Geologie, Wind- und Schneedruck, Exposition, Hangneigung, Tiefen- und Seitenerosion (Wildbachdynamik).

Schwemmholz im Bramberger Mühlbach (Foto: WLV Salzburg)



Einleitung

Für ein abgegrenztes Einzugsgebiet ergibt sich aus diesen Faktoren ein bestimmtes Wildholzpotential. Damit dieses potentiell verfügbare Wildholz auch tatsächlich im Gewässer transportiert wird, ist in den meisten Fällen ein Hochwasserereignis Voraussetzung.

1.3. Schäden durch Wildholz

Schäden, die durch Wildholz verursacht werden, können vielfältig in Erscheinung treten. Gebäude sind zum Beispiel in Gefahr, durch mitgeschwemmte Stämme oder Holzstücke beschädigt zu werden. Bei Brücken oder anderen hydraulischen Engstellen kann es zu Verklausungen (Blockade des Durchflussquerschnitts) kommen. Diese können aufgrund des Rückstaus im Oberwasser Überschwemmungen als Folgeschäden haben, wenn im Gewässerbett nicht ausreichend Platz vorhanden ist. Holz- und Geschiebeablagerungen sind im einfachsten Fall zu räumen. Wenn sich allerdings Material auf landwirtschaftlich genutzten Flächen abgelagert, ist dies meist mit großen wirtschaftlichen Schäden verbunden. Außerdem sind Schäden an Uferverbauungen oder anderen Schutzmaßnahmen entlang des Gewässers häufig. Schließlich besteht im schlimmsten Falle auch Gefahr für den Menschen außerhalb, aber auch innerhalb von Gebäuden.

1.4. Wildholzmanagement

Es gibt eine Vielzahl an Maßnahmen, die gesetzt werden können, um Schäden durch Wildholz zu minimieren. Immer sollte der gesamte Prozess, der zu den Schäden führt, im Auge behalten werden: Wo wird das Holz eingetragen? Gibt es die Möglichkeit den Eintrag zu unterbinden? Wie viel Holz wird bei einem Hochwasser mobilisiert? Kann das mobilisierte Holz durch technische Maßnahmen (z. B. Rechen) zurückgehalten werden? Steht die Maßnahmensetzung in einer sinnvollen Relation zu den möglichen Schäden? Ist eine Entnahme rechtlich möglich? Wer ist für die Pflege des Gewässers und der Uferbereiche zuständig? Gibt es temporäre Gefahrenquellen durch forstwirtschaftliche Tätigkeiten? Kann ich mein Haus gegen Schäden durch Wildholz schützen? Wie oft treten Schäden auf? Wen trifft die Räumungspflicht nach einem Schadensereignis? Wer haftet für Schäden?

Integrales Risikomanagement sollte diese Fragestellungen berücksichtigen. Mithilfe einer Szenarienbildung auf Basis der maßgebenden Faktoren können „aktive“ und „passive“ Schutzmaßnahmen erarbeitet werden – und zwar mit der Zielvorgabe, den ökonomischen, ökologischen und sozialen Schaden zu begrenzen. Die möglichen Maßnahmen umfassen Begehungen und Inspektionen, Verbesserungen der hydraulischen Verhältnisse, raumplanerische und administrative Werkzeuge und das Katastrophenmanagement im Ereignisfall. Sie greifen an verschiedenen Stellen des Risikokreislaufes ein, um das Ausmaß eines Ereignisses zu begrenzen oder die Verletzlichkeit zu verringern. Ein wichtiges Element sind nicht zuletzt die rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen des Wildholzmanagements.

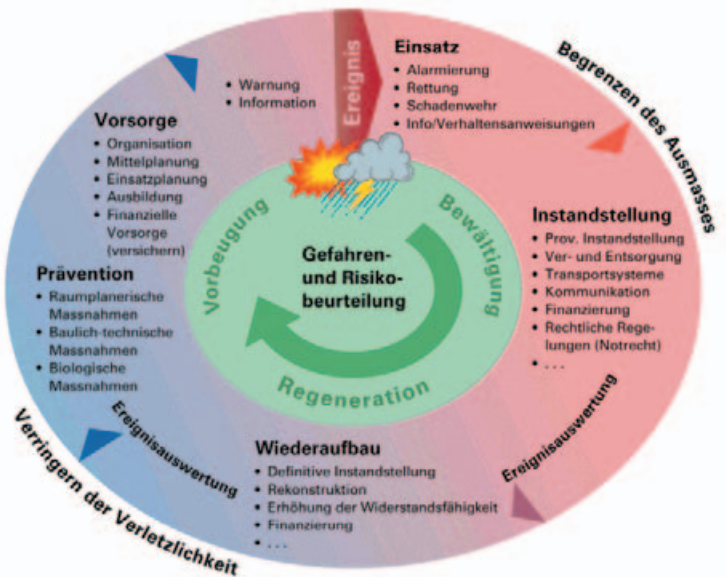
Wildholzablagerungen im Reitersbach, Maishofen, Salzburg
(Foto: WLV Salzburg)



Räumung von Wildholz an der Teigitsch, Steiermark, Hochwasser 2005 (Foto: WLV Steiermark)

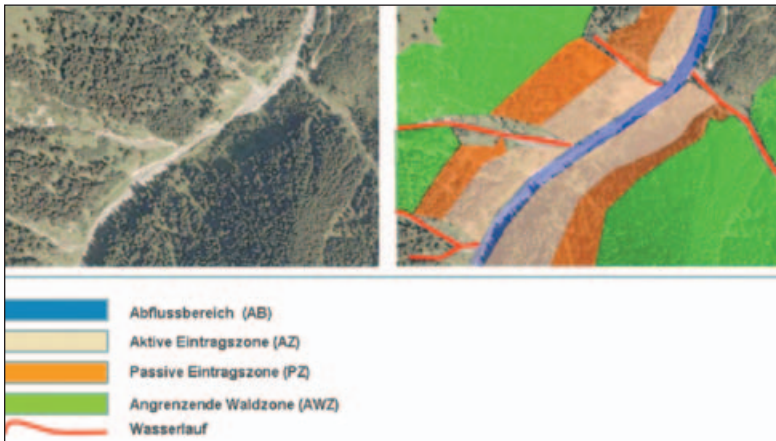


Risikokreislauf im Naturgefahren-Management (Quelle: PLANAT Schweiz)

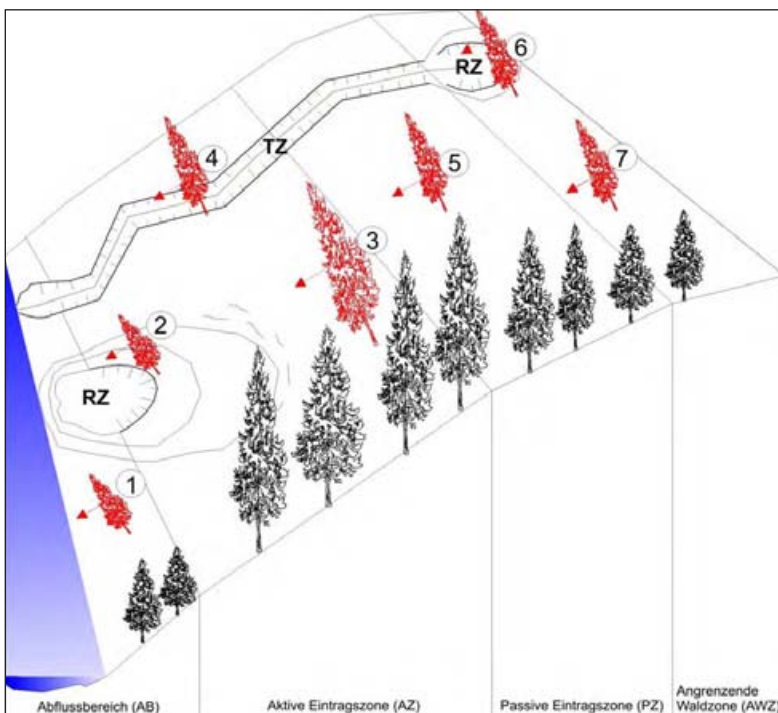


Entstehung von Wildholz

Aktive Eintragszone im Moschergaben, Pernegg, Steiermark
(Foto: BOKU)



Unterschiedliche Eintrags- und Transportzonen für Wildholz



2. Entstehung von Wildholz

Die Entstehung von Wildholz ist an einen Faktorenkomplex aus unterschiedlichen Fachgebieten gebunden. Geologische Prozesse sind vielfach Auslöser für größere und kleinere Holz- und Geschiebeeinträge in den Hochwasserabflussbereich. Die Vegetation kann oberflächennahe geologische Hangprozesse mit beeinflussen. Durch forstwirtschaftliche Bestandeseigenschaften kann die Entstehung und das Schadenspotential von Wildholz erhöht oder vermindert werden. Externe (außerhalb des Gewässers liegende) und menschliche Einflüsse sind mitbestimmend für die Wildholzproduktion.

2.1. Eintrags- und Transportzonen

Zur besseren Abschätzung des Wildholzrisikos wird ein Ansatzmodell herangezogen, in dem verschiedene Bereiche des Wildholzeintrags unterschieden werden. So kann die Entstehung von Wildholz auf sechs Eintrags- und Transportzonen zurückgeführt werden:

- **Abflussbereich (AB):** Der Abflussbereich umfasst jene Fläche, die bei Extremereignissen die Hochwasseranschlaglinien HQ100 oder HQ150 bilden.
- **Aktive Eintragszone (AZ):** Diese Zone ist gekennzeichnet durch direkten Eintrag und Ablagerungen von Wildholz in den Fluss/Wildbach. Fallende Bäume gelangen in dieser Zone direkt in den Abflussbereich.
- **Passive Eintragszone (PZ):** Diese Zone liegt außerhalb des direkten Eintragungsbereichs zum Fluss/Wildbach, versorgt aber die direkte Zone mit Holz.
- **Transportzone (TZ):** Hierbei handelt es sich um Gräben oder Runsen, die immer wieder erodieren und Holz mittransportieren.
- **Rutschungszone (RZ):** Dazu gehören Gebiete, in denen Holz durch oberflächliche Erosionen und Rutschungen anfällt.
- **Angrenzende Waldzone (AWZ):** Dieser Bereich umfasst Baumbestände, die außerhalb der aktiven und passiven Zone liegen, jedoch zum Einzugsgebiet gehören.

2.2. Grundlegende Faktoren im Einzugsgebiet

2.2.1. Bestandesmischung

Waldbestände sollten so aufgebaut sein, dass sie ein möglichst hohes Maß an Vielfalt aufweisen. Diese Vielfalt äußert sich waldbaulich vor allem in der Baumartensmischung. Mischungen sind stabilitätsfördernd, wenn sie durch Arten gebildet werden, die sich in ökologischer Hinsicht gut ergänzen:

Nadelbäume	↔	Laubbäume
Flachwurzler	↔	Tiefwurzler
Schattbaumarten	↔	Lichtbaumarten
Pionierbaumarten	↔	Klimaxbaumarten

2.2.2. Gefährungsgrade der Baumarten

Jede Baumart besitzt die Fähigkeit extremen Belastungen zu widerstehen. Es bestehen jedoch von Art zu Art erhebliche Unterschiede. Diese Unterschiede können sich durch waldbauliche Maßnahmen in Beständen oder am Einzelbaum verstärken.

2.2.3. Bestandsalter

Überalterte Fichtenbestände neigen besonders zu Windwurf. Sie produzieren naturgemäß viel Totholz und sind meist auch anfällig gegenüber Schädlingen und anderen Kalamitäten. Die Produktion von Totholz ist aus ökologischen Gründen durchwegs positiv zu beurteilen, sie kann aber aus der Sicht der Wildholzgefährdung infolge von Verklausungen zu massiven Schäden an Brücken, Bauwerken und Rohrdurchlässen führen.

2.2.4. Bodeneigenschaften und Stabilität

Abgesehen davon, dass die Bodeneigenschaften einen wesentlichen Faktor in Bezug auf die Rutschungsaktivität bzw. Rutschungsdisposition darstellen, haben sie auch Einfluss auf die Stabilität von Bäumen und Beständen.

2.2.5. Wind und Schneedruck

Sturmschäden im Wald entstehen im Allgemeinen bei Windgeschwindigkeiten über 62 km/h (Windstärke 8). Mögliche Erscheinungsformen sind Wurzelbruch, Stockbruch und Stammbruch. Da an Leeseiten meist größere Schneemengen abgelagert werden, kann es hier zu Lawinenabgängen und zu höherer Durchfeuchtung kommen. Luvseiten wiederum sind dem direkten Wind ausgesetzt, was die Windwurfgefahr erhöht.

2.2.6. Exposition

Massenbewegungen sind auch von der Exposition abhängig und treten am häufigsten an süd- und westexponierten Hängen auf. Die Verwitterung trägt als vorbereitender Faktor allgemein dazu bei, Fels- und Bodenkörper zu entfestigen, und wirkt sich durch häufigere „Tau-Gefrier-“ und „Trocken-Feucht-Wechsel“ an Süd- und Westhängen intensiver aus als an Nord- oder Osthängen.

2.2.7. Bewirtschaftung der Waldflächen

Auch die Bewirtschaftung der Einzugsgebiete stellt eine nicht unwesentliche Einflussgröße in Bezug auf das Rutschungspotential dar. Falsche forstliche Eingriffe und Maßnahmen wie beispielsweise großflächige Kahlhiebe, überalterte lückenhafte Bestände, Durchforstungsrückstände oder standortfremde Monokulturen in den Einhängen von Wildbächen sind häufig direkte oder indirekte Mitverursacher von Rutschungen. Durch unterlassene Räumung von Windwürfen in den Einhängen von Flüssen/Wildbächen kann bei Rutschungen oder Lawinen weiteres Sturzholz in das Gerinne gelangen und massive Verklausungen verursachen. Ein weiterer Faktor ist eine unsachgemäße Walderschließung (Wegebau).

Im Gerinne abgelagertes Wirtschaftsholz stellt eine Gefahrenquelle dar. (Foto: BOKU)



2.2.8. Geologie

Die Problematik der Wildholzentstehung ist in den meisten Fällen mit Einträgen durch Rutschungen und Erosionen in den Fluss/Wildbach verbunden. Massenbewegungen können zu massiven Geschiebe- und Holzeinträgen führen, welche sich in Engstellen verklausen können.

Als Massenbewegungen gelten Felsstürze, Rutschungen, Hangmuren, Fließvorgänge im Boden und Mischformen daraus. Entstehung und Verlauf werden von den geotechnischen Eigenschaften und den auslösenden Ursachen bestimmt. Baut sich in klüftigem Fels hoher Wasserdruck auf und wirkt dieser auf das darüber liegende Lockergestein, kommt es zu „Hangexplosionen“ mit Wasseraustritt. Die Folge sind Erdbeben, großflächige Waldabbrüche und Hangmuren.

