



Wildbach- und Lawinenverbau

Zeitschrift für Wildbach-, Lawinen-, Erosions- und Steinschlagschutz
Journal of Torrent, Avalanche, Landslide and Rock Fall Engineering



Sektion Oberösterreich

verein der diplomingenieure
der wildbach und lawinenverbauung
österreichs

71. Jahrgang, Oktober 2007, Heft Nr. 156

Sonderheft 156

Wildbach- und Lawinenverbau

Impressum:

Eigentümer:

Verein der Diplomingenieure der Wildbach- und Lawinenverbauung
Österreichs, A-5700 Zell am See

Herausgeber:

Dipl.-Ing. Christoph Skolaut, c/o Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und
Lawinenverbauung, Sektion Salzburg, Bergheimerstraße 57, A-5021 Salzburg
T: +43-662-878153, F: +43-662-870215
e-mail: christoph.skolaut@wlv-austria.at



Einfach abheben ...

... sicher, pünktlich, flexibel



Bell Super 204 B

Maximale Tragkraft: 1.800 kg
Standard-Tragkraft in 2000 m: 1.400 kg
Sitzplätze: 1 (2) + 9 Pax



Ecureuil AS 350 B3 (2x)

Maximale Tragkraft: 1.250 kg
Standard-Tragkraft in 2000 m: 850 kg
Sitzplätze: 1 + 5 (6) Pax



Lama SA 315B (2x)

Maximale Tragkraft: 1.050 kg
Standard-Tragkraft in 2000 m: 850 kg
Sitzplätze: 1 + 4 Pax

Büro

Telefon:

+43-6462 - 42 00

Fax:

+43-6462 - 42 00-42

Roy Knaus:

+43-664-80 440 80

Tony Rainer:

+43-664-80 440 55 - St. Johann/Pg.

David Holzknecht:

+43-664-80 440 15 - Karres/Imst

www.knaus.cc - e-mail: info@knaus.cc

Inhalt Heft 156

BLOCK 1: Vorstellung Sektion OÖ

Wolfgang Gasperl:
Vorwort des Sektionsleiters

Wolfgang Gasperl, Martin Strauss, Michael Schiffer,
Klaus Weisser, Franz Puchinger:
Vorstellung der Sektion Oberösterreich und der 4 Gebietsbauleitungen

Wolfgang Gasperl:
Die Geschichte der Sektion Oberösterreich

Harald Gruber:
Die Hochwässer 2005/06 in Oberösterreich und der Versuch einer Bestimmung der Jährlichkeit für das Ereignis am Pechgraben

BLOCK 2: Naturnahe Schutzmaßnahmen

Wolfram Bitterlich:
Wildbachverbauung und Ökologie Widerspruch oder sinnvolle Ergänzung?

Thomas Tartarotti, Christian Pürstinger:
Organismenpassierbare Bauwerke in Wildbächen

Melanie Ullmann, Wolfram Bitterlich:
Aktuelle Entwicklungen bei Gewässerökologie und Hydraulik für die Errichtung organismenpassierbarer Querbauwerke bei der Wildbach- und Lawinnenverbauung

Christian Scheder, Clemens Gumpinger, Martin Strauss:
Rückeroberung eines Lebensraumes

Martin Strauss:
**Bautypen naturnaher Verbauungen
Beispiele der Gebietsbauleitung Attergau und Innviertel**



Wildbachbaustelle Dürnbach.



Sicher bauen.

Bauen auf schwierigem Terrain. Im Team erfolgreich:

Nach bestem Wissen

MEVA Schalungs-Systeme, Alzner Baumaschinen und die

und Gewässer.

Wildbach- und Lawinenverbau, Sektion Pinzgau. Danke für's Teamwork.



Inhalt Heft 156

BLOCK 3: Regionalstudie, Wald, Lawine, Steinschlag

Wolfgang Gasperl:
EU-Projekt Interreg IIIb Cades „Monitor“
Naturgefahrenmanagement u. -monitoring

Seite 78

Franz Puchinger, Anton Herle:
Regionalplanungen: ein Instrument zur Umsetzung nachhaltiger
Schutzkonzepte

Seite 90

Michael Schiffer:
Gebietsbauleitung Salzkammergut: Aktueller Situationsbericht
der Schutz- und Bannwälder des Bezirkes Gmunden

Seite 100

Walter Wolf:
Innovative Lösungsansätze zur Wald-Wildproblematik.
Das öö Jagdgesetz und sein Instrumentarium als Lösungsansatz der
Wildschadensproblematik.

Seite 110

Christian Pürstinger:
Lawineninformationssystem Salzkammergut - Integration von Lawineninforma-
tion und temporärer Gefahrenbeurteilung

Seite 116

Gerhard Scherer, Martin Strauss, Christian Pürstinger:
Steinschlagschutz „X-treme“

Seite 124

Thomas Tartarotti:
Klassifizierung der braunen Hinweisbereiche in der Gefahrenzonenplanung

Seite 132

Michael Schiffer:
Aktuelle und Massenbewegungen und deren Gefährdungspotenziale
im Salzkammergut

Seite 138



Go ahead...

Wir sind Ihr absolut kompetenter Partner bei Planungen, Gutachten und Projektmanagement von...

- Wildbachverbauungen
- Schutzwasserbauten
- Böschungssicherungen
- Lawinenverbauungen
- Forst- und Güterwegen
- Landschaftspflegerische Begleitplanung
- Speicherteiche
- Schneeanlagengesamtplanung
- Skipistenbau
- Schneileitungssystemen
- Wasser- und Quellfassungen
- Wasserver- und entsorgung
- schiGIS®-Infosystem für Skigebiete
- uvm...



Holestützverbauung



Forst- und Güterwegplanung



Alpenschnitzloch

www.klenkhart.at

Klenkhart & Partner Consulting - A-6020 Innsbruck - Dörrstrasse 83
Telefon: +43(0)5121264880 - Fax: 0512 20 - e-mail: office@klenkhart.at



Inhalt Heft 156

BLOCK 4: Wildholzproblematik

Michael Schiffer:
Funktionsstörungen durch Wildholz – Beispiele für Gegenmaßnahmen aus der Gebietsbauleitung Salzkammergut

Michael Schiffer, Christian Pürstinger, Wilhelm Putz:
Netzsperrern - Die kostengünstige Alternative?

Klaus Weisser:
Wildbachbegehertag – eine Initiative der Wildbach- und Lawinenverbauung zur Prävention

BLOCK 5: Oberflächenwässer
Klaus Klebinder, Wolfram Bitterlich, Bernhard Kohl, Michael Schiffer, Herbert Pirkl und Gerhard Markart: **Wege zur Quantifizierung der Auswirkungen von Versiegelungen auf den Abfluss bei konvektiven Starkregen für Siedlungsräume des oberösterreichischen Salzkammergutes**

BLOCK 6: Katastrophenmanagement
Michael Schiffer:
Katastrophenschutz: OÖ Katastrophenschutzgesetz 2007 – Stellung und Aufgaben der WLV

BLOCK 7: Öffentlichkeitsarbeit
Michael Schiffer:
OÖ Landesausstellung 2008

Inserentenverzeichnis

Bauen Sie auf Schalungs-Kompetenz

Framax Xlife

Wirtschaftlich durch höchste Einsatzzahlen

**Sicher.
Schnell.
Effizient.**

- Reduzierte Nachlaufkosten
- Schnelleres Arbeiten
- Einfache Handhabung und Planung



www.doka.com

doka
Die Schalungstechniker

Wolfgang Gasperl

Vorwort des Sektionsleiters

Mit dem vorliegenden Heft stellt sich eine weitere der sieben Sektionen des Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung vor: Oberösterreich.

Trotz dem Slogan „von der Dachstein bis zur Moldau“ ist selbst unter WLV-Insidern wenig bekannt oder bewusst, wie weit das Spektrum der Sektion Oberösterreich tatsächlich reicht. Sowohl im geographischen Sinn als auch im Bezug auf die Vielfalt an Aufgaben im Themenbereich „Schutz vor Naturgefahren“. Deshalb haben wir bewusst ein Titelbild gewählt, das wenige Niotherösterreich mit Oberösterreich verbinden, das aber tatsächlich rein oberösterreichisch ist. Das Dach der Sektion: den Dachstein mit dem Hallstätter Gletscher. Die extremen Gegensätze zwischen diesen Grenzen: hier das eisbedeckte Kalkhochgebirge, dort die eher gerundeten Erhebungen des Granits im Böhmerwald, bedürfen einer lokal sehr differenzierten Herangehensweise an dasselbe Ziel. Dies zu verdeutlichen und in einigen interessanten Schlaglichtern im Detail darzulegen, sind wir heute angetreten, ein eigenes Sonderheft zu gestalten.

WOLFGANG GASPERL:

Sektion Oberösterreich



Abb. 1: Das Team der Sektion Oberösterreich. Von links, stehend: Peterlechner, Lengauer, Weiner, Gruber; sitzend: Gamsjäger, Gasperl, Stroblmair.

Fig. 1: Team of the department Oberösterreich: from left in the back: Peterlechner, Lengauer, Weiner, Gruber; in front: Gamsjäger, Gasperl, Stroblmair

Abb. 2: Das Bürogebäude der Sektion direkt am Linzer Hauptplatz.

Fig. 2: Our office building on the main-square in Linz



Abb 3: Aufteilung des Sektionsgebietes auf die 4 Gebietsbauleitungen

Fig. 3: The 4 territorial units in the department Oberösterreich

Vom Dachstein bis zur Moldau

Das Bundesland Oberösterreich hat eine Gesamtfläche von ca. 12000 km² und ist verwaltungsmäßig auf 18 Bezirke mit 445 Gemeinden aufgeteilt. Die Sektion OÖ betreut 1195 Wildbach- und 259 Lawineneinzugsgebiete mit einer Gesamtfläche von ca. 5600 km². Außerdem ist in den letzten Jahren ein stetiges Ansteigen der Steinschlagproblematik zu verzeichnen.

Das Gesamtgebiet ist auf 4 Gebietsbauleitungen aufgeteilt. Einen Überblick dazu gibt nebenstehende Abbildung.

Die Sektion OÖ hat aufgrund ihrer Nord-Süd-Erstreckung von den nördlichen Kalkalpen bis zur Moldau eine große Vielfalt unterschiedlicher Naturräume mit einer großen Anzahl unterschiedlichster Naturgefahren zu betreuen.

Vom Dachsteinplateau und dem Toten Gebirge mit 2998 m Seehöhe bis zu den Hügeln und Schluchten des Mühlviertels mit maximal 1380 m und den Steilabfällen zur Donau im Strudengau bis hinab zu 225 m Seehöhe reicht das Höhen-spektrum der Einzugsgebiete.



Abb. 4: Totes Gebirge mit Spitzmauer und Großem Priel.

Fig. 4: Avalanche barriers are built in extreme terrain and exposed to extraordinary environmental conditions and influences. Damages at the construction and foundation caused by extreme snow pressure occur frequently. For this reason the current control of the measures and a rapid realization of necessary maintenance measures is vital.

Naturgefahren jeder Art

Während im südlichen Landesteil wie im Ennstal und im Salzkammergut Lawinen, Steinschlag und steile Kalkwildbäche das Gefahrenspektrum bilden, sind in der anschließenden Flyschzone aufgrund des wasserundurchlässigen Substrates Wildbäche mit steiler Abflussamplitude und Rutschhänge die vorherrschende Bedrohung.

Dazu kommen im Hausruckviertel und Attergau ähnliche geogene Risiken durch die dort dominierenden kohleführenden Substrate mit oft tief reichender Instabilität sowie im Granit des Mühlviertels eine Unzahl kleiner Zubringer zu den tief eingeschnittenen Hauptflüssen mit teilweise erheblichem Geschiebepotenzial. Dementsprechend sind die „sektionstypischen“ Bereiche und Aktivitäten weit gestreut.



Abb. 5: Brücklgrabenlawine, Gemeinde Obertraun.

Fig. 5: Brücklgrabenlawine, Community of Obertraun



Abb. 6: Deimingerbach, Gemeinde Baumgartenberg (2002).

Fig. 6: Deimingerbach, Community of Baumgartenberg (2002)



Abb. 7: Pechgraben, Gemeinde Laussa (Ereignis vom Mai 2005)

Fig. 7: Pechgraben, Community of Laussa (Event in May 2005)



Abb. 8: Falkenhaynsperre – Trockenmauerwerk, erbaut 1885.

Fig. 8: Falkenhayn-dam – dry stone-masonry, built in 1885

Stolze Geschichte

So wie die Anfänge der Wildbach- und Lawinenverbauung untrennbar verknüpft sind mit dem 1883 von Seckendorf-Gudent geschriebenen Werk „Von der Aufforstung und Berasung der Gebirgsgründe zur Verhinderung von Wildbachverheerungen“, welches 1884 vom damaligen Ackerbauminister Falkenhayn anlässlich der Gründung unseres Dienstzweiges veröffentlicht wurde, können wir stolz auf die lange Tradition dieser ganzheitlichen Sicht hinweisen und ihre Gültigkeit auch in heutiger Zeit anhand der Beispiele unserer flächenwirtschaftlichen Projekte und Regionalstudien belegen.

die.wildbach macht Schule

Gute interne und externe Kommunikation sind uns wichtig. So soll bspw. die Kooperation zwischen dem Landesschulrat Oberösterreich und der Wildbach- und Lawinenverbauung Oberösterreichs Schülern die Möglichkeit bieten, sich über das Thema Naturgefahren zu informieren. Dies wird mittels Lehrvideos, interaktiven CDs und dem Angebot, Vorträge in den Schulen oder Baustellenbesuche zu organisieren, ermöglicht.



Abb. 9: SL Wolfgang Gasperl und der Landesschulratspräsident bei einer Baustellenbesichtigung und gemeinsamen Pressekonferenz am Diesenleitenbach.

Fig. 9: Press conference on the construction-site Diesenleitenbach with the head of the WLV-department Oberösterreich and the president of schools inspectors in Upper Austria





MARTIN STRAUSS

Gebietsbauleitung 2.1 – Attergau und Innviertel



Abb. 1: Das Team der GBL Attergau und Innviertel. Von links: Franz Kapeller, DI Josef Meierl, OR DI Martin Strauß, Förster Norbert Egger, Liane Höchsmann.

Fig 1: Staff of the construction management district office Attergau and Innviertel; from left: Franz Kapeller, DI Josef Meierl, OR DI Martin Strauß, Förster Norbert Egger, Liane Höchsmann

Das Betreuungsgebiet der flächenmäßig größten Gebietsbauleitung erstreckt sich über die fünf nordwestlichen Bezirke Oberösterreichs. Es reicht vom Zusammenfluss von Inn und Donau und von der Schlögener Schlinge im Norden über den Sauwald, den Hausruck, das Innviertel und das oberösterreichische Seengebiet des Attergaus bis zum Rand der Nördlichen Kalkalpen am Südufer von Attersee und Mondsee.

Entsprechend der räumlichen Ausdehnung hat die Gebietsbauleitung Flächenanteile an einer Vielzahl von geologischen Zonen, wobei die den Nördlichen Kalkalpen vorgelagerte Flyschzone mit ihren leicht verwitterbaren Gesteinsserien und den quartären Überlagerungen als der hinsichtlich Wildbachgeschehen sensibelste Raum im Bauleitungsgebiet anzusprechen ist.

Gegenüber den Steilabfällen des Höllengebirges weisen die Flyschberge im Allgemeinen eine sanftere Oberfläche auf. Jedoch neigen diese leicht verwitterbaren Gesteinsserien an den im Seengebiet häufig durch Gletscherschliff übersteilten und von Moränen überlagerten Abhän-

gen zu (Groß-)Rutschungen. Zusätzlich führt die Dichtigkeit dieses geologischen Untergrundes bei kurzzeitigen Starkniederschlägen im Nordstau der Alpen zu großen Hochwasserabflussspitzen und trotz der Kleinheit vieler Einzugsgebiete aufgrund der feilenartigen Gerinneausbildungen zu großen Geschiebebewegungen bei Katastrophenniederschlägen.

Wegen der bereits in den 70er-Jahren in den zentralen Gebieten der Gebietsbauleitung weitgehend flächendeckend erfolgten Gefahrenzonenplanung hat sich der Gefahrenzonenplan zu einem wesentlichen Instrument der Raumordnung entwickelt. Dementsprechend stellt die Sachverständigentätigkeit eines der großen Aufgabengebiete der Dienststelle dar. Einen weiteren Arbeitsschwerpunkt bildet die Planung und Ausführung von Hochwasserschutzmaßnahmen, wobei die Errichtung von erforderlichen Schutzbauten einerseits durch die in den letzten Jahren verschärften gesetzlichen Rahmenbedingungen und andererseits durch eine restriktivere Förderungspolitik erschwert möglich ist.



Abb. 2: Die Mannschaften der Gebietsbauleitung Attergau und Innviertel vor Ort. Stehend von links: Franz Emeder, HP Hermann Kriechhammer, Karl Emeder (Betreuungsdienstgruppe (BD-Gruppe)), Paul Rauchenschwandtner, Matthias Reichl, HP Robert Emeder (BD-Gruppe), Franz Maier. Vorne von links: Markus Pomberger (BD-Gruppe), Ernst Emeder, Fö. Norbert Egger.

Fig 2: Our Attergau and Innviertel construction management district office field teams: Back row from left: Franz Emeder, HP Hermann Kriechhammer, Karl Emeder (Maintenance Service Group (BD Group)), Paul Rauchenschwandtner, Matthias Reichl, HP Robert Emeder (BD Group), Franz Maier. Front row from left: Markus Pomberger (BD Group), Ernst Emeder, Fö. Norbert Egger

MICHAEL SCHIFFER

Gebietsbauleitung 2.2 – Salzkammergut



Abb. 1: Die Belegschaft der GBL Salzkammergut. Von links: die „Neopensionisten“ FI Walter Schmaranzer und RR Leitner Friedrich (Ruhestand seit 1.5.2007), DI Christian Pürstinger (Zugeteilter), DI Dr. Wolfram Bitterlich (GBL-Stv.), Fr. Doris Pilz, Fr. Roswitha He-metzberger, DI Michael Schiffer (GBL), Ing. Wilhelm Putz (Bautechniker). Hockend: Förster Ing. Gerhard Scherer. Liegend: Cäsar.

Die Gebietsbauleitung Salzkammergut reicht von den Gletschern des Dachsteins bis ins Alpenvorland (Welser Heide) und umfasst die Bezirke Gmunden, Wels und Wels-Land. Die Schwerpunkte der Tätigkeiten liegen im Wildbachschutz, sowie aufgrund der schroffen Landschaftsformen

des Salzkammergutes im flächenwirtschaftlichen Bereich. Neben forstlich-biologischen Aufgabenstellungen sind besonders steigende Anforderungen an den Steinschlag- und Lawinenschutz zu verzeichnen. Hochlagenaufforstungen und Rutschungssanierungen runden das Aufgaben-



Abb. 3: Bauhofmannschaft Bad Ischl. Von links: Norbert Zeppetzauer, Franz Schilcher, BR Hannes Schilcher, HP Alfred Zopf.



Abb. 4: Partie Mairhofer/Mittermair. Einsatzorte: vorwiegend nördlicher Bauleitungsbereich. Von links Kurt Leberbauer, Helmut Steinhäusler, Manuel Drozdek, Christian Bammer, Manuel Kloiböck. Im Vordergrund: VA Josef Mittermair (krankheitsbedingt nicht im Bild: BR VA Hannes Holzinger, PF Franz Mairhofer, Gerhard Preiner).

spektrum ab. Die komplexen geologischen Untergrundverhältnisse des Bauleitungsgebietes werfen zudem zahlreiche Probleme im Bereich Geologie und Geotechnik auf, sodass mit wildbachinternen und externen Experten eng zusammen-gearbeitet wird.

Das zentrale Element der Tätigkeit ist die Gefahrenzonenplanung. Neben der Ausweisung der Gefahrenzonen wird dabei auf den Erhalt noch vorhandener Retentionsräume und die darauf abgestimmte Vorgangsweise bei Neuwidmungen sowie auf negative Auswirkungen von Versiegelungseffekten in geologisch sensiblen Gebieten besonderes Augenmerk gelegt.

Der Baubetrieb wird mit 36 KV-Bediensteten bestritten, wovon 4 Mann die Belegschaft des Bauhofes Bad Ischl unter HP Alfred Zopf bilden und die Gebietsbauleitung Attergau und Innviertel mitbetreuen. Drei weitere Parteien mit Einsatzschwerpunkten im Süden (Partie Peham), im zentralen Bauleitungsgebiet (Partie Buchholzer) und im Norden (Partie Mairhofer/Mittermair) setzen die geplanten Schutzmaßnahmen baupraktisch um. Aufgrund der vorhandenen Strukturen ist häufig eine Aufteilung in Kleingruppen erforderlich, was hinsichtlich Baustellenorganisation und Ablaufoptimierung hohe Anforderungen bedeutet. Entsprechende Schulungen in Sicherheitsfragen und eine

forcierte Ausbildung für den forstlich-flächenwirtschaftlichen Bedarf (Baumsteigerausbildung, Motorsägenkurs, Sicherheitskurs für Forstarbeiten) sowie für technische Belange (Schalungstechnik, Bohr- und Verankerungstechnik) sollen die Basis für ein möglichst unfallfreies Arbeiten sowie solide und nachhaltig schutzwirksame Bauwerke schaffen.

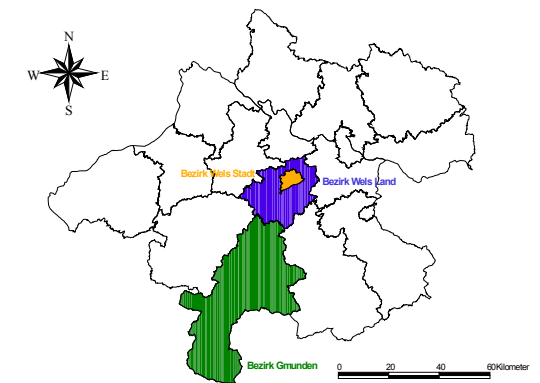


Abb. 2: Die Gebietsbauleitung Salzkammergut umfasst die Bezirke Gmunden, Wels und Wels-Land. Dabei werden 45 Gemeinden mit 277 Wildbacheinzugs- und 256 Lawinenabbruchgebieten betreut.



Abb. 5: Partie Buchholzer. Einsatzorte: vorwiegend zentraler Bauleitungsbereich. Von links: Jörg Posch, Alfred Putz, Richard Gschwandtner, Gerhard Hauzenberger, PF Siegfried Buchholzer, Georg Linortner, ZBRO Johann Ahammer, Werner Auinger (Urlaub: Markus Ebner).



Abb. 6: Partie Peham. Einsatzorte: vorwiegend südlicher Bauleitungsbereich. Von links: Jo-hannes Fauland, PF Johannes Peham, Kurt Gschwandtner, Gerhard Schiendorfer, Hannes Putz, Harald Wallner, Thomas Rieger, Wolfgang Peham, Matthias Hödlmoser. Im Vorder-grund hockend: Matthias Eisl.

KLAUS WEISSER:

Gebietsbauleitung 2.3 - Steyr-Enns-Gebiet



Abb. 1: Die Bediensteten der Gebietsbauleitung mit 3 Bauhofmitarbeitern und einem nunmehrigen Pensionisten.

1. Reihe von links nach rechts: Sonja Kastler, Vera Bloderer-Edlinger, Brigitte Weixlbaumer, Wilhelm Buchner, Christian Gössweiner.
2. Reihe von links nach rechts: Förster Franz Wagner, Georg Ratzinger, DI Klaus Weisser, DI Markus Waibel, Franz Bammer, DI Thomas Tartarotti, Ernst Voglhuber.

Der Name steht für zwei große oberösterreichische Flussräume, deren Wildbach- und Lawineneinzugsgebiete sowie Risikobereiche von der Gebietsbauleitung betreut werden.

Charakteristisch ist die geologisch vielfältige Ausformung des Naturraumes: von den schroffen nördlichen Kalkalpen bis hin zu der rutschanfalligen Flyschzone des Alpenvorlandes.

Diese abwechslungsreiche Geländeformation in Verbindung mit einer hohen Siedlungs- und Verkehrsdichte gibt daher eine anspruchsvolle und umfangreiche Aufgabenstellung vor, die von Lawinenverbauungen in Hochlagen über unterschiedlichste Wildbachverbauungen bis hin zu den in den letzten Jahren auffallend zunehmenden Steinschlägen und Felsstürzen (denen maßnahmenspezifisch ein immer größeres Augenmerk gewidmet werden muss) reicht. Die Gebietsbauleitung investiert über 3 Millionen Euro jährlich zum Schutz der Bevölkerung.

Das Bauleitungsgebiet (Teile des Ennstales, Steyrtales, Kremstales und des Almtales) umfasst 45 Gemeinden in den Bezirken Kirchdorf/Krems, Steyr-Stadt und Steyr-Land, die flächenmäßig eine große Ausdehnung aufweisen. Daraus ergibt sich für einen effizienten Arbeits-einsatz die Aufteilung der 22 KV-Bediensteten in zwei Partien für die Baustellen – jede einem Bezirk zugeteilt, wobei Flexibilität dennoch von



Abb. 2: Von links nach rechts: Thomas Weidecker, Johannes Stubauer, Gerhard Rebhandl, Friedrich Garstenauer, Leopold Pürscher, Otmar Brandecker, Christian Zehetner, Maximilian Auer.
Nicht im Bild: Leopold Ahrer, Alexander Buder.

großer Bedeutung ist.

Der Bauhof in Kirchdorf/Krems ist zuständig für die Betreuung der Gebietsbauleitungen Steyr-Enns-Gebiet und Mühlviertel.

Im Büro, mit dem Standpunkt Kirchdorf/Krems, sind 8 Mitarbeiter beschäftigt. Für die Arbeitsgestaltung der Gebietsbauleitung sind Kommunikation und Informationsaustausch sowohl im Team als auch mit den Partnern in den Gemeinden und Bezirkshauptmannschaften ein wesentlicher Faktor zur Planung und Ausführung gegenwärtiger und zukünftiger Schutzvorhaben.



Abb. 3: 1. Reihe von links nach rechts: Karl Forstner, Franz Blasl, Andreas Gebeshuber, Bernhard Ubleis.
2. Reihe von links nach rechts: Gerhard Heidlmayr, Josef Zehetner, Helmut Edlinger, Werner Schabransky, Stefan Hackl.
Nicht im Bild: Herwig Wimmer.

FRANZ PUCHINGER

Gebietsbauleitung 2.4 – Mühlviertel



Abb. 1: Büropersonal: DI Franz Puchinger, DI Peter Huemer, Alexander Schmollngruber, Simone Maurer, Heidi Kickinger.

Die Bauleitung Mühlviertel weist eine große naturräumliche Vielfalt auf, betreut sie doch einen breiten Raum, der die sieben nordöstlichsten Bezirke von Oberösterreich umfasst.

Das Mühlviertel ist die geologisch älteste Landschaft von Oberösterreich und gehört zum Böhmischem Massiv (Österreichisches Granitplateau). In großen Stufen steigt die am Südrand (Donau) zirka 250 m hohe Rumpffläche nach Norden auf 800 m und höher an. Die Flusstäler mit tiefen Mündungsschluchten zur Donau zerteilen das Mühlviertel. Neben dem Bereich nördlich der Donau betreut die Gebietsbauleitung auch noch die Schliergebiete südlich des Eferdinger Beckens.

Geographischer Schwerpunkt der Tätigkeit ist der intensiv besiedelte Zentralraum entlang der Donau mit der Landeshauptstadt Linz.

Neben einer Unzahl an kleineren Zubringern zu den tief eingeschnittenen Hauptflüssen mit teilweise erheblichem Geschiebepotenzial und massiven Rutschungsproblemen im Schliergebiet ist vor allem seit den Hochwässern 2002 auch die Errichtung von Hochwasserrückhalte-



Abb. 2: KV-Bedienstete.
Von links nach rechts: Johann Kastenhofer, Johann Hinterkörner, Hermann Haslinger, Karl Schinnerl, Franz Huber, Andreas Höpfl, Bernhard Brunner, Kurt Dönn, Gerhard Schopf, Rudolf Kriener.
Ohne Abb.: Manfred Buchinger.

becken verstärkt ins Aufgabengebiet der Gebietsbauleitung gerückt. In absehbarer Zukunft sind im Bauleitungsgebiet rund 20 Becken geplant. Um auch langfristige Hochwasserschutzstrategien für größere Gebiete aufzuzeigen und gegenüber den politischen Entscheidungsträgern durchzusetzen, kommen verstärkt Regionalstudien zum Einsatz. Neben diesen Maßnahmen besitzt die rechtzeitige und laufende Betreuung der Einzugsgebiete einen großen Stellenwert. Durch schonende Kleinmaßnahmen und Ufergehölzpflege kann hier vorbeugend und steuernd eingegriffen werden.



Abb. 3: Das Tätigkeitsgebiet der Gebietsbauleitung Mühlviertel mit den 7 nordöstlichen Bereiche Oberösterreichs

WOLFGANG GASPERL

Die Geschichte der Sektion Oberösterreich

The History of the Division of Upper Austria

Zusammenfassung:

Die Sektion Linz ist die zweitälteste der Wildbach- und Lawinenverbauung. Ihre Geschichte ist eng verknüpft mit der wirtschaftlichen Bedeutung des Salzkammergutes für die damaligen Herrscherhäuser.

Summary:

The division of Linz (Upper Austria) is the second oldest of the actual existing divisions of the Austrian Service for Torrent and Avalanche Control. Its history is closely linked to the economical significance of the salt mining industries in the Salzkammergut for the former emperors.

Geschichtliche Rückblende

Unter den aktuell bestehenden Sektionen ist die Sektion Linz die zweitälteste. Sie ging bereits 1888 aus der ersten Aufteilung der Ursektionen Villach und Teschen hervor. Ihre Zuständigkeit umfasste die Kronländer Oberösterreich, Niederösterreich, Salzburg und die Steiermark. Der Arbeitsumfang durch Katastrophenereignisse in der folgenden Dekade war derartig hoch, dass durch ständig neue Unterteilung und Gründung neuer Bauleitungen die Anzahl der Sektionen bis zum Ausbruch des Ersten Weltkrieges verdreifacht wurde.

Entsprechend der Reihung der Grundbedürfnisse, Nahrung > Wohnung > Schutz, wurde in den folgenden Notjahren die Arbeit der Wildbach- und Lawinenverbauung zwar etwas zurückgefahren, aber nie ganz eingestellt. Diese Fakten sind weitgehend aus der Festschrift „100 Jahre WLW“ bekannt. Weniger bekannt, jedoch wesentlich bedeutender für die Entwicklung der Arbeit der Wildbach- und Lawinenverbauung und ihres weiten Aufgabenspektrums ist dagegen die Tatsache, welche ganz besonderen Anteil das Salzvorkommen im Salzkammergut am Entstehen der Wildbachverbauung im Allgemeinen und der Sektion Linz im Besonderen hatte.

Nachweislich bereits vor 5000 Jahren bauten unsere Vorfahren, die Kelten, Salz im Zentrum von Österreich ab. So groß war die Bedeutung dieser Wirtschaft, dass der Ort Hallstatt namensgebend für eine ganze

Periode der Bronzezeit wurde: die Hallstattzeit. Bezeichnend für den tiefen Bezug zur Arbeit der Wildbach- und Lawinenverbauung ist auch, dass geogene Naturgefahren zur Aufgabe des Salzbergbaues führten (Bergsturz Plassen, Vermurungen Hochtal und Echerntal). Als stummer Zeuge wurde 1786 der „Mann im Salz“ gefunden. Erst im Mittelalter, etwa um 1311, wurde wieder von neuem mit einem Bergbau im größeren Stil begonnen.

Eine besonders wertvolle Quelle dieser Ereignisse ist die „Forstgeschichte des Salzkammergutes“ von Engelbert KOLLER, 1970, aus der im Folgenden teilweise zitiert wird. Der überaus innige Zusammenhang zwischen begehrt Rohstoff, einzigem Energielieferanten und einzig vorhandenem Transportmittel: Salz – Holz – Wasser, führte zu einer eng ineinander verschränkten gemeinsamen Entwicklung von Bergbau, Forstwirtschaft und Bändigung der Wasserkraft. So kann ohne Übertreibung gesagt werden, dass das Salzkammergut die gemeinsame Wiege der Österreichischen Salinen AG, der ÖBFAG und der Wildbach- und Lawinenverbauung war. Diese waren bis 1884 im „K und K Salinen- und Forst-Ärar“ zusammengefasst.

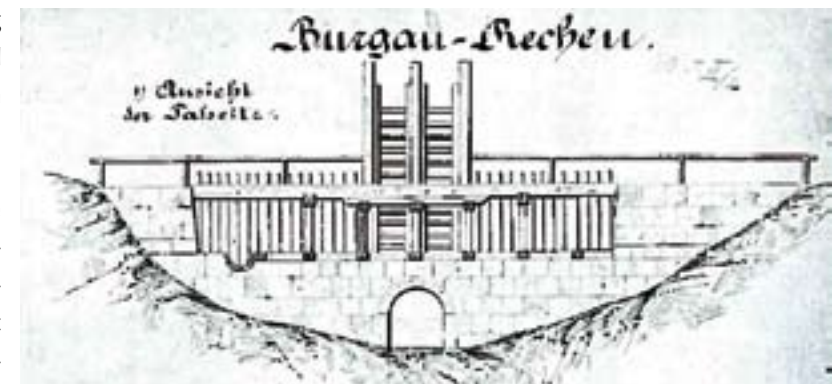


Abb. 1: Ein typisches Triftbauwerk; das Leitfossil aller Wildbachsperrren. Burggraben, Gemeinde St. Gilgen (nahe Weißenbach am Attersee).

Fig 1: A typical drift construction for flooding; the prototype of all checkdams. Burggraben, St. Gilgen (near Weißenbach am Attersee)

Der Zusammenhang Salz – Holz – Wasser

Ohne Holz konnte der begehrte Rohstoff Salz weder gewonnen noch raffiniert werden. Ohne entsprechende Einbauten zur Ausnutzung der Transportkraft des Wassers konnten wiederum die benötigten Holzmengen nicht zum Ort der Produktion transportiert werden. Dieser Umstand führte einerseits zur Erlassung der europaweit ältesten bekannten und schriftlich erhaltenen Waldordnungen und andererseits zur Entstehung ganz spezieller Berufe und Bauwerke, aus denen sich in weiterer Folge die Spezialisten der Wildbachverbauung und ihre Bautypen entwickelten.

Wirtschaft und Arbeit

Ein Revers aus dem Jahr 1334, geschlossen zwischen den Herzögen Albrecht II und Otto zu Graz einerseits und den Hallingern zu Aussee andererseits sowie auch die später folgenden Urkunden in Traunkirchen und Hallstatt über Waldbeschau und darauf folgende Waldordnungen zeigen folgenden auch für die heutige Zeit interessanten Aspekt:

Das Salzkammergut war zwar eine einzigartige Landesfürstliche Großwirtschaft, in deren Dienst von den Menschen bis zum Wald alles stand und deren Ordnungen Einfluss auf alle Rechte von der Niederlassungsfreiheit bis zum Baurecht und der Viehhaltung nahmen,

dennoch waren sowohl die unternehmerische Umsetzung als auch die arbeitsrechtlichen Gegebenheiten einem ständigen Wandel unterworfen.

Die so genannten Waldmeister waren ähnlich den heutigen Schlägerungsunternehmern selbstständige Gewerke. Die Förster waren amtliche Aufsichtsorgane und als solche schlechter bezahlt als Holz- und Triftknechte, die für die Waldmeister arbeiteten. Ihnen übergeordnet waren die Verweser. Ähnlich verhielt es sich mit den Salzfertigern und den Hofamtsschreibern.

In so genannten „Hallamtsordnungen“ und „Libellen“ wiederum finden wir älteste Vorgänger der Kollektivverträge: „Alen Arbitern beim sudt muß ir ordentlicher Ion nach den alten gewondlichen gesatz und maswerch, wie dan darauf gewidmet sein, füran wie bisher zuesteen und ervolgen ... damit die lön allenthalben der herrschaft zu nutz treulich verdient werden“. (Sudt = Sudhaus = Saline)

Als Gegengeschäft für die Überlassung fürsterzbi-



Abb. 2: Ackerklause. Burggraben, Gemeinde St. Gilgen (nahe Weißenbach am Attersee).

Fig. 2: Cluse. Burggraben, St. Gilgen (near Weißenbach am Attersee).

schöflicher Wälder um Mond-, Atter- und Wolfgangsee für die Saline im „Yschltal“ bedungen sich zwischenzeitlich die Salzburger Fürsterzbischöfe aus, dass dort zur Holzerzeugung und zum Transport nur Salzburger Untertanen eingestellt würden. Nur falls diese sich ungebührlich aufführten, durften auch Ischler die Arbeit tun.

Die Habsburger und das Salzkammergut

Die Salzgewinnung war von zentraler wirtschaftlicher Bedeutung für die Monarchie, etwa vergleichbar der heutigen Bedeutung von Erdöl für die erdölproduzierenden Länder. Manche Herrscher verpachteten in Geldnot das gesamte Salzwesen an die oben erwähnten „Hallinger“, aber unter Kaiser Maximilian I und besonders seinem Sohn Ferdinand I kam endgültig das gesamte Salinenwesen unter landesfürstliche Eigenregie.

Als Generationen später Prinzessin Sophie nach einem ersten Sohn, der Epileptiker war, und fünf Fehlgeburten kinderlos zu bleiben drohte, empfahl ihr Leibarzt Dr. Wirer eine Solekur in Bad Ischl, worauf 1830 Kaiser Franz Joseph und später drei weitere „Salzprinzen“ das Licht der Welt erblickten. Damit war das Schicksal Ischls als Sommerresidenz der Habsburger besiegelt.

In weiterer Folge spielte bequeme Erreichbarkeit der Sommerresidenz eine entscheidende Rolle hinsichtlich der Errichtung und des Schutzes moderner Infrastruktureinrichtungen:

- 1850 wurde parallel dem Traunseer Westufer eine Straße errichtet.
- 1874 wurde die Kronprinz-Rudolf-Bahn bis Ischl fortgesetzt, diese wurde jedoch
- 1899 an mehreren Stellen durch Wildbäche unterbrochen.

Namentlich der Weißenbach und der Kesselbach hatten durch ihre enormen Geschiebemengen die Traun aufgestaut oder verworfen,

so dass alle Verkehrswege parallel der Traun unpassierbar waren. Mit Hilfe zahlloser „Gastarbeiter“ aus Südtirol und dem Trentino, welche für ihre Kunstfertigkeit als Steinmetze berühmt waren, wurden die ausgedehnten Erosionsfeilen der Einzugsgebiete mit systematischen Steinsperrenstaffelungen aus vor Ort gewonnenem Material wieder stabilisiert. Den Kontakt zu diesem Arbeitskräftepotenzial hatte die Gesellschaft der Kronprinz-Rudolf-Bahn bereits Jahre zuvor hergestellt, da ihr Streckennetz bereits bis Tarvis reichte und bis an die Adria geplant war.

Viele der gekommenen Arbeiter ließen sich anschließend im Salzkammergut nieder, wobei unaussprechliche Familiennamen kurzerhand eingedeutscht wurden. Aus diesem Grund findet man in der Gegend um Ebensee sehr häufig den Familien- oder Hofnamen „Steinmaurer“ oder „Steinwendtner“. Andernorts wurde einfach das zu lange De Gasperi zu „Gasperl“ verkürzt und festgeschrieben.

Die Flexibilität der Sektionen war in Folge der Ereignisse der Jahrhundertwende bis 1938 sehr groß. Abhängig vom Arbeitsanfall und den vorhandenen Mitteln wurden durch die Sektion „Bauleitungen“ eingerichtet und wieder aufgegeben. So bestand von 1900 bis 1911 eine eigene Bauleitung Ebensee, die von einem „kuk Forstcommissar Ilter Classe“ geleitet wurde, und von 1902 bis 1922 eine Bauleitung Grünau und Scharnstein.



Abb. 3: Marterl für verunglückte Wildbachler am Almfluss, Gemeinde Scharnstein.

Fig. 3: Road sign for dead workers. Scharnstein.

Im Anschluss an die Ereignisse des Zweiten Weltkrieges, ausgelöst durch den im Salzkammergut besonders schneereichen Winter 1944, waren Schneebrücken zum Schutz des Marktes Hallstatt die erste Lawinenverbauung, die durch die Sektion Oberösterreich selbst geplant und verwirklicht wurde.

Der Forstbezug unserer Massnahmen

Bedingt durch die spezielle Besitzstruktur und die guten, historisch gewachsenen Beziehungen zu den Österreichischen Bundesforsten erstellte die Sektion Oberösterreich in den Jahren 1986 bis heute eine Reihe flächenwirtschaftlicher Projekte. Jährlich wird anlässlich der Landesförderungskonferenz gemeinsam mit dem Landesforstdienst und unter Beachtung der vier gegründeten Schutzwaldplattformen die Notwendigkeit und Gestaltungsmöglichkeit neuer Flächenwirtschaftlicher Projekte abgestimmt. Deren besonderer Schwerpunkt liegt auf Erhaltung der Baumartenvielfalt sowie Verhinderung beginnender Verkarstung. Auch hier wurde an die Tradition der Waldordnungen und historischen Bannlegungen angeknüpft, die Umsetzung der Maßnahmen aber jeweils den aktuellen Erkenntnissen von Waldbau und Schutzwaldbewirtschaftung angepasst.

Ausblick

Oberösterreich als Bundesland ist mit 1,376 Millionen Einwohnern nach Wien und Niederösterreich das bevölkerungsreichste. In 262 Gemeinden liegen verordnete Einzugsgebiete von Wildbächen und Lawinen. Daraus ergibt sich für die Schwerpunkte Beratung und Sachverständigentätigkeit ein beträchtlicher Zeitaufwand. Aktuell ist die Sektion bestrebt – in Erfüllung der Grundsätze des Geschäftsfeldes Schutz vor Naturgefahren – die Zahl der Gemeinden und

daraus resultierender Geschäftsfälle insofern zu verringern, als Einzugsgebiete hinsichtlich ihres Wildbachcharakters überprüft und wenn nötig aus der Verordnung genommen werden. Diese Aufgabe wird in gemeinsamen Sitzungen mit den Kollegen von der Bundeswasserbauverwaltung durchgeführt. Mit diesen wie auch den anderen Landesdienststellen besteht traditionell ein gutes Arbeitsklima, welches in der Aufarbeitungsphase des Katastrophenhochwassers von 2002 durch die gemeinsame Arbeit am OÖ Hochwasserschutzplan gefestigt wurde.

Literatur / References

KOLLER, E. (1970):
Forstgeschichte des Salzkammergutes, Österreichischer Agrarverlag, Wien

Adresse des Verfassers

Author's adress:

Dipl.-Ing. Wolfgang Gasperl
Wildbach- und Lawinenverbauung
Sektion Oberösterreich
Schmidtorstr. 2
4020 Linz

Wir lösen Ihren temporären Druckluft- oder Strombedarf



Atlas Copco Mietservice

Tel: +43 1 760 12 208

veronika.freitag@at.atlascopco.com

www.atlascopco.at



Stahlrohre von DN 193-2600 mm

in jeder gewünschten Länge vorrätig:
Kompetent, flexibel, pünktlich und zuverlässig
Frenkenberger Rohstoffhandels-GmbH – umfassender Service im Stahlsektor

Die Firma Frenkenberger liefert speziell für die Gründung von Lärmschutzwänden Rammenrohrpfähle aus neuem oder gebrauchtem Stahlrohr.
Die Rohre werden auf gewünschte Fixlängen zugeschnitten.
Bei Bedarf kann eine Kopfbeschichtung nach den Richtlinien der Deutschen Bahn AG oder nach der Richtlinie der Straße ZTVLSW 88 aufgetragen werden. Die dabei anfallenden Strahl- und Beschichtungsarbeiten erfolgen aus eigener Hand. Durch einen leistungsstarken Fuhrpark können die Rohre „just in time“ auf die Baustelle geliefert werden. Dort werden sie mit Hilfe fachgerechter Kranentladung platziert.
Das Angebot umfasst Produkte in den Qualitäten neu, dekassiert und gebraucht.
Im Bereich des Tiefbaues werden Rohre für Horizontalpressungen und Rohrdurchlässe angeboten. Im Forstwegebau zeichnet sich die Firma Frenkenberger durch jahrelange Erfahrung beim Einsatz von Rohren zur Querenwässerung aus.

Über die Grenzen hinaus
In einem Umkreis von ca. 500 km werden Waren nach Deutschland, Italien, die Schweiz, Ungarn, Slowenien und Kroatien geliefert.

Frenkenberger Rohstoffhandels-GmbH
Werner-Bader-Straße 8
A-5111 Bürnmoos

Tel. +43/(0) 62 74/2 01 76
Fax +43/(0) 62 74/2 01 76-13
office@stahlrohr.at

Frenkenberger
www.stahlrohr.at

HARALD GRUBER

Die Hochwässer 2005/06 in Oberösterreich und der Versuch einer Bestimmung der Jährlichkeit für das Ereignis am Pechgraben

The 2005/06 floods in Upper Austria: an attempt to determine the annual recurrence rate for the flood event in the river Pechgraben

Zusammenfassung:

Nach dem Hochwasserereignis 2002, das die Sektion Oberösterreich massiv betraf, kam es zu weiteren katastrophalen, medial kaum beachteten und verheerenden Hochwasserereignissen in Oberösterreich in den Jahren 2005 und 2006. Es wird ein grober Überblick über diese beiden Ereignisjahre in Oberösterreich gegeben.

Am Ereignis im Pechgraben wird beispielhaft versucht die Jährlichkeit des Ereignisses 2005 nach mehreren Methoden zu bestimmen. Ein „Durchspielen“ der unterschiedlichen Methoden und die Gegenüberstellung der Bandbreiten der Ergebnisse in einem Einzugsgebiet soll dargestellt und die dabei aufgetretenen Probleme aufgezeigt werden.

Es wird gezeigt, dass selbst in einem kleinen, mit einer guten Datenlage versehenen Einzugsgebiet, eine generelle Bestimmung der Jährlichkeit eines Gesamt ereignisses – wie medial immer wieder gefordert – sehr problematisch ist.

Summary:

After the flood event of 2002, which dramatically affected Upper Austria, further catastrophic flood events occurred in 2005 and 2006, which were largely ignored by the media. A rough overview of these two event years will be given here.

On the basis of the flood event 2005 in the basin of Pechgraben this article attempts to exemplify the determination of the annual recurrence rate using a variety of different methods. It shows that even in a small catchment area, which is provided with good data, a general determination of the return period of the complete flood event – as often required by media – is extremely problematic.

Die Hochwässer 2005 und 2006 in Oberösterreich

Das Hochwasserereignis 2005 fand medial großes Interesse und wurde für die Bundesländer, die durch die Auguthochwässer betroffen waren, intensiv aufgearbeitet und dokumentiert. Für die durch die Vb-Wetterlage betroffenen Gebiete wurden seitens des Hydrographischen Zentralbüros (HZB), der Wildbach- und Lawinenverbauung und der Bundeswasserbauverwaltung (BWV) ausführliche Hochwasserdokumentationen erstellt. Oberösterreich war unmittelbar durch das oben angesprochene Ereignis nur randlich betroffen. Allerdings kam es bereits im Mai desselben Jahres zu massiven Einzelereignissen. Diese wurden durch konvektive Starkniederschläge ausgelöst. Aus den zahlreichen oben angeführten Dokumentationen und Schriftenreihen wird hier nur beispielhaft eines der am stärksten betroffenen Einzugsgebiete – der Pechgraben (Gemeinden Laussa und Großraming, Bezirk Steyr-Land) – behandelt. Auch im Jahr 2006, in dem es keine Großereignisse in Österreich gab, traten im Gebiet der Sektion Oberösterreich wiederum eine Reihe von Einzelereignissen auf – diesmal auch wieder im

Pechgraben.

In beiden Jahren handelte es sich beim Auslöseniederschlag durchwegs um kleinräumige konvektive Starkniederschlagszellen, wobei teilweise beachtliche Intensitäten auftraten. Großräumig waren sowohl 2005 als auch 2006 dieselben Gebiete betroffen. Einige Einzugsgebiete wurden in beiden Jahren beaufschlagt. Einen Überblick, sowohl zu allen im Ereignisportal der Wildbach- und Lawinenverbauung dokumentierten Ereignissen als auch zu den durchgeführten Sofortmaßnahmen, gibt Abb. 1.

Ereignisjahr 2005:

Die Mehrzahl der Ereignisse 2005 traten konzentriert am 23. und 30. Mai sowie am 10. und 11. Juni auf. Am 23. Mai war der Bezirk Steyr-Land im Bereich der Gebietsbauleitung „Steyr-Ennsgebiet“ am stärksten betroffen. Am 30. Mai kam es zu weiteren Ereignissen in den Bezirken Perg (Gebietsbauleitung Mühlviertel) und Gmunden (Gebietsbauleitung Salzkammergut). Am 10./11. Juni waren wiederum die Bezirke Steyr-Land und Gmunden am stärksten betroffen.

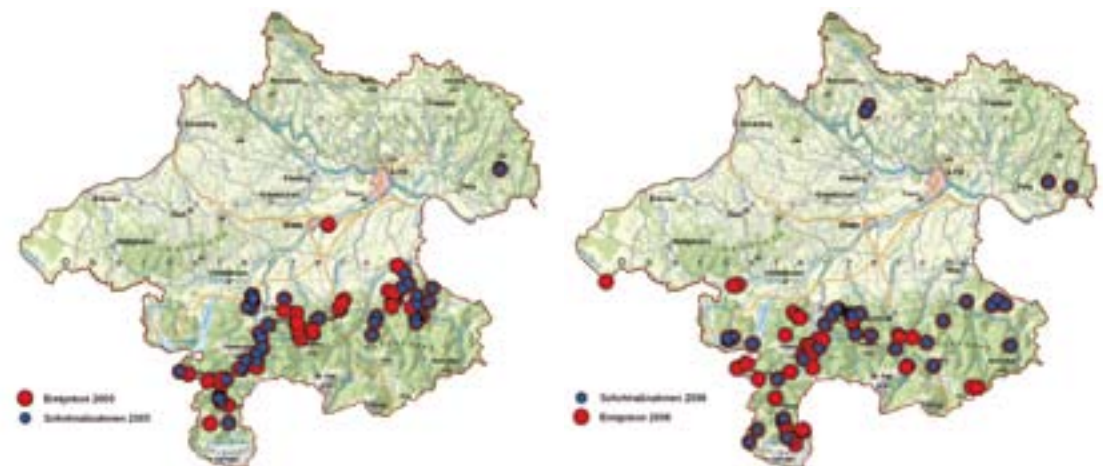


Abb. 1: Ereignisse und Sofortmaßnahmen der Jahre 2005 (links) und 2006 (rechts) in Oberösterreich.

Fig 1: Events and immediate measures in years 2005 (left) and 2006 (right) in Upper Austria

Insgesamt wurden 90 Ereignisse im Ereignisportal dokumentiert. 47 (Bauprogramme für) Sofortmaßnahmen mit einem Gesamtumfang von 4,7 Mio. Euro wurden umgesetzt.

Ereignisjahr 2006:

Die Ereignisse 2006 konzentrierten sich auf die Zeiträume 28. und 29. Juni (Bezirke Gmunden, Vöcklabruck, Kirchdorf und Steyr-Land), 10. Juli (Bezirke Vöcklabruck und Gmunden) und 7. bis 17. August (Bezirke: Gmunden und Kirchdorf). Von 94 aufgenommenen Einzelereignissen wurden 45 Sofortmaßnahmen mit einer Gesamtsumme von 1,9 Mio. Euro projektiert und umgesetzt.

Der Versuch einer Jährlichkeitsbestimmung am Ereignis Pechgraben

Die Jährlichkeit eines aufgetretenen Ereignisses ist seitens der Medien häufig von zentralem Interesse. Da die Datenlage aufgrund einer ausführlich durchgeführten Ereignisdokumentation (inkl. Auswertung der Messungen des Hydrographischen Dienstes) und des Vorhandenseins eines Pegels relativ gut erschien, wurde hier aus persönlichem Interesse versucht, für das am Pechgraben aufgetretene Ereignis eine Jährlichkeit zu bestimmen. Ein „Durchspielen“ der unterschiedlichen Methoden und die Gegenüberstellung der Bandbreiten der Ergebnisse in einem Einzugsgebiet soll dargestellt und die dabei aufgetretenen Probleme aufgezeigt werden.

Vorweg sei gesagt, dass die angewandten Verfahren nicht den Anspruch auf völlige methodische Korrektheit (soweit dies überhaupt möglich ist) haben. Vielmehr wurde versucht Größenordnungen für Jährlichkeitsaussagen zu ermitteln.

Ausgangslage:

Im Einzugsgebiet Pechgraben (mit einer Einzugsgebietsfläche von 24 km² im Kompetenzbereich der Wildbach- und Lawinenverbauung), dessen Gesamtfläche beim Ereignis am 23. Mai. 2005 nur zu etwa einem Drittel durch einen konvektiven Starkniederschlag beaufschlagt wurde, befindet sich ein Pegel mit Niederschlagsstation. Da an dieser Station nur über 26 Jahre Aufzeichnungsdaten vorliegen, wurde die benachbarte Station „Laussa“ für die Niederschlagsauswertungen herangezogen. Im Zuge der Ereignisdokumentation konnte über Anrainerbefragungen die Größenordnung des Ereignisniederschlags ermittelt werden (siehe Tab. 1). Der im Folgenden verwendete Ereignisniederschlag wurde mit 200 mm und einer Dauer von 2 h festgesetzt.

Beobachtet von	Messung mit	Zeitraum [min]	Niederschlag [mm]
Anrainer Plattenberg 39	Maurerkübel	max. 150	ca. 250
Anrainer Plattenberg 44	Schwimmbecken	max. 150	250 - 300
Bauer Plattenberg 35	Regenmesser der Landwirtschaftskammer	max. 150	>> 60
Bauer Plattenberg 38	Maurerkübel	45-60	150

Tab. 1: Niederschlagswerte nach Anrainerbefragung.

Tab 1: Precipitation values according to information provided by abutters

Außerdem wurden am Hauptgerinne und im Mündungsbereich einiger Zubringer Abflussprofile aufgenommen und ein Spitzenabfluss rückgerechnet. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die Datengrundlage für die nachfolgenden Auswertungen.



Abb. 2: EZG Pechgraben mit den punktuellen Abfluss- und Niederschlagsstationen.

Fig 2: Catchment area of Pechgraben with punctual precipitation an runoff stations

Folgende Methoden zur Bestimmung der Jährlichkeit des „Ereignisses“ wurden angewandt:

Niederschlag

- Vergleich mit Lorenz-Skoda-Werten im Niederschlagszentrum,
- Statistische Auswertung der Station Laussa und Vergleich mit der aufgezeichneten Niederschlagsmenge bzw. dem durch Anrainerbefragung ermittelten Ereignisniederschlag,

Abfluss

- Statistische Pegelauswertung und Bestimmung der Jährlichkeit des gemessenen Abflusses,
- Vergleich des durch die Profilaufnahmen bestimmten Spitzenabflusses mit Wundt – Bestimmung der Jährlichkeit aufgrund Faustformelansätzen.

Niederschlag:

Lorenz-Skoda:

In Abb. 3 sind die Lorenz-Skoda-Werte (Lorenz, Skoda; 2000) für einen 2- und einen 3-Stunden Niederschlag der Jährlichkeiten 30, 50 und 100 aufgetragen und mit einer logarithmischen Ausgleichsfunktion überlagert.

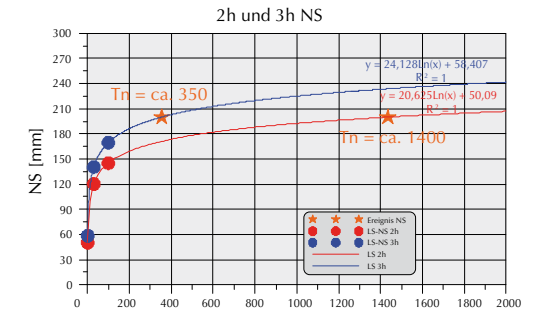


Abb. 3: Wiederkehrwahrscheinlichkeit der Anrainermessungen nach Lorenz-Skoda.

Fig 3: Return period of the measurements of abutters according to the Lorenz-Skoda model

Da die Angaben für die Dauer des Niederschlagsereignisses variieren, wurden hier die 2- und 3-Stunden-Werte verwendet. Rechnet man über die Ausgleichsfunktionen mit dem erhobenen Ereignisniederschlagswert, ergeben sich je nach Dauer Jährlichkeiten des Ereignisniederschlags von 350- bis 1400-jährlich.

Niederschlagstation Laussa:

Die maximalen jährlichen Tagesniederschläge einer Aufzeichnungsreihe von 78 Jahren wurden für die Auswertung der Niederschlagstation Laussa herangezogen (siehe Abb. 4) Diese Station wurde, abgesehen von der oben bereits erwähnten kurzen Messreihe der Station „Pechgraben“, auch aufgrund der Nähe zum Niederschlagszentrum gewählt. Die im Diagramm dargestellten Funktionen für die Extrapolation (Gumbel und Log-Gumbel) streuen beträchtlich und stellen somit – wie bei sämtlichen Extrapolationen – eine erhebliche Unsicherheit dar. Außerdem ist zu bemerken, dass die aus den Hydrographischen Jahrbüchern entnommenen Werte Tagesniederschläge im Zeitraum von 07:00 bis 07:00 des folgenden Tages darstellen. Somit werden Starkniederschläge, deren Dauer nicht in diesem 24-h-Intervall abgedeckt ist, nicht vollständig erfasst und teilweise dem Folgetag zugeordnet. Somit stellen auch

diese Angaben systematisch niedrigere Werte als die tatsächlich aufgetretenen dar. Dieser „Fehler“ wird selbstverständlich durch Starkregenauswertungen des Hydrographischen Dienstes ausgeglichen, kann allerdings nur bei kontinuierlich aufzeichnenden Stationen berücksichtigt werden. Bei langen Zeitreihen werden diese Daten nicht berücksichtigt.

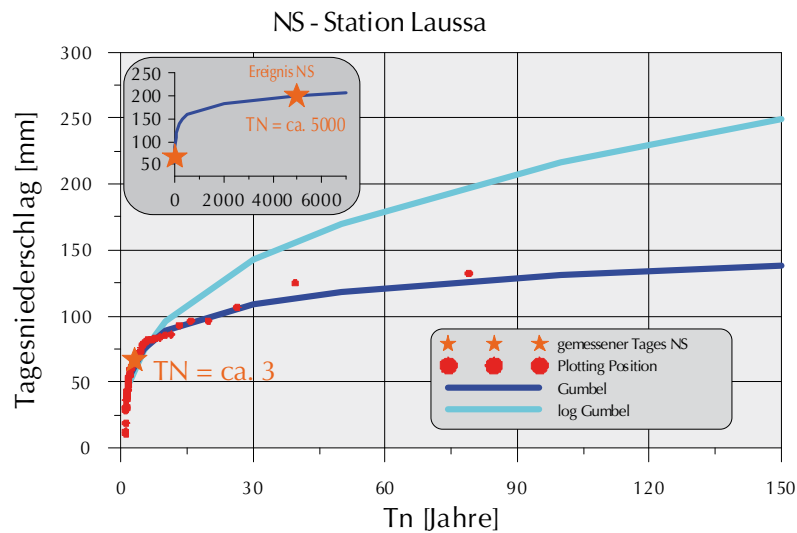


Abb. 4: Wiederkehrwahrscheinlichkeit des gemessenen Tagesniederschlages und der Anrainermessungen nach der NS-Station Laussa.

Fig 4: Return period of the measured daily precipitation and the measurements by abutters according to the precipitation station Laussa

Wie bereits oben festgehalten handelte es sich beim Niederschlagsereignis am Pechgraben um einen nur sehr kleinräumig aufgetretenen konvektiven Starkniederschlag (am Pegelstandort selbst trat kein Niederschlag auf). Die nur 3 Kilometer vom Niederschlagszentrum entfernte NS-Station zeichnete einen Tagesniederschlag von vergleichsweise geringen 66,4 mm auf. In die langjährige Reihe eingeordnet ergibt sich für diesen Wert eine Jährlichkeit von nur 3 Jahren. Würde man allerdings den durch Anrainerbefragungen ermittelten Ereignisniederschlag ansetzen, ergäbe sich eine Jährlichkeit von ca. 5000.

Es ergibt sich also bei der Auswertung des Niederschlags in Bezug auf die Jährlichkeit ein Spektrum von $T_n = \text{ca.} 3$ bis zu $T_n = \text{ca.} 5000$.

Deutlich kann gezeigt werden, dass die Station Laussa das Ereignis nicht ansatzweise erfasste und de facto nicht zur Bestimmung einer Jährlichkeit herangezogen werden kann. Durch die kleinflächige Überregnung konvektiver Starkniederschläge werden diese nur in Ausnahmefällen durch das relativ grobe Netz an Niederschlagsstationen erfasst. Selbst bei Beaufschlagung von Niederschlagsstationen mit derartigen Niederschlagsintensitäten werden diese auf Grund messtechnischer Probleme oft stark unterschätzt (Gattermayr; 2006).

Dass außerdem die Jährlichkeit eines Niederschlagsereignisses nicht mit der Jährlichkeit

des Abflusses gleichgesetzt werden kann, sei hier der Vollständigkeit halber erwähnt. Andererseits lässt sich in Kleinzugsgebieten oftmals keine andere Methodik anwenden.

