



Wildbach- und Lawinenverbau

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

Perspektiven der Wildbach- und Lawinenverbauung

verein der diplomingenieure
der wildbach und lawinenverbauung
österreichs

ISBN: 978-3-9504159-2-6
80. Jahrgang, Dezember 2016, Heft Nr. 178

Heft 178

Wildbach- und Lawinenverbau

Impressum:

Herausgeber:

Verein der Diplomingenieure der Wildbach- und Lawinenverbauung
Österreichs, A-9500 Villach

Schriftleiter:

Privatdozent Dipl.-Ing. Dr. Florian RUDOLF-MIKLAU
c/o Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und
Wasserwirtschaft, Abteilung III/5 – Wildbach- und Lawinenverbauung,
Marxergasse 2, 1030 Wien, Tel.: +43 1 71100 7338,
Fax: +43 1 71100 7399, florian.rudolf-miklau@wlv-austria.at

Redaktion: Dipl.-Geogr. Susanne Mehlhorn, Dipl.-Ing. Claudia Sauer Moser

Layout & graphische Gestaltung: Studio Kopfsache – Kommunikation & Design, A - 5310 Mondsee

Druck & Versand: Friedrich Druck und Medien GmbH; A - 4020 Linz

Titelbilder: links: Wildbachbegeher (© Rudolf-Miklau); Mitte: die.wildbach baut (© WLV Steiermark);

rechts: Maria Patek mit dem KV-Team auf der Wanne-Litze-Lawine (© WLV Vorarlberg)

verein der diplomingenieure
der wildbach und lawinenverbauung
österreichs

ISBN: 978-3-9504159-2-6
80. Jahrgang, Dezember 2016, Heft Nr. 178

Verstärkung – 3. Bell 212/412 – zur optimalen Abdeckung des Bedarfs unserer Kunden



Rettungsflüge • **Film- und Fotoflüge**

Montagen • **Tierbergungen**

Lawinsprengungen • **Hüttenversorgung**

Holztransporte • **Leitungskontrollen**

Feuerbekämpfung • **VIP- und Shuttleflüge**



Heli Austria GmbH
A-5600 St. Johann im Pongau, Heliport
Tel +43 (0)6462 - 4200
Mail fly@heli-austria.at

Heli Tirol GmbH
A-6462 Karres, Tiroler Bundesstraße 1
Tel +43 (0)5412 - 61 421
Mail fly@heli-tirol.at

Inhalt Heft 178

Florian Rudolf-Miklau:
Editorial

Seite 10

Maria Patek:
Min.Rat i.R. Dipl.Ing. Hubert HATTINGER: Ein Nachruf

Seite 14

Maria Patek:
**15 Jahre Wildbach- und Lawinverbauung:
Bilanz und Zukunftsperspektive der Leiterin**

Seite 16

Helmut Mödlhammer:
Die Wildbach- und Lawinverbauung als Partner der Gemeinden

Seite 24

Josef Geisler:
Land im Gebirg': Schutzbauten sind in Tirol Teil der Infrastruktur

Seite 32

Franz Sinabell, Dieter Pennerstorfer, Stephanie Lackner:
Regionalökonomische Aspekte der WLK: Wirkung und Ausblick

Seite 40

Karl Weber:
Wildbach- und Lawinverbauung als Staatsaufgabe: Noch zeitgemäß?

Seite 50

Robert Kirnbauer, Georg Pistotnik, Günter Blöschl:
Klimawandel als Herausforderung für die Wildbachverbauung

Seite 58

Daniela Engl:
Geologische Gefahren am Hang – der Status Quo in Österreich

Seite 78

HAUPTBEITRÄGE zum Schwerpunktthema



Obersulzbach im Pinzgau, a. G. © S. W. Jäger

Sicher schalen.

Bauen auf schwierigem Terrain. Am Obersulzbach im Team

Sicher bauen. Nach bestem

erfolgreich: MEVA Schalungs-Systeme, Alzner Baumaschinen und die

Wissen und Gewässer.

Wildbach- und Lawinenerbau, GBL Pinzgau. Danke für's Teamwork.

www.meva.at • Tel. 02252 209000 • www.alzner.at • Tel. 06219 80656

... mehr als nur
Schalung



Inhalt Heft 178

Thomas Feda, Mathias Granig, Hansjörg Hufnagl, Gerald Jäger, Michael Mölk, Markus Moser, Rudolf Schmidt, Florian Rudolf-Miklau:
Die fachliche Kompetenz der WLW: Stabstellen und Fachbereiche

Seite 88

Roman Schremser:
„Zwischen Normlawine und Standardwildbach – Eine Bilanz der Normungstätigkeit“

Seite 108

Reinhart Nagel:
Strategieentwicklung in der Wildbach- und Lawinenerbauung

Seite 114

Johann Ahamer, Josef Brunner, Hansjörg Fankhauser, Leonhard Krimpelstätter, Robert Riemelmoser:
Der Kollektivvertrag der Wildbach- und Lawinenerbauung: Alleinstellungsmerkmal oder Modellfall?

Seite 120

Gudrun Lowatschek, Christian Amberger, Gregor Ortner, Nikolaus Felix Pedarnig:
Die digitale Welt der Wildbach- und Lawinenerbauung

Seite 130

Siegfried Sauermoser, Hubert Steiner:
WLW und BWV: Eine facettenreiche Partnerschaft

Seite 146

Catrin Promper, Andreas Pichler, Rudolf Schmidt, Maria Patek:
Die WLW als Partner in internationalen Fachnetzwerken

Seite 160

Sabine Volgger, Siegfried Walch:
Risiko- und Krisenkommunikator Wildbach- und Lawinenerbauung

Seite 170

Peter Wagner, Christian Tollinger, Johann Seiwald, Matthias Granig:
Evaluierung und Überarbeitung des Alpha-Beta-Modells

Seite 178



Das im Jahre 1948 durch Herrn Josef Rűf sen. **gegründete Unternehmen** wird heute in der dritten Generation durch Bruno, Christoph und Josef jun. geleitet.

Unsere höchst motivierten und bestens ausgebildeten Mitarbeiter, unterstützt durch den modernen und technisch auf neuestem Stand aufgestellten Fuhrpark, bieten Leistungen für Kunden in den gesamten Regionen Deutschland, Österreich und Schweiz an.

Unser Leistungsspektrum reicht von Tiefbau und Erdbewegung, Sprengarbeiten, Abbrucharbeiten über Rohstoffgewinnung und Transporte, Baustoffhandel, bis

hin zur Deponierung von Bodenaushubmaterial.

Wir werden zum Partner für Ihr individuelles Projekt, von der Planung bis zur Ausführung unserer Leistungen mit bestem und transparentem Abschluss.

Rűf steht schon seit Generationen für Qualität, Vielseitigkeit, Innovation, Dynamik und Treue!

Mehr über uns: www.ruefbau.com



BAU. TRANSPORT

Inhalt Heft 178

Allgemeine
Beiträge

Peter Höller:
Schneegleiten und Gletschneelawinen – aktuelle Forschungsarbeiten und ihre Bedeutung für die Praxis

Aktuelles

Christian Amberger, Gabriele Detschmann:
Aufnahme des „Erfahrungswissen im Umgang mit der Lawinengefahr“ in das Verzeichnis des Immateriellen Kulturerbes in Österreich

Verzeichnis der Inserenten

ROHNER

Wir bewegen.

Emil Rohner GmbH & Co KG
+43 (0) 5574 / 75731
info@rohner.at

Ihr ABBRUCH ist uns ein Anliegen.

Von der Abklärung möglicher unterirdischer Leitungen und Kanäle, bis hin zum geräumten Grundstück ...

... wir kümmern uns um alles!!!



Florian Rudolf-Miklau

Editorial

Liebe Leserin, lieber Leser!

Die Wildbach- und Lawinenverbauung begreift sich selbst gerne als „exklusive“ Fachinstitution, der aufgrund der besonderen Kompetenz ihrer Expertinnen und Experten ein Alleinstellungsmerkmal zukommt. Das besondere Wissen über den Schutz vor Wildbächen, Lawinen, Steinschlag und Rutschungen wird in dieser Zeitschrift regelmäßig dargestellt, wobei großer Wert auf die Errungenschaften und Innovation der Ingenieurpraxis gelegt wird. Zweifellos ist der damit verbundene, anerkannte Stand der Technik die Voraussetzung für die Erbringung einer Schutzleistung auf hohem Niveau. Es war daher ein besonderes Privileg und eine ständige fachliche Herausforderung, über einen Zeitraum von mehr als 5 Jahren die Schriftleitung dieser Zeitschrift inne zu haben.

Allerdings kann das Fachwissen einer Institution kein Selbstzweck sein, sondern dient immer einem höheren Ziel, im Fall der Wildbach- und Lawinenverbauung dem Schutz des Lebensraums. Öffentliche Leistungen – und dies gilt in besonderem Maße für den Schutz vor Naturgefahren – setzen den Bedarf von Teilen der Bevölkerung voraus, Umfang und Wirkung orientieren sich daher an der Nachfrage der nutznießenden Bürgerinnen und Bürger. Im Sinne der Grundsätze des „New Public Management“ hat sich eine öffentliche Institution laufend hinsichtlich ihrer Ziele und Wirkungsorientierung zu hinterfragen. Dies gilt auch für die Wildbach- und Lawinenverbauung, die als Institution mit Aufgaben im Bereich der Politikfelder Daseinsvorsorge, Regionalentwicklung und Sicherheit besonders stark in der Öffentlichkeit exponiert ist.

Die laufende Anpassung an die Anforderungen des öffentlichen Schutzauftrages in einer sich ändernden Umwelt (Klimawandel, demographischer Wandel, Strukturwandel) wird zur primären Herausforderung der Organisation und zwingt zur „evolutionären“ Weiterentwicklung. Auch hier gilt der Grundsatz: „Wer stehen bleibt, hat schon verloren“. Entwicklung und Anpassung einer Organisation hat sich daher nicht nur auf die Fachkompetenz zu beschränken, sondern bezieht sich auf alle Komponenten des Betriebes und der Leistungserbringung. Maßgeblich für den Entwicklungserfolg ist insbesondere die Außensicht, die Wahrnehmung der Institution durch die Akteure in ihrem Umfeld, also politische Entscheidungsträger, Partner, „Kunden“ (Gemeinden, Wassergenossenschaften, Bürgerinnen und Bürger), Wirtschaftstreibende, kooperierende Institutionen oder die Medien.

Grundsätzlich gehen wir heute davon aus: Die Wildbach- und Lawinenverbauung ist gut aufgestellt und für die Herausforderungen gerüstet. Aber entspricht dieses Selbstbild den Tatsachen oder gibt es vielleicht eine differenzierte oder abweichende Sicht auf diese Institution? Es war daher reizvoll, einmal eine Ausgabe der Zeitschrift über die „Perspektiven der Wildbach- und Lawinenverbauung“ zu machen. In diesem Heft werden viele Facetten des Dienstzweiges und seiner Leistungen auf zwei verschiedene Weisen dargestellt: Zum einen kommen Partner und Akteure zu Wort, die ein spezifisches Bild der WLV haben, sei es aus politischer, verwaltungstechnischer, volkswirtschaftlicher, rechtlicher oder internationaler Sicht; zum anderen wird versucht, unterschiedlichste Facetten der Institution dar-

zustellen, sei es die Strategieentwicklung, den Rechtsrahmen, die Kernleistungen, die digitale Welt der WLV, das Wissensmanagement oder neue Entwicklungsfelder wie die gravitativen Naturgefahren. Reizvoll ist auch eine Betrachtung der Einflüsse des Globalen Wandels (Klima, Bevölkerung, Wirtschaft, Digitalisierung) auf die Entwicklung des Betriebes. So entsteht ein Mosaik von Ansichten einer Organisation, die sich selbst gerne als etwas „Besonderes“ sehen will. Wer besonders ist, ist auch bunt und vielfältig, vielleicht sogar vielfältiger als es den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern selbst bewusst ist. Ich muss gestehen, dass ich in meiner Funktion als stellvertretender Leiter der Abteilung Wildbach- und Lawinenverbauung oft fasziniert und beunruhigt zugleich über die Menge und Vielfalt der Aufgaben der Wildbach- und Lawinenverbauung bin. Es könnten einem mit Recht Zweifel kommen, ob diese Aufgabenlast überhaupt auf Dauer zu bewältigen ist. Auch keimen – gerade in Katastrophensituationen – immer wieder Gedanken auf, welches hohe Risiko des Systemversagens die Institution WLV eigentlich laufend eingeht. Beispiele aus der Vergangenheit zeigen, dass eine öffentliche Institution – im Sturm der Medien und öffentlichen Meinung – rasch untergehen kann. Der Stolz auf die eigenen Leistungen sollte daher stets mit einer hohen Demut für das Machbare einhergehen. Ebenso ist es für eine öffentliche Institution nicht verpönt, ja geradezu essentiell, sich selbst nach Außen darzustellen und ihre Leistungen zu „verkaufen“. Erfolg ist schließlich eine Funktion der positiven Außenwahrnehmung und muss vermarktet werden; oder anders ausgedrückt „Tue Gutes und sprich darüber!“

Genau diesem Ziel soll diese Ausgabe der Zeitschrift dienen: Die Wildbach- und Lawinerverbauung in verschiedenen Perspektiven und Facetten darzustellen und greifbar zu machen. Dem Leser soll klarwerden, warum eine Institution wie die Wildbach- und Lawinerverbauung überhaupt so besteht, wie sie ist und welche Daseinsberechtigung sie hat. Dabei geht es nicht um Legitimation und Rechtfertigung, sondern um die Herkunft und Zukunft der Wildbach- und Lawinerverbauung. Ein hehres Ziel, doch ist es gelungen, dieses Perspektiven eindrucksvoll durch die vielen Beiträge der externen und internen Akteure zu zeichnen. Besonders zeichnet es dieses Heft aus, dass zahlreiche fachliche Wegbegleiter und einige politische Stakeholder zur Erstellung von Beiträgen gewonnen werden konnten. Die Vielfalt der Beiträge bietet dem Leser eine spannende Führung durch vielfältige „Bilder einer WLV-Ausstellung“, die jedoch alle eine gemeinsame Grundaussage haben: Die Wildbach- und Lawinerverbauung ist mehr als nur Schutzbauwerke oder Gefahrenzonenpläne, sie ist eine hoch entwickelte Dienstleistungsorganisation, die den Ansprüchen des modernen Managements gerecht wird. Diese mutige, jedoch zutreffende Bewertung ist wohl nur deshalb möglich, weil die Leiterin der Wildbach- und Lawinerverbauung, Maria Patek in den letzten 15 Jahren konsequent auf dieses Ziel hingearbeitet hat und es ihr gelungen ist, eine etwas „antiquierte“ Organisation zeitge-

mäß und flexibel aufzustellen. Somit ist dieses Heft in gewisser Weise auch ein „Dankeschön“ an die Leiterin und ihr Managementteam, dass dies ermöglicht wurde.

Ich schließe dieses Editorial mit einem großen Dank an die Leserinnen und Leser dieser Zeitschrift, die mich über die Periode meiner Schriftleitung treu begleitet haben. Mit Ende des Jahres 2016 lege ich diese Funktion endgültig zurück und übertrage die Betreuung der Zeitschrift in die Hände neuer Kräfte. Es erfüllt mich mit Glück, dass ich dieses Amt so lange ausüben und dabei das uneingeschränkte Vertrauen des Herausgebers genießen durfte. Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass die Erstellung eines qualitativ hochwertigen Druckwerks mit fachlichem Anspruch mit großem Aufwand verbunden ist. Daher wäre die Schriftleitung ohne die Unterstützung meines Teams, insbesondere Susanne Mehlhorn, Claudia Sauer Moser und Monika Wiesinger nicht möglich gewesen. Diese waren unverzichtbar und sind mir „ans Herz gewachsen“. Es heißt, man soll „gehen, wenn es am schönsten ist“, was ich hiermit tue. Salut!

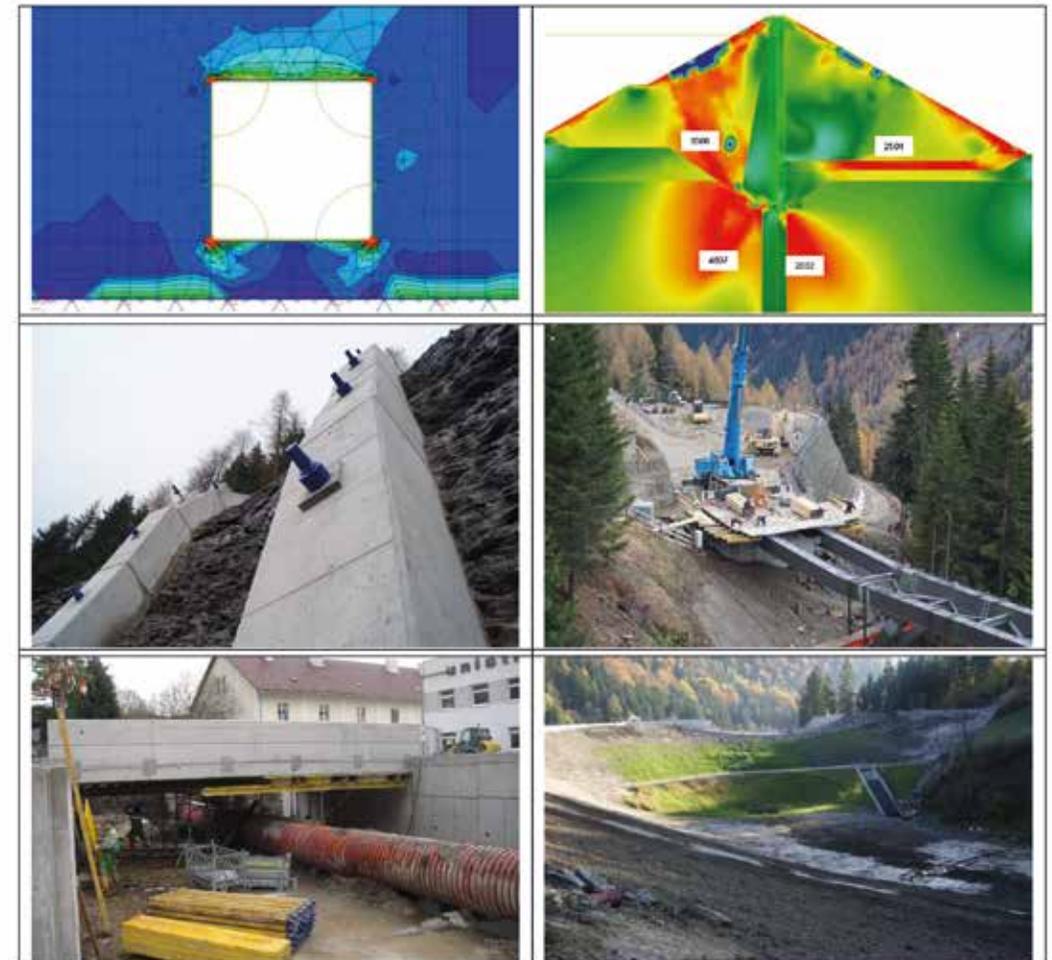
Ich wünsche der Zeitschrift Wildbach- und Lawinerverbau und ihren zukünftigen „Machern“ viel Erfolg und werde mich ab sofort zu den interessierten Lesern zählen.