2.2.9. Tiefen- und Seitenerosion (Morphologische Dynamik)

Seitenerosion führt zum lokalen oder linienhaften Abtrag der Ufer eines Gewässers, wobei die seitlichen Einhänge übersteilt und Nachböschungsvorgänge ausgelöst werden. Bei vorwiegender Tiefenerosion tritt Seitenerosion zumeist begleitend auf. Die bei Hochwasser oft auftretende hohe Schleppspannung verursacht häufig auch Tiefen- und Seitenschurf. Greift dieser auch die Ufer bzw. Hänge an, kommt es zu Seitenerosion und zu Abbrüchen.

Dem Gang des Abflusses und des Feststofftriebes entsprechend verändert sich das Maß der Gewässererosion. In felsigen Strecken werden Kolke und seitliche Nischen ausgeformt. In Geschiebeherden entstehen ebenfalls Kolke, Uferabbrüche und Unterschneidungen, was zu Lockerungen und zum Nachbrechen des mit der Zeit übersteilt gewordenen Hanges führen kann. Reicht die „Verdübelungswirkung“ der Gehölze an den Uferböschungen nicht aus, kommt es zu Abbrüchen und es können ganze Bäume in den Wildbach oder Fluss geraten.

Besonders flachwurzelnende Baumarten, wie etwa Fichten in Reinbeständen, können die Böschung nicht wirkungsvoll schützen. Beim Auftreten sehr hoher Schleppkräfte kann

Wildholzeintrag durch Rutschungen, Söll, Tirol 2005
(Foto: WLV Tirol)



ein wirkungsvoller Uferschutz meist nur mit ingenieurbio-
logischen Maßnahmen oder technischen Längsbauwerken
erreicht werden.

2.2.10. Hangneigung

Die Hangneigung ist als Einflussfaktor abhängig vom
Material des Hanges. Neben dem Böschungswinkel, der
die natürliche maximale Neigung einer Böschung dar-
stellt, sind zur Bestimmung der kritischen Neigung aber
auch die Kohäsion, die Korngrößenverteilung (innere Rei-
bung), die Normalspannung und der Porenwasserdruck
von Bedeutung.

2.3. Quantifizierung von Wildholzmengen

Zur Abschätzung des Wildholzpotentials gibt es in der Li-
teratur zahlreiche Ansätze, von denen die meisten auf der
Auswertung historischer Ergebnisse basieren und zur Ver-
einfachung von empirischen Parametern ausgehen. Dabei
wird vereinfacht zwischen der Schwemmh Holzfracht (Vh)
(tatsächlich bei einem Ereignis auftretende Holzmenge)
und dem Wildholzpotential (Vh') (Vorrat an Holz in di-
rekter Umgebung des Gerinnes, das bei Hochwasser mo-
bilisiert werden kann,) unterschieden. Im Rahmen dieser
Broschüre wird ausschließlich das Wildholzpotential eines
Wildbaches betrachtet. Es ist jedoch schwer möglich das
Wildholzpotential eines Flusses/Wildbaches einzuschätzen,
ohne Faktoren wie Waldzustand, Uferbewuchs, Uferero-
sion, Hangneigungen, Lawinen- und Sturmholz mit ein-
zubeziehen. Nachfolgende Formeln (Uchiogi et al. 1996,
Rickenmann 1997) eignen sich daher lediglich zur schnel-
len und groben Einschätzung des Wildholzpotentials, zu-
sätzlich werden auch zwei alternative Ansätze präsentiert
(Rimböck 2001, Hübl et al. 2008).

2.3.1. Berechnung nach Rickenmann

Berechnung des Wildholzpotentials (Vh') in Abhängigkeit der
Einzugsgebietsfläche (AE):

$$Vh' \approx 90 * AE$$

Dabei ist Vh' das Wildholzpotential in [m³] und AE die
Einzugsgebietsfläche in [km²]. Bei zunehmender Fläche AE
(>100 km²) treten größere Ungenauigkeiten auf und es ist
nicht nachweisbar, ob die komplette Schwemmh Holzmenge
erfasst worden ist oder einfach die Abhängigkeit von Vh' zu
AE abnimmt.

Berechnung des Wildholzpotentials (Vh') in Abhängigkeit
der bewaldeten Gerinnelänge (Lw):

$$Vh' \approx 40 * (Lw)^2$$

Dabei ist Vh' das Wildholzpotential in [m³] und Lw die be-
waldete Gerinnelänge in [km]. Diese Formel liefert nur zufrie-
denstellende Ergebnisse für Lw < 20 km, Daten mit längeren
Gerinnestrecken unterliegen größerer Streuung. Dennoch er-
scheint die Abschätzung des Wildholzpotentials anhand der
bewaldeten Gerinnelänge sinnvoller als nur anhand der Flä-
che des Einzugsgebietes

2.3.2. Berechnung nach Uchiogi

Berechnung des Wildholzpotentials (Vh') in Abhängigkeit
von der Einzugsgebietsfläche (AE):

$$Vh' \approx C * AE$$

Für die Konstante C sind folgende Werte einzusetzen:

C=1000: obere Begrenzung für Nadelwälder

C=100: obere Begrenzung für Laubwälder

C=10: untere Begrenzung für Nadel- und Laubwälder

Bei Einzugsgebieten bis zu einer Größe von 100 km² liefert
diese Näherung gute Ergebnisse.

2.3.3. Luftbildbasierte Abschätzung des Wildholzpotentials (LASP)

Dieses auf Luftbildern basierende Verfahren (Rimböck 2001)
ermöglicht eine gebietsspezifische Abschätzung des Wild-
holzpotentials. Es ist jedoch arbeits- und kostenaufwändiger
und subjektive Einschätzungen lassen sich nicht vermeiden.
Der Grundgedanke des LASP ist ein flächenbasiertes Vorge-
hen: Es werden Gefährdungsflächen und der dazugehörige
Bestockungsgrad – getrennt für die einzelnen Eintragsme-
chanismen – ermittelt. Die Ergebnisse aus einem Pilotpro-
jekt waren sehr zufriedenstellend und korrelierten gut mit
den Erfahrungen aus historischen Hochwässern, dennoch
muss sich dieser Ansatz in weiteren Projekten erst bewähren.

2.3.4. Hilfe zur Abschätzung des Wildholzpotentials

Hübl et al. (2008) entwickelten im Rahmen des Projektes
„Präventive Strategien für das Wildholzrisiko in Wildbächen“
(Flood-Risk II) Datenblätter als Hilfe für die Abschätzung des
Wildholzpotentials. Diese Datenblätter, die die in Kapitel
2.1 definierten Eintrags- und Transportzonen berücksichti-
gen, sollen eine Hilfe für die Aufnahme von wildholzrele-
vanten Daten während Wildbachbegehungen sein bzw. das
Auswerten der aufgenommenen Informationen erleichtern.
Eine praktische Erprobung ist in Vorbereitung.

3. Transport und Ablagerung von Wildholz

Während eines Hochwasserereignisses findet eine Neuverteilung des Wildholzes im gesamten Fließgewässersystem statt. Diese Neuverteilung ist von der hydraulischen Charakteristik und Geometrie des jeweiligen Flusses/Baches abhängig. Ein großes Problem stellen in diesem Zusammenhang Hindernisse dar, welche den Transport von Wildholz im Flussverlauf sowie in die Überschwemmungsgebiete beeinträchtigen bzw. voll-ständig verhindern können.

Der Gewässerunterhalt und die Pflege der Vegetation werden in Überschwemmungsflächen oft vernachlässigt, wodurch die Pflanzen während der Niederwasserperioden ungehindert wachsen können. Dadurch kann bei großen Hochwässern der Transport von Wildholz stark behindert werden. Der Schlüsselfaktor für Ablagerungen stellt die Interaktion zwischen dem transportierten Holz und dem jeweiligen Hindernis dar, welche vorrangig von der Wassertiefe und der Fließgeschwindigkeit beeinflusst wird.

In Oberläufen tendieren Hölzer, welche länger als die Breite des Abflussprofils sind, zu stagnieren und bewegen sich erst bei größeren Überflutungen weiter. Auch große Felsen können den Transport von Holzstücken durch Auf-fangen einzelner Teile beeinflussen. Der wichtigste Faktor beim Wildholztransport in Oberläufen ist die größte Wassertiefe, die während eines Hochwassers erreicht wird.

Die einzelnen Stämme sind bei großen Wassertiefen und hohen Geschwindigkeiten meist in Fließrichtung ausge-richtet. Auf Grund der horizontalen Geschwindigkeitsverteilung schwimmen die Hölzer eher in der Gerinnemitte. Kommt ein Stamm mit dem Ufer in Berührung – meist durch Krümmungen und Ufervorsprünge – kann er eine horizontale Drehbewegung ausführen.

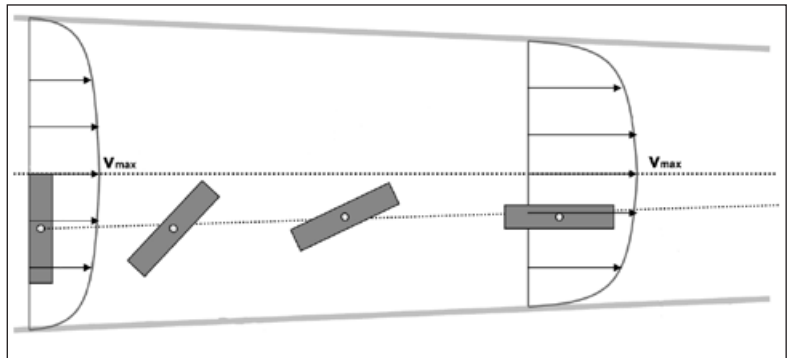
Beim Transport findet eine laufende Zerkleinerung des Schwemmholzes statt. Grünholz, das in ein Gerinne ge-rät, wird nach kurzer Zeit entastet, geschält und in meh-rere – je nach Gerinnedimension – kleine Teile zerbrochen. Wie schnell es zur Zerkleinerung kommt, hängt maßgeb-lich von Gefälle, Rauheit, Linienführung des Gewässers, Art und Qualität des Holzes und Länge bzw. Höhendif-fferenz der Fließstrecke ab. Weiters ist noch anzuführen, dass die Intensität des Zerkleinerungsprozesses unmittel-bar nach Beginn am größten ist und entlang der Gerinne-strecke abnimmt.

3.1. Szenario „Verklauserung“

Im Fall einer Verkläuserung wird der Abflussquerschnitt verkleinert. Dadurch kommt es zu einem Rückstau, zu Geschie-beablagerungen bachaufwärts und zu Erosion bachabwärts. Im gefährlichsten Fall kann die Front der Ablagerung bis zur Verkläuserung vorschreiten und diese weiter abdichten und stabilisieren.

Damit grobes Schwemmholz mobilisiert wird, sind relativ große Abflüsse notwendig. Daher ist die Gefahr einer Verkläuserung im Bereich der Abflussspitze eines Hochwasserereignisses am größten.

Der Transport von Schwemmholz hängt unter anderem von der Geschwindigkeitsverteilung ab (Mazzorana, 2007).



Wildholzablagerung in Vorderberg/Gail (Foto: Land Kärnten)



Wildholzablagerungen am Ufer der Gail bei Stranig (Foto: Land Kärnten)



Verklausung am Laussabach, Oberösterreich, Hochwasser 2005
(Foto: Freiwillige Feuerwehr Laussa)



Wenn die Verklauung während des Hochwassers bricht, kann dies eine Schwallwelle oder einen Murgang auslösen. Die Dichtungswirkung von Feinmaterial wie Laub und Nadeln unterstützt diese Entwicklung weiter.

3.2. Szenario „Rückstau“

Als Folge der Verengung im Gerinnequerschnitt im Fall einer Verklauung steigt der Oberwasserspiegel. Dieser Vorgang ist meist mit einer Reduktion der Fließgeschwindigkeit verbunden, weshalb unmittelbar vor verklauten Stellen mit der Ablagerung von Geschiebe und Wildholz zu rechnen ist. Im besten Fall ist genügend Stauraum vorhanden, um Wassermassen, Geschiebe und Wildholz im Gewässerbett aufzunehmen. Ist das nicht der Fall, wird das Gewässer über die Ufer treten.

Überschwemmungen im Paznauntal mit Holzanschwemmung, See, Tirol, 2005 (Foto: WLV Tirol)



3.3. Szenario „Überschwemmung“

Bei Überschwemmungen bestehen je nach Geländebeschaffenheit unterschiedliche Gefährdungsszenarien, die auch in den Gefahrenzonenplänen festgehalten sind. Land- und forstwirtschaftliche Flächen können ebenso in Mitleidenschaft gezogen werden wie Verkehrswege und andere Infrastruktureinrichtungen. Besonders hohe Schäden sind zu erwarten, wenn Wohn- und Wirtschaftsgebäude von einer Überschwemmung betroffen sind. Anders als bei Überschwemmungen im Tiefland, die sich meist bereits im Voraus durch lang anhaltende und starke Regenfälle ankündigen, können Überschwemmungen in Wildbächen/-flüssen ohne Vorwarnung eintreten und schwere Schäden anrichten.

3.4. Szenario „Ablagerung entlang des Gerinnes“

Totholz kann auch bei sinkenden Wasserständen nach einem Hochwasser auf einer Insel oder einer Uferbank abgelagert werden. Bei rückläufigem Abfluss und abnehmender Wassertiefe ($\text{Abflusstiefe} < 0,5 \cdot d - 1 \cdot d$) kann sich Schwemmholz in breiten Zonen des Gerinnes wie flachen Ufern, Vorländern oder Aufweitungen ablagern. Wurzelstöcke und beastes Holz setzen sich meist früher ab.

In diesem Fall sind nach dem Ereignis die entsprechenden Räumungen durchzuführen oder anzuordnen, um weitere Schäden zu verhindern.

4. Schadenswirkung

Die augenscheinlichsten Schäden, die durch Wildholz verursacht werden, treten meist im Siedlungsraum auf, weil dort hohe Sachwerte, aber auch nichtmonetäre Werte konzentriert sind. Meist sind hydraulische Engstellen dafür verantwortlich, doch auch direkte „Treffer“ an Gebäuden können zu Zerstörungen führen. Andere Schäden, die an Uferverbauungen und dem land- und forstwirtschaftlich genutzten Umland entstehen (Flurschäden), können ebenfalls große wirtschaftliche Folgen für einzelne Betriebe haben. Das Zusammentreffen unterschiedlicher Faktoren führt zum Wildholzschaden. Diese Faktoren können in potentielle und direkte Gefahrenquellen, hydraulische Engstellen und Mobilisierungs- und Transportbedingungen unterteilt werden. Sind zum Beispiel potentielle und direkte Gefahrenquellen vorhanden, muss es nicht unbedingt zu einem Schaden kommen, wenn keine hydraulische Engstelle (Brücke, Durchlass etc.) vorhanden ist.