Abfluss:

Wie in Abb. 5 ersichtlich, liegt der Pegel im untersten Bereich des Einzugsgebietes Pechgraben. Die oberhalb des Pegels liegende Einzugsgebietsfläche beträgt ca. 24 km², wobei allerdings nur ca. 11 km² überregnet wurden. Der Standort des Pegels ist laut Aussagen des Hydrographischen Dienstes problematisch. Im Hochwasserfall er-

zeugt eine Verengung unterhalb des Pegels einen Rückstau, wodurch die aufgezeichneten Werte mit Vorsicht interpretiert werden müssen. Beim Ereignis 2005 wurde das Pegelprofil außerdem überströmt, wodurch keine kalibrierte Pegelkurve vorhanden war. Der Ereignisabfluss an der Pegelstelle von ca. 100 m³/s wurde vom HD Oberösterreich nur mündlich bekannt gegeben. Er wurde durch Profilaufnahmen und Nachrechnung mit einem 1D-Wasserspiegellagenmodell ermittelt und ist nicht als offizieller Wert zu betrachten. Für die folgenden Jährlichkeitsauswertungen wird mit diesem Wert gerechnet, was, da es sich hier nur um grobe Abschätzungen handelt, als gerechtfertigt angesehen wird.

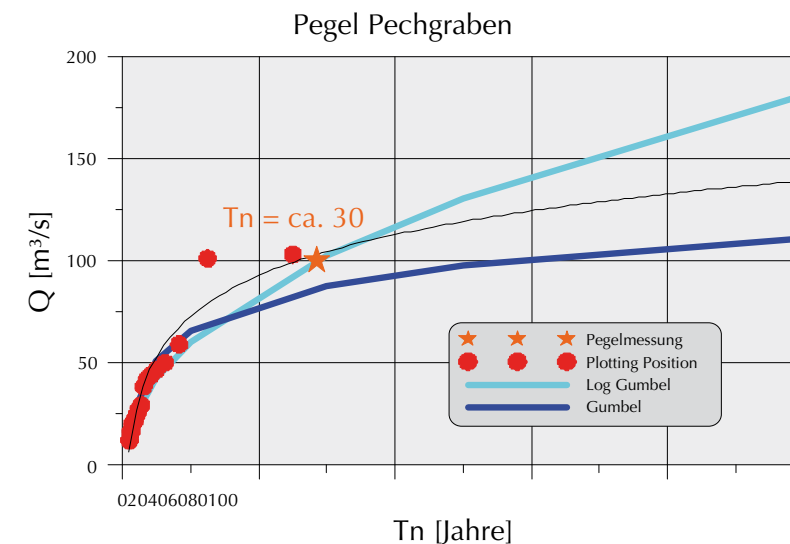


Abb. 5: Wiederkehrwahrscheinlichkeit der Abflussmessung am Pegel Pechgraben.

Fig 5: Return period of the runoff measurements at the gauging station Pechgraben

Die Messreihe des Pegels Pechgraben hat eine Aufzeichnungsdauer von 26 Jahren. Auffällig ist, dass in dieser relativ kurzen Aufzeichnungsperiode bereits 3-mal ein Abfluss von ca. 100 m³/s erreicht wurde. Diese Werte passen nicht in die Reihe der kleineren Abflüsse, was auf einen unterschiedlichen Abflussprozess bei sehr hohen Nie-

derschlagsintensitäten hinweist (Naef; 2007). Wie im oberen Diagramm ersichtlich wurde auch hier eine Gumbelauswertung durchgeführt. Neben der Gumbel- und Log-Gumbel-Funktion wurde auch eine dritte logarithmische Ausgleichsfunktion dargestellt.

Auch hier soll wieder auf die großen Differenzen je nach verwendeter Ausgleichsfunktion hingewiesen werden. Diese ändert sich weiters mit jedem neuen Großereignis maßgeblich – in diesem Fall würde bei einem neuerlichen Abfluss von 100 m³/s die Jährlichkeit auf ca. $T_n = 22$ sinken!

Der so ermittelte Ereignisabfluss am Pegel kann mit einer Jährlichkeit von ca. 30 angegeben werden, was bei einer Einzugsgebiets-(EZG-) Größe von 24 km² und einem Abfluss von 100 m³/s sehr beachtlich erscheint.

Wundt:

Um kleinere Flächeneinheiten betrachten zu können, wurde außerdem auf die Abflussformel nach Wundt zurückgegriffen. „Die 90%-Richtkurve der Höchstabflussspenden im Bergland kann als obere, technisch noch tragbare Grenze be-

zeichnet werden und dürfte nach KREPS (1952) vielleicht dem 100-jährlichen Hochwasser entsprechen. Die Berechnung des HQ100 hat nur Gültigkeit, wenn im Gelände keinerlei Retention anzunehmen ist“ (siehe Hagen, Ganahl, Hübl; 2007). Um über den Wundtansatz auf Jährlichkeiten der rückgerechneten Abflüsse aus den Pro-

filtaufnahmen schließen zu können, wurde eine Faustformel zur Bestimmung von Abflüssen einer bestimmten Jährlichkeit ausgehend vom HQ100 herangezogen. Statistisch ist dies natürlich nicht korrekt, für die grobe Jährlichkeitsabschätzung in diesem Fall wird dies jedoch als ausreichend be-

Schlussfolgerungen

Die ermittelten Jährlichkeiten streuen sehr stark in Abhängigkeit von Methode und örtlichem Betrachtungspunkt. Es ist somit nicht möglich dem Gesamtereignis eine einheitliche Jährlichkeit

zuzuordnen, obwohl es sich hier um ein ausführlich dokumentiertes Ereignis handelt. Dazu kommt, dass in dem relativ kleinen Einzugsgebiet ein Pegel vorhanden ist (was ja in Wildbacheinzugsgebieten nicht selbstverständlich ist) und die nächste Niederschlagsstation mit einer Zeitreihe von beinahe 80 Jahren nur ca. 3 km vom Hauptschadensgebiet entfernt ist. (Auch in der

durch das gleiche Niederschlagsereignis enorme Schäden auf.) Eine Jährlichkeit könnte nur sehr punktuell angegeben werden, wobei auch hier definitive Aussagen mit beträchtlichen Unsicherheiten behaftet wären.

Wahrscheinlich würden subjektive, gutachtlich abgeschätzte Jährlichkeitsangaben – durch den Erfahrungsschatz begründet – einen sinnvolleren Ansatz darstellen. Im Hinblick auf Projektierung und Gefahrenzonenplanung, wo Objektivität immer mehr gefordert ist, stellt sich das Problem, ein Bemessungsereignis einer bestimmten Jährlichkeit zu definieren (auch rechtliche Vorgaben), obwohl die Anschätzung einer Jährlichkeit eines bereits erfolgten Ereignisses objektiv nicht möglich erscheint.

Wundt - Profilaufnahmen

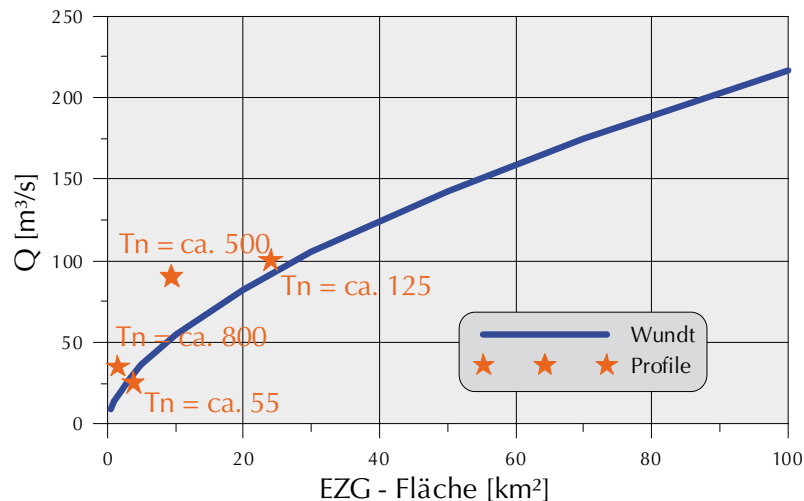


Abb. 6 Wiederkehrwahrscheinlichkeit der rückgerechneten Abflüsse (an unterschiedlichen Orten am selben Gerinne) im Vergleich zu Wundt.

Fig 6: Return period of the calculated runoff in comparison to Wundt (in different locations of the same flume)

trachtet.

Die, an den in Abbildung 6 ersichtlichen Profilen durchgeführten Rückrechnungen der Spitzenabflüsse und der Jährlichkeit in Bezug auf Wundt sind im oberen Diagramm dargestellt.

Es ist ersichtlich, dass die Jährlichkeiten in einem Bereich von 55 bis 800 streuen.

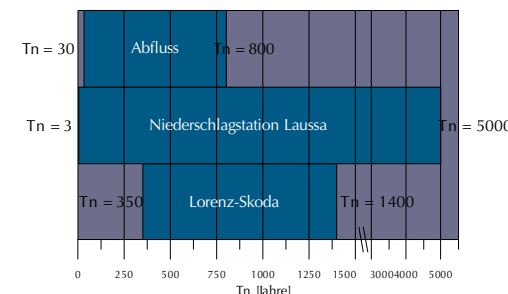
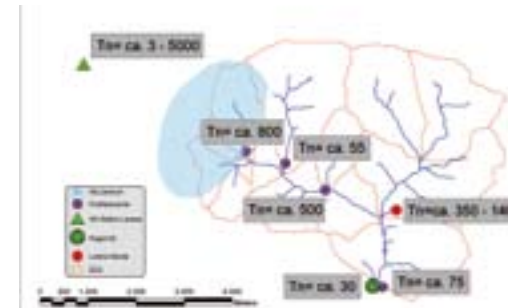


Abb. 7: Übersicht über die ermittelten Wiederkehrwahrscheinlichkeiten.

Fig 7 Overview to the established probabilities of recurrence

Fazit

Der Versuch die Jährlichkeit eines Ereignisses zu ermitteln ist mit sehr großen Unsicherheiten behaftet und erscheint nur punktuell möglich. Aussagen für ein gesamtes Schadensgebiet zu treffen ist selbst in Kleineinzugsgebieten wie dem Pechgraben nur sehr bedingt durchführbar.

Literatur/ References

HAGEN K., GANAHL E., HÜBL J. (2007): Analyse und Evaluierung von gebräuchlichen empirischen Ansätzen zur Hochwasserabschätzung in Wildbächen; BFW Berichte, Wien, (137).

GATTERMAYR W. (2006): Extreme Niederschlagsereignisse in kleinen Einzugsgebieten – Monitoring, Modelle in Naturgefahr Wasser – Wahrnehmung und Management; ÖWAV Tagung Wien.

LORENZ P., SKODA G. (2004): Bemessungsniederschläge kurzer Dauerstufen ($D \leq 12$ Stunden) mit inadäquaten Daten; Mitteilungen des Hydrographischen Dienstes in Österreich 80.

NAEF F. (2007): Extreme Hochwasser verstehen – Beispiele aus der Schweiz; Extreme Abflussereignisse, S. 59 – 68; Wiener Mitteilungen Band 206.

Adresse des Verfassers /

Author's adress:

Dipl.-Ing. H. Gruber

Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung

Sektion Oberösterreich

Schmidtorstraße 2, 4020 Linz

Email: harald.gruber@die-wildbach.at



Gunz ZT GmbH

Ziviltechniker für Forst- und Holzwirtschaft,
Wildbach-, Lawinen- und Erosionsschutz,
allg. beeid. und gerichtl. zert. Sachverständiger

4400 Steyr, Stadtplatz 29

Tel.: 07252/42484 Fax: 07252/42484 E-Mail: info@gunz.at Homepage: http://www.gunz.at

WOLFRAM BITTERLICH

Wildbachverbauung und Ökologie „Widerspruch oder sinnvolle Ergänzung?“

Torrent control and ecology “Contradiction or practical enhancement?”

Zusammenfassung:

Das in der Öffentlichkeit zuweilen oberflächlich getroffene Vorurteil, dass die Wildbachverbauung nur Stahlbetonsperren oder durchgehende Ufermauern errichte, kann in Oberösterreich nicht bestätigt werden.

Aufgrund der Trift sind in Oberösterreich schon seit Jahrhunderten naturnahe Verbauungen als Ergänzung zu technischen Schutzmaßnahmen errichtet worden. Mit der Inkraftsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie werden Schutzmaßnahmen neben der technischen und wirtschaftlichen Effizienz vermehrt auch auf die ökologische Verträglichkeit geprüft. Dabei gilt es einen Mittelweg zu finden zwischen genügend Schutz für den Siedlungsraum und durchgängig ökologisch wertvollen Fließgewässern mit intakter Dynamik sowie möglichst geringer landschaftlicher Beeinträchtigung.

Neben einem kurzen historischen Abriss über die Entwicklung der ingenieurbioökologischen Maßnahmen in der Sektion Oberösterreich skizziert der Artikel den aktuellen Stand des Umsetzungsprozesses der EU-Wasserrahmenrichtlinie.

Summary:

There is a cursory prejudice of the public that the Wildbachverbauung only erects ferroconcrete barriers or continuous shore walls, but this prejudice is not evident in Upper Austria. Due to the drift, there have been nature-oriented barriers in Upper Austria for centuries that serve as an extension of technical safety measures. With the enforcement of the EU-Water Framework Directive (WRRL), the safety measures are not only examined for technical and economic efficiency but are also increasingly tested with regard to their ecological compatibility. The main aim is to strike a balance between the protection of the area of settlement and the streams with an intact dynamic flow while at the same time keeping topographical limitations to a minimum.

In addition to a short historical overview of the development of biological engineering in the Upper Austria section, this article focuses on the current state of knowledge in the implementation of the EU-Water Framework Directive (WRRL).

Einleitung

Mit dem Forsttechnischen Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung (Wildbach- und Lawinenverbauung) werden in der Öffentlichkeit durchaus oft Begriffe wie Beton oder Stahl bzw. hohe Talssperren oder schnurgerade Ortsregulierungen und weniger naturnahe Verbauungen assoziiert. „Die Betonierer“ ist bspw. ein gängiger Ausspruch! Dieses (meist) sehr oberflächlich getroffene Vorurteil mag auf den ersten Blick auch zutreffend sein, betrachtet man die gewaltigen Griesbänkeanlagen, die stahlbewehrten Murbrecher oder die Staffeln aus zahlreichen aneinander gereihten Konsolidierungssperren, die einem in scheinbar unberührten Waldgebieten plötzlich begegnen.

Mit der Implementierung von Wirtschafts-Kennzahlen im Strategiepapier 2010 der Wildbach- und Lawinenverbauung wird dem allgemeinen und nach wie vor ungebrochenen Trend nach mehr Quantität statt Qualität entsprochen. Die Vermutung, dass dabei der Anteil der reinen Handarbeitsleistung sinken und es zu einer Reduktion der naturnahen Verbauungen kommen wird, liegt nahe.

Mit der Novelle des Wasserrechtsgesetzes und der Inkraftsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) haben sich allerdings die Vorzeichen in



Abb. 1: Einfaches Flechtwerk in der Alm 1901. Gde. Grünau im Almtal. Gbl. Salzkammergut.

Fig. 1: Ordinary treillage of brush layers in the stream Alm. 1901 Commune of Grünau i.A. Construction management of Salzkammergut

der Rechtslage geändert: Ökologische Maßnahmen wie die ökologische Funktionsfähigkeit oder die Durchgängigkeit eines Gewässers sind ins öffentliche Interesse gelangt.

Steht die Tätigkeit der Wildbachverbauung nun aber wirklich im Widerspruch zum Thema Ökologie? Oder wird die EU-WRRL und demzufolge auch die Errichtung naturnaher Verbauungen als eine Chance gesehen, verstärkt den Schutz vor Naturgefahren im Sinne der Nachhaltigkeit wirtschaftlich, ökologisch, sozial verträglich auszurichten“ (Patek 2003)?

Naturnahe Verbauungen in Oberösterreich – einst

Eine Antwort auf die Frage der Stellung der Wildbach- und Lawinenverbauung – insbesondere der oberösterreichischen – zu naturnahen Verbauungen findet man durch einen Blick in die geschichtliche Entwicklung der Wildbachverbauung von 1884 – 1984 (BMLF 1984). Diese belegt, dass die Errichtung naturnaher Verbauungen schon seit jeher ein fixer Bestandteil von Projektierungsüberlegungen der Wildbachverbauung in Oberö-

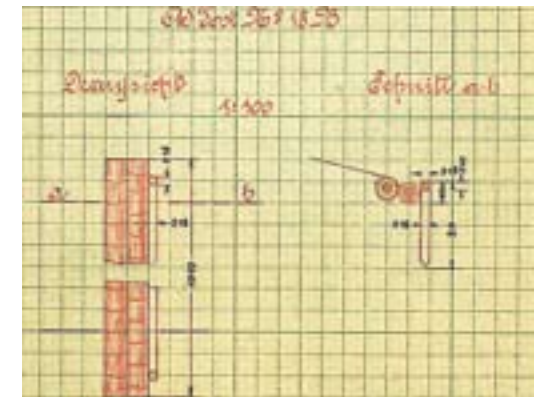


Abb. 2: Senkfascine in der Alm 1919. Gde. Grünau i.A. Gbl. Salzkammergut.

Fig. 2: Fascine in the stream Alm. 1919 Commune of Grünau i.A. Construction management of Salzkammergut

sterreich war. Bereits seit dem Mittelalter wurde infolge des Salzreichtums und der Sonderstellung der „Kammergüter“ die Entwicklung immer verbesserter wasserbaulicher Techniken zur Gewinnung des „weißen Goldes“ vorangetrieben (siehe hierzu auch den Artikel „Die Geschichte der Sektion Oberösterreich von SL DI Gasperl). Mit der auf die Nutzbarmachung der Transportkraft des fließenden Wassers ausgerichteten Brückungskraft, der Trift, musste auch ein wesentliches Augenmerk auf die Unterbindung von umfangreicheren, geschiebeproduzierenden Tiefen- und Seitenerosionen in den Einzugsgebieten gelegt werden. Die Baumaterialien richteten sich nach

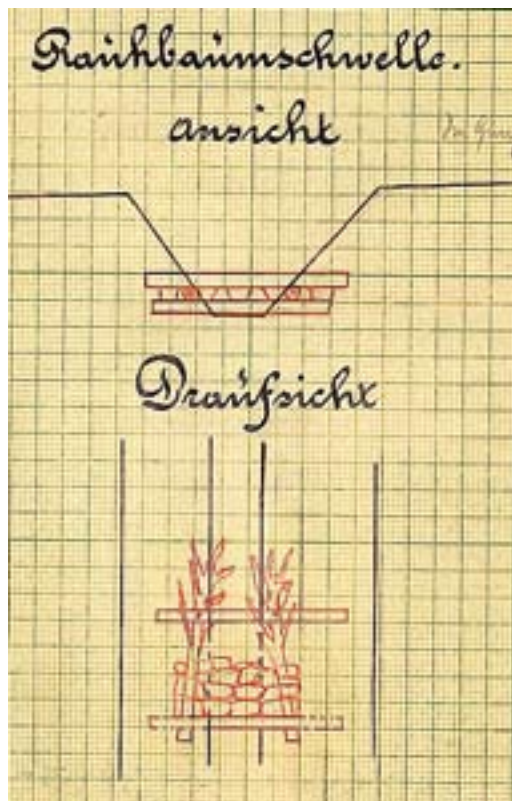


Abb. 3: Raubaumschwelle im Hauergraben 1914. Gde. Scharnstein. Gbl. Salzkammergut.

Fig. 3: Barrier of wood in the stream Hauergraben. 1914 Commune of Scharnstein. Construction management of Salzkammergut.

der zu erwartenden Beanspruchung, wobei zuerst einfache Faschinen und Flechtwerke zur Ausführung gelangten (BMLF 1984). Die wasserbautechnischen Errungenschaften der Trift können als die Anfänge der oberösterreichischen Wildbachverbauung und der Errichtung naturnaher Bauweisen gesehen werden. Zahlreiche Beispiele finden sich dazu in alten Kollaudierungsoperaten der Gebietsbauleitung Salzkammergut.



Abb. 4: Senkfascine und Betonmauer im Steinbach 1919. Gde. Steinbach am Ziehberg. Gbl. Salzkammergut.

Fig. 4: Fascine and concrete wall in the stream Steinbach. 1919. Commune of Steinbach a. Ziehberg Construction management of Salzkammergut.



Abb. 5 und 6: Dammschüttungen bepflanzt mit Weidencordon im Weißeneckbach 1953, Gde. Grünau i. A. Gbl. Salzkammergut.

Fig. 5 and 6: Dam planted with wickers in the stream Weißeneckbach. 1953, Commune of Grünau i.A. Construction management of Salzkammergut.



Abb. 7 und 8: Bläikenverbauung mit Weiden im Weißeneckbach 1953. Gde. Grünau i. A. Gbl. Salzkammergut.

Fig 7 and 8: Protection against landslide achieved by planting wicker in the Weißeneckbach stream. 1953 Commune of Grünau i.A. Construction management of Salzkammergut

... und heute

Mit der Zielvorgabe ökologische Ansprüche und Hochwasserschutz sinnvoll miteinander zu vernetzen (BMLF 1999), werden in Oberösterreich weiterhin naturnahe Maßnahmen mit technischen Verbauungen kombiniert. Dabei bestehen so wie in jedem anderen Bundesland auch hier gewisse Rahmenbedingungen (Grenzen) naturräumlicher (Geschiebe- und Hochwasserführung, Geomorphologie etc.) sowie gesellschaftlicher (Raumnutzungskonflikte mit Flächenwidmung und Entwicklungskonzepten, Fischereiverbänden etc.) Art.

Die Hochwasserkatastrophen von 2002 – 2005 verlangten jedoch besonders von den Entscheidungsträgern in Oberösterreich ein Umdenken und „Neue Strategien“ in der Vorbeugung und Bewältigung von Naturkatastrophen (Patek, 2006). Die Forderungen seitens der Arbeitsgruppe „Wild-

bachverbauung und Ökologie“, dass bei Maßnahmen im unmittelbaren Gewässerbereich künftig auch verstärktes Augenmerk auf Varianten gelegt werden soll, die dem Gewässer wieder genügend Spielraum für eine räumliche und zeitliche Dynamik geben (Positionspapier der Arbeitsgruppe „Wildbachverbauung und Ökologie“, 1996), bekamen rechtliche Unterstützung mit der Novelle der OÖ Bauordnung 2006 sowie der OÖ Raumordnung 2005.

Gemäß § 18 Abs. 7 der OÖ Raumordnungsgesetz-Novelle 2005 soll(t)en demnach bestehende Überflutungsflächen erhalten und neue geschaffen werden (angepasste Raumnutzung). Denn Gewässer, die wegen diverser Nutzungsinteressen bis an den Gewässerrand nur noch einen minimalen Raum zur Verfügung haben um ihr Wasser abzuleiten, können ihre ökologische Funktion (natürliche Fließgewässerdynamik) nur noch bedingt oder gar nicht mehr erfüllen.

Diese allgemeine Tendenz der Schaffung von Raum für die Gewässer einerseits und der Anwendung einer Kombination von naturnahen mit technischen Verbauungen andererseits führt zu den ureigensten Prinzipien der Wildbach- und Lawinverbauung:

- die ganzheitliche Betrachtung der unterschiedlichen Prozessgeschehen in einem Einzugsgebiet und
- die darauf fußende Erstellung nachhaltiger Schutzkonzepte auf eine wirtschaftlich effiziente und ökologisch verträgliche Art.

DIE EU-Wasserrahmenrichtlinie – Stand des Umsetzungsprozesses

Die bundesweite Ist-Bestandsaufnahme der Gewässer mit Einzugsgebieten zwischen 10 und 100 km² ist bis dato noch nicht abgeschlossen, mit der

Risikoabschätzung und der Detailwasserkörpereinteilung kann daher erst ab dem Frühsommer 2007 begonnen werden (siehe dazu Abb. 1).

Als Grundlage für den nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan sowie für die einzelnen Maßnahmenprogramme werden derzeit vom Büro EZB unter der Koordination von MR Dr. Koller-Kreimel und DI. Mühlmann, BMLFUW-Maßnahmenkataloge (MK) gemäß Wasserrechts-Gesetz-Novelle 2003 § 55 e erstellt.

In dem für die Wildbach- und Lawinenverbauung wesentlichen „Maßnahmenkatalog Hydro-morphologie“ werden einerseits die Auswirkung unterschiedlicher Belastungen wie z.B. die Kontinuumsunterbrechung bzgl. Fischpassierbarkeit und die Kontinuumsunterbrechung bzgl. Feststoffdurchgängigkeit auf die gewässerökologischen Verhältnisse abgeschätzt und damit die für einen Gewässerabschnitt (bzw. Wasserkörper) relevanten Belastungen identifiziert.

Andererseits werden für die Belastungen Maßnahmentypen angeführt, die basierend auf der unter den bestehenden Rahmenbedingungen beste verfügbare Umweltpraxis („best practice“) zur Reduktion bzw. Beseitigung einer Belastung führen. Ferner wird die Größenordnung der Kosten der Maßnahmentypen abgeschätzt, um anschließend die kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen ermitteln zu können.

Ergebnisse aktueller Arbeitsgruppen

In einem Workshop am 16.01.2007 in Wien wurde dieser Maßnahmenkatalog (MK) dem Arbeitskreis Ökologie und damit auch dem Vertreter der Wildbach- und Lawinenverbauung erstmals vorgestellt und die einzelnen Maßnahmen intensiv diskutiert. Eine endgültige Version des MKs liegt aber bis dato nicht vor. Eine Stellungnahme der Wildbach- und Lawinenverbauung kann daher

erst mit Vorliegen der Endversion abgegeben werden.

Laut Aussagen von Wasserrechtsjuristen können die Maßnahmen des MKs zwar nicht zwingend vorgeschrieben werden und gelten daher auch als rechtlich nicht verpflichtend. Die Maßnahmen dienen lt. Wasserrechtsjuristen lediglich als Behelf für Sachverständige im Wasserrechtsverfahren. Ob dieser Interpretation der Rechtslage zu trauen ist, wird sich noch weisen. Die Vertreter der Dienststellen der Wildbach- und Lawinenverbauung werden sich aber im Rahmen des Variantenstudiums mit den einzelnen (vorgeschlagenen) Maßnahmen im Detail auseinandersetzen.

Die Maßnahmenprogramme werden vom Lebensministerium bis 2009 für die Planungsräume ausgearbeitet. Die Regionalprogramme sind gemäß WRG 1959 i.d.g.F. von den Landeshauptleuten für jeden Wasserkörper bis 2012 fertig zu stellen. Die Wildbach- und Lawinenverbauung hat sich mit dem laufenden Prozess intensiv auseinanderzusetzen bzw. hat darauf zu achten, dass ihre Intentionen in beiden Programmen eingearbeitet werden.

Schlussfolgerungen

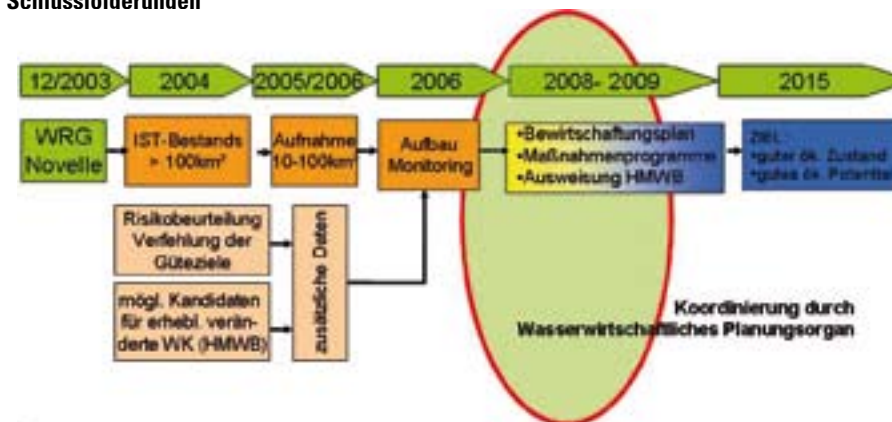


Abb. 9: Stand des Umsetzungsprozesses der EU- Wasserrahmenrichtlinie.

Fig 9: Current status of the EU Water Framework Directive implementation process

- Das Bemühen des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung um die Entwicklung und Umsetzung natur- und umweltschutzrelevanter Belange im Bereich der Wildbachverbauung ist durch verstärkte Öffentlichkeitsarbeit aufzuzeigen.

- Berücksichtigung der Ökologischen Planungsinhalte und Kriterien bei Projekten der Wildbachverbauung (siehe das Positionspapier der Arbeitsgruppe „Wildbachverbauung und Ökologie“).

- Einbinden des Sektionsökologen in Bewilligungsverfahren mit ökologischen Inhalten (Bau-, Gewerbe-, Wasser-, Naturschutz- und Forstrechtsverfahren).

- Intensive Auseinandersetzung der Wildbach- und Lawinenverbauung mit dem Umsetzungsprozess der EU-Wasserrahmenrichtlinie, insbesondere bei der Erstellung des Maßnahmenkataloges, der Maßnahmen- und Regionalprogramme sowie des nationalen Gewässerbewirtschaftungsplanes

Literatur/ References

BMLF (1984):
100 JAHRE WILDBACHVERBAUUNG IN ÖSTERREICH 1884 – 1984. Kärntner Universitätsdruckerei Klagenfurt. 281 S

BMLF (1999):
DIE ZUKUNFT UNSERER FLÜSSE. AUSGEWÄHLTE REVITALISIERUNGSPROJEKTE IN ÖSTERREICH. Gögler Print & Media Melk. 50 S

PATEK, M. (2003):
DIE EU-WASSERRAHMENRICHTLINIE AUS DER SICHT DES FORSTTECHNISCHEN DIENSTES FÜR WILDBACH- UND LAWINENVERBAUUNG. IN: BMLFUW (2003): 20. Flussbautagung. LIFE – SYMPOSIUM. Bd. 1. „Gewässerbetreuung und die EU-Wasserrahmenrichtlinie – Umsetzung am Beispiel von LIFE Projekten“. Spittal / Drauf

PATEK, M. (2006):
ÜBER DIE VERSUCHE DIE NATUR ZU BEHERRSCHEN. NATURGEFAH-

RENMANAGEMENT IM WANDEL DER ZEITEN. ExpertInnentagung UNESCO – Konvention zum Schutz des immateriellen Kulturerbes. Oberurgl

POSITIONSPAPIER DER ARBEITSGRUPPE „WILDBACHVERBAUUNG UND ÖKOLOGIE“ (1996):
ÖKOLOGISCHEN PLANUNGSGEHALTE UND KRITERIEN BEI PROJEKTEN DER WILDBACHVERBAUUNG. In: Wildbach- und Lawinenverbau. Zeitschrift des Vereins der Diplomingenieure der Wildbach- und Lawinenverbauung Österreichs. Heft 131. Kreiner Druck. Villach. S 9 – 38

Adresse des Verfassers/

Author's address:

Dipl.-Ing. Dr. W. Bitterlich
Forsttechnischer Dienst für
Wildbach- und Lawinenverbauung
Gbl. Salzkammergut
Traunreiterweg 5, 4820 Bad Ischl
wolfram.bitterlich@die-wildbach.at

CHRISTIAN PÜRSTINGER, THOMAS TARTAROTTI

Organismenpassierbare Bauwerke in Wildbächen

Organism passable structures in torrents

Zusammenfassung:

die.wildbach sieht es schon seit langem als wichtige Aufgabe, ökologischen Anforderungen zu entsprechen. Durch die Ratifizierung der EU-Wasserrahmenrichtlinie wurde zuletzt ein Verschlechterungsverbot des ökologischen Zustandes von Gewässern auch durch die Setzung von Schutzmaßnahmen rechtlich festgehalten. Diese neuen rechtlichen Bedingungen führen dazu, dass zur Erhaltung des Fließkontinuums immer mehr neue Bautypen zur Anwendung kommen. Am Beispiel des Gaflenzbaches werden ein Umgehungsgerinne auf Filterschicht und eine organismenpassierbare zweigliedrige Steinsohlrampe in Betonbettung vorgestellt. Vom Mündungsbereich des Goiserer Weißenbaches in die Traun wird über ein Step-Pool-System und passierbare Grundschwellen berichtet.

Summary:

The responsibility to act in an ecologically sustainable way has long been one of die.wildbach's key objectives. The European Water Framework Directive has enacted legislation designed to prevent long-term deterioration of the ecological status of natural waters and undertake preventative measures. These new regulations have resulted in a number of new types of constructions to aid in maintaining the flow continuum. Two examples of bypasses in a torrent, the 'Gaflenzbach' (Upper Austria) are presented here: a bypass system based on filter layers and a river bottom ramp (rocks in concrete) which is passable for all aquatic organisms. A third example discusses a step-pool system at the confluence of the 'Goiserer Weissenbach' and the River Traun (Upper Austria).

A) Der Gaflenzbach wird durchgängig

A.1) Einleitung

Hochwässer (HW) der vorangegangenen Jahre und zuletzt das HW von 2002 haben zwei Wehranlagen mitten im Ortsgebiet der Gemeinde Weyer, Bezirk Steyr-Land, stark beschädigt. Der Gaflenzbach mit einem Einzugsgebiet von rund 94,5 km² ist in diesem Bereich mit beidseitigen Ufermauern und zahlreichen Sohlgurten bzw. Sohlschwellen systematisch verbaut. Von der Standsicherheit der Wehre hängt somit auch der Bestand der davon aufwärtigen Schutzbauten ab. Der Gaflenzbach kommt ökosystematisch in der unteren Forellenregion im Übergangsbereich zur Äschenregion zu liegen. Zudem steigen seit jeher Huchen (Hucho hucho L.) von der Enns her kommend zum Laiachen auf. Diese standen jedoch bei den bestehenden Wehranlagen bis dato an.

A.2) Umgehungsgerinne auf Filterschicht

Zuerst war das auf Holzpiloten fundierte Katzensteinerwehr unter Erhaltung des historischen Ambientes zu sichern. Das Wehr wird nach wie vor zur Betreibung einer Schäumühle benötigt und stellt ein historisches Zeugnis für die einst in der

Region Eisenwurzen zahlreich betriebenen Mühlen und Hammerwerke dar.

Zur Sicherung des Vorfeldes wurde der Kolk mittels Wasserbausteinen in Betonbettung ausgepflastert und zusätzlich durch eine abschließende massive Sohlgurte in gleicher Bauweise geschützt. Zudem wurde der Wehrkörper mit Beton ausinjiziert.

Am rechten Ufer bot sich zur Überwindung der 2,8 m Höhenunterschied die Möglichkeit der Errichtung eines Tümpelpasses mit 17 Becken an. Vom externen Planer ursprünglich vorgesehen waren mit Lehm ausgekleidete Becken, welche mittels Wasserbausteinen begrenzt werden sollten. Im Zuge der Bauvorbereitungen musste jedoch festgestellt werden, dass diese Bautype sowohl aus Stabilitätsgründen (Umspülung der einzelnen Steine) als auch aus ökologischen Gründen (begrenzte hyporheisches Interstitial) nicht ausgeführt werden kann. In Zusammenarbeit mit der ökologischen Bauaufsicht durch Frau Mag. Melanie Ullmann vom Land Oberösterreich wurde beschlossen, einen Tümpelpass auf Filterschicht zu errichten. Die gleiche Bautype kann auch bei Steinsohlrampen in Hauptgerinnen bei ausreichender Niederwasserführung verwendet werden.



Abb. 1: Ohne das historische Ambiente zu stören wurde das Vorfeld des Katzensteinerwehrs kaum sichtbar mit Wasserbausteinen in Betonbettung und mit einer ca. 4 m breiten Sohlgurte gesichert. Rechtsufrig konnte ein Tümpelpass auf Filterschicht integriert werden.

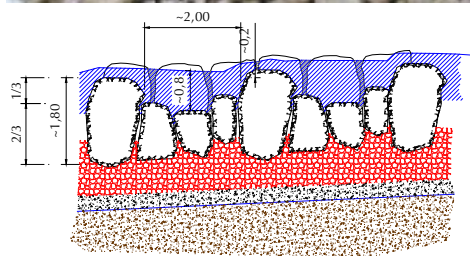
Fig 1: Without disturbing the historical atmosphere the apron of the Katzensteinerwehr has been preserved with stones in concrete bedding and a 4 m wide bed sill. On the right river bank a bypass on filter layers has been implemented.

Der **Aufbau der Filterschicht** kann wie folgt beschrieben werden:

1. Auf ein am Mutterboden optional aufgebracht Vlies wird eine ca. 15 cm dicke Schicht feinkörniger Schotter (Bachschotter) mit einer 0/75er Körnung aufgebracht.

2. Über die Feinschicht wird in weiterer Folge eine ca. 30 cm starke Schicht Grobschotter ohne Feianteile mit einer Korngröße zwischen 120 mm und > 250 mm eingebaut.

3. Auf diese Grobschicht werden die Wasserbausteine aufgesetzt, die Tümpel ausgeformt und untereinander ausgekeilt. Der zu überwindende Höhenunterschied zwischen den einzelnen Tümpeln wurde mit 15 cm bis maximal 20



Wasserbausteine

30cm Filterschicht Ø 120-250mm
15cm Filteschicht Ø 0-75mm
Vlies zur Abdichtung
Untergrund (Bachschotter)

Abb. 2: Aufbau des Tümpelpasses auf Filterschicht: Es bleiben ausreichend Hohlräume und Nischen für die Wasserlebewesen erhalten.

Fig 2: Assembly of the step-pool-bypass on filter layer basis: gaps are preserved for aquatic organisms

cm durch die Behörde vorgegeben.

Der Fischeaufstieg wird im Oberwasser aus dem Staubereich mittels einer Schieberkonstruktion dotiert. Die Dotationswassermenge beträgt ca. 150 l/s und kann jederzeit z.B. für Spülungen oder im Hochwasserfall durch den Schieber variiert werden. Eine derartige Dotationsanlage bedarf jedoch einer entsprechenden Betreuung, welche durch die Familie Katzensteiner in verantwortungsvoller Weise gewährleistet wird.

Die Mündung wurde aus hochwasser-schutztechnischen Gründen entgegen der allgemeinen Regeln anstatt mit einer schleifenden Einbindung senkrecht in das Unterwasser eingebunden. Zusammen mit dem von der Schaumühle abgegebenen Wasser kann jedoch eine ausreichend starke Lockströmung entwickelt werden.

A.3) Zweigliedrige Steinsohlrampe in Betonbettung

Im darauf folgenden Herbst wurde in einer zweiten Bauphase das ca. 1 km oberhalb gelegene Schmidbergerwehr abgetragen und durch eine Steinsohlrampe in Betonbettung ersetzt. Da auch das Schmidbergerwehr auf Holzpiloten gegründet war und diese „Luft bekamen“, wurde die Stabilität stark angegriffen und konnte auf Dauer nicht mehr gewährleistet werden.

Der Gaflenzbach weist in diesem Bereich eine mittlere Breite von rund 20 m und ein Gefälle von ca. 2,5 % auf. Um die Kosten zu optimieren und den zeitgemäßen ökologischen Anforderungen zu entsprechen, wurde daher vorgesehen, die Rampe in zwei Teile zu gliedern.



Abb. 3: Der Fischeaufstieg wird mittels einer Schieberkonstruktion aus dem Staubereich des Katzensteinerwehrs mit ca. 150 l/s dotiert. Entgegen der allgemeinen Regeln mündet er senkrecht in den Hauptbach und wird dennoch problemlos von den Fischen angenommen.

Fig 3: The bypass is supplied with 150 l/s by a special slide construction. Contrary to common practice it flows perpendicularly into the main torrent; nevertheless fish find their way easily.

In den linksufrigen Teil wurde ein mäandrierender Fischeaufstieg zur Überwindung der 2,4 m Höhenunterschied integriert. Dieser Rampenabschnitt weist ein durchschnittliches Gefälle von 8 % auf. Da die Wasserbausteine in Beton gesetzt bzw. mit Beton ausgefugt wurden, gehen viele ökologisch wertvolle Hohlräume und Schlupflöcher für Kleinlebewesen wie auch Koppen (*Cottus gobio* L.) verloren. Um diesem Umstand entgegenzuwirken, wurde in Anlehnung an das Prinzip des „Vertical Slot-Fischpasses“ versucht, beim Versetzen der Steine pro Tümpel jeweils einen möglichst bis zur Sohle durchgehenden, ca. 15 cm breiten Schlitz auszuformen.

Der Fischeaufstieg wird durch drei Wasserbausteine,

die gegenüber der restlichen Rampenoberkante um ca. 15 cm tiefer versetzt sind, angespeist. Durch die eher großzügig gehaltenen V-förmigen Kerben zwischen den Wasserbausteinen ergibt sich eine geschätzte Dotationswassermenge von 350 l/s.



Abb. 4: Im linken Teil der Steinsohlrampe wurde ein mäandrierender Fischeaufstieg integriert. Lediglich am linken Rampenfuß kam es nach Hochwässern zu Verlandungen, welche bis in die untersten Tümpel reichten

Fig 4: On the left hand side a meandering bypass has been implemented. Only on the left bottom bed was silt deposited after high water filled up the lowest pools.

Der rechtsufrige Teil der Rampe mit einem durchschnittlichen Gefälle von ca. 16 % nimmt rund 2/3 der Bachbreite in Anspruch. Dieser steilere Rampenteil soll vorwiegend im Hochwasserfall seine Funktion erfüllen. Um einen möglichst hohen Abfluss zu gewährleisten wurde dieser Teil glatt verlegt. Am Fuß des glatten Rampenabschnittes wurde ein ca. 1,7 m tiefer mit Wasserbausteinen ausgepflasterter Kolk ausgeformt. In diesen Kolk mündet seitlich wiederum der integrierte Fischaufstieg. Das gesamte Bauwerk wird am unteren Ende durch eine massive ca. 6 m breite Sohlgurte gesichert. Am oberen Ende wurde zur Gewährleistung einer dauerhaften Standfestigkeit ein bis auf das Unterwasser reichender, mit Beton aufgefüllter Dichtschlitz ausgeführt.



Abb. 5: Mittels eines bis zur Sohle durchgehenden ca. 15 cm breiten Schlitzes soll trotz Betonbettung eine möglichst optimale Durchgängigkeit für Organismen erreicht werden.

Fig 5: In spite of concrete bedding, the migration of aquatic organisms is optimised by a 15 cm wide slot that extends to the bed.

A.4) Erfahrungen und Schlussfolgerungen für den Gaflenzbach

Nachdem die Rampe bereits durch mehrere kleinere und mittlere Hochwässer mit deutlichem Geschiebetrieb beaufschlagt worden war, kann folgendes Resümee gezogen werden:

- Die anfänglichen Befürchtungen, dass sich v.a. der mit dem integrierten Fischaufstieg verhältnismäßig raue Rampenteil hydraulisch negativ auswirken wird, haben sich nicht bestätigt. Es konnte keine zur restlichen Rampe deutlich unterschiedliche Wellenbildung beobachtet werden.
- Sowohl der sehr rustikal ausgeführte Einlauf zum Fischaufstieg als auch die bis zu 0,8 m tiefen Becken der Tümpel und deren abschließender Schlitz verlandeten bzw. verklausten prinzipiell nicht und konnten somit immer ihre Funktion erfüllen.
- Durch die zweigeteilte Rampe kommt es am Rampenfuß zu hydraulisch unterschiedlichen Bedingungen. Während der glatte Rampenteil den Kolk und das weiterführende Bachbett ablagerungsfrei hält, bildet sich am linken unteren Ende eine bis in den Fischaufstieg hineinreichende Geschiebeablagerung. Diese Auflandung verhindert ein Aufsteigen der Fische. Nach zweimaliger Bachräumung wurden zuletzt zwei deklinante Niederwasserbuhnen ausgeführt. Wie sich beim letzten kleineren Hochwasser gezeigt hat, führen die Buhnen zum gewünschten Freispülen des Fischaufstieges.

- Wie bereits im Folgejahr bei der so genannten Grüntalrampe im Laussabach in der Gemeinde Laussa, Bezirk Steyr-Land, umgesetzt, erscheint es wesentlich wartungsfreier die Rampe ungeteilt auszuführen und den Fischaufstieg in die mittige Niederwasserrinne der Rampe zu integrieren.



Abb. 6: Schwer zu erkennen aber dokumentiert: Huchen beim Aufstieg durch das Umgehungsgerinne beim Katzensteinerwehr

Fig 6: Difficult to make out yet documented: *Hucho hucho* ascending the bypass at Katzensteinerwehr

Für beide beschriebenen Bauwerke am Gaflenzbach kann zusammenfassend gesagt werden, dass sie neben ihrer Schutzwirkung auch ihre ökologische Aufgabe erfüllen. Zum einen melden die Fischereibetreiber bereits einen deutlichen Anstieg der Äschen (*Thymallus thymallus* L.) im Oberwasser, zum anderen konnte sogar der **Aufstieg von Huchen** (*Hucho hucho* L.) beobachtet und erstmalig dokumentiert werden. Das Projekt konnte somit alle Ziele erreichen und wurde überdies 2006 mit dem OÖ Landespreis für Umwelt prämiert.



Abb. 7: Grüntalrampe im Laussabach: Mit mittig integriertem Tümpelpass soll die Verlandung der Tümpel am Rampenfuß vermindert werden.

Fig 7: Grüntal-Rampe Laussabach: a central step-pool system has been integrated to help prevent bed load depositing at the ramp bottom.

B) NEUE WEGE AM GOISERER WEISSENBACH

B.1) Schadensbild

Durch die Hochwasserereignisse vom 11. Juli 2005 im Salzkammergut wurden im Mündungsbereich des Goiserer Weißenbaches (Gemeinde Bad Goisern, Einzugsgebietsfläche: 43,75km²; HQ100=110m³/s) in die Traun zwei Grundschnellen stark beschädigt. Die damit verbundenen Ufermauern, welche der Sohlseicherung dienten, drohten in Folge einzustürzen. Um der drohenden Schadensausweitung entgegenzuwirken, war die Sanierung der Bauwerke von hoher Priorität. Der anfängliche Projektgedanke sah die Sanierung der Grundschnellen mittels Betonhinterfüllung und Steinvorsatz aus Kalkwasserbausteinen vor. Zusätzlich sollte das Vorfeld mittels Pilotierung gegen eine Unterspülung durch den Traunfluß (Vorfluter) gesichert werden. Diese Maßnahmen stießen im Vorfeld der Behördenverfahren auf Widerstand von Seiten der Biologie und Fischereibiologie. Die Forderung bestand in der Auflösung der bestehenden Querwerke (Herstellung der Organismen- und Fischpassierbarkeit in Anlehnung an die EU-Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG).



Abb. 8: Während dem Hochwasser vom 11.05.2005 stark beschädigte Grundschnelle an der Einmündung des Goiserer Weißenbaches in die Traun.

Fig 8: During the flood on 11 May, 2005, severely damaged sill at confluence of the Goiserer Weißenbach and the River Traun

B.2) Step-Pool-System

Um dieser Forderung gerecht zu werden, wurde als Projektvariante ein Fischaufstieg in Form eines „Step-Pool-Systems“ integriert. Zunächst wurde das Vorfeld der Grundschnellen mittels 8m langen Lärchenpiloten und 4 Tonnen schweren Kalkwasserbausteinen gegen Unterkolkung gesichert. Spundwände sorgten dafür, dass die Arbeiten an den Grundschnellen im Trockenem durchgeführt werden konnten.

Als nächster Schritt wurde das schwer beschädigte Mündungsbauwerk (Steingrundschnelle auf Holzrost situiert) zur Gänze abgetragen und durch eine in Bachmitte abgesenkte Grundschnelle aus Quadersteinen ersetzt. In die Absenkung wurde der Beginn des Fischaufstieges in Form von rau verlegten Kalkwasserbausteinen integriert, sodass bei Niedrigwasserstand der Traun jederzeit eine Fischwanderung in den Goiserer Weißenbach gewährleistet wird.

Von dieser Stelle an galt es nun auf einer Strecke von 40m einen Höhenunterschied von 1,50 m zu überwinden. Unter der Vorgabe, dass eine Absturzhöhe von 15cm für die Gewährleistung der Organismenpassierbarkeit nicht überschritten und somit das vollständige Abreißen der Wasserlamelle verhindert wird, mussten 10 Becken („Pools“) angelegt werden. Die Becken bestehen aus in Beton verlegten Kalkwasserbausteinen mit einem durchschnittlichen Steingewicht von 500kg und weisen eine Tiefe von ca. 60 cm auf. Zwischen den Becken wurden Querriegel („Steps“) aus in Beton verlegten Kalkwasserbausteinen situiert.

Die Steinschneisenräume sind als V-förmige Schlitz für die Konzentration einer durchgehenden Wasserlamelle ausgebildet. Der Anschluss des Fischaufstieges zu den bestehenden Ufermauern wurde mittels rau in Beton verlegten Kalkwasserbausteinen (Mindestgewicht: 2000kg)

hergestellt. Den bachaufwärts situierten Abschluss des gesamten Bauwerkes bildet ein Grobsteinquerriegel mit Betonfundierung, welcher bei Niederwasser (Restwassermenge in Trockenzeiten max. 50l/s) eine Konzentration im Bereich des Fischaufstieges gewährleisten soll.



Abb. 9: Nach Sicherung des Grundschnellenvorfeldes gegen Unterkolkung mittels Lärchenpilotierung und in Beton verlegten Kalkwasserbausteinen konnte die Steingrundschnelle abgesenkt und so eine organismenpassierbare Anbindung des Goiserer Weißenbaches an den Vorfluter hergestellt werden.

Fig 9: After securing the sill apron against underscoring using larch piles and limewater elements laid in concrete, the rock sill was lowered. This made the organism passage between the Goiserer Weißenbach and its receiving stream possible.



Abb. 10: Tümpelpass am Goiserer Weißenbach im Bauzustand und nach Fertigstellung.

Fig 10: Step-pool-system at the Goiserer Weißenbach under construction and upon completion

B.3) Kosten und Bauzeit

Das gesamte Bauwerk, für welches in Summe 230 m³ Beton und 600 Tonnen Kalkwasserbausteine verwendet wurden, konnte nach 7-wöchiger Bauzeit fertiggestellt werden. Bereits nach Demontage der Wasserhaltung und Flutung des Fischaufstieges konnten infolge der durch das Bauwerk verursachten Lockströmung bereits einige Fische in den Tümpeln festgestellt werden.

Schlussfolgerung

Am Beispiel des Gaflenzbaches und des Goiserer Weißenbaches konnte eindrucksvoll gezeigt werden, dass Ökologie und die Errichtung technischer Bauwerke als Schutz vor Naturgewalten trotz höheren Planungsaufwandes und höherer Kosten vereinbar sind. Gerade für organismenpassierbare Steinsohlrampen werden zur Zeit aus dem Flussbau stammende Ideen den Erfordernissen von Wildbachregimen angepasst, neue Bautypen entwickelt und wertvolle Erfahrungen gesammelt, aber andererseits auch Grenzen aufgezeigt. So sieht z.B. die.wildbach bzgl. der von den Behörden geforderten maximalen Absturzhöhen von ca. 15 cm einen erhöhten Diskussionsbedarf.

Adresse der Verfasser/

Author's adress:

Dipl.-Ing. Christian Pürstinger
Gebietsbauleitung Salzkammergut
Traunreiterweg 5a
4820 Bad Ischl
christian.puerstinger@die-wildbach.at

Dipl.-Ing. Thomas Tartarotti
Gebietsbauleitung Steyr-Enns-Gebiet
Garnisonstraße 14
4560-Kirchdorf a.d. Krems
thomas.tartarotti@die-wildbach.at

moser / jaritz

Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik



Münzfeld 50
A-4810 Gmunden
T 0 76 12 / 75 101
F 0 76 12 / 75 101 33

Sagschneiderweg 5
A-5760 Saalfelden
T 0 65 82 / 74 494
F 0 65 82 / 73 6144

E zi-buero@moser-jaritz.at

Dienstleistungen von Profis!



Unsere Leistungen - Ihre Vorteile

- ▶ Rekultivierungsarbeiten
- ▶ Vom Mähen bis zum Mulchen
- ▶ Von Pflanzung bis Naturverjüngung
- ▶ Von Jungwuchspflege bis Wertholzproduktion
- ▶ Forstmulchen
- ▶ Spezialbaumfällungen
- ▶ Arbeitskräfte

MR-Service OÖ. reg. Gen.m.b.H.
Auf der Gugl 3, 4021 Linz
▶ T 0732/6902-1336
▶ I www.maschinenring.at



Maschinenring
Service

MELANIE ULLMANN, WOLFRAM BITTERLICH

Aktuelle Entwicklungen bei Gewässerökologie und Hydraulik für die Errichtung organismenpassierbarer Querbauwerke bei der Wildbach- und Lawinenverbauung

Current developments of limnology and hydraulics and their Influence in the construction of fish passes by Torrent and Avalanche Control

Zusammenfassung:

Das historisch und fachlich bedingte Spannungsfeld zwischen Technik und Ökologie im Wasserbau beinhaltet gleichzeitig ein immenses Potenzial zur konstruktiven Zusammenarbeit. Voraussetzung dafür sind Gesprächsbereitschaft, Eingehen auf Zwangspunkte der verschiedenen Disziplinen, Bauerfahrung und der Mut zu innovativen Maßnahmen. Aktuelle Vorgaben für Planung und Bau von Fisch- und Organismenwanderhilfen zur Wiederherstellung des Gewässerkontinuums bieten Entscheidungshilfen für Bauwerkswahl, Planung und Konstruktion auf der Basis des Gewässerleitbildes entsprechend den Standards der Bauwerkssicherheit und den Leistungsdaten aus der Fischökologie.

Summary:

For historical reasons and because of different points of view, political tension exists in the field of hydraulic engineering between engineering and ecology. However, this traditional conflict also contains a large potential for a constructive cooperation. The prerequisite for this type of cooperation are the willingness to engage in interdisciplinary dialogue, practical experience and for the courage to carry out innovative measures. Current guidelines for the planning and construction of fish passes are valuable tools for decision making and planning of river restoration on the basis of ecological river models. Technical standards and standards in efficiency regarding fish ecology must be followed.

Einleitung

Mit der Implementierung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und der Zielvorgabe bis 2015 den guten ökologischen Zustand an allen Gewässern zu erreichen, sollen künftig organismenpassierbare Bauwerke anstelle von Absturzbauwerken errichtet werden. In einer engen Zusammenarbeit zwischen der Wildbach- und Lawinenverbauung Österreich und dem Land Österreich soll unter Beachtung der Charakteristik der Wildbacheinzugsgebiete eine Bemessungsrichtlinie für die Errichtung organismenpassierbarer Bauwerke erarbeitet und sollen spezifische Fragen behandelt werden.

Was in Flachlandgewässern noch lösbar ist, stellt in Wildbacheinzugsgebieten oftmals ein wirkliches Problem dar. So ist die Berechnung oder Abschätzung von Niederwasser- bis Mittelwasserabflüssen (erhöhte Wasserführung) für die Darstellung der ökologischen und hydraulischen Eigenschaft der Bauwerke und die Berücksichtigung des Geschiebetransports maßgeblich (Praxisleitfaden, Stand Mai 2007). Für zahlreiche Wildbacheinzugsgebiete sind jedoch eine sehr geringe Niederwasserführung im Sommer, sowie – bei höherer Wasserführung – ein starker Geschiebetrieb charakteristisch.

Wie können daher Rampenbauwerke zukünftig errichtet werden, um bei einem block- bis grobgeschiebeführenden Gewässer oder auch bei stärkerer Tiefenerosion (Stichwort: Verwendung von Beton in Gewässern) funktionell wirksam zu bleiben? Welche Ausschlussgründe für die Errichtung organismenpassierbarer Bauwerke können von vornherein angeführt werden (Stichworte: Grabenform der Einzugsgebiete, Längsfälle etc.)?

Neben den technischen Fragen müssen aber auch die rechtlich-organisatorischen Probleme wie das Zur-Verfügung-Stellen hydrologischer Kennzahlen

durch die Landesdienststellen an die Wildbach- und Lawinenverbauung sowie fachlich-ökonomische Probleme wie die Diskrepanz zwischen den erhöhten Kosten der Errichtung einer organismenpassierbaren Rampe und dem Nichtvorhandensein eines natürlichen Fischbestandes gelöst werden.

Vorgaben für Bauwerke zur Gewässervernetzung in Planung und Ausführung

Die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie erfordert klare Zielvorgaben. Ziel ist es, das spezifische Arteninventar des jeweiligen Gewässertyps zu erhalten bzw. wieder herzustellen. Fische und Kleinlebewesen sind durch ihre Artenverteilung und den jeweiligen Populationsaufbau gute Indikatoren für die ökologische Funktionsfähigkeit von Fließgewässern. Wie die meisten heimischen Fische führen auch weniger mobile, bodengebundene, wirbellose Organismen Wanderungen durch. Die neuesten Trends und zusätzlichen Anforderungen resultieren aus diesen Vorgaben.

Die Zusammenarbeit von Wasserbauern und Gewässerökologen besteht zwar schon seit geraumer Zeit, durch den gesetzlichen Schwerpunkt musste diese Zusammenarbeit von Technikern und Biologen nun jedoch genauer definiert, intensiviert und deutlich akzentuiert werden.

Manche Bauten zum Schutz vor Naturgefahren verhindern die natürliche Wanderung wassergebundener Lebewesen in den heimischen Fließgewässern. Sie wirken sich nachhaltig auf deren Lebensraum und deren Lebensbedingungen aus. Zur Optimierung künftiger Bauwerke zur Stabilisierung der Gewässer, zum Hochwasserschutz und zur Gewässervernetzung entwarf die Abteilung Wasserwirtschaft in Zusammenarbeit mit der Wildbach- und Lawinenverbauung eine Orientierungshilfe für Planung und Umsetzung technischer Bauwerke zur Organismenwanderung.

Hierbei wurde im Planungsstadium ein gewässerökologisches Leitbild entworfen, welches folgende Aspekte umfasst:

- Gewässertyp,
- biozönotische Region,
- potenziell natürliche Fischfauna und
- ökomorphologischer Zustand des betroffenen Gewässers sowie ein eventuell notwendiges
- fischökologisches Monitoring.

Nur so können Bauwerke ausgewählt werden, die dem physiologischen Leistungsvermögen und den Habitatansprüchen der betroffenen Fauna entsprechen.

Im Zuständigkeitsbereich der Wildbach- und Lawinenverbauung müssen weitere spezielle Vorgaben Berücksichtigung finden. Hier ist insbesondere auch die historische Verbreitung der relevanten Fischarten vor dem Bau der Wanderhindernisse zu hinterfragen.

Es muss im Planungsstadium geklärt werden, ob eine Durchgängigkeit gemäß dem gewässerökologischen Leitbild zu fordern ist und in welchem Ausmaß der Geschiebeeintrag aus dem Einzugsgebiet des Wildbaches im Zusammenhang mit der charakteristischen Abflussdynamik und starker Tiefenerosion die Errichtung aufgelöster Bauwerke beeinflusst oder in Frage stellt.

Aufgelöste Bauwerke stellen keine Barriere für die einzugsgebietspezifische Feststoffdynamik im Gewässer dar, starker Geschiebetrieb kann jedoch zu einer teilweisen Verlegung/Verlandung der Beckenstrukturen führen und ihr Volumen reduzieren (Erhöhung der Energiedissipation!).

Die spezielle Abflusscharakteristik der meisten Wildbäche mit extremer Niederwasserführung und starker Hochwasserbelastung erfordert in vielen Fällen eine zusätzliche Sicherung und Abdichtung mittels Beton, da sonst ein zu großer Wasserverlust zwischen dem Stein- und Schottermaterial,

eine ungenügende Lamellenkonzentration bei Niederwasser und eine Gefährdung der Stabilität bei stärkeren Hochwasserabflüssen eintreten würde. Ist eine Wanderhilfe erforderlich, muss ein geeigneter Bauwerkstyp gewählt werden, der sowohl den Ansprüchen der Standsicherheit als auch den Leistungsdaten der betreffenden Fischarten genügt.

Grundsätzliche Kriterien für Organismenwanderhilfen:

- Passierbarkeit für die potenziell natürlich vorkommenden Fischarten (Leitbild), also auch für schlechte Schwimmer, bodengebundene Arten und für die jeweils größte Fischart.
- Ermöglichung der Wanderung für alle aufstiegswilligen Individuen, auch für Jungfische (insbesondere bzgl. Auffindbarkeit, Lockströmung)
- Funktionstüchtigkeit auch bei Niederwasserführung
- Durchwanderbarkeit in beide Richtungen (flussaufwärts und flussabwärts).

Bautypenübersicht

Es gibt eine große Zahl unterschiedlicher Bautypen, die als Wanderhilfen geeignet sind. Einige davon seien hier erwähnt. Dem heutigen Stand der Technik bei Aufstiegshilfen entsprechen:

• Rampenbauwerke



Abb. 1: Leitenbach, zwei aufgelöste Granitrampen, Gde. Waizenkirchen.

Fig 1: Two fish migration ramps built of granite stones at the Leitenbach, market municipality Waizenkirchen.



Abb. 2: Laussabach, aufgelöste Kalksteinrampe, Gde. Laussa.

Fig 2: Step-pool ramp built of limestone at the Laussabach, municipality Laussa.



Abb. 3: Altbach, aufgelöste Konglomeratrampe, Gde. Altheim.

Fig 3: Step-pool ramp built of conglomerate at the Altbach, municipality Altheim

• Naturnahe Umgehungsgerinne, Raugerinnebeckenpass



Abb. 4: Alm, FWH Kronlachner, Gde. Bad Wimsbach-Neydharting.