Privatdozent Dr. Florian Rudolf-Miklau
Schriftleiter und Technischer Referent

alpinfra consulting + engineering gmbh :: Internationale Ingenieurkompetenz

Innovative Lösungen und Baustellenführung im anspruchsvollen alpinen Umfeld

- Statische und dynamische Strukturanalysen für Stahl- und Betonbauwerke
- Geotechnisch, grundbautechnische Sonderlösungen, Injektionstechnik
- Schutzwasserbau, Wildbach- und Lawinerverbauung
- Numerisch-Physikalische Modellierung von Lawinen, Muren und Felsstürzen



alpinfra consulting + engineering gmbh

Marktplatz 5 - 5163 Mattsee

office@alpinfra.com

www.alpinfra.com

+43 - 6217 - 20271

MARIA PATEK

Min.Rat i.R. Dipl.Ing. Hubert HATTINGER: Ein Nachruf

Geb. am 13. Mai 1929

- 1957** Dienstantritt bei der Sektion Kärnten
- 1958** Versetzung zur Sektion Oberösterreich
- 1963** Berufung in das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (BMLF) zur ehemaligen Abteilung 15
- 1976** Bestellung zum Leiter der Gruppe VB in der Sektion Forst
- 1991** Versetzung in den Ruhestand
- 1988**
 - Verleihung des Großen Silbernen Ehrenzeichens für Verdienste um die Republik Österreichs
 - Verleihung des Tiroler Adlerordens in Gold

Die Nachricht vom Tod unseres geschätzten Kollegen, Herrn MR i R Hubert Hattinger, von 1976 bis 1991 Leiter der Gruppe Wildbach- und Lawinerverbauung im BMLF, kam für mich zwar überraschend aber doch nicht ganz unerwartet.

Seit meiner Tätigkeit als Leiterin der Abteilung hat sich der Kontakt zu Hubert Hattinger intensiviert. Er hat sich sehr für die strategische Ausrichtung der WLW interessiert und auch alle fachlichen Neuerungen intensiv studiert. Oft war er im Ministerium und hat mit mir fachlich diskutiert, dabei habe ich ihn als sehr selbstreflektiert wahrgenommen und ihn deswegen sehr geschätzt. In letzter Zeit hat er mich zwar öfters angerufen aber nicht mehr besucht.

Bei einem unserer Gespräche meinte er einmal, dass sein Leben von Zufällen geprägt war. Mit vier Jahren hat er eine Tollkirschenvergiftung nur deswegen überlebt, weil sein Vater, ein Förster bereits ein Telefon hatte und rechtzeitig ein Arzt gerufen werden konnte. Weil im Jahr 1938 die deutschen Beamten mehr verdienten, konnte es sich seine Familie leisten, ihn ins Gymnasium zu schicken. Den Weg ins Ministerium hat er der Hartnäckigkeit von MR Kravogel zu verdanken, er selber wäre sehr gerne in Oberösterreich geblieben. Ein weiterer Zufall brachte ihn auch zu seinen Auslandsaktivitäten, speziell nach Venezuela. Er ist damals für Josef Hopf eingesprungen, der zu dieser Zeit zum Gebietsbauleiter in Innsbruck ernannt wurde.

Wenn Hubert Hattinger auch meinte sein Leben wäre von Zufällen geprägt, man kann diese Zufälle aber auch als Schicksal, Bestimmung oder ganz einfach zusammengefasst als seinen speziellen Lebensweg bezeichnen.

MARIA PATEK

15 Jahre Wildbach- und Lawinenverbauung: Bilanz und Zukunftsperspektive der Leiterin¹

Zusammenfassung:

Die letzten 2 Jahrzehnte haben unsere Welt in vielfacher Art und Weise radikal verändert. Klimawandel, Globalisierung, Digitalisierung und der damit verbundene gesellschaftliche Wandel haben auch die über 130-jährige Wildbach- und Lawinenverbauung mehr betroffen als vordergründig erscheinen mag.

Dieser Beitrag beruht auf einer über 30-jährigen Berufserfahrung der Verfasserin, wovon diese 8 Jahre als Gebietsbauleiterin und 15 Jahre als Leiterin der Gesamtorganisation der Wildbach- und Lawinenverbauung verantwortlich war. Er spiegelt ihre sehr persönliche Sicht wider.

Stichwörter:

Wildbach- und Lawinenverbauung, Entwicklung, Zukunftsperspektiven

¹ Zum Zeitpunkt der Verfassung dieses Beitrages war die Autorin noch in der Funktion der Leiterin der Abteilung III 5 (Wildbach- und Lawinenverbauung) des BMLFUW. Mit 1. Dezember 2016 wurde sie jedoch zur Leiterin der Sektion Wasser des BMLFUW bestellt.

Einleitung

Die Wildbach- und Lawinenverbauung scheint von ihrer Organisation her betrachtet altmodisch, anachronistisch und einzigartig in der Bundesverwaltung zu sein. Eine öffentliche Organisation mit stark privatwirtschaftlichem Anteil, die ihre Arbeit von der Planung bis zur Umsetzung in einer Hand hat, ist in dieser Form wohl einmalig. Worin manifestiert sich nun dieses Alleinstellungsmerkmal?

- Eine umfassende gesetzliche Regelung der privatwirtschaftlichen Aufgaben der Dienststellen in einem Bundesgesetz.
- Steuerung der Dienststellen direkt durch eine Fachabteilung des zuständigen Ministeriums mit Dienst- und Fachaufsicht.
- Bundesbedienstete, die in den Bundesländern auch operativ tätig sind.
- Zuständigkeitsbereiche in Flusseinzugsgebieten, die sie sich mit der bundesmittelbaren Verwaltung der Schutzwasserwirtschaft nach gesetzlichen Regelungen teilen.
- Regionale Dienststellen, die zwar in enger Absprache mit den Landesregierungen agiert, in ihren fachlichen Entscheidungen diesen jedoch nicht weisungsgebunden sind.
- Eine Bundesorganisation, die ihre Ressourcen eigenverantwortlich einteilen und flexibel über die Bundesländergrenzen hinweg einsetzen kann.

Diese Positionierung der Organisation WLW verleiht Stärke und auch Macht. Wahrscheinlich ist dies das Geheimnis, warum die Wildbach- und Lawinenverbauung so konsequent und verantwortungsbewusst den Weg der evolutionären kontinuierlichen Verbesserung gehen kann, den sie sich in ihrer Vision und Strategien vorgegeben hat. Die Kehrseite der Medaille ist aber, dass

die Wildbach- und Lawinenverbauung aufgrund ihrer „anachronistischen“ Organisation seit Jahrzehnten nicht aus den politischen Diskussionen kommt und wiederholt Spielball föderaler Kompetenzdebatten ist.

Ich wurde in einer fachlich sehr interessanten Zeit Leiterin dieser „anachronistischen“ und mächtigen Organisation; in einer Zeit, in der sich die Welt und die Gesellschaft durch die Globalisierung, den Klimawandel und die Digitalisierung so schnell und grundlegend verändert hat wie noch nie zuvor.

Klimawandel

Galt es Mitte der 1990-iger Jahre noch geradezu verantwortungslos über etwaige Folgen eines möglichen Klimawandels öffentlich zu sprechen², sind die Auswirkungen heute bereits deutlich spürbar. Noch keine Generation von Wildbachverbauern hatte innerhalb von rund 2 Dekaden so viele Ereignisse zu bewältigen wie die jetzige. Beginnend mit der Lawinenkatastrophe Galtür 1999, die zusätzlich den Vorgeschmack einer neuen Medienwelt gab, den Pfingsthochwässern 1999 in Vorarlberg und den breiten Überschwemmungen im südlichen Niederösterreich hin zum Jahrhunderthochwasser 2002, das die gesamte Nation forderte und einen Paradigmenwechsel im Hochwasserrisikomanagement mit sich brachte. Es folgten die Katastrophenhochwässern im Jahr 2005 in Tirol und Vorarlberg sowie die verheerenden Rutschungen und Hangmuren in der Steiermark (Gasen und Haslau). Zu Weihnachten 2007 brachte die Großrutschung im Gschlifgraben nicht nur eine fachlich sehr anspruchsvolle, sondern auch eine medial höchst sensible Herausforderung mit sich. Das Jahr 2009 war geprägt durch

² Das kann ich aus eigener Erfahrung von einer Bürgermeisterkonferenz sagen, bei der ich die Klimaerwärmung als mögliche Ursache von Katastrophenhochwässern erwähnte und damit ablehnende Resonanz erfahren musste.



Abb. 1: Murenereignis Schwarzbach, Trieben 2012, Foto: Patek

Hochwasser- und Lawinereignissen in den zentralen Gebieten von Österreich, im Jahr 2012 war wiederum die Steiermark betroffen. Das Katastrophenhochwasser 2013 überschritt zum Teil die Intensität der Ereignisse 2002, hatte aber aufgrund der in der Zwischenzeit gesetzten umfangreichen Investitionen in Schutzmaßnahmen wesentlich geringere Auswirkungen. Letztlich waren auch die Jahre 2015 und 2016 mit den Ereignissen in Tirol, Salzburg, Steiermark und Kärnten als Katastrophenjahre einzustufen.

Längst spricht man nicht mehr nur von erforderlichem Klimaschutz, aufgrund der Unvermeidbarkeit einer Klimaerwärmung arbeiten wir bereits an nationalen Klimawandelanpassungsstrategien und sprechen von einer notwendigen Stärkung der Resilienz der Gesellschaft.

Gesellschaftlicher und demographischer Wandel

Internet, Digitalisierung und Globalisierung änderten unsere Arbeitswelten, unsere Kommunikation und insgesamt unsere Gesellschaft grundlegend. Wir haben schnell, transparent, nachvollziehbar, unter Einbindung der Bürgerinnen und Bürger, effektiv und wirtschaftlich zum besten Schutz der Bevölkerung zu agieren. Das Expertenwissen wird ohne Hemmungen öffentlich angezweifelt, die Individualisierung, also das Stellen des Einzelwohls vor das Gemeinwohl ist im Vordergrund. Die Kommunikationsgesellschaft und die Medien bestimmen sehr oft, welche Wege eingeschlagen werden.

Die Menschen sind insgesamt mobiler,

sie ziehen immer mehr in Städte und Ballungsräume und verlassen entlegene strukturarme Gegenden. Zusätzlich wird der Raum intensiv genutzt und zersiedelt, sei es durch Tourismus, Wirtschaft, Verkehr oder Einzelsiedlungen. Die Wildbach- und Lawinenverbauung agiert überwiegend im ländlichen Raum, der in vielen Regionen Österreichs unter den Einflüssen des Strukturwandels und des Bevölkerungsrückgangs zu leiden hat. Immer häufiger stellt sich dabei die Frage, ob Schutzinvestitionen volkswirtschaftlich noch vertretbar sind und überhaupt geeignet sind, negative Trends in der Regionalentwicklung zu beeinflussen.³

Die Wildbach- und Lawinenverbauung im Wandel

Die Wildbach- und Lawinenverbauung galt immer schon als Vorreiter bei der Entwicklung und Anwendung neuer Instrumente. Sie reorganisierte sich aktiv und arbeitete auch mit fortschrittlichen Führungsinstrumenten. So gab es schon beim Antritt meiner Führungsposition im Jahr 2002 unter anderem ein Leitbild, das unter breiter Einbindung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erstellt wurde und das Konzept einer neuen Corporate Identity.

Die Realität des gelebten Führungsverständnisses wich damals aber diametral von den im Leitbild festgelegten Grundsätzen ab und deckte sich daher überhaupt nicht mit meinen Vorstellungen von einer modernen Organisation. Zu weisungsorientiert und hierarchisch seitens der Fachabteilung und zu fokussiert auf den eigenen Zuständigkeitsbereich auf Seiten der Dienststellen, ohne die gesamte Organisation im Auge zu behalten, so empfand ich die damalig herr-

³ Zu hinterfragen ist das Dogma, dass ohne Wildbach- und Lawinenverbauung die Tiroler Täler nicht als Dauersiedlungsraum zu halten und der Schitourismus nicht möglich wäre.

sche Führungskultur. Die Chance war daher groß, eine neue Führungskultur zu etablieren, weil alle Sektionsleitungen (mit Ausnahme Vorarlberg) nahezu zur gleichen Zeit einen Generationswechsel durchmachten und ich so mit einem neuen Führungsteam arbeiten konnte.

Was tun wir, warum, wie, wann und wo? – diese grundlegenden Fragen wollte ich von Beginn an mit meinem Führungsteam gemeinsam klären und daraus Handlungsweisen ableiten. Außerdem wollte ich durch die Stärkung der Eigenverantwortung das vorhandene Potential der Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern nützen und zielorientiert einsetzen. Und zu guter Letzt wollte ich mich darauf verlassen können, dass wir ein gemeinsames Verständnis entwickeln und in die gleiche Richtung gehen.

Strategische Steuerung – Führung mit Vertrauen – Corporate Identity

Die passenden Instrumente, diese Vorstellungen auch umzusetzen, habe ich in der Strategieentwicklung, in der Einführung einer neuen Führungskultur und der gleichzeitigen Etablierung der neuen Corporate Identity gefunden. Die wichtigste Grundvoraussetzung war für mich jedoch, dass ich mit den Sektionsleitern auf einer sehr vertrauenswürdigen, partnerschaftlichen und stabilen Basis gemeinsam für die gesamte Organisation arbeiten kann. Ein sehr gut aufgesetzter Teamentwicklungsprozess half uns, aus 7 Sektionsleitern und 1 Abteilungsleiterin das „Managementteam“ zu formieren, uns gemeinsam weiter zu entwickeln und zu reifen, sodass wir uns aufeinander auch in den größten Krisen verlassen und gegenseitig stützen können.

Die essentiellen „6-W“-Fragen (wer, was, wann, wie, wo, warum) klären wir sehr professionell mit unseren Strategieentwicklungen, wobei ich die erste Strategieentwicklung „die.wildbach



Abb. 2: Mit dem Managementteam bei der FAO in Rom (2015) Bild: Patek

2010“ als einen der richtungsweisendsten und wirksamsten Prozesse in der Wildbach- und Lawinerverbauung bezeichnen möchte.

Der Wildbach- und Lawinerverbauung hat es nie an Selbstbewusstsein gefehlt, vielmehr fühlten sich ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter „für alles zuständig“ und entwickeln eine Art „Sendungsbewusstsein“. Bei einer näheren Befragung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, was die eigentlichen Aufgaben der Dienststellen sind, wurde dann meist auf die zuständigen Paragraphen des Forstgesetzes verwiesen, ohne dass der Informationswert sich dadurch erhöhte. Mit der ersten Strategieentwicklung haben wir es geschafft, die von uns empfundene und nach außen auch transportierte, „allumfassende“ Zuständigkeit in einem ersten Schritt auf 6 Kernleistungsfelder, das sind

1. Beratung (heute Naturgefahreninformation und Wissensmanagement),
 2. Sachverständigentätigkeit,
 3. Gefahrenzonenplanung,
 4. Maßnahmenplanung,
 5. Maßnahmensetzung und
 6. Förderungsmanagement
- zu konzentrieren. Sie prägen seither unser Verständnis und unser Handeln. Alle 5 Jahre legen wir unsere strategischen Handlungsfelder, Aktionen und Maßnahmen fest und setzen sie nach unserem gemeinsam vereinbarten Zeitplan um.

Zur Steuerung und Messung der strategischen Umsetzung wurde angelehnt an das Konzept der Balanced Scorecard ein spezielles Kennzahlensystem entwickelt („Protection Scorecard“), das natürlich auch eine qualitative Zeiter-



Abb. 3: Schutzkleidung; Baustellenbesuch Grazer Wildbäche 2014. Foto: Patek

fassung für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bedingte. Die wahre große Herausforderung für eine öffentliche Dienststelle war hier die Zustimmung der Personalvertretung zu erlangen.

Unterstützt hat diese Prozesse auch das starke einheitliche Auftreten durch die neue, frische Corporate Identity von der Baustelle einschließlich der Schutzbekleidung bis zum Fuhrpark und den Büros. Dieses auffällige einheitliche Auftreten der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen nach Außen ist eine weitere Stärke der WLV in der öffentlichen und politischen Wahrnehmung.

Strategische Schwerpunktsetzungen

Die wichtigste strategische Ziel, das wir im Rahmen unserer Strategie „die.wildbach 2010“ ver-

einbarten, war die flächendeckende Bereitstellung von Gefahrenzonenplänen für alle österreichischen Gemeinden mit Wildbach- und Lawineinzugsgebieten bis ins Jahr 2010. Eine damalige Berechnung ergab, dass wir erst im Jahr 2060 mit allen Gefahrenzonenplänen fertig geworden wären, wenn wir die Erstellung mit der gleichen Intensität weiter betrieben hätten, wie es bis dahin geschehen war. Allein diese Zielvorgabe und das begleitende Controlling bewirkten eine Umorientierung der Ressourcen und des Planungseinsatzes mit bis dahin ungeahntem Ausmaß. Der Erfolg und die Sichtbarkeit dieser Bündelung der Kräfte gab allen die Zuversicht, dass der eingeschlagene Weg der richtige war.

Im Rahmen der 2. Strategie „die.wildbach 2015“ arbeiteten wir an unserer „fachli-

chen Exzellenz“, der Standardisierung und der Flexibilität. Dazugekommen ist die Verstärkung und Ausdehnung unserer Kooperationen mit externen Organisationen und Partnern. In dieser Zeit entstanden, neben den bereits bestehenden Stabstelle⁴ unsere Fachbereiche⁵, in denen wir jeweils unsere besten Expertinnen und Experten ohne zusätzlicher Hierarchien und Strukturen bündelten, um sie für Spezialfragen heranziehen zu können. Die Flexibilisierung und das Einsetzen der Fachleute unabhängig von Bauleitungs- oder Sektionsgrenzen brachte uns zusätzliche Schlagkräftigkeit vor allem bei Hochwassereinsätzen. Besonders hervorzuheben sind aber die damals entstandenen ÖNORM-Regeln für unseren Fachbereich.