Außerdem ist das Schadenspotential eines Gebietes ausschlaggebend. Die Ermittlung des Schadenspotentials eines bestimmten Gebietes ist für den Nachweis der Wirtschaftlichkeit von Schutzmaßnahmen von großer Bedeutung.

1. Potenzielle Gefahrenquellen Hangrutschungen, Uferanbrüche, Windwurf, etc.	2. Direkte Gefahrenquellen Holz, abdriftbare Gegenstände im Abflussbereich
WILDHOLZ SCHADEN	
3. Hydraulische Engstellen Brücken, Durchlässe, andere Einbauten	4. Mobilisierung und Transport Abflussmenge, Gerinnegeometrie, etc.

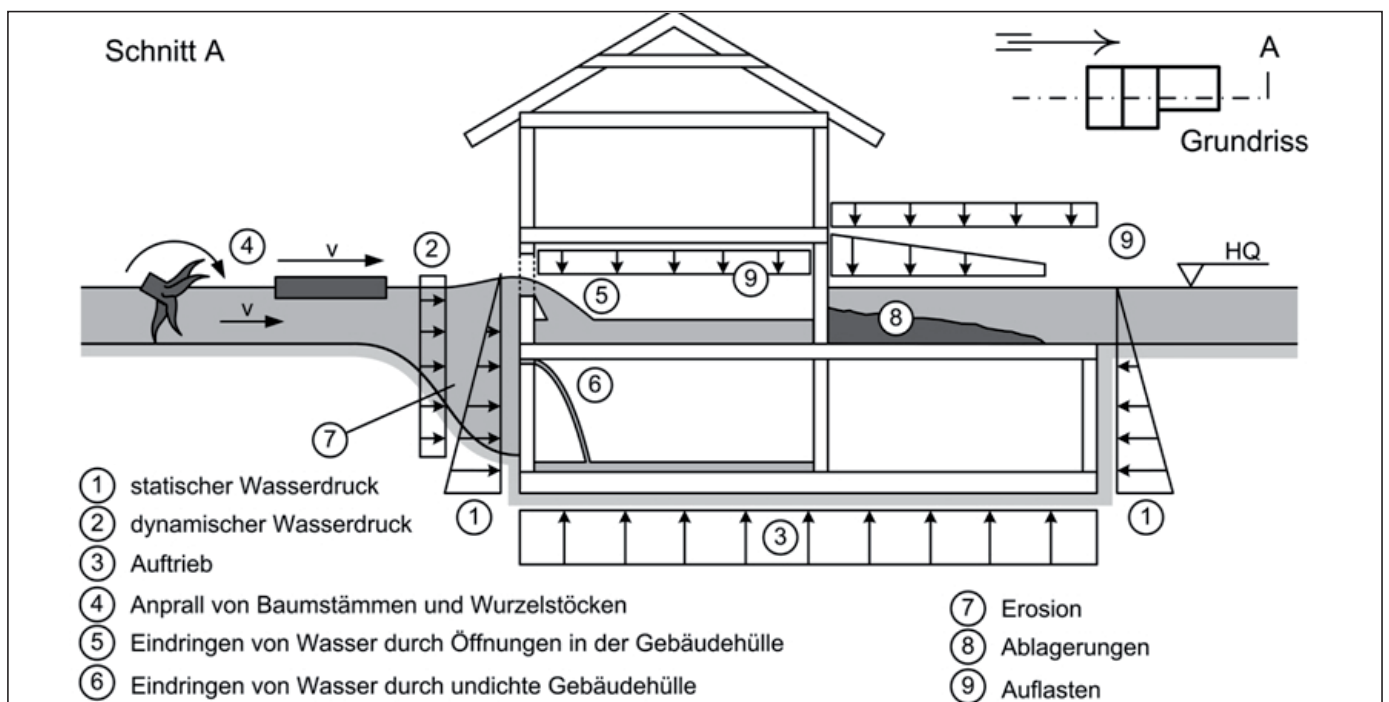
Faktoren, die zum Wildholzschaden führen (Hübl et al. 2008)

Gebäudeschaden an der Trisanna, Hochwasser 2005 (Foto: WLV Tirol)



Wassereintritt in ein Gebäude kann durch Verklauung mit Rückstau verursacht werden (Foto: WLV Tirol)

Gefährdung durch Wildholz und dynamische Überflutung (Grafik: Suda)





Oben und Mitte: Ablagerungen von Wildholz außerhalb des Gerinnes (Gadaunerbach bzw. Kucheler Weissenbach) (Fotos: WLV Salzburg)

Unten: Zerstörte Brücke nach Verklausung des Durchflussquerschnitts (Foto: BOKU)

4.1. Schäden an Gebäuden

In Bezug auf Schäden an Gebäuden, die durch Wildholz verursacht werden, ist insbesondere die Stoßwirkung von Einzelkomponenten (z. B. Baumstämme) zu nennen. Aber auch die sekundärwirksam auftretenden Einwirkungen Wasserdruck (auch dynamisch!), Auftrieb und Auflast können maßgebend sein. Hohe Schäden sind vor allem dann zu erwarten, wenn Wassermassen in ein Gebäude eindringen, sei es über Fenster und Türen, über Installationsschächte oder die Kanalisation.

4.2. Flurschäden

Land- oder forstwirtschaftlich genutzte Flächen können von Geschiebeablagerungen, Verschlammungen, Wildholzablagerungen oder von Uferabbrüchen betroffen sein. Die Schäden können von der Verminderung der Bodenqualität, Ernteauffällen oder zum dauerhaften Verlust von Flächen reichen.

4.3. Schäden an Verkehrswegen und Infrastruktureinrichtungen

Infrastruktur, die im Einflussbereich eines Gerinnes errichtet wurde, ist gefährdet durch Wildholz (Stoßeinwirkungen und/oder dynamische Überströmungen) beschädigt oder zerstört zu werden. Insbesondere Masten und Pfeiler können bei großen Belastungen knicken. Brücken können bei Verklausungen beschädigt oder zerstört werden.

Die Unterbrechung von Versorgungslinien, Verkehrswegen oder Kommunikationsleitungen ist in den meisten Fällen mit großen wirtschaftlichen Einbußen einer Region verbunden. Rasches Handeln ist dabei ebenso gefragt, wie bei Beschädigungen von Trinkwasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsanlagen. Die Instandsetzung ist dabei genauso wichtig wie die präventive Erarbeitung von Schutzmaßnahmen.

Schäden, die durch Wildholz verursacht werden können.

- Schäden an Gebäuden
- Flurschäden
- Schäden an Verkehrswegen
- und Infrastruktureinrichtungen

5. Hydrologische, morphologische und ökologische Bedeutung von Totholz

Zwischen Vegetation und Abflussgeschehen besteht eine Wechselbeziehung. Die Vegetation im Abflussraum wirkt sich als Teil des Gesamtfließwiderstandes auf das Abflussgeschehen aus, umgekehrt kann Vegetation durch Hochwässer reduziert werden. Während eines Hochwasserereignisses findet eine Neuverteilung des Totholzes im gesamten Fließgewässersystem statt. Diese Neuverteilung ist von der hydraulischen Charakteristik und Geometrie des jeweiligen Flusses abhängig.

5.1. Hydrologie und Morphologie

Wildholz beeinflusst die Erosions- und Sedimentationsprozesse sowie auch die Gerinnehydraulik und Gerinnemorphologie. Von großer Bedeutung ist der Wildholzzaustand eines Einzugsgebietes besonders, wenn man dessen Beziehungen zum Abflussregime betrachtet. Wildholz übt starken Einfluss auf die Morphologie von Gebirgsflüssen und -bächen aus, da meist die Flusstiefe und -breite größtenteils mit den Durchmessern und Längen der Wildholzstämme vergleichbar sind. Somit kann Wildholz den Sedimenthaushalt eines Flusses beeinflussen.

Totholz ist selbst eine Struktur und fördert weitere morphologische Strukturen. Vor Totholz-Akkumulationen entstehen kleinräumige Sedimentationsbereiche, flussabwärts davon Erosionsbereiche. Als Strömungshindernis führt Totholz zur Ausbildung von Überfällen, Kolken, Rückstaubereichen etc., erhöht die Verzweigungsneigung des Gerinnes (Inselbildung) und bedingt insgesamt eine Steigerung der strukturellen Vielfalt.

Die Erhöhung des Abflussrückhalts durch den Energieverlust beim Überwinden von Strömungshindernissen hat einen positiven Effekt auf den unterwasserseitigen Hochwasserschutz. In totholzreichen Gewässerstrecken werden Hochwässer auf Grund der bereits angehobenen Wasserstände lokal häufiger über die Ufer treten. Totholz kann einen Einfluss auf den Ablauf einer Hochwasserwelle haben. Zum Beispiel wird die Fließgeschwindigkeit durch das in einer Au deponierte Totholz verringert und das zurückgehaltene Wasser verzögert. Totholz leistet somit einen Beitrag zum unterwasserseitigen Hochwasserschutz, erhöht aber lokal die Ausuferungswahrscheinlichkeit.

Am Kamp (Niederösterreich) hat Totholz beim Hochwasser 2002 als zusätzlicher Fließwiderstand Turbulenzen und damit Auskolkungen verursacht. In solchen Fällen ist Totholz ein unverzichtbarer Bestandteil eines Gewässers, weil es die Strömungsdiversität erhöht und Hochwasserspitzen vermindern kann.

5.2. Ökologie

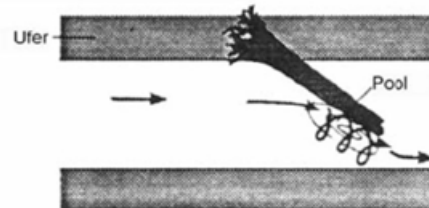
Das akkumulierte organische Material stellt für aquatische Organismen eine Nahrungsquelle dar, führt bei heterogener Verteilung zu einer starken Differenzierung des Lebensraumes hinsichtlich der Nahrungsversorgung und erhöht die Produktivität an diesen Standorten.

Totholzansammlung an einer Insel, Kamp, Niederösterreich (Foto: BOKU)



Klassifikation von Pools (Kolke, Becken) (Robinson & Betscha 1990)

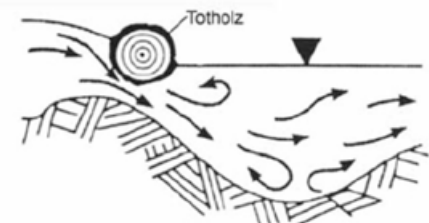
Ablenkungs Pool (deflector pool)



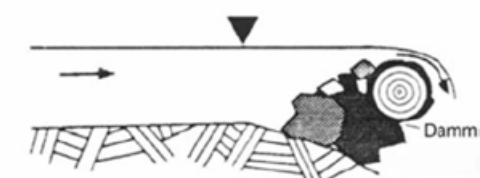
Absturz Pool (plunge pool)



Unterströmungs Pool (underflow pool)



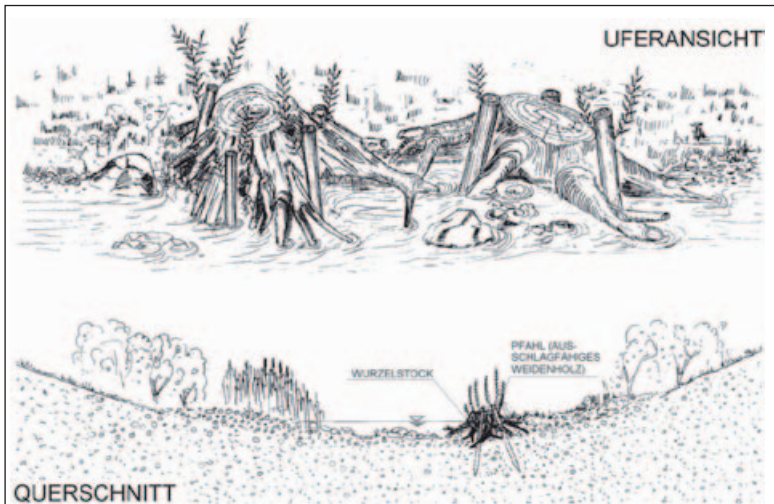
Stau Pool (dam pool)



Hydrologische, morphologische und ökologische Bedeutung von Totholz

14

Wurzelstöcke, die mit Pfählen verankert sind, dienen als struktur-fördernde Maßnahme. (Lebensministerium und ÖWAV, 2006)



Wie bereits erwähnt wurde, stellen die im und am Wasser ent-standenen Totholzablagerungen Strukturelemente und gleichzeit-ig Strukturbildner dar, welche maßgeblich die Ausformung und Charakteristik eines Fließgewässers mitbestimmen. Sie erfüllen je nach Lage verschiedene Aufgaben und haben zum Beispiel für die Fischzönosen wesentliche Bedeutung. Sie dienen als Lebensraum für die strukturgebundene Bachforelle und als Refugialbereich für juvenile Fischarten. Über Wasser stellen sie für Vögel, Insekten und andere Organismen Lebens-, Rückzugs sowie Nahrungsraum dar. Totholz ist daneben auch für terrestrische Organismen ein wich-tiges Ausbreitungsmedium.

Regulierung der Wassertemperatur (Beschattung), Lebens-raum und Nahrungsgrundlage für Fische, Insekten, Vögel, Mikroorganismen.

Die Intensität der biologischen Umsetzung, die letztlich auch die Selbstreinigungskraft eines Gewässers ausmacht, hängt stark von der Durchströmung der Bettsedimente ab. Ein ausgeglichener Geschiebehalt und periodische Umlagerungen der Gewässer-sohle sind daher notwendige Voraussetzungen für eine dynamische Durchströmung und einen funktionierenden Austausch zwischen fließender Welle und Bettsedimenten.

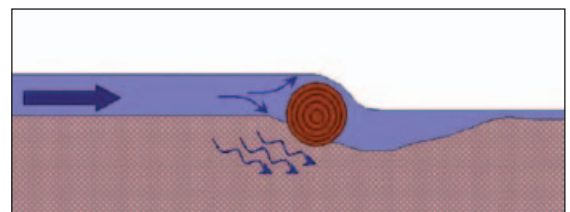
Strukturierter Wildbach, Seewigtalbach, Steiermark (Foto: WLW Steiermark)



Bedeutung von Wildholz und Vegetation für das Gewässer

- **Gewässerhydraulik:**
Erhöhung des Fließwiderstand und der Wassertiefe, Verringerung der Fließgeschwindigkeit.
- **Feststoffhaushalt:**
Ablagerung und Eintrag organischer Substanz (z. B. Blätter)
- **Flussmorphologie:**
Transport, Erosions- und Anlandungsprozesse; Stabi-lisierung und Dynamik.
- **Ökologie:**
Strukturierung (strömungs-geschützte Bereiche),

Erhöhung des Selbstreinigungsvermögens durch Ablenkung der Strömung. (Hübl et al. 2008)



6. Schutzmaßnahmen gegen Wildholzrisiken

Zur Reduktion der Wildholzrisiken steht eine breite Palette an Maßnahmen zur Verfügung. Regelmäßige Gewässerbegehungen sind die Grundvoraussetzung für die Erkennung von Gefahrenquellen und eine nachhaltige Maßnahmenplanung. Die Maßnahmen aus den unterschiedlichen Bereichen sollten effizient und kostengünstig kombiniert werden. Bereits bei der Planung von Schutzmaßnahmen ist eine erhöhte Wildholzbelastung des Fließgewässers zu berücksichtigen, um geeignete Konstruktionen für Schutzbauten zu wählen. Dies ist weitaus kostengünstiger als eine Nachrüstung zu einem späteren Zeitpunkt.