Fig 4: River Alm, fish pass Kronlachner, municipality Bad Wimsbach-Neydharting.



Abb. 5: Pram, FWH Rampe Inding, Gde. Andorf.

Fig 5: Pram. fish pass ramp Inding, municipality Andorf.f.

• Tümpelpass



Abb. 6: Gaflenzbach, FWH Katzensteinerwehr, Tümpelpass.

Fig 6: Gaflenzbach, fish pass Katzensteiner, step-pool system



Abb. 7 Pram, Doppelbeckenpass, Gde. Zell an der Pram.

Fig 7: Pram, rough coagulating basin pass, municipality Zell an der Pram.

- Schlitzpass (Vertical Slot Pass)



Abb. 8: Große Rodl, FWH Priesner, Gde. Walding.

Fig 8: Grosse Rodl River, vertical slot pass Priesner, municipality Walding.

Borstenpass (Sondertypus)



Abb 9: Saalach FWH Saalach-Thurn.

Fig 9: Saalach, bristle pass Saalach-Thurn.

Verschiedene Bautypen können miteinander kombiniert werden. Entscheidend dabei sind die fachlich richtige Planung und die Qualität der Ausführung.

Eine fachlich richtige Planung, meist in Form einer ökologischen Begleitplanung, hat sich mit der

- potenziell natürlichen Fischfauna,
- dem Gewässertyp und
- der Darstellung von Wanderkorridoren im Bauwerk zu beschäftigen.

Neben der Stabilität des Bauwerks ist die „ökologische Wirksamkeit“ entscheidend. Anhand der Planung und Ausführung mehrerer Bauwerke zur Gewässervernetzung soll die Verknüpfung von technischer Planung und baulicher Umsetzung auf der Basis hydrobiologischer Vorgaben dargestellt werden. Diese Berechnungsansätze gelten für alle Bauwerke zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit in heimischen Fließgewässern und müssen bei jeder Planung berücksichtigt werden.

Hydraulisch-morphologische Dimensionierung

- Genaue Bauwerksgeometrie
- Schichtung der Riegel- und Beckensteine
- Steingrößen und Einbindetiefe (nach hydraulischer Belastung)
- Ausbildung und Lage von Rampenkrone und -fuß/Einstiegs- und Ausstiegsöffnung
- Filterschicht
- Nachbettsicherung

Kontrolle der ökologischen Wirksamkeit

- Abfluss zwischen den Riegeln, im V-förmigen Korridor oder im Schlitz



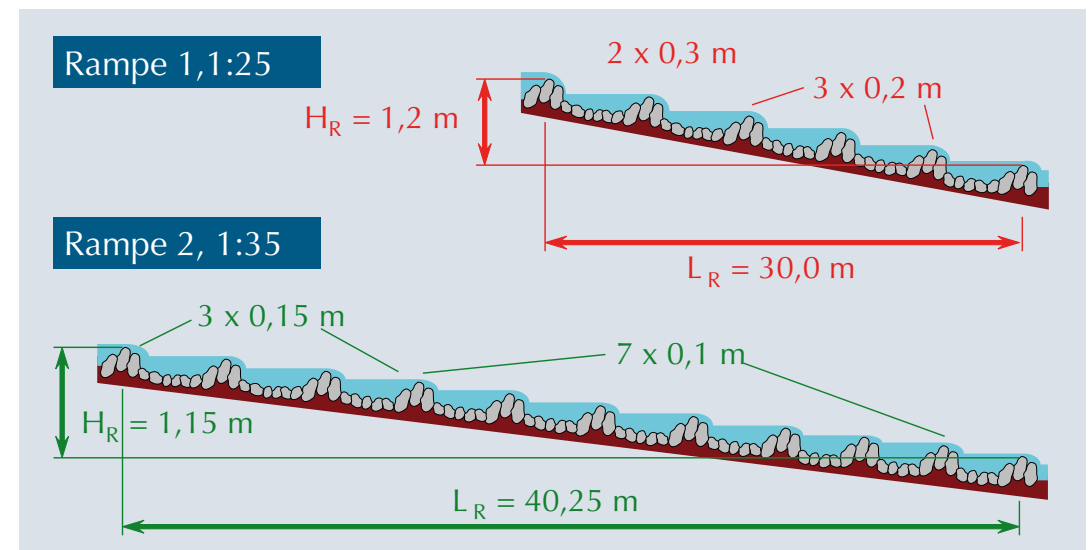
Abb. 10 und 11: Abschlussrampe Leitenbach in die Aschach-/Barbenregion; vor und nach Umbau.

Fig. 10 and 11: sill as barrier against fish migration, delta in to the Aschach/barbel region; before and after retreating measurements.

- Maximale Fließgeschwindigkeit im Wanderkorridor
- Energiedissipation oder minimales Beckenvolumen
- Mittlere Fließgeschwindigkeit in den Becken (Beruhigungszonen)
- Nettoeckenlänge

Beispiel Leitenbach

Angaben zur Abschlussrampe im Leitenbach
Gesamtabsturzhöhe: 2,35 Meter
Bauwerk: 2 Rampen mit Neigung 1:25 (unterhalb) und 1:35 (oberhalb)
Geländevermessung zur Darstellung der hydraulischen Belastung auf dem Bauwerk. Diese wird auf das HQ100 und die Sohlbreite (mittlere Steinbreite) berechnet.



Skizze 1&2: Längsschnitt Rampe 1&2.

Figure 1&2: longitudinal section ramp 1&2.



Abb. 12 und 13: Leitenbach; Bauausführung Rampe 1 (links) und Rampe 2 (rechts).

Figs. 12 and 13: Leitenbach, execution of construction ramps 1 (left) and 2 (right).

Die Bemessung der Riegelsteine erfolgt nach der LfU (2000), die auf dem Übergang von Strömen auf Schießen an der Rampenkronen basiert.

Für Rampe 1 (Neigung 1:25) ergeben sich die folgenden Riegelsteingrößen bei Annahme einer angeströmten Fläche eines Riegelsteins von 50 %:

äquivalenter Steindurchmesser dS	0,93 m
Steingewicht mS	1,10 to
mittlere Steinlänge lm	1,22 m
mittlere Steinbreite bm	0,82 m

Nach LfU (2000) ergeben sich somit für Rampe 2 (Neigung 1:35) folgende Riegelsteingrößen bei Annahme einer angeströmten Fläche von 50 %:

äquivalenter Steindurchmesser dS	0,92 m
Steingewicht mS	1,1 to
mittlere Steinlänge lm	1,20 m
mittlere Steinbreite bm	0,80 m

Die angeströmte Steinfläche wurde mit einem Einbau-/Verkeilungsgrad der Riegelsteine von 50 % angesetzt. Tatsächlich wurde die angeströmte Fläche durch die Einbauqualität bis auf 30 % reduziert (siehe unten). Die Fixierung der Rampenkronen muss die Geschiebedynamik des Gewässers berücksichtigen und darf weder Rückstau noch Geschiebemobilisierung erzeugen. Die Höhe beider Rampen wurde nach Platzer (2000) unter Berücksichtigung der jeweiligen Ober- und Unterwasserpegelschlüssel in den Anschlussstrecken bemessen.



Abb. 14 Innbach: Fixierung der Rampenkronen durch geschlitzte Spunddielen.

Fig. 14: Innbach: mechanical adjustment of the ramp crown by slit timber pilings.

Die Sicherung der Bauwerke mittels Nachbettung betrifft hauptsächlich die Stabilität und Standfestigkeit und reicht natürlich auch in die Thematik der Gewässerlebensräume. Über Länge und Belagungsdichte der Nachbettungsstrecken, besonders bei den Rampen, laufen Untersuchungen im Institut für Wasserbau und hydrometrische Prüfung, Severingasse 7, 1090 Wien. Eine Tiefzone unterhalb der Steinschichtung erleichtert Auffindbarkeit und Passierbarkeit

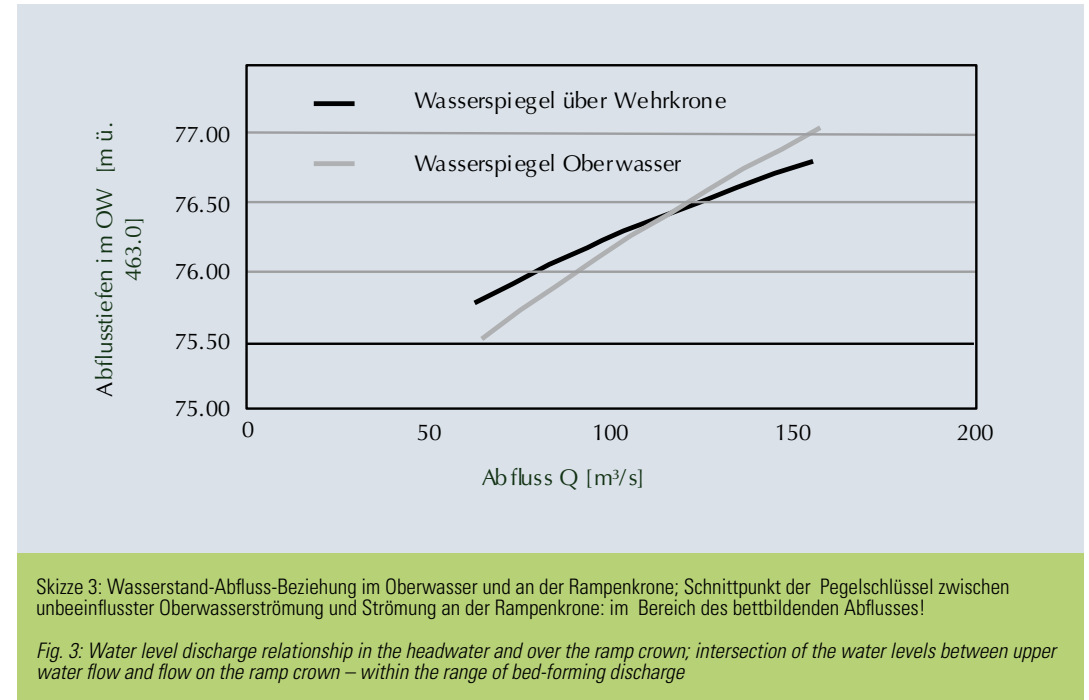


Abb. 17: Innbach: Sicherung am Rampenfuß, Nachbettung mit Tiefzone unterhalb der Steinschichtung.

Fig. 17: Innbach: Stabilization of the ramp foot, re-embedding with lower zone underneath the stone pitching

Ökologie

Die Dotationswassermengen der Bauwerke außerhalb des Hauptgewässers (Umgehungsgerinne / Raugerinnebeckenpass, Tümpelpass, Schlitzpass etc.) werden im wasserrechtlichen Verfahren festgesetzt und vorgegeben. Bei Rampenbauwerken

empfiehlt sich die Wahl der mittleren jährlichen Niederwassermenge (MNQ) als Berechnungsbasis für die Geometrie und Hydraulik der Korridore. Folgende Vorgaben aus der Gewässerökologie sind für die Darstellung eines Wanderkorridors, der für die potenziell natürliche Fischfauna geeignet ist, bindend:

Geometrie:

Die Geometrie des Korridors richtet sich nach der Größe und den Präferenzen der Fischarten bei der Passage der Wasserlamelle. Sie wird für unterschiedliche Fischregionen mit 0,2 bis 0,4 m in der Breite und einem Lamellenaufbau von 0,2 bis 0,4 m angegeben.

Hydraulik:

Die Hydraulik des Korridors richtet sich nach dem physiologischen Leistungsvermögen der relevanten Fischarten. Die Fließgeschwindigkeit darf max. etwa 2 m/s in der oberen Forellenregion

(Epirhithral) und muss deutlich unter 1 m/s in der Barbenregion (Epipotamal) betragen.

Geometrie



Abb. 18: Laussabachrampe: V-förmiger Korridor, Forellenregion.

Fig. 18: Ramp at the Laussabach: V shaped passage; trout region



Abb. 19: Gaflenzbach, Weyer; FWH Katzensteinerwehr: Wanderkorridor Äschenregion.

Fig. 19: Gaflenzbach, Weyer, fish pass Katzensteinerwehr: moving passage; grayling region



Abb. 20: Leitenbach, Gde. Waizenkirchen, Modellrampe: Wanderkorridor Barbenregion.

Fig. 20: Leitenbach, municipality Waizenkirchen; fish migration ramp: moving passage, barbel region

Hydraulik



Abb. 21: Messung Gaflenzbach, FWH Katzensteinermühle; Strömungsgeschwindigkeit und -verteilung.

Fig. 21: Hydraulic monitoring fish pass Katzensteinermühle, flow rate and distribution



Abb. 21: Leitenbach, Modellrampe: Messung der Wanderkorridore.

Fig. 21: Leitenbach, fish migration ramp: measurement of moving passages

Geschiebeproblematik

Der Geschiebetransport im Gewässerlängsverlauf stellt eine zentrale und wichtige Frage in den Berechnungsansätzen dar. Ein spezielles Problem dabei bilden die Einzugsgebiete der Wildbach- und Lawinenverbauung mit massivem Geschiebeeintrag bei Hochwasserabflüssen. Dieser Feststofftransport muss berücksichtigt werden, vor allem bei der Planung von Beckenstrukturen, die als Beruhigungszonen installiert werden müssen. Entscheidend dabei sind die Geschiebegröße und

der Transport bei den jeweiligen Abflussverhältnissen.

Riegelsteinrampen

Ergänzend muss klargestellt werden, dass bei den Riegelsteinrampen, die im Regelfall nicht mittels Beton fixiert werden müssen, der mittlere jährliche Niederwasserabfluss, nach welchem sie dimensioniert werden müssen, eine Grenze bei der Mindestwasserführung besitzt. Diese wird zurzeit mit etwa 100 bis 150 l/s MNQ angenommen – je nach Bau Erfahrung der Bauausführenden, Korngrößen und Material unter der Schlichtungsrampe. Dies liegt darin begründet, dass die aufgelösten Rampen laut Angaben des Institut für Wasserbau und hydrometrische Prüfung einen Wasserverlust im Filterschotter und zwischen den geschichteten Steinen von ca. 20 bis 30 % haben (Technischer Bericht Bemessung der Modellrampen Leitenbach und Innbach 2005 und 2006).

Bei der Orientierung am gewässerökologischen Leitbild muss festgestellt werden, ob der betreffende Gewässerabschnitt einen potenziell natürlichen Fischbestand besitzt (eventuell mittels vergleichbarer Referenzstrecken) oder als Aufzuchtgewässer für Jungfische oder wichtiges Zoonbenthoshabitat geeignet ist.

Conclusio

Wesentliche Voraussetzung jeder konstruktiven und somit erfolgreichen Zusammenarbeit zwischen Technikern und Biologen ist die prinzipielle Gesprächsbereitschaft auf der Basis der gegenseitigen Wertschätzung und dem grundlegenden Respekt vor dem Wissen und der Erfahrung des anderen. Ebenso wichtig ist eine vitale Neugier und Aufgeschlossenheit gegenüber Neuentwicklungen, am besten im Einklang mit einer wohl-dosierten Prise Experimentierfreudigkeit, die eine

langjährige Baupraxis mit sich bringt. In Oberösterreich kann diese Zusammenarbeit als vorbildlich und exzellent bezeichnet werden.

Bildnachweis:

Alle: Mag. Melanie Ullmann

Literaturverzeichnis

AMT DER OÖ LANDESREGIERUNG; 2005-2007: Modellversuch aufgelöste Rampen, Ökologie und Hydraulik Leitenbach und Innbachrampe, Wasserwirtschaft (Laufendes Projekt)

AMT DER OÖ LANDESREGIERUNG; 2006-2007: Praxisleitfaden, Wasserwirtschaft (In Publikation)

BEAMISH, F. W. H, 1978, SWIMMING CAPACITY. IN: Hoar, W. S., Randall, D. J. (Eds.): Fish Physiology, Vol. 7, Locomotion. Academic Press, New York, 101-187

DVWK (1996). Fischauftiegsanlagen – Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. Merkblätter Zur Wasserwirtschaft 232/1996

DWA-THEMEN, (2006). Funktionskontrolle von Fischauftiegsanlagen, Auswertung durchgeführter Untersuchungen und Diskussionsbeiträge für Durchführung und Bewertung

HENGL, M. (1997). Development of a river bed with Hydraulic Models. Environmental and Coastal Hydraulics: Protecting the aquatic habitat, 27th Congress Iahr, San Francisco, Vol. 1, P. 504-509

JENS, G, BORN O., HOHLSTEIN, R., KAMMERIT, R., KLUPP, R., LABATZKI, P., MAU, G., SEIFERT, K., WONDRAK, P. (1997). Fischwanderhilfen. Notwendigkeit, Gestaltung, Rechtsgrundlagen. Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler. 114p

JUNGWIRTH, M., HAIDVOGL, G., MOOG, O., MUHAR, S., SCHMUTZ, S. (2003). Angewandte Fischökologie in Fließgewässern. Facultas Utb, Wien, : 547

KORGER, H., KROUZECKY, N. UND M. HENGL (2004). Modelluntersuchung Modulrampe – Saalach. Endbericht. Institut Für Wasserbau Und Ingenieurhydrologie. TU Wien

LFU (2000). Anlagen zur Herstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern – Raue Rampen und Verbindungsgewässer. Landesanstalt für Umweltschutz, Baden-Württemberg, Nr. 63, Karlsruhe

MINISTERIUM FÜR UMWELT NRW (2005). Handbuch Querbauwerke. Klenkes-Druck und Verlag GmbH. Aachen

OVIDIO, M, PHILLIPART, J-C. (2002). The impact of small physical obstacles on upstream movements of six species of fish. Synthesis of a 5-year telemetry study in the river meuse basin. Hydrobiologia 483: 55-69

PLATZER, G. (1997). Zur Steinstabilität in Rauhgerinnen. Österr. Ingenieur- und Architekten-Zeitschrift, Heft 11-12

PLATZER, G. (2000). Dimensionierung muldenförmiger Blocksteinrampen. Schriftenreihe des Bundesamtes Für Wasserwirtschaft, Band 9. Wien

RAUDKIVI, A.J., ETTEMA, R. (1982). Stability of armour layers in rivers. Journal of the hydraulics division, proceedings of the american society of civil engineers (asce), vol. 108, No. Hy 9, p 1047-1057

STAHLBERG, S, PECKMANN, P. (1986).
Bestimmung der kritischen Strömungsgeschwindigkeiten für heimische
Kleinfischarten. Wasserwirtschaft 76: 340-342

WARD, J.W. (1998).
Riverine landscapes: biodiversity patterns, disturbance regimes and aquatic
conservation. Biological conservation 83: 269-278

WHITTAKER, J, JÄGGI M (1996).
Blockschwellen, Mitteilungen der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrolo-
gie und Glaziologie der Eth Zürich 91, 1986

ZERRATH, H. (1996).
Sprintleistungen einheimischer Klein- und Jungfische in Sohlgleitmodellen
– Daten zur Bewertung von Fischaufstiegshilfen. Fischökologie 9: 27-48

ZWICK, P. (1992).
Stream habitat fragmentation – a threat to biodiversity. Biodiversity and
conservation 1: 80-97

Adressen der Verfasser/

Authors' addresses

Dipl.-Ing. Dr. W. Bitterlich
Forsttechnischer Dienst für
Wildbach- und Lawinenverbauung
Gbl. Salzkammergut
Traunreiterweg 5, 4820 Bad Ischl
wolfram.bitterlich@die-wildbach.at

Mag. Melanie Ullmann
Wasserwirtschaft
Schutzwasserwirtschaft und Hydrografie
Kärntnerstr. 12
4021 Linz
melanie.ullmann@ooe.gv.at

Hydrologie



Meteorologie



Geologie



Für *temporäre Maßnahmen* oder
dauerhafte Überwachung
bieten wir Ihnen die **Komplettlösung** aus einer Hand!

NEU - NEU - NEU - NEU



»RQ-24«
Berührungslose
Abflussmessung
mit Radar-
technologie

sommer
MESS-SYSTEMTECHNIK

Sommer Mess-Systemtechnik

Straßenhäuser 27, A-6842 Koblach
Tel: +43-5523-55989
Email: office@sommer.at
Internet: www.sommer.at

Spezialsensorik · Beratung · Planung
Anlagenbau · Systemintegration

www.blattfisch.at

technisches büro für gewässerökologie

gumpinger & siligato

4600 wels, gärtnerstraße 9, tel. 07242 / 211592, office@blattfisch.at



der mensch verändert seinen lebensraum permanent, ist aber gleichzeitig
essentiell auf eine intakte natur angewiesen. die nachhaltige nutzung der
natürlichen ressourcen und der erhalt einer lebenswerten umwelt im
interesse des menschen stehen deshalb im vordergrund unserer arbeit.



flussgebietsmanagement – gewässerbewertung und sanierungskonzepte -
alternativer hochwasserschutz - ökologischer wasserbau – planung und
errichtung von organismenwanderhilfen – fischökologische und fischerei-
biologische fragestellungen - fischereiliche und ökologische beweis-
sicherungen - aquatische ökotoxikologie - naturschutz- und
artenschutzprojekte - schulungen, fachexkursionen, schulprojekte, vorträge

...und wir kümmern uns gerne auch um den nachwuchs!



CHRISTIAN SCHEDER, CLEMENS GUMPINGER, MARTIN STRAUß

Rückeroberung eines Lebensraumes

Restoration of a habitat

Zusammenfassung:

Die Renaturierung des Kandlbach-Unterlaufes hat weitreichende Verbesserungen für die Fischfauna erbracht. Während im noch kanalisierten Bereich nur sehr wenige Fische – fast ausschließlich junge Bachforellen – auftreten, findet sich im renaturierten Mündungsbereich eine vergleichsweise artenreichere Fischgesellschaft mit einer um ein vielfaches höheren Individuendichte. Das Auftreten einer großen Koppenpopulation und die Nutzung des Kandlbach-Unterlaufes als Laichgewässer durch die Aalrutte sind in diesem Zusammenhang besonders erwähnenswert.

Summary:

The restoration of the lower reaches of the Kandlbach brook manifests itself in a considerable improvement of the conditions for the fish fauna. In the regulated section, only very few fish, almost exclusively brown trout, are present. In the channelled area, by contrast, a fish community which is comparably rich in species and quantity could be detected. The occurrence of a large bullhead population and of several spawning burbot is particularly worth mentioning in this context.

Der Kandlbach – Verbauungsgeschichte und Projekt

Der Kandlbach-Mittellauf ist unterhalb der Autobahn A1 tief in die bewaldete Terrassenstufe zur Seenniederung des Mondsees eingeschnitten. Dementsprechend findet sich am Grabenausgang ein deutlich ausgeprägter Schwemmkegel, auf dem der Ortskern der Marktgemeinde Mondsee liegt. Zwischen Schwemmkegel und Mondsee liegen die durch Seeverlandung entstandenen „Seewiesen“.

Aufgrund der beträchtlichen Gefährdung des dicht besiedelten Schwemmkegels wurden die bestehenden und im Ortszentrum völlig unzulänglichen Schutzbauten in den Jahren 1926 / 1927 durch eine Regulierung ersetzt.



Abb. 1: Das Einzugsgebiet Kandlbach.

Fig. 1: The watershed of Kandlbach



Abb. 2: Der Kandlbach-Unterlauf vor (links) und nach Errichtung des Regulierungsgerinnes 1926

Fig. 2: The lower reach of Kandlbach before and after 1926

Als Bautype wurde eine Ausschalung durch Zementmörtelmauerwerk gewählt. In die Regulierung wurde zur Abfuhr des Geschiebes auch das aufgedämmte Vorflutgerinne über die Seewiesen bis zum Mondsee miteinbezogen. Trotz Regulierung wurde der Markt Mondsee im Jahr 1945 von einem schweren Hochwasser betroffen. Bei den Aufräumarbeiten halfen amerikanische Soldaten mit. Die Ortsregulierung vermag nach heutigen Erkenntnissen höchstens ein 30-jährliches Abflusereignis schadlos abführen.

Ein gestiegenes Schutzbedürfnis, der gestiegene Schutzbedarf und das zu gering dimensionierte und örtlich schon sehr schadhafte Regulierungsgerinne führten im Jahr 1988 zur Ausarbeitung eines Sanierungsprojektes. Dieses Projekt sieht neben Maßnahmen zur Geschiebebindung im Mittellauf vor allem eine an den schutzwasserbautechnischen Erfordernissen und ökologischen Möglichkeiten ausgerichtete Neugestaltung der alten Unterlaufregulierung vor.

Obwohl mit der Realisierung des Projektes wegen der fehlenden Bereitschaft der Grundeigentümer nicht sofort begonnen werden konnte, war das konkrete und bewilligte Projekt in mehreren Behördenverfahren bei der Zurücknahme von bestehenden Objekten und bei Grundankäufen der Marktgemeinde Mondsee zur

Schaffung von entsprechenden Freiräumen für die zukünftige Neugestaltung des Unterlaufes eine wesentliche Hilfestellung. Ein erster seenaher Regulierungsabschnitt über etwa 120 lfm konnte im Jahr 2000 realisiert werden.



Abb. 3: Die Renaturierungsstrecke aus dem Jahr 2000.

Fig. 3: The restored lower reach of Kandlbach in 2000

Durch diese konsequente und über Jahre dauernde Zielverfolgung und Bewusstseinsbildung im Sinne des Projektes wird nun auch die ökologisch ausgerichtete Neuregulierung der restlichen

Unterlaufstrecke möglich. Zur Dokumentation der ökologischen Veränderungen wurde das Technische Büro für Gewässerökologie / DI Gumpinger mit einer projektsbegleitenden fischökologischen Untersuchung beauftragt. Erste Ergebnisse werden im Folgenden dargestellt:

Die Fischfauna – Rückeroberung eines Lebensraumes

Im Rahmen der Renaturierung des Kandlbaches wird vom Technischen Büro für Gewässerökologie (Wels) eine projektbegleitende fischökologische Untersuchung durchgeführt. Dazu wird zu verschiedenen Jahreszeiten je eine Probestrecke im bereits renaturierten Abschnitt im Bereich der Mündung in den Mondsee und im aktuell noch regulierten Abschnitt flussauf der Bundesstraßenbrücke elektrisch befischt (Abb. 5). Bei der Elektrobefischung wird mit Hilfe eines Gleichstromaggregats ein elektrisches Feld erzeugt, das die Fische zur Stromquelle hinlockt. In unmittelbarer Nähe zum Fangpol werden sie durch den Strom leicht betäubt, nehmen dadurch aber keinen Schaden. Die Fische werden artenmäßig

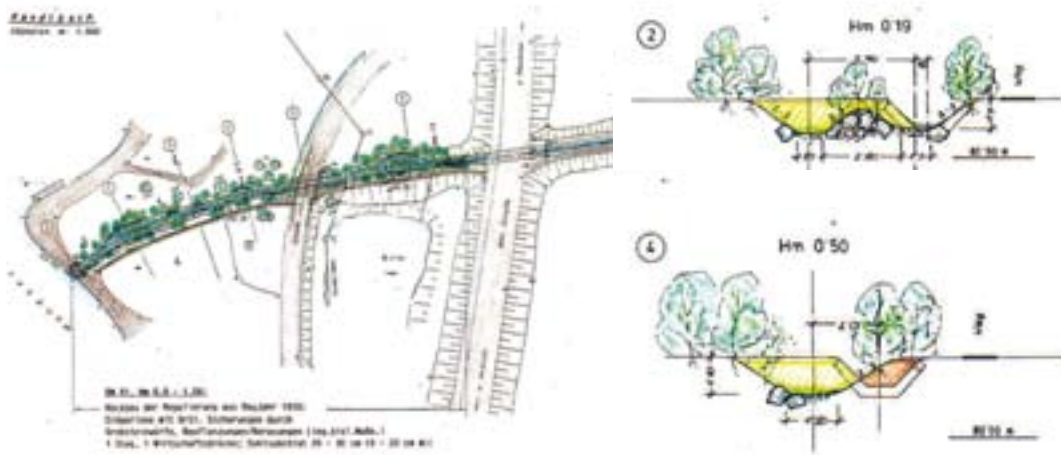


Abb. 4: Lageplan und Detailprofile der Renaturierungsstrecke aus dem Jahr 2000.

Fig. 4: Map and details of the restored reach

bestimmt, abgemessen, gewogen, mit Hilfe einer Farbinjektionsnadel markiert und nach der Datenaufnahme wieder freigelassen. Die Ergebnisse der Befischung vom November 2006 werden im Folgenden kurz dargestellt:



Abb. 5: Bei der Elektrobefischung werden die Fische mit Hilfe von Gleichstrom zum Fangpol gelockt und aus dem Wasser gekeschert, um sie bestimmen, vermessen und wägen zu können.

Fig. 5: Fishes are caught for determination of species, weight and length.

Fischfauna im renaturierten Abschnitt

Im renaturierten Abschnitt wurden auf einer Länge von 105 m insgesamt 229 Fische nachgewiesen, das entspricht einem Bestand von gut 31.000 Fischen pro Hektar (Abb. 6) beziehungsweise einer Hektarfischbiomasse von 890 kg.

Die Fischgesellschaft setzt sich aus vier Arten zusammen (Abb. 7 oben).

Die Koppe (Cottus gobio, Abb. 8), eine im Anhang II der

FFH-Richtlinie aufgelistete Fischart, macht knapp zwei Drittel aller gefangenen Tiere aus. Sie hat im Gegensatz zu den meisten anderen heimischen Fischen keine Schwimmblase und versteckt sich unter Steinen oder unterspülten Ufern. Die Koppe ist ein Höhlenbrüter und benötigt zur Ablage ihrer Eier ausreichend große Lückenräume in der Bachsohle. Offenbar sind die Bedingungen in der renaturierten und vergleichsweise strukturreichen Strecke für sie optimal.

Besonders erwähnenswert ist auch das Auftreten der Aalrutte (Lota lota, Abb. 8) im Kandlbach. Die geschlechtsreifen Tiere ziehen zum Laichen aus dem Mondsee in geeignete Zubringer und nehmen den Kandlbach-Unterlauf offenbar als Eiablagegewässer an.

Außerdem wurden noch zwei Vertreter der Lachsartigen nachgewiesen: die Bachforelle (Salmo trutta f. fario) und der Seesaibling (Salvelinus umbla). Während die Bachforelle eine typische Fischart für rasch fließende, sauerstoffreiche und kalte Gewässer wie den Kandlbach ist, dürfte der stillgewässerbewohnende Seesaibling nur vorübergehend und eher zufällig in den Zufluss hinaufgezogen sein.

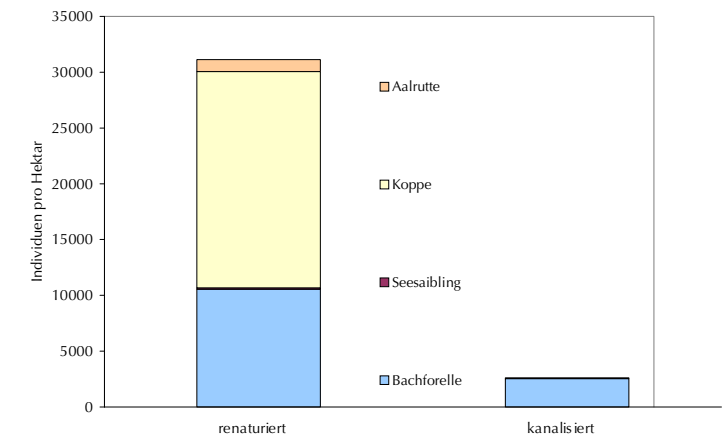


Abb. 6: Im renaturierten Kandlbach-Abschnitt beträgt die Fischdichte etwa 31.000 Tiere pro Hektar, im kanalisiert kommen auf dieselbe Fläche lediglich 2.600 Fische.

Fig. 6: In the restored lower reach the density of fishes raises up to about 31.000 individuals per hectare, in the regulated section only up to 2.600 individuals

Fischfauna im kanalisiertem Abschnitt

Im kanalisiertem Abschnitt zeigen sich im Vergleich mit der renaturierten Strecke deutliche Unterschiede:

- Mit nur 37 gefangenen Fischen auf einer befischten Länge von 200 m (umgerechnet etwa 2.600 Fische beziehungsweise knapp 90 kg pro Hektar) liegt die Fischdichte in der verbauten Strecke lediglich bei etwa einem Zwölftel im Vergleich zum renaturierten Abschnitt (Abb. 6).
- Weiters wurden hier fast ausschließlich Bachforellen nachgewiesen, nur eine einzige Koppe wurde in der kanalisierten Strecke gefangen (Abb. 7 unten). Durch die Begradigung wurde die Fließgeschwindigkeit des Baches künstlich erhöht. Verstecke oder strömungsbremsende Strukturen fehlen aufgrund der harten Verbauung völlig, weshalb der Abschnitt für die Koppe als versteckt lebenden Bodenfisch gänzlich ungeeignet ist.



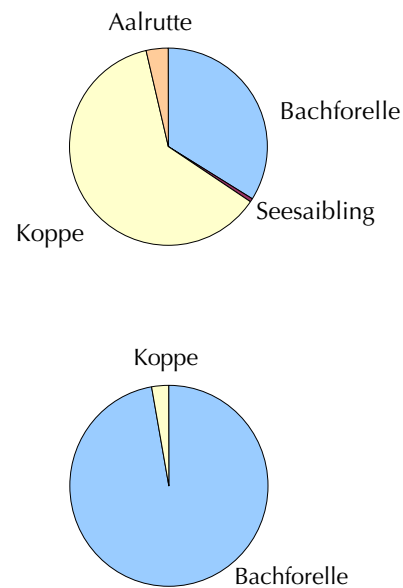
Abb. 7: Im renaturierten Abschnitt des Kamlbaches (oben) konnten vier Arten nachgewiesen werden, wobei die Koppe fast zwei Drittel aller gefangenen Tiere ausmachte. Im kanalisiertem Abschnitt (unten) wurden im November 2006 lediglich zwei Fischarten gefangen, wobei die Koppe nur als Einzeltier in Erscheinung trat.

Fig. 7: In the restored lower reach four species were caught, mostly bullheads; in the regulated section only two species were caught, some trouts and one bullhead

- Die Bachforelle als schwimmstarke Freiwasserart kommt mit den naturfernen Bedingungen wesentlich besser zurecht und stellt hier deshalb praktisch die einzige maßgebliche Fischart dar.

Wanderhindernisse

- Am Übergang zwischen der kanalisierten und der renaturierten Strecke befindet sich aktuell eine Steinschwelle, die ein massives Wanderhindernis für alle Bachbewohner darstellt. Die Bachforellen, die im November 2006 im verbauten Abschnitt gefangen wurden, wurden markiert und unterhalb der Schwelle ausgesetzt, um feststellen zu können, ob sie wieder flussaufwärts in die begradigte Strecke zurückwandern.



Bei einer Kontrollbefischung im Jänner 2007 konnte jedoch keine einzige der markierten Forellen oberhalb der Schwelle nachgewiesen werden. Der verbaute Kamlbach-Abschnitt wird also offenbar von weiter flussaufwärts lebenden Fischen nicht im gewünschten Ausmaß gegeben ist.

Dies erklärt auch, warum aus dem Mondsee einwandernde Arten wie die Aalrutte und der Seesaibling nur bis an die Obergrenze des renaturierten Abschnittes vordringen können. Die kanalisierte Strecke selbst stellt (zumindest bei Niederwasser) ebenfalls ein unüberwindbares Wanderhindernis dar, da das Bachbett hier nur flach überströmt wird und somit für aufwärtswandernde Fische kein ausreichend großer Wasserkörper zur Verfügung steht. Bei einer Renaturierung des begradigten Gerinnes muss jedenfalls auf die Wiederherstellung der Durchgängigkeit geachtet werden, um der Mondseefischfauna eine möglichst lange Strecke des Kamlbaches als Laichgewässer zurückzugeben.



Abb. 8: Koppe (links) und Aalrutte (rechts), seit kurzem wieder heimisch im Kamlbach-Unterlauf

Fig. 8: Bullhead and burbot, recently back to the restored lower reach of Kamlbach

Ausblick

Bis zum Beginn der Renaturierungsarbeiten im Herbst 2007 werden noch mehrere Elektrofischungen durchgeführt werden, um ein vollständiges Bild der aktuellen Fischbesiedelung des Kamlbaches zu erhalten. Dieser Zustand kann dann mit jenen Daten verglichen werden, die im Rahmen von Elektrofischungen nach der Umsetzung der Renaturierung erhoben werden. Dadurch können mögliche Verbesserungen für die bachbewohnende Fauna lückenlos dokumentiert werden.

Adressen der Verfasser/

Authors' addresses:

Mag. Christian Scheder &
Dipl. Clemens Gumpinger
Technisches Büro für Gewässerökologie
Dipl. Ing. Martin Strauß
FTD f. Wildbach- und Lawinenverbauung
Gebietsbauleitung Attergau und Innviertel
Atterseestraße 6, 4863 Seewalchen a. A.

MARTIN STRAUSS

Bautypen naturnaher Verbauungen – Beispiele aus der Gebietsbauleitung Attergau und Innviertel

Examples of near-natural measurements - realized by the construction management district office Attergau und Innviertel

Zusammenfassung:

In Gewässern mit geringerem Gefälle und weitgehend fehlender Tiefenerosion sollte danach getrachtet werden, den erforderlichen Schutz durch den Einsatz von möglichst naturnahen Bautypen herzustellen. Im Folgenden werden die Erfahrungen der Gebietsbauleitung Attergau und Innviertel mit der Errichtung von Weidenspreitlagen sowie eine Bautype für den Einsatz in abgetreppten Regulierungserinnen vorgestellt.

Summary:

In river beds with lower gradient and largely lacking vertical erosion, the necessary protection should be provided by near-natural measurements. This article describes the Attergau and Innviertel Construction Management District Office's experiences of using willow layers for protection of the riverside and a special type of ramp in a stepped flume.

Die Weidenspreitlage – überall einsetzbar?

Im wasserrechtlichen und naturschutzrechtlichen Bewilligungsverfahren wird seitens der Amtssachverständigen bzgl. Uferschutz häufig der Einsatz naturnaher Bauweisen, insbesondere als Ersatz von geplanten technischen Maßnahmen wie Grobsteinschlichtungen, Ufermauern etc., durch forstlich-biologische Schutzmaßnahmen gefordert.

Aus der geübten Praxis haben sich in der Gebietsbauleitung Attergau und Innviertel gerade bei der Errichtung von Weidenspreitlagen folgende Rahmenbedingungen/Mindestanforderungen herauskristallisiert, bei deren Missachtung der Verbauungserfolg stark in Frage gestellt ist:

- **Erosionsgeschehen im Gewässer:** Weidenspreitlagen zur Ufersicherung und zum Wiederaufbau eines Ufergehölzgürtels können nur in reiferen Gewässerabschnitten (Sohlentäler) eingesetzt werden, wo keine Tiefenerosion stattfindet. In Erosionsfeilen oder in Gewässern mit Tiefenerosion können forstlich-biologische Uferschutzmaßnahmen nur im Schutz eines technischen Stützgerippes dauerhaft erhalten werden.

- **Licht:** Wesentlich für das Fortkommen einer Weidenspreitlage sind die Lichtbedingungen. Schon geringe Beschattungen führen zu stark reduziertem Wachstum.

- **Raumbedarf/Böschungsneigung/Verbauungshöhe:** Der Einsatz einer Weidenspreitlage erfordert Platz. Als maximale Böschungsneigung sollte 2:3 nicht überschritten werden. Weidenspreitlagen werden bis zu Böschungshöhen von max. 5 m eingesetzt.

- **Vorgrundsicherung:** Seit einigen Jahren werden die Weidenspreitlagen 30 - max. 50 cm unter der Bachsohle gegründet, wodurch Unterspülungen vermieden werden und außerhalb von starken Gerinnebögen zumeist auf eine Vorgrundsicherung verzichtet werden kann.

- **Wasserversorgung:** Durch eine unter der Bachsohle liegende Gründung ist eine ausreichende Wasserversorgung gewährleistet.

- **Materialgewinnung/Bauzeit:** Das Weidenmaterial wird ganzjährig – ausgenommen während der Blütezeit – zumeist im Rahmen von Pflegemaßnahmen gewonnen. In der Vegetationszeit ist der umgehende Einbau des gewonnenen Materials erforderlich.

- **Weiden:** Es sind alle Weidenarten verwendbar. In der Gebietsbauleitung dominieren in den Spreitlagen die Bruchweide, Purpurweide und Reifweide.

Weidenspreitlagen ohne Vorgrundsicherung

Die folgenden Abbildungen zeigen die erfolgreiche Sanierung einer Uferböschung am Weißenbach, Gemeinde Lengau mit einer **Weidenspreitlage ohne Vorgrundsicherung** als Bautype.

Bautypenbeschreibung:

Quer zur Fließrichtung werden auf die Böschung Weidenäste dicht und parallel zueinander aufgelegt. In der Gebietsbauleitung Attergau und Innviertel werden seit einigen Jahren die **Anschnittstellen etwa 30 (max. 50) cm unter der Bachsohle** verlegt, um einerseits eine gute Wasserversorgung zu gewährleisten und andererseits Unterspülungen zu verhindern. Die Weidenäste müssen satt auf dem Untergrund aufliegen. Sie werden mit Draht und Holzpflocken niedergebunden und abschließend mit Erde überdeckt.



Abb. 1: Provisorischer Uferschutz aus Raubäumen am Weißenbach, Gemeinde Lengau; Zustand Mai 2003.

Fig. 1: Non-permanent river-bank-protection with rough-tree-trunks in May 2003, community Lengau



Abb. 2: Aufbringung der Weidenäste.

Fig. 2: layers of willow-stems



Abb. 3: Fixierung mit Holzpiloten und Draht.

Fig. 3: willow-layers fixed with wood-stakes



Abb. 4: Das stabilisierte Ufer unmittelbar nach der Fertigstellung im Oktober 2003

Fig. 4: The rebuilt river-bank in October 2003



Abb. 5: Das stabilisierte Ufer im Frühsommer 2004

Fig. 5: The rebuilt river-bank in spring 2004



Abb. 6: Detailansicht der Weidenspreitlage unmittelbar vor der Überdeckung mit Erde.

Fig. 6: Detail of the willow-layer just before covering with soil



Abb. 7: Zustand Frühjahr 2007. In ein bis zwei Jahren wird im Rahmen eines Pflegeschnittes Weidenmaterial gewonnen.

Fig. 7: Situation in spring 2007; in a few years the willows can be cut for gaining further planting material

Wiederherstellung der Organismengängigkeit im Zuge der Sanierung von Hochwasserschäden an der Ortsregulierung Steinbach

Die Ausgangssituation

Das Hochwasser am 1. Juni 1996 in der Gemeinde Steinbach am Attersee führte zu massiven Schäden im Einzugsgebiet Steinbach und beschädigte die Grundswellen der Ortsregulierung aus dem Jahr 1941. Im daraufhin ausgearbeiteten Verbauungsprojekt war zum Schutz vor weiterer Unterkolkung der bestehenden Ufermauern die Sanierung und die Wiederherstellung der Sohllage auf dem Niveau der alten Grundswellen mit Absturzhöhen von bis zu einem Meter vorgesehen.

Im wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren für das Verbauungsprojekt im Jahr 1997 wurde zur geplanten Wiederherstellung der beschädigten Grundswellen gefordert: „**Die im Bereich der Ortschaft gelegenen Sperren sind so zu sanieren, dass sie zumindest in einem Teilbereich organismendurchgängig sind.**“

Da die Ufermauern oberhalb der Grundswellen nur geringe Fundamenttiefen aufwiesen, bestand die besondere Herausforderung für die Lokalbau-

führung darin, einerseits der Forderung zur Sicherstellung der Standsicherheit der Ufermauern vor Unterkolkung nachzukommen und andererseits die bestehenden Abstürze durch Umbau in organismengängige Rampen aufzulösen. Auch sollten die bestehenden Gerinneaufweitungen im Vorfeld der Grundswellen zur Energieabarbeitung und die vorhandenen stabilen Teile der Grundswellen möglichst erhalten bleiben.

Die organismengängige Grobsteinsohlrampe



Abb. 8,9: Die beschädigten Grundswellen der Ortsregulierung bei hm 0,4 und hm 1,4 in der Gemeinde Steinbach a. A. nach dem Hochwasser vom 1. Juni 1996.

Fig. 8 and 9: Damaged bed sills in the community Steinbach a.A. after the flood in June 1996

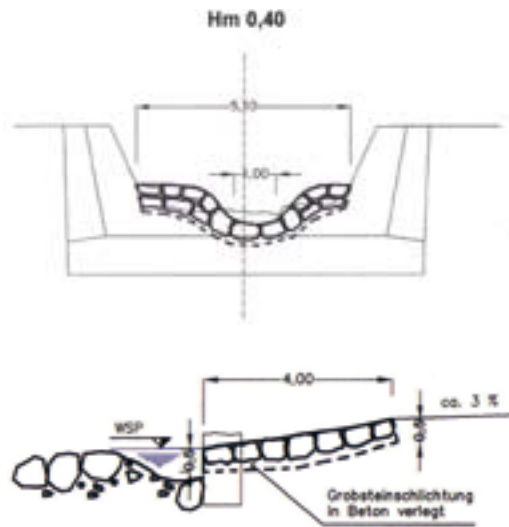


Abb. 10: Bautype: „organismengängige Grobsteinsohlrampe“. Die beschädigten Grundswellen der Ortsregulierung bei hm 0,4 und hm 1,4 in der Gemeinde Steinbach a. A. nach dem Hochwasser vom 1. Juni 1996.

Fig. 10: Type of constructions



Abb. 11, 12: Die sanierte Grundschwelle der Ortsregulierung Steinbach bei hm 0,4 bei Niederwasser und bei erhöhter Wasserführung.

Fig. 11, 12: The reconstructed bed sill

Unter diesen Rahmenbedingungen wurde folgende Bautype entwickelt: Die bestehenden Grundswellen wurden in der Bachmitte bis auf das Fundament abgetragen und mit einem in der Bachmitte liegenden Kronentiefpunkt neu aufgebaut. Oberwasserseits wurde eine in Form eines Amphitheaters gestaltete Grobsteinrampe in Beton zur Sicherung der erforderlichen Sohl-lagenhöhe eingebaut. Im Unterwasser diente eine Grobsteinsohlschwelle als Kolkbegrenzung.

Literatur/ References

ÖWAV – ARBEITSAUSSCHUSS GEWÄSSERBETREUUNG (2006): Fließgewässer erhalten und entwickeln – Praxisfibel zur Pflege und Instandhaltung, BMLFUW – Wien

Adresse des Verfassers/

Author's adress:

Dipl.-Ing. Martin Strauß

FTD f. Wildbach- und Lawinenverbauung
Gebietsbauleitung Attergau und Innviertel
Atterseestraße 6, 4863 Seewalchen a.A.

ZIVILTECHNIKERBÜRO DI WERNER TIWALD

staatl. beeid. u. bef. Ingenieurkonsulent f. Forst- und Holzwirtschaft,
Wildbach- und Lawinenverbauung
allg. beeid. u. gerichtlich zertifizierter Sachverständiger



Langseitenrotte 19
A-3223 Wienerbruck

Zweigstelle: Saurweinweg 5
A-6020 Innsbruck

Tel.: +43 (0) 2728 20404
Handy: +43 (0) 644 204 72 40
Fax: +43 (0) 2728 20408
E-mail: buero@tiwald.at
Home: www.tiwald.at



- Erdbau
- Kieswerk
- Steinbruch

Mittendorfer Bau GmbH & CoKG
Großalmstraße 90
A - 4813 Altmünster

Telefon: 07612 / 899 91
Fax: 07612 / 899 91 15
E-Mail: office@mittendorfer.at
Homepage: www.mittendorfer.at



Gopperding 17
A-4782 St. Florian am Inn

www.schaerdingergranit.at

Tel.: +43 7712 / 3116 - 0
Fax: +43 7712 / 3116 -50

info@schaerdingergranit.at

WOLFGANG GASPERL

EU-Projekt Interreg IIb Cadses „Monitor“ Naturgefahrenmanagement u. –monitoring

EU-Project „Monitor“

Zusammenfassung:

Monitor, ein Projekt im Rahmen der Interreg-IIb-Cadses-Förderprogramme hat als Inhalt den Vergleich der Methoden des Gefahrenmonitorings mit Unterscheidung nach Risikoqualität und Risikoquantität sowie unterschiedlichen gesetzlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen.

Zielsetzung ist die Erarbeitung von Best-Practice-Vorschlägen für die Implementierung von Monitoringmethoden, wobei als Kriterien unter anderem Kosten, Verlässlichkeit und Aussagequalität, physische Haltbarkeit und Wiederverwendbarkeit sowie insbesondere auch die Übertragbarkeit (auf ähnliche Situationen) zur Anwendung gelangen.

Praktisch erfolgt die Implementierung der definierten Monitoringmethoden in regionalen „Testbeds“, in denen die organisatorischen Fragen des Monitorings und der Risikokommunikation zwischen unterschiedlichen beteiligten Institutionen und Staaten umgesetzt und getestet werden. Dabei liegt ein Schwerpunkt in der gezielten Auswahl von Testgebieten, um ein höchstmögliches Maß an Aussagekraft der Ergebnisse sowie direkte Praxisrelevanz zu garantieren. Ein zweiter Schwerpunkt liegt in der Einbindung von Planungsinstitutionen und dem Zivil- und Katastrophenschutz, um die Fragen der adäquaten Kommunikationsform und der Kommunikationsabläufe praxisnah umzusetzen.

Summary:

MONITOR (Hazard Monitoring for Risk Assessment and Risk Communication), a trans-national INTERREG IIIB Cadses project, is aimed at disaster management with a focus on monitoring methods and risk communication.

For risk-management and early-warning purposes, monitoring tools and appropriate simulation procedures are indispensable. They must provide necessary information for risk evaluation, successful risk management and communication. In this context the prevention of damage is correlated with land-use planning. In endangered areas – with high pressure on available land resources – controlling mechanisms, catastrophe precautions and early-warning prevail. The methodological basis of the prevention measures is again provided by risk analysis.

What is INTERREG III ?

Interreg III is a Community initiative which aims to stimulate interregional cooperation in the EU. It is financed under the European Regional Development Fund (ERDF).

Within Interreg III there are three directions:

- **Interreg IIIA** (Cross-border co-operation between neighbouring authorities on spatial development, developing cross-border economic and social centres through joint strategies for sustainable territorial development.)
- **Interreg IIIB** (Trans-national co-operation on spatial development between national, regional and local authorities and a wide range of non-governmental organisations.)
- **Interreg IIIC** (Interregional co-operation across the whole of the European Union and neighbouring countries, including candidate countries, Norway and Switzerland and the MEDA states.)

The Interreg IIIB subsidy program divides into CADSES (south-east) and ALPINE SPACE (central-west).

What is the environment of this project?

Related Projects, tackling similar themes:

AUSTRIA

DIS-ALP (Disaster-Information-System for the Alpine Regions)

INTERREG IIIB Project

DIS-ALP aims at improving the documentation process of natural hazards by sharing knowledge to achieve interdisciplinary results.

Objectives: Methodological homogenisation of event documentation and standardisation of terminology; Development of specifications for the data-transfer onto a web platform

Results: Uniform definitions of terms and processes; Standardised flow of event documentation; Priority ranking and definition of least documentation quality of features

ILUP (Integrated Land Use Planning & River Basin Management)

INTERREG IIIB Cadses Project

The risk potential in river basins has increased strongly due to the enormous use pressure. In view of the demographic concentration in river basins and potential climate changes, safety in valleys is only possible if protective water management and other disciplines cooperate. In selected river basins, exemplary new methods are being tested, strategies developed and pilot projects implemented. Due to space limitations, infrastructure planning, land use and the protection of resources require an integrated approach, and multifunctional strategies must be developed. A solution for problems of foothill and hill countries regarding integrated management of water resources, risk and landscape management can only be sustainably solved through an interdisciplinary approach. ILUP pursues the basic concept of a holistic, network-oriented landscape assessment from the problem solving approach to the implementation measures.

Objectives: Environmental protection, resource management and risk prevention; promoting integrated water management and prevention of floods

GERMANY

ELLA (ELBE - LABE Preventive flood management measures by trans-national spatial planning)

INTERREG IIIB Cadses

Flood prevention and common management approaches must improved in particular regarding long term spatial planning.

The promotion of integrated water man-

agement and implementation in regional planning; Trans-national development and regional implementation of a common spatial planning strategy; Evaluation and improvement of spatial planning settings, instruments and policies; Improvements of several regional and local land use plans in flood-prone areas.

The prevention of floods: Risk analysis and mapping, basic realisation steps for retention measures, impact analysis; retaining measures for rainwater in the fields of regional planning, agriculture, forestry etc; solutions for downstream - upstream burden balancing to speed up the realisation of measures; risk maps, agreement on retention measures, land use options (e.g. agriculture, forestry); production of trans-national strategic planning maps for the entire river basin; exemplary improved regional plans, regional strategies etc. in accordance with trans-national needs...

IPAM (Integrative Protected Area Management)

INTERREG IIIB CadSES Project

The protection of areas and sites is one of the most important instruments of modern, anticipatory strategies in nature conservation and planning for sustainable spatial development. Therefore, an enormous increase in number and acreage as well as in the number of categories of sites has been registered. The management of these sites has become a challenge for conservation and other sectors, mainly regional planning, since protected area management is related to three dimensions, i.e. the spatial, socio-cultural and economic dimension. Therefore, the planning and managing of protected areas face very different legal, administrative and technical realities. Beyond this, the interfaces between regional, national and trans-national requirements and solutions must be stringently developed. Within the enlargement process of the EU, foresight should be applied in harmonising different administrative

and planning systems in a smooth process.

RIMADIMA (Risk-, Disaster-Management & prevention of natural hazards in mountainous and/or forested regions)

INTERREG IIIB CadSES Project

Annually natural disasters pose tremendous threats to population and nature and result in long-term consequences for the economy and infrastructure of the affected regions. As a consequence the principal target of this project will be the development of preventive measures, emergency plans and plans to combat imminent dangers. The participating regions to this project suffer, as do many others in the CADSES area, from natural disasters stemming from meteorological (storms, floods, forest fires, droughts) or gravitational causes (landslide, avalanches, rock slide, mudflow, rock falls). RIMADIMA aims to set up a common concept of a "Decision Support System" as tool for an improved decision-making process, for planning departments and „Crisis Management Centres“. This will offer possibilities of interaction between planning and crisis intervention. The structure of the concept as well as the demo-version of the DSS software will be adaptable for every type of risk and every region of the CADSES area.

ITALY

Red Code (Regional Disaster Common Defence)

INTERREG IIIB CadSES Project

The inclusion of New Member States in the CadSES area acknowledges the necessity to create and share common guidelines and tools to face with prevention and management of natural and man made disasters. Plans of actions to prevent and manage risks need to be commonly drawn up and applied on a trans-national basis. Red Code aims to set up methodologies and trans-national actions to achieve the basis for a trans-national protocol of agreements in order to manage, moni-

tor and prevent calamities and to create best practices and common procedures to be shared by all potential actors involved in the promotion of risks and management of disasters at the European level. Through the trans-national strategy and the common tools elaborated with the contributions of all the actors involved, the project improves the capacity of reaction in case of disasters and enables cooperation even when participants face events that require common interventions.

S.I.S.M.A. (System Integrated for Security Management Activities to safeguard and protect historic centres from risks "Citizen as the first rescuer")

INTERREG IIIB CadSES Project

A context of particular vulnerability due to seismic activity in the territories of CADSES area (Italy, Greece, the Balkan Countries, Slovene Republic, Slovak Republic), together with a rich architectural and cultural heritage, including several historical centres where relevant activities for the quality of urban systems are carried out, are the reasons why the Project „S.I.S.M.A. - Integrated System for prevention of risks and protection of historical architectural pattern“ is submitted. The purpose is to start a scientific comparison on approaches and methodologies developed and now in the course of application, apt to go against and prevent the destructive action of natural events from the perspective of promoting and developing preventative, coordinated actions outlined at a trans-national level. The final target of the project, that is to protect and safeguard human life and cultural heritage, will be reached through the development of methodologies tending to integrated actions of prevention.

ENHYGMA (ENvironmental, HYdrologic and Ground Management: innovative solutions for the CADSES areas)

INTERREG IIIB CadSES Project

The project aims at promoting trans-national exchange of experiences, technologies and expertise on integrated water management. In particular, it focuses on land surveys, laser scanner and remote sensing for 3D modelling of functional to hydrological risk assessment methodologies development. The main objective is the definition of a versatile, effective and low-cost problem-solving methodology for integrated water management in flood risk areas; this will be achieved through the collaboration of various institutions of the CADSES region (whether EU members or not). The methodology will serve as a basis for the development of a pilot project and its application in the Tisza-Maroszsözi Association area (Hungary), with the purpose of creating a Digital Terrain Model (DTM), as well as Flood Risk Area Maps through bi-dimensional hydraulic modelling. By making such strategic tools available, the project will provide a critical contribution to the optimisation of environmental planning.

FLOODMED (Monitoring, forecasting and best practices for FLOOD Mitigation and prevEntion in the CADSES region)

INTERREG IIIB CadSES Project

FLOODMED will bring together scientists and public servants in developing a scalable system of operational tools to support integrated water and sustainable flood risk management. Trans-national methodologies and models will be developed and implemented for flood estimation and forecasting, for both gauged and ungauged sites, leading up to the proposal of flood mitigation measures and real-time warning systems. The efficacy of different best management practices, structural and non-structural, will be examined in relation to flood prevention and low-impact development. Upon project completion, local authorities will have at their disposal, and will be trained to use, a

state of the art, viable, integrated system for flood estimation and mitigation, which will constitute a solid basis for decision making in the area of spatial planning. The results of the project will be disseminated to a wide range of stakeholders within the CADSES region and a strong knowledge network will be built.

HYDROCARE – Hydrological cycle of the CADSES regions

INTERREG IIIB Cadses Project

The project HYDROCARE intends to develop an integrated system capable of assessing the impact of hydro-meteorological events on the water resources in the CADSES region. Emphasis will be put on the development of effective trans-national tools for a rational exploitation of the water resources, with the purpose of preserving and enhancing economical and environmental welfare. Such managing tools will also be illustrated in practical terms by performing some case studies. Other main points of the project will be the reconstruction of the large and basin-scale hydrological cycle in the CADSES area, to be obtained by suitably merging observations (both local and remote) and models, and the development of a high level ICT network within a trans-national frame for collecting and exchanging hydro-meteorological data and providing relevant information to end users such as professionals, farmers, entrepreneurs, public administrations and agencies.

CZECH REPUBLIC

RISK AWARE (RISK-Advanced Weather forecasting system to Advise on Risk Events and management)

INTERREG IIIB Cadses Project

Meteorological hazards, especially flooding, result in the loss of lives and the destruction of buildings and infrastructure. This calls for improving forecasts and timely warnings of such hazards in order

to protect lives and property. The project general objectives are the prevention of geo-hydrological natural disaster at regional, national and trans-national levels caused by the meteorological situation and the design and implementation of regional, national and trans-national programmes for geo-hydrological hazards assessment and risk management. The project's main activities will focus on the: - definition of methodologies, models and data set; - definition of common guidelines for risk prevention and management; - design and development of a data communication system and archiving system; - implementation of the operational prototypes over selected target areas; - deployment of a facility for end users. The goal of RISK AWARE is to increase the spectrum and quality of meteorological information in the short range (0-24 hours) in order to support users in hydrology, geology, civil protection and related areas whose actions are dependent on timely information regarding severe meteorological events evolving on a short time scale and local hydro-geological conditions.

RainDROP (Development of stormwater Operational Practices Guideline)

INTERREG IIIB Cadses Project

Rainwater (also called stormwater) runoff from urban areas can be a major reason for flooding and surface water pollution. Within the rain-DROP project, stormwater management (SWM) will be developed, tested and disseminated in four work packages: 1. Integration of stormwater management into urban drainage master planning will be carried out for the five partner cities in the Czech Republic, Germany, Greece and Slovakia. 2. Different best management practices (BMPs, e.g. porous pavements, infiltration swales, trough-trench-systems, cisterns, retention ponds) will be demonstrated in pilot projects for new development areas as well as for existing ur-

ban settlements. 3. Current SWM policies in the whole CADSES region will be investigated and compared. 4. Finally, a SWM guideline for planning and implementation will be produced. Rain-DROP will improve the awareness for stormwater related problems and seeks to reduce the negative impacts on water balance and water quality in the CADSES region

GREECE

STRiM (Remotely Accessed Decision Support System for Trans-national Environmental Risk Management)

INTERREG IIIB Cadses Project

The main objective of STRiM is to establish a remotely and commonly accessed system for decision support of risk management at the trans-national level. After studying the existing national systems and the scientific state of the art in risk management, the project will define a complete service on risk management at the trans-national level, comprising (a) a user-friendly automated risk assessment model linked to the GIS environment for implementing best practices and (b) a complete set of documents and software available to the users in order to examine and justify alternative scenarios. Four trans-national pilot actions in water/drought, flood, ecosystems, and forest management will be carried out. Stakeholders in risk management will be trained in the system by researcher partners in an international seminar and in every partner country in local seminars. Continuous support and consultancy will be available through the system for the post-project period.