Die aktuelle Strategie „die.wildbach 2020“, die erstmals auch unter Einbindung aller Gebietsbauleiter entwickelt wurde, was sich sehr gut bewährte, bringt mit dem Konzept der „Risiko Governance“ einen neuen Denkansatz und Handlungsprämisse in die Wildbach- und Lawinenverbauung. Zudem haben wir uns auf insgesamt 4 Umsetzungsschwerpunkte verständigt: Wissensmanagement, Risikomanagement, Gravitative Naturgefahren und Maßnahmenbetrieb. Ich bin überzeugt, dass auch diese strategischen Schwerpunkte zu sehr großen fachlichen Weiterentwicklungen führen werden.

Im Rahmen der Vorbereitung dieses Heftes wurde ich gefragt, warum diese Strategieprozesse in der Wildbach- und Lawinenverbauung so gelungen sind und warum die meisten strategischen Maßnahmen so konsequent umgesetzt werden. Ich glaube, dass der Schlüssel zum Erfolg in der Einbindung aller Mitarbeiterinnen und Mitar-

beitern, in der Sinnhaftigkeit der Aufgaben, in der konsequenten Umsetzung sowie im ernsthaften Streben nach kontinuierlicher Verbesserung liegt.

Ständiger Verbesserungsprozess

Die wahre Herausforderung liegt für eine so traditionsbehaftete Organisation in einer ständigen Verbesserung. Dazu braucht es vor allem einen sehr kritischen Blick auf die tägliche Arbeit und die laufenden Prozesse, sehr viel Neugierde, Wissen und Ausdauer um herauszufinden, wie etwas besser, einfacher, effektiver und effizienter gemacht werden kann und auch Willen und Bereitschaft alte Gewohnheiten über Bord zu werfen. Dies gelingt nur mit einer offenen Fehlerkultur auf Vertrauensbasis, mit Transparenz und Flexibilität. Als ein sehr gelungenes Beispiel der kontinuierlichen Verbesserung sei an dieser Stelle der digitale Wildbach- und Lawinenkataster angeführt, der in den letzten Jahren zu einem herausragenden und umfassenden, geodatenbasierten Arbeitsinstrument weiterentwickelt wurde. Auch das Projektverwaltungsmodul, die umfassende digitale Datenbank zur Verwaltung unserer Projekte und Fördermittel, brachte uns Transparenz, Nachvollziehbarkeit sowie hohe Effizienz in unseren Prozessen, die wirklich vorbildhaft sind und die Arbeit immens erleichtern. Auch die „Kunden“ der WLV nehmen somit deutlich wahr, dass Projekte unbürokratisch und effektiv geplant, finanziert und umgesetzt werden können. Im Kollektivvertragsbereich ist es uns gelungen durch eine sehr konstruktive Zusammenarbeit mit dem Zentralbetriebsrat und der Gewerkschaft Bau-Holz aus einem eher antiquierten Kollektivvertrag einen der innovativsten Vertragsregelungen zu entwickeln und das Schritt für Schritt und auf Augenhöhe mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.

Dieser ständige Verbesserungsprozess gelingt nur dann, wenn die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter intensiv geschult werden, damit sie die neuen Methoden bzw. das neue Wissen auch anwenden können. Das Projekt der internen Aus- und Weiterbildung bietet hierfür eine sehr gute Struktur. Heute sind wir so weit gekommen, um ein echtes „Wissensmanagement“ für die Organisation WLV anstreben zu können.

Zukunftsperspektive

Werde ich von Außenstehenden auf die Zukunft der Wildbach- und Lawinenverbauung angesprochen, gilt es fast immer der anachronistischen Organisationsform und einer etwaigen im Raum stehenden diesbezüglichen Änderung. Den Versuch, die Wildbach- und Lawinenverbauung gemeinsam mit allen anderen Organisationen, die sich mit vorbeugenden Schutz vor Naturgefahren befassen, in eine Agentur auszugliedern, habe ich ergebnislos (mit Ausnahme eines sehr hohen zwischenzeitlichen Vertrauensverlustes) durchgemacht. Seit dieser „lehrreichen“ Episode habe ich mich darauf konzentriert, „vor den eigenen Türen zu kehren“ und alle Anstrengungen – einschließlich einer umfassenden Umstrukturierung im Jahr 2013⁶ – zu unternehmen, die Wildbach- und Lawinenverbauung zukunftsfit zu gestalten.

Die größte Herausforderung für die Zukunft sehe ich in der Anpassung an die unterschiedlichsten Änderungen, die scheinbar immer schneller eintreten. Klimawandel, demographischer Wandel, der Wandel der Arbeitswelten durch die Digitalisierung, die Globalisierung insgesamt fordern uns in einer Gleichzeitigkeit und Komplexität, die wir kaum mehr erfassen können. In dieser „VUCA“-Welt (volatil, unsicher, kom-

plex und schwer interpretierbar) brauchen Organisationen wie die WLV Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die das Potential besitzen, rasch neue Fähigkeiten zu erwerben. Und dies ist abhängig von Motivation, Neugier, Scharfblick, Engagement und Zielstrebigkeit. Ich bin zutiefst davon überzeugt, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Wildbach- und Lawinenverbauung diese Eigenschaften besitzen. Ich bin daher sehr zuversichtlich, dass die Wildbach- und Lawinenverbauung auch ihr 150-jähriges Jubiläum feiern wird und einer herausfordernden aber erfolgreiche Zukunft entgegensteuert.

Anschrift der Verfasserin / Author's address:

Dipl. Ing.ⁱⁿ Maria Patek MBA
BMLFUW, Abteilung Wildbach- und
Lawinenverbauung
Marxergasse 2, 1030 Wien
Maria.Patek@bmlfuw.gv.at

Anmerkung der Redaktion:

Die in diesem Beitrag beschriebenen Strategieprozesse werden in diesem Heft auch aus Sicht der Management- und Prozessleitung (siehe Beitrag Nagl) dargestellt.

⁴ Geologie, Schnee- und Lawinen, Geoinformation

⁵ Wildbachprozesse, Ökologie, Monitoring sowie Hochwasserrückhaltebecken

⁶ U.a. Reduktion von 28 auf 21 Gebietsbauleitung.

HELMUT MÖDLHAMMER

Die Wildbach- und Lawinenverbauung als Partner der Gemeinden

Zusammenfassung:

Das Jahr 2016 wurde durch eine Unzahl an lokalen und äußerst spontanen Wetterereignissen geprägt, die kleinräumig große Schäden verursacht haben. Viele Schutzmaßnahmen sind in den letzten Jahren umgesetzt worden, einen essentiellen Beitrag dazu hat die Wildbach- und Lawinenverbauung geleistet. Hervorzuheben ist die gute Zusammenarbeit der Gemeinden mit der Wildbach- und Lawinenverbauung bei der Planung wie auch bei der Umsetzung von Schutzmaßnahmen. Vor dem Hintergrund des sich abzeichnenden Klimawandels sind noch viele Schutzvorkehrungen zu treffen. Die vielfältigen Aufgaben des Naturgefahrenschutzes sind kostspielig. Daher ist auf die Auswahl der Schutzmaßnahmen Bedacht zu nehmen und auf die gemeinsame Verantwortung hinzuweisen.

Stichwörter:

Gemeinden, Partnerschaft, Schutzmaßnahmen, Katastrophenereignisse, Kosten

Einleitung

Das sich dem Ende zuneigende Jahr 2016 war ein Jahr der Unwetter. Kaum eine Woche verging ohne Unwetterereignisse. Geprägt wurde das Jahr 2016 vor allem durch eine Unzahl an lokalen und äußerst spontanen Wetterereignissen, die durch Platzregen, Hagelschauer und Stürme kleinräumig große Schäden verursacht haben. Lokale Hochwässer, Muren, Hangrutschungen oder Steinschläge sind die Folge. Tückisch dabei ist das plötzliche, unvorhersehbare und auch nicht im Vorhinein exakt berechenbare Auftreten dieser Ereignisse. Unwetterwarnungen, die dem einzelnen die Gelegenheit geben, rechtzeitig spezielle Schutzvorkehrungen zutreffen, sind unter diesen Umständen geradezu unmöglich.

Die Vergangenheit hat nur allzu oft gezeigt, dass nicht nur die großen Flüsse sondern auch kleine Rinnsale zu reißenden Fluten werden und verheerende Schäden anrichten können. Gerade dort ist es aber besonders gefährlich, erfolgt dies doch zumeist punktuell und völlig unerwartet.

Den Angaben der Versicherungswirtschaft nach sind in den letzten 15 Jahren mehr als 4 Millionen Schäden entstanden, die auf Naturkatastrophen zurückzuführen sind – das sind im Schnitt rund 800 Schäden pro Tag.

Naturkatastrophen werden in Zukunft noch öfter auftreten – verursacht durch Klimawandel, aber auch andere Faktoren wie die zunehmende Wertekonzentration und Inanspruchnahme von gefährdeteren Flächen. Gleichzeitig steigt dabei auch die Intensität von Unwettern, wodurch eine Erhöhung des Scha-

denausmaßes zu befürchten ist, so die Versicherungswirtschaft.

Ob Naturkatastrophen Resultat des von vielen Seiten prophezeiten Klimawandels sind, oder doch andere Ursachen haben: Unbestritten ist, dass Österreich in den letzten Jahren zunehmend mit Wetterextremen konfrontiert war und die Prognosen für die Zukunft nicht anders aussehen.

Österreich ist aufgrund seiner geologischen Verhältnisse besonders gefährdet. Vor allem der Alpenraum und die Ökosysteme der Bergregionen sind äußerst empfindlich. Das zeigt sich durch ein gesteigertes Abschmelzen der Gletscher und die geänderte Wasserführung der Flüsse. Dies hat wiederum Auswirkungen auf die Wasserspeicherfunktion der Alpen und die Verfügbarkeit von Trinkwasser.

Österreich ist in der glücklichen Lage, nicht nur „ein Land der Berge“ sondern auch ein „Land des Wassers“ zu sein. Seen, Bäche, Flüsse sind ihrer guten Qualität wegen Rückzugsgebiet für selten gewordene Tier- und Pflanzenarten. Akute Wasserknappheit ist bis auf wenige Regionen eher die Ausnahme. Aber auch in der Tourismus- und Freizeitwirtschaft ist Wasser ein wesentlicher Faktor, sei es in Form von Schnee in den Bergen oder als Abkühlung im Sommer. 60% des Energiebedarfes werden derzeit in Österreich durch Wasserkraft abgedeckt. Wasser ist ein kostbares Gut, ob dessen Menge und Güte uns viele Länder beneiden.

Ganz und gar nicht beneidenswert hingegen ist die Tatsache, dass Österreich aufgrund des Wasserreichtums auch ein Land ist, in dem weder Talschaften vor Lawinen und Muren noch Ebenen vor Hochwasserereignissen gefeit sind.

Partner der Gemeinden

Viele Schutzmaßnahmen sind in den letzten Jahren und Jahrzehnten umgesetzt worden, einen essentiellen Beitrag dazu hat die Wildbach- und Lawinerverbauung geleistet, die seit mehr als 130 Jahren im Dienste des Schutzes vor Naturgefahren steht.

Von besonderer Bedeutung sind die Leistungen der Wildbach- und Lawinerverbauung, die für einen nachhaltigen Schutz vor Wildbächen, Lawinen und Erosion sorgt. Vor allem Gemeinden wissen die Dienstleistungen, die Erfahrung und die Kompetenz der Wildbach- und Lawinerverbauung zu schätzen, gleich ob in der Naturgefahreninformation, in der Sachverständi-

gentätigkeit oder in der Gefahrenzonenplanung. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die vorbildhafte Zusammenarbeit der Gemeinden mit den jeweiligen Gebietsbauleitungen der Wildbach- und Lawinerverbauung bei der Planung wie auch bei der Umsetzung von Schutzmaßnahmen. Die Dienststellen der WLV pflegen einen ständigen Kontakt zu den Gemeinden, der besonders in der Ausarbeitung und der Umsetzung von Schutzmaßnahmen intensiviert wird.

Die in den letzten Jahren verstärkt wiederkehrenden Hochwasserkatastrophen erhöhen den Bedarf an Schutzprojekten, die seitens der Dienststellen ausgearbeitet werden. Zahlreiche Beispiele belegen die hervorragende Zusammenarbeit mit den betroffenen Gemeinden.



Abb. 1: Murgang im Feldingbach (Bad Hofgastein): Schutzmaßnahmen waren bis an die Belastungsgrenze wirksam und haben schwere Schäden im Siedlungsraum verhindert.

So können im Bezirk St. Johann, der durch Wildbäche besonders gefährdet ist, gleich zwei Beispiele angeführt werden. Die Gemeinde Hüttau war eine der leidtragenden Gebiete des Katastrophjahres von 2013. Nach dem Ereignis vom 2. Juni konnte im Einzugsgebiet des Sattelbaches nach nicht einmal 3 Wochen ein fertiges Projekt zur Umsetzung ausgearbeitet und bis im April 2014 umgesetzt werden. Auch die Gemeinde Wagrain ist durch zahlreiche Wildbäche gefährdet, weshalb schon seit langer Zeit ein intensives Miteinander gepflegt wird. Bei der Erstellung von fünf größeren Schutzprojekten rund um die Kleinarler Ache war die Zusammenarbeit der Gemeindevertreter, der Genossenschaftsobleute und der zuständigen Dienststelle der Wildbach- und Lawinerverbauung stets hervorragend.

Herausfordernd war die Umsetzung des Integralen Hochwasserschutzes für die Marktgemeinde Thalgaun, da zur Sicherstellung eines Hochwasserschutzes für die Marktgemeinde große Flächen für einen Hochwasserrückhalt von insgesamt rd. 800.000 m³ Wasser erforderlich wurden. Durch eine intensive und laufende Zusammenarbeit konnten die Aufgaben gelöst und die Umsetzung im Jahr 2016 nunmehr fast abgeschlossen werden.

Vielseitiger Aufgabenbereich

Neben den Hauptschauplätzen der Erstellung von Hochwasserschutzprojekten und deren Umsetzung leisten die Gemeinden im Zusammenhang mit der WLV noch zusätzliche wertvolle Aufgaben von der Bewirtschaftung der errichteten Staubecken, der Mithilfe bei der Gründung einer Wassergenossenschaft, der Unterstützung bei den alljährlich durchzuführenden Bachbegehungen bis hin zur Wartung und Erhaltung der hergestellten Hochwasserschutzbauten.

Hervorzuheben sind die Wassergenossenschaften, die als Solidargemeinschaften wesentliche Vorteile in der Umsetzung und in der Betreuung von Schutzbauwerken bringen. Bürgerbeteiligung ist von Beginn an in höchstem Ausmaß garantiert. Zudem gibt es eine starke Identifikation mit „ihren“ Bauwerken, eine gesicherte Finanzierung des Interessentenbeitrages und eine gesicherte Betreuung der Bauwerke, da genügend interessierte Genossenschaftsmitglieder vorhanden sind.

Im Bereich der Wildbachbegehungen werden die Gemeinden von den Gebietsbauleitungen bestmöglich unterstützt. Die Unterstützung reicht von der Begleitung durch KV Mitarbeiter (oft auch durch Genossenschaftsmitglieder) bei der Begehung bis hin zu Schulungen. Die ordnungsgemäße Begehung der Wildbäche ist eine unerlässliche Maßnahme zur Vorbeugung von Ereignissen.

Allein in Salzburg stehen in etwa 500 Rückhaltesperren mit Aufnahmekapazität von mehreren Millionen Kubikmetern Material und Wildholz zur Verfügung, deren Funktionsfähigkeit durch ständige Wartung zu sichern ist. Die laufende Wartung und Instandhaltung ist Aufgabe der Interessenten (also der Gemeinden und Wassergenossenschaften). Die Dienststellen der WLV vor Ort unterstützen die Interessenten bei diversen Fragestellungen bezüglich der Bauwerkswartung.

Beide Aufgaben, sowohl die Überwachung von Schutzwasserbauten als auch die Wildbachaufsicht sind geradezu essentiell für eine nachhaltige Schutzwasserwirtschaft. Die Aufsicht und damit die jährliche Begehung der Wildbäche stellen sicher, dass die Gewässer von abflusshemmenden Bewuchs, Hölzern, Geröll und absturzgefährdeten Bäumen freigehalten werden. Das beugt in erster Linie ausufernden Wildbächen



Abb. 2: Die Räumung der Geschiebesperren nach Ereignissen ist eine gemeinsame Aufgabe von Gemeinden und Wildbach- und Lawinenverbauung.

und Verklausungen im Oberlauf vor, mindert aber auch die übermäßige Inanspruchnahme der Schutzwasserbauten und damit deren Erhaltungsaufwand.

Risiko- und Gefahrenmanagement

Eine Frage, der man sich nicht entziehen kann und der man ehrlich gegenüberstehen muss, ist die Frage, ob Naturkatastrophen nicht zu einem guten Teil „hausgemacht“ und letztlich ein Ergebnis menschlichen Handelns bzw. Fehlverhaltens sind. Ohne Zweifel und da sind sich die Klimaforscher einig, werden neben natürlichen Wetter- und Klimazyklen, die es immer gegeben hat, die klimatischen und damit die Wetterbedingungen

vom Menschen wesentlich beeinflusst. Fahrlässigkeit, Sorglosigkeit und Verantwortungslosigkeit den natürlichen Ressourcen gegenüber sind hier zu nennen.

Geht es um Schäden infolge von Unwetterereignissen so muss man ehrlich sein und zugeben, dass auch diesbezüglich in der Vergangenheit Fehler passiert sind. Man denke an Flussbegradigungen, Flussregulierungen, Abholzung, Oberflächenversiegelung und Verbauungen teils bis an die Uferbereiche. Gründe für die „Schutzwasserwirtschaft von gestern“ gibt es viele – neben fehlendem Gefahrenbewusstsein, einer unzureichenden Raumordnung und einem mangelnden Naturgefahrenmanagement ist auch die spärliche Datenlage zu nennen.

Zahlreiche Fehler rühren aus Zeiten, wo die Wissenschaft, Forschung und Technik (Meteorologie, Hydrologie, Ereignisanalysen, Frühwarnsysteme) noch nicht soweit waren, um aussagekräftige Prognosen treffen zu können, wo welches Risiko mit welcher Intensität und Häufigkeit zu erwarten ist und welche Maßnahmen erforderlich sind um den Gefahren Herr zu werden.

Da der Schutz vor Naturgefahren kostspielig ist, ist es gut und richtig, dass in Gefahrengebieten bei der Auswahl der gebotenen Schutzmaßnahme die effizienteste und sogleich ökologisch und ökonomisch sinnvollste Maßnahme ergriffen wird.