Die forstliche Schutzwaldpflege ist eine langfristige Maßnahme, die vom Tal bis zur Waldgrenze reicht. Ingenieurbiologische Ufersicherungsarbeiten und Gewässerpflege sind sehr gut mit technischen Vorkehrungen zum Wildholzurückhalt kombinierbar. Punktuelle ingenieurbiologische Sicherungsmaßnahmen sind mitunter auch für den Einzelobjektschutz sinnvoll. Die Sanierungen von instabilen Bodenschichten können nahezu im gesamten Einzugsgebiet angewendet werden. Wildholzurückhalt durch Fangnetze und Schwemmholzrechen im Bereich von Geschiebefiltersperren sind an Schlüsselstellen sinnvoll und effizient. Strömungsverbessernde Maßnahmen werden im Bereich von hydraulischen Schwachstellen zur schadlosen Weiterleitung von Schwemmholz durchgeführt. Nach einem Hochwasser muss das Aufarbeiten und der Abtransport von Schwemmholz erfolgen.

6.1. Forstliche Maßnahmen

„Gut erhaltene Schutzwälder sind ein wichtiger Bestandteil der Naturgefahrenprävention (zum Beispiel Uferstabilisierung, Verminderung Schwemmholz). Schutzwald- und Uferpflege sind eine Daueraufgabe.“ (Stalder et al. 2008)

In den unmittelbaren Bacheinhängen ist eine differenzierte und intensive Waldbewirtschaftung notwendig. Beispielsweise bieten Jungholz-Dauergesellschaften die Möglichkeit einerseits eine hohe Wasser-Pumpwirkung zu erzielen und der Erosion vorzubeugen, andererseits das Risiko der Wildholzproblematik und das Verklausungspotential gering zu halten. Wenn durch dynamische Prozesse im Wildbach etwa an Prallhängen Erosionen auftreten und somit Jungholz ins Gewässer gelangt, hat dieses ein erheblich geringeres Schadenspotential als große Stammdimensionen.

Forstliche Maßnahmen betreffen in erster Linie die Überführung von nicht geeigneten, instabilen Beständen in stabile, geschlossene Mischwaldgesellschaften. Eine mögliche Form kann eine Niederwaldbewirtschaftung mit temporärem Stockschnitt der Gehölze sein. Die Regeneration erfolgt dann aus den im Boden verbliebenen Wurzelstöcken und Stümpfen (Stockausschlag), teilweise auch aus Wurzelbrut.

Dauerwaldbetrieb mit ständiger Überschildung, ungleichaltrigen Bäumen, Einzelbaumwirtschaft und Verzicht auf flächiges Vorgehen bietet langfristig den besten Schutz, weil Bäume dabei jederzeit aus allen Schichten (Unterschicht, Mittelschicht, Oberschicht) vertreten sind. Fällt ein Baum aus der Oberschicht aus, können jüngere Bäume, die nun mehr Licht bekommen, nachrücken. So kann die dauerhafte Funktion (Wasserbilanz, Bodenverbesserung und Stabilisierung) des Schutzwaldes aufrecht erhalten bleiben.

Ingenieurbiologische Sicherungsmaßnahmen im Bau (Foto: BOKU)



15

6.1.1. Niederwald

Eingriffe und Schnittmaßnahmen werden in der Vegetationsruhe ausgeführt, wenn Stock und Wurzelwerk gut mit Nährstoffen ausgestattet sind.

Da die Stöcke nach einigen Niederwaldumtrieben an Vitalität nachlassen und faul werden, sollte ein Teil der Stöcke durch Einbringen neuer Pflanzen ersetzt werden. Dies kann im optimalen Fall durch Naturverjüngung oder durch Nachpflanzen geeigneter Arten erfolgen.

6.1.2. Mittelwaldbetrieb

Im Mittelwald bilden Kernwüchse bzw. besonders vitale und gut geformte Stockausschläge die Oberschicht. Diese Schirmbäume (Überhälter) können als Samenbäume für natürlichen Aufschlag oder Anflug genutzt werden. Eine Mittelwaldbewirtschaftung könnte als Übergang vom Niederwald zum mehrstufig aufgebauten Mischwald zielführend sein.

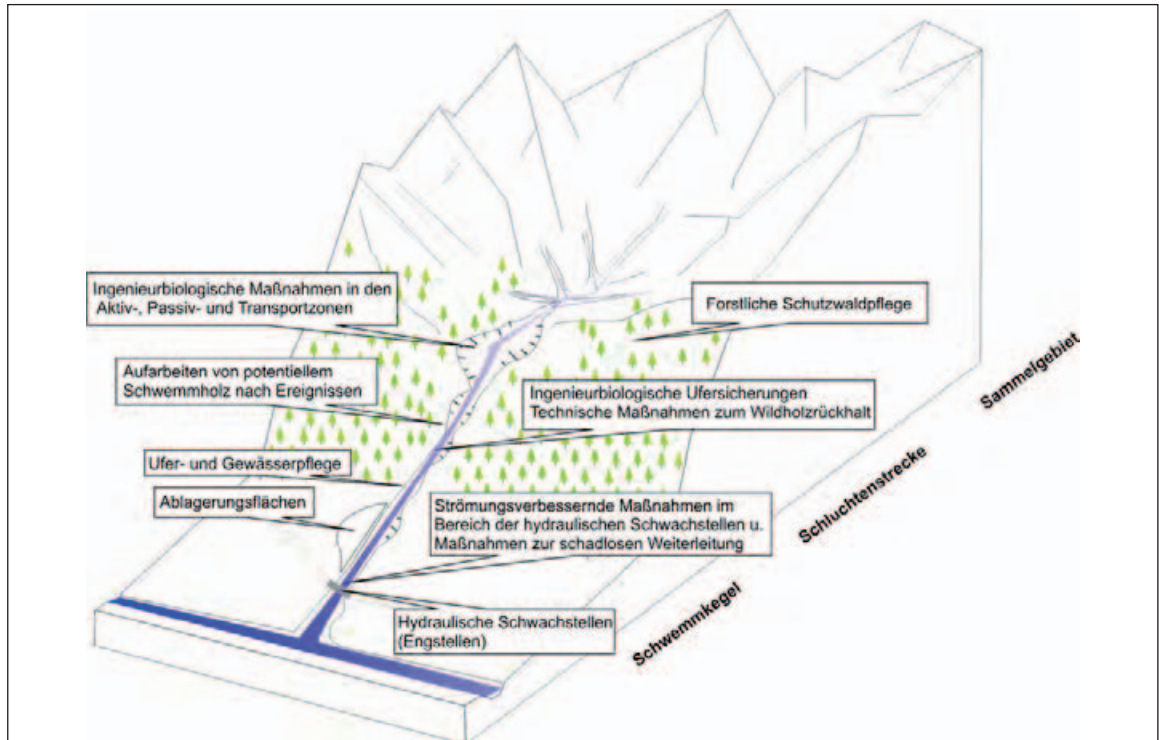
6.1.3. Mehrstufige, geschlossene Mischbestände

Angrenzende Waldflächen, die zum Einzugsgebiet gehören und die Wasserbilanz mit beeinflussen, sollten in strukturierte, ungleichaltrige, geschlossene Mischwälder übergeführt werden. Zu den zentralen Zielen einer solchen Bestandesumwandlung gehört der Ersatz von Nadelbaummonokulturen (v. a. Fichte) durch standortgerechte Baumarten sowie die Erhöhung des Laubholzanteiles auf der Gesamtwaldfläche.

6.2. Ingenieurbiologische Maßnahmen

Die Vegetation erhöht die Scherfestigkeit des Bodens durch verschiedene Wirkungen: Einerseits mittels mechanischer Stabilisierung durch die armierende Wirkung von Pflanzenwurzeln, andererseits mittels Erhöhung der Kapillarkohäsion und Verringerung des Porenwasserdrucks durch Wasserentzug. Die Aggregatbildung durch Wurzelabscheidungen bzw. Bodenaktivität trägt zusätzlich zur Stabilisierung und Verfestigung der Bodenschichten bei.

Die ingenieurbiologischen Sicherungsbauweisen und Methoden eignen sich besonders zur Stabilisierung erodierter Uferböschungen und instabiler Bacheinhänge. Sie bieten eine gute Möglichkeit zur Entwässerung in Gebieten mit hohem Hangwasseranfall und sind an erodierten Standorten Voraussetzung für das



Maßnahmenbereiche des integralen Risikomanagements in Wildbacheinzugsgebieten (Hübl et al. 2008)

Aufkommen einer Vegetationsschicht. Sie können gleichermaßen für präventive Schutzmaßnahmen als auch bei Sanierungen nach Katastrophenereignissen angewendet werden.

Wenn die hydraulische Leistungsfähigkeit des Abflussquerschnitts durch Bewuchs nicht mehr gegeben ist, müssen Pflegemaßnahmen durchgeführt werden. Pflegemaßnahmen können nach Hochwasserschäden, aber auch nach Schneebruch, Windwurf oder sonstigen Schäden erforderlich sein. Altbäume, die keine Gefahr für den Wasserabfluss oder die Standsicherheit der Böschungen darstellen, sollen als die Landschaft prägende Elemente erhalten bleiben. Sie liefern das für den aquatischen Bereich wichtige Fall- und Totholz. Die Räumung von Fall- und Totholz (Wildholz) aus dem Gewässerbett soll nur dann erfolgen, wenn dies das öffentliche Interesse am Hochwasserschutz oder die Erhaltung der hydraulischen Leistungsfähigkeit bei regulierten Gerinnen erfordert.



Weidenfaschinen: Einbau bzw. nach Fertigstellung (Foto: BOKU)

Ingenieurbio-logische Maßnahmen bei Gefährdung durch Hangrutschung

- Bau von Drain- oder Hangfaschinen
- Auf den Stock setzen von ausschlagfähigen, hiebreifen Laubhölzern
- Pflanzung von tiefwurzelnden Bäumen
- Förderung einer bodenbedeckenden Grasnarbe durch Erhöhung des Lichteinfalls

6.3. Technische Maßnahmen

Die größten Schäden im Zusammenhang mit Schwemmholz entstehen durch Verklausungen bei Engstellen, Brücken oder anderen Bauwerken. Eine einfache Möglichkeit ist Neubauten so auszuführen, dass die Verklausungsgefahr verringert wird bzw. bereits bestehende Bauwerke dahingehend zu adaptieren.

6.3.1. Maßnahmen zur schadlosen Weiterleitung des Schwemmholzes

Größere Treibholzteile oder ganze Bäume (Wildholz) können zu Verklausungen bei Brücken oder Engstellen führen. Besonders ist darauf im Siedlungsgebiet zu achten. In der Folge tritt das Wasser aus dem Gerinne aus und sucht sich neue Fließwege. Kommt es zu einem schlagartigen Durchbruch, können auch Schwallerscheinungen (oder im steilen Gelände

im Verbund mit Holz und Geschiebe ein Murgang) auftreten und flussabwärts beträchtliche Schäden verursachen.

Dieser Problematik kann man begegnen, indem man bei Brücken größere Durchflussquerschnitte vorsieht bzw. indem man im unmittelbaren Bereich von Brücken auch einen größeren Freibord wählt. Günstig sind gewölbte Unterkonstruktionen mit höherem Brückenfreibord in der Flussmitte. Auch Hub- oder Klappbrücken können das Risiko einer Verklauung herabsetzen.

Bei Brücken sollte getrachtet werden, dass möglichst keine Pfeiler im Abflussquerschnitt liegen, sodass bei HQ100 mindestens ein Freibord von einem Meter gegeben ist und die Widerlager die Abflussbreite maximal um 20 % einengen.

Planungsgrundsätze bei Verklauungsgefahr

- Die Überflutungsbreite bei Hochwasser des Gerinnes sollte etwa der zweifachen zu erwartenden Stamm-länge entsprechen.
- Die lichte Höhe einer Brücke sollte zumindest das 1,7-fache der maßgebenden Abmessungen der zu erwartenden Wurzelstöcke betragen.

6.3.2. Maßnahmen zum Rückhalt des Schwemmholzes

Schwemmholz kann mittels Rechen, Seilnetzsperrn, klassischen Geschiebesammlern und Kombinationen aus den vorher genannten zurückgehalten werden.

Rechen

Auf Grund verschiedenster Studien und Erfahrungswerte haben sich V-förmige Rechen als sehr effektiv erwiesen. Durch ih-

ren Einsatz erwarten sich ExpertInnen verschiedenste Vorteile, wie nicht allzu dichte Verklauung, eine verlängerte Linie der Holzaufstauung und die Entwicklung eines schwimmenden Schwemmholzteppichs, der darunter Geschiebetransport erlaubt. Praktische Erfahrungen haben gezeigt, dass eine mit schwerem Gerät befahrbare Zufahrt während und nach dem Ereignisfall von großer Bedeutung für die Funktion des Rechens sein kann.

Netze

Auf Grund ihrer einfachen Baustelleneinrichtung sowie des geringen Aufwandes bei etwaigen Reparaturen eignen sich Netz- und Seilsperrn hervorragend zum Wildholzurückhalt, auch in schwer zugänglichen Bachabschnitten. Schwemmholznetze werden seitlich in den Uferböschungen (vorzugsweise in anstehendem Fels) verankert und reichen nicht bis zur Gerinnesohle (freier Abflussquerschnitt).