NETWET 2 (Networking Perspectives of Trans-national Co-operation and Participatory Planning for Integrated Water Resources Management through the promotion of new forms of Spatial Governance)

INTERREG IIIB Cadses Project

NetWet 2 focuses on various important problems in the field of water (salinity of groundwater aquifers, ecological balance of sensitive aquatic ecosystems, drinking water, environmental impact of organic agricultural practices on waters, protection of flood risk areas, protection of drought areas in relation to flood development, protection of areas with high environmental hydraulic risk, economic value of humid areas water) and aims at the promotion of bottom-up participatory spatial planning and new forms of spatial governance at the trans-national level for the integrated management of water resources. The project's principal objective is the development of trans-national co-operation for water management through: 1. the promotion of water management integrated methods and 2. the development of new conditions of bottom-up participatory spatial planning and new forms of spatial governance at the trans-national level.

AUSTRIA

NAB (Natural Space Analysis for Alpine Mountain Areas)

INTERREG IIIB Alpine Space Project

Protection against natural hazards for the population and infrastructure is to be achieved by sharing information and methods, and by developing and implementing common measures (risk analysis, consolidation of protection forests, prediction and monitoring of natural hazard processes, strategy development and action plans for risk reduction). Objectives: - Data evaluated on a trans-disciplinary basis and the use of new tools will provide a valuable foundation for the prevention of natural hazards; - Enhanced trans-disciplinary collaboration for the reduction of natural hazards in the Alpine space; - Optimisation of natural hazard evaluation processes in catchments and derivation of scenarios and protection measures; - Standardised site modelling procedure for protection forests,

and development of management plans for alpine protection forests (site map, including site description and silvicultural manual); - Blue-print for natural space management (including management plans & action plans) for enhanced analysis and prevention; - Establishment of a web-based information system for the authorities involved and a communication strategy for heightened hazard awareness

Catchrisk (Migration of hydro-geological risk in alpine catchments)

INTERREG IIIB Alpine Space Project

The first objective of this project is to create a shared approach for the definition of hydro-geological risk scenarios in Alpine catchments and on alluvial fans. To achieve this all aspects of hydro-geological hazards affecting a catchment will be analysed, in particular: flooding and mass transport phenomena; droughts and aquifer depletion; and landslides, such as rock falls, soil slips, and debris flows. This will lead to the evaluation of hazard and risk both in the catchment and on the alluvial fans. The final objective is to provide guidelines addressed to professionals and administrators to support decisions for improving water management, land use and protection measures planning, and risk management. Dissemination of results will include workshops addressed to professionals, administrators and the public, to inform and increase awareness of hydro-geological risks. Expected impacts include a contribution to changing the attitude of local administrators to risk and land management into a more comprehensive process, and establishing a network between partners, among other things, through the definition of common terminology.

Habitatp (Alpine Habitat Diversity)

INTERREG IIIB Alpine Space Project

The HABITALP Project deals with the diversity of

alpine habitats and its goal is to monitor long term environmental changes in these habitats. This is performed with the help of CIR (Colour Infra Red) aerial photographs. A strong priority lies in the long-term survey of the NATURA 2000 sites which can be identified by using aerial photography, as they represent an important part of the EU Habitat directive implementation.

ClimChAlp (Climate change, impacts and adaptation strategies in the Alpine Space)

INTERREG IIIB Alpine Space Project

The project aims to offer concrete input for a future Alpine Space Program based on alpine climate changes and their potential effects. Through a general assessment of climate models, historical climate changes and their impact will be ascertained for future scenarios and their effects on natural hazards, spatial development and key economic sectors.

Who are the actual project partners (PP)?

Austrian Federal Ministry of Agriculture;
Forestry Section, Lead Partner (LP) and project partner 1 (PP1)

Agricultural research & education centre, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, (PP2)

Federal government of Lower Austria;
Fire Service and Civil Protection,(PP3)

Austrian Federal Railways;
Department of Research & Development,(PP4)

Torrent and Erosion Control
Service Slovenia, (PP5)

Autonomous Province of
Bolzano South Tyrol, (PP6)

Geological Service of Veneto Region, (PP7)

Czech railways,
International Project Section, (PP8)

Prefecture Altoloakarnania, Ilia & Achaia
(Region of Western Greece), (PP9)

Watershed Varbitica – Southern Rhodopes
(Bulgaria), (PP10)

Each of the project partners had to describe their special problem situation in the form of one or more test beds. The table below gives an overview of the variety of hazards and risks to deal with:

Further on, there are two short examples of test bed- descriptions listed. As operative part of the Lead Partner, the division of Upper Austria picked out the special hazards of a landscape such as the innermost area of the Salzkammergut, to show the close relationship between hazard mapping, land-use planning and the land user conflicts connected to those situations.

	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5	PP6	PP7	PP8	PP9	PP10
Natural risks:										
Floods/High Water	x		x	x	x			x	x	x
Fires (forest fires...)			x					x	x	x
Soil erosion (in deforest regions)					x					x
Landslides		x		x		x	x			x
Rock fall	x			x	x	x	x			
Torrents/Torrential floods				x	x					
Debris flow	x			x						
Avalanches	x	x		x	x					
Snow gliding	x	x		x						
Storms				x						
Wind throw		x		x						
Earthquakes			x	x					x	
Spontaneous Leak								x		
Subsidence (Ground lowering)	x					x	x			
Joint reaction of two or more substances								x		
Man-Made Risks:										
Traffic accidents				x				x		
Accidents on railway crossings				x						
Terrorism/ terrorist acts				x				x		
Human negligence								x		
Industry fires										
Multi hazards:										
Combination of man made and natural hazards (e.g. derailment of a train with hazardous goods caused by a flood event)				x				x		

Fig 1: Types of hazards to be worked out by the different project partners (PP)

Comparing the Test beds and Regional SWOT analyses

Test bed specific boundary conditions

OVERVIEW TEST BEDS

Lead Partner: Hallstatt, Koppen, Inneres Salzkammergut (Styria, Upper Austria)

PP 02 – Nationalpark Gesaeuse (Styria/Austria)

PP 03 – Kamp, March (Lower Austria)

PP 04 – Nationalpark Gesaeuse, Salzkammergut (Styria/Austria), March

PP 05 – Community Bovec (Slovenia)

PP 06 – Barbiano, Trafoi, Hahnebaum (South Tyrol)

PP 07 – Po River Delta, Cortina Basin (Italy)

PP 08 – Czech Railway (Czech Republic)

PP 09 – Prefecture Altoloakarnania, Ilia & Achaia (Region of Western Greece)

PP 10 – Watershed Varbitica – Southern Rhodopes

Test beds

Test bed “Muehlbach/Hallstatt”

Strengths:

- Existing basis data
- Pre-information for test beds through studies
- Interdisciplinary co-operation
- Trans-national co-operation with Italian partners

Weaknesses:

- Difficult identification of benchmarks for measuring methods
- Natural hazard processes

Opportunities:

- Modelling of measuring results
- Risk analysis
- Revision of danger zone plan
- Installation of measuring and warning systems

- Application GPS – permanent measuring network

Threats:

- Endangerment through potential mass-movements; tourist areas; effects on Hallstatt
- Natural hazard processes
- Anthropogen influences (e.g. salt mining)

Test bed “Nationalpark Gesaeuse”

Strengths:

- Ideal study area for hazards & their consequences
- National & international projects & co-operation partners
- Officially recognised as a Category II park since 2003
- Cooperation with experts, local politicians and public
- Highly qualified experts in the national park service
- Third largest of the six Austrian National Parks
- Integration of MONITOR project partners
- Natural & cultural variety
- Basic data

Weaknesses:

- High conflict potentials because of economic interests against nature
- Conflict area tourism, natural hazards & traffic routes
- Integration of areas outside the national park
- Considerable amount of time & money
- Constant management
- Recourse of areas
- Networking
- Protection

Opportunities:

- Opportunities for the permanent development of involved rural areas
- Life Project (strategies for natural protection of wood and torrents)
- Wide range of special offers and attractions
- National funds and other financial supports
- Optimisation of land-use management
- Opportunities for further development
- Visitors' interest in natural history
- Strategies for nature protection

Threats:

- Different requirements of the stakeholders (nature's protection against natural hazards, spatial planning, infrastructure, tourism)
- Motivation of the local and regional population and NGO's
- Political strategies and political trends

One example

Test bed “Muehlbach/Hallstatt”

Location of the test bed

The test bed is situated in the southernmost part of Upper Austria near the historical town of Hallstatt. Hallstatt is a UNESCO World Heritage Site. West of Hallstatt is a very old salt-mine that is still in operation. In addition to the mining activity,



Fig 2: Topographical map of the test-bed

the valley of the Muehlbach is an archaeological site where remnants of the salt-mining activities in the Bronze Age were discovered. Archaeological investigation is still operational. The Salzberg, which is a valley above Hallstatt also hosts a museum, a restaurant and a tourist salt mine.

Geographic description of the test bed

The test bed consists of three mountains (Plassen, Solingerkogel with Rotes Koegele and Hohe Sieg) surrounding a valley that is situated 300 m above the town of Hallstatt, which is located on the western coast of the Hallstaetter See. The “Plassen” has its peak at 1953 m a. s. l. and has little vegetation cover and several rock outcrops. The “Solingerkogel” at 1406 m a. s. l., its adjoining hill in the north, the “Rotes Koegele” and the “Hohe Sieg” are situated south of the Muehlbach-valley and show rock outcrops in a forested surrounding.

Geological setting of test bed

The Hallstatt area is dominated of carbonate rocks being located on top of evaporitic sediments consisting of the Permo-Triassic “Haselgebirge-formation”, which includes salt, gypsum and a high clay mineral content. The carbonate rocks show intensive signs of lateral spreading, which leads to a breakdown of the competent rocks and large rockfalls. These rock falls triggered several debris



Fig 3: The "Plassen" peak area (Orthophoto by DORIS)



Fig 4: The Area of the "Solinger Kogel" (left) and the adjoining "Rotes Koegele" and the "Hohe Sieg" (right) (Orthophoto by DORIS)

and mud flows in the valley of the Muehlbach in the past.

Historical information of mass movements in test bed Findings in the valley of the Muehlbach prove the occurrence of significant rockfalls and rockslides by slope deposits. There is also proof of debris flow covering the premises of the ancient mining activities in the Bronze Age. In 1985 there was a rockfall in which app. 30,000 m³ was detached from the northern slope of the "Rotes Koegele" toward the "Salzberg".

From the eastern slope of the Plassen there are several ancient mud flows being triggered by large rock-slides from the eastern face of the Plassen.

Relevance of test bed regarding monitor

The test bed shows several instable sites in competent carbonate rocks, the failure mechanism obvi-

ously is "hart auf weich" (hard rock on soft base), which leads to significant rockfalls. The purpose of the investigation is to determine the probability of these mass movements reaching the mining site and the areas in the muehlbach valley heavily frequented by tourists and archaeologists, as well as eventually the town of Hallstatt itself.

Using geological investigations, modelling (flac, udec, pfc) and monitoring, the relevance of the potential mass movements for the infrastructure on the Salzberg and for the town of Hallstatt should be evaluated.

Sar-radar measurements can be performed on the "Plassen" and the "Solinger Kogel" as well as for the mudflows in the Muehlbach Valley (if possible with existing vegetation). If the investigations lead to results that induce a danger for the existing infrastructure, a monitoring system with early warning features should be installed.

Literatur/References

MÖLK M.
Stabstelle für Geologie, Innsbruck

Mayer r.
Stabstelle für EU-Projekte akquisition, Gumpenstein

Adresse des Verfassers/

Author's address:

Dipl.-Ing. W. Gasperl
Schmidtorstr. 2
4020 Linz



- Steinschlagschutz
- Lawinenschutz
- Fels- und Hangsicherung





SICHERHEIT DURCH KOMPETENZ

Weißbach 106 · A-5431 Kuchl · Tel.: +43 (0)6244-20325 · Fax: +43 (0)6244-20325-11
E-Mail: office@trumerschutzbauten.com · www.trumerschutzbauten.com

Härteste Produktionsbedingungen eliminieren Schwächlinge sofort:

Lieco: Nur die Härtesten qualifizieren sich!

Der bekannte Ballenpflanzen Anbieter Lieco hat sich in einer der härtesten Klimaregionen Österreichs angesiedelt. Denn nur die widerstandsfähigsten Pflanzen überstehen den Härtesten im Forstgarten Kalwang und können daher getrost als Lieco qualitätskontrollierte Pflanzen auf den Markt gebracht werden.

Für einen Forstbetrieb sind Ausfälle bei Aufforstungsprojekten heute kostenmäßig kaum mehr tragbar. Daher hat man sich bei Lieco schon vor mehr als 20 Jahren Gedanken gemacht wie man die Ausfälle von Forstpflanzen auf ein Minimum reduzieren kann. Qualitativ hochwertiges Saatgut mit höchster Keimkraft ist die Basis, um herkunftsgarantierte Forstballenpflanzen produzieren zu können. Umwelteinflüsse während der ersten Wachstumsjahre sind ein wesentliches Kriterium. Denn unter den klimatisch

extrem harten Bedingungen im Forstgarten Kalwang können nur extrem widerstandsfähige Pflanzen die ersten Jahre überstehen. Was dann den Forstgarten in Kalwang verlässt, kann man durchaus als

„Die Härtesten unter der Sonne“ bezeichnen. Nähere Informationen zu Spätsommernaufforstung und Winterlager erhalten Interessierte direkt beim Hersteller in Kalwang unter (0043) 03846 8693-0 oder www.lieco.at.

Härteste Produktionsbedingungen eliminieren Schwächlinge sofort:

Ing. Heimo Wechselberger:
„Nur Ballenpflanzen, die auch die harte Qualifikationsrunde im Forstgarten Kalwang überstehen, dürfen sich auch Lieco nennen und werden zur Spätsommer- oder Frühjahrsaufforstung ausgeliefert. Denn nur die Härtesten qualifizieren sich, und werden uns Erfolge bringen!“



FRANZ PUCHINGER, ANTON HENLE

Regionalplanungen – ein Instrument zur Umsetzung nachhaltiger Schutzkonzepte

Risk Study – an instrument for implementation of sustainable protection measures

Zusammenfassung:

Trotz des hohen Naturgefahrenpotenzials und der Hochwasserexposition zahlreicher Siedlungsräume entlang des Flusses und seiner Zubringer nimmt vor allem die Siedlungsentwicklung wie auch die wirtschaftliche Entwicklung im rd. 640 km² großen Einzugsgebiet der Aist rapide zu.

Nach den beiden Auguthochwässern des Jahres 2002 waren im Einzugsgebiet der Aist Schäden an privaten Einrichtungen in Höhe von rd. 0,5 Milliarden Euro entstanden. Die sofort nach diesen Ereignissen erstellte Regionalstudie stellt einen der ersten Anwendungsfälle dieses in den der neuen Technischen Richtlinie der Wildbach- und Lawinenverbauung (gemäß Wasserbautenförderungsgesetz) geregelten Planungsinstrumentes dar. Das übergeordnete Schutzziel der Regionalstudie Aist liegt in der Verringerung der Abflussspitzen im Hochwasserfall sowohl im Hauptfluss als auch in den Teileinzugsgebieten. Dies wird einerseits durch die konsequente Freihaltung und Ausnutzung noch natürlich vorhandener Retentionsräume, andererseits durch eine Vielzahl geeigneter Kleinmaßnahmen in den obersten, noch fast unbesiedelten Einzugsgebietsteilen erfolgen. Durch die kompetenzübergreifende Betrachtung von Hochwasserschutzmaßnahmen (Wildbach- und Lawinenverbauung + BWV) ist eine systematische Grundlage geschaffen, die nachhaltige Planungen von Schutzmaßnahmen enthält, die auch im Sinne der EU-Wasserrahmenrichtlinie zu begrüßen sind.

Neben diesen vordringlichen schutzwasserbaulichen Zielsetzungen dient die Regionalstudie Aist auch als Koordinationsinstrument zur Harmonisierung verschiedener raumwirksamer Fachplanungen.

Summary:

In spite of the high risk of natural hazards and flooding along the river, the commercial and settlement expansions in the 640km² catchment area of the river Aist are rapidly emerging. After the two floods in August 2002, the damage in the catchment area Aist arose to 0.5 billion Euro. Immediately after these events the risk study was initiated and was at that time one of the first applications of the new planning instrument regulated in the technical guidelines

of the federal service.

The superior protection goal of the risk study Aist lies in the decline of the peak of discharge in the main river stream along with its tributaries. Consistent conservation and utilisation of naturally existent retarding spaces on the one hand and a multitude of adequate measures in the almost unsettled upper catchment areas on the other will take place. Through considerations across the competences (Wildbach- und Lawinenverbauung and BWV), a methodical foundation has been created which enables planning of control measures in terms of the EU Water Framework Directive.

Besides these urgent hydraulic engineering objectives, the risk study Aist is also conducive to the coordination of different regional departmental planning.

1. Einleitung

In der Zeit vom 6. bis 8. und 12. bis 13. August 2002 kam es im 642 km² großen Einzugsgebiet der Aist zu zwei aufeinanderfolgenden katastrophalen Niederschlagsereignissen, die im Untersuchungsgebiet verheerende Hochwasserkatastrophen auslösten. Am Pegel Schwertberg vor der Donaumündung wird für den 8. August ein Hochwasserwert von 320 m³/s und für den 13. August ein Wert von 330 m³/s angegeben. Das bis 2002 gültige HHQ betrug 280 m³/s. Aufgrund der



Abb. 1: Hochwasserschäden in Schwertberg am 13.08. 2002. Die beiden Auguthochwässer des Jahres 2002 verursachten Schäden im Wert von rd. € 0,5 Mrd. im Einzugsgebiet der Aist.

Fig 1: Flood in the town of Schwertberg on 13.08. 2002. Both floods in the year 2002 caused damages of about € 0.5 billion in the catchment Aist.

enormen Schäden, welche durch die Hochwässer verursacht wurden, war es notwendig, die Möglichkeiten zur zukünftigen Verhinderung einer derartigen Katastrophe aufzuzeigen. Die Kernaufgabe war dabei sicherlich die hydrologische Erfassung des sehr großen Einzugsgebietes.

Problemstellung

Lineare Maßnahmen zum Hochwasserschutz können aufgrund der bestehenden räumlichen Verhältnisse in den Siedlungsräumen nicht beliebig groß gestaltet werden. Weiters führt jede Längsverbauung zu einer Beschleunigung der Hochwasserwelle und damit zu einer Verschlechterung der Situation für die Unterlieger. Die Errichtung von Retentionsbecken reduziert dagegen die Hochwasserspitzen und führt zu einer Verflachung einer Hochwasserwelle. Zumeist erscheint die Kombination von linearen Maßnahmen zusammen mit der Errichtung von Hochwasserretentionen vernünftig und für die Unterlieger günstig. Die Studie hatte somit zur Aufgabe den Ablauf einer Hochwasserwelle HQ100 zu simulieren und festzulegen welche Ausbaugrößen nach Errichtung von Retentionsbecken in den Siedlungsbecken notwendig sind.

2. Beschreibung des Einzugsgebietes

Das Einzugsgebiet der Aist besitzt eine Gesamtfläche von 642,5 km², die Länge des Einzugsgebiets beträgt ca. 43 km und die mittlere Breite ca. 23 km. Das Einzugsgebiet der Aist umfasst 33 Gemeinden wobei sich bei 21 Gemeinden mehr als 30 % des Gemeindegebiets im Einzugsgebiet der Aist befinden. Die Jahresniederschläge im kollinen/submontanen Bereich liegen bei etwa 700 mm (Freistadt: 548 mm, 724 mm). Im Bereich der Waldaist beträgt der Waldanteil ca. 80 %, das Einzugsgebiet der Feldaist ist zu ca. 35 % bewaldet. Das Einzugsgebiet der Aist setzt sich zum überwiegenden Teil aus Weinsberger Granit bzw. weiteren granitischen Gesteinen zusammen. Hydrogeologisch bedeutet das, dass die vorkommenden Gesteine praktisch wasserundurchlässig sind. Im Bereich der Donaumündung beträgt die Höhe ca. 240 m ü.A., die höchste Erhebung im Einzugsgebiet stellt der Viehberg in der Gemeinde Sandl mit 1112 m ü.A. dar.

Das Quellgebiet der Aist erstreckt sich von St. Michael bis Liebenau; die Schwarze Aist, die Weiße Aist und die Harbe Aist vereinigen sich mit zahlreichen anderen Gewässern und Gerinnen (Kettenbach u.a.) zur Waldaist, die wiederum in Hohensteg mit der Feldaist (diese entspringt in einer Mulde hinter St. Michael nahe der Europäischen Wasserscheide im Gemeindegebiet von Grünbach) zusammenfließt, um als Aist schließlich bei Au in der Nähe von Schwertberg in die Donau zu münden. Die Waldaist ist 56 km lang, die Feldaist 52 km. Die Aist fließt nach weiteren 12 km in die Donau, wo sie etwa 12,7 km oberhalb des Donaukraftwerks Wallsee-Mitterkirchen einmündet. Die Mündungshöhe beträgt ca. 240 m.ü.A.



Abb. 2: Das rund 640 km² große Einzugsgebiet der Aist reicht in fünf Bezirke und in über dreißig Gemeindegebiete.

Fig. 2: The catchment Aist (640km²) consists of 5 districts and more than thirty communities.

Klima

Das Mühlviertel besitzt ein kühles, schwach boreal getöntes Klima, es ist niederschlagsreicher als das Waldviertel. Die Vegetationszeiten sind kühler und kürzer als in gleichen Höhenlagen des Alpenraums. Von den westexponierten Staulagen im Westen (insbesondere Sauwald) besteht ein allmähliches Klimagefälle zum rauer kontinental getöntes Waldviertel.

Die Jahresniederschläge im kollinen/submontanen Bereich liegen bei etwa 700 mm (Freistadt: 548 mm, 724 mm). Es gibt ein sommerliches Niederschlagsmaximum, jedoch auch einen hohen Winteranteil. Die mittlere Lufttemperatur ist um 0,5 bis 1,0 °C tiefer als in vergleichbaren Gebieten der Ostalpen, dadurch entsteht eine entsprechende Absenkung der Höhenstufen gegenüber den nördlichen Randalpen bis um 200/250 m, gegenüber den subkontinentalen Innentalen bis um 350/450 m.

Geologie

Das kristalline Grundgebirge im Mühlviertel ist Teil der Böhmisches Masse, deren Zentralteil vom variszisch intrudierten Süd-Böhmischen Pluton eingenommen wird. An diesen 6000 km² großen Granitkomplex schließen östlich NNE-SSW- und NE-SW-streichende ältere Gneisgebiete an. Nördlich und westlich der Staatsgrenze setzt sich die Böhmisches Masse im Bayerischen Wald bzw. in Tschechien fort, während sie südlich und östlich des Waldviertels an die Molasse des Alpen- und Karpatenbogens grenzt. Südlich der Donau ragen noch einige Kristallinkuppen aus den quartären Sedimenten auf, ehe das Grundgebirge unter der Flyschzone und den Nördlichen Kalkalpen flach abtaucht.

Geologische/tektonische Einheit des Untersuchungsgebietes

Das Einzugsgebiet der Aist gehört tektonisch fast zur Gänze dem Süd-Böhmischen Granitmassiv an, dessen Teilkörper in mehreren Schüben aufgedrungen sind. Die Längsachse der Tiefengesteinsmasse folgt der NNE-SSW-Richtung und damit dem regionalen Streichen der Gneise im Waldviertel (G. Fuchs in R. Oberhauser, 1980). In Bezug auf diese Gneise verhält sich der variszische Tiefengesteinskörper post-tektonisch. Im Bereich junger Störungen ist jedoch Verschiebung bzw. Mylonitisierung zu beobachten.

Der südöstliche Teil des Süd-Böhmischen Granitmassivs besteht aus Weinsberger Granit. Am Westrand der Tiefenmasse, d. h. im östlichen Mühlviertel, wird er zunehmend von Feinkorngranit durchsetzt.

3. Hydrologie: Niederschlags-Abfluss-Modell

Allgemeines

Für die Niederschlags-Abfluss-Modellierung wurde das Modell des Hydrologic Engineering Center des US Army Corps of Engineers hec-hms (Hydrologic Modeling System) verwendet. Vor der Eichrechnung wurden die das Abflussverhalten eines Einzugsgebietes beschreibenden, gebietspezifischen Daten im Modell erfasst. Zur Erfassung der Gebietsparameter wurde das von ALP-infra entwickelte Programmmodul LOSS-rate verwendet. Bei LOSS rate (ALP-infra 2003) handelt es sich um ein prozessorientiertes Modul zur Erfassung der Veränderung von Bodenkennwerten bei Starkregenereignissen in kleinen und mittleren Einzugsgebieten. Das Niederschlags-Abfluss-Modell umfasst 306 Teileinzugsgebiete mit einer mittleren Fläche von ca. 2 km². Neben den Einzugsgebieten wurden auch die jeweiligen Gerinneabschnitte definiert. Die Vorländer wurden mittels Muskingum-Methode in die Ermittlung der Abflusskurven einbezogen. Neben der Anlaufzeit aus den Teileinzugsgebieten wurde so auch die Veränderung des Abflusses aufgrund der Abflussgeschwindigkeit und der Fließretention erfasst. Sämtliche Kardinalpunkte wie Siedlungen und Dammstandorte wurden über Knotenpunkte definiert. Teilergebnisse wurden für jedes Einzugsgebiet und für jeden Knotenpunkt ermittelt.

Programmmodul LOSS-rate

Im Modellansatz LOSS-rate (ALP-infra 2003) wird jedem Teileinzugsgebiet auf Basis des Vorregens und der Einzugsgebietsparameter ein Anfangsverlustbeiwert zugewiesen. Dieser Beiwert bezieht sich auf einen Regenbeginn bei verschiedenen Vorvernässungen und entspricht in etwa

einer CN der SCS-Methode. In weiterer Folge wird ein gebietskonstanter Steigerungswert auf Basis der Modelleichung iterativ festgelegt. Der Steigerungswert ist abhängig von der jeweiligen Regenmenge, der Wert beinhaltet einen Faktor pro Millimeter Niederschlag. Im Zuge von Modellgleichungen konnte festgestellt werden, dass der Steigerungswert mit einem Maximalbetrag zu deckeln ist. Das heißt, ab einer gewissen Niederschlagsintensität verändert sich der Steigerungswert nicht mehr mit der Niederschlagsmenge, sondern mit der Niederschlagsdauer. Dies berücksichtigt den erhöhten und beschleunigten Oberflächenabfluss bei extremen Niederschlagsintensitäten. Weiters wird im Modul ein vom Bewuchs und der Oberflächenbeschaffenheit (Gründigkeit, Bodennutzung, Geologie etc.) abhängiger Maximalabflussbeiwert festgelegt. Die festgelegten Gebietssparameter wurden mittels Modellmodul LOSS-rate, Version 1.0, in das hydraulische Niederschlags-Abfluss-Modell eingebracht.

Mittels LOSS-rate wird somit auf Basis einer Modellrechnung die Verände-

rung des Effektivniederschlags im Zuge eines Starkregenereignisses erfasst. Der Veränderung des Niederschlagsbeiwerts kommt eine wesentliche Bedeutung zu, da so mehrgipfelige Hochwasserganglinien, bzw. unterschiedliche Abflussereignisse ohne Veränderung der Parameter in einem Niederschlags-Abfluss-Modell erfasst werden.

In Abb. 3 wird die Veränderung des Nie-

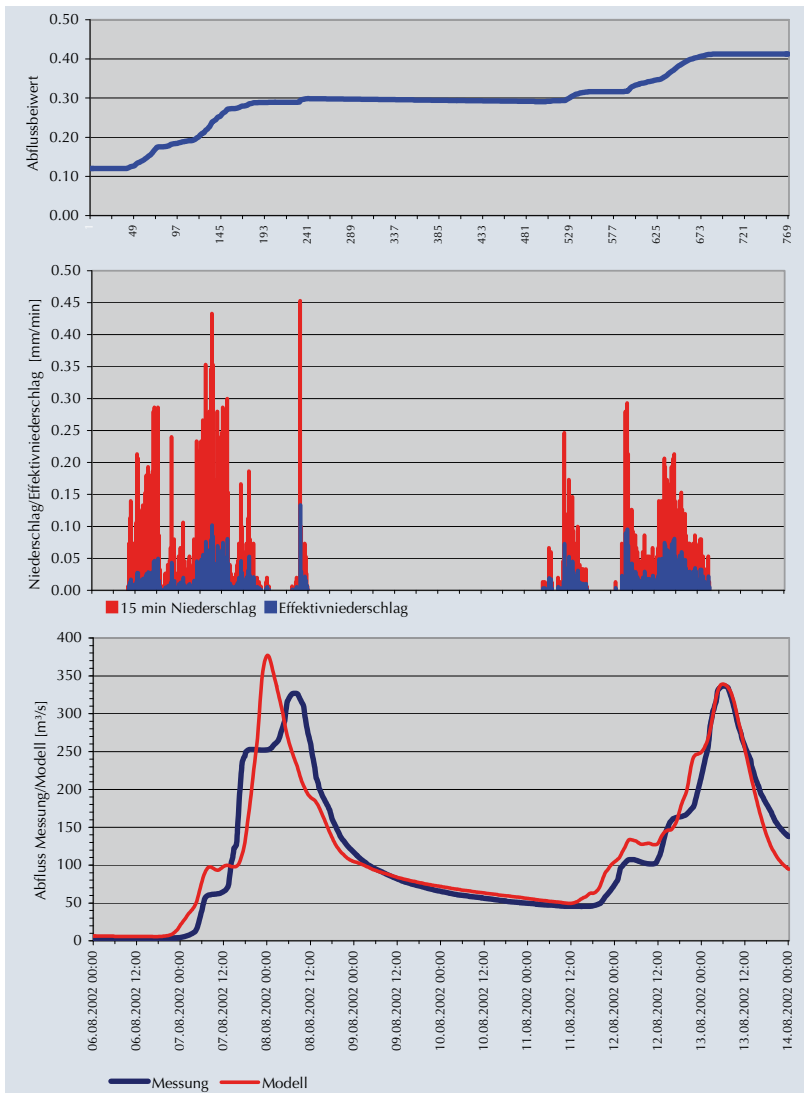


Abb. 3: Entwicklung Niederschlagsbeiwert – Effektivniederschlag – Abfluss (Pegel Schwertberg).

Fig. 3: Development depositcoefficient – effektiv deposit – actual drain (Watergauge Schwertberg).

derschlagsbeiwerts im Teileinzugsgebiet Hinterbrühl (Subbasin 177 N-A-Modell Aist), welches überwiegend von den gemessenen Niederschlägen der Station Karlsstift beaufschlagt wurde, dargestellt. Der Abflussbeiwert verändert sich im Einzugsgebiet im Zuge des Ereignisses am 06.08.2002, 00:00 Uhr, von 0,12 auf 0,42 am 14.08.2002.

Die Entwicklung des Abflussbeiwerts in den Teileinzugsgebieten ist das Ergebnis der Modellkalibrierung. Die mittlere Grafik in Abb. 3 stellt den Effektivniederschlag im Verhältnis zum Niederschlag im Einzugsgebiet dar. Dabei wird ersichtlich, dass es beim zweiten Starkregenereignis zu wesentlich geringeren Niederschlägen kam, der Effektivniederschlag jedoch im Bereich des ersten Starkregenblocks liegt. Veranschaulicht wird dies in der unteren Grafik der Abb. 1. Die Grafik zeigt den Verlauf der Ganglinie (Modellrechnung und Aufzeichnung), beide Hochwasserspitzen erreichten ca. die gleiche Höhe von 330 m³/s

Modellkalibrierung mittels LOSS-rate

Bei LOSS-rate handelt es sich, wie beschrieben, um ein

Programmmodul zur Erfassung des Effektivniederschlags, welches es ermöglicht verschiedenste orographische und flächenbezogene Gebietsparameter zu berücksichtigen.

Ziel der Kalibrierung ist es, das Gebietsverhalten, aus welchem der Effektivniederschlag resultiert, möglichst genau zu erfassen. Sämtliche Gebietsparameter im Niederschlags-Abfluss-Modell (wie Anlaufzeiten, Basisabfluss, Anfangsverluste, Fließretentionen, Gebietsspeicher etc.)

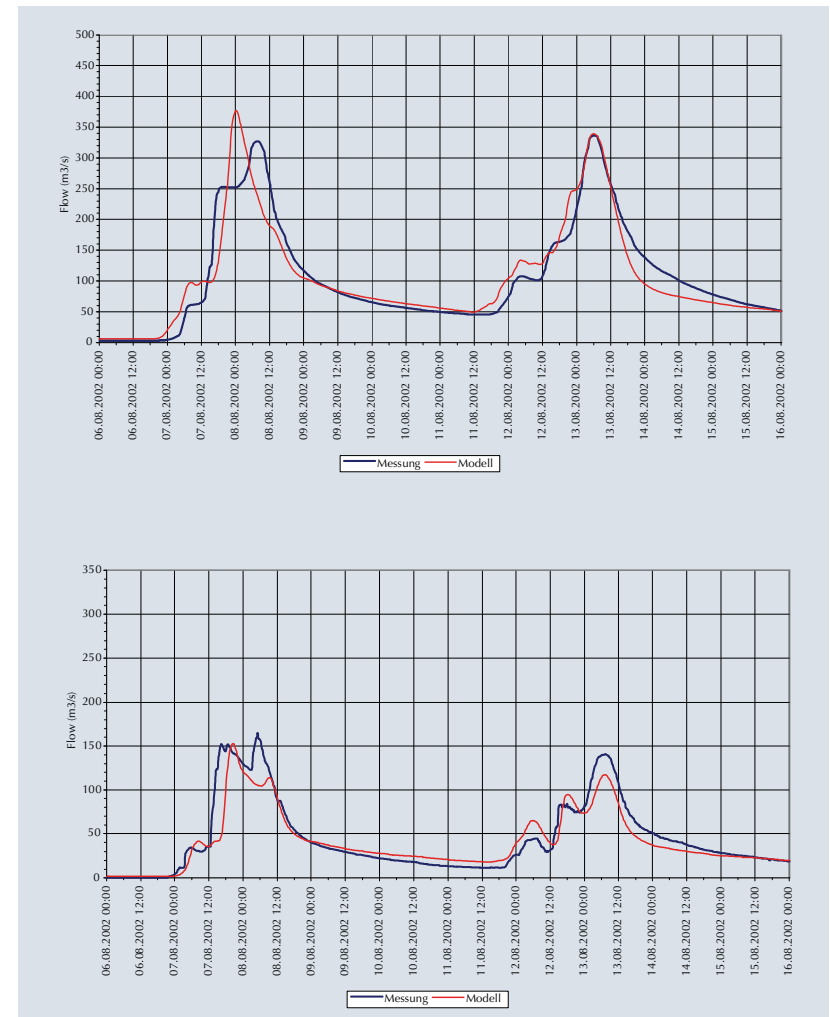


Abb. 4: Modellierung Pegel Schwertberg (oben), Kefermarkt (unten)

Fig. 4: Shaping water gauge Schwertberg (top), Kefermarkt (bottom).

werden dabei iterativ so lange verändert bis eine möglichst genaue Annäherung an die gemessenen Ganglinien erfolgt. Dabei wird jeder Parameter getrennt untersucht und auf Basis der abgelaufenen Hochwasserwellen kalibriert.

Neben der detaillierten Untersuchung sämtlicher Gebietsparameter ist es erforderlich diese individuell für jedes Teileinzugsgebiet zu erfassen. Mit jedem Bearbeitungsschritt können die Ergebnisse der Eichrechnungen zur Modellkalibrierung verbessert werden.

Modellierung der Hochwasserspitzen 2002

Nach der Modellkalibrierung konnten die Hochwasserwellen auf Basis der Niederschlagsaufzeichnungen von 15 Niederschlagsstationen nachgebildet werden. Die Kalibrierung erfolgte an den fünf im Einzugsgebiet der Aist vorhandenen Abflusspegeln. Die Niederschlagsstationen wurden über Längen- und Breitengrade, die 306 Einzugsgebiete über Schwerpunkte räumlich orientiert. Die Zuordnung der Niederschlagsverteilung erfolgte im Modell mittels Inverse-Distance Gage Weighting. Das Verfahren konnte angewendet werden, da im Einzugsgebiet der Aist nur mit relativ geringen orographischen bzw. reliefbedingten Effekten, welche den Niederschlag beeinflussen, gerechnet werden muss.

Ableitung von Niederschlagsszenarien

Die maßgeblichen Bemessungsniederschläge wurden von der Abteilung VII/3 im BM-LFUW (HZB) auf Basis des meteorologischen Modells nach Lorenz-Skoda ermittelt und der Oberösterreichischen Landesregierung für drei Punkte im Einzugsgebiet zur Verfügung gestellt. Die Niederschläge mit einer 100-jährlichen Wiederkehrwahrscheinlichkeit wurden entsprechend der Einzugsgebietsgröße und der Niederschlags-

dauer abgemindert. Bei der Ableitung der Effektivniederschläge wurde von einer geringen Vorbeefeuchtung des Einzugsgebietes ausgegangen. Der gewählte Ansatz entspricht einer Vorbeefeuchtung CN-I der SCS Methode. Im Mittel betrug dabei der Abflussbeiwert am Beginn des Blockregens 0,09.

Die Veränderung des Effektivniederschlags über die Regenmenge wurde mittels der in der Modellkalibrierung ermittelten LOSS-rate-Werte errechnet.

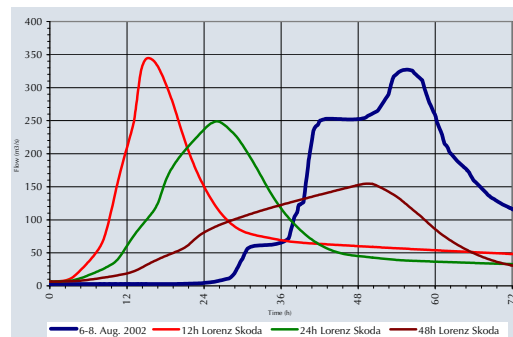


Abb. 5: Bemessungshochwässer Schwertberg – HW2002.

Fig. 5: Dimensioning flood Schwertberg.

Abbildung 6 zeigt die errechneten Bemessungshochwässer im Verhältnis zur Abflussganglinie 08/2002 am Pegel Schwertberg.

Auswahl der Beckenstandorte

Vor der hydraulischen Untersuchung der Dammstandorte wurden 17 potenzielle Dammstandorte im Gelände erhoben und eine überschlägige Vermessung zur Erfassung der Retentionskubaturen durchgeführt.

Beckenstandorte: Niederschlags-Abfluss-Modell (N-A-Modell)

In das beschriebene N-A-Modell wurden sämtliche 17 Retentionsstandorte aus Einzugsgebieten der Wildbach- und Lawinenverbauung integriert. Daraufhin wurden die möglichen

Beckenstandorte auf ihre Wirksamkeit für den Hochwasserschutz untersucht. Die Becken müssen dem Hochwasserschutz des jeweils primären Schutzziels (nächster Siedlungsbereich) angepasst werden. Dies ist insofern bedeutend, da bei einem HQ100 in bachab gelegenen Schutzbereichen die Hochwasserwelle der Teileinzugsgebiete nicht der Hochwasserwelle HQ100 des Teileinzugsgebiets entspricht. Die Teileinzugsgebiete haben eigene, höhere HQ100-Wellen. Die Ablaufeinrichtung muss jedoch entsprechend den Erfordernissen des nächsten Siedlungsraums angepasst werden. Das bedeutet auch, dass die Becken nicht für das Bemessungsereignis im Gesamtgebiet ausgelegt werden, sondern primär den Erfordernissen des direkten Unterliegers entsprechen müssen. Dieser Umstand bedingt eine geringe Retentionswirkung der Beckenstaffelung im Gesamteinzugsgebiet.

Ergebnisse der Retentionsberechnungen

Die Abflussganglinien der Regenszenarien (n=100) wurden in weiterer Folge im – die Retentionsbecken beinhaltenden – N-A-Modell berechnet. Ausgehend vom geeichten Modell konnte die Wirksamkeit der geplanten Beckenstaffelung dargestellt werden. Dabei wurde von den vorliegenden Beckeninhaltslinien ausgegangen und das mögliche Optimierungspotenzial ermittelt.

In weiterer Folge wurden fiktive Szenarien der Hochwässer 08/2002 berechnet, in denen gezeigt werden konnte, welche Auswirkungen die

Hochwässer bei vorhandenem Hochwasserschutz durch die geplanten Retentionsbecken gehabt hätten.

Als Ergebnis der Modellierung liegen nun genaue Angaben über den notwendigen Ausbaugrad bzw. den bereits vorhandenen Hochwasserschutz vor.

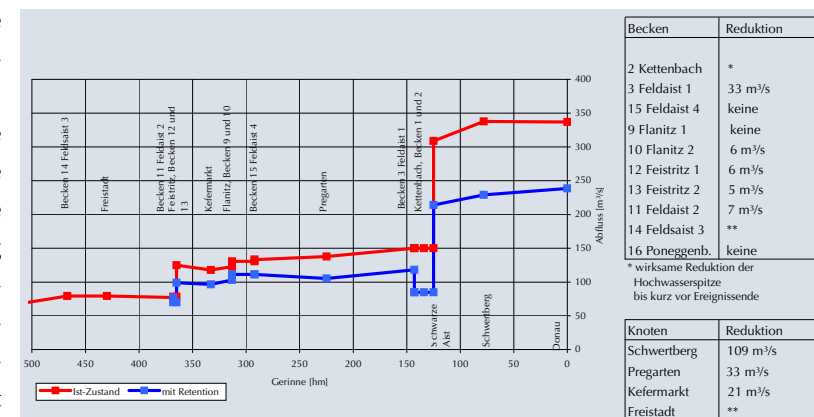


Abb. 6: Hydrologischer Längenschnitt Feldaist – Aist Hochwasser 06-09/2002.

Fig 6: Hydrological longitudinal section Feldaist – during flood 06-09/2002

4. Umsetzung

Ausgehend von diesem geeichten Modell wurde die Wirksamkeit der geplanten Retentionsanlagen untersucht. Durch die Errichtung einer Reihe optimierter HW-Rückhalteanlagen (25 HW-Rückhaltebecken mit einer Gesamtkubatur von rd. 7,5 Mio. m³) können auch Hochwässer der Größe der HW-2002 dermaßen geglättet und verzögert werden, dass nurmehr geringfügige Schäden im Unterlauf (Schwertberg) entstehen.

Die mögliche Retention einer Hochwasserspitze von rd. 350 m³/s auf 240 m³/s ist eine Größenordnung, die nicht nur regional, sondern auch überregional (Wirkung auf den HW-Abfluss der Donau) bedeutsam ist.

Die Kosten für die geplanten Hochwasserrückhalteanlagen (Wildbach- und Lawinenverbauung + Bundeswasserbauverwaltung) werden

rd. 30 Mio. Euro betragen, was in Relation zum entstandenen Schaden der Hochwässer 2002 ein verschwindend kleiner Betrag ist.

Die Aist und ihre Zubringer sind Interessentengewässer, wonach Anrainer und Gemeinden mögliche Interessenten für Projekte sind.

Der Mündungsbereich der Aist wurde im Zuge der Errichtung des Kraftwerkes Wallsee-Mitterkirchen vom Verbund (AHP) bis zur Donaubundesstraße (B3) ausgebaut.

Hinsichtlich der fachlichen Zuständigkeit ist festzuhalten, dass 42 Teileinzugsgebiete des 642 km² großen Einzugsgebietes der Aist mit Flächen von 1 km² bis 60 km² in den Kompetenzbereich der Wildbach- und Lawinenverbauung fallen.

Auf Grund der Ausdehnung des Gebietes der Regionalstudie einerseits und der unterschiedlichen Akteure und Zuständigkeiten der Maßnahmenumsetzung andererseits kann die Hochwasserproblematik im Einzugsgebiet der Aist klar als ein regionales und als kein kommunales Problem wahrgenommen werden. Dieses Bewusstsein der regionalen Hochwasserproblematik zeigt sich auch in der Befürwortung der interkommunalen Kooperation an der Aist.

Der Gestehungsprozess für diese interkommunale Kooperation befindet sich kurz vor der Finalisierung. Die Kooperationspartner (alle Interessentengemeinden im Einzugsgebiet der Aist, mit Ausnahme jener im benachbarten Niederösterreich) mussten Aufbau, Organisationsstrukturen, Finanzierung sowie Aufgaben und Ziele des Hochwasserschutzverbandes Aist definieren.

So wird noch im Jahr 2007 ein Wasserverband mit rd. 25 Interessentengemeinden gegründet, der sich zum Primärziel den nachhaltigen Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Aist gesetzt hat. Neben der Errichtung und dem Betrieb der geplanten HW-Rückhaltebecken sind die Freihaltung von Retentionsräumen, die Feststoffbewirtschaftung im Einzugsgebiet und die

Entwicklung von Frühwarnsystemen in den Verbandssatzungen als weitere Ziele verankert.

Wesentlich ist auch, dass der Hochwasserschutzverband Aist sein Interesse in Verfahren, deren Gegenstand den Verbandszweck beeinträchtigen könnte, als Partei wahrzunehmen hat, um z.B. bei Flächenwidmungsverfahren der Mitgliedsgemeinden zur Freihaltung der Retentionsräume Anträge zu stellen und Rechtsmittel einschließlich Beschwerde an den Verfassungs- und Verwaltungsgerichtshof zu ergreifen.

5. Schlussfolgerungen und Perspektiven

Durch die Regionalstudie Aist wurde ein Instrument geschaffen, das aus heutiger Sicht alle erforderlichen Maßnahmen enthält, die das Hochwasser- und Schadenspotenzial im Einzugsgebiet und im Schwemmland des Flusses Aist auf ein Minimum reduzieren können. Die Interessen der Betroffenen konnten durch die Gründung des Hochwasserschutzverbandes Aist gebündelt werden.

Die Herausforderung der Zukunft wird darin liegen, einzelne Projekte zu erstellen und diese möglichst bald koordiniert umzusetzen.

Neben dem Hochwasserschutzverband Aist kommen als weitere Interessenten die OÖ Landesstraßenverwaltung, die ÖBB und die AHP in Frage, die bei den Katastrophenhochwässern 2002 ebenfalls enorme Schäden an ihren Anlagen zu verzeichnen hatten.

Das größte Konfliktpotenzial bei der Planung und Realisierung der Projekte liegt aus Sicht der Gebietsbauleitung Mühlviertel momentan in der Disharmonie der Wildbach- und Lawinenverbauung und der Bundeswasserbauverwaltung bzw. in den unterschiedlichen Förderungssätzen. Hier gilt es bei der Umsetzung der Maßnahmen und vor allem bei der Errichtung der zahlreichen Hochwasserrückhaltebecken, deren Standorte nach schutzwasserbaulichen Notwendigkeiten

und nicht nach Zuständigkeiten optimiert wurden, eine einheitliche Förderungsstrategie zu entwickeln. Dies gilt nicht nur für die Finanzierung der Becken, sondern auch für die Erstellung einheitlicher Entschädigungsmodelle für die benötigten Flächen. Wenn man bedenkt, dass mehrere Quadratkilometer – meist land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen – für diese HW-Rückhaltebecken erforderlich sind, kommen künftig auf alle Akteure gewaltige Anforderungen zu.

Unter dem Eindruck des globalen Klimawandels und bei Berücksichtigung immer häufigerer Witterungsexzesse ist die Regionalstudie und deren Inhalte ein wirksames Instrument Möglichkeiten aufzuzeigen, wie auch in sehr großen Gebieten zielgerichteter Hochwasserschutz betrieben werden kann.

Literatur/References

- Gattinger, T. E., 1970:
Hydrogeologische Karte der Republik Österreich 1:1.000.000. – Wien
- Fischer, H., 1965:
Geomorphologie des unteren Mühlviertels im Einzugsgebiet der Naarn. – Geograph. Jahrbuch. Österr., XXX, 49 – 130 (ohne Tafeln)
- Godina R., Lalk P., Lorenz P., Müller G., Weigl V., 2004:
Die Hochwasserereignisse im Jahr 2002 in Österreich. Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft Abteilung VII/3 (Wasserhaushalt – HZB)
- Gutknecht D., 2004:
Abflussbildung bei Hochwasser. Vortrag Flood Risk 24-25.11.2004
- Habersack H., 2003:
Plattform Hochwasser Ereignisdokumentation Hochwasser August 2002, ZENAR Universität für Bodenkultur
- Karrenberg, H., 1981:
Hydrogeologie der nichtverkarstungsfähigen Festgesteine. – Wien & New York
- Kohl B., Markart G., Bauer W., 2002:
Abflussmenge und Sedimentfracht unterschiedlich genutzter Boden-/Vegetationskomplexe bei Starkregen im Sölkta/Steiermark. BFW-Berichte, Wien, (127): 5-30
- Kilian, W., Müller, F. & Starlinger, F. 1994:
Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. FBVA-Berichte 82: 1-60
- Kirnbauer R. 2002:
Niederschlag-Abfluss-Simulation für Gefahrenzonenpläne Fallstudie Scheisatobel bei Bludenz, Wiener Mitteilungen Band 164: 19-32
- Kurat, G., 1965:
Der Weinsberger Granit im südlichen österreichischen Moldanubikum. – Tscherm. Min. Petr. Mitt., 3. F., 9, 202 – 227
- Lorenz P. und Skoda G., 2002:
Bemessungsniederschläge auf der Fläche für kurze Dauerstufen (D <= 12 Stunden) mit inadäquaten Daten, Wr. Mitteilungen Band 164: 179-199

Louis, H. & Fischer, K., 1979:
Allgemeine Geomorphologie (= Lehrbuch der Allgemeinen Geographie, Bd. I) – Berlin & New York

Nagl H. & Verginis, S., 1977:
Talentwicklung und Grundwasserhaushalt im oberen Kampgebiet, Waldviertel, Niederösterreich – In: Geograph. Jahrbuch. Österr., Bd. 37 (1977 – 1978), 34 – 53

Rupnik, D., Sauer, B., Fink, P. (1992):
Hochwasserrückhalteanlagen Planung, Bau und Betrieb. Amt der Steirischen Landesregierung Fachabteilung IIIa, Wasserwirtschaft. Steiermark-Information 16.

Vohryzka, K., 1973:
Hydrogeologie von Oberösterreich. – Amt der OÖ LR, Abt. Wasser- und Energierecht –Linz

Zötl, J. G., 1951:
Landformung und Talentwicklung im Flußgebiet der Waldaist – Arbeiten aus dem Geographischen Institut der Universität Graz, 1 - Graz

Adresse der Verfasser/

Authors' address:

Dipl.-Ing. Franz Puchinger
Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung
Gebietsbauleitung Mühlviertel
Annagasse 2, A-4020 LINZ
E-mail: franz.puchinger@die-wildbach.at

Dipl.-Ing. Anton Henle
ALP-infra Consulting + Engineering GmbH, Technisches Büro
Kuefsteingasse 17-19 Tür 21, A-1140 Wien
E-mail: anton.henle@alpinfra.com

MICHAEL SCHIFFER

Gebietsbauleitung Salzkammergut: Aktueller Situationsbericht der Schutz- und Bannwälder des Bezirkes Gmunden

Actual Report of the Situation of protection forests and protective forests by decree in the District of Gmunden

Zusammenfassung:

Seit dem Lawinenwinter 1998/99 und dem Augusthochwasser 2002, dem im Herbst 2002 ein großflächiges Windwurfereignis nachgefolgt ist, stehen die Wälder des Salzkammergutes permanent unter Stress. Der Rekordsommer 2003 hat zu weit reichendem Borkenkäferbefall geführt, der bis heute andauert. Weiters haben der Lawinenwinter 2004/2005, die Hochwasserereignisse 2005 mit lokal einhergehenden Sturmschäden und der Rekordwinter 2005/2006 die Situation weiter verschärft. Den vorläufigen Schlusspunkt der laufenden Entwicklung hat das Sturmtief Kyrill gesetzt, das am 19.1.2007 zusätzlich enorme Schäden mit sich gebracht hat. Die warme Witterung des heurigen Winters und die Rekordtemperaturen im März und April bergen hinsichtlich der bestehenden Borkenkäferproblematik zusätzlich Zündstoff. Die Herausforderung, im Salzkammergut intakte und schutzfunktionale Schutz- und Bannwälder zu erhalten, ist aktuell größer, als sie zu Zeiten der großen „Waldsterbensdiskussion“ Anfang und Mitte der 1980er-Jahre je war ...

Summary:

Since the avalanche winter of 1998/99, the flooding in August of 2002 and the wind throw in the autumn of 2002, the Salzkammergut forest has been subjected to permanent stress. The record summer in 2003 led to a far reaching bark beetle affliction that persists into the present. Furthermore the avalanche winter of 2004/2005, the flooding in 2005 with local storm damages and the record winter of 2005/2006 have only exacerbated the situation. These developments reached their apex with cyclone Kyrill, which caused enormous damages on 19.01.2007. The warm weather last winter and the record temperatures in March and April contributed to the increasing bark beetle problem. The challenge to preserve intact protection forests and protective forests by decree is now even bigger than in the early 1980s, which marked a period of intense discussion on the subject of forest dieback

...

Schutz- und Bannwälder des Salzkammergutes

Kaum eine Landschaft in Österreich weist kleinräumig derartige Extreme auf wie das Salzkammergut. Die fjordartigen Einschnitte des oberen Trauntales und seiner Seitentäler zwischen Dachstein und Traunsee bringen neben der landschaftlichen Schönheit vor allem eine Vielzahl von Gefahrenmomenten mit sich. Flächige Gefährdungen aus übersteilten Hangflanken durch Stein- und Blockschlag überlagern sich mit Gefährdungen durch Waldlawinen und Wildbachgefahren. Daneben stellt die Verkarstung ein ernst zu nehmendes Problem hinsichtlich Erosionsschutz und Sicherung der Trinkwasserversorgung dar.

Unter den Steilabbrüchen haben sich nach dem Rückzug der Gletscher zahlreiche Seen gebildet, sodass als besiedelbarer Lebensraum oft nur schmale Streifen zwischen Fels und Wasser verblieben sind. Fallen ausgedehnte Seen weg, übernehmen die Traun und ihre Zubringer eine nahezu flächige Gefährdung der vorhandenen Talböden.

Neben dem unmittelbaren Siedlungsraum stellen die inneralpinen Verkehrsverbindungen, wie die Salzkammergut-Bundesstraße (B 145), die Pass-Gschütt-Bundesstraße (B 166), sowie zahlreiche Landes- und Gemeindestraßen, die ÖBB-Bahnlinie Steinach/Irdning – Attnag/Puchheim und diverse Ver- und Entsorgungsleitungen (Wasser, Energie, Abwasser, Daten) die Hauptlebensadern des Salzkammergutes dar.

Besondere Bedeutung für die nachhaltige Siche-



Abb. 2: Blick auf Obertraun, Steilhänge sowie Traun und ankommende Wildbäche gefährden die bestehenden Siedlungsräume und machen eine gefahrenfreie Siedlungsentwicklung schwierig.

Fig. 2: Village Obertraun. Steep slopes and the river Traun as far as further torrents danger the recent settlement and make further development difficult



Abb. 1: Blick auf die Steilhangsituation rund um Hallstatt.

Fig. 1: View at the landscape around Hallstatt

rung des Lebens- und Wirtschaftsraumes nimmt im Salzkammergut der Schutzwald ein. Nur intakte Bergwälder sind nachhaltig in der Lage, die flächenhaft auftretenden Mehrfachgefährdungen durch Steinschlag, Waldlawinen, Wildbäche und Verkarstung an den steil abfallenden Hangflanken durch ihre festigende und bodenbindende Wirkung auf ein

erträgliches, verkraft- und leistbares Ausmaß zu reduzieren.

Können die vorhandenen Bestände die erforderliche Schutzfunktion zeitweise oder dauerhaft nicht erfüllen, sind kostspielige und aufwendige Eingriffe erforderlich, um den vorhandenen Schutzbedarf zu decken bzw. die erforderliche Schutzfunktion wieder herzustellen.

Vor Inkrafttreten der neuen Technischen Richtlinie des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung wurden diese flächig ausgerichteten Projekte als so genannte „Flächenwirtschaftliche Projekte“ bezeichnet. Zielsetzung dieser Projekte ist die Herstellung nachhaltiger schutzwirksamer Bergwaldstrukturen. Zur Erreichung dieser Zielsetzung werden im Bedarfsfall die forstlich-biologischen Maßnahmen durch technische Maßnahmen temporär oder wenn erforderlich dauerhaft ergänzt.

Flächenwirtschaftliche Projekte der GBL Salzkammergut

Der Forsttechnische Dienst für WLW, GBL Salzkammergut, betreut heute im Bezirk Gmunden auf rd. 2000 ha 13 Flächenwirtschaftliche Projekte.

- 1 Hochlagenaufforstung Dachsteinplateau
- 2 BW Hallstatt Nord / Gde. Hallstatt
- 3 BW Ghängwand / Gde. Gosau
- 4 BW Bürgelstein / Gde. St. Wolfgang
- 5 BW Gstättenberg / Gde. Bad Ischl
- 6 BW Wimmersberg / Gde. Ebensee
- 7 BW Brentenkogel / Gde. Ebensee
- 8 BW Sonnstein / Gden. Ebensee u. Traunkirchen
- 9 BW Grünberg- West / Gde. Gmunden
- 10 Kasberg / Gde. Grünau
- 11 FWP Koppen / Gde. Bad Aussee
- 12 Kufhaus / Gde. Altmünster (LFD)
- 13 Traunkirchner Mühlbach / Gde. Traunkirchen, Altmünster (Gen. Projekt mit hohem flächenwirtschaftlichem Anteil)

Abb.3: Laufende Flächenwirtschaftliche Projekte der Gebietsbauleitung Salzkammergut.
Fig.3: Current projects of watershed management at the Management of Salzkammergut

Um einen möglichst effizienten Mitteleinsatz sicherzustellen sind entsprechende rechtliche Festlegungen hinsichtlich Jagdwirtschaft und Wald-Weide-Trennung unerlässlich. Im Bezirk Gmunden wurden diese erforderlichen Regelungen zur effektiven Umsetzung der Flächenwirtschaftlichen Projekte meist über Bannlegungsverfahren fixiert und rechtlich verbindlich gemacht (Bannlegungsbescheide). Vereinfachend ist dabei der Umstand zu werten, dass der größte Teil der Bannlegungsflächen im Eigentum der ÖBF AG liegt.



Abb. 4: Der Bannwald Wimmersberg schützt beispielsweise die mitunter dichten Siedlungen entlang der Ischlerstraße.

Fig. 4: The protective forest by decree „Wimmersberg“ protects for instance the settlements along the Ischlerstraße



Abb. 5: Der Bannwald Brentenkogel soll für den Schutz des Orsteiles Kohlmarkt vor Steinschlag und Waldlawinen sorgen sowie die Zufahrtsstraße ins Langbathtal sichern.

Fig. 5: The protective forest by decree Brentenkogel should give protection from rock fall and avalanches to the settlement of Kohlmarkt and the road into the Langbathtal.

Einen Schwerpunkt der flächenwirtschaftlichen Maßnahmen stellt u.a. die Marktgemeinde Ebensee mit drei Projekten, nämlich Bannwald Wimmersberg, Bannwald Brentenkogel und Bannwald Sonnstein, dar.



Abb. 6: Einen wichtigen Faktor für das Funktionieren der Wirtschaftskreisläufe und die Gewährleistung der Versorgungssicherheit stellt im Salzkammergut die Sicherung der Verkehrswege dar: Bannwald Sonnstein.

Fig. 6: A main factor for keeping economy of Salzkammergut running and guarantee adequate supply is the protection of the transport and traffic routes: Bannwald Sonnstein

Mit der wirtschaftlichen und touristischen Entwicklung des Salzkammergutes sowie dem Mobilitätsanspruch und dem Versorgungverhalten der modernen Gesellschaft steigt der Schutzbedarf für Siedlungen und besonders der Infrastruktureinrichtungen wie Zufahrtsstraßen. Seit 1999 ist im Salzkammergut eine deutliche Zunahme der Witterungsextreme wahrzunehmen und eine Häufung von Ereignissen festzustellen.

Ereignisübersicht

Lawinenwinter 1998/99

Zahlreiche Lawinenabgänge und Straßensperren, Schwerpunkt Inneres Salzkammergut Obertraun – Hallstatt – Gosau – Bad Goisern und Ebensee
Ebensee: Zerstörung einer Lawinenverbauung am Brentenkogel, Schäden im Siedlungsbereich können aber verhindert werden, tagelange Sperren im Inneren Salzkammergut, wochenlange Beeinträchtigungen des öffentlichen Lebens.
Weitflächig hoher Anfall an Lawinenholz



Abb. 7: Die Keferriesenlawinenverbauung am Brentenkogel wurde 1999 zerstört, Schäden im Ortsgebiet von Ebensee konnten aber verhindert werden.

Fig. 7: The avalanche defence works in the so called „Keferriesenlawine“ on Brentenkogel were destroyed in 1999, damages in the centre of Ebensee were blocked

2002

Augusthochwasser. Weit verbreitet starke Schäden, vielfach Aufreißen von Gräben, Entstehung zahlreicher Erosionsherde, z. B. Krummbach, Gimbach (beide Ebensee).
Schwerpunkte im Bezirk Gmunden: Gosau, Grünau, Bad Goisern, Ebensee, St. Wolfgang.
Herbst 2002: weitflächige Sturmschäden.
Schwerpunkt Raum Gmunden – Ebensee – Grünau – Scharnstein, Gosau

2003

Rekordsommer. Beginn und Ausbreitung des Borkenkäferbefalles aufgrund der hohen Temperaturen mehrere Generationen, ausgehend von z.T. schwer erreichbaren Lagen, z.T. aus heutiger Sicht zu zögerliche Aufarbeitung (fehlende Kapazitäten aufgrund der vorhandenen Betriebsstrukturen, allgemeine Fehleinschätzung: gegenüber der geltenden Lehrmeinung verstärkte Borkenkäferentwicklung über 1000 bis 1500 bzw. 1700 m Seehöhe).
Schwerpunkte: Großraum Ebensee – Gmunden.