In Österreich wird und das im Einklang mit der EU-Hochwasserrichtlinie der Grundsatz „Ökologischer Hochwasserschutz wo möglich – technischer Hochwasserschutz wo nötig“ verfolgt.

Neben dem Aspekt des Naturschutzes wird dieser Grundsatz auch von einem ökonomischen Gesichtspunkt getragen, sind doch Maßnahmen im Rahmen des ökologischen Hochwasserschutzes auf lange Sicht gesehen günstiger und nachhaltiger als die Errichtung technischer Hochwasserschutzbauten und deren Erhaltung und Instandhaltung.

Die EU-Hochwasserrichtlinie stellt die Wahl der Schutzmaßnahmen den Mitgliedsstaaten frei. Hochwasserschutz und das Schutzniveau bleiben daher weiterhin in nationaler Verantwortung. Im Zuge der Umsetzung der Richtlinie, die neben Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten letztlich von den Mitgliedsstaaten Risikomanagementpläne mit konkreten Zielen und Maßnahmen einfordert, soll auch die grenzüberschreitende Zusammenarbeit forciert werden.

Eine grenzüberschreitende Abstimmung der geplanten Schutz- und Vorbeugemaßnahmen ist gerade für Österreich mit seinen vielen grenzüberschreitenden Gewässern besonders wichtig.

Neben grenzüberschreitenden Kooperationen im Hinblick auf Gefahrenschutzmaßnahmen ist auch innerhalb Österreichs eine Koordination, Kooperation und ein gemeinsames Zusammenwirken aller zuständigen und betroffenen Akteure unabdingbar. Denn eines ist klar: Die Gemeinde als alleinige Planungsebene reicht nicht aus, Naturgefahren und ihre Auswirkungen betreffen zumeist nicht nur eine Gemeinde, sondern eine gesamte Region. Naturgefahrenschutz erfordert regionales Denken, Plänen und Handeln.

Vorbeugende Maßnahmen zum Schutz vor Naturereignissen kommen mittelfristig deutlich günstiger als die Beseitigung von Schäden aufgrund von Naturereignissen. Grundsätzlich sind dabei drei Ebenen anzusprechen:

- die Naturgefahrenprävention und damit vorbeugende Maßnahmen, um Naturgefahren erst gar nicht entstehen zu lassen (Klimaschutzmaßnahmen, Renaturierung)
- die Schadensprävention und damit vorbeugende Maßnahmen, um keine Schäden aufgrund von stattfindenden Naturereignissen eintreten zu lassen (Schutzwasserbauten, Schutzwaldbewirtschaftung)
- der Zivil- und Katastrophenschutz und damit Maßnahmen, um eingetretene Schäden zu minimieren und beseitigen (Unterstützungsleistungen, Aufräumarbeiten).

Gemeinsame Verantwortung

Die Wildbach- und Lawinenverbauung ist – wie viele andere Bereiche auch – eine Querschnittmaterie, in der viele Stellen gefordert, teils auch verpflichtet sind, ihren Beitrag zu leisten. Gemeinden sind davon freilich nicht ausgenommen. Gerade

die Kommunen tragen im Bereich der Wildbach- und Lawinverbauung eine besonders große Verantwortung und erfüllen teils gesetzliche und teils zivilrechtliche Pflichten, je nachdem ob sie als Gemeinde, als Behörde, als Konsensinhaber, als Interessent, als Grundeigentümer oder als Mitglied in einer Wassergenossenschaft auftreten.

Der Staat und damit auch die Gemeinden können immer nur unterstützend tätig sein, eben in Form von Information, Aufklärung aber auch in Form der Umsetzung präventiver Maßnahmen oder einer finanziellen und materiellen

Unterstützung im Katastrophenfall. Wie der Bürger diese Hilfestellungen vom Staat einfordert, so darf sich auch der Staat vom Bürger eine gewisse Eigenverantwortung und Eigenvorsorge erwarten.

Anschrift des Verfassers / Author's address:

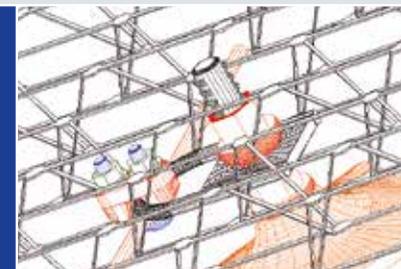
Prof. Helmut Mödlhammer
Präsident des Österreichischen Gemeindebundes
Löwelstraße 6
1010 Wien
presse@gemeinebund.gv.at



Abb. 3: Gemeindebundpräsident Helmut Mödlhammer als Vortragender bei der Tagung "Wildbachaufsicht" in Zell am See 2013 (© ÖWAV)

Wir sichern und kultivieren die Erde

Steilwälle
Wasserbau
Entwässerung
Sonderkonstruktionen



Hang- u.
Böschungssicherung
Steinschlagschutz
Stützbauwerke



J. Krismer | Bundesstraße 23
A - 6063 Innsbruck - Rum
www.krismer.at | office@krismer.at



JOSEF GEISLER

Land im Gebirg': Schutzbauten sind in Tirol Teil der Infrastruktur

Zusammenfassung:

Lebensraum braucht Sicherheit. Das gilt in einem Land wie Tirol mehr als sonst wo. Mit der Wildbach- und Lawinerverbauung hat Österreich und insbesondere das Bundesland Tirol eine Institution, die heute mehr denn je zur Absicherung des Lebens- und Wirtschaftsraumes in den Talschaften beiträgt.

Stichwörter:

Wildbach- und Lawinerverbauung, Lebensraum, Tirol, Schutzmaßnahmen

Einleitung

Nur noch einmal zur Erinnerung. Lediglich zwölf Prozent der Tiroler Landesfläche sind Dauersiedlungsraum. Gleichzeitig gehört Tirol zu jenen Regionen Österreichs, die sich dynamisch entwickeln und einen stetigen Bevölkerungszuwachs verzeichnen: und zwar nicht nur in der Inntalfurche, sondern auch in den Seitentälern. Dass wir im Gegensatz zu manch anderen Regionen im Alpenbogen so gut wie keine Gebiete haben, die von Entsedelung bedroht sind, hängt zum einen mit dem Tourismus, aber vor allem auch mit der

Tätigkeit der Wildbach- und Lawinerverbauung zusammen.

2.228 Wildbacheinzugsgebiete und 2.588 Lawineneinzugsgebiete sind in den flächendeckenden Gefahrenzonenplänen der Wildbach- und Lawinerverbauung ausgewiesen – mehr als in jedem anderen Bundesland. In Summe gibt es in Tirol rund 40.000 Schutzbauwerke. Hundertprozentigen Schutz vor Naturgefahren kann es in einem Land wie Tirol nie geben. Das sollte uns trotz aller Vorkehrungen und Schutzmaßnahmen immer bewusst sein und darauf müssen wir auch immer wieder hinweisen.



Abb. 1: Kaunertal Verbauung: Ohne Schutzmaßnahmen wären der Tourismus und die Siedlungstätigkeit im Kaunertal schon lange zum Erliegen gekommen. Schutzbauten gehören in Tirol zur notwendigen Infrastruktur. (Quelle: Land Tirol/Entstrasser-Müller)

Die Wildbach- und Lawinerverbauung Tirol setzt jährlich rund 100 bis 150 Projekte um, davon 40 bis 60 größere Bauvorhaben. Während die Investitionen in die Lawinerverbauung tendenziell zurückgehen, steigen die Aufwendungen für die Wildbäche, aber auch für den Erosionsschutz. Durchschnittlich 21 Millionen Euro wurden in Tirol seit 2006 jährlich in die Wildbachverbauung investiert, 11,5 Millionen fließen in den Schutz vor Lawinen. Im langjährigen Durchschnitt werden pro Jahr knapp 30 neue Projekte genehmigt.

Anhand einiger ausgewählter Beispiele lässt sich die Bedeutung der Wildbach- und Lawinerverbauung für Tirol eindrucksvoll darstellen.

- **Juni 2015:** In der Paznauner Gemeinde See kommt es nach anhaltenden Starkregenfällen zu einer Murkatastrophe, bei der sowohl das bestehende Geschiebebecken des Schallerbachs wie auch 70

Gebäude beschädigt werden. Nur ein Jahr später wird das Herzstück der neuen Verbauung am Schallerbach – ein erweitertes Geschiebebecken mit einem Fassungsvermögen von 45.000 m³ (Abbildung 2) – fertiggestellt. Die Umsetzung der weiteren Maßnahmen ist bis 2025 geplant. Das Investitionsvolumen liegt bei rund 12,5 Millionen Euro.

- **Juli 2016:** In der Osttiroler Gemeinde Hopfgarten im Defereggental brechen vom sogenannten Kirchlahner einige tausend Kubikmeter Fels in Richtung Ortszentrum ab. Wenige Tage nach dem Ereignis beginnt die Wildbach- und Lawinerverbauung mit der Errichtung eines 250 Meter langen und fünf Meter hohen Schutzdammes. Dieser wurde innerhalb von nur zwei Monaten fertiggestellt,



Abb. 2: Nur ein Jahr nach der verheerenden Murenkatastrophe am Schallerbach in der Paznauner Gemeinde See ist das Herzstück der neuen Verbauung – ein erweitertes Geschiebebecken mit einem Fassungsvermögen von 45.000 m³ – fertig.
(Quelle: WLW Sektion Tirol)

sodass rechtzeitig zu Schulbeginn auch der im Gefahrengebiet situierte Schulstandort gesichert war.

- **1994 bis 2015:** 27 Gebäude in den Ortsteilen Hintertux und Neu-Hintertux sowie die Zufahrtsstraße zum Hintertuxer Gletscher, an dem sich an Spitzentagen mehr als 10.000 Wintersportler aufhalten, sind durch die Hintertux- und die Schmitzenberg-Lawine in hohem Ausmaß gefährdet. In den Jahren 1994 bis 2008 wurden die ersten Sicherungsmaßnahmen an der Schmitzenberg-Lawine (Abbildung 3) durchgeführt. Seit dem Jahr 2012 werden im Bereich der Hintertux-Lawine eine Stützverbauung sowie ein Verwehungszaun errichtet. Gesamtkostenpunkt rund 20 Millionen Euro.

Jederzeit einsatzbereit

Gerade im Katastrophenfall ist die Wildbach- und Lawinerverbauung mit ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ein wichtiger Ansprechpartner für die Gemeinden und das Land Tirol. Zudem sind sie Mitglieder der Katastrophenstäbe auf Bezirks- und Landesebene und werden im Katastrophenfall über die Leitstelle Tirol oder die Landeswarnzentrale alarmiert. Um jederzeit einsatzbereit zu sein, wurde seitens der Wildbach- und Lawinerverbauung ein permanent erreichbarer Bereitschaftsdienst eingerichtet.

Die Wildbach- und Lawinerverbauung hat in den vergangenen Jahrzehnten ihre Kompetenz immer wieder unter Beweis gestellt und sich so nicht nur das Vertrauen der Bürgermeister, sondern auch der breiten Bevölkerung erworben. 233 Schadensereignisse, 82 Sofortmaßnahmen mit Kosten von rund zehn Millionen Euro gab es allein im Jahr 2013 abseits des regulären Bau-

programms. Im vergangenen Jahr waren es 100 Schadensereignisse und 47 Sofortmaßnahmen mit einem Volumen von 7,75 Millionen Euro. Schaut man zehn Jahre zurück, so gibt es pro Jahr durchschnittlich 83 Schadensereignisse und 42 Sofortmaßnahmen.

Es ist von ungeheurem Vorteil, dass bei der Wildbach- und Lawinerverbauung alles in einer Hand liegt: von der Erstellung der Gefahrenzonenpläne über die Maßnahmenplanung bis hin zur Umsetzung. Darin liegt auch eine besondere Qualität dieser unverzichtbaren Dienststelle. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und die Bautrupps der Wildbach- und Lawinerverbauung verfügen nicht nur über enormes Spezialwissen und viel Erfahrung. Sie haben auch die notwendige Ortskenntnis und einen Draht zur Bevölkerung – Dinge, die gerade in Ausnahmesituationen nahezu unbezahlbar sind.

Verschiedene Dienststellen – ein gemeinsames Ziel

Im Naturgefahrenmanagement braucht es Zusammenarbeit. Die Berührungspunkte zwischen der Bundesdienststelle Wildbach- und Lawinerverbauung und diversen Landesdienststellen sind vielfältig. Ob Landesgeologie, Wasserwirtschaft, Landesstraßenverwaltung, Geoinformation oder Forst – sie alle sind gerade im Ereignisfall in ständigem Austausch. Der persönliche Kontakt macht dabei gerade bei unterschiedlichen Dienstgebern viel aus. Damit historisch gewachsene Strukturen nicht zum Hemmschuh werden, gilt es diesen Kontakt zu pflegen und auch zu institutionalisieren.

Der Tiroler Wald ist seit jeher ein Schutzschild vor Naturgefahren. Bereits seit dem Jahr 2008 läuft ein vom Land Tirol, dem Gemeindeverband und der Wildbach- und Lawinerverbauung initiiertes Projekt zur Wildbachbetreuung, im Rahmen dessen die jährlichen Wildbachbegehungen

der Gemeinden und die laufenden Überwachungen von Schutzbauten sehr professionell abgearbeitet werden. Dabei werden die Wildbäche von den Waldaufsehern regelmäßig auf Gefahrenstellen und Abflusshindernisse hin kontrolliert. Wird von einem Waldaufseher eine Beobachtung an einem Wildbach gemacht, werden automatisch die Wildbach- und Lawinenverbauung bzw. die Gemeinde verständigt.

In weiterer Folge wird besprochen, wer einen allfälligen Misstand am besten beheben kann. Die Wasserrechtsbehörde wird von all diesen Vorgängen automatisch in Kenntnis gesetzt. Alle Institutionen können dabei auf eine gemeinsame Datenbank, die Tiroler Walddatenbank, zurückgreifen und sind somit nicht nur auf dem aktuellen, sondern auch auf einem einheitlichen Informationsstand. Denn ob Bund, Land oder Gemeinde, wir alle haben ein gemeinsames Ziel: höchstmögliche Sicherheit vor Naturgefahren.

Ein weiteres Beispiel für die intensive Zusammenarbeit zwischen dem Land Tirol mit der Landesgeologie sowie der Geoinformation und der Wildbach- und Lawinenverbauung ist das Sanierungsprojekt Kerschbaumsiedlung in der

Gemeinde Navis. Bis zu sechs Zentimeter pro Jahr hat sich dort der Hang bewegt. Mit viel Fachwissen und einem Bündel an Sanierungsmaßnahmen ist es vorerst gelungen, die Hangbewegung auf zwei Zentimeter im Vorjahr zu reduzieren.

Zusammenarbeit intensivieren

Eine enge Zusammenarbeit gibt es auch mit der Landesstraßenverwaltung. Vorreiter sind dabei das Außerfern und die Bezirke Landeck und Imst im Tiroler Oberland. Im Rahmen von Koordinierungsgesprächen diskutieren Vertreter der Baubezirksämter und der Wildbach- und Lawinenverbauung das Jahresprogramm, identifizieren Berührungspunkte und nehmen eine Dringlichkeitsreihung für Schutzmaßnahmen entlang von Verkehrswegen vor. Diese Abstimmungsgespräche werden in Zukunft auf alle Tiroler Bezirke ausgedehnt.

Ebenfalls weiter auszubauen gilt es die Kooperation in der Gefahrenzonenplanung. Seitens des Landes werden Gefahrenzonenpläne für die Flüsse erstellt, von der Wildbachverbauung werden Gefahrenzonenpläne für Wildbäche und



Abb. 3:
Tirols LH-Stv. Josef Geisler
beim Lokalausgang
in Hintertux mit der
Schmittberglawine im
Hintergrund (Quelle: Land
Tirol/Entstrasser-Müller)

Lawinen ausgearbeitet. Insbesondere die Schnittstelle zwischen Wildbach und Vorfluter erfordert eine intensive Koordinierung der beidseitigen Vorgangsweise.

Im Jahr 2015 wurden in Tirol von Bund, Land und Interessenten 44 Millionen Euro in Schutzmaßnahmen investiert, nach knapp 50 Millionen Euro im Jahr 2013 der höchste Wert im Zehn-Jahres-Vergleich. Als für Zivil- und Katastrophenschutz zuständiges Mitglied der Tiroler Landesregierung bin ich sowohl froh als auch stolz, dass es sowohl auf Bundesebene als auch in Tirol budgetär immer möglich war, die Beiträge für die Umsetzung der notwendigen Schutzmaßnahmen aufzubringen und dabei auch politische Einigkeit herrscht. Dies gilt vor allem auch für die Realisierung von Sofortmaßnahmen.

Sicherheit darf etwas kosten

Schutz und Sicherheit gibt es nicht zum Nulltarif. Das ist in Tirol sowohl dem Land als auch den Gemeinden klar. Um einen hohen Sicherheitsstandard aufrechterhalten zu können, braucht es auch in Zukunft das finanzielle Engagement des Bundes. Es darf nicht passieren, dass sich der Bund – wie in vielen anderen Bereichen – aus seiner Verantwortung zurückzieht und die Aufgaben ohne entsprechende Mittelausstattung in die Länder verlagert werden.

Wo immer es Synergieeffekte und Einsparungsmöglichkeiten gibt, die nicht zulasten der Sicherheit der Bevölkerung gehen, sollten wir diese nutzen. Um die Verwaltungsabläufe zu straffen, wurden etwa die beiden Büros in Innsbruck und in Schwaz vor Jahren zu einer einzigen Dienststelle zusammengeführt. Der einstige Aufschrei ist verstummt, Synergien konnten genutzt werden ohne die Betreuungsqualität zu beeinträchtigen. Wir tun auch gut daran, sich bietende

technischen Möglichkeiten zu nutzen und die Effizienz laufend zu erhöhen.

Die Anzahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei der Wildbach- und Lawinenverbauung Sektion Tirol ist in den letzten zehn Jahren in etwa gleich geblieben und hat sich bei 74 eingependelt. Auf den Baufeldern ist die Produktivität der einzelnen Mitarbeiter erheblich gestiegen. Jeder einzelne der 200 auf den Baustellen beschäftigten Mitarbeiter setzt jährlich Verbauungsmaßnahmen im Wert von 200.000 Euro um. Nicht nur bei der Wildbach- und Lawinenverbauung auch in vielen anderen Bereichen nimmt die Sachverständigentätigkeit überhand. Für die Erledigung der Kernaufgaben bleibt oft zu wenig Zeit. Hier sind der Gesetzgeber und die Politik im Zuge der Aufgaben- und Verwaltungsreform gefordert, Augenmaß walten zu lassen: Oft ist weniger mehr.