Wildholzrechen an der Pöllat in Schwangau, Bayern
(Foto: Wasserwirtschaftsamt Kempten)

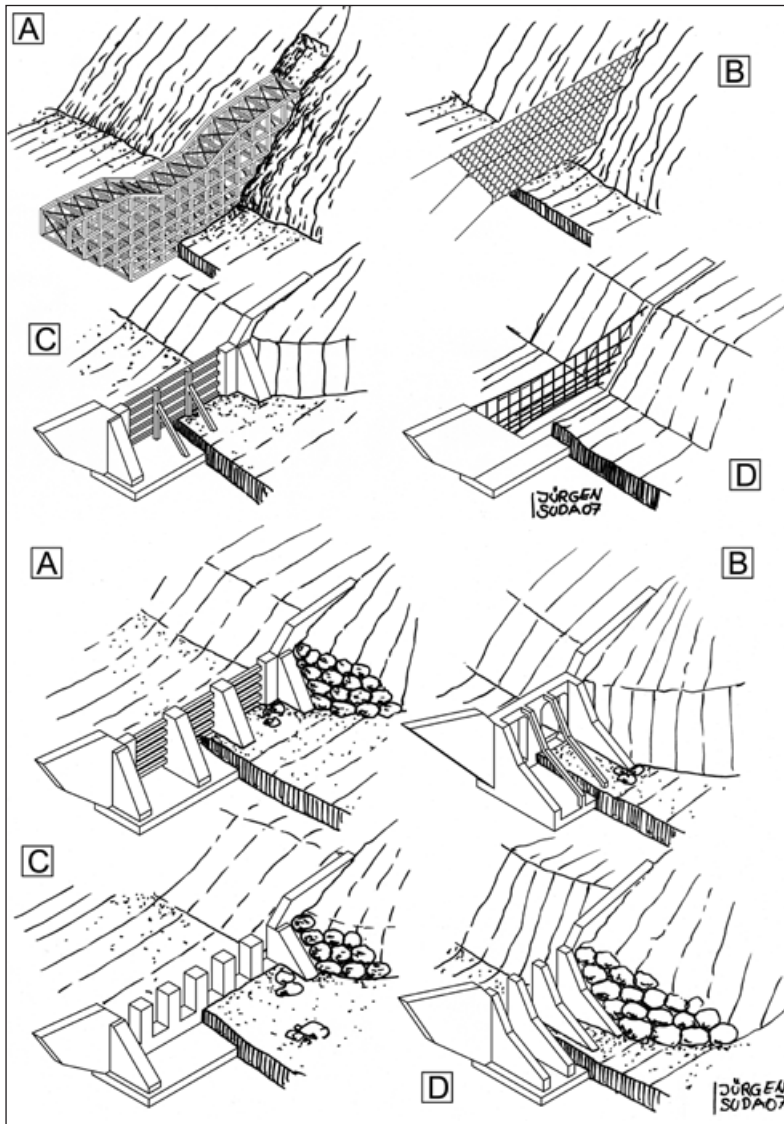
Überblick über die technischen Maßnahmen gegen Wildholzschäden (Hübl et al. 2008, verändert)

TECHNISCHE MASSNAHMEN			
Schadlose Weiterleitung		Rückhalt	
Permanente Lösungen	Temporäre Lösungen	Retention von Schwemmholz	Retention von Schwemmholz und Geschiebe
Vergrößerung des Gerinnequerschnittes	Einsatz eines Baggers	Rechen	Balkensperren
Freibord	Hubbrücken	Netze	Sortierwerke
Längsausrichtung des Schwemmholzes		Selektiver Rückhalt	Rechenkonstruktionen in Geschiebesammlern
		Räumlich getrennter Rückhalt	Tauchwand

Wildholzsperr im Kreuzgraben (Foto: WLV Salzburg)



Unterschiedliche Rechen- und Netzformen für den Wildholzurückhalt (Bergmeister et al. 2009; Grafiken: Suda)



Weitere technische Lösungsansätze

Weitere Möglichkeiten im Umgang mit Wildholz stellen der selektive Schwemmholzurückhalt, der räumlich getrennte Schwemmholz- und Geschieberückhalt, Filtersperren, Rechenkonstruktionen in Geschiebesammlern dar.

Bauliche Maßnahmen an Gebäuden

Bereits bei der Gebäudeplanung ist auf den Objektschutz (z. B. auf die Sekundärwirkung durch Überschwemmungen) zu achten. Zahlreiche konstruktive Möglichkeiten stehen dabei zur Verfügung: Liegt ein Gebäude in einem Gefährdungsbereich, so können auch nachträglich noch Maßnahmen gesetzt werden. Mobile Schutzeinrichtungen sind ebenfalls eine Möglichkeit, wobei besonders auf die dynamischen Einwirkungen von Stößen und Überströmen zu achten ist.

6.4. Raumplanerische Maßnahmen

Die Ausweisung von Gefährdungsbereichen ist ein wichtiges Instrumentarium, um eine nachhaltige Siedlungsraumentwicklung zu erreichen. Die Institutionen des Naturgefahren-Managements sind dabei von großer Bedeutung, weil dort Flächengutachten (Gefahrenzonenpläne) erstellt werden, die Auskunft darüber erteilen, in welchen Bereichen Gefahr besteht. Der kommunalen Verwaltung kommt dabei eine sehr wichtige Rolle zu, weil in ihrem Wirkungsbereich über die Flächenwidmung entschieden wird. Vorausschauende Entwicklungskonzepte können das Risiko von Wildholzschäden bereits im Vorfeld deutlich reduzieren.

6.5. Sofortmaßnahmen

Eine notwendige Sofortmaßnahme im Hochwasserfall ist die ständige Überwachung der bekannten Problemstellen und im Falle einer Schwemmholzfracht der Einsatz von Baggern. Diese können angeschwemmte Holzstücke längs ausrichten, eine bereits bestehende Verklausung lösen, Schwemmholz unter einer Brücke durchdrücken oder das Holz aus dem Gerinne entfernen.

Des Weiteren sollten bereits im Vorfeld geschlägertes Holz und andere Schlagabfälle aus dem Abflussbereich entfernt werden. Ist eine vollständige Entfernung des Holzes nicht möglich, sollte es auf eine Größe zerkleinert werden, die einen Durchfluss ohne Verklausung ermöglicht. Durchlässe oder andere Einbauten mit geringen Querschnitten sind besonders gefährdet, weil sie bereits durch kleine Äste verlegt werden können. Dadurch kann sich das Gerinne verlagern und in instabile Hangzonen geraten. Eine Verschlechterung der Hangstabilität oder sogar die Auslösung von Massenbewegungen können die Folgen sein.

Müllablagerungen, Siloballen und sonstige abtriftbare Gegenstände, die Verklausungen verursachen können, sollten im Rahmen einer Wildbach-/Gewässerbegehung bereits vorab erkannt und beseitigt werden. Bedingt durch das plötzliche Auftreten und die dadurch geringe Vorwarnzeit ist die Wirkung schadensbegrenzender Sofortmaßnahmen sehr limitiert. Das rechtzeitige Erkennen von möglichen Gefährdungen durch Wildbach-/Gewässerbegehungen ermöglicht das Setzen von präventiven Maßnahmen und reduziert damit das Schadenspotential.

Maßnahmen gegen Wildholzrisiken

6.6. Gewässerunterhalt (-betreuung)

Gewässerunterhalt ist erforderlich, damit die Ufergehölze dauerhaft ihre Funktion erfüllen können. Die Pflegemaßnahmen orientieren sich an den Zielen der Gewässerpflege. Dabei ist zu beachten, dass artenreiche, ungleichaltrige mehrschichtige Pflanzenbestände und keine Monokulturen entstehen. Pflanzenbestände im unmittelbaren Abflussbereich müssen überströmbar und elastisch bleiben, damit es weder zu Schäden an den Böschungen oder an Gehölzen, die durch Bruch zu Verklausungen als Wildholz führen, noch zur starken Einschränkung der Fließgeschwindigkeit und des Abflussvermögens kommt. Potentielles Schwemmholz, wie in den Wildbach gestürzte Bäume oder Stammteile, ist aufzuarbeiten und zu räumen.

Gewässerinstandhaltung setzt die Erhaltung eines bestimmten Abflussquerschnittes, die lokale Stabilisierung einer festgelegten Uferlinie und die Instandhaltung von Bauwerken und Anlagen, die der Laufstabilisierung oder dem Hochwasserschutz dienen (ingenieurbiologische Bautypen) voraus.

Zur Gewässerpflege zählen die regelmäßige Pflege der Ufervegetation (auf den Stock setzen der Ufergehölze ab ca. 4 cm Stammdurchmesser), das Freihalten, Reinigen und Räumen des Gewässerbettes von Gehölzbewuchs, die Böschungsmahd (abschnittsweise zur Erhaltung einer geschlossenen Grasnarbe), das Entfernen von Abfällen und Schutt, das Entfernen von Wildholz und Treibgut und die Aufarbeitung von transportbarem Wildholz aus vorhergehenden Ereignissen.

Voraussetzung für einen nachhaltigen Schutz vor Wildbächen sind regelmäßige und flächendeckende Wildbachbegehungen.

Tiroler Modell der Überwachung und Betreuung von Wildbacheinzugsgebieten

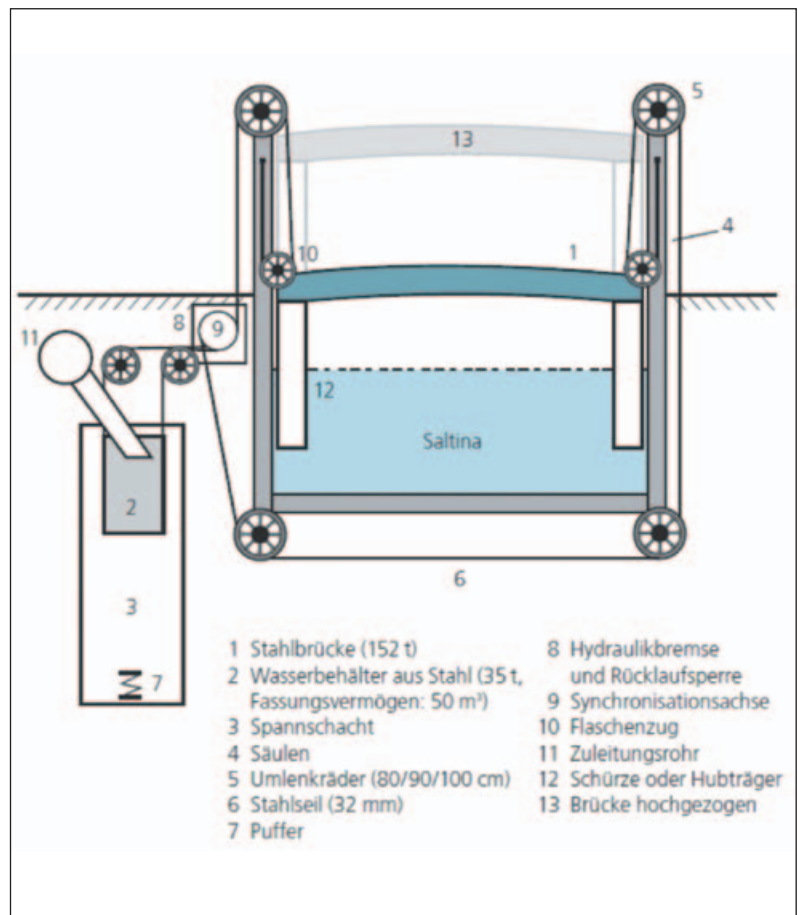
In Tirol werden die Gemeinden bei der Durchführung der jährlichen Wildbachbegehung vom Landesforstdienst (LFD) und von den Dienststellen der Wildbach- und Lawinerverbauung (WLV) unterstützt. Die Begehung erfolgt auf der Basis der im TIRIS (Geographisches Informationssystem des Landes Tirol) festgelegten Begehungsstrecken i.d.R. durch WaldaufseherInnen (Gemeindeorgane). Über jede Begehung wird ein „Wildbachbegehungsprotokoll“ angefertigt und der Bezirksverwaltungsbehörde bzw. der Wildbach- und Lawinerverbauung übermittelt. Die Erfassung erfolgt in einer eigenen Datenbank, welche die Grundlage für die Planung vertiefter Kontrollen (WildbachaufseherInnen) oder Prüfungen von Schutzanlagen (ExpertInnen im Auftrag der Wildbach- und Lawinerverbauung) sowie erforderlicher Instandhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen darstellt.

Die Ergebnisse der Wildbachbegehung ermöglichen eine gezielte Planung des Betreuungsdienstes der Wildbach- und Lawinerverbauung. Der Erfolg dieses Modells, welches im Wesentlichen die Regelungen der ÖNORM-Regel 24803 umsetzt, konnte im Rahmen eines Pilotprojektes in Osttirol nachgewiesen werden.

Baggereinsatz am Tullbach, Eisenerz (Foto: WLW, Steiermark)



Konstruktionsschema einer Hubbrücke an der Saltina, Brig-Glis, Schweiz (Bundesamt für Wasser und Geologie, 2004)



7. Rechtliche Grundlagen, organisatorische Rahmenbedingungen und Zuständigkeiten

In diesem Abschnitt wird ein Überblick über den rechtlichen und organisatorischen Rahmen des Wildholzmanagements gegeben. Die Ausführungen beziehen sich auf die zivil- und verwaltungsrechtlichen Grundlagen, die darin festgelegten Aufgaben und Zuständigkeiten sowie die organisatorische und verwaltungstechnische Umsetzung des Wildholzmanagements.

Als Modell für diesen Überblick dient die Situation in Österreich, die im Detail dargestellt wird. Im Vergleich dazu wird auch ein Überblick über die rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen des Wildholzmanagements in Bayern, der Schweiz und Südtirol gegeben.

7.1. Österreich

7.1.1. Verfassungsrechtliche Rahmenbedingungen und materiell-rechtliche Regelungen: Überblick

Nach herrschender Ansicht ist der Schutz vor Naturgefahren (so auch der Schutz vor Wildholzgefahren) in Österreich eine Aufgabe des Staates und wird als Teil der öffentlichen Sicherheit und staatlichen Vorsorgeleistung (Daseinsvorsorge) gesehen. Entsprechend den in der Bundesverfassung (B-VG) festgelegten Kompetenzzuständen liegt der Schwerpunkt der Naturgefahrenprävention beim Bundesgesetzgeber, der Schwerpunkt der Katastrophenbekämpfung bei den Ländern. Die wichtigsten Kompetenzen des Bundes im Rahmen des Wildholzmanagements liegen im Bereich des Wasserrechts, des Forstrechts und des Verkehrsrechts. Zu den wichtigsten naturgefahrenrelevanten Kompetenzen der Länder zählen die Raumordnung, das Bauwesen, die Katastrophenhilfe (Katastrophenmanagement) und das Feuerwehrgesetz. Die im B-VG ausdrücklich genannten Aufgaben der Gemeinden im eigenen Wirkungsbereich sind u. a. die örtliche Straßenpolizei, die örtliche Feuerpolizei, die örtliche Baupolizei und die örtliche Raumordnung.

Die für die Wildholzprävention maßgeblichen, materiell-rechtlichen Bestimmungen finden sich vor allem im

- Forstgesetz
- Wildbachverbauungsgesetz
- in den Forst-Ausführungsgesetzen der Länder
- sowie im Wasserrechtsgesetz.