Lawinenwinter 2004/05

Zahlreiche Lawinenabgänge, wochenlange Gefahrsituationen auch für Siedlungsbereiche,

lang anhaltende Straßensperren und Verkehrsbeeinträchtigungen mit aufwendigen Notversorgungen der Orte Hallstatt und Obertraun, Sperren im Bereich Gosau, Ebensee, Bad Goisern und Bad Ischl.

Daneben Ausweitung von Schäden im Bereich der obersten Waldkronen durch Lawineneinfluss, z.B. Ebensee Looskogel, Grünau Kasberg, z.B. Luchsenplanlawine, Obertraun Koppental etc., sowie verbreitet Gleitschnee und Schneedruckschäden, Auftreten neuer Gefahrenmomente: z.B. Lawinenabgang Teufelsgraben, Gde. Traunkirchen, Gefährdung B 145 (bisher wurden im Teufelsgraben noch keine Lawinenabgänge beobachtet).

Schwerpunkte: Obertraun, Hallstatt, Gosau, Bad Goisern, Bad Ischl, Ebensee

2005

Erneut lokale Hochwässer Mai, Juni, Juli und lokale Sturmschäden.

Schwerpunkte: Gosau, Pinsdorf, Ohlsdorf, Gmunden, Ebensee, Grünau, Scharnstein.

Enorme Sturmschäden in Gosau, Borkenkäferschäden haben zwischenzeitlich im Bereich Gmunden und vor allem Ebensee enorme Ausmaße angenommen, zunehmende Probleme werden nun auch im Großraum Gosau spürbar (Summenwirkung Lawinenholz, Sturmholz).



Abb. 8: Windwurffläche im Bereich Gosau Hintertal.

Fig.8: Windthrow in Gosau Hintertal.

Rekordwinter 2005/2006:

Schwerpunkt Großraum Bad Ischl, Bad Goisern, Gosau, Ebensee.

Bad Ischl droht im Schnee zu ersticken: Ausnahmezustand (Ausgangssperre).

Ebensee: lang anhaltende Gefährdungssituation in den Bereichen Wimmersberg, Brentenkogl, Langbathtal.

Verbreitet Lawinenschäden, Schneedruckschäden und Gleitschnees Schäden – fortschreitender Angriff im Bereich der obersten Waldkronen und Schutzwaldlagen.

Sommer 2006

Lokale Unwetter und mitunter weitreichende Sturmschäden. Schwerpunkte: Gosau – Hallstatt, Gmunden – Scharnstein – Grünau.

Trotz gedämpfter Temperaturen anhaltende Probleme mit Borkenkäfer. Im Großraum Ebensee treten bereits weit reichende Blößen und zunehmend größer werdende Verlichtungen in den Schutzwaldbereichen auf. Zudem hat ein Waldbrand im Bereich Frauenweissenbach/Gimbach – Bromberg ca. 20 -30 ha Aufforstungsflächen der WLW vernichtet.

In den anderen Projektsgebieten der WLW konnte durch vorbeugende und entschlossene Eingriffe bislang ein flächiges Übergreifen verhindert werden, kleinflächiger Be-

fall wurde so rasch als möglich entsprechend behandelt.

2007 Kyrill

Die angreifende Höhenströmung des Sturmtiefs Kyrill hat besonders in den sensiblen und mancherorts stark vorgeschädigten Hochlagen z. T.

verheerende Schäden angerichtet.

Geschätztes Schadensausmaß im Bezirk Gmunden nach Angabe der BFI Gmunden: rd. 780.000 fm Schadholz, rd. 1.700 ha flächige Windwürfe, davon rd. 1.000 ha im Bereich des oberen Waldmantels, unmittelbare Schutzwaldregion.

Schwerpunkte:

Ebensee: Offenseegebiet, Eibenberg, Seeberg, Bromberg, Höllengebirge/Feuerkogel, bei 211 km/h Windspitze am Feuerkogel Ausfall des Windmessers

Bad Ischl: Rettenbach, Brandenburg – Hohe Schrott, ca. 300 ha zusammenhängende Blößen (Windwurffläche), Gmunden: Großraum Traunstein – Lainaubach.

Grünau: Fahrenau, Hetzau, Gosau, Obertraun: Koppengebiet.

Geschätzter Schadholzanfall im Bereich Offensee



Abb. 9: Großflächige Windwürfe im Bereich Bad Ischl Brandenburg/Hohe Schrott (entstandene zusammenhängende Kahlfäche rd. 300 ha, Schadholzanfall rd. 150.000 fm) und im angrenzenden Rettenbachtal/Karbach und Grabenbach; geschätzter Schadholzanfall rd. 100.000 fm.

Fig. 9: Large area wind throws in Bad Ischl Brandenburg/Hohe Schrott (the developed barren land is about 300 ha, the amount of broken timber is about rd. 150.000 fm). In the nearby Rettenbachtal/Karbach and Grabenbach the amount of broken timber is about 100.000 fm.

(Gde. Ebensee) rd. 200.000 fm. Allgemein nimmt die Entwicklung der Schutzwaldbereiche in Ebensee aber zwischenzeitlich bedrohliche Ausmaße an. So sind z.B. die Oberhänge der Schutzwälder im Bereich Eibenberg – Seeberg praktisch in Auflösung begriffen. Die Folgen für die Unterlieger-



Abb. 10: Entwaldung im Bereich der Oberhänge Eibenberg – Seeberg, Marktgemeinde Ebensee, im Unterliegerbereich befinden sich die Siedlungen Rindbach, Teile von Roith und die Finkerleiten-Siedlung.

Fig. 10: Deforestation in the upper part of the Eibenberg – Seeberg, Marktgemeinde Ebensee, at the bottom of the slopes the settlements of Rindbach, parts of Roith and the Finkerleiten-settlement are located

bereiche sind noch nicht absehbar.

Der geschätzte Schadholzanfall in Grünau und Scharnstein beträgt rd. 100.000 fm sowie Gosau rd. 35.000 fm und Obertraun Koppental rd. 20.000 fm. Anfall diffuser Nesterwürfe und Streuschäden im Umfeld der Hauptschadensherde runden das Schadenausmaß ab. Hinsichtlich der bestehenden Borkenkäferproblematik ergibt sich ein nicht prognostizierbares Schadenspotenzial. Obige Übersichtskarte zeigt die seit 1999 bis Anfang 2007 geschädigten Schutzwaldflächen im



Abb. 11: Die rot schraffierten Flächen stellen die Hauptschadensgebiete der Lawinen-, Schneedruck- und Windwurfschäden seit 1999 einschließlich der Schäden durch das Sturmtief Kyrill vom 19.1.2007 dar.
Fig. 11: The red signed areas represent the main fields of damage caused by avalanches and wind throw since 1999 including the damages by the storm „Kyrill“ happened on January 19th 2007.

Bereich des Bezirkes Gmunden, OÖ.

Der OÖ Landesforstdienst (DI Reisenberger, 2007) gibt zur Schadholzentwicklung im Bezirk Gmun-

den von 1983 bis zum Jahr 2006 folgendes an:

Vergleichsweise wird die geschätzte Schadholzmenge allein aufgrund des Sturmtiefs „Kyrill“ vom 19.1.2007 nach Auskunft der Bezirksforstinspektion Gmunden auf rd. 780.000 fm geschätzt. Die Folgen auf die künftige Waldentwicklung im Bezirk Gmunden sind aufgrund dieser enormen Schadholzmengen und der vorherrschenden Borkenkäferproblematik noch nicht abzusehen.

Der Waldentwicklungsplan, Teilplan Gmunden weist einen hohen Anteil an Schutzwäldern mit objektschützender Wirkung aus. Die angefallenen Schäden betreffen auch Bereiche dieser objektschützenden Wälder bzw. liegen im unmittelbaren Nahbereich zu diesen. Daher sind die künftigen Aufgaben zur Bewältigung der laufenden Schadensentwicklungen aus schutztechnischer Sicht sowie im Sinne der Landeskultur für das Salzkammergut als existenziell wichtig anzusehen.

Schadholzanfall im Bezirk Gmunden

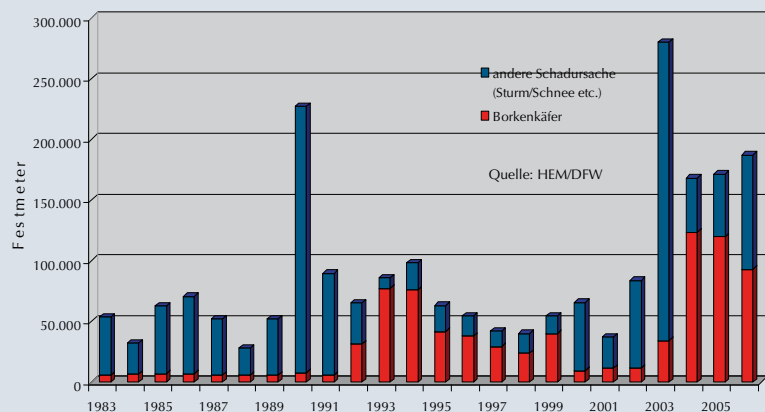


Abb. 12: Die Darstellung zeigt die Schadholzentwicklung im Bezirk Gmunden mit deutlichen Spitzen im Jahre 1990 (Sturmschadensereignis) und 2002/2003 (Sturmschadensereignis vom Herbst 2002) und der jeweils anschließenden, stark ansteigenden Schadholzentwicklung infolge Borkenkäfer.

Fig. 12: Development of damaged wood in the district of Gmunden with explicit peaks in 1990 (wind throw) and 2002/2003 (wind throw from autumn 2002) and the following increasing values in spite of bark beetle – invasion.

Schadholzanfall

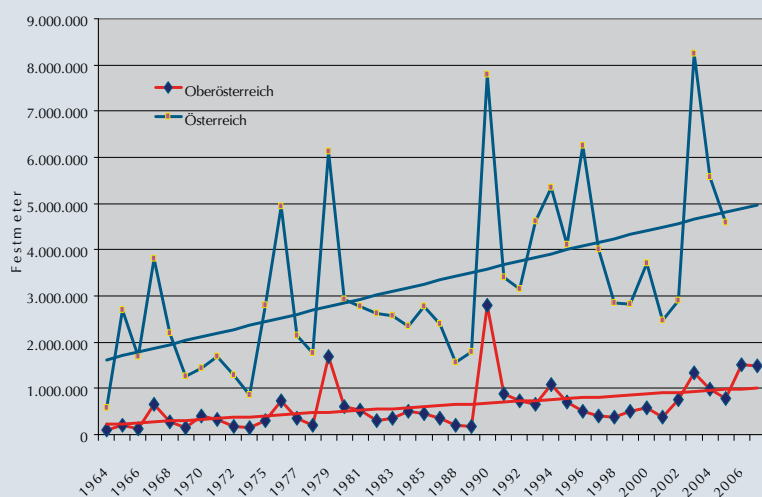


Abb. 13: Der steigende Trend der Schadholzentwicklung wird 2007 durch das Sturmtief Kyrill sowohl oberösterreich- als auch österreichweit stark nach oben zeigen.

Fig. 13: The increasing trend of damage will be heightened by the storm Kyrill from beginning 2007 as well in Upper Austria as in whole Austria

Status der Projektflächen – Auswirkungen der Waldschäden auf die schutztechnischen Belange der WLV

Die seitens der GBL Salzkammergut aktuell betreuten Projektflächen (Flächenwirtschaftliche Projekte) sind bis auf lokale Bereiche des Bannwaldes Wimmersberg bisher glücklicherweise vor größeren Schadeinwirkungen verschont geblieben. Im Bereich des Bannwaldes Wimmersberg besteht jedoch nun die Gefahr, dass im Projektgebiet durch die Sturmschäden massiver Borkenkäferbefall aus den umliegend stark betroffenen Bereichen eintritt. Zurzeit wird versucht durch raschen Abtransport der befallenen Hölzer zum richtigen Zeitpunkt den bestmöglichen Hygieneeffekt zu erzielen und einen flächigen Befall im Bannwaldbereich abzuwehren. Lokal gilt dies auch für die Bannwälder Brentenkogel und Sonnstein (Gde. Ebensee) sowie den Bannwald Gstättenberg (Bad Ischl) und den Bannwald Grünberg



Abb. 14: Durch Käferfallen wird die jeweilige Borkenkäfersituation beobachtet und die günstigsten Zeitpunkte für die jeweiligen Eingriffe abgeschätzt.

Fig. 14: Bark beetle traps allow observing the actual situation of bark beetle population to optimize the controlling measures

(Gmunden).

Die umliegenden Großschadensbereiche lassen vor allem in Ebensee den Druck auf die wichtigen Schutzwaldflächen mit objektschützender Wir-



Abb. 15: Windwurf Fläche im Bannwald Wimmersberg, Ebensee nach dem Sturmtief Kyrill. Durch rasche Aufarbeitung und Ausbringung des Schadholzes hofft man ein Übergreifen des Borkenkäferbefalles aus den umliegenden Großschadensbereichen verhindern zu können

Fig. 15: Wind throw in the protective forest by decree Wimmersberg, Ebensee after the storm Kyrill. Quickly reprocessing and removal out of the protective forest an bark beetle invasion should be prevented.

kung aber ständig steigen.

Als Folgewirkungen der im Bezirk Gmunden eingetretenen Schutzwaldverluste ist im Bereich der Hauptschadensgebiete allgemein ein Ansteigen der vorhandenen Gefahrenpotenziale zu befürchten:

- Durch die Erhöhung des Abflusses ist in Wildbächen mit einhergehender Erhöhung der Prozessdynamik zu rechnen. Weiters ist erhöhtes Wildholzdargebot mit erhöhtem Verklausungsrisiko vorhanden.
- Durch Ausfall schutzwirksamer Bestandesabschnitte und einhergehender, abnehmender Bestandesdichte bzw. beim Vorliegen von Blößen mit vermehrter Waldlawinentätigkeit und erhöhter Erosionswirkung ist in den aufsteilenden Oberhangbereichen mit zunehmenden Verklausungserscheinungen zu rechnen.
- Ebenso sind durch die weitflächigen Windwürfe vermehrt lose bzw. in geworfenen Wurzeltellern labil lagernde Gesteinskomponen-

ten absturzbereit vorhanden (Zunahme der Steinschlagproblematik).

- Letztlich können aber bei anhaltender, negativer Entwicklungstendenz auch negative Auswirkungen auf die Trinkwasserversorgung (Wohlfahrtswirkung) nicht ausgeschlossen werden.

Folgeprojekte – Projektserweiterungen

Im Großraum Ebensee sind aufgrund der Hochwässer 2002 und 2005 im Landsgraben sowie im Bereich Finkerleiten Hochwasserschutzprojekte in Ausarbeitung. Die zurzeit negative Entwicklung in den Oberhangbereichen macht eine rasche Umsetzung vordringlich (Entwaldungsbereich Eibenberg – Seeberg) und lässt ergänzende Projekte für die nächste Zukunft erforderlich erscheinen.

Anpassung der Gefahrenzonenpläne

Aufgrund der mitunter gravierenden Änderungen in zahlreichen Wildbacheinzugs- und Lawinenabbruchgebieten wird die Anpassung der Gefahrenzonenpläne (Ebensee, Gmunden, Traunkirchen, Grünau, Bad Ischl, Gosau) zumindest in Teilbereichen erforderlich.

Ursachen der Schäden

Primärschäden

Primär liegt die Ursache der Waldschäden in den Elementarwirkungen von Wind (Sturmschäden) und Schnee (Lawinenschäden, Schneedruck). Das Wettergeschehen wird augenscheinlich mit allgemein steigenden Temperaturen intensiver und neigt vermehrt zu Extremen. Als Ursachen für diesen viel zitierten Klimawandel und Temperaturanstieg in der Atmosphäre wird vor allem die Wirkung der Treibhausgase (vor allem globaler CO₂-Ausstoß der Industrienationen) genannt.

Sekundärschäden – Schäden durch Borkenkäfer

Neben den Witterungsextremen sind besonders

hinsichtlich der Sekundärschäden durch Borkenkäferbefall aus Sicht des Autors mehrere Teilaspekte ausschlaggebend. Zum einen waren von den Sturm-, Schneedruck und Lawinenschäden auch entlegene, schwer zugängliche bzw. unzugängliche Geländeabschnitte betroffen, von denen aus eine Ausbreitung stattgefunden hat, zum anderen ist schadbringender Borkenkäferbefall vermehrt auch in Höhenlagen aufgetreten, in denen er nach bisheriger Lehrmeinung (ab 1000 bis 1500 m) nicht in diesem Ausmaß auftreten hätte dürfen (allgemeine Fehleinschätzung – Indiz für Klimaerwärmung). Ein weiterer Aspekt ist aber auch im geänderten Bewirtschaftungsverhalten der Forstbetriebe zu suchen – fortschreitende Mechanisierung, Personalabbau, mitunter mangelnde Forsthygiene. Einzelbefall und kleinflächiger Befall wurde aus den verschiedensten Gründen vernachlässigt bzw. mancherorts zu zögerlich aufgearbeitet, sodass begünstigt durch die Rekordtemperaturen 2003 ein rasches Ausbreiten die Folge war. Wird die Nahrungsgrundlage knapp, werden die Borkenkäfer auch zu Primärschädlingen (TOMICKEK 2005).

Um weitere Schäden am stehenden bzw. verbleibenden Bestand zu verhindern und keine labilen Gruppen bzw. Einzelindividuen und unregelmäßige Schlagränder zu hinterlassen werden meist Schlagrandbegradigungen erforderlich, die wiederum eine Ausweitung der vorhandenen Blößen und Kahlfächen bedeuten.

Massnahmen zur nachhaltigen Verhinderung weiterer Schädwirkungen

Aufgaben der Politik

- Klimaschutz (aktive Maßnahmen bezüglich Klimaschutz betreiben, entsprechende Anreize schaffen)
- Entsprechende Voraussetzungen für

eine zielgerichtete und nachhaltige Entwicklung sowie Sicherung des ländlichen Raumes schaffen – Sicherstellung der erforderlichen Ressourcen (Budget, Personal) zum Schutz des alpinen Lebensraumes vor Wildbach-, Lawinen-, Steinschlag- und Erosionsgefahren.

Diesbezügliche Voraussetzungen sind für die Sicherung der wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit der alpinen Regionen zwingend notwendig. Dabei sollen die bestehenden Strukturen evolutionär – unter Nutzung der Stärken des FTD für WLW (hohes Engagement der Mitarbeiter und bestehende Netzwerke) – weiterentwickelt und zielgerichtet eingesetzt werden.

Aufgaben der Forstwirtschaft

Angesichts der verbreiteten Schäden im Bezirk Gmunden sollte ein konstruktives Überdenken und kritisches Hinterfragen des aktuellen Bewirtschaftungsverhaltens und der vorliegenden Betriebsstrukturen, besonders im Großwald und im Bereich der ÖBF AG als Vorzeigebetrieb der österreichischen Forstwirtschaft in stark schutzwaldbetonten Regionen wie dem Salzkammergut, Platz greifen. Zunehmende Mechanisierung und großflächige Zusammenlegungen ohne intensive Betreuung der Waldbestände durch entsprechend geschultes Fachpersonal in ausreichender Anzahl scheinen auf Dauer keine nachhaltig schutzfunktionalen Bergwaldstrukturen sicherstellen zu können.

Aufgaben WLW

Kurzfristig ist es vordringlich die akuten Problemstellen, die im öffentlichen Interesse des Schutzes vor Wildbach-, Lawinen- und Erosionsgefahren liegen, vordringlich im Bereich von Siedlungen und Infrastruktureinrichtungen abzusichern. Im Zuge einer regionalen Planung und Zustandserfassung gilt es weiters das gesamte Schadensausmaß

festzustellen und den weiteren Handlungsbedarf abzuschätzen. Primäres Ziel muss es auch sein, ein Übergreifen der Schäden auf bestehende Projektflächen zu verhindern. Laufende Planungen mit einschlägiger Zielsetzung sind möglichst forciert und rasch umzusetzen.

Schlussfolgerung

Die Schutz- und Bannwaldbereiche des Bezirkes Gmunden waren in den letzten Jahren extremen Belastungen ausgesetzt. Das Sturmtief Kyrill mit seinen Sturmschäden sowie die anhaltend warmen Temperaturen lassen angesichts der bestehenden Borkenkäferproblematik eine zusätzliche Verschärfung der angespannten Situation im Salzkammergut erwarten. Aktuell sind besonders in den Schutzwaldbereichen rund um Ebensee weit reichende Blößen und Entwaldungsflächen mit noch nicht absehbaren Folgewirkungen entstanden. Um die Schutzfunktion der vorhandenen Schutz- und Bannwaldbereiche nachhaltig zu gewährleisten bzw. wiederherzustellen wird die Bündelung aller vorhandenen Kräfte erforderlich sein.

Literatur / References

REISENBERGER J. (2007):
Übersicht der aktuellen Schadholzentwicklung in OÖ, Amt der oö Landesregierung, Unterlagen der Landesforstdirektion

ZOPF W. (2003):
WALDENTWICKLUNGSPLAN TEILPLAN GMUNDEN Amt der OÖ Landesregierung, Landesforstdienst, 1. Revision

TOMICKEK T. (2005):
Borkenkäferinformationsveranstaltung Ebensee, Vortragsunterlagen, BFW Wien.

Adresse des Verfassers/

Author's adress:

Dipl.-Ing. Michael Schiffer
Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung
Gebietsbauleitung Salzkammergut
Traunreiterweg 5, A – 4820 Bad Ischl

WALTER WOLF

Innovative Lösungsansätze zur Wald-Wildproblematik. Das öö Jagdgesetz und sein Instrumentarium als Lösungsansatz der Wildschadensproblematik

Upper Austrian Discharge Planning Regulation – State of the forest determines the discharge levels

Zusammenfassung

Der Erfolg flächenwirtschaftlicher Maßnahmen wird maßgeblich durch die Angepasstheit des (Schalen-)Wildbestandes beeinflusst. Diesem Umstand kommt die 1994 neu erstellte Abschussplanung in Oberösterreich besonders entgegen.

Denn seit 1994 richtet sich die Höhe der Schalenwildabschüsse in Oberösterreich nach dem Zustand der Waldverjüngung, der an einvernehmlich festgelegten Vergleichs- und Weiserflächen jedes Jahr vor Vegetationsbeginn gemeinsam erhoben wird. Aus den Einzelflächenbeurteilungen wird eine Gesamtbeurteilung für das jeweilige Jagdgebiet abgeleitet. Das einfache und praktikable System wurde mit dem Oö. Landesjagdverband intensiv verhandelt und vereinbart.

In Arbeitsfeldern sind auch die Gebietsbauleitungen der Wildbach- und Lawinenverbauung eingebunden. Der Anteil der Jagdgebiete mit Gesamtbeurteilung 1 (Verbissbelastung tragbar bis überwiegend tragbar) lag bisher zwischen 40 und 65 %. Beim Rehwild wurden die Abschüsse in den letzten 7 Jahren um rund 20.000 Stück angehoben. Eine weitere Verbesserung der Oö. Abschussplanverordnung ist notwendig.

Summary:

Watershed management is mainly influenced by adequate game stock. Upper Austria's game stock regulation of 1994 is a key factor.

The level of game stock regulation depends on the regeneration of forests which is evaluated by indicator plots every year before growing season. Out of single plots an evaluation for particular hunting grounds is been worked out.

There is a close cooperation with the territorial units of the Austrian Torrent and Avalanche Control on their construction sites.

Einleitung

Die Abschussplanung für das Schalenwild wurde in Oberösterreich im Jahr 1994 auf völlig neue Beine gestellt. Nicht mehr die von den Jägern gemeldeten Wildstände, sondern der Zustand der Waldverjüngung und die getätigten Abschüsse des Vorjahres bilden seitdem die Grundlage für die Festlegung der Abschusspläne. Dieses neue, nachvollziehbare Verfahren hat in Oberösterreich zu einer maßgeblichen Versachlichung der Wald-Wild-Frage beigetragen.

Einfaches Regelkreissystem

In jedem Jagdgebiet wird dazu jährlich vor Vegetationsbeginn an so genannten Vergleichs- und Weiserflächen der Schalenwildverbiss an der Waldverjüngung durch Vertreter des Jagdausschusses, der Jagdleitung und der Bezirksforstinspektion gemeinsam erhoben und beurteilt. In Arbeitsfelder der Wildbach- und Lawinenverbauung ist auch diese Dienststelle zu den Begehungen eingeladen und in die Aufnahmen auf Wunsch eingebunden.

Vergleichsflächen sind schalenwild dicht eingezäunte Kleinflächen im Ausmaß von 6 x 6 m, an denen der verbissbedingte Unterschied zwischen der natürlichen Verjüngung innerhalb und außerhalb des Zaunes festgestellt werden kann. An den Weiserflächen – das sind nicht eingezäunte Natur- oder Kunstverjüngungen – wird der aktuelle Verbissgrad erhoben. Je angefangene 100 ha Waldfläche ist eine Vergleichsfläche notwendig, mindestens jedoch 3 bzw. höchstens 20 je Jagdgebiet. Weiserflächen werden nach Bedarf festgelegt, in der Regel jedoch zumindest so viele wie Vergleichsflächen.

Die Beurteilung der einzelnen Vergleichs- und Weiserflächen erfolgt nach einer dreistufigen Skala (Tab. 1). Aus den Einzelflächenbeurteilungen wird die Gesamtbeurteilung für das

Jagdgebiet abgeleitet, die das Ausmaß der notwendigen Abschussveränderung gegenüber dem getätigten Abschuss des Vorjahres bestimmt (Tab. 2).

Praktikables System erfordert Vereinbarungen

Ein praktikables Beurteilungssystem setzt voraus, dass die notwendigen Erhebungen möglichst rasch und mit vertretbarem Zeitaufwand durchführbar sind (maximal ein Tag pro Jagdgebiet). Wegen der in diesem Zusammenhang notwendigen Vereinfachungen kam nur ein sowohl von der Jägerschaft als auch von der Forstwirtschaft akzeptiertes System in Frage. Die Oö. Abschussplanverordnung wurde daher seinerzeit intensiv mit dem Landesjagdverband diskutiert und schließlich mit ihm „vereinbart“.

Durch die gemeinsame und einvernehmliche Festlegung der Vergleichs- und Weiserflächen (diese müssen den naturräumlichen Verhältnissen des jeweiligen Jagdgebietsteils bestmöglich entsprechen) und die gemeinsame Verbissbeurteilung konnte eine hohe Akzeptanz des oberösterreichischen Weges der Abschussplanung erreicht werden. Dieser baut auf dem Grundsatz des gegenseitigen Vertrauens auf, Manipulationen an den Vergleichs- und Weiserflächen werden daher sehr streng geahndet und können bis zum Jagdkartenentzug führen.

Eine weitere Vereinbarung mit der Jagd, die Anfang 2005 gesetzlich umgesetzt wurde, betrifft das Fallwild, das seither nicht mehr auf den Abschussplan angerechnet wird. Dadurch ist die Abschussplanung noch transparenter und einfacher geworden.

Wildbach- und Lawinenverbauung eingebunden

Gerade in den sensiblen Schutzwaldbereichen und Wildbacheinzugsgebieten sind ökologisch

und wirtschaftlich angepasste Wildbestände besonders wichtig. Um die Interessen der Wildbach- und Lawinenverbauung bestmöglich wahren und einen möglichst effizienten Mitteleinsatz sicherstellen zu können, haben die zuständigen Gebietsbauleitungen der Wildbach- und Lawinenverbauung bei den Verbissbeurteilungen in Arbeitsfeldern ein Anhörungsrecht.

Ergebnisse der Vegetationsbeurteilungen und Abschussentwicklung

Rund 650 der annähernd 1000 oberösterreichischen Jagdgebiete werden jährlich gemeinsam beurteilt, wobei die jährliche Begehung in allen genossenschaftlichen Jagdgebieten als verpflichtend vereinbart wurde. Der Anteil der Jagdgebiete mit Gesamtbeurteilung 1 (tragbare bis überwiegend tragbare Verbissbelastung) zeigt eine deutliche Wellenbewegung (Abb. 1) und bewegte sich bisher zwischen rund 40 und 65 %. Erfreulicherweise stetig abgenommen haben hingegen die Jagdgebiete mit Gesamtbeurteilung 3 (nicht tragbare Verbissbelastung).

Die schlechteste Verbissituation wies über den gesamten Zeitraum seit Inkrafttreten der Abschussplanverordnung die Region Gebirge auf. Im Süden Oberösterreichs herrscht einerseits der vergleichsweise sehr verbissempfindliche Fichten-Tannen-Buchenwald vor, gleichzeitig kommen hier sowohl Gams- als auch Rot- und Rehwild vor. Vor allem der starke selektive Verbiss der Tanne und des Laubholzes stellen ein Hauptproblem dar.

Oberösterreich ist vor allem ein Rehwildland. Nach anfänglichem Zögern wurde der Rehwildabschuss ab etwa 1998 kontinuierlich gesteigert und hat im Jahr 2005 einen Höchststand von 83.200 Stück erreicht. Allein in den letzten 7 Jahren wurden die Rehwildabschüsse um rund 20.000 Stück angehoben (Abb. 2). Auch die für

eine wirksame Senkung der Rehwildstände notwendigen verstärkten Eingriffe beim weiblichen Wild wurden in den letzten Jahren vermehrt durchgeführt (Abb. 3). 2006 sind die Abschüsse erstmals wieder gesunken. Die über mehrere Jahre hinweg steigenden Abschüsse und eine insgesamt weniger bockorientierte Bejagung scheinen erstmals Wirkung zu zeigen.

Ausblick

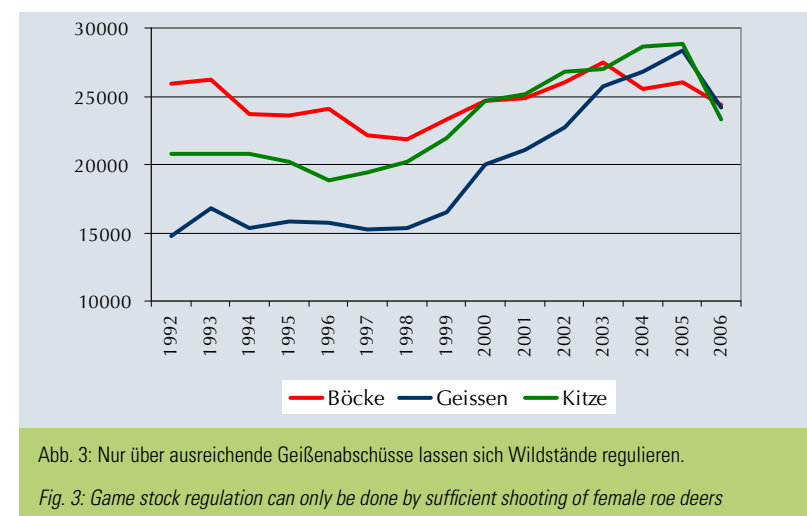
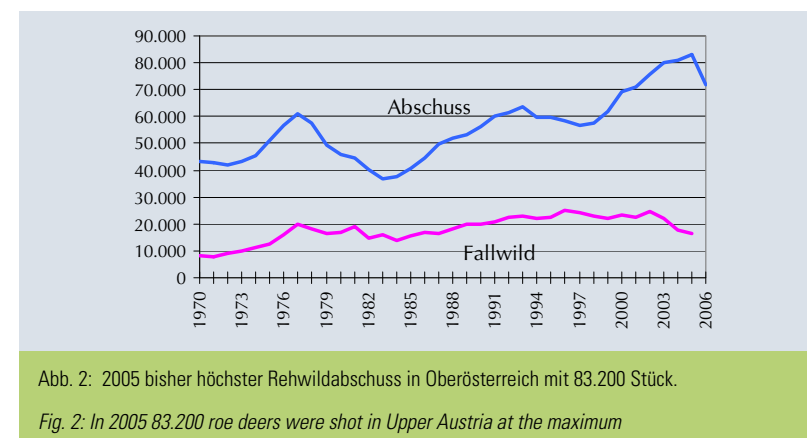
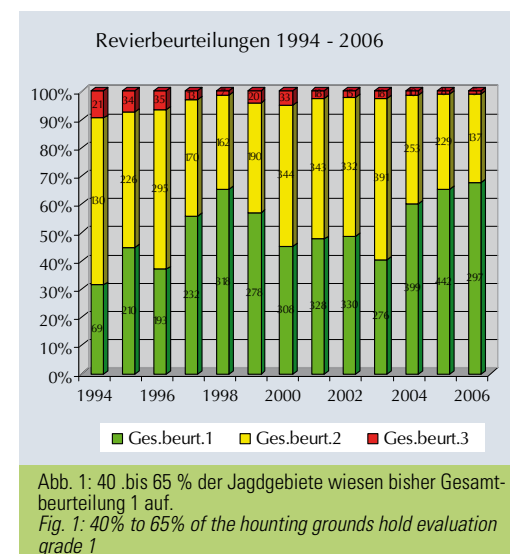
Natürlich ist die Verbissbelastung der Waldverjüngung nicht allein von der Höhe des Wildbestandes abhängig. An den jeweiligen Lebensraum einigermaßen angepasste Wildstände sind aber Grundvoraussetzung für alle weiteren Maßnahmen.

Vieles wurde in den letzten 13 Jahren schon erreicht, in einigen Teilen unseres Bundeslandes hat beispielsweise die Tanne wieder eine Chance in einem angemessenen Zeitraum dem Wildäser zu entwachsen. Von der Mehrzahl der Jäger wird das Regelkreissystem der Oö. Abschussplanverordnung als gutes und objektives Instrument zur Herstellung und zum Halten lebensraumangepasster Wildstände akzeptiert.

Jedoch ist auch unübersehbar, dass eine weitere Verbesserung der Oö. Abschussplanverordnung notwendig ist. Dies betrifft vor allem die zulässigen Verbissprozente bei der Baumart Tanne. Nach den bisherigen Erfahrungen sind für stammzahlreiche Verjüngungen die derzeitigen zulässigen Verbissprozente jedenfalls zu hoch und ist eine Differenzierung in stammzahlarm bzw. stammzahlreich bei dieser Baumart entbehrlich.

Gesetzliche Vorgaben wie die Oö. Abschussplanverordnung können nur einen Mindeststandard vorgeben. Viele der heutigen vorbildlichen Jagden sind es deshalb, weil sie auf Probleme rasch und zielgerichtet reagiert haben, sei es beispielsweise durch eine über das gesetz-

liche Mindestmaß hinausgehende Abschusserhöhung mit schwerpunktmäßigem Abschuss des weiblichen Wilds, durch Sicherstellung eines frühzeitigen Abschussbeginns oder durch Schwerpunktbefugung. Eine sehr gute Gelegenheit um solche positiven Beispiele, aber auch um jagdfachliches und wildökologisches Wissen zu transportieren, bieten die gemeinsamen jährlichen Verbissbeurteilungen. Sie sind ausschlaggebend dafür, dass in Oberösterreich in den letzten Jahren eine gewisse Entspannung in der Wald-Wild-Frage eingetreten ist. Dass aber noch genug gemeinsame Arbeit vor uns liegt, zeigt der Umstand, dass noch rund ein Drittel der Jagdgebiete Gesamtbeurteilung 2 oder 3 aufweisen.



Einzelflächenbeurteilung				
Beurteilungs- stufe	Vergleichsflächen	Weiserflächen		
		Verbissanteile		
		Fichte	Edellaubbaumarten und Tanne	
			Stammzahlreiche Verjüngung (mehr als 20.000 Pflanzen/ha)	Stammzahlarme Verjüngung (weniger als 10.000 Pflanzen/ha)
1	Keine wesentliche Beeinträchtigung der Natur- verjüngung (Baumarten- anteile und Wuchshöhen innen und außen an-nähernd gleich)	bis 10 %	bis 50 %	bis 20 %
2	Verzögerung der Natur- verjüngung (Anteile und Wuchshöhe verbissempfind- licher Baumarten deutlich vermindert)	11 - 20 %	51 - 80 %	21 - 50 %
3	Verhinderung der Naturverjüngung (eine oder mehrere Baumarten fehlen verbissbedingt)	mehr als 20 %	mehr als 80 %	mehr als 50 %

Tab. 1: Die Vergleichs- und Weiserflächen werden nach einer 3-stufigen Skala beurteilt.

Tab. 1: Indicator plots are evaluated by a three-step scale

Gesamtbeurteilung und Abschussveränderung		
Gesamtbeurteilung		Abschussveränderung
1	größte Anzahl der beurteilten Einzelflächen in Beurteilungs-stufe 1 und keine Einzelfläche in 3	keine Abschussveränderung (Ab-senkung bei positiver Verbissent-wicklung möglich)
2	größte Anzahl der beurteilten Einzelflächen in 2	Anhebung 15 bis 25 %
3	größte Anzahl der beurteilten Einzelflächen in 3	Anhebung mindestens 35 %

Tab. 2: Die notwendige Abschussveränderung richtet sich nach der Gesamtbeurteilung des Jagdgebietes

Tab. 2: Required modification of shooting is based on the evaluation of the hunting grounds

Literatur

Oö. Landesregierung (2004):
Verordnung über den Abschussplan und die Abschussliste (LGBl.
74/2004)

Adresse des Verfassers/

Author's address:

Landesforstdirektor Dipl.-Ing. Dr. Walter Wolf
Landesforstdirektion
Bahnhofplatz 1
4020 Linz

Wir sichern und kultivieren die Erde

Hang- u. Böschungs-
sicherung

Steinschlagschutz

Stützbauwerke

Stellwände

Wasserbau

Entwässerung

u.v.m.

J. Krismer
Handelsges.m.b.H.

Bundesstraße 23
A - 6063 Innsbruck-Rum

Telefon +43 512 263800
Fax +43 512 263819
krismer.hg@EUnet.at

www.krismer.com


Ingenieurbüro • DI Thomas Perz
Kulturtechnik und Wasserwirtschaft
Forst- und Holzwirtschaft
Wildbach- und Lawinenschutz

DIPL. ING. THOMAS PERZ

2630 Ternitz • Franz Dinwohl-Straße 41 • Tel: 02630 - 35 105 •
Fax: 02630 - 35 105 DW 44 • office@perzplan.at • www.perzplan.at

CHRISTIAN PÜRSTINGER

Lawineninformationssystem Salzkammergut Integration von Lawineninformationen und temporärer Gefahrenbeurteilung

Avalanche Information System Salzkammergut

Zusammenfassung:

Im Rahmen eines Projektes wurde anhand von 100 Lawinen im randalpinen Bereich eine regionale Risikostudie durchgeführt.

Hierzu wurden neben den topographischen Analysen der Lawinenstriche die chronologischen Aufzeichnungen der dazugehörigen Ereignisse mit meteorologischen Daten verschnitten, um auf eine regionale Gefährdungssituation unter bestimmten wetterbedingten Voraussetzungen schließen zu können.

Zu den wichtigsten topographischen Analysen zählte die Festlegung der Teilanbruchsgebiete, charakterisiert durch Exposition, Neigung und Höhe, sowie eine Klassifikation hinsichtlich der Rauigkeiten und Geländeformen in den Anbruchsgebieten und Sturzbahnen und die anschließende Bestimmung der jeweiligen Verteilungen für das Untersuchungsgebiet. Ferner wurden in einer Simulationsstudie einzelne bekannte Ereignisse (Chronik) mit den dazugehörigen meteorologischen Parametern nachgerechnet, um einerseits die jeweiligen Modellparameter für das zu untersuchende Gebiet zu optimieren und andererseits regionale Zusammenhänge zwischen Wettersituation und Lawinentätigkeit zu erfassen. Dazu mussten in einem ersten Schritt die entscheidenden topographischen und meteorologischen Eingangsparameter ermittelt werden, damit in weiterer Folge diese standardisiert für eine Risikobewertung herangezogen werden können. Die Ergebnisse können direkt von der Dienststelle des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach und Lawinenverbauung, Gebietsbauleitung (GBL) Salzkammergut, für eine Beurteilung der einzelnen Lawinenstriche verwendet werden und stellen eine Grundlage für weitere Untersuchungen hinsichtlich einer permanenten regionalen Lawinenprognose dar.

Summary:

The topic of the described project is to obtain a regional risk study for around 100 avalanches in the Alpine area of the Salzkammergut (Upper Austria). The hazard situations under certain weather conditions are estimated by using topographical analysis and chro-

nicle data of each avalanche path combined with meteorological data. The topographical analysis consists of the predefinition of the sub-release areas with respect to aspect, slope and altitude. Furthermore, the avalanches are classified by their roughness and morphology of the release areas and avalanche track. Well-known single events (chronicle data) combined with the existing weather situation are simulated to receive regional optimised model-parameters on the one hand and regional connections of weather situations and avalanche activities on the other. Therefore, the affecting topographical and meteorological parameters must be determined and standardised so that they can be used for the risk assessment. The results can be used by the local torrent and avalanche service to assess single avalanche paths or as a base for further studies in permanent avalanche forecasting.

Ausgangslage

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Inneren Salzkammergut, dem südlichsten Teil von Oberösterreich, und umfasst die Gemeindegebiete von Bad Goisern, Gosau, Hallstatt und Obertraun.

Das Leben im Bereich der Siedlungskerne und entlang der wenigen Infrastruktureinrichtungen ist geprägt durch die Gefährdung durch Hochwässer und Muren, teilweise großflächigen Hangbewegungen und Steinschlag sowie in hohem Maße durch Lawinen.



Abb. 1: Das Leben und der Umgang mit der Lawinengefährdung gehören während der Wintermonate zum Alltag der Bevölkerung im Inneren Salzkammergut.

Fig 1: Living and dealing with avalanche hazards is a part everyday life for the people of the Inner Salzkammergut during the winter months

Seit über 120 Jahren ist die Wildbach- und Lawinenverbauung daher im Inneren Salzkammergut tätig und versucht, durch gezielte Projektierungen und entsprechende Maßnahmensetzung den schutztechnischen Herausforderungen des extremen Geländes möglichst effizient zu begegnen.

Viele Lawinenstriche wurden in der Vergangenheit mittels permanenten Lawinenschutzmaßnahmen, wie Anbruchsverbauungen und Lawinen-

auffangdämmen gesichert. Weiters wurde mittels forstlichen Maßnahmen in den Anbruchsgebieten versucht, die Waldausstattung zu verbessern.



Abb. 2: Mittels permanenten Sicherungsmaßnahmen, wie der Errichtung von Anbruchsverbauungen und Lawinendambbauten z. B. im Bereich der sogenannten Steingrabenlawine, wird versucht, die vorherrschende Lawinengefährdung für die Region zu minimieren.

Fig 2: Permanent security measures, such as the construction of snow pack-stabilizing works and avalanche barriers in the area known as the „Steingrabenlawine“ (cairn avalanche) are designed to minimise the dominating avalanche hazard in the region.

Bei zahlreichen Lawinen stoßen jedoch aufgrund der Schroffheit des Geländes (große, stark zergliederte Anbruchsgebiete), der extremen Pauschalgefälle der Lawinenbahnen und der oft fehlenden Auslaufbereiche (viele Lawinen erreichen bereits im unteren Bereich der Sturzbahnen die Siedlungskerne und Infrastruktureinrichtungen) die permanenten Lawinenschutzmaßnahmen an ihre technischen und volkswirtschaftlich vertretbaren, finanziellen Grenzen.

In diesen Bereichen muss daher beinahe jeden Winter auf temporäre Lawinenschutzmaßnahmen, wie die Sperre von Verkehrswegen und Evakuierung von Siedlungskernen, zurückgegriffen werden.

Die Orte Hallstatt und Obertraun mit den Dachsteinseilbahnen als wichtigem Tourismusfaktor sind zum Beispiel aufgrund der Topographie nur über die Hallstättersee-Landesstraße oder über den Koppenpass, der aber oft den ganzen Winter wegen Lawinengefahr gesperrt ist, zu erreichen. Diese Orte sind bei Lawinengefahr von der Außenwelt abgeschnitten. Die Nahversorgung, Müllabfuhr, Krankentransporte, etc. können dann ausschließlich mittels Bahnverkehr, im Falle von Hallstatt nur mittels Schiffsverkehr abgewickelt werden. Zudem kommt ein erheblicher Tourismusentgang hinzu.

Zielsetzung und Projektgrundgedanke

Ziel des Projektes war es weder die vorliegenden Gefahrenzonenpläne zu adaptieren, noch eine Lawinenprognose (Beurteilung der Abbruchwahrscheinlichkeit) durchzuführen.

Zum Zweck der besseren Interpretation der vorherrschenden Lawinensituation bei kritischen Wettersituationen in den Wintermonaten und um den Gemeinden, Lawienkommissionen und anderen Verantwortlichen in der Region ergänzende Informationen zu den vorliegenden Gefahrenzonenplänen liefern zu können, sollten vielmehr über eine regionale Risikostudie die 100 maßgeblichen Lawenstriche untersucht und ein „Entscheidungs-system“ abgeleitet werden.

Mittels dieses Entscheidungs-systems sollte es vor allem möglich sein, „Standardereignisse“ mit einer Wiederkehrwahrscheinlichkeit kleiner dem Bemessungsereignis möglichst genau interpretieren zu können.

Dabei galt es drei Hauptaufgabenkomplexe zu bearbeiten:

- Analyse meteorologischer und topographischer Ausgangsdaten
- Durchführung lawindynamischer Berechnungen und statistischer Vergleiche
- Ableitung eines Entscheidungs-systems

Meteorologische und Topographische Analysen

Die meteorologischen Analysen bezogen sich auf Neuschneesummen, Schneehöhen, Lufttemperatur und Windverhältnisse, da diese die wichtigsten Kenngrößen für die Lawinentätigkeit darstellen.

Zu Beginn erfolgte eine deskriptive Beschreibung der meteorologischen Daten. Weiters wurden für die Neuschneesummen jeweils die 1-Tages-, 3-Tages-, 5-Tages- und 9-Tages-Werte berechnet. Die Extremwertanalyse der einzelnen Neuschneesummen lieferte die Größenordnung der 10-, 50-, 100-, 150-, und 200-jährlichen Ereignisse für die 3-Tages-, 5-Tages- und 9-Tages-Neuschneesummen der Stationen in Abhängigkeit von der Seehöhe.

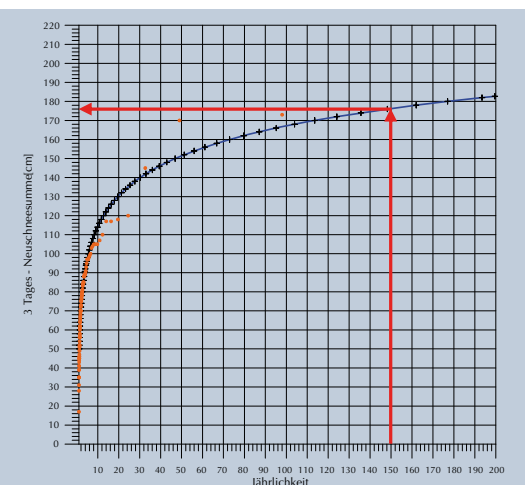


Abb. 3: Gegenüberstellung der Jährlichkeiten der 3-Tages-Neuschneesumme der Wetterstation Gosau.

Fig 3: Comparison of the recurrence interval of 3 days total new snow precipitation for the measuring station Gosau

Abschließend wurde die Beziehung Wetter – Lawinenaktivität analysiert. Mit Hilfe der Clusteranalyse konnten gewisse Kennwerte, die die Wettersituation an den Lawinentagen beschreiben, zu Gruppen zusammengeführt werden, um diesen Zusammenhang aufzuzeigen.

Bei den topographischen Analysen erfolgte die Darstellung der einzelnen Anbruchsgebiete nach

- Exposition,
- Neigung,
- Flächengröße der Gesamtanbruchsgebiete und
- Teilanbruchsgebieten für die einzelnen Orte.

Das Gesamtanbruchsgebiet entspricht dem potenziellen maximalen möglichen Anbruchsgebiet. Diese Unterteilung ermöglicht eine differenzierte Betrachtungsweise der verschiedenen Verhältnisse im gesamten Anbruchsgebiet (z.B. Wind: verschiedene Einwehungssituationen abhängig von den unterschiedlichen Kammlagen).

Zusätzlich wurden die Lawenstriche des Arbeitsgebietes miteinander verglichen und im Bezug auf ihre typischen Frequenzen untersucht. Diese Untersuchungen gaben Auskunft, ob die Extremereignisse in einem gegebenen Lawenstrich im Vergleich zu den anderen Lawenstrichen als über- oder unterdurchschnittlich in ihrer Größe zu beurteilen sind. Durch das Vergleichen von ähnlichen Lawenstrichen wurden diese Analysen weiter konkretisiert.

Die aus den meteorologischen und topographischen Analysen gewonnenen Daten wurden in einer eigens dafür entwickelten Lawendatenbank mit den Laweninformationen und Chronikdaten zusammengeführt und archiviert. Diese dienten als Basis für die Durchführung weiterer lawindynamischer Untersuchungen.

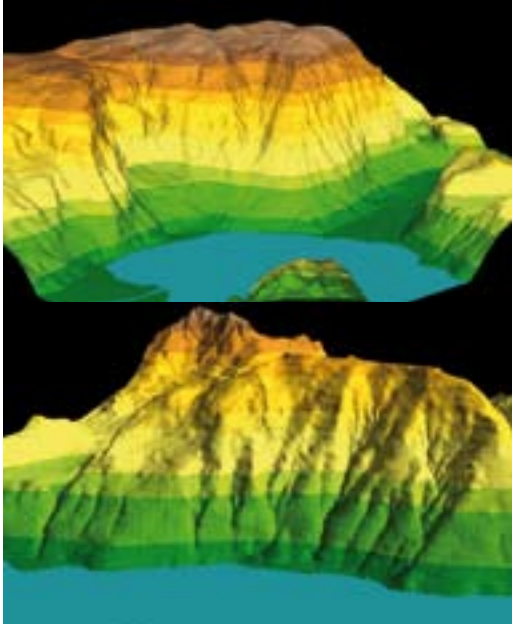


Abb. 4: Digitales Geländemodell des Inneren Salzkammerguts im Bereich Hallstätter See. Die Schroffheit des umliegenden Terrains lässt sich deutlich erkennen.

Fig 4: Digital terrain model of the Inner Salzkammergut in the "Hallstätter See" range.

Lawindynamik, Modellkalibrierung, Vergleiche

Die Nachbildung der Lawinenereignisse in den einzelnen Lawenstrichen durch Simulationen wurde in erster Linie mit dem Lawinensimulationsprogramm ELBA 6.0 durchgeführt (VOLK & KLEEMAYR, 1999).

Bei dem Lawinensimulationsmodell ELBA 6.0 (Energy Line Based Avalanche Model) handelt es sich um ein 2-dimensionales GIS-gekoppeltes Modell zur Abschätzung von lawinengefährdeten Bereichen bei unterschiedlichen Bedingungen. Durch die Einbindung des Simulationsmodells in eine GIS-Umgebung ist die Berücksichtigung vieler Informationen, die für eine Risikoanalyse notwendig sind, erleichtert (Simulationsergebnisse, Infrastrukturinformationen, Kataster, Gefahrenzonenplan, Geländeinformationen, u. v. m.).

Zunächst wurden die Daten aus den topographischen Analysen importiert und zusätzlich die Waldbedeckung durch eine entsprechende Rauigkeitsverteilung berücksichtigt. Für die Bestimmung der Ereignisse mit unterschiedlichen Jährlichkeiten wurden ausschließlich die Teilabbruchsgebiete verwendet. Dieser Entscheidung lag die Annahme zugrunde, dass die Gesamtabbruchsgebiete vor allem für die seltenen Großereignisse von Bedeutung sind, wie sie etwa dem Gefahrenzonenplan zugrunde liegen.

Für eine differenziertere Betrachtung der Auslaufweiten von Ereignissen mit geringerer Wiederkehrdauer sollten jedoch zumindest bei Abbruchsgebieten mit einer Fläche > 10 ha nicht die maximal möglichen Abbruchsflächen entscheidend sein, sondern kleinere Teilflächen.

Pro Teilabbruchsgebiet wurden für die 100 Lawenstriche jeweils 3 Simulationen mit dem 10-jährlichen, 50-jährlichen und 100-jährlichen 3-Tages-Neuschneesummenereignis durchgeführt.

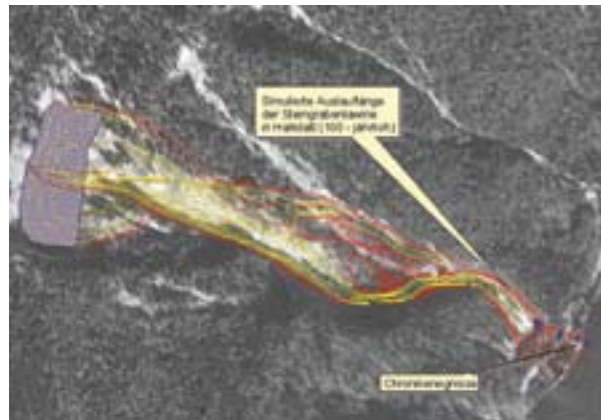


Abb. 5: Für jedes einzelne Teilabbruchsgebiet jeder Lawine wurden die einzelnen Auslaufweiten mit den berechneten 10-, 50-, und 100-jährlichen 3-Tages-Neuschneesummen simuliert. Die Simulationsergebnisse wurden mit den Chronikdaten verglichen, um auch eine hohe Sicherheit der Beurteilung zu erreichen.

Fig 5: For each and every sub-release zone of every avalanche, the respective run off distances were simulated with the 10-, 50-, and 100-year 3-day-new snow sums. The results of the simulation were compared to the chronicle data in order to achieve even higher accuracy in the assessment.

Im Zuge dieses Projekts wurde erstmals versucht, eine Modellkalibrierung nicht nur für einzelne Lawenstriche, sondern für das gesamte Untersuchungsgebiet durchzuführen!

Die Kalibrierung der ELBA-Simulationen erfolgte in einem ersten Schritt für das gesamte Untersuchungsgebiet in der Weise, dass versucht wurde, die Abweichungen von der Chronik im Mittel zu minimieren. Im zweiten Schritt wurden durch geringfügige Änderungen der Abbruchsgebietsflächen die Auslaufweiten jedes einzelnen Lawenstriches so festgelegt, dass die simulierten Auslaufweiten mit den kürzesten aufgezeichneten Auslaufweiten bestmöglich übereinstimmen.

Da keine weiteren Parameter für die Optimierung „manipuliert“ wurden, können die Ergebnisse als durchaus verlässliche und robuste Simulation bezeichnet werden. Für die Praxis ist bei der Interpretation lediglich zu berücksichtigen,

dass durch das gemeinsame Abgehen von zwei oder drei benachbarten Abbruchsgebieten eine größere Auslaufweite erreicht werden könnte. Diese Interpretationen sind aber auf der Basis der Erfahrung des Experten zu treffen, so wie das bis jetzt gehandhabt wurde.

Abschließend wurden die Simulationsergebnisse auf das maximale bekannte Chronikerereignis jedes Lawenstriches bezogen und miteinander verglichen.

Entscheidungssystem Salzkammergut

Aus den meteorologischen, topographischen und lawindynamischen Untersuchungen wurde ein praktischer Beurteilungsschlüssel abgeleitet. Die Vorgangsweise in diesem Entscheidungssystem kann wie folgt zusammengefasst werden:

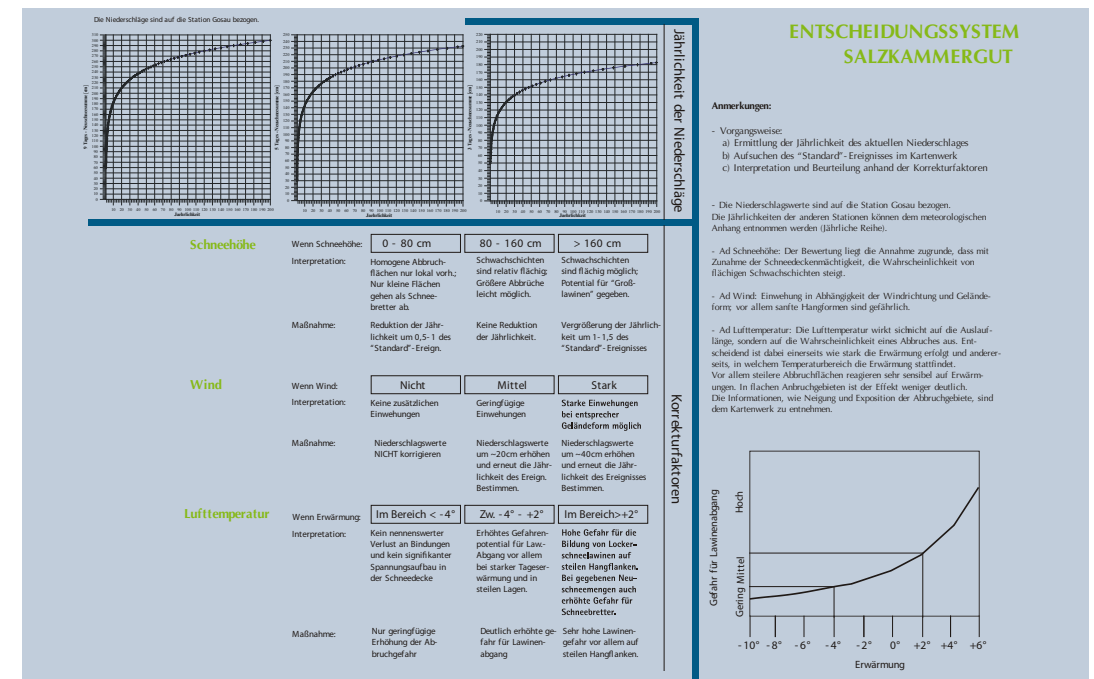


Abb. 6: Mit Hilfe des erstellten Entscheidungssystems, welches einen praktischen Beurteilungsschlüssel darstellt, kann nun für jeden einzelnen Lawenstrich die jeweilige Lawinengefährdung bei gegebener Wittersituation realitätsnäher beurteilt werden.

Fig 6: By means of the generated Avalanche Information System, the avalanche hazards can be assessed for each avalanche path based on the present weather conditions.

1. Feststellung der Jährlichkeit des aktuellen Niederschlages

Entsprechend der aktuellen 3-Tages-Niederschlagswerte soll im Diagramm (siehe Abbildung 6) die Jährlichkeit des Niederschlages beurteilt werden. Falls der 3-Tages-Niederschlagswert nicht außergewöhnlich ist, dafür aber der 5- oder 9-Tageswert, kann so vorgegangen werden, dass diese Niederschlagswerte in das 3-Tages-Niederschlagsdiagramm übertragen werden und die entsprechende Jährlichkeit verwendet wird (dies ist insofern legitim, da für die Auslaufberechnung mit unterschiedlicher Jährlichkeit primär die Abbruchhöhe variiert wird).

2. Aufsuchen des „Standardereignisses“ im Kartenwerk

Anschließend wird im eigens erstellten Kartenwerk (Orthophotokarte mit den überlagerten Ergebnissen der Lawinensimulationen) die Auslauflänge oder Druckverteilung für einen Lawenstrich, basierend auf diesen Niederschlagsdaten, herausgesucht. Zum Beispiel kann ein 10-, 50- und 100-jährliches Niederschlagsereignis direkt beurteilt werden. Bei Jährlichkeiten dazwischen (z.B. 25-jähriger Niederschlag) kann die Auslauflänge einfach zwischen dem 10-jährigen und 50-jährigen Ereignis linear interpoliert werden.

3. Berücksichtigung der Korrekturfaktoren

Wie bereits erwähnt, stellen diese Ereignisse jedoch „Standardereignisse“ dar. Eine qualitative Korrektur von Lawenstrich zu Lawenstrich ist daher notwendig. Auf dem Entscheidungssystem sind Korrekturbeispiele für Schneehöhe, Wind und Lufttemperatur angeführt. Diese Korrekturen stellen allerdings Vorschläge dar und können vom Experten in durchaus freier Weise gehandhabt werden. Zu betonen ist, dass die Einflussfaktoren Schneehöhe und Wind sich direkt auf die Aus-

lauflänge auswirken. Der Einfluss der Temperatur und Erwärmung erscheint aber lediglich hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit von Abgängen interessant.

4. Gegebenenfalls Korrektur des Niederschlagswertes

Vor allem bei starker Bewindung sollte gegebenenfalls der Niederschlagswert für ein einzelnes Abbruchgebiet korrigiert und nochmals bei Schritt 1 begonnen werden, in dem die vermutete zusätzliche Schneehöhe zum Niederschlag (der jeweiligen Station) addiert wird.

5. Interpretation und Beurteilung der Gefahrensituation

Nach diesen Schritten kann für die unterschiedlichen Lawenstriche die aktuelle Lawinengefahr interpretiert werden.

Das Verfahren wurde bewusst einfach und robust gehalten, damit es auch in kritischen Gefährdungssituationen verwendet werden kann. Es wurde darauf geachtet, keine zu genauen Informationen anzubieten, die in der Situation nicht interpretierbar sind (die statistischen Untersuchungen lassen zumindest teilweise feinere Schlussfolgerungen zu), aber andererseits dem Verantwortlichen verlässliche Informationen zur Verfügung zu stellen. Diese Vorgangsweise scheint vor allem für Lawinenereignisse, die mit Neuschnee verbunden sind, praktikabel.