Für die Zukunft gerüstet

Auch die kommenden Jahre werden für das Land Tirol und die Wildbach- und Lawinenverbauung zahlreiche Herausforderungen bringen. Noch wissen wir nicht genau, welche Auswirkungen der Klimawandel auf unser Land haben wird. Schon jetzt ist uns aber bewusst, dass Gefahrenzonenpläne nicht in Stein gemeißelt sind, sondern laufend angepasst werden müssen. Das gilt in weiterer Folge auch für die Schutzmaßnahmen. Zudem gilt es, alte Bausubstanz zu erneuern. Wir haben zahlreiche Wildbäche, die vor Jahrzehnten verbaut wurden und die nicht mehr den aktuellen Erfordernissen entsprechen. Um diese Herausforderungen gut bewältigen zu können, braucht es auch in Zukunft eine entsprechende Personal- und Mittelausstattung.

Viele Entwicklungen in Österreich deuten auf ein zunehmendes Spannungsfeld zwischen städtischen Ballungsgebieten und ländlichen

Regionen hin. Die Schutzbauten der Wildbach- und Lawinerverbauung sind ein wesentlicher Bestandteil der Infrastruktur in Tirol. Es darf keinesfalls dazu kommen, dass die Aufwendungen für den Schutz vor Naturgefahren in Diskussion geraten. Damit wir den gesellschaftlichen Konsens aufrechterhalten können, müssen raumordnerische Fehlentwicklungen vermieden werden.

Es braucht aber auch Öffentlichkeitsarbeit, um der breiten Bevölkerung die Bedeutung des Schutzes vor Naturgefahren näherzubringen. Auch das wird zu einer langfristigen Absicherung der Wildbach- und Lawinerverbauung beitragen. Denn obwohl 1884 gegründet und somit mehr als 130 Jahre alt, ist die Wildbach- und Lawinerverbauung eine Institution und Servicestelle, die es heute mehr denn je braucht.

Anschrift des Verfassers / Author's address:

Landeshauptmann-Stellvertreter ÖR Josef Geisler
In der Tiroler Landesregierung unter anderem
zuständig für:
Zivil- und Katastrophenschutz, Wasserwirtschaft,
Landesstraßen, Land- und Forstwirtschaft
Eduard-Wallnöfer-Platz 3
6020 Innsbruck
buero.lh-stv.geisler@tirol.gv.at

**QUALITÄT
KOMPETENZ
VERLÄSSLICHKEIT
TRIPLUS!**

beton@triplus.at | www.triplus.at



INGENIEURBÜRO FÜR
NATURGEFAHRENMANAGEMENT

Analysen
Planungen
Baubegleitung
Beratung und Gutachten



DI Herzog-Odilo-Straße 1/1
5310 Mondsee
T: +43 660 3624341
E: christoph@skolaut.at
www.skolaut.at

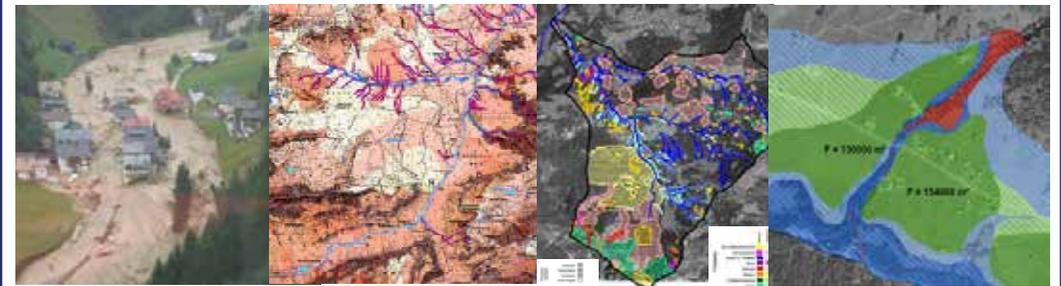
i.n.n. naturraum - management
ingenieurgesellschaft
geoinformatik
geotechnik
risk-management recht

i.n.n.
ingenieurgesellschaft für
naturraum - management mbH & Co KG
tel (fax): 0043-512-342725 (11)
mail: office@inn.co.at
grabenweg 3a
A-6020 innsbruck

Unsere Leistungen im Naturgefahren-Management:

Regional- und Gefahrenzonenplanung Schutzkonzepte Gutachten
Einreichplanung Ausschreibungen Umsetzungsbegleitung /-kontrolle

Weitere Bereiche: Umwelttechnik und Sportstättenplanung



FRANZ SINABELL, DIETER PENNERSTORFER, STEPHANIE LACKNER

Regionalökonomische Aspekte der WLW: Wirkung und Ausblick

Zusammenfassung:

In dieser Untersuchung werden Ergebnisse über Auswirkungen von Investitionen der WLW auf die regionale Wirtschaft vorgestellt. Im Mittelpunkt steht die Frage, ob die WLW neben Wirkung auf Schadenverringerung auch eine Säule der regionalen Entwicklung in strukturschwachen Gebieten betrachtet werden kann. Um diese Fragen zu beantworten wurden ökonometrische Verfahren eingesetzt und es wurden räumlich explizite Informationen über Gebäudebestand und Wirtschaftsentwicklung verwendet. Diese Daten und Methoden wurden im Zusammenhang mit Analysen zur WLW erstmals eingesetzt. Die Ergebnisse bestätigen die Vermutung, dass konkrete wirtschaftliche Auswirkungen zu identifizieren sind. Sie reichen von einer Belebung der Wirtschaft bis zu Wertsteigerungen von Liegenschaften.

Stichwörter:

Regionale Entwicklung, Investitionsanalyse, Wildbach- und Lawinenverbauung

Einleitung

Die Aufgabe der Wildbach- und Lawinenverbauung (WLW) ist die Sicherung des Lebens- und Siedlungsraums in alpinen Gebieten. Diese Räume sind besiedelt, weil sie Menschen zum Zweck des Wohnens, des Arbeitens und der Erholung dienen. Räume in denen diese Funktionen ihren Wert verlieren, haben weniger Beschäftigungsmöglichkeiten, eine geringere Lebensqualität und schließlich eine abnehmende Bevölkerungszahl. Die WLW greift in komplexe regionalökonomische Prozesse ein und ist auch Teil davon. Es ist vor derhand unklar, ob bestimmte Regionen deshalb attraktive Standorte sind, weil die WLW entsprechende Investitionen getätigt hat, um ein gedeihliches Leben zu ermöglichen oder ob die WLW nur aktiv wird, weil sich wegen der Kapitalakkumulation in prosperierenden Regionen die teuren Schutzinvestitionen lohnen.

Die Untersuchung dieser Frage ist wichtig, da die Kenntnis über die Wechselwirkungen zu unterschiedlichen Schlussfolgerungen über die langfristigen Perspektiven der WLW führt. Im ersten Fall ist die WLW ein Instrument der Regionalpolitik und vergleichbar mit der Investition in Häfen oder der Schaffung von Sonderwirtschaftszonen, um wirtschaftliche Entwicklung anzuregen und zu steigern. Im zweiten Fall geht die wirtschaftliche Dynamik von endogenen Faktoren der Region aus. Die WLW ist dann eine notwendige Maßnahme des Risikomanagements und verhindert, dass Schäden überhandnehmen und die wirtschaftliche Dynamik drosseln.

Da die Beantwortung der Kausalwirkung der WLW wegen der vielen gleichzeitig stattfindenden Prozesse und Entscheidungen nicht einfach ist, werden mehrere Ansätze verfolgt, um zumindest Teilfragestellungen zu beantworten.

Dazu werden Methoden und Datensätze eingesetzt, die bisher in der Analyse der WLW noch nicht verwendet wurden. Der Beschreibung dieser Zugänge widmet sich der Hauptteil des vorliegenden Beitrags. Befunde daraus bilden schließlich die Grundlage für die Entwicklung von Ansätzen, die WLW stärker zukunftsorientiert auszurichten. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, wurde eine Methode entwickelt und angewandt, die räumlich explizite Bevölkerungs- und Wirtschaftsdaten verwendet und als Grundlage für die Entwicklung künftiger Projektentscheidungen dienen kann.

Ökonomische Auswirkungen von WLW-Investitionen

Die Entwicklung des Kapitalstocks der WLW

Durch die Mittel der WLW werden neben der Erarbeitung von Plänen in erster Linie Schutzvorrichtungen und andere Investitionen wie Informationssysteme und Pläne finanziert. Da – anders als in vielen anderen Bereichen der Wirtschaft – ausreichend lange Aufzeichnungen über Zahlungsströme vorliegen, ist es möglich, den Kapitalstock und die Abschreibungen je Gebietsbauleitung zu schätzen. Diese Zahlen liefern Hinweise auf den Bedarf von Ersatzinvestitionen in der Zukunft.

Die laufende Investitionstätigkeit trägt zum Aufbau eines Kapitalstocks von Schutzanlagen bei. Auf aggregierter Ebene bestätigt sich der bereits bekannte Befund (Sinabell et al., 2009), dass die laufenden Ausgaben in etwa der Höhe der Abschreibung entsprechen, wenn der Baukostenindex herangezogen wird, um den Wert vergangener Investitionen zu bestimmen. Die jährlichen Ausgaben von annähernd 140 Mio. Euro entsprechen also etwa dem jährlich zu erwartenden Wertverlust.

Alternative Berechnungsverfahren in denen eine andere Art der Abschreibung bzw. ein anderer Deflator verwendet wird, ergeben erwartungsgemäß abweichende Ergebnisse. Der grundlegende Befund der unterschiedlichen Verfahren bleibt jedoch gleich: Der hohe Aufbau von Kapital in Form von Schutzanlagen führt zunehmend zur Notwendigkeit, Ersatzinvestitionen zu tätigen, die – bei gegebenem Finanzrahmen – zu Lasten von Neuinvestitionen gehen. Der erwartete Nutzen im Zuge der Entwicklung völlig neuer Projekte muss daher gegen den schleichenden Verlust der Schutzwirkung abgewogen werden, wenn bestehende Anlagen nicht ausreichend instandgehalten werden.

Eine Auswertung der Ergebnisse auf kleinräumiger Ebene ermöglicht es zudem, jene Gebiete zu identifizieren, in denen die wirtschaftliche Dynamik abnimmt. Diese können jenen Gebieten gegenübergestellt werden. Im ersten Fall werden in erster Linie Ersatzinvestitionen oder Rückbaumaßnahmen nötig sein, während im zweiten Fall Neuinvestitionen wünschenswert sind, wenn sich Bevölkerungszahl und Wirtschaftsleistung besonders dynamisch entwickeln.

Wirkungen auf Wertschöpfung und Beschäftigung aufgrund zusätzlicher Nachfrage

Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist die WLW ein wichtiger Bereitsteller und Erhalter von öffentlicher Infrastruktur. Erhebliche Mittel werden eingesetzt, um Projekte zu planen, sie umzusetzen, Schäden an Anlagen zu beseitigen und Schutzeinrichtungen zu warten. Im Wirkungsbereich der WLW wurden 2014 über 135 Mio. Euro ausgegeben, wobei 75 Mio. aus Mitteln des Bundes bereitgestellt wurden. Der Restbetrag wurde von den Ländern und den Interessenten (darunter die unmittelbar geschützten Personenkreise) auf-

gebracht. Im Jahr 2000 betrug die Ausgaben der WLW etwas mehr als 105 Mio. Euro, und im Jahr 2013 wurde der bisher höchste Betrag ausgegeben (knapp 165 Mio. Euro). Im Mittelwert der Jahre 2012 bis 2014 betrug die Ausgaben 145 Mio. Euro.

Wie Berechnungen mithilfe des WIFO-Modells DYNK (Dynamic New Keynesian Model; siehe Horvath et al., 2016) zeigen, sind mit diesen Investitionen gesamtwirtschaftliche Effekte verbunden, die über die genannten Beträge hinausgehen. Die Ausgaben generieren vor allem in der Bauwirtschaft und in Branchen, in denen Planungsleistungen erbracht werden, eine zusätzliche Nachfrage. Diese Branchen beziehen ihrerseits Vorleistungen aus anderen Bereichen der Wirtschaft bzw. aus dem Ausland. Die durch die WLW ausgelöste Nachfrage generiert Wertschöpfung und somit Einkommen in den unmittelbar betroffenen Unternehmen und deren Zulieferbetrieben. Damit geht ein höheres Konsumniveau einher, das ebenfalls stimulierend auf die Volkswirtschaft wirkt. Laufende Investitionen der Wildbach- und Lawinenverbauung im Umfang von 145 Mio. Euro sind auf kurze Frist mit einer Bruttowertschöpfung von ca. 180 Mio. Euro und einer Beschäftigungswirkung von 2.900 Personen (dies entspricht 2.400 Vollzeitäquivalenten) verbunden. Werden diese Ausgaben über einen längeren Zeitraum jährlich getätigt, steigert sich die Wirkung auf die Wertschöpfung auf 220 Mio. Euro und die Beschäftigungswirkung auf über 3.500 Personen (dies entspricht 2.900 Vollzeitäquivalenten).

Diese Modellergebnisse stellen eine Aktualisierung der Untersuchungen von Sinabell et al. (2009) dar und reflektieren die zwischenzeitlich eingetretenen Änderungen in der Struktur der österreichischen Wirtschaft. Solche Aussagen über die volkswirtschaftlichen Wirkungen der Ausgaben sind nützlich, um die unmittelbaren Auswirkungen auf die Volkswirtschaft und die ein-

zelnen Sektoren abzuschätzen. Im Zuge der Interpretation ist jedoch zu beachten, dass die zugrundeliegenden Modellparameter unterschiedlich hoch sind, je nachdem, wie stark die Kapazitäten der Volkswirtschaft ausgelastet sind. In einer Hochkonjunktur kann es zu einer Verdrängung von anderen wirtschaftlichen Aktivitäten kommen, und in Phasen der Unterauslastung sind die Auswirkungen tendenziell etwas höher (vgl. Caggiano et al., 2015; Christiano et al., 2011).

Ansätze zur Messung des Nutzens der WLW-Maßnahmen

Die Ergebnisse einer Analyse mit einem Input-Output-Modell zeigen die unmittelbaren Wirkungen der zusätzlichen Nachfrage nach Gütern, die im Zuge von WLW-Projekten nachgefragt werden auf vor- und nachgelagerte Sektoren sowie auf den Konsum. Zu bedenken ist, dass die Investitionen der WLW nicht in erster Linie getätigt werden, um die Wirtschaft zu stimulieren, sondern um Schutzgüter bereitzustellen. Der primäre Zweck ist die Schadenreduktion, sei es durch die Ausweisung von gefährdeten Gebieten, durch die Neuerrichtung von Anlagen oder die Erhaltung bestehender Schutzeinrichtungen. Die Auslösung wirtschaftlicher Aktivitäten durch die Projektdurchführung ist ein willkommener Nebeneffekt, aber nicht der Hauptzweck.

Beschränkt man die Analyse auf die genannten Fragestellungen, so werden wichtige Dimensionen des volkswirtschaftlichen Werts der WLW außer Acht gelassen. Die Bereitstellung von Informationen über die Gefährdung ist von zentraler Bedeutung, damit Investoren und Bewohner Entscheidungen treffen können, die der Gefährdung Rechnung tragen. Die Investition in Schutzanlagen und die Maßnahmen zu deren Erhaltung verringern das Risiko und ermöglichen damit wirtschaftliche Aktivitäten in Gebieten, wo sie ansonsten nicht stattfinden würden.

Bisher gaben lediglich die Unterlagen zu den Kosten-Nutzenuntersuchungen Aufschluss darüber, welche Werte durch neue Projekte geschützt werden (vgl. Hübl und Kraus, 2006). Solche Untersuchungen werden angestellt, um zu beurteilen, ob die Kosten von Schutzanlagen in einem angemessenen Verhältnis zum erwarteten abgewendeten Schaden der geschützten Bauten und Anlagen stehen. Da nur solche Projekte aus öffentlichen Mitteln unterstützt werden, deren erwarteter Nutzen die Kosten überwiegt, ist definitionsgemäß eine positive Wirkung von getätigten WLW-Investitionen gegeben. Der Nutzen wird in erster Linie anhand des Werts verhinderter Sachschäden gemessen. Aus der Summe der Projekte kann folglich zumindest abgeleitet werden, wie hoch die geschützten Werte sind.

Zusätzliche intangible Nutzenkomponenten werden in den Projektbewertungen zwar erwogen, aber monetär nicht direkt bewertet. Die Kosten-Nutzen-Untersuchungen der WLW sind auf den durch Maßnahmen unmittelbar betroffenen Raum fokussiert. Aber die ökonomische Wirkung eines höheren Schutzniveaus ist nicht darauf begrenzt, da es darüber hinaus regionale wirtschaftliche Wechselwirkungen gibt. Zudem ändert sich das Verhalten der Personen und Unternehmen, die von dem Schutz profitieren.

Mit Methoden der direkten Nutzenbewertung (z.B. über Discrete-Choice-Modelle) können diese Aspekte quantitativ erfasst und in Geldwerten bestimmt werden (vgl. Hanemann, 1984; Hanley et al., 2001; Bateman et al., 2002). Diese Verfahren sind allerdings sehr aufwändig und damit kostenintensiv. Zudem werden direkte Bewertungsmethoden von vielen Rezipienten abgelehnt und sind somit wenig geeignet, einen fruchtbaren Beitrag für einen breiteren Dialog leisten.

Neu zugängliche statistische Grundlagen, die für einen langen Zeitraum auf regional

sehr differenzierter Ebene vorliegen, gestatten es, Nutzenaspekte zumindest indirekt zu bestimmen. Verschiedene regionalökonomische Wirkungen können mit Hilfe ökonomischer Verfahren abgeschätzt werden. Dazu werden Daten über die von der WLV erfassten und teilweise geschützten Räume herangezogen. Bisherige Arbeiten, die sich auf Annahmen über die Verteilung von gefährdeten Objekten in Gemeinden stützen mussten, waren sehr ungenau.

Durch die Verfügbarkeit von digitalen Gefahrenzonenplänen und mit der Kenntnis der Lage von baulichen Objekten und der Lage von Wohnadressen der Bevölkerung ist es möglich, das Gefahrenpotential mit angemessener Zuverlässigkeit zu bestimmen. Zusammen mit der Kenntnis von Ereigniswahrscheinlichkeiten und dem Wissen, welche Werte welcher Gefahr ausgesetzt sind, lässt sich der erwartete Schaden bestimmen.

Datenbeschreibung und methodischer Zugang

In der Vergangenheit war Information über genaue Lage von Gebäuden und deren Charakteristika nur verfügbar, wenn Projekte geplant und durchgeführt wurden. Nun liegen Informationen vor, die nahezu für das gesamte von der WLV betreute Gebiet Aussagen über Risikoexposition und mögliche Schadenhöhen zulassen. Es ist evident, dass in die Risikobewertung zahlreichen Annahmen einfließen und daher die Notwendigkeit zur ständigen Verbesserung besteht. Die Vorteile einer flächendeckenden Betrachtung liegen aber darin, dass nun auf aggregierter Ebene Planungen mit größerer Zuverlässigkeit als bisher durchgeführt werden können.