7.1.2. Forstgesetz und Wildbachverbauungsgesetz

Das Forstgesetz (ForstG) enthält in seinem 7. Abschnitt (§§ 98 – 103) Vorschriften über den „Schutz vor Wildbächen und Lawinen“ und erklärt in § 98 Abs 2 die Bestimmungen des Wildbachverbauungsgesetzes (WLV-G) aus 1884 für weiterhin anwendbar. Diese Bestimmungen können als Kernbereich der rechtlichen Wildholzprävention erachtet werden und enthalten im Wesentlichen folgende Regelungen:

§ 99 Abs 1 ForstG definiert als „Wildbach“ ein „dauernd oder zeitweise fließendes Gewässer, das durch rasch eintretende und nur kurze Zeit dauernde Anschwellungen Feststoffe aus seinem Einzugsgebiet (§ 99 Abs 3 ForstG: „... Fläche des von diesem und seinen Zuflüssen entwässerten Niederschlagsgebietes sowie der Ablagerungsbereich des Wildbaches ... oder aus seinem Bachgebiet in gefahrdrohendem Ausmaße entnimmt, diese mit sich führt und innerhalb oder außerhalb seines Bettes ablagert oder einem anderen Gewässer zuführt“).

§ 100 ForstG verpflichtet die Behörde, soweit dies zur Abwehr von Wildbachgefahren erforderlich ist, für Einzugsgebiete von Wildbächen bestimmte Maßnahmen zur Waldbehandlung vorzuschreiben. So etwa die Verwendung von geeignetem forstlichen Vermehrungsgut, die Bewilligungspflicht für Fällungen in der Kampfzone des Waldes und in Arbeitsfeldern der Wildbachverbauung, die Feststellung der Schutzwaldeigenschaft, Bannlegungen und die Anordnung örtlich begrenzter Fällungen zur Vermeidung unmittelbarer drohender Abrutschungen. Droht im Einzugsbereich eines Wildbaches eine Verschlechterung des Zustandes bzw. ist eine solche bereits im Gange, so hat die Behörde gemäß § 101 ForstG festzustellen, welche Vorbeugungsmaßnahmen erforderlich erscheinen. Entsprechende Maßnahmen können nach § 101 Abs 2 ForstG z. B. Vorkkehrungen gegen Erosionen, Neubewaldungen, Bannlegungen, Bringungsbeschränkungen oder die Beschränkung der Waldweide darstellen; umzusetzen sind sie gemäß § 101 Abs 3 ForstG auf Grundlage forstrechtlicher und wasserrechtlicher Bestimmungen (z. B. §§ 41 bis 49 WRG zur Abwehr von Wassergefahren). Ausgenommen von der Feststellung und Anwendung derartiger Vorbeugemaßnahmen sind Gebiete, die als „Arbeitsfelder“ im Sinne des WLV-G gelten. Solche Arbeitsfelder werden von § 1 WLV-G als Gebiete definiert, auf die „sich die Vorkkehrungen zur tunlichst unschädlichen Ableitung eines bestimmten Gebirgswassers ...“ erstrecken. § 101 Abs 4 ForstG sieht für Bringungen innerhalb von Einzugsgebieten von Wildbächen (inklusive allfälliger Arbeitsfelder) als Vorbeugemaßnahme die Bewilligungspflicht von Bringungen vor.

Nach § 101 Abs 6 ForstG ist „...jede Gemeinde, durch deren Gebiet ein Wildbach fließt, ... verpflichtet, diesen samt Zuflüssen innerhalb der in ihrem Gebiet gelegenen Strecken jährlich mindestens einmal, und zwar tunlichst im Frühjahr nach der Schneeschmelze, begehen zu lassen und dies der Behörde mindestens zwei Wochen vorher anzuzeigen“. Weiters ist „die Beseitigung vorgefundener Übelstände, wie insbesondere das Vorhandensein von Holz oder anderen den Wasserlauf hemmenden Gegenständen, ... sofort zu veranlassen.... Über das Ergebnis der Begehung, über allfällige Veranlassungen und über deren Erfolg hat die Gemeinde der Behörde zu berichten.“ § 101 Abs 8 ForstG ermächtigt den Landesgesetzgeber zu Ausführungsbestimmungen. Nähere Regelungen können danach für die „Durchführung der Räumung der Wildbäche“ von den bei der Begehung gefun-

denen Gegenständen sowie betreffend „die Beseitigung sonstiger Übelstände und die Hintanhaltung von Beschädigungen der Ufer, Brücken, Schutz- und Regulierungswerke unter Beachtung auf die erfahrungsmäßigen Hochwasserstände“ getroffen werden. (Näheres zur Wildbachbegehung und Wildbachräumung siehe 7.1.4).

Zuständig für die Durchführung von Verfahren nach den Bestimmungen der §§ 99 – 101 ForstG sind (abgesehen von den Zuständigkeiten der Gemeinde im Zusammenhang mit der Wildbachbegehung und -räumung) in erster Instanz die Bezirksverwaltungsbehörden. Soweit es um Maßnahmen nach dem WLV-G geht, sind die Wasserrechtsbehörden (und damit im Regelfall wiederum die Bezirksverwaltungsbehörden in erster Instanz, vgl. § 98 WRG) zuständig. Die Bezirksverwaltungsbehörde bzw. der Landeshauptmann ist nach § 172 Abs 6 ForstG ermächtigt, gesetzliche Aufträge zur Herstellung des gesetzlichen Zustandes zu erlassen. Diese Bestimmung greift insbesondere dann, wenn die Forstbehörde – unabhängig von der Wildbachbegehung durch die Gemeinde – gegen die forstrechtlichen Vorschriften verstoßende Zustände wahrnimmt, die im Zuge der Waldbehandlung entstanden sind und deckt auch bescheidmäßige Aufträge zur Wildbachräumung.

7.1.3. Wasserrechtsgesetz

Zu den Zielsetzungen des Wasserrechts gehört auch die Vorsorge und Abwehr betreffend die vom Wasser ausgehenden Gefahren. Dementsprechend finden sich im vierten Abschnitt des WRG Bestimmungen zur „Abwehr und Pflege der Gewässer“:

§ 38 Abs 1 WRG sieht vor, dass u. a. „zur Errichtung und Abänderung von Brücken, Stegen und von Bauten an Ufern, dann von anderen Anlagen innerhalb der Grenzen des Hochwasserabflusses fließender Gewässer“ eine wasserrechtliche Bewilligung einzuholen ist. Nach § 38 Abs 3 WRG gilt als Hochwasserabflussgebiet das bei 30-jährigen Hochwässern überflutete Gebiet. Die Grenzen der Hochwasserabflussgebiete sind im Wasserbuch in geeigneter Weise ersichtlich zu machen. Nach der Rechtsprechung des VwGH ist unter einer Anlage im Sinne des § 38 WRG alles zu verstehen, was durch die Hand des Menschen angelegt, also errichtet wird; hierunter fallen auch Uferanschüttungen und Holzablagerungen (VwGH, 26.2.1998, 97/07/0189). Der Bewilligungstatbestand des § 38 WRG dient der vorbeugenden Verhinderung von zusätzlichen Hochwassergefahren oder Hochwasserschäden (VwGH, 2.7.1998, 98/070042). Wird eine „Anlage“, also etwa auch eine Holzablagerung im Hochwasserabflussbereich eines Wildbaches entgegen § 38 Abs 1 WRG ohne Bewilligung errichtet, gilt dies als „eigenmächtige Neuerung“ im Sinne des § 138 WRG, der die (Bezirksverwaltungs-) Behörde ermächtigt, einen wasserpolizeilichen Auftrag zur Herstellung des gesetzmäßigen Zustandes („Räumung“) zu erlassen.

Nach § 39 Abs 1 WRG darf der Eigentümer eines Grundstücks „den natürlichen Abfluss der darauf sich ansammelnden oder darüber fließenden Gewässer zum Nachteil des

unteren Grundstückes nicht willkürlich ändern“. Abs 2 ergänzt, dass der Eigentümer des unteren Grundstückes nicht befugt ist, „den natürlichen Ablauf solcher Gewässer zum Nachteil des oberen Grundstückes zu hindern“. Demnach besteht keine Verpflichtung des Grundeigentümers zur Beseitigung natürlich entstandener Hemmnisse (z. B. natürlicher Holzverkläusungen). Auch im Rahmen des Privatrechts besteht keine solche Verpflichtung (OGH, 25.2.1964, 8 Ob 37/64, siehe auch 7.1.5). Nicht natürlich entstandene Hemmnisse, die den Ablauf zum Nachteil von anderen fremden Liegenschaften ändern, fallen hingegen unter § 39 WRG. Die Beseitigung von Hemmnissen, die durch Bringungen, Lagerungen, Schlägerungen oder sonstige Holznutzung verursacht wurden, kann von der Bezirksverwaltungsbehörde also, sofern diese den Wasserablauf zum Nachteil anderer ändern, angeordnet werden. Nach der Rechtsprechung erstreckt sich diese Bestimmung auch auf die ordnungsgemäße Bearbeitung forstwirtschaftlicher Grundstücke (VwGH, 16.12.2004, 2004/07/0065). Einer Änderung der Abflussverhältnisse kann demnach auf Grund dieser Bestimmung nicht entgegengewirkt werden, wenn sie durch die ordnungsgemäße Bearbeitung eines forstwirtschaftlichen Grundstückes „notwendigerweise herbeigeführt wird, also mit einer derartigen Bearbeitung als notwendige Begleiterscheinung verbunden ist und somit, wenn ihr nicht eigens entgegengewirkt wird, unvermeidlicherweise eintritt“ (VwGH 14.6.1988, 88/07/0022).

§ 41 WRG sieht eine Bewilligungspflicht für Schutz- und Regulierungswasserbauten einschließlich Räumungsarbeiten vor. Bestimmte kleinere Räumungen des Bettes und Ufers von Fließgewässern durch den Eigentümer des Ufers bleiben dabei gemäß § 41 Abs 3 WRG bewilligungsfrei, müssen aber, sofern sie für öffentliche Interessen oder Rechte Dritter nachteilig sind, auf Grund eines (bescheidmäßigen) Auftrags der Behörde und auf Kosten des Eigentümers umgestaltet bzw. rückgängig gemacht werden. Größere Räumungsarbeiten sind so auszuführen, dass öffentliche Interessen nicht verletzt werden und eine Beeinträchtigung fremder Rechte vermieden wird (§ 41 Abs 4 WRG).

Wasserpolizeiliche Aufträge können auch auf Grundlage von § 47 WRG ergehen, der die Instandhaltung von Gewässern und des Überschwemmungsgebietes regelt. Die Wasserrechtsbehörde kann dabei zur Hintanhaltung von Überschwemmungen den Grundeigentümern der Ufergrundstücke, also auch jenen Waldeigentümern, durch deren Wald ein Wildbach fließt, folgende Aufträge erteilen:

- Die Abstockung und Freihaltung der Uferböschungen und der im Bereiche der regelmäßig wiederkehrenden Hochwässer gelegenen Grundstücke von einzelnen Bäumen, Baumgruppen und Gestrüpp und die entsprechende Bewirtschaftung der vorhandenen Bewachsung;
- Die entsprechende Bepflanzung der Ufer und Bewirtschaftung der Bewachsung;
- Die Beseitigung kleiner Uferbrüche und Einrisse und die

Räumung kleiner Gerinne von Stöcken, Bäumen, Schutt und anderen den Abfluss hindernden oder die Ablagerung von Schotter fördernden Gegenständen, soweit dies keine besonderen Fachkenntnisse erfordert und nicht mit beträchtlichen Kosten verbunden ist.“

Was die Wildbachräumung betrifft, so bietet § 47 WRG – im Vergleich zu den Bestimmungen des Forstgesetzes und der Landesforstgesetze – nur eine relativ eingeschränkte Grundlage für bescheidmäßige Räumungsaufträge an Eigentümer von Ufergrundstücken (nicht auch an andere Nutzungsberechtigte). Auch § 48 Abs 1 WRG iVm § 138 WRG bietet eine Grundlage zur Erteilung wasserpolizeilicher Aufträge zur Instandhaltung von Wildbacheinzugsgebieten. Die Bestimmung schreibt vor, dass bei Gewässern, die häufig die Ufer überfluten, an den Ufern und innerhalb der Grenzen des Hochwasserabflusses (Überschwemmungsgebietes, § 38 Abs 3) keine Ablagerungen vorgenommen werden dürfen, die Wasserverheerungen erheblich vergrößern oder die Beschaffenheit des Wassers wesentlich beeinträchtigen können. Holz oder sonstiges Holzmaterial, das durch Holznutzung (Bringungen, Schlägerungen, Lagerungen) im Hochwasserabflussgebiet abgelagert wurde und auch der Menge nach Wasserverheerungen (etwa Schäden durch Verklausungen) bewirken kann, ist wohl als Ablagerung iSd § 48 Abs 1 WRG zu qualifizieren. Ein Verstoß gegen § 48 Abs 1 WRG stellt eine „eigenmächtige Neuerung“ iSd § 138 WRG dar. Die Bezirksverwaltungsbehörde hat die Räumung der Ablagerungen demjenigen aufzutragen, der sie vorgenommen hat.

Zur Vollziehung des Wasserrechtsgesetzes sind die Behörden der mittelbaren Bundesverwaltung – gemäß § 98 WRG in erster Instanz grundsätzlich die Bezirksverwaltungsbehörde – zuständig. Der Bezirksverwaltungsbehörde obliegt somit auch in der Regel die Erlassung der oben genannten wasserpolizeilichen Aufträge. Die Gemeinden sind für solche Aufträge nicht zuständig und können daher auch bescheidmäßige Aufträge zur Wildbachräumung gemäß § 101 Abs 6 ForstG nicht auf die Bestimmungen des WRG stützen.

7.1.4. Wildbachbegehung und Wildbachräumung

Welche Gewässer sind zu begehen?

Zu begehen sind alle Wildbäche samt Zuflüssen innerhalb der im Gemeindegebiet gelegenen Strecken.

Wer begeht?

Die Wildbachbegehung und das Veranlassen der Beseitigung von Übelständen sind als hoheitliche Aufgaben Angelegenheiten des eigenen Wirkungsbereichs der Gemeinde. Die Zuständigkeit innerhalb der Gemeinde richtet sich nach den Gemeindeordnungen der Länder, wobei im Allgemeinen der Bürgermeister in erster Instanz zuständig ist. Die Begehung der Wildbäche ist also unter der Leitung des Bür-

germeisters bzw. durch eines oder mehrere durch ihn beauftragte Hilfsorgane (z. B. Gemeindearbeiter, beauftragtes Unternehmen) durchzuführen. Das Handeln der Hilfsorgane ist der zuständigen Behörde (im Allgemeinen dem Bürgermeister) zuzurechnen.

Wann findet die Begehung statt?

Die Begehung ist jährlich mindestens einmal, und zwar tunlichst im Frühjahr nach der Schneeschmelze durchzuführen. Der Bezirksverwaltungsbehörde ist dies mindestens zwei Wochen vorher anzuzeigen. Die Gemeinde hat Veranlassungen auf ihre Ausführung hin auch zu kontrollieren; das heißt die Wildbäche müssen in den relevanten Bereichen noch einmal begangen werden. Es besteht nach dem Forstgesetz für die Gemeinde wohl auch eine Pflicht, die Wildbäche darüber hinaus – etwa nach heftigeren Stürmen oder sonstigen Naturkatastrophen – zu begehen.