Schlussfolgerung

In der vorliegenden Studie wurde versucht, aktuelle Wetterinformationen so aufzubereiten, dass den Gemeinden, Kommissionen oder anderen Verantwortlichen ergänzende Informationen zum Gefahrenzonenplan gegeben werden können.

Dies sollte erreicht werden, indem unter Verwendung der aktuellen Wetterdaten eine Gefahren-

beurteilung in den einzelnen Lawenstrichen vorgenommen werden sollte: eine Beurteilung der Gefahrensituation, die durchaus vom 150-jährlichen „Gefahrenzonenplanereignis“ abweichen kann. Versucht wurde daher erstmals, auch für Katastrophensituationen, die kleiner sind als dieses Bemessungsereignis, eine Lawinenberechnung durchzuführen.

Durch Verwendung aller auswertbaren Wetter- und Chronikdaten war die Berechnung von 10-jährlichen, 50-jährlichen und 100-jährlichen Ereignissen möglich. Diese Berechnungen stellen jedoch ein „Standardereignis“ mit der entsprechenden Wiederkehrwahrscheinlichkeit dar. Der Vergleich mit den Chronikereignissen zeigt dabei zufriedenstellende Übereinstimmung zwischen der Simulation und den Beobachtungen. In der Realität muss jedoch von einer durchaus unterschiedlichen Gefährdungssituation in den verschiedenen Lawenstrichen ausgegangen werden. Da es nicht möglich ist, für jede Wetter-situation alle Varianten zu rechnen, wurde erstmals durch ein Entscheidungssystem versucht, die Ergebnisse so aufzubereiten, dass sie in der Gefahrensituation in verständlicher aber auch verlässlicher Weise vom Praktiker vor Ort angewendet werden können.

Literatur / References

- BAKKEHOI S., DOMAAS U., LIED K. (1982): Berechnung der Auslauflängen von Lawinen – Wildbach- und Lawinenverbau – Zeitschrift des Vereins der Diplomingenieure der Wildbach- und Lawinenverbauung Österreichs – 49. Jg., Heft 101, 1985
- HARBITZ C. B., ISSLER D., KEYLOCK C. J. (1998): Conclusions from a recent survey of avalanche computational models, in HESTNES E. (ed.): 25 Years of Snow Avalanche Research, Voss 12 – 16 May -1998, Norwegian Geotechnical Institute Publication Nr. 203, 128-135
- KLEEMAYR K., BOTTHOF M., FIEGER S., JÄGER G., JANU S., KREUZER S., PÜRSTINGER C., WIESHOFFER S. (2001): Risikoanalyse Salzkammergut-Institut für Alpine Naturgefahren und Forstliches Ingenieurwesen, Universität für Bodenkultur, Wien (unveröffentlicht)
- REISS D. E., THOMAS M. (1997): Statistical Analyses of Extreme Values: with Applications to Insurance, Finance, Hydrology, and other Fields – Verlag Birkhäuser, Basel 1997
- STEINHAUSER F. (1958): Das Klima des Salzkammerguts. – Wetter und Leben, Jg. 10, Heft 8-10, Wien 1958
- VOELLMY A. (1995): Über die Zerstörungskraft von Lawinen. Schweiz. Bauzeitung, 73, 159-165, 212-217, 246-249, 280-285
- VOLK G., KLEEMAYR K. (1999): Integration von dynamisch variablen Fließparametern in ein 2D Voellmy Lawinenmodell – Wildbach- und Lawinenverbau – Zeitschrift des Vereins der Diplomingenieure der Wildbach- und Lawinenverbauung Österreichs – 63. Jg., Heft 138, 1999

Adresse des Verfassers/

Author's address:

Dipl.-Ing. Christian Pürstinger
Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung
Gebietsbauleitung Salzkammergut
Traunreiterweg 5A
4820 BAD ISCHL

Ihr verlässlicher Partner

GeoExpert



GeoExpert Research and Planning GmbH

Ingenieurbüro für Forstwirtschaft und Geologie

Brunhildengasse 1 • 1150 Wien • Tel. 01/367 44 05 • office@geoexpert.at • www.geoexpert.at

- ✓ unterstützt bei Gefahrenzonenplanung
- ✓ schützt vor Lawinen, Steinschlag und Muren
- ✓ begeistert mit aktueller GIS-Technologie



GERHARD SCHERER, MARTIN STRAUSS, CHRISTIAN PÜRSTINGER

Steinschlagschutz „X-treme“

Rock fall control extreme

Zusammenfassung:

In der Sektion OÖ hat die Errichtung von Verbauungssystemen zum Schutz vor Stein- und Blockschlägen eine lange Tradition. Wurde noch zu Beginn mittels stahlgepanzerten Lawinenstützwerken versucht, auftretende Steinschlagereignisse abzufangen, so begann bereits Ende der 80er-Jahre die Ära der flexiblen Steinschlagbarrieren in Drahtseilnetzbauweise. Nach anfänglichem Probelauf und Entwicklung diverser „Eigenbauweisen“ fanden aufgrund von Erfahrungen und Abschätzungen vor Ort Drahtseilnetzwerke mit Energieaufnahmekapazitäten von 350 kJ lange Zeit ihre Anwendung.

Ende der 90er-Jahre lösten nach durchgeführten Steinschlagsimulationen und Berechnungen hochenergetische Steinschlagschutzsysteme die „350 kJ-Einheitsverbauung“ ab und dynamische Verbauungstypen mit Energieaufnahmen bis zu 3.000 kJ schützen seither Infrastruktureinrichtungen und dicht besiedelte Ortsteile im Inneren Salzkammergut sowie im Atterseegebiet. Dies soll exemplarisch anhand von 3 Beispielen aufgezeigt werden.

Summary:

The construction of defence systems for protection against rock falls has a long tradition at the Regional Bureau of Salzkammergut.

In earlier days steel armed avalanche braces were implemented in an attempt to reduce rock fall incidents. Since the end of the 1980s flexible rock fall barriers have been built in wire rope net constructions. After initial test runs and the development of several self-built constructions, wire rope net constructions with energy absorption capacities of 350 kJ were applied after a gaining a great deal of experience and performing a number of ratings on site. At the end of the 1990s according to the rock fall simulations and calculations performed, highly energetic stone fall defence systems replaced the 350 kJ-defence works. Since that time, dynamic defence structures with energy consumptions up to 3.000 kJ protect infrastructure facilities and densely populated areas in the Inner Salzkammergut and the Attersee region. This following 3 examples provide demonstrative examples of these occurrences.

Steinschlagschutz im Wandel der Zeiten

Durch die intensive Waldbewirtschaftung bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts im Salzkammergut kam es zu einer sehr starken Reduktion der vorhandenen Waldausstattung. Die ehemals intakten Bergwälder konnten den Schutz der darunter liegenden Siedlungskerne und Infrastruktureinrichtungen nicht mehr übernehmen. Schwere Schäden durch Lawinenabgänge, Muren, Stein-, Block- und Baumschläge waren die Folge.

Die flächigen Gefährdungen aus den sehr steilen Hangflanken vor allem durch Stein- und Blockschlag waren bereits Mitte der 80er-Jahre der Auslöser für umfangreiche Sicherungsmaßnahmen auf dem Gebiet des Steinschlagschutzes.

Zunächst kamen die klassischen VÖEST-Alpine-Stützwerke mit Steinschlagpanzerung zur Ausführung. Neben der Verhinderung des Anbruches von Lawinen wurde diesen Verbauungssystemen auch ein bedingter Rückhalt von Steinschlägen beigemessen. Trotz der massiven Ausführung dieser Schutzbauwerke konnten bei häufiger Beaufschlagung durch Steinschläge größerer Kubatur starke Schäden bis hin zum Totalversagen dieser Bauwerke beobachtet werden.



Abb. 1: VÖEST-Alpine-Stützwerk mit Steinschlagpanzerung im Bereich des Kleinen Wehrgrabens, Gemeinde Bad Goisern.

Fig. 1: Snowpack-stabilizing structure armoured against rock fall, Kleiner Wehrgraben, Bad Goisern.

Im Zuge der zahlreichen, ab Ende der 80er-Jahre von der Gebietsbauleitung Salzkammergut durchgeführten, flächenwirtschaftlichen Maßnahmen kam es zum großen Umdenkprozess. Infolge der massiven Schäden und des hohen Instandhaltungsaufwandes für die steinschlaggepanzten Stützwerke kamen Drahtseilnetzwerke zur Anwendung, welche zusätzlich eine aufgelockerte Bauweise und optisch bessere Einpassung in den Waldrandbereich ermöglichten. Bis zu diesem Zeitpunkt hatte die Gebietsbauleitung Salzkammergut keine Erfahrung mit dieser Bautype, lediglich Dreiecksnetze als Lawinenstützverbauung waren vorher bereits verwendet worden. Zu Beginn wurden lediglich die für diese Verbauungssysteme notwendigen Seile zugekauft. Die Machart der Netze und Stützen wurden von den Zulieferfirmen übernommen und anhand von Plänen dieser Firmen flochten bauleitungseigene Arbeiter die einzelnen Netzteile. Die Fundierung erfolgte zu Beginn noch mittels Betonfundamenten mit schachtartigen Öffnungen, in welche die Stützen eingeführt und mit Feinsand verfüllt wurden. Dies sollte ein einfaches Ausbessern einzelner beschädigter Stützen ermöglichen. Die Oberfläche wurde mit Elastomer-Isolierung gegen das Eindringen von Nässe abgedichtet.

Dieses relativ starre System „Marke Eigenbau“ stellte noch eine Art Übergang von der ursprünglichen, steinschlaggepanzten Stützverbauung, Type VÖEST-Alpine, zu den echten Drahtseilnetzwerken dar.

Im Laufe der Jahre kam es zu einer stetigen Weiterentwicklung des Steinschlagschutzverbauungssystems. Die Elastizität der Netze wurde erhöht, neben den klassischen Betonfundamenten kamen IBO-Anker, Bügelanker und Seilanker zum Einsatz. Durch die Integration von Bremselementen in die Verbauungssysteme wurden Deformationen und Schäden an der Netzkonstruktion verringert. Schließlich kam es Anfang der 90er-

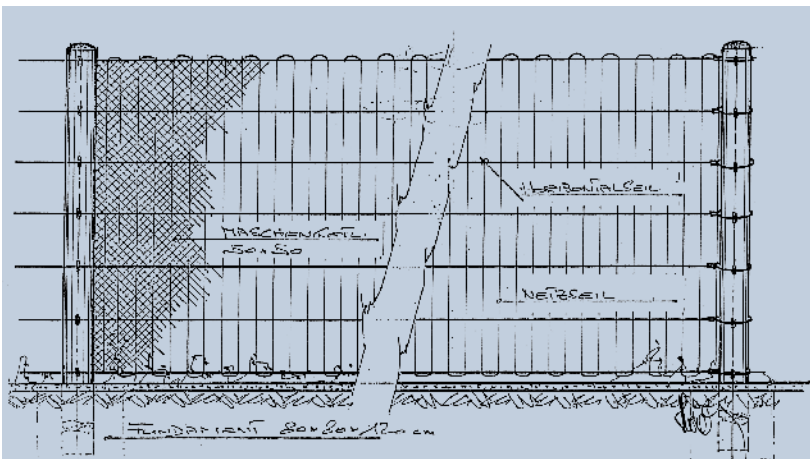


Abb. 2: Systemskizze der von der Gebietsbauleitung Salzkammergut in Eigenregie gefertigten Steinschlagschutzverbauung.

Fig 2: System drawing of a self-made rock fall barrier.



Abb. 3: Vor Sturz auf die Hallstättersee-Landesstraße von einer 350 kJ-Verbauung „aufgefangene“ Felsplatte mit einer Kubatur von rd. 1,0m³. Die Felsplatte löste sich unmittelbar oberhalb der Verbaulinie und wäre ohne Verbauung direkt auf die stark frequentierte Landesstraße gefallen.

Fig 3: A rock ledge with a cubature of around 1,0m³ which was caught by a 350 kJ defence structure that prevented it from falling onto the Hallstättersee road.

Jahre zum Einsatz einer „350 kJ-Einheitsverbauung“ im Inneren Salzkammergut.

Über viele Jahre wurde dieses Verbaugssystem mit einer Energieaufnahmekapazität von 350 kJ

eingesetzt und nur teilweise durch Verbauungen mit Energieaufnahmekapazitäten von 500 bzw. 750 kJ ersetzt.

Durch großflächige Windwurfereignisse und Borkenkäferkalamitäten seit Beginn des 21. Jahrhunderts wurde in vielen Bereichen des Inneren Salzkammerguts der intakte Waldboden aufgerissen, mehr oder minder

große Fels- und Lockergesteinspartien freigelegt und der Erosion preisgegeben. Von diesen Bereichen gehen nun aufgrund der Witterungseinflüsse massive Steinschlaggefährdungen aus und vielerorts erreichte die „350 kJ-Einheitsverbauung“ hinsichtlich der Energieaufnahmekapazität ihre Grenzen.



Abb. 4: Mittels Rockfall 6.1 durchgeführte Steinschlagsimulation als Grundlage für die Wahl eines optimal angepassten Verbaugssystems.

Fig 4: Rock fall simulation conducted with „Rockfall 6.1“ used as a basis for the choice of an ideally adapted defence system.

Durch die laufende technische Weiterentwicklung und den Nachweis der Energieaufnahmefähigkeit durch 1:1-Feldversuche wurde schon früh die „1.000 kJ-Marke“ überwunden. Durch den Einsatz von Steinschlagsimulationsprogrammen, wie z.B. das Programm „ROCKFALL“ (SPANG et. al., 1995), konnten Energieaufnahmekapazitäten und wirksame Verbauungshöhen nun einfach bestimmt werden.

Der ständig steigende Schutzbedarf in Bereichen massiver Steinschlaggefährdung sowie die laufende Weiterentwicklung und Verbesserung der einzelnen Steinschlagschutzsysteme führte ab dem Jahre 2004 zum Einsatz hochenergetischer Netze jenseits der 2.000-kJ-Grenze.

Nachfolgend soll anhand von 3 Beispielen der Einsatz hochenergetischer Steinschlagverbauungssysteme näher erläutert werden.

Hochenergetische Systeme trotzen Lawinendynamischer Beanspruchung

Im Kalkofengraben, einem der 12 Lawinenzüge des Bannwaldes Hallstatt Nord, musste sich im Rekordwinter 2005/2006 eine 350 kJ-Steinschlagschutzverbauung nach rund 20 Jahren ihres Bestehens der Gewalt eines Schneebrettes beugen. Der Grundstein für die erste Drahtseilnetzverbauung gegen Steinschlag mit einer Energieaufnahme von 3.000 kJ im Bauleitungsbereich war gelegt, um auch den Elementarereignissen des Winters – sprich dynamischer Belastung durch Lawinen – standzuhalten. Oberhalb der Hallstättersee-Landesstraße, gerade noch im Wirkungsbereich eines Autokranes und doch mit genügend Platz für die zu erwartende Auslenkung im Ereignisfall wurde noch im Herbst 2006 mit der Errichtung von 30 lfm Schutznetz des Typs „RX 300 Dimo“, System „GEOBRUGG“, begonnen.

Waren für die Verankerung der mächtigen Grundplatten jeweils 2 GEWI-Anker mit ei-

ner Länge von 5,00 m erforderlich, so musste mit der Bohrlafette für die bergseitigen Seilanker 6,00 m und für die seitlichen Abspannungen sogar 7,00 m tief in den teilweise lockeren Untergrund gebohrt werden. Konnte man die starren GEWI-Anker noch mit Hilfskonstruktionen in die tiefen Bohrlöcher einfädeln, so wurden die flexiblen Seilanker mit Hilfe eines Autokrans versetzt. Der Ankermörtel wurde mittels einer Mörtelpumpe eingebracht. Im Mai 2007 war es dann soweit, die erste Steinschlagschutzverbauung „x-treme“ mit einer Energieaufnahme von 3.000 kJ im Bezirk Gmunden wurde fertiggestellt.

Netz schützt Netz

Wo Lawinenschutzverbauungen nicht direkt vom



Abb. 5: 2007 fertiggestellte Steinschlagschutzverbauung des Typs „RX 300 Dimo“, System „GEOBRUGG“, mit einem Stützenabstand von 10,00 m und einer effektiven Verbauungshöhe von 4,00 m zum Schutz der stark frequentierten Hallstättersee-Landesstraße vor Steinschlag und Lawinen.

Fig 5: RX 300 Dimo type rock fall defence system „GEOBRUGG“ completed in 2007 with a pillar distance of 10.00 m and an effective obstruction altitude of 4.00 m for protecting the highly frequented Hallstättersee road from rock falls and avalanches.

Grat oder Rücken her errichtet werden können und aus schroffen Felswänden eine Steinschlaggefahr droht, müssen entsprechend dimensionierte Steinschlagschutzsysteme die Lawinenschutzverbauungen vor Elementarereignissen schützen. Dies war im Anbruchgebiet der Steingrabenlawine in Hallstatt notwendig. Das zu sichernde Lawinenabbruchsgebiet umfasst eine Größe von ca. 0,60 ha bei Neigungen von 60 bis 120 %. Der Verbauungsstandort ist aufgrund der Schroffheit des Geländes dauernd einer massiven Steinschlaggefährdung ausgesetzt. Zusätzlich führen periodische Schneeentladungen von oberhalb situierten Steilrinnen und „Felskammern“ zu einer dynamischen Mehrbeanspruchung. Hier konnten Drahtseilnetzwerke zur Lawinensicherung nur unterhalb von hochenergetischen Steinschlagverbauungssystemen der Typen RXI und CAN, die mit einer Energieaufnahmekapazität von 2.000 kJ auch Schneerutschen standhalten, errichtet werden.

Die Verankerung erfolgte über Seilanker mit Verankerungslängen von 5,00 – 7,00 m. Nachdem das Material mittels Hubschrauber zum Verbau-



Abb. 6: Steinschlagschutzbarrieren vom Typ „CAN C1“ und „RXI-200“ mit einer Energieaufnahmekapazität von je 2.000 kJ zum Schutz der darunter errichteten Lawinenverbauung in Netzbauweise im Anbruchgebiet der Steingrabenlawine, Gemeinde Hallstatt.

Fig 6: „CAN C1“ and „RXI-200“ rock fall defence barriers with an energy absorption capacity of 2.000 kJ each for protecting the avalanche defence work in the net construction below.

ungsstandort geliefert wurde, erfolgte die Aufstellung und Positionierung der einzelnen Stützen mittels Greifzug. Abschließend wurden die Netze eingehängt und fertig montiert.

Seit der Errichtung der hochenergetischen Steinschlagschutzverbauung im Anbruchgebiet der Steingrabenlawine trotzten die Bauwerke schon den Extremwintern 2004/2005 und 2005/2006,



Abb. 7: Montage der Steinschlagschutzverbauung RXI-200 im Anbruchgebiet der Steingrabenlawine.

Fig 7: Installation of the „RXI-200“ rock fall barrier at the starting zone of the „Steingrabenlawine“

und es konnten bis dato bereits mehrere Stein- und Blockschläge aufgefangen werden, ohne dass eine Auswechslung von Bremsselementen notwendig wurde.

Steinschlagschutz „X-treme“ – Schuttlawine Weissenbach

In der Gebietsbauleitung Attergau und Innviertel wurden bis Ende der 80er-Jahre zum Schutz vor Steinschlägen VOEST-Schneestützwerke, Dreiecksnetze, Erdwälle und Wälle aus Drahtschotterkörpern eingesetzt, ehe im Jahr 1991 im Projektgebiet „Schuttlawine Weissenbach“ das erste elastische Steinschlagschutznetz mit einer Nennbelastung von 750 kJ errichtet wurde. Ab Mitte der 90er-Jahre wurde bei den öffentlichen Ausschreibungen aufgrund schwerwiegender Bedenken bei den beigebrachten Sicherheitsnachweisen als Zuschlagskriterium für die angebotenen Bautypen

der Nachweis der Energieaufnahmefähigkeit durch 1:1-Feldversuche gefordert. Der Einsatz von Simulationsprogrammen zur Ermittlung der zu erwartenden Belastungen einerseits und technische Weiterentwicklungen bei den Schutznetzen andererseits führten in den folgenden Jahren zu einer Erweiterung der Produktpalette von hochenergetischen Netzen. Im Projektgebiet Schuttlawine Weissenbach wurde im Jahr 2005 am Fuß des Schobersteins in einer den Steinschlag konzentrierenden Hangmulde ein Steinschlagschutznetz mit einer Nennbelastung von 3.000 kJ und einer Höhe von 5 bis 6m errichtet.

Schlussfolgerung und Ausblick

Der Einsatz hochenergetischer Steinschlagverbauungssysteme stellt eine neue Herausforderung an die Mitarbeiter der Wildbach- und Lawinenverbauung auf dem Gebiet der Planung und Umsetzung dar. Wurden in der Vergangenheit der vorherrschenden Stein- und Blockschlaggefährdung noch Erdwälle und steinschlaggepanzer-



Abb. 8: Links: Das 3.000-kJ-Steinschlagschutznetz überspannt die unterhalb des Schobersteins gelegene Hangmulde und reicht von links randlich in die durch den Herbststurm 2002 entstandene Kahlfäche. Rechts: Besichtigung der Baustelle mit Kollegen der Bezirksforstinspektion Vöcklabruck.

Fig 8: The rock fall barrier at the „Schuttlawine Weissenbach“ with an energy consumption of 3.000 kJ protects a densely populated area in the Attersee region.

Stahlschneestützwerke entgegengesetzt, so dominieren heutzutage hochenergetische Verbauungstypen mit Energieaufnahmekapazitäten von bis zu 3.000 kJ. Bei der rasanten technischen Weiterentwicklung auf dem Gebiet des Schutzes vor Stein- und Blockschlag, bei der bereits Energieaufnahmefähigkeiten bis 5.000 kJ in 1:1-Feldversuchen nachgewiesen wurden, stellt sich abschließend auch die Frage nach der richtigen Wahl des Verbauungssystems sowie nach der Kosteneffizienz hinsichtlich Errichtung und Instandhaltung dieser hoch entwickelten Verbauungssysteme: Eine laufende Überwachung und Wartung dieser Bauwerke „x-treme“ stellt sicherlich hohe Anforderungen an künftige Generationen!

Literatur/ References

GASPERL W. (1992): Exkursionsführer Steinschlagverbauung im Rahmen des Flächenwirtschaftlichen Projektes „Brentenkogel“, FTD für Wildbach- und Lawinenverbauung, Sektion OÖ, Gebietsbauleitung Salzkammergut, Bad Ischl (unveröffentlicht)

GASPERL W. (1992): Exkursionsführer Steinschlagverbauung im Rahmen des Flächenwirtschaftlichen Projektes „Bannwald Hallstatt Nord“, FTD für Wildbach- und Lawinenverbauung, Sektion OÖ, Gebietsbauleitung Salzkammergut, Bad Ischl (unveröffentlicht)

SPANG R. M., SÖNSER TH. (1995): Optimized Rockfall Protection by „ROCKFALL“. – Proc. 8th Int. Congr. Rock mechanics, Vol. 3, p. 1233-1242, 8 fig., 7 tab., Tokyo, 1995

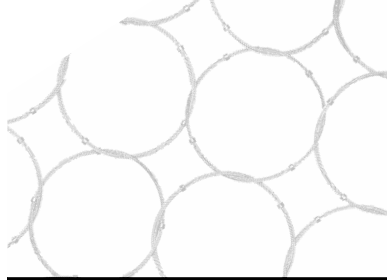
Adresse der Verfasser / Authors' addresses:

Ing. Gerhard Scherer
FTD für Wildbach- und Lawinenverbauung
Gebietsbauleitung Salzkammergut
Traunreiterweg 5a, 4820 Bad Ischl

Dipl.-Ing. Martin Strauß
FTD für Wildbach- und Lawinenverbauung
Gebietsbauleitung Attergau und Innviertel
Atterseestraße 6, 4863 Seewalchen a. A.

Dipl.-Ing. Christian Pürstinger
FTD für Wildbach- und Lawinenverbauung
Gebietsbauleitung Salzkammergut
Traunreiterweg 5a, 4820 Bad Ischl

1. Merdenson, Schweiz
2. Goiserer Weissenbach, Österreich
3. Illgraben, Schweiz



Verklausungen von Durchlässen mit Ringnetz-Barrieren verhindern

Im Vergleich zu starren Barrieren können die flexiblen ROCCO® Ringnetzbarrieren bis zu 1000 m³ Geschiebe und/oder Schwemmholz zurückhalten, während das Wasser weiter fließen kann. So können Verklausungen von Durchlässen verhindert, der Strassen- und Schienenverkehr offen gehalten und Objekte vor Zerstörung geschützt werden. Die Entleerung ist einfach.

Unsere Spezialisten analysieren zusammen mit Ihnen gefährdete Stellen, erheben die für die Bemessung erforderlichen Parameter und erarbeiten daraus wirtschaftliche Vorschläge für eine wirksame Schutzmassnahme.



Geobrugg Austria Ges.m.b.H.
Innsbrucker Bundesstraße 71
A-5020 Salzburg
Tel. +43 6277 7911
Fax +43 6277 79114
www.geobrugg.com
info@geobrugg.com

ALP-INFRA

GEOENGINEERING

KONSTRUKTIVER INGENIEURBAU

GRUNDBAU / DAMMBAU

GEFAHREZONENPLANUNG

HYDROENGINEERING

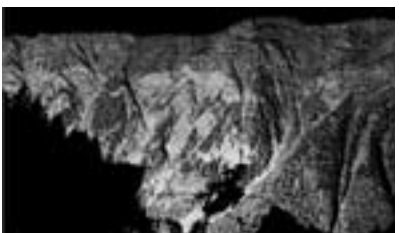
ÜBERREGIONALE GEFAHRENANALYSEN

RISKOANALYSE UND -MANAGEMENT

MONITORING (WASSER/SCHNEE/FELS)





MOHIKaner - KD4 kesseldruckimprägnierte Rund- und Halbrundhölzer in Kiefer und Lärche

Holzmarkt - Schnitthölzer imprägniert oder roh, in Kiefer, Lärche und Fichte, sägerau oder gehobelt

- Pfähle für den Obst- und Weinbau
- Rund- und Halbrundhölzer
- Hagelschutzsäulen
- Lichtleitungsmaste
- Lohnschälung
- Wildbach- und Lawinenverbauung
- Zäune und alles für den Zaun
- Weidezaunpfähle
- Sprungstangen für Reiter
- Schnittholz
- Lohnimprägnierung
- Rund um den Garten

Qualität ist unsere Stärke - Wir führen das Österreichische Güteprüfsiegel !

LIECHTENSTEIN
MOHIK
wertholz



8130 Frohnleiten, Schrauding 50 - Tel.: 03126/2750 - Fax: 03126/2727 - www.mohik-wertholz.at

THOMAS TARTAROTTI

Klassifizierung der braunen Hinweisbereiche in der Gefahrenzonenplanung

Classification of threat warning areas within hazard zone mapping

Zusammenfassung:

Basierend auf dem Wunsch nach mehr Grundinformation über die Gefährdungssituation in den Braunen Hinweisbereichen des Gefahrenzonenplans wurde ein Pilotprojekt in der Gebietsbauleitung Steyr-Enns-Gebiet entwickelt. In Anlehnung an die Vorarlberger Klassifikation wird eine Unterscheidung von intensiven (RU_i, ST_i) und weniger intensiven (RU, ST) Hinweisbereichen vorgenommen.

Zur Ausscheidung der Klassen konnten aufgrund des damit verbundenen Aufwandes keine detaillierten geologisch-geotechnischen und hydrogeologischen Untersuchungen, Untergrunderkundungen, detaillierte Messungen oder Simulationen durchgeführt werden. Neben dem Studium der Chronik und der Befragung von Ortsansässigen erfolgte daher die Ausscheidung vorwiegend durch Ansprache von an der Oberfläche sichtbaren Merkmalen.

Summary:

The desire for more information on the hazard exposure in threat warning areas within the hazard zone map led to the development of a pilot project in the regional office "Steyr-Enns-Gebiet". Areas of higher (RU_i, ST_i) and lower (RU, ST) exposure of mass movement (slide, rockfall) are distinguished according to the Vorarlberg classification.

It was not possible to carry out detailed geological investigations, detailed measurements or simulations for the determination of the classes. Thus, visible surface characteristics were used to determine the classes in addition to chronicle study and resident surveys.

Einleitung

In Oberösterreich liegen die Gefahrenzonenpläne flächendeckend vor. Traditionellerweise wurden die Braunen Hinweisbereiche in der Gebietsbauleitung Steyr-Enns-Gebiet aufgrund der geologischen Situation meist relativ großflächig ausgeschieden und in wenigen Sätzen zusammenfassend im textlichen Teil des Gefahrenzonenplans (GZP) beschrieben.

In den letzten Jahren hat jedoch gerade der Anteil am Bauvolumen von Maßnahmen zum Schutz vor Rutschungen und v.a. Steinschlag stark zugenommen. Daraus erwuchs auch der Wunsch mehr Grundinformation über diese Risikogebiete zu bekommen. In Anlehnung an die Vorarlberger Klassifikation der Braunen Hinweisbereiche (BHB) wurde die Idee der Unterscheidung der Intensität der Gefährdung übernommen. Dabei werden in vom Bauwerber in Eigenschutz handhabbare Gefährdungsbereiche (RU, ST) und darüber hinausgehende intensive Gefährdungsbereiche (RU_i, ST_i) unterschieden. Mit den Erhebungen und Ausscheidungen der BHB wurde das Büro Geoexpert Research & Planing GmbH unter der Leitung von dem Geologen Mag. Dr. Diethard Leber beauftragt.

Vorgehensweisen

Die Ausscheidung und Klassifizierung von Braunen Hinweisbereichen in den Gemeinden erfolgt aufgrund einer Geländebegehung. Abgesehen von der Lokalisierung der „Braunen Hinweisbereiche“ wird eine erste Klassifizierung der Gefährdungssituation vorgenommen.

Da zur Ausscheidung der Klassen keine detaillierten geologisch-geotechnischen und hydrogeologischen Untersuchungen, Untergrunderkundungen, detaillierte Messungen oder Simulationen durchgeführt werden können, sondern nur

eine Ansprache von an der Oberfläche sichtbaren Merkmalen zu einem bestimmten Zeitpunkt erfolgt, hat die Aussagekraft der Klassifizierung eine gewisse Unschärfe. Die vorgenommene Klassifizierung kann sich daher im Zuge weiterer Bearbeitungen verändern und ersetzt keinesfalls die Anfertigung eines geologischen Detailgutachtens im Anlassfall (Bauvorhaben, Flächenwidmung etc.).

Die BHB werden in einem Maßstab 1:5.000 aufgenommen und kartiert. Neben einer Signatur für die Art des BHB (RU/RU_i, ST/St_i ...) hat jede ausgeschiedene Fläche eine eindeutige Nummer. Über diese Nummer kann auch der dazugehörige textliche Teil gefunden werden. Dieser beinhaltet neben einer einfachen Matrizze, welche die getroffene Klassifizierung schnell nachvollziehen lässt, auch alle weiteren Erhebungsergebnisse und Verweise auf Fotos.

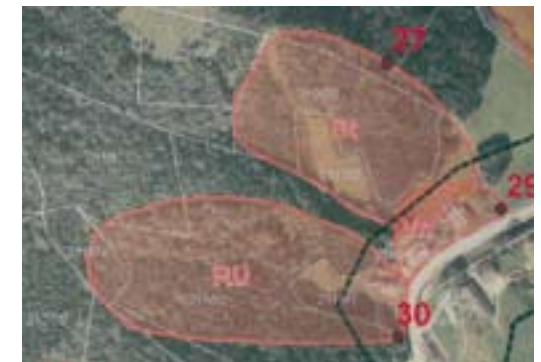


Abb. 1: Neben den klassischen Signaturen der Braunen Hinweisbereiche wird eine Klassifikation in RU/RU_i und ST/ST_i vorgenommen. Über den mit der Fläche verbundenen Zahlencode kann die detaillierte textliche Beschreibung gefunden werden.

Fig 1: Example of the delineation of "brown endangered areas": The numerical code can be used to detect the detailed description of the area

Klassifizierung von Steinschlaggefahren

Es wurde eine Klassifizierung über eine Blockgrößenbestimmung und über die Definition von Aktivitätsdispositionsklassen durchgeführt.

Im Zuge der Geländebegehung wird eine grobe

Blockgrößenbestimmung in den Abrissbereichen bzw. den Transport- und Ablagerungsbereichen durchgeführt. Weiters wird eine durchschnittliche und maximale Blockgröße angegeben. Abgesehen von der Blockgrößenbestimmung erfolgt auch eine grobe Festlegung von Aktivitätsdispositionsklassen aufgrund schnell erkennbarer Kriterien wie Trennflächengefüge, Zerlegungsgrad etc. Dabei werden die Aktivitätsdispositionsklassen hoch, mittel und niedrig ausgeschieden.

Abb. 2: Beispiel aus der Fotodokumentation zur Steinschlag-intensiven (STi) Fläche GR32 in der Gemeinde Großraming, Steyr-Land.

Fig 2: Photo documentation of the intensive rockfall area GR32 in Großraming, Steyr-Land.



Brauner Hinweisbereich Steinschlag					
Nummer	GR32		Klassifizierung		STi
		Aktivitätsdispositionsklasse	Hoch	Mittel	Niedrig
		Blockgröße	Maximal		Durchschnitt
			1 m³		< 0,2 m³
Lage	Güterweg Feichtbauer, orographisch linksseitig – von Abzweigung Forststraße unterhalb Fels Wolkenmauer bis ca. 1. Ausweichstelle				
Einzugsgebiet	Hölleitenbach				
Beschreibung	Auslauf der Felswand Wolkenmauer. Hangabwärts Schutthalde, verwachsen. Westlich endet die Wolkenmauer mit einer 40 m hohen, steil stehenden, kompakten Wand, über der Forststraße. Es sind Ablösungen von größeren Blöcken bis Platten (400 x 50 x 150) an hangparallelen Klüften, die bereits tlw. geöffnet sind, erkennbar (GR_32_37). Öffnungsweite 30–50 cm möglich. Durch das angelegte Trennflächengefüge wird das Blockmaterial beim Aufprall voraussichtlich in kleinere Komponenten zerlegt. Östlich anschließend an die Wand ist ein rötlicher fossilführender Kalk mit einer Bankung von ca. 5–10 cm aufgeschlossen, der stärker verwittert und aufgelöst/abgetragen wird (Fotos GR_32_35, GR_32_36). Daran schließt wiederum eine kompaktere, steil stehende Wand an (ca. 10 m hoch). Auch hier sind Klüfte ausgebildet, an denen ansetzende Lösungserscheinungen erkennbar sind (Foto GR_32_34), die zu einer Verringerung der Festigkeit führen. Im weiteren Verlauf bauen ca. 2 m hohe Felsrippen (Foto GR_32_32 und Foto GR_32_33, Foto GR_32_39) den Grat nach Osten auf und streichen zum Bach hin aus. Im Hang unterhalb kommen immer wieder Felsnasen/-rippen (gebankter Kalk, rötlich spätig, Fotos GR_32_26 bis GR_32_31) zum Vorschein, von denen Blockmaterial abgelöst werden kann. Die meisten kleineren Blöcke werden voraussichtlich auf der Forststraße liegen bleiben, es besteht jedoch die Möglichkeit, dass größere Blöcke bis auf den anschließenden Hang gelangen, wo die HN wieder zunimmt.				
Hangneigung	34° unterhalb Fels Wolkenmauer, 40° am Grat östlich davon 25–32° von Felsrippen im Hang talwärts				

Blockgrößen	Schutthalde Wolkenmauer: Frisch: 25 x 17 x 15, 25 x 13 x 8, 20 x 30 x 12, 20 x 25 x 10 Bei Wand: Frisch: 90 x 110 x 90 (Foto GR_32_38) Felsrippen im Hang: Frisch: 20 x 20 x 5, 30 x 20 x 18, 55 x 45 x 20 (Steinschlagmarke in 80 cm Höhe), 30 x 13 x 10, 25 x 12 x 10, 40 x 30 x 16, 35 x 13 x 12, 10 x 15 x 7, 30 x 30 x 6. Alt, bemoost: 45 x 25 x 15, 70 x 20 x 20, 140 x 100 x 35, 25 x 20 x 5, 20 x 15 x 7, 50 x 15 x 10 ablösbar von Felsrippen am Hang: 30 x 40 x 15, 10 x 20 x 55, größter Block 70 x 50 x 40 (GR_32_25)
	Gestein/ Gefügemessung
Fotos	GR_32_25 bis GR_32_39 GR_32_28: Blockhalde unterhalb Felsrippe am Hang GR_32_27: fragliche Steinschlagmarken
Anmerkungen	Besondere Gefahr geht von der Wand „Wolkenmauer“ aus, die sich oberhalb des Hauses an der Abzweigung des Forstweges befindet. (Foto GR_32_42)

Tab. 1: Beispiel für den textlichen Teil der Steinschlag-intensiven (STi) Fläche GR32 in der Gemeinde Großraming, Steyr-Land.

Tab. 1: Example of the detailed description of the intensive rockfall area GR32 in Großraming, Steyr-Land.

Klassifizierung von Rutschungsgefahren

Bereiche, die einer geringen Aktivität von Rutschungen ausgesetzt sind, werden dann als RU-Hinweisbereiche ausgewiesen, wenn mit vertretbarem Aufwand durch dauerhafte und wartungsfreie Maßnahmen am Gebäude selbst (z.B. geordnete Tagwasserableitung, massives Stahlbetonkellergeschoss, Bodenaustausch, Pfahlgründungen, ...) ein ausreichender Schutz gewährleistet werden kann. Hochaktive Rutschbereiche sind aufgrund der ständigen Gefährdung als Rui-Hinweisbereich auszuweisen. Ein weiteres Kriterium für die Klassifizierung von Rutschungen ist das mögliche Ausmaß der Massenbewegung. Definiert wird dieses Ausmaß durch die Tiefenlage der Gleitfläche. Bei einer Tiefgründigkeit der Massenbewegung kleiner als 2,0 m sind RU-Hinweisbereiche auszuweisen. Massenbewegungen, die ein größeres Ausmaß annehmen können, sind aufgrund der massiven Gefährdung im Ereignisfall als Rui-Hinweisbereiche auszuweisen.

Klassifizierung von Kriechbewegungen

Es wurde abgeschätzt, ob eine Massenbewegung für Dauersiedlungsräume und Anlagen tolerierbare Kriechbewegungen aufweist und mit vertretbarem Aufwand durch dauerhafte und wartungsfreie Maßnahmen am Gebäude selbst ein ausreichender Schutz gewährleistet werden kann. Tolerierbare Kriechbewegungen wurden als RU-Hinweisbereiche, nicht tolerierbare Kriechbewegungen als Rui-Hinweisbereiche dargestellt.

Verhalten im Zuge der Gutachtertätigkeit

Im Falle der Umwidmung oder jeglicher Bebauung von Bereichen, welche sich in ausgewiesenen BHB befinden, ist jedenfalls das Einvernehmen mit dem Fortstechnischen Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung herzustellen. In weiterer Folge wird dann entschieden, ob ein detailliertes Gutachten eines Geologen bzw. Bodenmechanikers erforderlich wird.

Brauner Hinweisbereich Rutschung				
Nummer	GR3=		Klassifizierung	RU
		Aktivitätsdispositionsklasse	Hoch	Gering
		Gründigkeit	Unter 2 m	Über 2 m
			Flachgründig	Tiefgründig
Lage	Hang hinter dem Haus Pechgraben 12			
Einzugsgebiet	Pechgraben (von Kotgraben bis Hölleitenbach)			
Beschreibung	Whs. Ablagerungen des Erd-/Schuttstromereignisses 1927 (Bericht Hr. Hinterleitner, Pechgraben 13). Starke Vernässung mit Rinnsalen, leichtes Hangkriechen, tiefgründiger toniger Waldboden, sehr stark durchfeuchtet (Fotos GR_30_11 bis GE_30_17). Oben an der Abrisskante Felswand (Kalkbrekzie, i.A. kompakt, Komponenten bis ca. 10 cm) mit Abrisskante, z.T. überhängend. Zusätzlich abschnittsweise starke Zerlegung durch Klüftung und Wurzeldruck. Aushöhlungen im Gestein verfüllt mit tonig, siltigem Grus (Foto GR_30_09) Große Blöcke am Felsfuß ca. 200 x 300 x 400 Ablösbar: frisches Blockwerk unter Felswand 80 x 70 x 20 (Foto GR_30_05), 40 x 70 x 30, 20 x 30 x 40			
Hangneigung	38° zum Felsfuß mit Grobblockmaterial, 27° unterhalb der Felshalde			
Fotos	GR_30_05 bis GR_30_08 (Panorama von S>N); GR_30_09; GR_30_11 bis GR_30_17).			
Anmerkungen	Messungen: H 195/50 – L 285/10, K 305/35, K 105/25, K 295/45, K 280/90 (ca. 10 cm offen, senkrecht auf Hang stehend), K 105/80, K 020/85 hangparallel			
Anmerkungen	Besondere Gefahr geht von der Wand „Wolkenmauer“ aus, die sich oberhalb des Hauses an der Abzweigung des Forstweges befindet. (Foto GR_32_42)			

Tab. 2: Beispiel für den textlichen Teil der RU-Fläche GR30 in der Gemeinde Großraming, Steyr-Land.

Tab. 2: Example of the detailed description of the slide area GR30 in Großraming, Steyr-Land.

Schlussfolgerung

Von den insgesamt zehn in Auftrag gegebenen Gemeinden sind die ersten fünf inzwischen fertig aufgenommen und entsprechend analog und digital auf ArcGis®-Basis aufbereitet. Da es jedoch von der Kapazität her nicht möglich ist, zugleich die dazugehörigen Gefahrenzonenpläne zur Gänze zu revidieren, werden die Braunen Hinweisbereiche (BHB) zurzeit als internes Gutachten und Informationssystem verwendet. Den ersten Erfahrungen zu Folge sind sie eine wertvolle Zusatzinformation und Basis im Sinne der Qualitätssteigerung v.a. im Rahmen der Sachverständigen-

tätigkeit. Des Weiteren wird erwartet, dass diese Form der BHB bei aller bekannter Unschärfe ein gewisses Grundniveau und eventuell auch Gegengewicht zu durch Konsenswerber in Auftrag gegebene Detailgutachten darstellen wird.

Adresse der Verfasser/

Author's address:

Dipl.-Ing. Thomas Tartarotti
 Gebietsbauleitung Steyr-Enns-Gebiet
 Garnisonstraße 14
 4560-Kirchdorf a.d. Krems
 thomas.tartarotti@die-wildbach.at



Streckmetallrohr für Bohrlochstabilisierung



LAWINENSCHUTZBAUTEN

- Stahlschneebrücken Dk 2,0 - 5,0 mt.
- Tribschneewände aus Stahl
- Lawinenablenkwände
- Stahlgrundplatten und Schwellenschuhe für Holzschneerechen
- Streckmetallrohre für die Bohrlochstabilisierung
- Schweißkonstruktionen nach ÖNORM M 7812 bzw. EN ISO 3834-2

MAIR WILFRIED GmbH

I-39030 St. Lorenzen - Südtirol
 Tel: +39 - 0474 - 474 071 Fax: 559
 E-mail: mair.wilfried@dnet.it
 Internet: www.mairwilfried.it

MICHAEL SCHIFFER

Aktuelle Massenbewegungen und deren Gefährdungspotenziale im Salzkammergut

Current mass movements and their potential dangers in the Salzkammergut

Zusammenfassung:

Das Salzkammergut weist sehr komplexe geologische Verhältnisse auf. Besonders das den spröden Kalkschichten unterlagerte Haselgebirge (System „hart auf Weich“) gilt als Motor von Großhangbewegungen wie der Stambachmure, dem Sandlingbergsturz im Zlambachgebiet und den Bergzerreißungsphänomenen im Bereich Plassen/Hallstätter Mühlbach. Daneben treten weitgehend labile Formationen mit stark erhöhtem Schadenspotenzial im Bereich Gosau und Bad Ischl auf. Mit dem Übergangsbereich von den Kalkalpen zur Flyschzone liegt mit dem Gschliefgraben und dem stein- und blockschlagträchtigen Traunstein Westabfall ein weiterer Gefährdungsschwerpunkt für Siedlungsgebiete und Infrastruktureinrichtungen vor. Weiters kommt es im Bereich der Flyschzone im Zusammenwirken mit Niederschlägen und anthropogener Einflussnahme häufig zu lokalen Ereignissen. Seitens der WLV wird versucht den auftretenden Gefahren mit dem Stand der Technik zu begegnen und vorsorglich über die Gefahrenzonenplanung weitere Siedlungsentwicklungen in potenziellen Risikobereichen zu unterbinden.

Summary:

The Salzkammergut is a geographically complex area. The Haselgebirge in particular, which lies under brittle chalk beds ("hard on soft" system), is the primary driver behind big slope movements like the Stambach mudflow, the Sandling rockslide in the Zlambach-area and the mountain splitting phenomena in the Mt. Plassen/ Hallstätter Mühlbach region. There are also far reaching unstable formations with increased damage potential in the Gosau and Bad Ischl regions.. The transient area between the limestone Alps and the Flysch zone with the Gschliefgraben and the west side of the Traunstein, which is prone to rock falls, is another safety focus for settlement regions and infrastructure facilities. Furthermore, there are often local occurrences in the Flysch zone caused by rainfalls in combination with anthropogenic influences. The WLV is attempting to confront the upcoming dangers in a highly sophisticated manner and prevent the development of settlements in potential risk areas with precautionary hazard zone mapping..

Aktuelle Massenbewegungen und deren Gefährdungspotenziale im Salzkammergut

Das Salzkammergut weist sehr komplexe geologische Verhältnisse auf. Im Süden dominiert das Dachsteinmassiv mit seinen Karstphänomenen und verschiedenen kalk- und dolomitgeprägten Formationen den geologischen Untergrund. Eine entwicklungsgeschichtliche Sonderstellung nimmt das, nördlich anschließende, von Rifffalken (Gosaukamm) umrahmte und weitläufig mit Süßwassersedimenten verfüllte Gosautal ein (Gosauer Schichten). Der Bereich Plassen (Gde. Hallstatt) sowie weite Teile von Bad Goisern (Sandling – Zlambach – Raschberg – Predigtstuhl) und Bad Ischl (Rosenkogel – Anzenau – Kolowratshöhe – Ischler Salzberg – Perneck sowie Ortsteil Rettenbach – Jainzenberg) sind von unterlagernden Haselgebirgsvorkommen und verbreitet auftretenden Massenbewegungsphänomenen (System „hart auf weich“ – Sturzprozesse, Lösungsphänomene, Erdströme, Murgänge, Kriechprozesse etc.) geprägt.

Ab Bad Ischl nordwärts liegen bis Ebensee stabilere, kalkgeprägte Grundgesteinsinformationen vor, die aber besonders in Seitentälern mitunter mächtige Lockermaterialverfüllungen (Hangschutt, Moränenmaterial, Eisrandstaukörper) aufweisen (Gimbach, Offensebach, Mitterweissenbach, Rindbach, Langbathbach). Weiter nördlich ab Traunkirchen, Altmünster und Gmunden gehen die Kalkalpen mit z.T. stark aktiven Überlagerungszonen (Gschliefgraben, Gde. Gmunden) in die Flyschzone über.

Sämtliche geologischen Einheiten wurden eisenzeitlich stark überformt. Die abschmelzenden Gletscher der letzten Eiszeit haben die nunmehr vorliegende Seenlandschaft des Salzkammergutes entstehen lassen. Weitgehend unabhängig von den Abläufen im Trauntal hat sich das Almtal

(Gden. Grünau, Scharnstein, Vorchdorf) an der Nordabdachung des Toten Gebirges entwickelt (Geologische Karte der Republik Österreich Blatt 67, M 1:50.000). Weiter nach Norden geht die Flyschzone in die Moränenlandschaften des Alpenvorlandes über.



Abb. 1: Die vorliegende Übersichtskarte (Auszüge aus der Geologischen Karte der Republik Österreich, M 1:50.000) zeigt die geologischen Hauptgefährdungsbereiche des Bezirkes Gmunden (rote Ellipsen). Die südlichen Markierungen kennzeichnen die geologisch labilen Bereiche rund um den Plassen, Gde. Hallstatt (östlicher Teil), sowie die geologisch labilen Formationen des Gosautales (westlicher Teil). Die zentrale Markierung kennzeichnet die geologisch labilen Bereiche von Bad Goisern (Sandling – Gr. Zlambach, Zwerchwand – Stambachmure, Predigtstuhl – Wurmstein) und Bad Ischl (Anzenau – Rosenkogel – Kolowratshöhe – Perneck – Ischler Salzberg – Jainzenberg). Die nördliche Markierung kennzeichnet den Bereich Traunstein – Gschliefgraben (Stadtgemeinde Gmunden).

Fig. 1: The present General Map (excerpts from Geologische Karte der Republik Österreich M 1: 50.000) shows the geological main hazard zones of the District Gmunden (red ellipsis). South marks signs geological labile areas around Mt. Plassen, Community Hallstatt (eastern part) as well as the geological in stabile areas of the Gosautal (western part). Central mark signs the geological labile zones of the Community Bad Goisern (Sandling - Gr. Zlambach, Zwerchwand - Stambachmure, Predigtstuhl – Wurmstein) and Bad Ischl (Anzenau – Rosenkogel – Kolowratshöhe - Perneck – Ischler Salzberg – Jainzenberg). The northern mark shows the area around Mt. Traunstein – Gschliefgraben (Community Gmunden).

Die größten Gefahrenpotenziale für Siedlungsgebiete und Infrastruktureinrichtungen liegen in Geländeabschnitten mit unterliegenden Haselgebirgsschichten und darüber lagernder Kalkformationen (Bereich Plassen/Hallstätter Mühlbach, Zwerchwand – Stambachmure, Sandling – Michelhallbach – Großer Zlambach) bzw. im unmittelbaren Übergang zwischen Kalkalpen und Flyschzone (Gschliefgraben) vor. Wobei meist größere Massenstürze bzw. Massenakkumulationen in vorgelagerten, tonreichen Schichten, fließende Massenbewegungen (Murgänge, Erdströme) hervorrufen. Neben diesen Massenbewegungen treten vor allem Sturzprozesse als Gefährdungsbilder mit direkter Bedrohung des Siedlungsraumes und/oder der Infrastruktureinrichtungen in Erscheinung.

Im Flysch liegen oberflächennah allgemein labile Untergrundverhältnisse vor, die bei entsprechender Durchfeuchtung und/oder anthropogener Einflussnahme (Güterwegbau, Forststraßenbau, Ableitung von Dach- und Oberflächenwässer, Neubauten, Aushubarbeiten) meist lokale, relativ oberflächennahe mitunter aber auch tiefgreifendere Ausgleichsbewegungen vollziehen.

Aktuelle Ereignisse sowie aktuell laufende Erhebungen, Beobachtungen und geplante Massnahmen

Nachfolgend ein kurzer Überblick über aktuelle Ereignisse und anstehende, geotechnische Probleme im Bereich der Gebietsbauleitung Salzkammergut. Stichwortartige Beschreibungen der vorliegenden Gefährdungen, sowie Erläuterungen der laufenden oder geplanten Erhebungs- und Beobachtungsprogramme sowie geplante Maßnahmen sollen Aufschluss über vorliegende, geologisch bedingte Schwerpunktsbereiche geben.

• Hallstätter Mühlbach – Gde. Hallstatt

Geologische Prozesse: Bergzerreißen Plassen

– Hangprozesse – Murganggefahr im Hallstätter Mühlbach, Sturzprozesse (Einzelereignisse, kleinere und größere Felsstürze)

Gefahrenmomente:

Gefährdung des Ortszentrums von Hallstatt sowie des Hallstätter Hochtales mit aktiven Salzbergbauanlagen (Saline Austria AG) und touristisch sowie kulturhistorisch bedeutungsvollen Anlagen (Schaubergwerk, Gräberfelder der „Hallstattzeit“).

1981 trat im Bereich des Roten Kögels (Steinbergkogel) ein Felssturz von rd. 800 m³ auf. 1985 brachen aus diesem Bereich rd. 30.000 m³ nach. Eine Aktivierung des anschließenden Schuttstromes Langmoos ist dabei bislang nicht eingetreten. Aktuell drohen neuerliche Nachbrüche aus diesem Bereich (Weidinger 2005).



Abb. 2: Hallstätter Mühlbach (E = 3,4 km²). Blick in den potenziellen Nachbruchsbereich des Roten Kögels

Fig. 2: Potential rock fall area Rotes Kögele

Derzeitige Erhebungen

Zur gezielten Abschätzung der Gefährdungspotenziale durch die vorliegenden Bergzerreißenphänomene und die laufenden Hangprozesse hinsichtlich der Salinen- und Schaubergwerksareale im Hochtal sowie des Ortszentrums von Hallstatt wird im Rahmen des EU-Projektes „Monitor“ eine Erhebung der laufenden Prozesse durch geomorphologische Kartierungen und Rückrechnung bzw. Modellierung stattgefundener Massenstürze durchgeführt. Aufgrund der Ergebnisse sollen die vorhandenen Gefährdungsbereiche lokalisiert und das Verhalten künftiger Felsstürze und eventuell in weiterer Folge auftretender Massenbewegungen prognostizierbar und besser einschätzbar werden (Reichweitenbestimmung, Auslösemechanismen). Neben den Erhebungen im Einzugsgebiet des H. Mühlbaches erfolgt weiters eine Beurteilung der Gefährdungspotenziale durch mögliche Sturzprozesse im anliegenden Echerntal. Die Untersuchungen im Rahmen des EU-Projektes Monitor werden durch die Geologische Stelle Innsbruck betreut. Die Detailerhebungen und Modellierungen werden auf Grundlage vorhandener Laserscann-Daten von externen Experten (Fa. Alp-infra, Salzburg und TU Wien) durchgeführt. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen entsprechend Eingang in die Gefahrenzonenplanung (2. Revision) und Maßnahmenplanung finden.

• Gr. Zlambach, Gde. Bad Goisern

Geologische Prozesse: Bergzerreißen Sandling; durch unterlagerndes Haselgebirge und dessen Salzdiapirismus wurde der Gebirgsstock des Sandling in mehrere Teilschollen zerlegt. Besonders während der Schneeschmelze und bei lang anhaltenden Niederschlagsperioden dringen Bergwässer durch das Kluftsystem der überlagernden Kalke ein und fördern dessen Fließfähigkeit. An

der Südflanke des Sandlings, wo an korrosiv erweiterten Kluftsystemen das Niederschlags- und Schmelzwasser bis an die Salzgrenzen vordringen kann, kommt es zu Großhangbewegung mit einer Abrisskante von der Leislingwand bis zum Brochenen Kogel. Das gesamte von dieser Bewegung erfasste Gesteinsvolumen wird auf rd. 50 Mio. m³ geschätzt (Weidinger 2005).

Gefahrenmomente:

Weitere Felssturz- und Hangprozesse – Murganggefahr im Großen Zlambach mit Gefährdung der Ortsteile St. Agatha, Au und Untersee, Marktgemeinde Bad Goisern.

Ereignis 1920, Abbruch Pulverhörndl (6-9 Mio. m³), Murgang Richtung Bad Goisern.



Abb. 3: Bergsturz Sandling 1920 mit Ausbildung eines Erdstromes im Michelhallbach und eines Murganges Richtung Bad Goisern. Der Erdstrom erreichte Geschwindigkeit bis 50 m pro Stunde. Durch den Murgang und nachfolgende Ereignisse wurde im Hallstättersee ein neuer Schwemmkegel ca. 50 m in den See hinaus geschüttet.

Fig. 3: Rockslide Sandling 1920 causing a mud stream in the torrent Michelhallbach and a debris flow in direction of Bad Goisern. The mud stream reached a velocity till 50 m pro hour. Due to the mud stream and following events a new alluvial fan was built about 50 m wide in Hallstättersee.

Die Hochwässer 2002 und 2005 brachten zunehmende Schäden an der bestehenden Verbauung. Zudem wurden im Bereich des Ausseer Salz-

berges (westlich angrenzendes Gelände) zunehmende Aktivitäten und Bewegungen wahrgenommen. Zur Feststellung und Klärung des aktuellen Gefahrenpotenziales sollen –WLV-interne bzw. externe Experten herangezogen werden. Die Ergebnisse dieser Erhebungen sollen die Grundlage für weitere Maßnahmen im Bereich des Gr. Zlam-baches darstellen und erforderlichenfalls Eingang in die 2. Revision des Gefahrenzonenplanes Bad Goisern finden.



Abb. 4: Die stark aufgelockerten Oberlaufbereiche und die aktiven Hangbewegungen liefern große Mengen tonreiches und grobkörniges Material, dass im Falle von Starkregenereignissen zumindest teilweise mobilisiert werden kann. Der Unterlaufbereich im Ortsgebiet von Bad Goisern ist lediglich auf ca. 30-jährliche Ereignisse ausgebaut (Dammgerinne) und gefährdet daher den tiefer liegenden Siedlungsbereich sowie die vorhandenen Infrastruktureinrichtungen (B 145, Gemeindestraßen und ÖBB) durch mögliche Bachaustritte weitflächig.

Fig. 4: The labile parts of the upper course and headwaters as well as the active slope movements supply great amounts of clay and gravel that is able to be mobilized in cause of heavily rainfalls. The lower reach in the location of Bad Goisern is dammed and has only a designed capacity for events with a return period of 30 years. The lower settlements as far as the local elements of infrastructure (public railway, public road network) are seriously endangered.

• Stambach – Stambachmure, Bad Goisern

1982 Gefährdung mehrerer Ortsteile der Marktgemeinde Bad Goisern durch einen Murgang, der durch mehrere Felssturzereignisse aus der Zwerchwand aktiviert wurde.

Aktuell: Nachböschungsprozesse im Bereich Wurmstein (16.4.2006), Teileinzugsgebiet Stambach/Gimbsenbach



Abb. 5 und 6: Bergsturz Zwerchwand mit Abgang der Stambachmure 1982.

Fig. 5,6: Rockslide Zwerchwand causing a debris flow in the torrent Stambach in 1982

Gefährdung: Das Anwesen Wurmstein 30 liegt nun nurmehr 7 m von der aktuellen Abbruchkante entfernt. Die abgebrochene Masse (rd. 10.000 m³) könnte im Absturzfall einen darunterliegenden



Abb. 7: Hangabbruch im Bereich der Liegenschaft Wurmstein 30, Erkundungsbohrungen am Bruchkörper.

Fig. 7: Slope failure at property Wurmstein 30, drilling works for investigation at the failed slope

Erdstrom aktivieren, der den Ortsteil Riedeln bedroht.

Zur Klärung des vorliegenden Gefährdungspotenziales wurden unter Einbeziehung der Geologischen Stelle Innsbruck (Mag. Sausgruber) entsprechende geotechnische Untersuchungen (Grundlagenerhebung Alp-infra, Detailerkundung/Abklärung Versagensmechanismus Dr. Hofmann, Perchtoldsdorf) in Auftrag gegeben. Zur Klärung entscheidender Detailfragen wurden insgesamt 5 Bohrungen (2 Kernbohrungen, 3 Schlagbohrungen) abgeteuft, wovon die 2 Kernbohrungen als Inklinometer und die 3 Schlagbohrungen als Pegel für Bergwasserspiegelbeobachtungen ausgebaut wurden. Durch periodische Inklinometermessungen sowie permanente Bergwasserspiegelaufzeichnungen (Datenübermittlung mittels „Notfallkoffer“ der Fa. Sommer) sollen weitere Hangbewegungen frühzeitig erkannt werden (Frühwarnung).

Geplante Maßnahmen – Sanierungskonzept:

- Gesicherte Ausleitung ankommender und anfallender Oberflächenwässer sowie oberflächennaher Wässer aus dem aktuellen Abbruchsbereich
- Bruchrand abböschern und verschließen sowie Begrünung

Weitere angedachte technische Möglichkeiten (wie Ankerungen, Entwässerungsbrunnen, stirnseitige Entlastungsbohrungen) scheiden aufgrund von Wirtschaftlichkeits- bzw. Sicherheitsüberlegungen aus heutiger Sicht aus.

• Gosau, Bereiche Falmberg und Schlöngerleiten

Dichte und tonreiche Untergrundverhältnisse (Gosauer Schichten) bedingen bei entsprechendem Wasserdargebot (lang anhaltende, intensive

Niederschläge) im Zusammenspiel mit noch andauernden nacheiszeitlichen Nachböschungsvorgängen und anthropogener Beeinflussung (Forststraßenbau, Waldnutzungen) Hangprozesse, die, wie z.B. 2002 im Bereich Gosau/Schlöngerleiten in sehr rasche und weit reichende Bewegungen übergehen können. Latent liegen im Gemeindegebiet von Gosau weit reichende Ge-



Abb.8 : Hangrutschung im Bereich Schlöngerleiten infolge hoher Niederschlagsraten vom 12. August 2002. Die Rutschmassen samt Altholz glitten bis unmittelbar an das Anwesen Nutz heran.

Fig. 8 : Slope failure at the location Schlöngerleiten caused by heavy rainfalls on 12 th August 2002. The slide within mature forest runs out till the property Nutz.

gefährdung besonders der Ortsteile Mitter- und Hintertal vor.