Seit 2013 liegen Auswertungen vor, aus denen die potentiell betroffene Bevölkerung und die Zahl der betroffenen Gebäude ablesbar ist. Für die vorliegende Arbeit konnten Daten der

WLV genutzt werden, die räumlich exakt Ausmaß und Lage von Gefahrenzonen abbilden. Gegenüber dem bisherigen Stand des Wissens wird hier der Versuch unternommen, die zeitliche Dynamik abzubilden und die ökonomischen Wirkungen zu quantifizieren (vgl. Sinabell, Pennerstorfer und Lackner, 2016). Dazu wurde ein Raster-Datensatz von Statistik Austria mit Auswertungen der WLV (auf demselben Raster) verknüpft. Die Rastergröße ist 250 mal 250 Meter. Der Vorteil des Rasterdatensatzes ist, dass in ihm Elemente enthalten sind, die im Gebäude- und Wohnungsregister nicht enthalten sind, wie etwa die Zahl der Arbeitsstätten. Der Nachteil ist, dass die räumliche Zuordnung weniger genau ist, verglichen mit Daten, die die exakten Koordinaten jedes Objektes beinhalten. In der auf diesen Daten aufbauenden Untersuchung geht es in erster Linie um die Veränderung sozio-ökonomischer und demographischer Größen innerhalb eines Jahrzehnts, und nicht um die exakte räumliche Zuordnung einzelner Haushalte oder Objekte in verschiedene Gefahrenzonen. Diese Information bildet die Grundlage für ökonomische Analysen zur regionalökonomischen Wirkung der WLV.

Faktoren zur Erklärung der räumlichen Verteilung von Investitionsmaßnahmen

Definitionsgemäß werden Mittel der WLV nur in gefährdeten Gebieten eingesetzt. Der Umfang der eingesetzten Mittel korreliert zudem stark mit dem Ausmaß der Gefährdung (gemessen an der Zahl von Objekten in Zonen verschiedener Gefährdung). Mithilfe der Ereignisdokumentation der WLV kann darüber hinaus kausalanalytisch bestimmt werden, inwieweit beobachtete Ereignisse die Verteilung von Investitionen beeinflussen. Dabei können andere Zusammenhänge, die Investitionen erklären können (wie etwa die Größe der gefährdeten Flächen innerhalb der

Gemeinde) statistisch ausgeblendet werden. Mit Kontrollvariablen und der panel-ökonomischen Methode der „fixen Effekte“ kann diesem Zusammenhang Rechnung getragen, und die Auswirkung von Einzelereignissen auf Investitionen in Schutzanlagen isoliert werden. Eine unmittelbare Verlagerung von Investitionen nach Ereignissen in die betroffenen Gemeinden würde implizieren, dass die Allokation ereignisgetrieben ist. Eine von Wildbach- und Lawinenergebnissen völlig unabhängige Investitionstätigkeit würde bedeuten, dass die WLV einem rigiden Plan folgt, der Einzelereignissen kein Gewicht gibt.

Die Ergebnisse der ökonomischen Analyse zeigen, dass keines der beiden Extreme zutrifft: Der Eintritt von Naturereignissen (insbesondere, wenn dadurch Personen geschädigt werden und Sachschäden an Gebäuden entstehen) führt sowohl kurzfristig (im Jahr oder im Folgejahr des Ereignisses) also auch mittel- und langfristig zu erhöhten WLV-Investitionen. Es kann deutlich nachgewiesen werden, dass Einzelereignisse zusätzliche Projekte (Investitionen) induzieren, allerdings ist die Größe der Effekte moderat: Der überwiegende Teil der finanziellen Mittel wird nach anderen Gesichtspunkten vergeben. Weiters kann keine Evidenz dafür gefunden werden, dass die (durch einzelne Naturereignisse ausgelöste) Erhöhung der finanziellen Mittel einzelner Gemeinden zu Lasten anderer Gemeinden der entsprechenden Gebietsbauleitung erfolgt.

Investitionen haben einen für die Wirtschaft stimulierenden Effekt, wie die Auswertungen mit dem dynamischen volkswirtschaftlichen Modell zeigen. Ob und in welcher Weise Auswirkungen davon auch vor Ort identifiziert werden können, wurde ebenfalls untersucht. Aufgrund fehlender Daten konnte in diesem Fall aber keine kausalanalytische Analyse durchgeführt werden, sondern lediglich eine Untersuchung darüber wie stark Zusammenhänge (Korrelationen) sind. Es

wurde verglichen, ob ein Zusammenhang zwischen den Ausgaben für WLV-Maßnahmen und der wirtschaftlichen Entwicklung in den Gemeinden und in Zonen unterschiedlicher Gefährdung besteht. Als Indikator für die wirtschaftliche Entwicklung wurde die Zahl der Erwerbstätigen an ihren Arbeitsstätten in den Jahren 2001 und 2011 herangezogen. Die ökonomischen Auswertungen zeigen, dass es lediglich einen kleinen (und statistisch nicht gut abgesicherten) positiven Zusammenhang zwischen WLV Investitionen und der wirtschaftlichen Entwicklung gibt. Der Effekt ist aber größer, wenn es kaum noch freie und wirtschaftlich nutzbare Flächen („potenzieller Siedlungsraum“) gibt. Es gibt keine Evidenz, dass in Gemeinden mit hohen Investitionen die wirtschaftliche Entwicklung in gefährdete Zonen dynamischer ist als in nicht gefährdeten Gebieten.

Auswirkungen auf Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung

Ein Vergleich von Bevölkerung, wirtschaftlicher Aktivität und Gebäudebestand zwischen den Jahren 2001 und 2011 ermöglicht es, die Änderung der Gefahrenexposition abzubilden. Die Auswertung zeigt, dass die Dynamik der Entwicklung der Bevölkerung und der wirtschaftlichen Aktivität in durch Wildbäche gefährdeten Gebieten unterdurchschnittlich ist, während die Ergebnisse in durch Lawinen bedrohten Gegenden nicht eindeutig ausfallen. Diese Beobachtung legt den Schluss nahe, dass die Gefährdung offenbar wahrgenommen wird und solche Zonen tendenziell gemieden werden und die Gefahrenzonenpläne offenbar ihren Zweck erfüllen.

Ein häufig beobachteter wirtschaftlicher Zusammenhang ist, dass an Orten mit hoher wirtschaftlicher Aktivität und hoher Lebensqualität auch die Bodenpreise hoch sind. Die ökonomischen Vorteile werden im Wert von Grund und

Boden kapitalisiert. Hohe Preise von Liegenschaften (Bauland) sind ein Indikator für einen hohen Nutzen, wenn diese Liegenschaft entweder zu Wohn-, Freizeitwecken oder für wirtschaftliche Aktivitäten genutzt werden kann. Untersucht wurde, ob und in welchem Ausmaß der Wert von Grundstücken durch Aktivitäten der WLV beeinflusst wird. Aus dem Vergleich der Änderung der Preise von Liegenschaften zwischen 2001 und 2010 (auf Ebene der Gemeinden) lässt sich ablesen, dass ein solcher Zusammenhang vorliegt.

Im Durchschnitt der Beobachtungen führen Ausgaben von 1 Mio. Euro durch die WLV zu Steigerungen des durchschnittlichen Werts von Liegenschaften um etwa 2 Euro pro m². Maßnahmen der WLV haben daher einen wertsteigernden Effekt, auch wenn dies kein explizites Ziel von Projekten der WLV ist. Bei der Interpretation dieser Ergebnisse muss beachtet werden, dass der Effekt der Wertsteigerung auf der Ebene der ganzen Gemeinde gemessen wurde, und nicht auf die geschützten Objekte bezogen ist. Die Wertsteigerungen von Objekten, die durch Investitionen der WLV besser geschützt werden, dürften folglich deutlich darüber liegen. Zudem muss bedacht werden, dass dieser Effekt nicht in jeder einzelnen Gemeinde zutrifft, sondern für die Gesamtheit der betrachteten Gemeinden gilt. Es zeigt sich, dass der positive Effekt auf die Bodenpreise in Gemeinden mit sehr hohen Investitionen überproportional stark ist, während in Gemeinden mit moderaten Investitionssummen kein positiver Effekt beobachtet werden kann.

Diskussion der Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die volkswirtschaftlichen Wirkungen der Ausgaben der WLV gehen über die Beträge über Investitionen hinaus, die in den jährlichen Statistiken ausgewiesen werden. Mit Ausgaben in der Höhe von zuletzt annähernd 140 Mio. Euro pro Jahr

wird ein signifikanter Wertschöpfungseffekt ausgelöst. Damit in Verbindung stehenden Beschäftigungsverhältnissen sind aus regionalwirtschaftlicher Sicht sehr relevant, da vor allem der strukturschwache ländliche und periphere Raum von diesen Ausgaben profitiert.

Die Dynamik der Bevölkerungsentwicklung kann auf der Basis von Rasterdaten regional sehr detailliert nachgezeichnet werden. Dabei zeigt sich, dass die Gefahrenzonenpläne der WLV tendenziell bremsend auf den Zuwachs der Bevölkerung in Gefahrenzonen wirken. Dies trifft aber nicht überall zu, was zum Teil darauf zurückzuführen ist, dass Pläne der WLV erst seit kurzem weitgehend flächendeckend vorliegen. Es gibt auch Unterschiede zwischen Haupt- und Nebenwohnsitzen, wobei Nebenwohnsitze häufiger höherem Risiko ausgesetzt sind. Die mögliche Gefahr spielt bei der Wahl eines Hauptwohnsitzes offenbar eine größere Rolle als bei der Wahl eines Nebenwohnsitzes. Dies verwundert nicht, da es möglich ist, den Nebenwohnsitz zu Zeiten erhöhter Gefahren zu meiden. Mit laufend aktualisierten Auswertungen über die Gebäudeentwicklung sollte sichergestellt werden, dass die Neubautätigkeit in Gefahrenzonen exakt verfolgt wird, um allenfalls Maßnahmen zu setzen, die eine Ausweitung des Schadenpotenzials unterbinden.

Auch die Dynamik der Wirtschaftsentwicklung kann auf der Basis von Rasterdaten räumlich sehr detailliert nachgezeichnet werden. Die generellen Befunde sind ähnlich zu jenen zur Bevölkerungsentwicklung: In vielen Gemeinden profitiert die Wirtschaftsentwicklung von den Ausgaben der WLV. Die Auswertung der Beschäftigten in den Arbeitsstätten liefert zudem Evidenz dafür, dass die Unternehmen Zonen mit hoher Gefährdung eher meiden. Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass Unternehmen in der Regel risikoadäquate Versicherungsprämien zahlen müssen während bekannt ist, dass sich Haushalte in Österreich

unterversichern, da sie auf Zahlungen aus dem Katastrophenfonds zählen können (Sinabell und Url, 2006).

Die ökonometrischen Berechnungen zeigen, dass große Ereignisse zusätzlich zu den unmittelbaren Maßnahmen zur Schadenbeseitigung zudem Neuinvestitionen in betroffene Gebiete lenken. Es kann sehr deutlich nachgewiesen werden, dass WLV-Ereignisse auch mittel- (3-5 Jahre nach dem Ereignis) und langfristig (6-10 Jahre) zusätzliche Investitionen induzieren. Trotz des deutlichen Befundes zeigen die Ergebnisse auch, dass dieser Effekt nicht sehr groß ist. Dies legt nahe, dass aktuelle Ereignisse die Prioritätenreihung von Projekten nicht grundlegend ändern, sondern aktuelle Ereignisse die Gefahreinschätzung aktualisieren. Dies ist an sich ein erfreulicher Befund, da er nahelegt, dass WLV-Maßnahmen von langer Hand geplant werden und trotzdem Flexibilität bei dringendem Handlungsbedarf besteht. Mehr Transparenz über dieses offenbar regelgebundene Vorgehen wäre wünschenswert, um Informationsbedarf über langfristige Planungshorizonte, wie dies Gemeinden benötigen, zu decken.

Ein zentrales Ziel der WLV ist, durch die Erstellung von Plänen Informationsgrundlagen zu schaffen, die Entscheidungsträger unterstützen, gefährdete Zonen zu meiden, sowie gefährdete Objekte zu schützen. Dadurch werden die Kosten der Informationsbeschaffung der Haushalte und Unternehmen verringert, und der zusätzliche Schutz durch entsprechende Einrichtungen ermöglicht mehr wirtschaftliche Aktivitäten. Diese Faktoren finden ihren Niederschlag in den Werten von Liegenschaften. Durch die WLV werden folglich nicht nur Effekte in vor- und nachgelagerten Branchen ausgelöst, sondern auch Vermögenswerte für Haushalte im alpinen Raum geschaffen. Diese Effekte sind nicht auf die geschützten Bereiche begrenzt, sondern betreffen den gesam-

ten Raum. In der allgemeinen Diskussion über die Angemessenheit der Höhe von Investitionen in die WLV im Vergleich zu anderen öffentlichen Ausgaben kommt diesem Aspekt in Zukunft wahrscheinlich mehr Aufmerksamkeit zu, da sich die Beiträge der begünstigten Haushalte und Unternehmen an den Ausgaben für WLV-Investitionen in regionaler Hinsicht unterscheiden.

Die vorliegende Studie ist ein Baustein im Zusammenhang mit einer strategischen Neujustierung der WLV. Fragen zu den künftigen Herausforderungen, zum Nutzen der Gesellschaft, der über jenen der unmittelbar Begünstigten hinausgeht, und die kritische Reflexion über den effizienten Mitteleinsatz haben an Bedeutung bekommen.

Anschrift der Verfasser / Authors' addresses:

Franz Sinabell
Dieter Pennerstorfer
Stephanie Lackner
Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung
Arsenal Objekt 20
1030 Wien

Franz.Sinabell@wifo.ac.at
Dieter.Pennerstorfer@wifo.ac.at
Stephanie.Lackner@columbia.edu

Literatur / References:

- BATEMAN, I.J., R. T. CARSON, B. DAY, M. HANEMANN, N. HANLEY, T. HETT, M. JONES-LEE, G. LOOMES, S. MOURATO, E. ÖZDEMİROGLU, D. PEARCE, R. SUGDEN and J. SWANSON (2002). *Economic Valuation with Stated Preference Techniques. A Manual*. Edvard Elgar Publishing, Northampton, M.A.
- CAGGIANO, G., CASTELNUOVO E., COLOMBO V., and NODARI G. (2015). "Estimating Fiscal Multipliers: News from a Nonlinear World", *Economic Journal*, 125(584): 746-776.
- CHRISTIANO, L. J., M EICHENBAUM, and S REBELO (2011). "When is the government spending multiplier large?", *Journal of Political Economy*, Vol 119(1): 78-121.
- HANEMANN, W.M., (1984). *Discrete/continuous models of consumer demand*. *Econometrica* 52, 541-561.

HANLEY, N., S. MOURATO, R. WRIGHT (2001).
Choice modelling approaches: a superior alternative to environmental valuation? *Journal of Economic Surveys* 15 (3), 435-462.

HORVATH, T., HUEMER, U., KRATENA, K., MAHRINGER, H., SOMMER, M., GSTINIG, K., JANISCH, D., KURZMANN, R., KULMER, V. (2016).
Beschäftigungsmultiplikatoren und die Besetzung von Arbeitsplätzen in Österreich, WIFO – Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH – Policies: Institut für Wirtschafts- und Innovationsforschung, Wien, <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/58837>.

HÜBL, J. und KRAUS, D. (2004).
Erweiterungsvorschläge zur Kosten-Nutzen-Untersuchung der Wildbach- und Lawinenverbauung. WLS Report Nr. 94. Universität für Bodenkultur Wien.

SINABELL, F., FRITZ, O., PUWEIN, W., STREICHER, G., (2009).
Eine volkswirtschaftliche Analyse der Wildbach- und Lawinenverbauung, WIFO, Wien, <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/35281>.

SINABELL, F., PENNERSTORFER, D., LACKNER, S. (2016).
Eine volkswirtschaftliche Analyse der Wildbach- und Lawinenverbauung in Österreich. Die Bereitstellung von Schutzgütern bisher und der künftige Bedarf, WIFO, Wien, <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/58854>.

SINABELL, F. und URL, Th. (2006).
Versicherungen als effizientes Mittel zur Risikotragung von Naturgefahren. WIFO Monographien, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Wien.



Ingenieurkonsulent • Ingenieurbüro

Forst- und Holzwirtschaft
Wildbach- und Lawinenschutz
Kulturtechnik und Wasserwirtschaft
www.perzplan.at

2630 Ternitz
3100 St. Pölten
8600 Bruck/Mur
office@perzplan.at

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
- wvm...

www.klenkhart.at

Klenkhart & Partner Consulting
A-6067 Absam · Salzbergstrasse 15
Telefon: +43 (0) 50226-0 · Fax: +43 (0) 50226-20
e-mail: office@klenkhart.at

KLENKHART & Partner Consulting

KARL WEBER

Wildbach- und Lawinenverbauung als Staatsaufgabe: Noch zeitgemäß?

Zusammenfassung:

Der Beitrag behandelt die staatliche Aufgabe „Wildbach- und Lawinenverbauung“ aus verfassungsrechtlicher und rechtspolitischer Sicht. In den sich verändernden gesellschaftspolitischen Rahmenbedingungen sind staatliche Aufgaben laufend zu hinterfragen und dem aktuellen Bedarf der Bevölkerung anzupassen. Im Beitrag werden die möglichen Organisationsformen der Aufgabenerfüllung dargestellt und mit einander verglichen. Der Autor kommt zum Schluss, dass die Staatsaufgabe Wildbach- und Lawinenverbauung in der derzeit bestehenden Organisationsform weiterhin gut für die großen Herausforderungen durch den Klimawandel gerüstet ist.