Welcher Bereich ist zu begehen?

Nach dem Wortlaut des ForstG sind Wildbäche samt ihren Zuflüssen innerhalb und außerhalb des Waldes zu begehen. Die Regelung erfasst zweifellos auch die angrenzenden Uferböschungen, nicht aber das weitere Einzugsgebiet der Wildbäche. Die Bestimmungen des ForstG, die die Wildbäche betreffen, gelten auch für Gebiete ohne Waldcharakter. Dies macht auch im Hinblick auf andere Einträge als Wildholz (z. B. Geröll im Bachbett) durchaus Sinn.

Wen trifft die Räumungspflicht?

§ 101 Abs 6 ForstG bestimmt, dass die Gemeinde die Beseitigung vorgefundener Übelstände zu „veranlassen“ hat und überträgt damit grundsätzlich die Pflicht zur Wildbachräumung bzw. Beseitigung von Übelständen der Gemeinde selbst. Nur dann, wenn Bestimmungen des Forstgesetzes bzw. der Landesforstgesetze anderen Personen, wie dem Waldeigentümer, Schlag- oder Bringungsunternehmern etc. entsprechende Räumungs- und Beseitigungspflichten auferlegen, tritt die Pflicht der Gemeinde insoweit zurück und kann die Gemeinde, auf Grundlage dieser Vorschriften, den Verpflichteten (juristisch gesprochen: „Dritten“) Räumungs- und Beseitigungsaufträge mit Bescheid (allenfalls auch Mandatsbescheid) erteilen.

Forstgesetzliche Grundlage für Räumungsbescheide, die von der Gemeinde erlassen werden können, sind insbesondere die Bestimmungen über die Bringungen bzw. im Zusammenhang mit Bringungsanlagen. Hat ein Bringungsunternehmer im Zuge der Bringung oder der Errichtung von Bringungsanlagen Übelstände (Wildholz) in Wildbächen verursacht, so kann ihm oder dem Waldeigentümer die Räumung mit Bescheid aufgetragen werden (§ 58 Abs 4 und 5, § 60 Abs 3 ForstG). Grob vereinfacht kann gesagt werden: Nach den Landesforstgesetzen gilt im Allgemeinen, dass jemand, der gegen die darin festgelegten (Vorsorge-) Pflichten verstoßen hat bzw. durch sein Verhalten als „Verursacher“ einen im Gesetz umschriebenen Übelstand (Holzablagerungen, Verklausungen) bewirkt hat,

auch zur Räumung mit Bescheid beauftragt werden kann. Im Einzelfall muss freilich jeweils eine konkrete Bestimmung des entsprechenden Landesforstgesetzes herangezogen werden.

Finden sich im Forstgesetz bzw. in den Landesforstgesetzen keine gesetzlichen Verpflichtungen Dritter, die eine „Überwälzung“ der Räumungspflicht auf diese ermöglichen, bleibt es bei der von § 101 Abs 6 ForstG vorgesehenen Räumungs- bzw. Beseitigungspflicht der Gemeinde. Im Allgemeinen ist die Gemeinde daher insbesondere dann zur Räumung selbst verpflichtet, wenn sie alleine auf Naturereignisse (Lawinen, Unwetter, Felsstürze etc.) zurückzuführen ist.

Haftet die Gemeinde?

Im Zusammenhang mit den der Gemeinde gesetzlich überantworteten Aufgaben der Wildholzprävention kann sich die Frage einer Haftung der Gemeinde nach dem Amtshaftungsgesetz (AHG) stellen. Voraussetzung für einen Anspruch nach dem AHG ist dabei ganz allgemein, dass dem Geschädigten ein Schaden durch Organe der staatlichen Verwaltung in Vollziehung der Gesetze durch ein rechtswidriges Verhalten schuldhaft zugefügt wurde. In Bezug auf die Wildholzprävention ist an zwei Fallgruppen von Schäden zu denken, bei denen ein Amtshaftungsanspruch in Frage kommt, nämlich:

- Schäden, die durch die Vernachlässigung von Pflichten der Gemeinde verursacht, oder zumindest begünstigt wurden (Amtshaftung wegen unterbliebener Gefahrenabwehr) und
- Schäden, die durch Gemeindeorgane bei der Begehung oder der Räumung von Wildbächen entstanden sind.

7.1.5. Ziviles Nachbarrecht

Neben öffentlich-rechtlichen Pflichten und entsprechenden forst- oder wasserpolizeilichen Aufträgen durch die Behörde sind Ansprüche zwischen den einzelnen benachbarten Grundeigentümern denkbar, die von der Gemeinde in ihrer Eigenschaft als Grundeigentümerin geltend gemacht werden können bzw. sie treffen können. Diese Ansprüche sind im gerichtlichen Verfahren durchzusetzen. Die Rechtslage des zivilen Nachbarrechts (§ 364 ABGB) kann in aller Kürze so skizziert werden:

Für die Grundeigentümer besteht keine Verpflichtung zur Beseitigung eines auf ihren Grundstücken natürlich entstandenen Hemmnisses des Wasserflusses. Ausgangspunkt der Lösung der nachbarrechtlichen Konfliktsituation ist nämlich stets der natürliche (unregulierte) Zustand eines Gewässers. Die mit dem von der Natur vorgesehenen Wasserlauf verbundenen Nachteile treffen grundsätzlich jenen, in dessen Vermögen sie sich ereignen. Dieser Grundsatz erfährt aber Ausnahmen durch gesetzliche Bestimmungen. Es bestehen zahlreiche Vorschriften, kraft deren ein Grundeigentümer seinen Besitz nur auf solche Art benützen darf, dass andere gegen Naturereignisse geschützt werden. Hierzu gehören

wohl auch die Bestimmungen des ForstG über die Bringung und die einschlägigen Bestimmungen der Ausführungsgesetze der Länder.

Werden beim Oberlieger etwa durch Bringung, Lagerung von Gegenständen im Hochwasserabflussbereich eines Wildbachs oder Zurückbleiben von Holzmaterial nach Holznutzungen Hemmnisse des Wasserflusses direkt oder auch nur indirekt verursacht, die nicht unbeträchtliche Auswirkungen auf den Wasserfluss des Wildbaches beim Unterlieger haben, steht dem Unterlieger ein Anspruch gegen den Oberlieger auf Wiederherstellung der vorherigen (natürlichen) Verhältnisse des Wasserlaufs zu. Einen Unterlassungsanspruch gegen Handlungen des Oberliegigers hat der Unterlieger auch, wenn diese zwar noch keine Auswirkungen auf den Wasserlauf haben, aber dazu eine konkrete Gefahr besteht. Neben diesen verschuldensunabhängigen Ansprüchen kann der Nachbar Ersatz des ihm zugefügten Schadens verlangen, wenn dem Störer ein Verschulden trifft. Nachbarrechtliche Ansprüche sind ausgeschlossen, wenn es sich um Elementarereignisse handelt, die ohne menschliches Zutun eintreten. Ob die hier zu beurteilenden Regenfälle jeweils bzw. insgesamt als Elementarereignis zu werten sind, ist eine Frage des Einzelfalls und nicht verallgemeinerungsfähig. Gewittrige Regenschauer, die alle zwei Jahre bzw. dreimal in zehn Jahren zu erwarten sind, sind keineswegs außergewöhnliche Ereignisse. Auch Niederschläge, die statistisch einmal in zehn Jahren stattfinden, können durchaus nicht als Elementarereignis, dessen Folgen nicht abgewendet werden können, gewertet werden. Anspruchsberechtigt ist der Eigentümer der beeinträchtigten Liegenschaft, aber auch der dinglich berechnigte Rechtsbesitzer. Der Anspruch besteht gegen den Eigentümer des Grundes, der die Störung herbeiführt oder sie duldet, obwohl er in der Lage gewesen wäre, sie zu verhindern; aber auch gegen einen dritten Verursacher, der den Grund für seine Zwecke benützt.

7.2. Rechtsgrundlagen in anderen Ländern (Überblick): Schweiz, Bayern und Südtirol

Die rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen für das Wildholzmanagement in Bayern (Deutschland), der Schweiz und Südtirol (Italien) ist in den nachfolgenden INFO-Boxen dargestellt.

INFOBOX BAYERN (DEUTSCHLAND)

„In Bayern gibt es nur wenige wildbachspezifische Regelungen und keine speziellen Regelungen für den Umgang mit Wildholz. Dennoch schafft das vorhandene Rechtsinstrumentarium die Grundlage für einen fachlich sinnvollen Umgang mit der Wildholzproblematik.“ (Andreas Rimböck, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit)

Maßnahmen gegen Wildholzrisiko	Zuständigkeit
Vorsorgende Maßnahmen	
Unterhaltung an nicht ausgebauten Wildbachstrecken	Gemeinden bzw. AnliegerInnen
Unterhaltung der ausgebauten Wildbachstrecken und großer überregionaler und regionaler Gewässer (Gewässer 1. und 2. Ordnung)	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsverwaltung
Ausweisung von Wildbachgefährdungsbereichen (nach Art. 46 Abs. 1 BayWG)	Freistaat Bayern - Kreisverwaltungsbehörde
Anordnung zur Sicherstellung eines schadlosen Hochwasserabflusses (nach Art. 46 Abs 5 und 6 BayWG)	Freistaat Bayern - Kreisverwaltungsbehörde
Ausbau von Wildbächen	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsverwaltung
Sofortmaßnahmen	
Katastrophenmanagement	Gemeinden Landratsämter Bezirksregierung Staatsregierung
Regeneration	
Behebung von Schäden an Regulierungsbauten und sonstigen Bauten	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsverwaltung bzw. wie Unterhaltung
Wildbachräumung bzw. Beseitigung von Schäden	Gemeinden (Art. 50 BayWG) bzw. wie Unterhaltung
Rechtsgrundlagen	
<ul style="list-style-type: none"> • Wasserhaushaltsgesetz der Bundesrepublik Deutschland (WHG) • Bayerisches Wassergesetz (BayWG) • Verwaltungsvorschriften zum Bayerischen Wassergesetz (VwVBayWG) sowie gemeinsame Bekanntmachung zwischen dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit 	

INFOBOX SCHWEIZ

„Der Unterhalt der Wasserläufe obliegt den Kantonen. Diese delegieren ihn manchmal an die Gemeinden, an Korporationen oder gar Anlieger. Das Bundesrecht verpflichtet die Kantone, die Schifffahrt auf den Seen zu gewährleisten, was dort das Einsammeln von Schwemmholz mit einschließt. Die Eigentümer von Wasserkraftwerken sind ebenfalls verpflichtet, alles Schwemmholz wegzuräumen, das die Umgebung ihrer Anlagen erreicht.“

(Peter Greminger, Bundesamt für Umwelt, Schweiz)

Maßnahmen gegen Wildholzrisiko	Zuständigkeit
Vorsorgende Maßnahmen	
Ufer- und Gehölzpflege („Wuhrpflicht“)	Gemeinden, Grundeigentümer, Wuhrgenossenschaften
Gewässerunterhalt	Gemeinden
Wasserbauliche Maßnahmen	Kanton, Gemeinden, Wasserbauverbände
Entfernung und Entsorgung von Schwemmholz in der Umgebung von Wasserkraftwerken	Betreiber
Sofortmaßnahmen	
Katastrophenmanagement	Kantone, Regionen, Gemeinden
Gewährleistung der Schifffahrt auf Seen (Einsammlung von Schwemmholz)	Kantone
Regeneration	
Behebung von Schäden an Regulierungsbauten und sonstigen Bauten	Gemeinden, Wasserbauverbände, Wuhrgenossenschaften

Rechtsgrundlagen

- Waldgesetzgebung (WaG und WaV)
- Bundesgesetz über den Wasserbau; Verordnung über den Wasserbau
- Subventionsgesetz (SuG)
- Kreisschreiben
- Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald (NaiS)
- Gewässerschutzgesetz (GSchG)

INFOBOX SÜDTIROL (ITALIEN)

Strategisch (aus der Verwaltungsseite) wird das Wildholzpotential im Zuge der Projektausführung (bzw. Sofortmassnahmen) von den einzelnen Gebietsbauleitungen unter Kontrolle gehalten. Ein spezifisches Normenwerk existiert zurzeit nicht.“ (Sandro Gius, Autonome Region Südtirol-Alto Adige, Abteilung Schutzwasserbauten)

Maßnahmen gegen Wildholzrisiko	Zuständigkeit
Vorsorgende Maßnahmen	
Wildbachbegehungen	Land – Abteilung Wasserschutzbauten
Gewässerinstandhaltung und Veranlassungen aufgrund der Begehung	Land – Abteilung Wasserschutzbauten
Maßnahmenplanung und -umsetzung	Land – Abteilung Wasserschutzbauten
Sofortmaßnahmen	
Katastrophenmanagement	Land – Abteilung Wasserschutzbauten
Wildbachräumung bzw. Beseitigung von Übelständen	Land – Abteilung Wasserschutzbauten
Regeneration	
Behebung von Schäden an Regulierungsbauten und sonstigen Bauten	Land – Abteilung Wasserschutzbauten

Rechtsgrundlagen

- LANDESGESETZ vom 12. Juli 1975, Nr. 35

8. Nutzungskonflikte im Wildholzmanagement

Die in dieser Publikation dargestellten Aspekte des Wildholzmanagements weisen auf eine Vielzahl von potenziellen Konfliktfeldern in der Prävention und in der Umsetzung von Maßnahmen hin. Insbesondere sind Schnittpunkte zwischen öffentlichen und privaten bzw. „konkurrierenden“ öffentlichen Interessen gegeben. Ein weiteres Konfliktfeld ergibt sich aus der Stellung der GewässeranrainerInnen und der Ober-Unterlieger-Problematik.

Nutzungskonflikte im Zusammenhang mit dem Risiko durch Wildholz können generell in folgenden Sektoren entstehen:

- Forst- und Landwirtschaft
- Raumplanung
- Bauwesen
- Umwelt- und Naturschutz
- Verkehrswesen (Brücken)
- Tourismus und Freizeit (Wassersport)
- Fischerei
- Schifffahrt
- Wasserhaushalt, Gewässerschutz
- Schutzwasserwirtschaft
- Wildbach- und Lawinenverbauung
- Wasserkraftnutzung

Im Bereich der Forstwirtschaft stehen sich die Interessen einer ökonomischen Forstwirtschaft und der Schutzwaldbewirtschaftung gegenüber. Gemeinsam sind in der Regel die Ziele einer stabilitätsbezogenen Bestandespflege, einer ausreichenden Erschließung und der sicheren Bringung von Nutzholz. Hingegen kann die Betriebsform insbesondere in der Aktiven Eintragszone (Kurzumtrieb) im Widerspruch zur Nutzfunktion (ökonomische Betriebsziele des Forstbetriebes) stehen. Häufig entstehen Konflikte bei bestehenden Durchforstungsrückständen sowie einer nachlässigen Aufarbeitung von geschlägertem Holz und Schlagabraum. Auffassungsunterschiede bestehen in der Regel auch zwischen der Forstbehörde und den WaldeigentümerInnen hinsichtlich der Zumutbarkeit bezüglich der absturzgefährdeten Bäume in der Aktiven Eintragszone. Hingegen könnten für die Nutzung von Energieholz im Bereich von erosionsgefährdeten Hängen zukünftig große Synergien entstehen.