Maßnahmen:

Errichtung eines Schutzdammes, Teilrevision des GZP Gosau

• Gschlifgraben, Stadtgemeinde Gmunden

Die Ereignischronik des Gschlifgrabens reicht bis in die 2. Hälfte des 15. Jhs. zurück (Jedlitschka 1992, Weidinger 2005). Nahezu alle 100 Jahre folgt zyklisch ein schweres Murenereignis (periodisches Auftreten). Der letzte schwere Murgang ging 1910 nieder und überfuhr die einstmals ebene Liegenschaft Gschlifort mit einem 10 – 15 m hohen Erdstromwall. Das letzte größere Hochwasser mit Vermurungen am Schwemmkegel ereignete

nete sich 1987. Aktuell brach im April 2006, nach lang anhaltender Schneedecke (Rekordwinter 2005/2006) und tief greifender Durchfeuchtung vom Fuße des Traunsteins eine Lockermaterialmasse ab und ergoss sich als Murgang (rd. 30.000 m³) in die vorhandene Akkumulationszone des Gschliefgrabens. Dabei wurde dieser vorhandene Massenakkumulationskörper, der sich aufgrund einer geländebedingten Verengung gebildet hatte, auf rd. 450 m merklich Richtung Schwemmkegels verschoben. Die Gefahr eines großen Ausbruchs erhöht sich mit jedem derartigen Ereignis



Abb. 9: Blick in den Gschliefgraben (blaue Umrandung), Stadtgemeinde Gmunden. Entlang des Schwemmkegels liegen zahlreiche Wohnobjekte im potenziellen Gefährdungsbereich (Rote Wildbachgefahrenzone).

Fig. 9: the View shows the Gschliefgraben (blue mark), Community Gmunden. In the potential hazard zone (red zone) along the debris cone many residential buildings are placed.

und bedeutet ein ständig steigendes Gefährdungspotenzial für den Unterliegerbereich.

Der Lehrstuhl für Geophysik im Department für Angewandte Geowissenschaften und Geophysik der Montanuniversität Leoben sowie das Erudok-Institut im Stadtmuseum Gmunden untersuchen seit 2004 im Rahmen eines von der Österr. Akademie der Wissenschaften geförderten Forschungsprojektes die Großmassenbewegung

im Gschliefgraben am Traunsee-Ostufer (Weidinger, Niesner & Millahn 2007). Aufbauend auf den Untersuchungen von Baumgartner (1976, 1981) und Jedlitschka (1990) wird die Struktur der Rutschmasse und ihrer Bewegungsbahnen durch ingenieurgeologische Neukartierungen zu Land und im Traunsee aktualisiert. Durch geophysikalische Untersuchungen (geoelektrische Tiefenson-dierung) wird über Messungen des elektrischen Widerstandes versucht die Verteilung des Wassergehaltes in der Rutschmasse sichtbar zu machen. Durch Mehrfachmessungen lässt sich eine

räumliche Verteilung der Wassergehalte erahnen und eine innere Struktur der Rutschmasse abschätzen (Tomographie).

Aus Sicht der Gebietsbauleitung Salzkammergut muss die weitere Entwicklung darauf abzielen, dass mögliche Zusammenhänge zwischen Wassereintrag und Wassergehaltsverteilungen ausgelotet werden, um eventuell auf mögliche Versagensmechanismen bzw. Auslösemechanismen für Rutschungen bzw. Murgänge schließen zu können. In weiterer Folge könnte eine Früherkennung von kritischen Systemzuständen möglich werden (Frühwarnung). Zur Entwicklung dieser Instrumente soll künftig verstärkt die Zusammenarbeit mit WLV-internen und externen Experten gesucht und betrieben werden.

- **Traunstein Westabfall, Stadtgemeinde Gmunden**

Sturzprozesse: Steinschlag, Blockschlag, Bergsturz

Potenzielle Gefährdung des Ortsteiles

„Unterm Stein“

Geplante Maßnahmen bzw. Erhebungen:

- Erhebung der Gefahrenpotenziale durch Lokalisierung absturzgefährdeter Wandelemente und Wandabschnitte (Unterstützung durch terrestrisches Laserscanning)

- Steinschlagsimulationen, wenn erforderlich Simulation von Massenstürzen (TU Wien)

Die Ergebnisse sollen zur Evaluierung der bestehenden Aussagen im vorhandenen Gefahrenzonenplan herangezogen werden und wenn erforderlich, die Grundlage einer GZP- Revision darstellen. In Abhängigkeit von den Ergebnissen wird die Ergreifung eventueller Steinschlagschutzmaßnahmen abgeklärt.



Abb. 10: Traunsteinwestabfall mit darunterliegendem Siedlungsgebiet „Unterm Stein“. Der Gefahrenzonenplan für das Stadtgemeindegebiet von Gmunden weist seit der 1. Revision 2000 hier einen blauen Vorbehaltsbereich aus. Zur Untermuerung dieser Festlegungen ist eine entsprechende Quantifizierung des vorhandenen Gefährdungspotenziales erforderlich (Akzeptanz- bzw. Argumentationsprobleme).

Fig. 10: Westside of Mt. Traunstein with settlement „Unterm Stein“ (red ellipse). The hazard-zone map of the Community Gmunden shows in this area since first Revision in the year 2000 a blue prevention zone. For argumentation is a quantification of the present hazard potential necessary (troubles with reasoning and acceptance).

Schlussfolgerung

Die komplexe Geologie des Salzkammergutes wirft vielschichtige Probleme und Gefährdungen auf. Zur Feststellung der vorhandenen Gefahren-

potenziale und vorliegenden Prozessabläufe sowie Versagensmechanismen ist entsprechendes Spezialwissen erforderlich. Im Bereich der GBL Salzkammergut wird dieses durch die Stabstelle Geologie und externe Spezialisten abgedeckt. Aufbauend auf solidem Grundlagenwissen wird versucht für die zahlreichen geologisch bedingten Problembereiche gesamtheitliche und nachhaltige Schutzkonzepte auf neuestem Wissensstand bereitzuhalten bzw. die weitere Siedlungsentwicklung durch Kenntlichmachung der Gefährdungsbereiche entsprechend zu lenken.

Literatur/ References

BAUMGARTNER P. (1976): Die Massenbewegung im Gschliefgraben bei Gmunden (Traunstein, Oberösterreich) – Eine Analyse aus hydrogeologischer und ingenieurgeologischer Sicht. – Unveröff. Diss. Univ. Innsbruck

BAUMGARTNER P. (1981): Erd- und Schuttströme im Gschliefgraben bei Gmunden am Traunsee (OÖ) – Zur Geologie, Entstehung, Entwicklung und Sanierung. – Mitt. der Gesellschaft der Geologie- und Bergbaustud. Österreichs 27, 19 -38 Wien

HOFMANN R. (2006): Bodenmechanische Parameterstudien über die Standsicherheit der Rutschung Wurmstein, Gde. Bad Goisern Technischer Bericht; im Auftrag des BMLFUW.

HOFMANN R. (2007): Bodenmechanische Parameterstudien über die Standsicherheit der Rutschung Wurmstein Teil 2, Gde. Bad Goisern Technischer Bericht; im Auftrag des BMLFUW.

LAIMER J. (2006): Rutschung Wurmstein Geologisch/Geomorphologische Grundlagen-erhebung - Geotechnische Kartierung; Technischer Bericht; im Auftrag des BMLFUW.

WEIDINGER J., NIESNER E. & MILLHAN K. (2007): Interpretation angewandt geologisch-geophysikalischer Untersuchungen in der Gschliefgrabenrutschung am Traunsee-Ostufer (Gmunden/Oberösterreich), Beiträge zur Geologie Oberösterreichs S. 57 – 72, Eigenverlag Geologische Bundesanstalt

JEDLITSCHKA M. (1990): Analyse von Massenbewegungen in den Verwitterungsdecken aus Flysch und Buntmergel und deren Stabilitätsverbesserung am Beispiel des Gschliefgrabens bei Gmunden – unveröffentl. Diss. Universität für Bodenkultur, 158 p, Wien

Adresse des Verfassers/

Author's address:

Dipl.-Ing. Michael Schiffer
Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung
Gebietsbauleitung Salzkammergut
Traunreiterweg 5, A – 4820 Bad Ischl

MICHAEL SCHIFFER

Funktionsstörungen durch Wildholz – Beispiele für Gegenmaßnahmen aus der Gebietsbauleitung Salzkammergut

Functional disorders through woody debris - examples for countermeasures from the Regional Bureau of Salz- kammergut

Zusammenfassung:

Wildholz stellt für das planmäßige Funktionieren von Wildbachschutzbauten oftmals einen schwer einzuschätzenden Unsicherheitsfaktor dar. Tatsache ist, dass ein Großteil der bei Wildbachereignissen auftretenden Schäden auf Wildholzprozesse und Verklausungseffekte zurückzuführen ist. In der Gebietsbauleitung Salzkammergut versucht man bestehende Verbauungssysteme, die aufgrund auftretender Wildholzprobleme nicht oder nur unzureichend funktionieren, durch ergänzende Maßnahmen wieder funktionstüchtig zu machen bzw. die verminderte Funktionstüchtigkeit zu beheben.

Summary:

Woody debris often signifies an untreatable instability factor in the functioning of protective measures against torrents. It is a fact that a many damages that occur in torrent incidences are the result of woody debris processes and the effects of debris jam.

The Regional Bureau of Salzkammergut is trying to re-establish the functionality and to remedy the decreased functionality of already existing defence works, which do not or only insufficiently function due to problems with woody debris.

Funktionsstörungen durch Wildholz –

Beispiele für Gegenmassnahmen aus der Gebietsbauleitung Salzkammergut

Beeinträchtigungen durch Wildholz sind verbreitet Ursache für Schäden und Funktionsstörungen von Wildbachschutzanlagen. Um bestehende Schutzbauten entsprechend zu ertüchtigen bzw. hinsichtlich ihrer Unholzurückhaltefunktion zu optimieren, ist es erforderlich auf die spezielle Situation des jeweiligen Einzugsgebietes und des jeweiligen Bauwerksstandortes einzugehen. Nachstehende Fallbeispiele geben Einblick, wie im Bereich der Gebietsbauleitung Salzkammergut versucht wird, situationsangepasst dem Faktor Wildholz zu begegnen.

Fallbeispiel Dietlbach, Gde. St. Wolfgang i. Salzkgt.

Der Dietlbach stellt die Grenze zwischen Oberösterreich (Gde. St. Wolfgang i. Salzkammergut) und Salzburg (Gde. St. Gilgen, Ortsteil Ried) dar. Das 6,1 km² große Einzugsgebiet hat im Bereich des dicht besiedelten Schwemmkegels wiederholt große Schäden gebracht (Ereignis 1954, 1965, 1986). Anfang der 1990er-Jahre wurde seitens der GBL Salzkammergut eine nicht mehr benötigte, energiewirtschaftlich genutzte Stauhaltung zu einer Schlitzsperre umfunktioniert (hm 13,00). Im Zuge des Augusthochwassers 2002 haben Wildholzkomponenten den Schlitz verlegt, sodass ein vollkommener Einstau der Sperre mit Überströmung über die Abflusssektion eingetreten ist. Das nunmehr geschiebeentlastete Wasser hat im Unterlauf starke Erosionsschäden verursacht. Zur Behebung des Problems wurde nun oberhalb der Schlitzsperre ein Wildholzrechen mit Feinholzfilter (Ringnetzaufgabe) und Bodenspalt eingebaut. Dadurch soll die Öffnung der Schlitzsperre freigehalten und entsprechender Geschiebetrieb sichergestellt werden.



Abb. 1: Wildholzrechen mit Feinholzfilter zur Freihaltung der Schlitzsperrenöffnung ca. 50 m oberhalb der vorhandenen Schlitzsperre im Dietlbach, Gde. St. Wolfgang im Salzkammergut bzw. Gde. St. Gilgen (hm 13,42).

Fig. 1: Woody-debris-dam with fine-meshed net for blocking the jamming of a slit dam about 50 m above the slit dam in the torrent Dietlbach, Community St. Wolfgang im Salzkammergut bzw. Community St. Gilgen (hm 13,42).

Fallbeispiel Kuchlbach, Gde. Altmünster

Der Kuchlbach entspringt am Westabfall des Gmundnerberges, entwässert ein Gebiet von 0,8 km² und bahnt sich seinen Lauf mitten durch das Ortszentrum von Altmünster, Bezirk Gmunden. 1985 kam es infolge eines Gewitterregens zu schweren Überflutungen und Einschotterungen im Ortszentrum, sodass ein Verbauungsprojekt ausgearbeitet und umgesetzt wurde. Oberhalb des Ortszentrums verblieb eine potenzielle Ausbruchsstelle, die infolge einer Verlegung mit Unholz, einen Bachausbruch entlang der örtlichen Gemeindestraße ins Ortszentrum bewirken kann. Zur Behebung dieser Gefahrenstelle wurde ein Wildholzrechen mit räumbarem Verlandungsraum eingebaut, der im Hochwasserfall ein ungehindertes Abfließen sicherstellen und Schäden nachhaltig verhindern soll.



Abb. 2: Wildholzrechen mit Ablagerungsbereich in hm 7,60 des Kuchlbaches, Gde. Altmünster, unmittelbar nach Fertigstellung im Juni 2007.

Fig. 2: Woody-debris-dam with debris basin in hm 7,60 of torrent Kuchlbach, Community Altmünster directly afterwards finalisation in June 2007.

Fallbeispiel Lawinenauffangdamm Steingrabenlawine, Gde. Hallstatt

Die Steingrabenlawine, Gde. Hallstatt, Bezirk Gmunden gefährdet meist mehrmals jährlich die Hallstättersee-Landesstraße und am Seeufer liegende Wohnhäuser sowie mehrere Bootshütten. In den 1970er-Jahren wurde ein Fallboden mit einem Lawinenauffangdamm errichtet. Da das Abbruchgebiet auch als Wildbacheinzugsgebiet in Erscheinung tritt, wurde der Damm zur Abfuhr ankommender Hochwässer mit einem Stahlrohrdurchlass versehen.

Im Ereignisfall besteht jedoch die Gefahr, dass dieser Durchlass durch Lawinenschnee sowie mitgeführte Holz- und Gesteinskomponenten verlegt wird und sich ein entsprechender Wasserdruck infolge Einstaus ausbildet. Das Dammbauwerk wurde seinerzeit unzureichend verdichtet und hält nachweislich aufgrund der vorliegenden Dimensionen keinem Wasserdruck stand. Im Zuge der Umsetzung des Bauprogrammes für Einzelbaumaßnahmen 2004, das die Erhöhung des vorliegenden Dammes und die Vergrößerung des dahinter liegenden Fallbodens vorsieht, wurde



Abb. 3: Die neu errichtete Hochwasserentlastung soll die Standsicherheit des Lawinenauffangdammes der Steingrabenlawine sicherstellen. Bauwerk unmittelbar nach Fertigstellung.

Fig. 3: The new discharging-section should increase catching dam stability of the Steingraben-avalanche. Building quiete afterwards finalisation.

das Dammbauwerk seitlich geöffnet und mit einer Hochwasserentlastungsanlage versehen. Diese Anlage stellt sicher, dass sich nur noch geringfügig Wasserdruck aufbauen kann und die Standfestigkeit des Dammes auch bei Verlegung des Hauptdurchlasses erhalten bleibt.

Um eine Verlegung des Entlastungsbauwerkes durch aufschwimmendes Unholz zu verhindern, wurde das Entlastungsbauwerk mit einem Schrägrechen versehen.



Abb. 4: Lawinenauffangdamm Steingraben: Blick auf den Schrägrechen der Hochwasserentlastungsanlage.

Fig. 4: Catching dam Steingraben: View upon discharging-section

Fallbeispiel Ramsaubach, Gde. Bad Goisern

Im Ramsaubach, Gde. Bad Goisern, wurde zur Freihaltung eines wichtigen Brückenquerschnittes oberwasserseitig ein rustikaler Unholzrechen aus Lärchenholzpiloten errichtet (hm 18,30). Beim gegenständlichen Profil besteht die Gefahr, dass im Falle einer Verklausung das Gerinne rechtsufrig ausbricht und in Richtung des Ortsteiles Ramsau abfließt. Der Unholzrechen stellt eine Ergänzung der bestehenden Verbauung dar und wurde ober- und unterwasserseitig mit Grobsteinen gesichert. Um im Hochwasserfall die Wasserlamelle mittig

zu konzentrieren wurde der Überfallsbereich ausgerundet (Pfahlhöhe in Gerinnemitte rd. 0,50 m kürzer als randlich).



Abb. 5: Die Lärchenpiloten wurden mit Pilotenschuhen versehen und mittels Bagger und hydraulischem Schlagwerk rd. 3,0 m in den grobschottrigen Untergrund gerammt. Die verbleibende Pfahlhöhe beträgt rd. 2,50 – 3,00 m.

Fig. 5: Piles of larch wood were provided with steely peaks and rammed by excavator about 3,0 m in the gravelly ground. The remaining Height of the piles is about 2,50 to 3,00 m.



Abb. 6: In Fließrichtung wurde der Unholzrechen gekrümmt ausgeführt, um ankommendes Unholz effektiv zur Ablagerung zu bringen (Konzentrationswirkung).

Fig. 6: In the direction of flow the waddy debris dam is concave to deposit jamming logs effectively (effect of concentration).

Fallbeispiel Aurach/Wessenaarach, Gde. Altmünster

Die Wessenaarach (E = 18,8 km²) stellt einen linksufrigen Zubringer der Aurach dar und mündet im Bereich der Ortschaft Reindlmühl, Gde. Altmünster, in diese ein. Die Wessenaarachtalung ist lang gestreckt und relativ dicht besiedelt. Das schmale Tal weist einige kritische Engstellen in Form von Brücken auf, die im Hochwasserfall als potenzielle Verklausungs- und Ausbruchstellen anzusehen sind. Zur Verhinderung von Schäden durch Bachaustritte wurde im größten Zubringer der Wessenaarach, dem Schwarzenbach, und in der Wessenaarach selbst je ein Schrägrechen mit Geschiebeablagungsplatz eingebaut.

Neben der Funktion des Wildholzrückhaltes sollen die beiden Schutzbauwerke dosierend auf den im Hochwasserfall auftretenden Geschiebetrieb wirken. Beide Bauwerke sind als Schrägrechen konzipiert, wobei der Schrägrechen am Schwarzenbach nur ein Feld bei größerer Bauwerkshöhe und der Rechen in der Wessenaarach aufgrund der größeren Talbreite zweifeldrig ausgebildet wurde.



Abb. 7: Bau des Schrägrechens am Schwarzenbach bei hm 15,0.

Fig. 7: Building a woody debris dam and debris sorting dam in torrent Schwarzenbach at hm 15,0



Abb. 8: Blick auf das fertige Bauwerk im Schwarzenbach bei hm 15,0.

Fig. 8: View upon the building in torrent Schwarzenbach at hm 15,0 after finalisation.

Zur Abschätzung der Geschiebefrachten wurden Linienzahlanalysen durchgeführt. Die Geschiebetransportkapazität wurde jeweils nach Smart & Jäggi (1990) geschätzt. Um unterhalb der Rechen Erosionsprobleme durch geschiebeentlastete Wässer zu vermeiden wurden die Rechenabstände so gewählt, dass entsprechender Geschiebetrieb auch im Rückhaltefall erhalten bleibt. Um nachträglich bei Erfordernis den Stababstand noch verändern zu können, wurde die Befestigung der Rechenelemente lösbar (Klemmeverbindung mittels Verschraubung) ausgeführt (derzeitiger Stababstand rd. 1,0 m).



Abb. 9: Unholzrechen in der Wessenaurch, hm 32,0. Die Rechenelemente sind am Mitteljoch geklemmt und am Fußpunkt in einer durchlaufenden Führungsschiene fixiert. Durch Aufschwimmen des Holzteppichs wird im Hochwasserfall ein Bodenspalt für dosierten Geschiebetrieb freigegeben. Grobkomponenten sowie ankommendes Wildholz sollen zurückgehalten werden.

Fig. 9: Woody debris dam in torrent Wessenaurch, hm 32,0. The construction elements are screwed upon the middle beam and fixed at the bottom in a launching rack. In the case of a flood the woody debris is lifted and a gap on the ground is opened and sorted bedloadtransport can happen.

Schlussfolgerung

Um die Funktion von Schutzbauten bestmöglich sicherzustellen, ist es wichtig den Risikofaktor Wildholz bewusst anzunehmen. Da das theoretische Wissen über Wildholzanfall und Wildholzprozesse gering ist, versucht man in der Praxis durch Anwendung und Weiterentwicklung bewährter Methoden die Schutzbauten zu optimieren und Funktionsstörungen bestmöglich zu beheben bzw. zu vermeiden. Da gerade im Wildholzsektor praktische Erfahrung aber auch lokale und kleinräumige Besonderheiten der jeweiligen Einzugsgebiete mitunter eine entscheidende Rolle spielen, ist besonders nationaler und internationaler Erfahrungsaustausch auf diesem Sachgebiet als wichtiger Faktor einer innovativen Weiterentwicklung anzusehen.

Adresse des Verfassers/

Author's address:

Dipl.-Ing. Michael Schiffer
Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinnenverbauung
Gebietsbauleitung Salzkammergut
Traunreiterweg 5, A – 4820 Bad Ischl



Ihr Partner für Lawinen und Steinschlagverbau aus dem Nachbarland Schweiz!

Lumesa SA
Swiss product
Via cantonale
CH-6533 Lumino

Tel. +41 (0) 91 829 26 41
Fax +41 (0) 91 829 37 01
E-mail: info@lumesa.ch
Web: www.lumesa.ch



ISO S TOP

...schützt sichert verhindert

Sicherheit mit

Alles aus einer Hand:
Steinschlagschutznetze ISOSTOP
Felsabdeckungen ISOFIX
Schneenetze ISOLA-Netz



Ihre Vorteile:

- typengeprüfte Systeme nach BUWAL-Richtlinie
- kompetente Beratung von der Projektierung bis zur Abnahme
- tiefere Ankerkräfte als andere Systeme
- Montageanweisungen
- Baukastensystem

Rufen Sie uns an für eine kostenlose Beratung oder informieren Sie sich über unsere Produkte unter **www.isofer.ch**

isofer ag

Industriequartier, CH-8934 Knonau
Tel. +41 (0)44 768 55 55 info@wiso-knonau.ch
Fax +41 (0)44 768 55 30 www.isofer.ch



MICHAEL SCHIFFER

Netzsperrn – Die kostengünstige Alternative?

Driftwood net barriers - A cheap alternative?

Zusammenfassung:

In Abhängigkeit von der vorliegenden Prozessdynamik und bei Vorhandensein entsprechender Geländegegebenheiten können Netzsperrn als Alternative zu herkömmlichen Massivbauweisen durchaus in der Lage sein, bei vergleichsweise kostengünstiger Herstellung die geforderte Schutzwirkung zuverlässig auszuüben. Instandhaltung und Beobachtung der ablaufenden Prozesse spielen dabei eine entscheidende Rolle. Anhand einer Netzsperrre im Goiserer Weissenbach wird ein möglicher Anwendungsfall aufgezeigt.

Summary:

Depending on the actual process dynamics and providing suitable area conditions exist, driftwood net barriers can act as an alternative to the traditional solid construction and thus reliably meet the defence requirements in spite of their comparatively inexpensive production. Upkeeping and monitoring of the processes play an important part in this process. The following presents a practical case study in the form of a driftwood net barrier at the Weissenbach in Bad Goisern.

Netzsperrre Goiserer Weissenbach – Aufgabenstellung / Standortwahl

Der erfolgreiche Einsatz von Netzen ist nach Ansicht des Autors grundsätzlich vom Vorhandensein entsprechend stabiler Verankerungsmöglichkeiten und überschaubarer Spannweiten wie etwa in einer Schlucht- oder Klammstrecke mit weitgehend stabilen Einhangsverhältnissen abhängig. Zusätzlich ist das Vorhandensein einer dahinter liegenden, mit Großgeräten erreichbaren Ablagerungszone erforderlich, um bei Bedarf notwendige Räumungen von zurückgehaltenem Geschiebe und Unholz durchführen zu können.

Der Goiserer Weissenbach ist ein linker Zubringer der Traun und wurde bis in die 1950er-Jahre intensiv als Triftgewässer genutzt. Im Zuge des Augusthochwassers 2002 wurde der Ortsteil Weissenbach, der im Mündungsbereich liegt, sowie nahezu der gesamte Bachlauf stark in Mitleidenschaft gezogen. Zur Behebung der akuten Schäden und zur Verbesserung der Gesamtsituation am Schwemmkegel bzw. im Mündungsbereich wurden Sofortmaßnahmen durchgeführt und ein Bauprogramm für Einzelbaumaßnahmen ausgearbeitet.



Abb. 1: Der Ortsteil Weissenbach, Gde. Bad Goisern, wurde im Zuge des Augusthochwassers 2002 weitflächig überflutet. Mit Holzgreifern wurde versucht das vorhandene Brückenprofil freizuhalten.

Fig. 1: Location Weissenbach, Community Bad Goisern was flooded in August 2002 heavily. A gripper boom tried to keep the cross sectional area under the bridge free.

Neben den ausuferenden Wassermassen trat beim Ereignis am 12. 8. 2002 starker Geschiebetrieb und Unholztransport auf (Pürstinger 2003). Um in Zukunft schadbringenden Unholzeintrag in den Ortsteil Weissenbach zu verhindern und weiters das ankommende Geschiebe zu dosieren wurde bei hm 14,0 am Eingang einer weitgehend stabilen Klammstrecke eine Netzsperrre mit Bodenspalt eingebaut. Oberhalb der Klammstrecke bietet sich eine tiefliegende, natürliche Aufweitungszone als Ablagerungs- und Retentionsraum an. Dieser Aufweitungsbereich ist durch das Forststraßennetz der ÖBF AG, Forstbetrieb Inneres Salzkammergut, erschlossen und durch bestehende Abfahrtsrampen auch für Großgeräte leicht erreichbar.

Neben der Netzsperrre in hm 14,0 wurden im erstellten Bauprogramm für Einzelmaßnahmen 2004 die Sanierung des desolaten Mündungsbauwerkes, die lokale Ertüchtigung der Ortsregulierung sowie die Behebung eines lokalen Uferabbruches bei hm 12,0 und die Wiederherstellung einer geborstenen Geschieberückhaltesperre im Dürrenbach vorgesehen.



Abb. 2: Fertiggestellte Netzsperrre in hm 14,0 mit ca. 1,3 m Bodenspalt.

Fig. 2: Net-Dam after finalisation in hm 14,0 with ground gap of 1,3 m.

Prozessgeschehen/geplante Funktion

Aufgrund des vorliegenden Gefälles zwischen 3 und 5 % (stellenweise bis max. 7 %) und der vorliegenden Gewässercharakteristik ist als maßgeblicher Prozess (mitunter stark) geschiebeführendes Hochwasser anzunehmen. Aufgrund der Analyse des Hochwasserereignisses 2002 bei dem, nach Aussagen von Ortsansässigen, schwallartige, pulsierende Wellen mit starkem Wildholzanteil zu beobachten waren, liegt der Verdacht nahe, dass sich ankommendes Wildholz in der schmalen Klammstrecke temporär verklaust und unter steigendem Wasserdruck und aufbauender Welle wieder gelöst hat. Dieser Vorgang hat sich mehrmals wiederholt.

Zur Verhinderung dieses Effektes und zur Freihaltung der lokalen Engstellen im Ort vor Unholzeintrag sowie zur Dosierung der ankommenden Geschiebmassen wurde das Netz mit 1,3 m Bodenspalt am Klammeingang installiert. Bei Bedarf soll der dahinterliegende Verlandungsraum mit Großgeräten geräumt und das abgelagerte Material als Schüttmaterial bzw. im Forststraßenbau Verwendung finden.

Gefahrenmomente

Theoretisch und potenziell steht die Versagensmöglichkeit des eingebauten Netzes im Ereignisfall im Raum. Diese Frage wurde seitens der besorgten Bevölkerung auch bereits mehrfach aufgeworfen und ist im Rahmen der wasserrechtlichen Bewilligungsverhandlung auch ausgiebig diskutiert worden.

Gefahr durch Abrieb

Das größte Gefahrenmoment geht von einer scheuernden Beanspruchung tragender Teile durch den Geschiebetrieb aus. Beim vorliegenden Prozess-

geschehen „geschiebeführendes Hochwasser“ ist aber davon auszugehen, dass sich der Geschiebetrieb vor allem bodennah abspielt und eine direkte Beaufschlagung der tragenden Teile durch Abrieb nicht stattfindet. Es sei denn, das errichtete Netz ist bis zur Oberkante verlandet und Geschiebe wird über das oberste Tragseil abgeführt. Für diesen Fall wäre durch das über die Netzkante abgeführte Geschiebe eine Beschädigung des Tragseiles zu befürchten und bei entsprechend langer Einwirkungsdauer ein Seilbruch denkbar. Dieser Gefahr wird dadurch begegnet, dass gemäß wasserrechtlichem Bewilligungsbescheid der Verlandungsraum bei dauerhafter Füllung bis zur halben Sperrhöhe zu räumen und die Seilsperre periodisch und nach eingetretenen Ereignissen auf Schäden zu kontrollieren ist.

Gefahr durch Rammeffekte

Der Gefährdung, dass die eingebaute Netzsperr durch Rammeffekte ankommender Holzteile bzw. Geschiebekomponenten Schaden nimmt, wird durch die Verwendung eines aus dem Steinschlagbereich stammenden Ringnetzes begegnet, welches die im Ereignisfall auftretenden Bean-



Abb. 3: Wildholzansammlung vor der Netzsperr in hm 14,0.

Fig. 3: Primary Woody debris in front of the net-dam in hm 14,0

spruchungen weitgehend schadfrei aufnehmen kann. Weiters ergibt sich durch die allmähliche Ansammlung von Wildholzmaterial vor dem Netz eine Art „Polsterung, die direkte Angriffe auf das Netz verhindert und durch innere Verzahnung der Unholzkomponten eine flächige Verteilung der angreifenden Last sowie durch Verklemmung im Klammprofil eine gewisse Entlastung der Netzsperr bewirkt.

Gefahr des Scherbruches im Bereich der Verankerungen

Um im Bereich der Verankerungen ein Abscheren durch die angreifenden Kräfte zu verhindern wurde die Verankerung aus beweglichen Seilankern hergestellt, die etwa 15 Grad in Fließrichtung verschwenkt eingebaut wurden. Durch die Verschwenkung in Fließrichtung wird sichergestellt, dass nur Zugbeanspruchungen auftreten. Durch die Seilanker liegt ein flexibles System vor, das auch auftretende Schwingungen aufnehmen kann und Verformungen zulässt.

Dimensionierung

Die Dimensionierung der vorliegenden Netzsperr ist nach dem Ansatz von RIMBÖCK (2002) erfolgt. Dabei wurde das spezifische Gewicht des



Abb. 4: Netzsperr in hm 14,0 unmittelbar nach Fertigstellung.

Fig. 4: Net-dam in hm 14,0 just afterwards finilisation.

Wassers mit 14,0 kN/m³ angenommen. Bei einer Bauwerkshöhe von 7,0 m ergaben sich aufgrund der zu erwartenden Belastungen 6 Tragseilreihen und erforderliche Ankerlängen von 2,5 m.

Systemkomponenten	
Drahtseil GEOBINEX	22 mm, Mindestbruchlast 400,6 kN
Rocco Ringnetz	Typ 7/3/300, Mindestbruchlast 70 kN
Drahtseilanker	Typ 22.5 mm, Nutzlast 470 kN
Schäkel	Typ 5/8", Tragfähigkeit 33 kN bei 5-facher Sicherheit

Wasserrechtliche Bewilligung

Neben der Verpflichtung zur Räumung bei dauerhafter Verlandung bis zur halben Sperrhöhe sieht der gegenständliche Wasserrechtsbescheid weiters eine Befristung der Bewilligung auf 5 Jahre vor. Demnach ist bis Ende 2008 ein Erfahrungsbericht vorzulegen und um Verlängerung der wasserrechtlichen Bewilligung anzusuchen.

Baudurchführung

Schwierigkeiten beim Bau ergaben sich durch die erschwerte Zugänglichkeit am Schluchteingang und die Arbeiten direkt über dem Wasser (erhöhter Sicherheitsaufwand). Die erforderlichen Gerüste mussten in der glatten Schluchtschale unter Wasser verankert werden, da aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten und der permanenten Wasserführung des Goiserer Weissenbaches ein Trockenlegen der Arbeitsstelle nicht möglich war. Dadurch bestand für die Baugerüstung stets latente Hochwassergefahr. Die erforderlichen Bohrarbeiten wurden mittels Bohrlaffete Lumesa Sigmunt 1800 ausgeführt (Bohrdurchmesser 90 mm, Bohrtiefe 2,5 m).



Abb. 5: Durchführung der Bohr- und Verankerungsarbeiten

Fig. 5: Drilling und anchoring works

Die Anlieferung der Netzkomponenten zur Einbaustelle wurde über Hilfsseile, die mit Hubzügen gespannt wurden, und Seilrollen sowie Flaschenzügen abgewickelt. Im Detail sind außen liegend Randseile geführt, welche das Ringnetz entsprechend in Position halten. Die 6 Tragseile sind separat mit den jeweiligen Seilankern verbunden. Das Ringnetz wurde entsprechend mit Schäkeln an den Trag- und Randseilen befestigt.

Funktionsweise

Bisherige Beobachtungen von abgelaufenen Hochwasserereignissen lassen im Detail nachfolgende Funktionsweise vermuten:

Die ansteigende Welle sorgt mit einsetzendem Wildholztransport für ein allmähliches Verschließen des Durchflußquerschnittes durch den Rückhalt des ankommenden Wildholzes. Mit steigender Welle wird weiteres Wildholz zurückgehalten und ankommendes Geschiebe allmählich abgelagert. Ab einem gewissen Wasserstand kommt es zu einem Anheben des Wildholzteppiches und der Bodenspalt wird freigegeben.



Abb. 6: Aktuelle Wildholzansammlung im Rückhalteraum der Seilsperre in hm 14,0 des Goiserer Weissenbaches.

Fig. 6: Actual log jamming in front of the net-dam in hm 14,0 of the torrent Goiserer Weissenbach

Aufgrund des vorhandenen Druckgefälles zwischen Ober- und Unterwasser wird nun das zurückgehaltene Geschiebe dosiert abgeführt. Seit dem Frühjahr 2005 ist etwa 50 m unterhalb des Netzstandortes eine ca. 100 m³ umfassende Felschuttmasse in die vorhandene Schluchtstrecke gestürzt. Der befürchtete Einstau der Netzsperre ist aber bisher nicht eingetreten. Vielmehr wurden die oberhalb der Netzsperre abgelagerten Geschiebekomponenten, infolge einer Art Syphon-



Abb. 7: Reste des Verlandungsmaterials unmittelbar oberhalb des Netzstandortes lassen auf die zurückgehaltenen Geschiebemengen während des Ereignisses schließen

Fig. 7: Rests of sedimentation directly above the location of the net-dam. The picture gives an idea of the surface of the retained sediments.

wirkung, unter der Netzsperre durchgezogen und über die nunmehr vorliegende Ablagerung hinweg abgeführt. Nach Ablauf der Hochwasserwelle wurde seit dem Einbau 2004 der Verlandungsraum jedesmal durch Selbstentleerung wieder weitgehend geschiebefrei. Lediglich verbleibende Ablagerungsreste im Bereich der Ufer und Vorlandflächen lassen die Höhe des temporären Verlandungskörpers offensichtlich werden.

Kosten

Im Vergleich zu einer herkömmlichen Konstruktion in Betonbauweise bzw. einer Stahlträgersperre (Gittersperre) liegen die Herstellungskosten für die gegenständliche Netzsperre mit Gesamtkosten von 22.600,- Euro (Material- plus Einbau- und Nebenkosten) bei etwa einem Drittel der Betonbauweise bzw. bei rd. der Hälfte einer Stahlträgersperre. Vor allem die relativ geringen Gewichte der verwendeten Bauteile sowie die nur geringfügigen Eingriffserfordernisse in die Schluchtwandungen (12 Bohrungen) haben für die Ausführung als Netzsperre gesprochen. Die geringere Lebensdauer wurde dabei in Kauf genommen.

Schlussfolgerung

Der Einsatz von Netz- oder Seilsperren kann unter bestimmten naturräumlichen Voraussetzungen durchaus eine Alternative zu Stahlbeton- oder Stahlkonstruktionen darstellen. Wichtig ist, dass Bemessung und Ausführungsdetails aufeinander abgestimmt sind und vorgegebene Einbaubedingungen eingehalten werden. Weiters ist die ständige Beobachtung und Kontrolle hinsichtlich Früherkennung eventuell auftretender Schäden von entscheidender Wichtigkeit um gefahrlos und verantwortungsbewusst Erfahrungen mit dieser relativ kostengünstigen Verbauungsmethode zu sammeln.

Literatur/ References

RIMBÖCK A. (2002): Schwemmholzrückhalt in Wildbächen – Grundlagen zur Planung und Berechnung von Seilnetzsperrern, Lehrstuhl für Wasserbau und Wasserwirtschaft, TU München

PÜRSTINGER C. (2003): Dokumentation und Grundlagenerhebung zur Aufarbeitung der Hochwasserereignisse vom August 2002 im Bereich der WLVB Gebietsbauleitung Salzkammergut; Juni bis Oktober 2003 – Projekt FLOODRISK, BMLFUW.

Adresse des Verfassers/

Author's address:

Dipl.-Ing. Michael Schiffer
Forsttechnischer Dienst für
Wildbach- und Lawinenverbauung
Gebietsbauleitung Salzkammergut
Traunreiterweg 5, A – 4820 Bad Ischl



A-6020 innsbruck, grabenweg 9
office@inn-ingenieurbuero.at

public-private-partnership

KLAUS WEISSER

Wildbachbegehertag – Eine Initiative der Wildbach- und Lawinenverbauung zur Prävention

A day for torrent rangers – an initiative of the Wild- bach- und Lawinenverbauung for prevention

Zusammenfassung:

Ausgehend von der gesetzlichen Grundlage und der fachlichen Notwendigkeit für die Wildbachbegehungen, welche anhand der Wildholzproblematik kurz beleuchtet wird, werden die Entwicklungen im Zuständigkeitsbereich der Gebietsbauleitung Steyr-Enns-Gebiet dargestellt, welche schließlich in der Initiierung eines Wildbachbegehertages mündeten. Es werden dessen Organisation und Ablauf, die Vorteile für alle Beteiligten sowie ein Ausblick auf zukünftige Optimierungen vorgestellt.

Summary:

The legal background and the specialised requirement for inspecting torrents, demonstrated in the problem of dangerous accumulations of wood at the waterside, led the Gebietsbauleitung Steyr-Enns-Gebiet to establish a special day for torrent rangers.

This article shows how it was managed, the benefits it offers everyone involved and possibilities for optimising the process in the future

Ausgangslage

Die gesetzliche Grundlage für die periodische Begehung von Wildbächen liefert das Forstgesetz (FG) 1975 idgF.

§ 101 Abs. 6 FG 1975 sieht vor:

„Jede Gemeinde, durch deren Gebiet ein Wildbach fließt, ist 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. Die Beseitigung vorgefundener Übelstände, wie insbesondere das Vorhandensein von Holz oder anderen den Wasserlauf hemmenden Gegenständen, ist sofort zu veranlassen. Über das Ergebnis der Begehung, über allfällige Veranlassungen und über deren Erfolg hat die Gemeinde der Behörde zu berichten.“

Wildholzproblematik

Im Hochwasserabflussbereich von Wildbächen befindliches oder dort hineingelanges Wildholz stellt eines der bedeutendsten Probleme anlässlich von Extremereignissen dar: Es behindert oder verunmöglicht die Funktionsfähigkeit von Sortierwerken, kann bei lokalen Verklauungen oder Ablenkung des Stromstriches zu starken Seitenerosionen mit Gefährdungen des dahinterliegenden Bereiches samt bedeutenden

Geschiebemobilisierungen oder bei entsprechender Disposition zur Auslösung von Massenbewegungen durch Anschneiden des Hangfußes führen. Nicht zuletzt verursacht es oft durch die gänzliche oder teilweise Verlegung des Abflussquerschnittes (in Zusammenhang mit dem nachfolgend aufgestauten Geschiebe) bei natürlichen Engstellen oder bei Brücken und Durchlässen Bachausbrüche mit allen bekannten negativen Folgewirkungen.

Die Wildholzproblematik verschärfte sich in den vergangenen Jahrzehnten mit zunehmender Mechanisierung der Forstwirtschaft und gleichzeitig starker Verteuerung der menschlichen Arbeitskraft. Bei wachsendem Wohlstand weiter Kreise der Bevölkerung gibt es schon lange keine Brennholzsammler mehr und auch das geordnete Aufhäufen des Schlagabraumes wird kaum noch geübt. Nach der voll- oder teilmechanisierten Entastung von in Tiefenlinien bzw. Gräben hinein geschlägerten Bäumen bleibt das Astmaterial an Ort und Stelle liegen und wird aus Kostengründen nicht mehr manipuliert.

Eine weitere bedenkliche Entwicklung stellt jene dar: In den besiedelten Abschnitten entlang von



Abb. 1: Abflussbehindernder Uferbewuchs führt zu Verklauungen durch Wildholz; unterspülte Bäume lenken den Stromstrich ab und bewirken Seitenerosionen.

Fig. 1: Vegetation inside the watercourse causes an accumulation of knots and timber; hollowed trees divert the torrent and result in erosion of the opposite bank.

Wildbächen geht der (oft auch zugezogenen) Bevölkerung immer mehr das Gefahrenbewusstsein für Hochwässer und deren flächenmäßigen Auswirkungen verloren. So werden oft Materialien aller Art (Brennholz, Bauholz, Siloballen, usw.) in den potenziellen Überflutungsbereichen von Wildbächen gelagert und führen dann ebenso wie das Wildholz zu den entsprechenden Problemen.

Zeitliche Entwicklung in der Gebietsbauleitung Steyr-Enns-Gebiet

In Kenntnis der skizzierten historischen Entwicklung und durch die ständige Befassung mit dieser Problematik bei Beratungen von Gemeinden und Bezirkshauptmannschaften sowie durch entsprechende Schadensverursachungen bei mehreren Hochwässern bis zum Großereignis vom 12.08.2002 wurde seitens der Gebietsbauleitung das Problembewusstsein bei den Gemeinden und der zuständigen Forstbehörde auf Bezirksebene immer mehr geweckt. Die Behörden verfassten mehrmals Schreiben an die Gemeinden, dem entsprechenden Auftrag des Forstgesetzes nachzukommen. Diese Bemühungen verhallten größtenteils ungehört: Einerseits wurde ja die Missachtung dieser gesetzlichen Bestimmung bereits über etwa 30 Jahre lang nicht geahndet, andererseits fehlten den Gemeindeverantwortlichen sowohl die Einsicht über die fachliche Notwendigkeit für die Wildbachbegehungen als auch Hilfestellungen für die tatsächliche Umsetzung.

Die Gebietsbauleitung begann daraufhin für einzelne interessierte Gemeinden mit fachlichen Schulungen im Gelände. Es wurde auch ein Sozialprojekt für die Beschäftigung Langzeitarbeitsloser, welches die Wildbachbegehung für Gemeinden anbieten wollte, durch eine Schulung unterstützt.

Den Umschwung brachten jedoch erst die katastrophalen Hochwässer im Mai und Juli

2005, deren extreme Schadwirkungen vielerorts erst durch Wildholzverklausungen samt Bachausbrüchen verursacht wurden.



Abb. 2: Zerstörte Straße und überflutetes Wohnobjekt nach Verklausung einer Brücke durch Wildholz.

Fig. 2: Destroyed road and flooded house after an accumulation of wood at the bridge in the background

Die einmal mehr wiederholte Erinnerung der Gemeinden an die jährliche Begehungspflicht von Wildbächen durch die Landesregierung samt den zu erwartenden folgenlosen Auswirkungen nutzte die Gebietsbauleitung aus, um bei den im Herbst 2005 stattgefundenen Bürgermeisterkonferenzen der Bezirke Kirchdorf und Steyr-Land den Verantwortlichen die drastischen Auswirkungen der Wildholzproblematik samt deren Verursachung anhand einer Präsentation eindrucksvoll vor Augen zu führen. Gleichzeitig wurde als Lösung ein aus der Wildbach- und Lawinverbauung Steiermark bekanntes Modell vorgestellt, nämlich die Abhaltung eines Wildbachbegehortages pro Bezirk. Diese Initiative der Wildbach- und Lawinverbauung wurde allseits begrüßt und gerne angenommen.

Organisation, Inhalt und Ablauf des Wildbachbegehortages

Es wurde mit den Wasserrechtsjuristen der je-

weiligen Bezirkshauptmannschaft ein Schreiben an alle Gemeinden entworfen, in welchem diese nach kurzer Erklärung der Initiative und unter Bezug auf den § 101(6) des Forstgesetzes aufgefordert wurden, der Behörde binnen bspw. 6 Wochen einen oder mehrere Wildbachbegeher pro Gemeinde namhaft zu machen. Im Frühjahr 2006 wurden dann die Wildbachbegeher und Amtsleiter der Gemeinden zum jeweiligen Wildbachbegehortag auf die Bezirkshauptmannschaft eingeladen.

Es wurde jeder Gemeinde eine Wildbachbegehermappe folgenden Inhalts ausgehändigt:

- sämtliche relevanten Gesetzesstellen und Erlässe
- Verzeichnis der Wildbacheinzugsgebiete pro Gemeinde
- Übersichtskarte und Arbeits- (=Kartierungs-)karten der Wildbacheinzugsgebiete pro Gemeinde
- Wildbachbegehungsprotokolle
- Folder der Gebietsbauleitung als Ansprechpartner und Berater

Anschließend folgten Präsentationen des Wasserrechtsjuristen (hauptsächlich alle betroffenen Rechtsmaterien, aber auch haftungsrechtliche Fragen, insgesamt jedoch motivierend) und des Gebietsbauleiters (grundsätzliche Thematik, die am häufigsten geäußerten Fragen und Unsicherheiten, gesetzliche Ansprüche vs. pragmatische Ansätze, fachliche Darstellung der Aufgaben anhand von Fotos).

Die nachfolgende Diskussion auch gemeinsam mit dem jeweiligen Bezirksforstinspektor brachte noch einige Ergänzungen und Erklärungen, Befürchtungen wurden ausgeräumt. Den Wildbachbegehern wurden noch praktische Tipps z.B. für ihr Verhalten gegenüber Anrainern mitgegeben. So wurde dringend empfohlen, grundsätz-

lich vorhandene Missstände nur aufzunehmen und gegenüber Verursachern positiv aufklärend zu wirken. Die Veranlassung der Entfernung von Wildholz sollte jedoch, außer bei einem ausgezeichneten Gesprächsverhältnis und anerkanntem Bekanntheitsgrad samt Respektierung des Wildbachbegehers, der Gemeinde überlassen werden. Falls auch diese die Beseitigung des Missstandes nicht durchsetzen könnte, wäre die Bezirkshauptmannschaft als zuständige Behörde (Forstrecht, Wasserrecht, Abfallwirtschaftsrecht) zu befassen.

Den äußerst wichtigen Abschluss des Wildbachbegehortages bildete eine gemeinsame Begehung eines Wildbachabschnittes durch alle Anwesenden. Hier konnte durch Mitarbeiter der Gebietsbauleitung die fachliche Schulung ganz praktisch vorgenommen und in vielen Diskussionen und persönlichen Gesprächen Überzeugungsarbeit geleistet und die Motivation der Wildbachbegeher gesteigert werden.



Abb. 3: Bei der Schulung der Wildbachbegeher im Gelände können die entscheidenden fachlichen Aspekte am besten vermittelt werden.

Fig. 3: Instructing the torrent rangers in nature is the best method of imparting key technical aspects.

Ausblick und Synergien

Da die Wildbachbegehungen für die Gemeinden in der tatsächlichen Umsetzung nun also eine völlig neue Herausforderung bedeuten, wurde mit den Bezirkshauptmannschaften vereinbart, sie da-

mit nach dieser ersten erfolgreichen Initiative nicht allein zu lassen. Ergänzend zu der erforderlichen Meldung jeder Gemeinde an die Bezirkshauptmannschaft über die erfolgte Wildbachbegehung sowie der vereinbarten Meldung von Schäden an die Wildbach- und Lawinenverbauung wurde seitens der Gebietsbauleitung angeboten, bei fachlich nicht eindeutigen Fällen auch eine Beratung durch Experten der Wildbach- und Lawinenverbauung vor Ort in Anspruch nehmen zu können.

Weiters wurde angeregt, zumindest am Anfang im jährlichen Abstand im Frühsommer „Updates“ des Wildbachbegehertages durchzuführen. Diese sollen hauptsächlich dem Erfahrungsaustausch der Wildbachbegeher und der Gemeindeverantwortlichen über die Erfolge und Probleme in der Umsetzung untereinander dienen (Motto: „Das Rad braucht nicht immer wieder neu erfunden werden.“ „Man muss nicht die Fehler der anderen wiederholen.“).

Es wird sich erst im Laufe der Zeit herausstellen, ob die Auswahl der Wildbachbegeher durch die Gemeinden (Bauhofmitarbeiter, Gemeindeangestellte oder -mandatare, Mitglieder der freiwilligen Feuerwehren, interessierte Privatpersonen, manchmal Pensionisten) richtig bzw. deren Anzahl ausreichend war.

Außerdem war allen Beteiligten klar, dass es zumindest bei flächenmäßig sehr großen „Wildbachgemeinden“ trotz des gesetzlichen Anspruches (Begehung aller Wildbäche, mindestens einmal jährlich, keine räumliche Einschränkung, daher von der Mündung bis in die äußersten Verzweigungen der Oberläufe) nicht sofort eine völlig gesetzeskonforme Erfüllung geben könnte, sondern dass pragmatische Ansätze gefragt wären. Ob nun eine Gemeinde zuerst nur die gefährlichsten Bachabschnitte in den Siedlungsbereichen der Mittelläufe und den dicht besiedelten Unterläufen begeht, eine andere sich jedes Jahr abwechselnd ein oder mehrere große Wildbacheinzugsgebiete

vornimmt oder eine dritte aufgrund einer Vielzahl an Wildbachbegehren das regional aufgeteilte Gemeindegebiet zur Gänze begehen kann, ist fürs Erste noch nicht so wichtig.

Entscheidend ist, dass endlich ein Anfang gemacht wurde, dass in den nächsten Jahren gemeinsam praktikable Lösungen erarbeitet werden sollen und sich die Gemeinden in ihrer schwierigen, jedoch vorbeugenden und damit öffentliche Mittel für Schadensbehebungen sparenden Aufgabe nicht alleingelassen, sondern motiviert und fachlich begleitet vorkommen.

Für die Wildbach- und Lawinenverbauung eröffnen sich mit der Etablierung der Wildbachbegehungen durch die Gemeinden mehrere **Synergieeffekte:**

- Es wurde bei den Schulungen und den Wildbachbegehungsprotokollen neben der gesetzlich vorgeschriebenen Thematik des Wildholzes und anderer abflussbehindernder Gegenstände auch die Erhebung von Schäden an Quer- und Längsbauwerken, von Anlandungen, Uferanrissen usw. integriert. Damit kann der aus Kapazitätsmangel nicht möglichen regelmäßigen und vorbeugenden Begehung von Wildbächen durch Mitarbeiter der Wildbach- und Lawinenverbauung etwas begegnet werden.

- Weiters wird auch im Hinblick auf den zukünftig geplanten Bauwerkskataster der Wildbach- und Lawinenverbauung mit periodischen Erhebungen unterschiedlicher Intensität ein effizienterer und zielgerichteter Kräfteinsatz bei der Wildbach- und Lawinenverbauung gewährleistet, wenn wenigstens die regelmäßigen Begehungen auf der ganzen Fläche von externen Wildbachbegehren durchgeführt werden. Die Wildbach- und Lawinenverbauung kann sich dann gezielt auf die gemeldeten „Hotspots“ konzentrieren, bzw. die

periodischen Untersuchungen höherer Intensität an wichtigen Bauwerken vornehmen.

Schlussfolgerung

Der Wildbachbegehertag als Initiative der Wildbach- und Lawinenverbauung stellt eine sehr gute Möglichkeit dar, um bezüglich der Umsetzung der Wildbachbegehungen durch die Gemeinden den Stein ins Rollen zu bringen. Die Bezirkshauptmannschaften als zuständige Behörden schätzen diese Initiative vor allem wegen der fachlichen Leitung durch die Wildbach- und Lawinenverbauung sehr. Die Gemeinden bekommen sowohl in organisatorischer als auch fachlicher Hinsicht die nötige Unterstützung bzw. das Handwerkszeug, um ihrer Aufgabe endlich nachkommen zu können. Und für die Wildbach- und Lawinenverbauung ergeben sich Synergien für einen effizienten Ressourceneinsatz bzw. Verbündete im vorbeugenden Schutz vor Naturgefahren.

Abschließend sei noch angeregt, eine Diskussion bzw. einen Erfahrungsaustausch über alle Gebietsbauleitungen und Sektionen hinweg zu starten, um voneinander zu lernen und das wichtige Instrument der Wildbachbegehungen noch weiter zu optimieren.

Adresse des Verfassers/

Author's address:

Dipl.-Ing. Klaus Weisser
Wildbach- und Lawinenverbauung
Gebietsbauleitung Steyr-Enns-Gebiet
Garnisonstraße 14, A-4560 Kirchdorf/Kr.



KLAUS KLEBINDER, WOLFRAM BITTERLICH, BERNHARD KOHL, MICHAEL SCHIFFER, HERBERT PIRKL UND GERHARD MARKART

Wege zur Quantifizierung der Auswirkungen von Versiegelungen auf den Abfluss bei konvektiven Starkregen für Siedlungsräume des oberösterreichischen Salzkammergutes

Techniques for quantifying the effects of surface runoff from sealings during periods of intense rainfall for areas of settlement in the Upper Austrian Salzkammergut

Zusammenfassung:

Die Katastrophenereignisse vom August 2002 haben gezeigt, dass die Mehrwassermengen von Oberflächenabflüssen aus versiegelten Flächen einen wesentlichen und nicht zu unterschätzenden Faktor im Abflussverhalten von Wildbächen und ihren Vorflutern darstellen können. Versiegelungen bedeuten nicht nur eine Erhöhung der Abflussspenden, sondern auch eine deutlich raschere Konzentration des anfallenden Oberflächenabflusses. Sie führen damit zu einer Verschärfung der Hochwassersituation und bergen ein erhöhtes Gefahrenpotenzial für die Unterlieger.

Diese Fragestellung wurde in einer Kooperation der Wildbach- und Lawinenverbauung Oberösterreich und des Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) für das oberösterreichische Salzkammergut untersucht. Als erste Ergebnisse liegen eine Anleitung zur Beurteilung der Abflussdisposition vor der Versiegelung und ein Berechnungstool, mit dem Erhöhungen der Abflussspenden durch Versiegelungen sowie die Wirkung verschiedener hydrologischer Maßnahmen dimensioniert werden können, vor.

Summary:

The flood disasters in 2002 demonstrated the fact that the increasing amount of surface runoff due to soil surface sealing is a factor in the successive increase of runoff in torrents and receiving water courses. Surface sealing increases runoff, but also results in an increase of surface runoff velocity and a decrease of concentration time. The consequences are intensification of flooding events and higher risk potential for downstream riparian settlements.

The question of surface sealing has been investigated in a collaboration between Wildbach- und Lawinenverbauung - Section Upper Austria and BFW in the Upper Austrian Salzkammergut. A code of practice for assessment of runoff disposition before sealing and a calculation tool, which shall serve for calculation of runoff increases due to sealing and for quantification of different prevention measures, are presented as the first results of the project.

Einleitung und Problemstellung

Während aus unbebautem Gelände in der Regel nur ein geringerer Teil der Niederschlagsmenge oberflächlich abfließt und im Vorfluter abflusswirksam wird, tritt der Abfluss aus versiegelten Flächen verstärkt und beschleunigt auf, was neben der negativen Beeinflussung des Gesamtwasserhaushaltes der Siedlungsgebiete eine Verschärfung der Hochwassersituation mit sich bringen kann (Sieker und Sieker 2003).

In vielen Fällen werden Unterlieger, die bis dato von Hochwässern nicht oder nur in geringem Maße betroffen waren, nun mit einem erhöhten Gefahrenpotenzial konfrontiert (flächige Überschwemmungen, Überschotterungen der Liegenschaften etc.). Will man daher die Abflussverhältnisse bzw. die Wasserbilanz eines bebauten Gebietes den Verhältnissen einer vergleichbaren unverbauten Fläche annähern, sind besonders auf Einheiten mit kritischem Abflussverhalten bzw. hoher Abflussbereitschaft und in geologisch labilen Bereichen geeignete Maßnahmen zur Kompensation des verstärkten Oberflächenabflusses zu setzen.

Aus Sicht der Wildbach- und Lawinenverbauung greift aber in kritischen Bereichen eine generelle Dimensionierung von erforderlichen Kompensationsmaßnahmen auf max. 30-jährliche Abflussereignisse (Ansatzpunkt gemäß

Wasserrecht) zu kurz bzw. verursacht bei Eintritt von Ereignissen, die über dem HQ30 liegen verschärfte Abflussverhältnisse (vorzeitiges Versagen des Kompensationseffektes = Erhöhung des Gefahrenpotenziales).

Um den Informationsstand zu diesem Thema zu verbessern und nachvollziehbare Bewertungs- und Berechnungsgrundlagen zu erhalten, haben Mitarbeiter der Gebietsbauleitung Salzkammergut der Wildbach- und Lawinenverbauung, Sektion Oberösterreich, und des Institutes für Naturgefahren und Waldgrenzregionen am BFW umfangreiche Untersuchungen zur Abschätzung der Änderung der Abflussverhältnisse durch Versiegelungen durchgeführt.

Methodik

An achtzig Standorten (Baulanderwartungsflächen, Standorte im Siedlungsnahbereich) im oberösterreichischen Salzkammergut wurden nach einem gegenüber der Geländeanleitung von Markart et al. (2004) erweiterten Aufnahmeschlüssel die wichtigsten Standortfaktoren erhoben und die Abflussdisposition und Rauigkeit angesprochen. In einer umfassenden Auswertung wurden Zusammenhänge zwischen Abflussverhalten und Standortseigenschaften (Komplex Vegetation-Nutzung-Boden-Geologie) untersucht (Klebinder et al. 2007). Auf sieben gebietsrepräsentativen Standorten erfolgten Starkregensimulationen bei

Intensitäten (iN) von 100 mmh⁻¹ bzw. 30 mmh⁻¹ nach der Methode von Markart und Kohl (1995).

Weitere Erhebungen umfassten die Beschreibung der Vegetation und der Landnutzung, sowie die Bestimmung der wichtigsten bodenphysikalischen Kennwerte auf den Beregnungsflächen.

Die ermittelten Feld- und Labordaten sowie Vergleichswerte aus anderen Gebieten des Ostalpenraumes mündeten in eine „Anleitung zur Beurteilung der Abflussdisposition potenzieller Siedlungsflächen im oberösterreichischen Salzkammergut“ (Klebinder et al. 2007). Parallel dazu wurde ein Berechnungsansatz zur einfachen Abschätzung der Abflussspitze und -fracht infolge von Versiegelungen entworfen.

Bearbeitungsgebiet

Das Bearbeitungsgebiet umfasst den Arbeits- und Zuständigkeitsbereich der Gebietsbauleitung Salzkammergut des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung.

Geologie

Geologisch wird das Gebiet durch Einheiten der Nördlichen Kalkalpen sowie durch die rhenodanubische Flyschzone abgedeckt. Serien der helvetischen Klippenzone (Buntmergelserie) finden sich sowohl im Grenzbereich zwischen Kalkalpen und Flyschzone als auch an mehreren Stellen innerhalb der Flyschzone tektonisch eingeschuppt. Die Eismassen des Traungletschers hinterließen ausgedehnte fluvioglaziale Lockersedimentserien wie Grund-, Seiten- und Endmoränen sowie ausgeprägte Terrassenformen.

Vegetation

Als natürliche Waldgesellschaft dominiert der Buchenwald mit Beimischung von Tanne (höhere Anteile auf Pseudogley-Standorten in Flyschgebiet),

Bergahorn und Esche. Die Wälder sind jedoch häufig anthropogen zu Fichte-Tanne, Fichte-Buche oder zu Fichten- bzw. Buchen-Reinbeständen entmischt.

Die Pflanzenbestände der Kulturliesen, Mähweiden und Wirtschaftswiesen und ihre floristische Zusammensetzung variiert entsprechend der vorherrschenden Bodentypen. Im Bereich der Seen sind als Sonderstandorte häufig Nass- bzw. Feuchtwiesen, Verlandungszonen und Mooregebiete anzutreffen. Der primär siedlungsrelevante Bereich erstreckt sich in der submontanen (400–600 m) und tiefmontanen (600–800 m) Höhenstufe.

Klima und Niederschlag

Das Klima im Bereich des Salzkammergutes liegt am Übergang des atlantisch geprägten Klimas (süddeutsche Klimaprovinz) des Alpenvorlandes zum alpinen Klima der Nördlichen Kalkalpen. Die Nördlichen Kalkalpen stellen für Frontsysteme, welche hier vorwiegend aus NW eintreffen, eine ausgeprägte Barriere dar, wodurch das Salzkammergut weitgehend als Staurengengebiet bezeichnet werden kann.

Als Folge von Aufgleitniederschlägen weist das Gebiet hohe Niederschlagssummen auf, der mittlere Jahresniederschlag im Bearbeitungsgebiet liegt bei rund 1500 mm. Dabei erstrecken sich die Werte von 1160 mm in Gmunden, über 1690 mm in Bad Ischl bis zu knapp 2000 mm im Bereich des Dachsteins. (BMLFUW 2005, Kartenblatt 2.3). Als Auslöser von lokalen Abfluss- und Schadereignissen sind aber vor allem auch konvektive Niederschläge entscheidend, die als Starkregenzellen im gesamten Untersuchungsgebiet, bevorzugt in lokalen Stau- und Talschlusslagen auftreten.