Stichwörter:

Wildbach- und Lawinenverbauung, Organisationsform, Staatsaufgabe, rechtliche Bewertung

Vorbemerkung

Wildbäche, Lawinen, Muren und Steinschlag wurden bis weit herauf in die Neuzeit als Teufelswerk oder als Strafe überirdischer Gewalten gesehen. Unabhängig von dieser transzendentalen Sicht auf Naturgefahren mussten Schäden beseitigt werden und der Mensch begann im Rahmen der damals bescheidenen technischen Möglichkeiten Schutz- und Präventivmaßnahmen zu setzen. Diese Maßnahmen waren von Anfang an durch staatliche Intervention gekennzeichnet, wobei die lokale Selbstverwaltung rasch an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit gelangte. Nach schweren Unwetterkatastrophen in den 80er Jahren des 19. Jahrhunderts traten dann staatliche Organe auf den Plan. So begann der forsttechnische Dienst der politischen Verwaltung, der staatliche Forstaufsichtsdienst, 1878 – 1882 systematisch mit den technischen und biologischen Verbauungsmaßnahmen in den Oberläufen von Wildbächen des Fersina- und Cembratales. Die Südtiroler Katastrophenhochwässer im Herbst 1882 waren Anlass für zwei Kaiserliche Verordnungen, auf Grund deren staatliche Unterstützungen für die Katastrophengebiete gewährt wurden (RGBl 1882/130, 1882/152). Die Bestrebungen, für die gesamte österreichische Reichshälfte eine gesamtstaatliche Regelung zur Verbauung der Wildbäche zu schaffen mündeten 1884 im Wildbachverbauungsgesetz und im Meliorationsgesetz (RGBl 1884/116, 1884/117). Auf Vollzugsebene wurde im k.k. Ackerbauministerium der „Wildbachverbauungsdienst“ mit Dienststellen in Villach und Teschen geschaffen (Mayrhofer/Pace, Bd VI, 318 ff). Damit war der Grundstein für einen staatlichen Hochwasserschutz gelegt, dessen Organisation nunmehr auf eine über 130-jährige Geschichte staatlicher Wildbach- und Lawinen-

verbauung zurückblicken kann. Haben sich auch im Laufe dieser mehr als 130 Jahre die meisten Parameter der Wildbach- und Lawinenverbauung geändert, so ist die Grundausrichtung des präventiven Naturgefahrenmanagements doch die Gleiche geblieben: Wildbach- und Lawinenverbauung sind Staatsaufgaben, die von staatlichen Dienststellen wahrgenommen werden. Obwohl sich dieses System bewährt hat, muss es doch immer wieder auf seine Sinnhaftigkeit hinterfragt werden.

Katastrophenschutz als Staatsaufgabe

Die Offenheit des Staatsaufgabenbegriffs

Die Positionierung von Staatszwecken und Staatsaufgaben beschäftigt die Staatswissenschaften seit jeher. Denn die Legitimation des Staates bemisst sich im erheblichen Maße nach seinen Zwecken und Aufgaben. Trotz jahrhundertelanger Befassung der Staatswissenschaften mit Zweck und Aufgaben ist es bis heute nicht gelungen, einen allgemein gültigen Katalog von Staatsaufgaben zu formulieren. Denn ob ein Staat eine Aufgabe zur Staatsaufgabe macht, bestimmt er ausschließlich selber aufgrund seiner Souveränität. Natürlich gibt es eine Reihe von Staatszwecken, die heute weitgehend unumstritten sind, wie der äußere und innere Frieden, zu dessen Wahrung das staatliche Gewaltmonopol durchgesetzt wurde, die Gewährleistung individueller Freiheit (Menschenrechte), die Schaffung fairer Rahmenbedingungen für Wirtschaft und Gesellschaft sowie der Schutz der Menschen vor verschiedensten Gefahren (Policey), etc. Mit dieser weitgehend leerformelartigen Umschreibung von Staatszwecken und Staatsaufgaben ist aber noch nichts über Themenbreite und Intensität der Regulierung ausgesagt.

Dies bestimmen die Staaten grundsätzlich selber. Daher kann man durchaus von einem dezisionistischen Staatsaufgabenbegriff sprechen: Was eine Staatsaufgabe ist, bestimmt der Staat autonom. Hier wurden freilich von der Staatslehre eine Reihe von Kriterien entwickelt, was Staatszwecke und Staatsaufgaben sein sollten (Hesse, Isensee/Kirchhof, Saladin ua).

Diese an der Staatssouveränität festgemachte Staatszwecklehre hat heute im Zeitalter von Europäisierung und Globalisierung nur mehr sehr begrenzte Gültigkeit. Vielmehr werden viele und zentrale Staatsaufgaben durch supranationale Vorgaben begründet und inhaltlich definiert. Völkerrecht und Unionsrecht formulieren eine breite Palette von öffentlichen Aufgaben, die die einzelnen Staaten zwingend als eigene Staatsaufgaben wahrzunehmen haben. Dazu zählen weite Bereiche des Umweltschutzes, Verbraucherschutz, Wettbewerbsrecht und neuerdings auch der Hochwasserschutz (2007/60/EG).

Während bis in die 70er, ja zeitweise 80er Jahre des letzten Jahrhunderts noch keine Einigkeit bestand, ob der Umweltschutz im Allgemeinen eine Staatsaufgabe sei, war dies, zumindest in Österreich, hinsichtlich des Katastrophenschutzes unbestritten. Nicht zuletzt dank den vielfältigen Aktivitäten der Wildbach- und Lawinerverbauung in Kooperation mit Gemeinden und Ländern aber auch durch entsprechende gesetzliche Regelungen stand und steht die Wildbach- und Lawinerverbauung als Staatsaufgabe stets außer Zweifel. Ein Überblick über das einschlägige Schrifttum lässt auch nicht erkennen, dass Katastrophenschutz als Staatsaufgabe in Frage gestellt und Deregulierungstendenzen artikuliert werden (Bußjäger).

Dass Katastrophenschutz eine Staatsaufgabe ist, hat auch der EGMR deutlich festge-

stellt. In seinem bekannten Erk Budajeva/Russland (20.3.2008, 15.339/02, 21.166/02 ua) machte der Gerichtshof deutlich, dass die Untätigkeit des Staates bei schweren Naturgefahren sowohl eine Verletzung des Art 2 EMRK (Recht auf Leben) als auch des Art 8 (Recht auf Achtung des Privat- und Familienlebens und der Wohnung) bedeutet. Zwar ließ der Gerichtshof den Umfang der Verpflichtungen des Staates zu Schutz vor Naturgefahren offen, bemerkenswert ist jedoch, dass hier die Staatsaufgabe aus den grundrechtlichen Schutzpflichten begründet wurde.

Freilich war und ist in diesem Staatsaufgabenverständnis noch nichts über die Dimension der Zurverfügungstellung staatlicher Mittel ausgesagt. Die entsprechenden Dotierungen in den Budgets von Bund, Ländern und Gemeinden mögen zwar Anlass zur Kritik sein, aus heutiger Sicht sind aber die finanziellen Dimensionen der Wildbach- und Lawinerverbauung im Zuge des Klimawandels kaum realistisch abschätzbar.

Die rechtlichen Möglichkeiten der Erfüllung von Staatsaufgaben

Mit der Einsicht, dass Wildbach- und Lawinerverbauung eine Staatsaufgabe sind, ist aber noch keine Festlegung verbunden, in welchen rechtlichen Gestaltungsformen der Staat diese Aufgabe wahrnimmt. Hier ist die Österreichische Bundesverfassung sehr großzügig und ermöglicht es dem Staat, seine Aufgaben in Form der Hoheitsverwaltung, der Privatwirtschaftsverwaltung selbst zu führen, Aufgaben an Private zu übertragen, ohne dass damit eine Vollprivatisierung verbunden wäre. Der Staat kann sich dabei privater Verwaltungshelfer bedienen. Er kann Unternehmen und Kapitalgesellschaften gründen uvm. Wenn man also die Wildbach- und Lawinerverbauung

als Staatsaufgabe betrachtet, ist damit lediglich die Kernentscheidung zugunsten staatlicher Verantwortung angesprochen. Keinesfalls kann aber daraus erschlossen werden, dass das bestehende Organisationskonzept der Wildbach- und Lawinerverbauung von Verfassungs wegen in Stein gemeißelt sein muss. Auch hier sind verschiedene Organisationsmodelle denkbar, wobei der Staat bei deren Einsatz letztlich nur an zwei verfassungsrechtliche Grenzen gebunden ist: Das auf dem Grundrecht auf Gleichheit erfließende Gebot der Sachlichkeit und der so genannte verfassungsrechtliche Effizienzgrundsatz, wonach alle staatliche Verwaltung rechtmäßig, sparsam, wirtschaftlich und zweckmäßig zu erfolgen hat.

In den letzten Jahrzehnten, insbesondere aber nach dem Beitritt Österreichs zur EU wurden eine Fülle von Organisationsreformen durchgeführt, die das traditionelle Schema der Staatsaufgabenbesorgung teilweise ersetzt haben (Merli, 479, 481). Die Wildbach- und Lawinerverbauung als Dienststelle eines Bundesministeriums ist bisher davon verschont geblieben, gleichwohl soll aber auch diese spezifische Form der Aufgabenbesorgung dahingehend untersucht werden, ob das bestehende Organisationskonzept nach wie vor stimmig ist.

Die Wildbach- und Lawinerverbauung arbeitet ohne hoheitsrechtliche Instrumente. Die Gefahrenzonenpläne nach dem ForstG, die die Grundlage für die Planung und Durchführung der Maßnahmen darstellen, haben keinen normativen Charakter. Es sind Planungsakte, die Rechtsqualität von Gutachten haben (Rudolf-Miklau, Brawenz/Kind/Wieser, 101). Diese verdünnte rechtliche Bindung mag aus rechtsstaatlicher Sicht Anlass zu Kritik geben, insbesondere fehlt die zwingende Verbindlichkeit im Raumordnungsrecht (Weber). Die durchzuführenden konkreten Planungen und

Ausübung der Bauvorhaben können naturgemäß nicht hoheitlich erfolgen, sondern sind klassische Beispiele der so genannten Privatwirtschaftsverwaltung.

Wildbach- und Lawinerverbauung – ein Staatsmonopol?

Der staatlichen Wildbach- und Lawinerverbauung kommt in der Praxis eine beinahe monopolartige Stellung bei der Realisierung von Schutzbauten zu. Diese ist rechtlich dadurch begründet, dass die Herstellung von Schutzbauten sehr kostenintensiv und daher ohne staatliche Förderungen kaum zu finanzieren ist. Die einschlägigen Förderungsregeln, insb das WBFG, verlangen jedoch für staatliche Förderungen die umfassende Einbindung des Forsttechnischen Diensts für Wildbach- und Lawinerverbauung (§3 WBFG).

Damit ist aber nicht gesagt, dass nicht auch Private in der Wildbach- und Lawinerverbauung tätig werden können. Die Einbindung Privater in die Planung und Herstellung von Schutzbauten ist schon historisch angelegt. Bereits im WildbachverbauungsG von 1884 war das weitgehende Staatsmonopol durchbrochen. In diesem Gesetz sollte es den „Unternehmern“ von Schutzverbauungen besser ermöglicht werden, diese Aufgaben durchzuführen. Dieses Gesetz legte Duldungspflichten von Nachbarn, ja sogar Enteignungsmöglichkeiten zugunsten der „Unternehmer“ fest. Die „Unternehmer“ solcher unter Anwendung dieses Gesetzes auszuführenden Werke waren die Staatsverwaltung, beteiligte Länder, Bezirke und Gemeinden und andere Interessenten einzeln oder in Gemeinschaft (§9). In §18 wurde geregelt, dass die mit der Ausführung des Unternehmens verbundenen Kosten, einschließlich der Entschädigungen und Regieauslagen von

dem Unternehmer zu tragen sind. Dieser hat auch die Kosten für die weitere Erhaltung des Werks zu tragen. Der Gesetzgeber ging also schon damals davon aus, dass Wildbach- und Lawinenverbauung nicht ausschließlich durch staatliche Organe durchgeführt werden soll. Auch Privaten sollte diese Möglichkeit eröffnet werden. In den Parlamentarischen Materialien zu diesem Reichsgesetz wurde ausdrücklich der Unterschied zur damals geltenden französischen Rechtslage herausgearbeitet, welche diese Aufgaben ausschließlich staatlichen Organen übertrug (Erläut 734 Bg AbgH IX. Session, 19). Die ratio legis dieser Einbeziehung Privater lag ausschließlich in der Möglichkeit einer finanziellen Entlastung des Staatshaushaltes. Eine nähere historische Untersuchung belegt eindeutig, dass das WildbachverbauungsG auch heute noch gilt, wenngleich es in der Praxis keine Anwendung mehr findet, da der finanzielle Aufwand für Private, wie gezeigt, zu hoch ist.

Auch das WRG und das ForstG legen kein staatliches Monopol bei der Wildbach- und Lawinenbekämpfung fest. Die Voraussetzungen für die Errichtung von Schutzbauten sind nach beiden Gesetzen so formuliert, dass Gebietskörperschaften, Behörden und sonstige staatliche Einrichtungen einschließlich der Selbstverwaltung, aber auch Privatpersonen die entsprechenden Bewilligungsanträge einbringen können.

Eine wirkliche Konkurrenzierung der Wildbach- und Lawinenverbauung durch private Unternehmen ist derzeit nicht realistisch. Angesichts der geltenden Rechtslage ist es sichergestellt, dass der Forsttechnische Dienst in allen Belangen privater Schutzbauteninitiativen zwingend einzubinden ist. Es ist offensichtlich derzeit auch nicht angedacht, Förderungsmittel für Schutzbauten in größerem Umfang an private Schutzbautenbetreiber zu vergeben. Es ist letztlich das Finanzierungs-

argument, das den status quo in absehbarer Zeit unverändert belassen wird. Gleichwohl muss auf diese Möglichkeit hingewiesen werden, da eine Aushungerung der Wildbach- und Lawinenverbauung im Zuge etwa von künftigen neoliberalen Tendenzen zweifellos verstärkt Private auf den Plan rufen würden. Dies würde aber wohl zu keiner Qualitätsverbesserung und zweifelsfrei auch zu Kostensteigerungen führen.

Organisationsrechtliche Modelle einer möglichen Organisationsreform bei der Wildbach- und Lawinenverbauung

Allgemeines

Die österreichische Verwaltung hat in den letzten 30 Jahren eine gewaltige Welle an Privatisierungen, einschließlich Organisationsprivatisierungen, Ausgliederungen und neue betriebswirtschaftlich orientierte Modelle der Aufgabenbesorgung erlebt (Kucsko-Stadlmayer). Vor allem im Bereich der Daseinsvorsorge gingen Bund, Länder und Gemeinden in weiten Bereichen dazu über, die klassischen Regiebetriebe aufzugeben und die Aufgaben an privatrechtsförmig organisierte Institutionen zu übertragen. Die politischen Motive waren und sind vielfältig. Sie reichen von „Flucht aus dem Budget“ (Kreditaufnahmen sind keine staatlichen Finanzschulden), über Kostenersparnis durch betriebswirtschaftliche Unternehmungsführung, höhere Flexibilität bei der Personalpolitik durch Abgehen vom öffentlichen Dienstrecht, bis zu marktwirtschaftlicher Preisgestaltung, einschließlich der Möglichkeiten der Gewinnerzielung, und der Zurückdrängung des politischen Einflusses. Alle diese als Vorteile herausgestellten Beweggründe für Privatisierung und Ausgliederung zeigen jedoch auch ihre Schattenseiten. Die

öffentlich-rechtliche Kontrolle ausgegliederter, also privatrechtlich organisierter Unternehmen in der Privatwirtschaftsverwaltung wird stark zurückgedrängt und führt zu weitreichenden demokratiepolitisch bedenklichen Kontrolldefiziten. Die Argumente der Kosteneffizienz haben vielfach dazu geführt, dass Leistungsangebote verringert bzw die Qualität der Leistungen nicht unbedingt optimiert wurde. Die Stellung des Einzelnen gegenüber solchen Privatrechtsorganisationen ist sicherlich nicht besser als im öffentlich-rechtlichen Bereich, da der zivilrechtliche Rechtsschutz langwierig und kostspielig ist.

Ob privatisiert bzw ausgegliedert werden soll, muss aber ausschließlich an Hand von sachrationalen Kriterien diskutiert werden. Organisationsreformen dürfen nie ein Selbstzweck sein (die Organisations- und Aufgabenstruktur muss reformiert werden, da das bestehende System eben nicht mehr „zeitgemäß“ ist). Erstaunlicherweise hat die Wildbach- und Lawinenverbauung alle diese Modernisierungstrends bisher unbeschadet überlebt. Dass diese Entscheidung richtig war, wird sich anhand der Diskussion um mögliche Organisationsmodelle erweisen.

Die Überführung in die mittelbare Bundesverwaltung

Dieser vor einigen Jahren von einigen Landeshauptleuten geäußerte Wunsch würde zur organisatorischen Integration der Wildbach- und Lawinenverbauung in das System der allgemeinen staatlichen Verwaltung in den Ländern, also in die Ämter der Landesregierungen bzw in die Bezirkshauptmannschaften führen. Eine solche Dezentralisierung klingt nur auf den ersten Blick nicht schlecht. Es darf nämlich nicht vergessen werden, dass die Struktur der Wildbach- und Lawinenverbauung bereits derzeit dezentral ausgerichtet

ist. Gerade diese Mischung aus zentralen und dezentralen Elementen hat sich bewährt. Denn das Naturgefahrenpotential ist länderübergreifend und bedarf jedenfalls einer zentralen Steuerung und Koordinierung. Eine organisatorische Verländerung würde auf eine Zerschlagung der bestehenden Strukturen hinauslaufen und würde wiederum zusätzliche und bürokratische Koordinations- und Steuerungssysteme erfordern, um die notwendige gesamthafte Katastrophenprävention zu gewährleisten. Nicht umsonst ist dieser Vorschlag nicht mehr weiter verfolgt worden.

Die Einrichtung der Wildbach- und Lawinenverbauung als eigenständige Körperschaft des öffentlichen Rechts

Ausgliederungen müssen nicht unbedingt in privatrechtlich organisierter Form erfolgen. Das Beispiel Universitäten, die FMA, die AMA uam sind Beispiele für organisatorische Ausgliederungen bei Beibehaltung der öffentlich-rechtlichen Struktur und damit der verfassungsrechtlichen Regeln der Verwaltungsführung und Verwaltungsorganisation. Bestimmungsgrund für eine öffentlich-rechtliche Ausgliederung mag in vielen Fällen die – oft von der EU geforderte – Weisungsfreiheit des Behördensektors zu sein. Auch eine gewisse finanzielle Autonomie und speziell entwickelbare Finanzierungsstrukturen können eine solche Lösung positiv erscheinen lassen.

Für die Wildbach- und Lawinenverbauung gibt es aber keinen Grund für eine solche neue Organisationsform. In diesem Bereich braucht es weder Weisungsfreiheit noch selbständige aus dem Ministerium ausgegliederte Organisationsstrukturen. Eine solche Organisationsreform wäre zwar verfassungsrechtlich möglich, von der Sache her aber wohl wenig sinnvoll.