Mit der Landwirtschaft entstehen Konfliktfelder, wenn die Bewirtschaftung der angrenzenden Flächen im Widerspruch zu den Zielen des Hochwasserschutzes steht. Land- und forstwirtschaftliche Güterwegquerungen stellen häufig Verklausungsstellen im Bachlauf dar. Der Bedarf an natürlicher Retentions- und Sedimentationsfläche und der Grundinanspruchnahme für Schutz- und Regulierungsbauwerke steht wiederum in Konkurrenz zu den Nutzungsinteressen der Landwirtschaft und sonstiger Raumnutzungsinteressen.

In der Raumplanung und im Bauwesen ergibt sich das zentrale Konfliktfeld aus der Beeinträchtigung der freien Nutzung von privaten Liegenschaften für Bauzwecke durch die Darstellung der Gefahrenzonen (Rot, Gelb) im Flächenwidmungsplan. Die privaten Bauwerber haben behördliche Ein-

schränkungen und Auflagen für ihre Bauvorhaben zu dulden, wenn ein Wildholzrisiko von Sachverständigen festgestellt wird.

Die Ziele des Umwelt- und Naturschutzes an Gewässern wurden mit der Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie umfangreich im WRG verankert und werden im Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP) näher festgelegt. Das Prinzip des guten Zustandes der Fließgewässer ist nicht immer im Einklang mit den Zielen des Wildholzmanagements, insbesondere, wenn die ökologisch indizierte Bereitstellung von Totholz im aquatischen Ökosystem oder ein ökologisch angepasster Bewuchs der Ufer und des Hochwasserabflussbereichs das Wildholzrisiko erhöhen.

Im Verkehrswesen bedeuten „wildholzgerechte“ Brückenkonstruktionen stets zusätzliche Baukosten (Verzicht auf Mittelpfeiler, größere Spannweiten). Wildholz stellt auch für die Ausübung des Wassersports (Rafting, Kajak) sowie die Schifffahrt (Donau, Seen) ein Problem dar. Schutz- und Regulierungsbauwerken unterbrechen häufig das Kontinuum des Gewässers (Fischpassierbarkeit) und stehen auch in Konflikt mit der Wasserkraftnutzung.



Holzeintrag in den Mairzenbach, Stumm/Tirol: Ökologische Chance oder Hochwasser-Risiko? (Foto: WLV Tirol)



Wildholz als Schadenrisiko kalkulierbar? (Foto: Freiwillige Feuerwehr Laussa/OÖ)

9. Zusammenfassung und Ausblick

Wildholz zählt zu den bedeutenden Hochwassergefahren und stellt in Flüssen und Bächen ein hohes Risiko für Bauwerke, Verkehrswege, Versorgungslinien und Personen (innerhalb und außerhalb von Gebäuden) dar. Wahrscheinlich hat das Risiko durch die Verbesserung der Waldausstattung in den Einzugsgebieten und einer naturnahen Bestockung entlang der Fließgewässer (Renaturierung) in den letzten Jahrzehnten zugenommen. Windwurf- oder Schneedruckkatastrophen können das Risiko regional dramatisch erhöhen. Bei der Dokumentation der Hochwasserereignisse 2005 in der Schweiz und in Österreich wurde die große Bedeutung des Risikofaktors „Wildholz“ noch einmal unterstrichen.

Wildholz ist hinsichtlich seines Potentials und der bei einem Hochwasserereignis transportierten Menge schwer einzuschätzen. Daher sind die präventive Bewirtschaftung potenzieller Gefahrenherde sowie die rechtzeitige Entfernung abschwemmbarer Totholzes aus dem Abflussbereich von großer Bedeutung. Eine zentrale Rolle nimmt im Wildholzmanagement zweifellos die Forstwirtschaft (Schutzwaldbewirtschaftung) ein, eine nicht minder große Bedeutung kommt der regelmäßigen Pflege und Instandhaltung der Gewässer zu. Andererseits darf nicht aus Gründen einer falsch verstandenen Prävention den Gewässern das Totholz, welches einen wichtigen Beitrag im fluviatilen Ökosystem liefert, völlig entzogen werden. Wildholz ist genauso Teil der natürlichen Morphologie der Fließgewässer wie Wasser und Geschiebe. Daher müssen präventive Maßnahmen auch wirkungsseitig, insbesondere beim baulichen Schutz von Gebäuden oder bei der Beseitigung von Engstellen (Brücken etc.) ansetzen.

Insgesamt stellt das „Wildholz-Problem“ eine komplexe Herausforderung für Waldeigentümer, Behörden, gewässerbetreuende Institutionen und Gemeinden dar. Die vorliegende Broschüre stellt die erste umfassende Behandlung dieses Problems in populärwissenschaftlicher Qualität dar und soll vor allem Bewußtsein bei Experten und Betroffenen schaffen. Aber auch die politischen Entscheidungsträger sollen mit dieser Broschüre verstärkt auf das Wildholzrisiko hingewiesen werden um die gesetzlichen Regelungen dem praktischen Bedarf anzupassen und nachhaltige bzw. langfristig wirkende Maßnahmen der Wildholzprävention zu gewährleisten, die ökonomisch, ökologisch und sozial verträglich sind. Wichtig sind nicht zuletzt das Risikobewusstsein und die Eigenvorsorge jedes bzw. jeder Einzelnen (Betroffenen).

Hochwasserkatastrophe 1958 in Allerheiligen/Steiermark: Ablagerung von 1000enden Festmetern Wildholz im Siedlungsgebiet.
(Foto: BMLFUW)



Schwemmholz im Bielersee (Hochwasser August 2005)
(Foto: BAFU/Schweiz)



Die wichtigsten Strategien im Umgang mit Wildholz

1. Regelmäßige Begehung der Wildbäche und Flüsse durch Gemeinden und Gewässeraufsichtsorgane zur Feststellung von Gefahrenherden, Engstellen (Verklauserung) und gefährlichen Ablagerungen
2. Standortgerechte Waldwirtschaft und pflegliche Holznutzung in Eintrags- und Rutschungszonen entlang von Gewässern
3. Herstellung von Brückenquerschnitten mit geringem Verklauerungsrisiko: Freibord, Verzicht auf Mittelpfeiler
4. Information und Bewusstseinsbildung für GewässeranreinerInnen, WaldbesitzerInnen und die durch Wildholzrisiken betroffene Bevölkerung
5. Dialog zur Lösung von Nutzungskonflikten (Risikokommunikation)
6. Berücksichtigung der Risiken durch Wildholz in der Gefahrenzonenplanung als Grundlage der Raumplanung, des Bau- und Sicherheitswesens
7. Entwicklung von einzugs- oder flussgebietsbezogenen Managementplänen zur Reduktion des Hochwasser- und Wildholzrisikos
8. Sicherstellung der Funktion von Schutzbauwerken durch die Anordnung von Wildholzrechen oder -netzen
9. Bewertung des ökologischen Potenzials des Totholzes im Gewässer und Abstimmung der Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustandes mit den Zielen des Hochwasserschutzes
10. Berücksichtigung des Wildholzrisikos im Katastropheneinsatz: Erstellung von Einsatzplänen, Information und Schulung der Einsatzkräfte (z. B. Maßnahmen zur Freihaltung von Brückenquerschnitten)

CHECKLISTE FÜR GEMEINDEN

Prävention:

Jährliche Wildbachbegehungen und Beseitigung vorgefundener „Übelstände“ (Berichterstattung an Wasserrechtsbehörde und WLIV)?

Räumungen von Rückhaltebecken?

Pflege der Ufergehölze?

Überprüfung hydraulischer Engstellen?

Einsicht in den Gefahrenzonenplan?

Einsatzplan für den Katastrophenfall?

Im Ereignisfall:

Beobachtung und Räumung hydraulischer Engstellen?

Alarmierung der Einsatzkräfte?

Evakuierung der AnrainerInnen?

CHECKLISTE FÜR FÖRSTERINNEN

- Holzablagerungen im Gerinne?
- Rutschungsgefährdete Gebiete?
- Pflege der Ufergehölze?
- Einsicht in Gefahrenzonenplan?

CHECKLISTE FÜR WILDBACHAUFSEHERINNEN

- Jährliche Wildbachbegehungen (Dokumentation und Begehungsprotokolle)?
- Einsicht in Gefahrenzonenplan?
- Beschädigte Schutzbauwerke?
- Überprüfung hydraulischer Engstellen?

11. Weiterführende Literatur

Bergmeister K., Suda J., Hübl J., Rudolf-Miklau F. (2009): Schutzbauwerke gegen Wildbachgefahren. Grundlagen, Entwurf und Bemessung, Beispiele. Ernst & Sohn/Wiley VCH Berlin.

Bundesamt für Wasser und Geologie (2004): Brig-Glis: Kein Stau mehr dank Hubbrücke.

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Hrsg.) (2005): Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemaßnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion Bern.

Covi S. (2009): Schwemmholzrisiken reduzieren. Tec 21, 31/32: 22 - 25.

Czeiner E., Hanten K. P., Pleschko D. (2008): Ufervegetationspflege unter Berücksichtigung schutzwasserwirtschaftlicher und ökologischer Anforderungen. Amt der Niederösterreichischen Landesregierung (Abteilung Wasserbau) und Lebensministerium Niederösterreich/Wien.

Frehner M., Wasser B., Schwitter R. (2005): Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemaßnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft Bern.

Hübl J., Kienholz H. Loipersberger, A. (Hrsg.) (2006): DOMODIS – Dokumentation alpiner Naturereignisse. INTERPRAEVENT Klagenfurt.

Hübl J., Anderschitz M., Florineth F., Gatterbauer H., Habersack H., Jäger E., Kogelnig A., Krepp F., Rauch H.-P., Schulev-Steindl E. (2008): Präventive Strategien für das Wildholzrisiko in Wildbächen. Studie im Auftrag des Lebensministeriums im Rahmen des Projekts „Floodrisk II“, Wien.

Krauter E., Smoltczyk U. (2001): Phänomenologie natürlicher Böschungen (Hänge) und ihre Massenbewegungen. Grundbau-Taschenbuch (6. Aufl.) Teil 1: Geotechnische Grundlagen. Ernst & Sohn Berlin.

Kupferschmid A. (2004): Schutzwirkung von Gebirgsfichtenwäldern nach Buchdruckerbefall. Wie gut schützen Totholzbestände vor Naturgefahren, Wald und Holz, Ausgabe 1/ 04, Solothurn.

Lange D., Bezzola G. R. (2006): Schwemmholz, Probleme und Lösungsansätze. Mitteilungen der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (ETH Zürich) Nr. 188, Eigenverlag, Zürich.

Lebensministerium und Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (ÖWAV) (Hrsg.) (2006): Fließgewässer erhalten und entwickeln, Praxisfibel zur Pflege und Instandhaltung, Wien

Lebensministerium (Hrsg.) (2006): Freibord – Überströmstrecken: Leitfaden zur Festlegung des erforderlichen Freibordes anhand projektspezifischer Rahmenbedingungen einschließlich der Kriterien für die Anordnung von Überströmstrecken, Wien.

Lebensministerium (Hrsg.) (2006a): Waldentwicklungsplan. Richtlinie über Inhalt und Ausgestaltung, Wien.

Lebensministerium (Hrsg.) (2006b): Österreichisches Waldprogramm, Wien.

Marti F. (2004): Bedeutung des Gebirgswaldbaus aus der Sicht der Kantone. Forum für Wissen: 91 - 93.

Mazzorana B. (2007): Woody Debris Recruitment and Transport - a possible GIS based computational procedure, Bozen.

Mazzorana B., Zischg A., Largiader A., Hübl J. (2009): Hazard index maps for woody material recruitment and transport in alpine catchments. Natural Hazard and Earth System Sciences 9: 197 - 209.

Overney O., Bezzola G. R. (2008): Schwemmholz und Perspektiven, Internationales Symposium: Neue Anforderungen an den Wasserbau. Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (ETH Zürich).

Rimböck A. (2001): Luftbildbasierte Abschätzung des Schwemmholzpotentials (LASP) in Wildbächen. In: Festschrift aus Anlass des 75-jährigen Bestehens der Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft der Technischen Universität München in Oberrach, 202 - 213.

Robinson E. G., Betscha R. L. (1990): Characteristics of Course Woody Debris for Several Coastal Streams of Southeast Alaska, USA. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 47, 1684 - 1693.

Rudolf-Miklau F. (2009): Naturgefahren-Management in Österreich. Verlag Lexis Nexis ORAC Wien.

Schulev-Steindl E., Gatterbauer H. (2009): Rechtsgrundlagen in der Wildholzprävention in Österreich. Fassung zum Gebrauch in den Gemeinden, Universität für Bodenkultur Wien.

Schwitter R., Bucher H. (2009): Hochwasser: Schützt der Wald oder verstärkt er Schäden? Wald und Holz 6, 31 - 34.

Stalder R., Martin S., Covi S. (2008): Nachhaltiger Schutzwald entlang von Fließgewässern. Das Projekt „NASEF“ im Kanton Luzern (Schweiz). INTERPRAEVENT Dornbirn, Bd. 2, 605 - 616.

Suda J., Rudolf-Miklau F. (Hrsg.) (2011): Bauen und Naturgefahren. Verlag Springer, Wien (in Vorbereitung).

Uchiogi T., Shima J., Tajima H., Ishikawa Y. (1996): Design Methods for Wood-Debris Entrapment, INTERPRAEVENT, Tagungspublikation Bd. 5, 279 – 288.

Weblinks

Internationale Forschungsgesellschaft INTERPRAEVENT: www.interpraevent.at

Universität für Bodenkultur: www.boku.ac.at

Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL: www.wsl.ch

Der Forst im Lebensministerium: forst.lebensministerium.at und www.forstnet.at

Naturgefahren, deren Einzugsgebiete und zuständige Behörden in Österreich: www.naturgefahren.at

Initiative Schutz durch Wald: www.isdw.at

Information für die Forstpraxis: www.waldwissen.net

Rechtsinformationssystem des Bundeskanzleramts: www.ris.bka.gv.at

Nützliche Informationen zum Thema Forst- und Wasserwirtschaft finden Sie auch auf der Homepage Ihrer Landesregierung.