Versiegelung und Maßnahmenplanung

Der Begriff „Versiegelung“ ist in der Fachliteratur nicht einheitlich definiert. Nach Becker (1995, zit. in Löber 2001) gelten in der Wasserwirtschaft nur wasserundurchlässige Flächenanteile als versiegelt, dagegen werden in der Landschaftsplanung, wo der Begriff in den 1970er Jahren entstanden ist, auch wasserdurchlässige Beläge als versiegelt betrachtet (Berlekamp 1992, zit. in Löber 2001). Derzeit wird in der Siedlungswasserwirtschaft der Weg bestritten, den bei der „Versiegelung“ einer Fläche entstehenden Mehranfall an Oberflächenwasser zu versickern, zu retendieren oder schadlos abzuleiten (Verschlechterungsverbot nach dem WRG 1959, § 39 (1)).

Als Dimensionierungsgrundlagen für Versickerungsanlagen, Retentionsbecken, Regenwasserkanäle etc. finden die einschlägigen Normen der DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall; früher ATV – Abwassertechnische Vereinigung) oder der DIN Verwendung.

Das Paradoxon

Diese Praxis birgt jedoch gerade für die hydrologische Bewirtschaftung der beengten und in hohem Maße durch Naturgefahren gefährdeten Siedlungsräume im Alpenraum ein gefährliches Paradoxon:

a) Unter Bezug auf das Verschlechterungsgebot (WRG 1959, § 39 (1)) müssen auf Standorten mit geringer Abflussbereitschaft die als Folge der Verbauung oder Versiegelung zusätzlich auftretenden Oberflächenwässer schadlos abgeführt bzw. retendiert werden. Es muss also auf jenen Standorten, welche in der Regel hohes Puffervermögen aufweisen, ein deutlich höheres Volumen zurückgehalten werden als

b) auf Einheiten mit hohem Abflusspotential. Hier ist nur der durch die Baumaßnahme bedingte (geringe) Mehranfall an Oberflächenwässern zu retendieren bzw. schadlos abzuführen.

Nun handelt es sich bei den unter b) angeführten Einheiten in der Regel um kritische Bereiche im Tätigkeitsbereich des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung. In diese Gruppe fallen Standorte mit bindigem oder dichtem Untergrund, natürlich hohem Hangwasserangebot, etc. Zudem wird durch flächige Verbauung die Rauigkeit der Oberfläche drastisch vermindert und eine rasche Konzentration des Oberflächenabflusses ermöglicht. Nach der Versiegelung entstehen höhere Abflussspitzen und höhere Frachten zu einem wesentlich früheren Zeitpunkt.

Die im Sinne des WRG 1959, § 39 (1) geltende Forderung der Abflussneutralität aus Flächenversiegelungen kann somit nur das minimale Ziel bei der Beurteilung des Abflussgeschehens aus Versiegelungen sein. Der Mehranfall an Oberflächenwässern ist durch eine gezielte Planung und Projektierung von Maßnahmen auszugleichen.

Werden Flächen versiegelt, welche bereits durch ihren natürlichen bzw. aktuellen Zustand eine kritische Abflussreaktion aufweisen, so ist durch eine sinnvolle Planung von Maßnahmen eine Verbesserung der Abflusscharakteristika im gesamten Einzugsgebiet zu erzielen. Diese Vorgangsweise sollte bei jenen Flächen in Betracht gezogen werden, welche aus natürlichen oder bereits anthropogen beeinflussten Verhältnissen eine hohe Abflussbereitschaft (über 50 %, Abflussbeiwertklassen (AKI) 4 und 5 nach Markart et al. 2004) aufweisen.

Um eine systematische Vorgangsweise bei der Entscheidungsfindung im Umgang mit Versiegelungen zu ermöglichen, wird dem Sachbearbeiter das in Abb. 1 dargestellte Entscheidungsdiagramm angeboten.



Abb. 1: Entscheidungsdiagramm zur Beurteilung von Versiegelungen und Maßnahmen.

Fig.1: Diagram for the evaluation of surface sealing effects and scheduling of measures.

3 mögliche Maßnahmenkomplexe

Im Zuge der technischen Maßnahmenplanung zur Beherrschung des Wasseranfalls aus Versiegelungsflächen stehen grundsätzlich drei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Versickerung
- Ableitung (direkt oder gedrosselt)
- Retention

Versickerung

• Diese sollte in Risikobereichen, welche durch aktive und reliktsche Rutschungs-, Gleit- und Kriechprozesse gekennzeichnet sind, unbedingt vermieden werden. Eine Beeinflussung des Boden- und Hangwasserhaushaltes durch zusätzlichen Wassereintrag ist hier zu verhindern.

• Eine Versickerung ist nicht sinnvoll, wenn auf Grund der Topographie bzw. des Untergrundaufbaues schnell austretender Zwischenabfluss (Reflow) zu erwarten ist.

• E i n g e -
schränkt ist die Möglichkeit der Versickerung weiters in Gebieten, welche auf Grund von Schutzgebieten (v.a. Wasserschutzgebieten) keinen oder nur einen beschränkten Eingriff in den Wasserhaushalt zulassen. Hier ist auch die Problematik

des Schwebstoffeintrages in den Untergrund von Bedeutung. In diesem Zusammenhang sei auf das WRG 1959 oder das Merkblatt Versickerung (Amt der OÖ. Landesregierung 2006) verwiesen.

• Limitierung aufgrund der lokalen Untergrundsituation → beispielsweise kann bei sehr geringer Infiltrationskapazität des Bodens nur ein entsprechend kleiner Anteil des Wassers versickert werden.

• In Zonen mit hohem Grundwasserspiegel ist die Versickerung zwangsläufig limitiert. Können negative Folgen durch die Versickerung ausgeschlossen werden, kann diese Maßnahme der Abflussminderung bevorzugt angewandt werden.

Retention

Durch Retention eines Teiles der Abflussfracht kann die aus versiegelten Flächen entstehende Abflussspitze wirksam gesenkt werden.

• Eingeschränkt wird die Möglichkeit der Retention jedoch in geologischen und geotechnischen Problembereichen. Bei nicht ausreichender Abdichtung und damit einhergehender Versickerung kann der Wasserhaushalt des Untergrundes erheblich gestört und in weiterer Folge können unerwünschte Folgeprozesse ausgelöst werden.

• Kritisch zu prüfen sind Retentionsmaßnahmen bei komplexen räumlichen Verhältnissen oder bei komplexen rechtlichen Randbedingungen (z.B. bei wasserrechtlichen Hinderungsgründen).

• Retention ist oftmals auch mit einem erheblichen Kostenaufwand verbunden, dies verleitet häufig dazu den Aufwand für Planung und Umsetzung der Maßnahmen einzuschränken.

• Mit der Installation von Retentionsräumen ist zudem ein Instandhaltungsaufwand verbunden, der bereits im Vorfeld abzuschätzen und nach Kosten/Nutzen zu bewerten ist.

Schadlose Ableitung von Oberflächenwässern

Die Ableitung von anfallenden Oberflächenwässern ist auf direktem Weg durch rasches Abführen in den Vorfluter bzw. das lokale Kanalnetz oder durch gedrosselte Einleitung in Kombination mit Retention und Versickerung möglich. Die Maßnahme der raschen Ableitung ist grundsätzlich zu vermeiden.

• Bei der raschen und direkten Ableitung muss die Kapazität des beaufschlagten Gerinnes oder Kanalnetzes gegeben sein. Dabei ist auch die Kapazität des übergeordneten Gewässernetzes zu beachten und die Gesamtwirkung der raschen Zuführung lokaler Oberflächenwässer (Abflusskonzentration) abzuschätzen.

• **Bei der Versiegelung bzw. Verbauung von Flächen gilt generell die Minimalforderung der Abflussneutralität, daher ist der Abflussreduktion bzw. dem Abflussrückhalt aus den entsprechenden Versiegelungsflächen unbedingt der Vorrang einzuräumen.**

• Neben den angeführten Beschränkungen durch die Kapazität des Systems ist bei der Ableitung auf mögliche Erosionsprozesse durch das zusätzliche Wasserangebot im Gerinne zu achten. Dabei ist die Möglichkeit zusätzlicher Abtragsvorgänge im Gerinne unbedingt auf der gesamten durch das höhere Wasserangebot betroffenen Abflussstrecke zu überprüfen.

• Im Bereich von Risikozonen können durch rasche Ableitung der anfallenden Oberflächenwässer negative Einflüsse auf den Wasserhaushalt im Untergrund vermieden werden.

Beurteilung der Abflussdisposition

Bei der Ermittlung der Abflussdisposition eines Standortes vor dessen Versiegelung müssen a) der Abflussbeiwert und b) die Oberflächenrauigkeit der entsprechenden Fläche ermittelt werden.

• Es wird nicht das Abflussverhalten für das Bemessungsereignis abgeschätzt, sondern jene Abflussdisposition angesprochen, die der traditionellen und regional üblichen Bewirtschaftung des Standortes entspricht (realistisch gute Standorteigenschaften).

• Dabei sind sowohl der Zustand der aktuell zu beurteilenden Fläche als auch die Eigenschaften der umgebenden oder benachbarten Flä-

chen in die Beurteilung mit einzubeziehen. Diese erweiterte Betrachtung ermöglicht das Erkennen eventueller anthropogen verursachter Verschlechterungen auf der betreffenden Fläche und somit eine objektivere Einschätzung der Abflussverhältnisse. Durch diese Vorgehensweise soll verhindert werden, dass das Abflussverhalten von Flächen vor einer projektierten Bebauung oder Versiegelung künstlich verschlechtert wird (beispielsweise durch mechanische Verdichtung, intensive Beweidung oder durch Aufbringen infiltrationshemmender Substanzen und Materialien), z.B. um in der Folge einen möglichst geringen Aufwand zur abflussneutralen Bebauung zu erzielen.

Indikatoren zur Beurteilung des Abflussverhaltens

Für die Beurteilung des Abflussverhaltens auf einer zur Versiegelung/Verbauung anstehenden Fläche werden folgende Indikatoren herangezogen:

- Vegetationsform (Wiesen, Äcker, Wälder)
- Aktuelle und bisherige Nutzung
- Bodenverhältnisse

Vegetationsform

Die Ausweisung von Bauland erfolgt überwiegend auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, daher umfasst die vorliegende Anleitung primär Beispiele von Mähwiesen und einigen Ackerflächen. Vereinzelt werden auch Waldflächen umgewidmet, daher sind auch Beispiele zum Abflussverhalten von Waldvegetation angeführt.

Bodeneigenschaften

Primär sind folgende bodenkundlichen Merkmale von großer Bedeutung:

- Der Anteil von Skelett- bzw. Feinmaterial: Je höher der Anteil an Teilchen > 2 mm Durchmesser (Skelett- oder Grobanteil), umso ra-

scher erfolgt die Infiltration, sofern diese nicht in feine Teilchen eingelagert sind. Je höher der Feinanteil, insbesondere der Anteil an Schluff (0,063 mm bis 0,002 mm Ø) und Ton (< 0,002 mm Ø), umso langsamer laufen Versickerungsprozesse in der Bodenmatrix ab.

- Lagerung des Bodens: Bei lockerer Lagerung ist eine rasche Versickerung in die Tiefe möglich. Mit zunehmend dichter Lagerung nimmt der Anteil an rasch dränenden Poren ab, die Infiltration ist gehemmt.

In der Anleitung ist ein einfaches Schema für die Einordnung der Böden nach ihrem Infiltrationsverhalten enthalten (Tab. 1).

Abflussbeiwertklassen

Die Abflussverhältnisse unterliegen in Abhängigkeit von verschiedenen Randbedingungen (Schwankungen der Bodenfeuchte, der Bioturbation, Verlauf der Vegetationsentwicklung, Art und Intensität der Bewirtschaftung etc.) saisonalen Schwankungen. Daher ist die Angabe von Abflussbeiwerten nur in Form von Bandbreiten bzw. Abflussbeiwertklassen sinnvoll. Für die vorliegende Anleitung wurde das System mit 7 Abflussbeiwertklassen von Markart et al. (2004) übernommen.



Boden:
Skelettreich-locker

Beschreibung:
Skelettreiche, grobkörnige bis gemischtkörnige Böden mit hohem Grobanteil (Kies, Sand). Wasserdurchlässigkeit hoch



Boden:
Feinteilreich-locker

Beschreibung:
Gemischt- bis feinkörnige Böden mit Schluff- und Tonanteilen bis maximal 40 %. Wasserdurchlässigkeit hoch – mittel



Boden:
Feinteilreich bindig

Beschreibung:
höhere Schluff- und Tonanteile (> 40%), bindig (plastisch). Der vorhandene Grobanteil wird nur in Trockenphasen (Schwundrisse) hydrologisch wirksam. Wasserdurchlässigkeit mittel-gering

Tab. 1: Grobeinteilung der Böden nach ihrem Infiltrationsverhalten.
Table 1: Rough classification of soils in dependence of infiltration behaviour.

Die Bewertung der Abflussdisposition von Baulanderwartungsflächen vor der Versiegelung kann vereinfacht nach dem in Tab. 2 angeführten Schema erfolgen.

Tab. 2: Schema für die Zuordnung von Abflussbeiwerten für Baulanderwartungsflächen, gegenüber der Geländeanleitung von Markart et al. (2004) stark vereinfacht.

Table 2: Schema for attribution of runoff coefficients for future building land – very simplified in relation to the code of practice of Markart et al. (2004).

AKL	(Mäh)Wiesen
0	Auf skelettreichen, lockeren Böden mit geringfügiger Zusatznutzung (z.B. Kurzweide)
1	Auf feinteilreich-lockeren Böden ohne Zusatznutzung
2	Pfleglich bewirtschaftete Mähwiesen auf feinteilreich-lockerem Substrat ohne Zusatznutzung (Weide, Befahren mit schwerem Gerät etc.)
3	Feinteilreiches, noch lockeres Substrat mit Zusatznutzung (z.B. Trittbelastung, lokales Befahren) oder Anzeichen von Pseudovergleyung/Hangwasserzug (wenige Tritt- oder Feuchtezeiger)
4	feinteilreich-bindige Böden (Pseudogleye, Braunlehme)
4/5	Intensiv genutzte Flächen im Siedlungsumfeld (Planien, Schipisten, Weiderasen, beweidete Mähwiesen, etc.), Substrat feinteilreich-dicht. Diese Flächen fallen eigentlich unter das Verschlechterungsverbot nach §1, WRG 1959 und sind, wenn im Umfeld Flächen mit besseren Abflusseigenschaften vorhanden sind, in der Beurteilung besser zu bewerten (AKL 3)
5	hohes Hangwasserangebot, Feuchstandorte, Dichtlagerung
6	vorverfüllte Flächen (z.B. Niedermoore, Quellanmoore, etc.)
	Äcker
3	Feinteilreiches-lockeres Substrat mit dichtem Bewuchs
4	Feinteilreich-bindiges Substrat mit dichtem Bewuchs Mais mit Unterwuchs auf feinteilreich-lockerem Substrat
5	Mais auf feinteilreich-lockerem Substrat Feinteilreich-bindiges Substrat mit unvollständiger Bodendeckung
	Wälder
0	Auf grobblockigem Substrat und skelettreichen-lockeren Böden
1	Mischwälder auf feinteilreich-lockeren Böden mit dichtem Unterwuchs
2	Fichte ohne Unterwuchs mit hohem Anteil an Totholz auf feinteilreich-lockerem Substrat ohne Zusatznutzung (Weide, befahren mit schwerem Gerät etc.) – Benetzungswiderstände der Auflage nach Austrocknung
3	Fi ohne bodendeckende Vegetation und Totholz, Benetzungswiderstände der Auflage und im Oberboden nach Austrocknung Wälder auf feinteilreich-bindigem Substrat mit dichtem Unterwuchs (Pseudogleye, Braunlehme)
4	Wälder auf feinteilreich-bindigem Substrat mit geringer Bodendeckung (dichte Pseudogleye, Braunlehme)

Rauigkeit

Die Abschätzung der Rauigkeit erfolgt nach dem Schema in Markart et al. (2004). Die vorliegende Anleitung enthält im Bildteil eine Reihe von Beispielen für die Zuordnung von Abfluss- und Rauigkeitsbeiwerten. Ein Beispiel dafür gibt Abb. 2

Beispielstandort 6 Mähwiese

Beispiel: Grosse, Sauregraswiese Referenzstandort: 2 X: 465249 Y: 270919

Vegetation
Mähwiese
mehrschichtig

(Zusatz)Nutzung
Herbstrweide

Boden
Braunerde-Pseudogley
Wasserstauend - Tagwasseranflug am Profilaufbau
erkennbar (Rostpunkte, Punktkonkretionen...)

Bodenart
lehmiger Schluff (IU)

Lagerung
Fronschtrich-Frostig

Durchlässigkeit des Bodens
Gering

Geologie
Gösserie - Wechselfolge von Sandstein und Mergel
Schotterkegel

Einheit
Kalkalpen/Pleistozän

Festigkeit
Lockersediment, z.T. bindig

Hydrologische Bewertung

Abflussbeiwertklasse (AKL)

0	10-30	11-30	11-30	11-70	70-100	100
1	2	3	4	5	6	7

Aufgrund der Bindigkeit des Oberbodens eingeschränkte Infiltration bei Starkregen

Rauigkeitsklasse (RKL)

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Nach Mäh (kurzes Gras) und bei Herbstrweide (reduzierter Deckungsgrad - 70% bis 90%) RKL: 2

Abbildung 1: Mähwiese

Abbildung 2: Übersicht Schwemmkegel

Abbildung 3: Ansicht Bodenscholle

Berechnungsansatz

Ein Berechnungstool zur einfachen Berechnung der Auswirkungen von Versiegelungen auf die Abflussspitze und -fracht (in MS-EXCEL) rundet die Ergebnisse der Untersuchungen ab.

Als Inputgrößen sind die Niederschläge nach der oberösterreichischen Starkregenauswertung standardmäßig enthalten,

es können aber auch andere Niederschlagsdaten (z.B. nach Lorenz und Skoda 2001) eingegeben werden. Der Anwender gibt die aktuellen Abflussseigenschaften (Abflussbeiwertklasse und Rauigkeit) ein und vergibt je nach Detailliertheit der zur Verfügung stehenden Unterlagen einen zukünftigen Versiegelungsgrad in Form eines Durchschnittswertes für die Fläche oder als unterschiedliche Versiegelungsgrade von Teilflächen (z.B. für Zufahrt aus Asphalt, Zufahrt aus Rasengittersteinen, bebaute Fläche, Garten etc.).

Abb. 2: Beispiel für die Zuordnung von Abfluss- und Rauigkeitsbeiwerten.

Fig. 2: Example of the assignment of surface runoff coefficients and roughness coefficients

Im Berechnungstool werden Abflussspitze (HQ) und maximale Fracht (V) der unbebauten und der bebauten Fläche berechnet. Es können Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen simuliert, Muldenversickerung und Retentionsmaßnahmen einzeln oder kombiniert berechnet werden. Die Benutzeroberfläche und die Ergebnisdarstellung sind beispielhaft in Abb. 3 dargestellt.

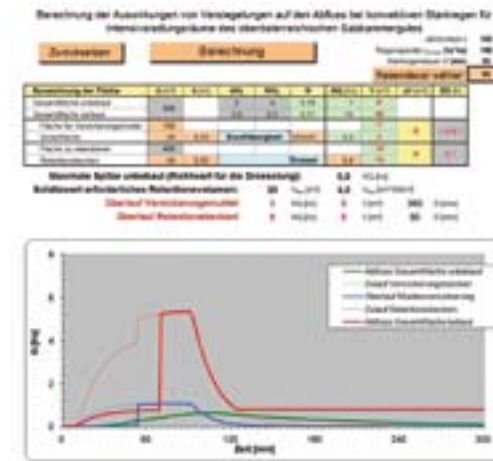


Abb. 3: Benutzeroberfläche des Berechnungstools mit Ergebnisdarstellung.

Fig. 3: Screen-shot of the graphical user interface – calculation tool with result of a test run.

Literatur

- Amt der Oö. Landesregierung (2006): Merkblatt Versickerung von weitgehend gereinigten häuslichen Abwässern in den Untergrund. Abt. Grund- und Trinkwasserwirtschaft, Kärntnerstraße 12, 4021 Linz
- Becker, M. (1995): Intelligent mit Regenwasser Umgehen. Forum Städte-Hygiene Sonderheft, Bd 46. Zit. in: Löber, T. (2001): Städtebaulich neuorientierte Regenwasserbehandlung. Berlin, Lehmanns Fachbuchhandlung
- Berlekamp, L.R. und Pranzas, N. (1992): Erfassung und Bewertung von Bodenversiegelungen unter Hydrologisch-Stadtplanerischen Aspekten. Dissertation FB Geowissenschaften Universität Hamburg. Zit. in: Löber, T. (2001): Städtebaulich neuorientierte Regenwasserbehandlung. Berlin, Lehmanns Fachbuchhandlung
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Hrsg. (2005): HYDROLOGISCHER ATLAS ÖSTERREICH, Version 2.0, Wien
- Klebinder, K., Markart, G. und Kohl, B. (2007): Anleitung zur Beurteilung und Quantitativen Berechnung der Auswirkungen von Versiegelungen auf den Abfluss bei Konvektiven Starkregen für Intensivsiedlungsräume des Oberösterreichischen Salzkammergutes. Unveröff. Projektbericht des BFW an den FTD i. Wildbach- und Lawinenverbauung, Sektion Oberösterreich
- Lorenz, P. und Skoda, G. (2001): Bemessungsniederschläge Kurzer Dauerstufen (D < 12 Stunden) Mit In-

däquaten Daten. Mitteilungsblatt des Hydrographischen Dienstes in Österreich Nr. 80, 1-24.

Markart, G. und Kohl, B. (1995): Starkregensimulation und Bodenphysikalische Kennwerte Als Grundlage der Abschätzung von Abfluss- und Infiltrationseigenschaften Alpiner Boden-/Vegetationseinheiten. Ergebnisse der Beregnungsversuche im Muster-einzugsgebiet Löhnersbach bei Saalbach in Salzburg. FBVA-Bericht Nr. 89, 38 Seiten.

Markart G., Kohl, B., Sotier, B., Schauer, T., Bunza, G., und Stern, R. (2004): Provisorische Geländeleitung zur Abschätzung des Oberflächenabflussbeiwertes auf Alpiner Boden-/Vegetationseinheiten bei Konvektiven Starkregen (Version 1.0). BFW Dokumentation, Nr.3.

Sieker, F. und Sieker, H. (2003): Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten. Grundlagen und Anwendungsbeispiele. Expertverlag.

Adresse der Verfasser/

Authors' addresses:

Mag. Klaus Klebinder,
Mag. Bernhard Kohl,
Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Markart
Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für
Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)
Inst. f. Naturgefahren und Waldgrenzregionen
Rennweg 1 - Hofburg; A-6020 Innsbruck
Tel: +43-512-573933-5130
Fax: +43-512-573933-5250
Klaus.Klebinder@uibk.ac.at
Gerhard.Markart@uibk.ac.at
Bernhard.Kohl@uibk.ac.at

Dipl.-Ing. Michael Schiffer,
Dipl.-Ing. Dr. Wolfram Bitterlich
Gebietsbauleitung Salzkammergut der Wildbach-
und Lawinenverbauung
Traunreiterweg 5a
Tel: +43-6132-23232
Fax: +43-6132-23232-14
E-mail: Michael.Schiffer@die-wildbach.at
Wolfram.Bitterlich@die-wildbach.at

Dr. Herbert PIRKL
Büro für Geologie und Geo-Ökologie
Gentzgasse 17/1/6; 1180 Wien
Tel/Fax: +43-01-4796291
E-mail: Herbert.Pirkel@chello.at

MICHAEL SCHIFFER

OÖ Katastrophenschutzgesetz 2007 – Stellung und Aufgaben der WLW

Disaster prevention law 2007- status and function of the Austrian Service for torrent and avalanche control

Zusammenfassung:

Im Juni 2007 ist in OÖ ein neues Katastrophenschutzgesetz in Kraft getreten. Dieses neue Gesetz weist dem örtlichen Bürgermeister als oberste Instanz für Sicherheitsfragen im Katastrophenfall ein hohes Maß an Verantwortung zu. Um im Ernstfall entsprechend vorbereitet zu sein, werden auf Initiative des Landes OÖ Informationsveranstaltungen abgehalten und lokale Katastrophenschutzübungen vorgeschrieben. Die Stadtgemeinde Bad Ischl hat im Rahmen einer örtlichen Katastrophenschutzübung mit dem Decknamen „Höllenhund“ ein Katastrophenereignis ausgewählt, bei welchem dicht bebautes Stadtgebiet von einem katastrophalen Murenereignis gefährdet wird. Zur Bewältigung der vorliegenden Situation wurde die GBL Salzkammergut um Rat gebeten.

Summary:

In June 2007 a new law for disaster prevention came into force in Upper Austria. Pursuant to this law, the mayor, who acts as the highest instance for security questions, will carry a high degree of responsibility in the event of catastrophes. In order to ensure that the affected parties are adequately prepared the land of Upper Austria will organize informational events and disaster prevention lessons.

The community of Bad Ischl has chosen a catastrophe event with the code name "Höllenhund" (Hellhound), in which the urban area is threatened by a huge debris flow. The Management of Salzkammergut was solicited for advice to cope with this situation.

Oö Katastrophenschutzgesetz 2007

Im Rahmen eines zweitägigen Katastrophenschutz-Seminars in Linz wurde Behördenvertretern, Vertretern der einschlägigen Hilfsdienstorganisationen (Feuerwehr, Rotes Kreuz, Arbeiter-Samariter-Bund, Bergrettung und Polizei) sowie Vertretern der WLW und sonstigen in Katastrophenfällen betroffenen Organisationen (Krankenhäuser etc.) die Inhalte und Neuerungen des neuen Katastrophenschutzgesetzes näher gebracht. Tagungsort war die Landesfeuerwehrschule Linz. Das in OÖ bislang geltende OÖ Katastrophen-Hilfsdienstgesetz aus dem Jahr 1958 wurde nach der Hochwasserkatastrophe 2002 unter Einbeziehung der gemachten Erfahrungen überarbeitet und mit Juni 2007 durch die neue Regelung ersetzt.

Als wichtigste Punkte des Oö. KatSchG sind § 1 Allgemeine Zielsetzung und Abgrenzung zu anderen Rechtsmaterien sowie Begriffsbestimmungen § 2 zu nennen. Dabei gilt als Katastrophe jedes durch elementare, technische und sonstige Vorgänge ausgelöste, bereits eingetretene oder drohende Ereignis, das geeignet ist, in großem Umfang Personen- oder Sachschäden oder Schäden für die Umwelt zu bewirken und zu deren Abwehr und Bekämpfung organisierte Maßnahmen erforderlich sind. Die Katastrophenschutzbehörden werden unter § 3 auf Gemeinde-, Bezirks- und Landesebene namentlich festgeschrieben.

Katastrophenschutzbehörde ist

1. der Bürgermeister (die Bürgermeisterin), in Städten mit eigenem Statut der Magistrat, wenn eine Katastrophe nicht über das Gebiet einer Gemeinde hinausgeht und der Katastrophenschutz im Rahmen des eigenen Wirkungsbereiches besorgt werden kann,

2. die Landesregierung, wenn eine Katastrophe über das Gebiet eines politischen Bezirkes hinausgeht oder der Katastrophenschutz von der

zuständigen Bezirksverwaltungsbehörde nicht mehr wirksam wahrgenommen werden kann,

3. in allen übrigen Fällen die Bezirksverwaltungsbehörde (BVB).

Ist die Zuständigkeit der BVB oder der Landesregierung gegeben, ist der Bürgermeister an die Weisung der zuständigen Katastrophenschutzbehörde gebunden. Solange Weisungen nicht ergehen, hat der Bürgermeister oder die Bürgermeisterin, die zur Katastrophenabwehr und -bekämpfung erforderlichen Maßnahmen im Gemeindegebiet selbstständig im Namen der zuständigen Katastrophenschutzbehörde zu treffen und diese ohne unnötigen Aufschub über die getroffenen Maßnahmen zu verständigen (Neumüller 2007).

Katastrophenschutz auf Gemeindeebene

Die Gemeinden haben nach Möglichkeit und Zumutbarkeit für einen wirkungsvollen Katastrophenschutz auf Gemeindeebene zu sorgen. Die öffentlichen Feuerwehren sind dabei verpflichtet, die Maßnahmen im Rahmen des Katastrophenschutzes auf Gemeindeebene vorzubereiten und durchzuführen. Dabei sind die Organe der öffentlichen Feuerwehren der Katastrophenschutzbehörde unterstellt. Die Mitglieder der Feuerwehren sind Hilfsorgane der Gemeinde (Emmers 2007).

Katastrophenschutz auf Bezirks- und Landesebene

Das Land hat für einen wirksamen Katastrophenschutz auf Bezirks- und Landesebene zu sorgen. Der Oö. Landesfeuerwehrverband ist verpflichtet die Maßnahmen im Rahmen des Katastrophenschutzes auf Bezirks- und Landesebene vorzubereiten und durchzuführen. Die Organe des Oö. Landes-Feuerwehrverbandes sind dabei der Katastrophenschutzbehörde, deren Wirkungsbereich betroffen ist, unterstellt. Die Mitglieder des Oö.

Landes-Feuerwehrverbandes sind dabei Hilfsorgane des Landes. In Wahrnehmung dieser Aufgabe führt der Oö. Landesfeuerwehrverband die Bezeichnung „Oö. Landesfeuerwehrkommando, Zentralleitung des Katastrophenschutzes der Oö. Landesregierung“.

Theoretische und praktische Grundlage des Katastrophenschutzes sowohl für die Einsatzorganisationen als auch für die Behörden stellt die „Richtlinie für den Katastrophenschutz in Oberösterreich“ dar. Diese Richtlinie fasst die rechtlichen Grundlagen des Katastrophenschutzes zusammen und gibt wesentliche Inhalte hinsichtlich Führungsstrukturen und Führungsvorgängen vor. Weiters ist darin die Gestaltung von Katastrophenschutzplänen verankert.

Soweit die Richtlinie entsprechende Regelungen enthält, haben Maßnahmen im Rahmen des Katastrophenschutzes auf Gemeinde-, Bezirks- und Landesebene zum Zweck einer koordinierten und einheitlichen Organisation auf Basis dieser Richtlinie zu erfolgen.

Vorbeugender Katastrophenschutz

Unter § 11 des neuen Oö. KatschG werden die Katastrophenschutzbehörden angehalten, unter Einhaltung der einschlägigen Richtlinien für ihren Wirkungsbereich Katastrophenschutzpläne zu erstellen und entsprechende Katastrophenschutzübungen abzuhalten (§13). Weiters haben die Katastrophenschutzbehörden für die entsprechende Ausbildung und Schulung der im Katastrophenfall zuständigen Organe zu sorgen (§12 Oö. KatschG).

Abwehrender Katastrophenschutz

Behördliche Einsatzleitung

Die Leitung der Katastrophenabwehr obliegt der Katastrophenschutzbehörde, die eine geeignete

Person zum behördlichen Einsatzleiter bzw. zur behördlichen Einsatzleiterin bestimmt.

Die behördliche Einsatzleitung hat die Aufgabe die notwendigen Maßnahmen der Katastrophenabwehr anzuordnen und zu koordinieren sowie die Organisation und den administrativen Ablauf dieser Maßnahmen sicherzustellen. Aufträge der Behörde sind Weisungen an die Führungskräfte des Katastrophenhilfsdienstes.

Der behördlichen Einsatzleitung steht ein Stab zu Verfügung, der neben einem/er Stableiter/in noch Verbindungsorgane zu Behörden wie Polizei, Feuerwehr, Rettung etc. sowie Amtssachverständige und externe Fachberater aufweist. Daneben soll eine Stabhilfsstelle (Meldesammelstelle, Dokumentation, Vermittlung für Telefon und Funk sowie eine Medienbetreuung) für den nötigen Überblick und die Entlastung der Entscheidungsträger sorgen (Neumüller 2007).

Für WLV-Mitarbeiter kann eine Beziehung zur behördlichen Einsatzleitung über die einschlägige Amtssachverständigentätigkeit in puncto Wildbachgefahren, Murgang, Eisstoß, Rutschungen, Stein- und Blockschlag sowie Lawinengefahr und/oder als externe Fachberater zur Beurteilung einer entsprechenden Sachlage bzw. Beratung weiterer Maßnahmen erfolgen.

Technische Einsatzleitung

Unter technischer Einsatzleitung ist die technisch-taktische Führungsebene zu verstehen, welche die Aufträge der behördlichen Einsatzleitung eigenverantwortlich durchzuführen hat. Der technische Einsatzleiter bestimmt wer, was, wo und gegebenenfalls auch wie und wann zu erledigen hat. Der technische Einsatzleiter setzt die Aufträge bzw. Weisungen der behördlichen Einsatzleitung in technisch-taktische Maßnahmen um. Bei Gefahr in Verzug hat der technische Einsatzleiter oder die technische Einsatzleiterin die zur Katastrophenabwehr und Katastrophenbekämpfung

erforderlichen Maßnahmen im Namen der Katastrophenschutzbehörde selbsttätig zu treffen und diese ohne unnötige Verzögerung über die getroffenen Maßnahmen zu verständigen (Neumüller 2007).

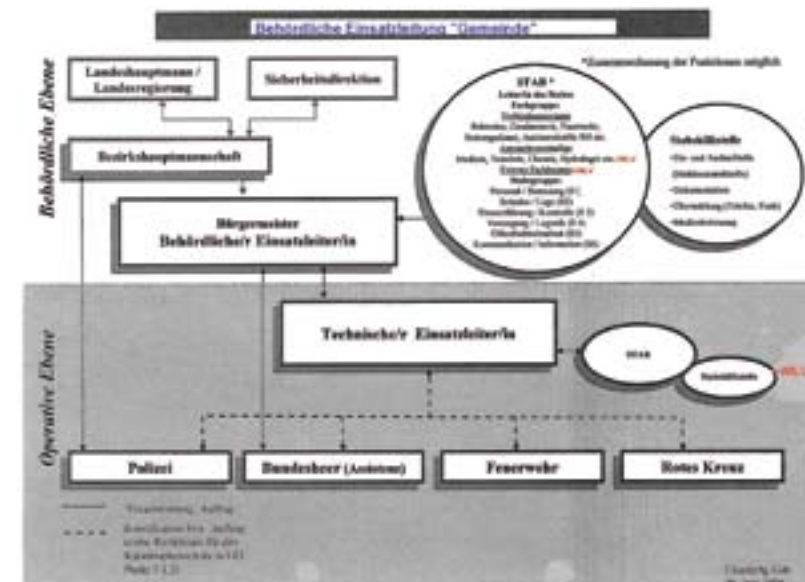


Abb. 1: In der vorliegenden Organisationsstruktur der Katastrophenschutzbehörde „Gemeinde“ sind die Anknüpfungspunkte der WLV entsprechend gekennzeichnet (rote Markierung).

Fig. 1: The structure shows the part of the Austrian Service of Torrent and Avalanche control in the Disaster Control System of Upper Austria (red signature)

Zusammengefasst bedeutet dies für OÖ, dass im Katastrophenfall die Verantwortung für getroffene Entscheidungen bei der Behördlichen oder Technischen Einsatzleitung liegt. Ebenso ist der mitunter heikle Punkt der Öffentlichkeitsarbeit (Information der Medien) und der Angehörigen im Verantwortungsbereich der behördlichen Einsatzleitung festgelegt, sodass für die technische Einsatzleitung und beratende Stellen (wie z.B. die WLV) keine zusätzlichen Belastungen durch Medienanfragen und Anfragen durch Angehörige auftreten. Damit soll die Konzentration auf die jeweils zu lösenden Fachfragen bestmöglich sichergestellt werden (Funktionstrennung).

Seitens der Richtlinie für den Katastrophenschutz in OÖ ist die Hinzuziehung der

WLV-Mitarbeiter als beratende und fachkundige Organe bei einschlägigen Fragestellungen wie Rutschungen, Wildbach- und Vermurungsaktivitäten, Eisstoßgefahr, Steinschlag und Lawinengefahr vorgesehen. Um in diesen Fällen entspre-

chende Hilfestellung leisten zu können, ist es erforderlich die Einzugsgebiete in der eigenen Gebietsbau- leitung entsprechend zu kennen um im Katastrophenfall mögliche Bedrohungsszenarien realistisch abschätzen und mögliche Hauptgefährdungsbereiche angeben zu können.

Als Anschauungsbeispiel für eine solche Fragestellung wird im folgenden kurz auf die diesjährige Katastrophenschutzübung der

Stadtgemeinde Bad Ischl eingegangen, die als Übungsannahme das Abrutschen eines labilen Einhangs im Einzugsgebiet des Sulzbaches heranzog (alter Gipsbergbau, aktive Nachbruchvorgänge) und die WLV um Einschätzung der möglichen Entwicklung ersucht hat.

Katastrophenschutzübung 2007 Bad Ischl

Die Richtlinie des Katastrophenschutzes in OÖ sieht unter anderem für die Naturkatastrophen Murgang, Erdbeben, Hochwasser, Eisstoß, Lawine und Steinschlag definitiv die Beziehung des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung vor. Für die angeführten Gefahrenbilder ist in der oö. Katastrophenschutz-

Richtlinie die jeweilige Zuständigkeit, die betroffenen Rechtsmaterien und der grobe Organisationsablauf von zu ergreifenden Maßnahmen vorgegeben. Laut neuem Oö. KatschG 2007 sollen mindestens alle drei Jahre eine einschlägige Katastrophenschutzübung abgehalten und die örtlichen Katastrophenschutzpläne auf Aktualität und Funktionstüchtigkeit überprüft werden.

Von entscheidender Wichtigkeit zur erfolgreichen Bewältigung einer Katastrophe ist es, sich bereits vor Eintritt eines solchen Ausnahmezustandes geistig und spielerisch mit derartigen Situationen auseinanderzusetzen, um im Ernstfall auf Grundlage eingeübter Abläufe rasch die richtigen Handlungen zu setzen und koordiniert vorgehen zu können.

Lage „Höllenhund“

Die Übungsannahme der heurigen Katastrophenschutzübung der Stadtgemeinde Bad Ischl ist von einer Verlegung des Hochwasser führenden Sulzbaches durch eine Großrutschung aus dem linksufrig gelegenen, stillgelegten Gipsbergwerksareal ausgegangen. Der gegenständliche Abbruchbereich ist mit Wohnhäusern besiedelt. Ebenso ist der anschließende Mittel- und Unterlauf des Sulzbaches dicht besiedelt. Durch den Aufstau und eine mögliche Schwallwellenentwicklung beim Aufbrechen der Abdämmung war anzunehmen, dass das dem Gefahrenzonenplan zugrunde liegende Bemessungsereignis überschritten wird und der Sulzbach einen historischen Fließweg Richtung Hubkogelsiedlung annehmen könnte. Weiters liegen im Bereich von tief liegenden Brücken im Ortsteil Hopfgarten und im Nahbereich des Feuerwehrdepots Reiterndorf sowie des Gasthofes Bachwirt entsprechende Ausbruchsmöglichkeiten vor. Zusätzlich galt es, noch weitere Brückenquerungen unmittelbar oberhalb der B 145 und die Eisenbahnquerung (ÖBB Bahnlinie Steinach–Attnang/Puchheim) im Mündungs-

bereich genau zu beobachten und im Bedarfsfall mit Großgeräten freizumachen um Schäden zu verhindern.

Zur Schadensminimierung wurde versucht die Besetzung der neuralgischen Punkte mit Großgeräten (Hydraulikraupenbagger) durchzuführen, um einen Ausbruch der Massen Richtung Hubkogelsiedlung zu verhindern und eine Verlegung der Brücken bei bestmöglicher Freihaltung der Abflussbahnen sicherzustellen. Weiters wurde fiktiv die Evakuierung der roten Gefahrenzone bis zum Bachwirt sowie der exponierten Ausbruchstellen veranlasst.

Übungsablauf – Ergebnisse

Als unumgängliches Mittel der Kommunikation zur Lokalisierung von Engstellen, potenziellen Gefahrenstellen und fiktiven Einsatzorten hat sich der Gefahrenzonenplan auf Grundlage eines aktuellen Katasterplanes und hinterlegten Farborthophotos erwiesen. Weiters ist für die Erteilung entsprechender, zweckdienlicher Hinweise im Katastrophenfall genaue Ortskenntnis und entsprechende Einschätzung der Prozessdynamik von entscheidender Wichtigkeit. Dieses Wissen kann nur durch Begehung vor Ort und bei entsprechend eingehender Auseinandersetzung mit den möglichen Prozessabläufen im jeweiligen Einzugsgebiet erfolgen. Wichtiger Faktor dabei ist, dass im Rahmen der Gefahrenzonenplanung diese Erhebungen im Gelände möglichst durch WLV-Mitarbeiter erfolgen, die im Katastrophenfall vor Ort sind und mit ihrer Ortskenntnis gepaart mit dem Wissen um historische Fließwege und abgelaufene Ereignisse unmittelbar zur Verfügung stehen. Mögliche Ausbruchstellen, potenzielle Engstellen und Hauptgefährdungsbereiche sind im Ereignisfall zur Verhinderung größerer Schäden sowie zur zielgerichteten Setzung von Sofortmaßnahmen (Profil Freihaltung durch Großgeräte, eventuell erforderliche Evakuierungsmaßnahmen

etc.) entscheidend. Weiters wichtig: Vor Eintritt der akuten Gefährdungssituation müssen die erforderlichen Abläufe ohne Stress überdacht und in ausreichendem Maße geübt und koordiniert sowie entsprechende Informationsdokumente vorbereitet werden, um im Ernstfall zeitsparend und koordiniert vorgehen zu können.

Zusammenfassend hat der Übungsablauf deutlich gemacht, dass der Zeitfaktor die begrenzende und entscheidende Größe in Sachen Katastrophenbekämpfung darstellt. Nur entsprechend vorbereitete und geschulte Organe der zuständigen Katastrophenschutzbehörden sind in der Lage im Katastrophenfall die erforderlichen Koordinationen durchzuführen und die geeigneten Fachberater zu kontaktieren. Im Gegenzug können aber auch nur entsprechend vorbereitete und mit den Abläufen des Katastrophenschutzes vertraute Fachdienststellen und Fachberater rasch die erforderlichen Informationen oder Hilfeleistungen bereitstellen. Die abgehaltene Katastrophenschutzübung der Stadtgemeinde Bad Ischl ist als zukunftsweisend anzusehen. Gemeinsam mit dem Katastrophenschutzseminar des Landes Oö wurde dabei die Basis für ein neues Bewusstsein im Umgang mit einschlägigen Krisensituationen geschaffen und die Rolle des FTD für WLV klar umrissen.

Schlussfolgerung

Um im Ernstfall die der WLV im neuen Oö. KatschG 2007 zugedachte Beratungsfunktion bestmöglich erfüllen zu können, ist es erforderlich, dass die örtlichen Dienststellen über entsprechende Ortskenntnisse und entsprechendes Detailwissen verfügen. Dieses Wissen kann nur vorab im Zuge der Gefahrenzonenplanung und Gutachtertätigkeit sowie bei Begehungen in der Natur und nur durch entsprechend qualifiziertes Personal erworben und im Bedarfsfall zielgerichtet weitergegeben werden. Dabei ist es unabding-

bar die gewonnen Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Gefahrenzonenplanung und der Gutachtertätigkeit durch wiederkehrende Geländeerkundungen und Ereignisdokumentationen zu verifizieren und zu ergänzen. Zusätzlich muss die Auseinandersetzung zur Bewältigung möglicher Ereignisse vor Ereigniseintritt gedanklich durchgespielt und gemeinsam mit den zuständigen Partnern der jeweiligen Einsatzleitung geübt werden, um die vorab erforderlichen Abläufe zu koordinieren und abzustimmen. Die Sicherstellung, dass im Katastrophenfall benötigtes Wissen der WLV zur bestmöglichen Verhinderung von drohenden Schäden auch zur Verfügung steht, darf im Sinne der wahrzunehmenden Interessen des Dienstzweiges nicht nur in Oberösterreich oberstes Anliegen der verantwortlichen Führungskräfte sein.

Literatur/ References

HEMMERS E. (2007):
Katastrophenschutz in Oberösterreich – Rechtliche und Organisatorische Grundlagen, Seminarunterlagen des Landes-Feuerwehrkommandos Oberösterreich, S. 1 – 28,

NEUMÜLLER G. (2007):
Rechtliche Grundlagen des Katastrophenschutzes unter besonderer Berücksichtigung des Oö. Katastrophenschutzgesetzes, Seminarunterlagen des Landes-Feuerwehrkommando Oberösterreich, S 1 – 17,

Adresse des Verfassers/

Author's address:

Dipl.-Ing. Michael Schiffer
Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung
Gebietsbauleitung Salzkammergut
Traunreiterweg 5
A – 4820 Bad Ischl

MICHAEL SCHIFFER

OÖ Landesausstellung 2008

Regional exhibition 2008

Zusammenfassung:

Vom 29. April 2008 bis 2. November 2008 wird in Oberösterreich die dezentrale Landesausstellung „Salzkammergut“ stattfinden. In zwölf Ausstellungsorten kann zwischen Gmunden und dem Dachstein die landschaftliche, wirtschaftliche und geschichtliche Entwicklung dieser Region nachvollzogen werden. Die Gebietsbauleitung Salzkammergut wird dabei in den 3 Ausstellungsorten Obertraun, Hallstatt und Gosau präsent sein. Im Rahmen von Themenwegen und Informationsständen soll die Verflechtung des Dienstzweiges mit der naturräumlichen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklung des Salzkammergutes vor Augen geführt werden. Angesichts der vorliegenden Landschaftsformen soll das Problembewusstsein verstärkt und das Verständnis für die Anliegen des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung gewonnen werden.

Summary:

The decentralized regional exhibition "Salzkammergut" will take place in Upper Austria between 29. April and 2. November, 2008. In 12 exhibition sites located between Gmunden and the Dachstein region the scenic, economic and historical development of this region will be reconstructed. The Austrian Service of Torrent and Avalanche Control Management of Salzkammergut will be on site at three of these locations: Obertraun, Hallstatt and Gosau. The idea is offer theme paths and information stands designed demonstrate the link between this professional field and the natural, social and economic development of the Salzkammergut. The parties involved wish to create awareness for the problems this region is facing along with understanding of the concerns of the Austrian Service of Torrent and Avalanche Control with respect to the present landscape forms.

Ausstellungsstandort Obertraun

Der geplante Aussichtspunkt im Bereich der Schönbargalm gibt Einblick in das Wildbacheinzugsgebiet des Hallstätter Mühlbaches und das Lawinenabbruchgebiet Steingrabenlawine sowie die umgebenden Steilhangbereiche des Bannwaldes Hallstatt. Somit sind auf einen Blick sämtliche Schutzkategorien des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung, nämlich Wildbachschutz, Lawinenschutz und Erosionsschutz, sowie flächenwirtschaftliche Maßnahmen am praktischen Anschauungsbeispiel einsehbar. Anhand erklärender Schautafeln sollen Zweck und Notwendigkeit der getroffenen Schutzmaßnahmen der breiten Öffentlichkeit verständlich gemacht werden.

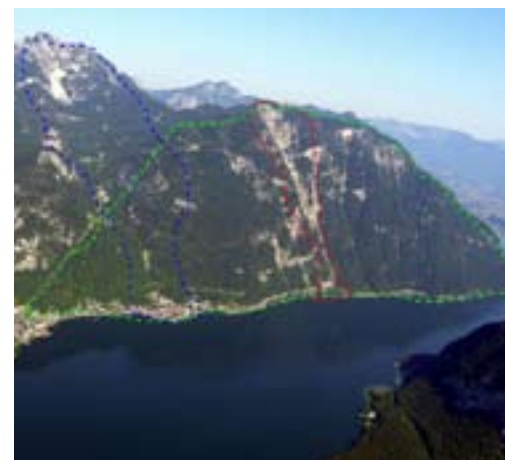


Abb. 1: Tiefblick vom Ausstellungsstandort Schönbargalm Richtung Weltkulturerbe-Zentrum Hallstatt. Der ausgesetzte Blickwinkel soll Verständnis für Prozessdynamiken und die erforderlichen Maßnahmen zum Schutz des Siedlungsraumes und der vorhandenen Infrastruktureinrichtungen schaffen. Blaue Markierung: Einzugsgebiet des Hallstätter Mühlbaches mit dem Plassen und dem Hochtal. Rot markiert: die Steingrabenlawine, die auch als Wildbacheinzugsgebiet in Erscheinung tritt. Grün markiert: die Projektfläche des Bannwaldes Hallstatt.

Fig. 1: View from Schönbargalm in direction of Weltkulturerbe-Zentrum Hallstatt. The sight should open the mind of visitors to actual landscape-processes and protective measures by the Austrian Service of Torrent and Avalanche Control. Blue line: Catchments of Hallstätter Mühlbach with Mt. Plassen and Hochtal, red marked the Steingraben-avalanche, green marked the area of the protective forest by decree Hallstatt.

Anschauungsobjekt Hallstätter Mühlbach

Neben den wildbachfachlichen Aspekten (eines der ersten Projekte der WLV aus dem Jahr 1884 wurde hier nach einem Murenereignis geplant und von 1884 – 1888 umgesetzt) birgt das Einzugsgebiet des Hallstätter Mühlbaches noch mehrere Besonderheiten. Zum einen ist das Hallstätter Hochtal aktueller Standort und Wiege des Salzbergbaues (ältestes Salzbergwerk der Welt). Bis heute wird durch die Österreichische Salinen AG im Hochtal Salz abgebaut und zur Verarbeitung über den so genannten Soleleitungsweg ("älteste Pipeline der Welt", Bestand seit 1595) bis Ebensee abgeleitet. Daneben wird im Hochtal ein Schaubergwerk betrieben, das Einblick in Blüte und Untergang vergangener Bergwerksepochen gibt. Der Untergang dieser vergangenen Nutzungsepochen hängt zum anderen eng mit der geologischen Beschaffenheit des Einzugsgebietes des Hallstätter Mühlbaches zusammen (Bergzerreißungs- und Hangbewegungsphänomene, MERKEL 1989, daneben bzw. im Anschluss Entstehung murgangartiger Prozesse).

Weltberühmtheit erlangte das Hallstätter Hochtal durch steinzeitliche Knochenfunde und durch Funde von steinzeitlichen Werkzeugen und Alltagsgegenständen, die im Zuge von Bauarbeiten um 1846 entdeckt wurden. Der verantwortliche Salinenbeamte Johann Georg Ramsauer katalogisierte die Funde und leitete die bis heute andauernden wissenschaftlichen Untersuchungen im Hallstätter Hochtal ein (H.J. Urstöger, 2000). Gemäß dem Fundort wurde eine ganze Epoche der Menschheitsgeschichte als "Hallstattzeit" benannt.

Anschauungsobjekt Steingrabenlawine

Die Behandlung der Steingrabenlawine soll den grundsätzlich gesamtheitlichen Ansatz des forst-

technischen Systems durch entsprechende Maßnahmen im Anbruchsgebiet (Schneenetzenverbauung mit Aufforstung und geplanter Übernahme der Schutzwirkung durch den aufkommenden Bergwald in Kombination mit dem erforderlichen rechtlichen Rahmen zur Optimierung der Abschlusplanung und Kontrolle durch die Bannlegung) sowie den Ausbau des bestehenden Lawinenauffangdammes und die Erweiterung des bestehenden Lawinenfallbodens im Ausschüttungsgebiet veranschaulichen.

Anschauungsobjekt Bannwald Hallstatt

Vom Aussichtspunkt in Obertraun kann nahezu der gesamte Bannwald Hallstatt eingesehen werden. Die auftretende Reliefenergie und augenscheinlichen Gefahrenmomente für den Siedlungsbereich und die Zufahrtswege sollen entsprechend vor Augen geführt werden.

Ausstellungsstandort Hallstatt

Im Rahmen eines Themenweges, der vom Hochtal durch den Bannwald nach Hallstatt führt, wird unter anderem in der Mühlbachschlucht auf Ereignisse im Hallstätter Mühlbach und das historische Verbauungskonzept von 1884 hingewiesen. Weiters wird auf die aktuellen Erhebungen im Einzugsgebiet und die künftig geplanten Maßnahmen zum

Schutz des Siedlungsraumes und der vorhandenen Infrastruktureinrichtungen von Hallstatt eingegangen. Zum Thema Schadensprävention werden am Beispiel des Hallstätter Mühlbaches der örtliche Gefahrenzonenplan und die dahinter stehenden Intentionen erläutert.

Die Wichtigkeit von flächigen Eingriffen auf Basis forstlich-biologischer Maßnahmen zur nachhaltigen Sicherstellung der Schutzfunktion im



Abb. 3: Der Zweck und die Hintergründe der getätigten Aufforstungsarbeiten und Pflegeeingriffe im Bannwald Hallstatt sollen den Besuchern der Landesausstellung 2008 entsprechend näher gebracht werden.

Fig. 3: Meaning and background of afforestation and tending measures in the protective forest by decree Hallstatt should expand the awareness of visitors at exhibition 2008.



Abb. 2: Im Bereich der Falkenhaynsperre wird über die Verbauungsgeschichte des Hallstätter Mühlbaches sowie die Intentionen der Gefahrenzonenplanung berichtet.

Fig. 2: Close the Falkenhayn - checkdam will be given information about history of defense works in the torrent Hallstätter Mühlbach and the intentions of hazard zone mapping.

Bereich von Steilhangflächen mit unterliegender Besiedlung wird anhand des laufenden flächenwirtschaftlichen Projektes „Bannwald Hallstatt“ aufgezeigt. Zudem werden die Hintergründe der Kombination forstlich-biologischer mit technischen Maßnahmen sowie die Notwendigkeit der Herstellung entsprechender rechtlicher Rahmenbedingungen wie z.B. Bannlegung oder Regelung der Wald-Wild-Problematisierung zur Erzielung nachhaltig intakter Bergwälder erläutert.

Ausstellungsstandort Gosau

Der Ausstellungsstandort Gosau hat die erdgeschichtliche Entwicklung des Salzkammergutes und dabei speziell die des Gosautales und die landschaftsgestaltenden Kräfte der Erosion zum Inhalt. Seitens der Gebietsbauleitung Salzkammergut wird dabei der aktuelle Stand der Technik zur Abwehr von auftretenden Erosionsprozessen wie Wildbächen, Murgängen, Steinschlägen, und



Abb. 4: Ausstellungsstandort Gosau: Der Zusammenhang zwischen erdgeschichtlicher Landschaftsentwicklung und aktuellen Eingriffen zum Schutz vor Wildbach- und Erosionsgefahren soll veranschaulicht werden

Fig. 4: Exhibitionstation Gosau: The context of landscape development and actual protective measures will be shown.

Rutschungen in der Region Salzkammergut aufgezeigt und aktuelle Maßnahmen speziell im Bereich der Ortsgemeinde Gosau erläutert. Vor dem Hintergrund des breit diskutierten Klimawandels und der örtlich eingetretenen Kahlflächen durch die letzten Windwurfereignisse (2005, 2006 und 2007) soll ein Ausblick auf mögliche künftige Entwicklungen gegeben werden.

Schlussfolgerung

Im Zuge der Landesausstellung 2008 wird seitens der GBL Salzkammergut versucht die Zusammenhänge zwischen naturräumlicher Situation und vorhandenem Schutzbedarf aufgrund bestehender Besiedlung allgemein verständlich aufzuzeigen. Weiters gilt es an örtlichen Anschauungsobjekten für die breite Öffentlichkeit nachvollziehbar darzustellen, wie der Schutz der bestehenden Siedlungsbereiche und Infrastruktureinrichtungen in der Praxis umgesetzt wird und warum nur auf Basis der Gefahrenzonenplanung eine verantwortungsvolle Weiterentwicklung in den bestehenden Risikogebieten erfolgen kann.

Literatur/ References

- SALINEN TOURISMUS GES.M.B.H.. (2002): Das älteste Salzbergwerk der Welt, Informationsbroschüre Salzwelten Hallstatt
- MERKEL M. (1989): Geologische und Ingenieurgeologische Untersuchungen im Wildbacheinzugsgebiet des Hallstätter Mühlbaches, Diplomarbeit am Institut für Geologie und Mineralogie Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.
- URSTÖGER H.J. (2000): Hallstatt-Chronik, Von den Anfängen bis zum Jahr 2000, Dokumentation des Musealvereines Hallstatt
- WEIDINGER J. T. (2005): Massenbewegungen im System Hart-auf-Weich zwischen Traunstein und Dachstein (Stmk., ÖÖ) und ihre anthropogene Beeinflussung, Beiträge zur Geologie des Gmundner Bezirkes, Gmundner Geostudien Bd. 3, S. 75 – 94.

Adresse des Verfassers / Author's address:

Dipl.-Ing. Michael Schiffer, Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung
Gebietsbauleitung Salzkammergut
Traunreiterweg 5, A – 4820 Bad Ischl



Lawinenschutzbauten aus Stahl

Schon unsere Vorfahren wurden Zeugen von Naturereignissen und seit jeher haben die Menschen versucht sich selbst und ihren Siedlungsraum durch Schutzmauern und Sperrbauten zu schützen.

Die gestiegene Mobilität der Bevölkerung und das gleichzeitig gestiegene Sicherheitsbedürfnis machen Schutzbauten mehr denn je zu einer Notwendigkeit. Stützverbauungen haben in den letzten Jahren merklich zugenommen, da sie eine permanente Schutzmaßnahme sind. Die Josef Martin GmbH aus Braz/Vorarlberg kann in der Lawi-

schneemächtigkeiten und optimalen Geländeanpassungsmöglichkeiten mit verschiedensten Verankerungsarten anbieten.

Modular, weil MARTIN ein montagefreundliches Baukastensystem mit längenvariablen Stützausführungen anbietet. Rationell, weil Martin die Balkenprofile aus hochwertigem Stahl der Stärken 5, 6, 8 und 10 mm selbst herstellt und dadurch kurze Lieferzeiten anbietet. Die lange Erfahrung, die hervorragende Qualität, das Lieferkonzept und der Lieferumfang der MARTIN Lawinenschutztechnik trägt zu mehr Sicherheit in den Alpen bei.

tungsgerät vor allem durch seine maximale Sicherheit: Das patentierte MARTIN Höhensicherungs- und Rettungsgerät entspricht höchsten Sicherheitswünschen und ist zudem kinderleicht zu bedienen.

Durch die jahrelange Erfahrung der Firma MARTIN konnten in der Entwicklung des HSRG auch die speziellen Rahmenbedingungen in den Einsatzgebieten optimal berücksichtigt werden: zB. bei Wildbach- und



nenschutztechnik auf eine große Erfahrung zurückgreifen. Seit 1981 hat Martin ca. 300 km an Stahlbrücken in die Alpen geliefert.

MARTIN Lawinenschutztechnik zeichnet sich vor allem durch Qualität und Produktgüte aus. Sie ist jedoch auch: Flexibel, weil MARTIN Lawinenschutzwerke für extreme



Der perfekte Fallschutz von MARTIN bei Arbeiten an Schutzbauwerken

Das Höhensicherungs- und Rettungsgerät (HSRG) des österreichischen Unternehmens MARTIN überzeugt neben seiner Multifunktionalität und der Einsatzmöglichkeit sowohl als Fallschutz als auch als Ret-



Lawinerverbauungen sowie der Erstellung von Steinschlag-schutzbauwerken.

MARTIN



Metall · Kraft · Bewegung

© MARTIN, Juni 2007

JOSEF MARTIN GMBH
Klostertalerstraße 25
6751 Braz | Österreich
T +43 (0)5552 28888-0
F +43 (0)5552 28888-24
sales@martin.at
www.martin.at

MARTIN



**Lawinen-
verbauung**

MARTIN - der Spezialist für

- Stahlschneebrücken
- Treibschneewände
- Felsankersysteme
- Schiwege
- Absturzsicherungen

Inserentenverzeichnis

Firma	Inserat Seite
ALP-Infra	131
Alzner-Meva	6
Atlas Copco GmbH	29
Doka	10
Frenkenberger Rohstoffhandels-GmbH	29
Geobrugg Austria GmbH	130
Geoexpert Research and Planning GmbH	123
Gumpinger und Siligato	65
Gunz ZT GmbH	37
i.n.n. naturraum-management	157
isofer ag	151
Klenkhart ZT	8
Knaus Helikopter	4
Krismer Handels-GmbH	115

Lieco	89
Lumesa SA	150
Mair Wilfried GmbH	137
Martin GmbH	184-185
Maschinenring OÖ	53
Mittendorfer Bau GmbH & CoKG	77
Mohik Holz	131
Moser-Jaritz ZT	52
Perzplan ZT	115
Schärdinger Granit AG	77
Sommer-Messtechnik	65
Tiwald ZT	77
Trumer Schutzbauten GmbH	89
Wucher	U4



Der Profi in Sachen Lawinenverbauung

Helicoptereinsätze erfordern höchste
Präzision und Professionalität ...
Besonders wenn es um Lawinen-
verbauungen geht.

Wucher Helicopter GmbH & Co KG,
Hans-Wucher-Platz 1, A-6713 Ludesch
Tel. (0 55 50) 38 80-0, Fax -306
helicopter@wucher.at, www.wucher.at

 **WUCHER**
Helicopter
... für ein schönes Leben