Die Einrichtung einer Kapitalgesellschaft

Die Ausgliederung von Staatsaufgaben und die Beleihung von Privatpersonen hat ein breites Tätigkeitsfeld erfasst (Kucsko-Stadlmayer, 29). Ausgehend von der Umwandlung des Bundesamtes für Zivilluftfahrt in die Austria Control GmbH wurden zahlreiche staatliche Aufgaben auf Kapitalgesellschaften übertragen. Die Palette reicht von Regulierungsbehörden über kulturelle Einrichtungen bis zur Ausrichtung der Flüchtlingsbetreuung. Der österreichische Verfassungsgerichtshof ist solchen Tendenzen gegenüber sehr nachsichtig. Soweit es sich um die Besorgung behördlicher Aufgaben handelt, verlangt er Weisungs- bzw Aufsichtsrechte und verschiedene Eckpunkte für die Geltendmachung der Verantwortlichkeit. Nur bei der Organisierung des Zivildienstes hat der VfGH gemeint, dass dies ein Teil der umfassenden Landesverteidigung sei und Landesverteidigung sei in Österreich nicht privatrechtlich organisierbar (VfSlg 18.341/2004). Im Lichte der Judikatur des VfGH zur Ausgliederung wäre die Gründung einer Kapitalgesellschaft und die Einbringung der Aufgaben der Wildbach- und Lawinerverbauung in diese verfassungsrechtlich realisierbar. Vorteile würde eine solche Konstruktion aber keine bringen. Damit verbunden wäre eine völlige Zurückdrängung der Ingerenzrechte des Eigentümers Bund, eine Ausschaltung der parlamentarischen Kontrolle, sowie ein Verlust aller Synergieeffekte, die die Wildbach- und Lawinerverbauung mit den wasserrechtlichen, forstrechtlichen und sonst katastrophenschutzrechtlichen Ämtern und Dienststellen von Bund und Ländern hätte.

Argumente für die Beibehaltung der derzeitigen Organisationsstruktur

Dass die Wildbach- und Lawinerverbauung (selbstverständlich) eine Staatsaufgabe ist, wurde

bereits ausgeführt und musste in Österreich nie speziell begründet und legitimiert werden. Nicht zuletzt aufgrund der Judikatur des EGMR wird der Staat auch in Hinblick Schutzverantwortung bei Naturkatastrophen zu gewähren haben. Davon unabhängig ist freilich die Organisation. All diese hat sich seit über 130 Jahren nicht wesentlich verändert. Betrachtet man die Aufgaben und Anforderungen, so wird klar, dass organisatorische Experimente kaum Verbesserungen bringen können.

Die österreichische Wildbach- und Lawinerverbauung ist gekennzeichnet durch ein kooperatives und koordinatives System. Wie bei allem Notstandsrecht (auch bei präventiven) ist ein Mix auf zentralen und dezentralen Organisationselementen optimal. Dies ist durch die derzeitige Struktur zweifelsfrei gegeben. Sektionen und Gebietsbauleitungen sind dezentral organisiert, werden aber von Wien aus koordiniert und geleitet. Neben der Leitungs-, Aufsichts- und Weisungsbefugnis kommt bei der Koordinierung der Aktivitäten der Wildbach- und Lawinerverbauung dem Bundesminister eine zentrale Koordinationsfunktion sowohl hinsichtlich des Zusammenspiels von Forstrecht und Wasserrecht als auch hinsichtlich der Leitung der Koordinierung der Landesbehörden, die das WRG und ForstG in mittelbarer Bundesverwaltung vollziehen. Eine wichtige Aufgabe im Katastrophenschutz kommt auch den Gemeinden zu. Auch hier ist die Kooperation und Koordination mit den Gemeinden durch eine Verwaltungsstelle weit besser gewährleistet als durch privatrechtliche Organisationsformen. Hinzu kommt, dass das Förderungswesen hier alle Ebenen der Gebietskörperschaften umfasst und durch ein abgestuftes System von Verantwortlichkeiten wohl am besten funktionsfähig bleibt.

Angesichts der geringen Bedeutung von Privaten im Schutzbautenbereich – private Firmen übernehmen selbstverständlich operationale

Aufgaben beim eigentlichen Schutzbau – ist die Wildbach- und Lawinerverbauung nach wie vor am besten in das allgemeine System der österreichischen Verwaltung eingebunden. Aus diesem Grunde ist die Staatsaufgabe Wildbach- und Lawinerverbauung in der derzeit bestehenden Organisationsform weiterhin gut für die großen Herausforderungen durch den Klimawandel gerüstet.

Anschrift der Verfasser / Authors' adresses:

Univ.-Prof. Dr. Karl Weber
Innrain 52d, 10. Stock
A-6020 Innsbruck
E-Mail: karl.weber@uibk.ac.at

Literatur / References:

- BRAWENZ/KIND/WIESER, Forstgesetz 19754, 2015
- BULL, Staatszwecke im Verfassungsstaat, NVwZ 1989, 801
- BUSSJÄGER (Hg), Katastrophenschutz als Verantwortung im Bundesstaat, 2007
- HESSE, Staatsaufgaben, 1979
- ISENSEE/KIRCHHOF (Hg), Handbuch des Staatsrechts der Bundesrepublik Deutschland, Band IV: Aufgaben des Staates, 2006
- KUKSCO-STADLMAYER, Grenzen der Ausgliederung, Verh 15. ÖJT I/1, 2003
- MAYRHOFER/PACE, Handbuch für den politischen Verwaltungsdienst, Bd VI, 1900
- MERLI, Einwirkungen des Unionsrechts auf die Verwaltungsorganisation, in: Griller/Kahl/Kneiß/Obwexer (Hg), 20 Jahre EU-Mitgliedschaft Österreichs, 2015, 475
- RUDOLF-MIKLAU, Informationswirkung von Gefahrenzonenplanungen, RdU 2014, 109
- SALADIN, Wozu noch Staaten?, 1995
- WEBER, Gefährdungsbereiche/Gefahrenzonen aus rechtlicher Sicht – eine juristische Analyse unter besonderer Berücksichtigung der Umsetzung der Hochwasserrichtlinie der EU, in: Flood Risk II, Workpackage Recht TP 10.3., 2009
- WILDBACH- UND LAWINENVERBAUUNG (Hg), Retrospektive. Perspektive. Vision, FS 130 Jahre Wildbach- und Lawinerverbauung, 2014

ROBERT KIRNBAUER, GEORG PISTOTNIK, GÜNTER BLÖSCHL

Klimawandel als Herausforderung für die Wildbachverbauung

Zusammenfassung:

Starkregen könnten in einem wärmeren Klima wegen der Fähigkeit der Atmosphäre mehr Wasserdampf zu halten zunehmen. Eine weniger starke vertikale Windscherung könnte diesen Effekt jedoch reduzieren. Eine bestimmte Zunahme von Starkregen kann zu einer geringen bzw. markanten Zunahme von Hochwässern führen, je nach lokaler hydrologischer Situation, wobei Schwellenwertmechanismen der Niederschlag-Abflusstransformation oft eine wichtige Rolle spielen. Das Hochwasserrisikomanagement in Wildbacheinzugsgebieten sollte in Hinblick auf den Klimawandel robuste Strategien anwenden, die für eine Bandbreite unterschiedlicher und unerwarteter Gegebenheiten (hydrologisch, betrieblich) wirksam sind und damit große Schäden vermeiden.

Stichwörter:

Wildbachverbauung, Klimawandel, Gewitter, Hochwassermanagement

Einleitung

In Österreich sind rund 14.500 Wildbäche eingetragen (Mannsberger und Rudolf-Miklau, 2013), ca. 4.300 davon bedrohen den Siedlungsraum unmittelbar. Die Bedrohung erfolgt durch extreme Niederschlag-Abflussereignisse, Muren, Lawinen, Hangrutschungen und Felsstürze, sowie Prozesskombinationen wie etwa durch Extremniederschlag ausgelöste Muren (Rudolf-Miklau et al., 2012).

Aus dem Blickpunkt des Klimawandels sind vor allem die extremen Niederschlag-Abflussereignisse von Interesse. Die Sorge besteht darin, dass in einem wärmeren Klima durch die höhere verfügbare Energie in der Atmosphäre die Starkregen größer werden und dadurch die Abflussereignisse und die damit gekoppelten Prozesse in Intensität und Häufigkeit zunehmen. Als logische Konsequenz müssten die Maßnahmen der Wildbach- und Lawinenverbauung, wie Verbauungen und Risikozonierung, an die zu erwartenden Ereignisse angepasst werden.

Die vorliegende Arbeit gibt einen kurzen Überblick über den aktuellen Kenntnisstand des Einflusses des Klimawandels auf die für Wildbäche relevanten Niederschlag-Abflussereignisse für österreichische Verhältnisse. Vorerst werden einige grundsätzliche Überlegungen zur Auswertung von Beobachtungsdaten und zu Prognosen angestellt. Sodann wird der auslösende Prozess für Wildbachereignisse, Starkregen bei Gewittern, diskutiert. Da der Klimaeinfluss nicht isoliert von den Gebietseigenschaften (Boden, Vegetation und Bodennutzung) betrachtet werden kann, werden auch die Auswirkungen von veränderten Gebietseigenschaften auf Abflussereignisse in Wildbacheinzugsgebieten und deren Zusammenhang mit möglicherweise stärkerem Niederschlag besprochen. Die Arbeit schließt mit Anregungen für nachhaltige Schutzmaßnahmen im Kontext des Klimawandels.

Auswertung beobachteter Daten – Aussagen über die Zukunft

Eine objektive Beurteilung von Veränderungen stützt sich auf Beobachtungsdaten ab, die womöglich über eine lange Zeit in möglichst homogener Weise vorliegen. Inhomogenitäten, wie sie durch Stationsverlegungen und Änderung des Messgerätes auftreten, sollten mittels Homogenisierung unter Vergleich mit Nachbarstationen und Proxy-Daten entfernt werden (ZAMG, 2016). Die längste durchgängige Klimazeitreihe in Österreich beginnt im Jahr 1776 für Kremsmünster (Auer, 2014). Abflussdaten liegen für die Donau seit 1828 vor, für kleine Gebiete allerdings erst seit viel später (Merz et al., 2008). Informationen über historische Hochwässer aus Archiven und anderen Informationsquellen liegen in unterschiedlicher Dichte und Qualität seit Jahrhunderten vor (Salinas et al., 2016).

Sind lange Messreihen des Hochwasserabflusses vorhanden, liefern Trenduntersuchungen eine Aussage über Veränderungen in der Vergangenheit. Allerdings können zeitliche Änderungen des Abflusses nicht nur durch das Klima, sondern auch durch Änderungen der Bodennutzung (Flächenversiegelung, Entwaldung bzw. Aufforstung, ...) und durch wasserbauliche Maßnahmen verursacht werden (Blöschl et al., 2015a; Viglione et al., 2016). Trendberechnungen werden weiters durch immer wieder auftretende Häufungen von Hochwässern (Blöschl und Merz, 2008) und durch Extremhochwässer in ihrer Aussagekraft beeinträchtigt. Dies gilt z.B. für die Extremhochwässer 1965 und 1966 an der Drau und ihren Zubringern und für das Ereignis 2005 in Westösterreich. Deshalb sind Trends nicht einfach in die Zukunft extrapolierbar; stattdessen ist eine Analyse der auslösenden Niederschlag-Abflussprozesse und insbesondere des zukünftigen Klimas notwendig.

Klimamodelle werden dazu benutzt,

Projektionen für das Klima des 21. Jahrhunderts zu erstellen. Durch den Fortschritt der Computerleistung und der Klimaforschung berücksichtigen diese Modelle heute ein Vielfaches der Einflussfaktoren auf das Klima im Vergleich zu den siebziger Jahren (Abbildung 1, siehe auch Kasang, 2014). Dennoch sind die Zukunftsszenarien mit einer bestimmten Unschärfe behaftet (Abbildung 2). Während Modellsimulationen weitgehend übereinstimmen, dass sich der in den letzten Jahrzehnten beobachtete Erwärmungstrend der Atmosphäre auch im 21. Jahrhundert weiter fortsetzen wird, sind Aussagen über das Verhalten des Niederschlags vor dem Hintergrund des Klimawandels eine deutlich größere Herausforderung. Das liegt einerseits an seiner hohen zeitlichen und räumlichen Variabilität, die sowohl repräsentative Messungen als auch Vorhersagen auf allen Zeiträumen – vom „Tagesgeschäft“ der Wettervorhersage bis zu jahrzehntelangen Klimaprojektionen – entsprechend schwierig macht. Zum anderen

gehört die Bildung von Wolken und Niederschlägen zu den am schwierigsten zu modellierenden physikalischen Prozessen der Atmosphäre. Auch die Übertragung des Extremniederschlags auf den Hochwasserabfluss ist ein hoch komplizierter Prozess, der die Prognosen erschwert (Rogger et al. 2011; Blöschl et al., 2015a). Im 5. Assessment Report des IPCC (2014) findet sich hierzu die Formulierung: „In summary, there continues to be a lack of evidence and thus low confidence regarding the sign of trend in the magnitude and/or frequency of floods on a global scale.“

Daher ist es sinnvoll, für die Perspektiven des Hochwassergeschehens nach „harten“ bzw. „weichen“ Fakten zu unterscheiden (Böhm, 2008). Diesen Weg beschreiten auch Blöschl et al. (2011a) bei der Einschätzung der Veränderungen von Hochwässern in Österreich als Folge des Klimawandels. Von den Klimamodellen mit relativ hoher Güte prognostizierbare Prozesse und Einflussgrößen auf das Hochwassergeschehen

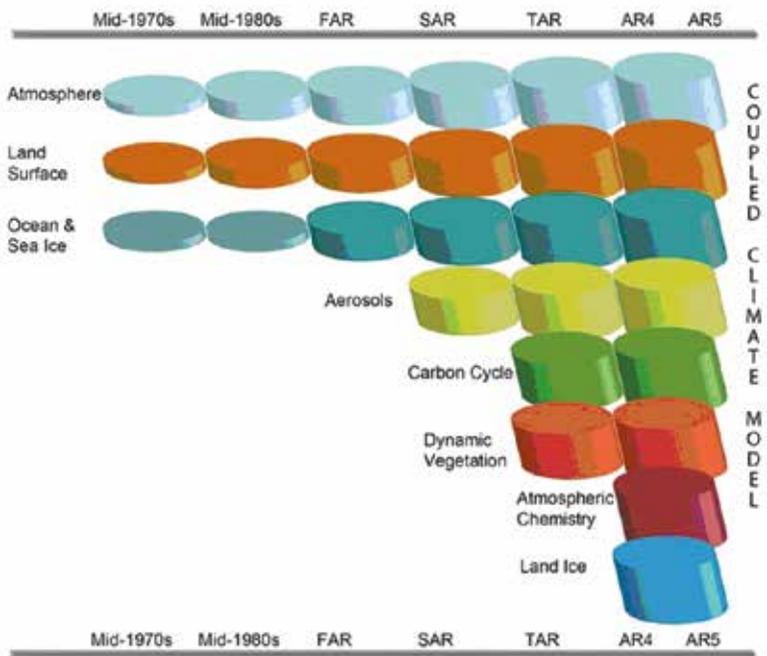


Abb. 1: Entwicklung der Klimamodelle. (FAR = First Assessment Report, SAR = Second Assessment Report AR4, ...). Aus IPCC (2014).

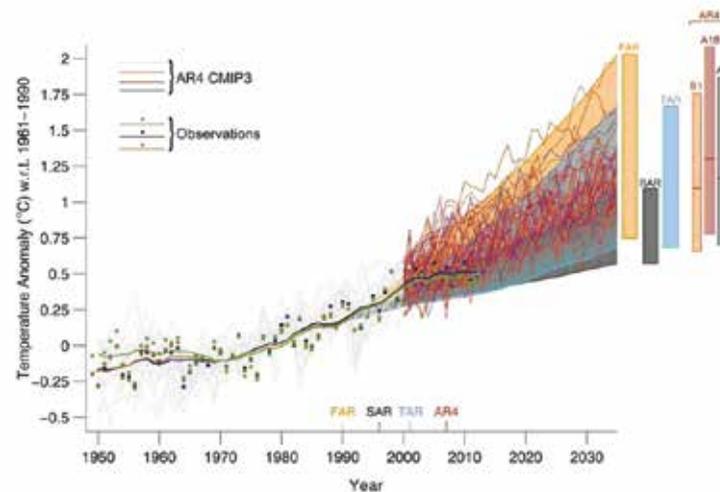


Abb. 2: Szenarien der Temperaturentwicklung unter verschiedenen anthropogenen Entwicklungsszenarien auf Basis unterschiedlicher Modelle. Aus IPCC (2014).

erlauben Aussagen über Hochwässer mit geringer Unschärfe, also „harte Fakten“. Dies betrifft vor allem Prozesse, die stark von der Lufttemperatur beeinflusst sind, wie z.B. die Schneeschmelze, die Lage der Schneefallgrenze oder die Verdunstung. Für die durch konvektive Ereignisse, Gewitter,

hervorgerufenen Hochwässer sind nur unscharfe Aussagen, also „weiche Fakten“ möglich (Tabelle 1). Für die vorliegende Arbeit ist vor allem die zweite Zeile „stärkerer konvektiver Niederschlag“ von Interesse. Im Folgenden wird diese Frage aus Prozessperspektive diskutiert.

Prozess	Erklärung	Fakten
Zunahme Winterniederschlag	Zunahme des Winterniederschlags, Abnahme des Sommerniederschlags (z.B. durch Verschiebung der Zirkulationsmuster)	Mittelhart
Stärkerer konvektiver Niederschlag	Zunahme der Lufttemperatur, dadurch Erhöhung des Anteiles konvektiven Niederschlags und dadurch höhere Niederschlagsintensitäten	Weich
Höhere Schneefallgrenze	Zunahme der Lufttemperatur, dadurch Erhöhung der Schneefallgrenze, dadurch größerer Anteil flüssigen Niederschlags von Ereignissen	Hart
Frühere Schneeschmelze	Zunahme der Lufttemperatur, dadurch Verschiebung der Schneeschmelze in Richtung Winter, dadurch Verschiebung des Jahresverlaufes der Abflussbereitschaft	Hart
Höhere Verdunstung	Zunahme der Lufttemperatur, dadurch Erhöhung der Verdunstung, dadurch Verringerung der Abflussbereitschaft	Hart

Tab. 1: „Harte“ und „weiche“ Fakten – Mechanismen möglicher Veränderungen von Hochwässern in Österreich und Einschätzung der Unsicherheit. Aus Blöschl et al. (2011b).

Einflussgrößen auf die Hochwasserentstehung in Wildbächen

Einflussgröße Niederschlag

Ein Startpunkt zur Beurteilung der Einflussgröße Niederschlag ist die Clausius-Clapeyron-Gleichung (CC-Gleichung), die angibt, dass pro Grad Celsius Erwärmung der Lufttemperatur die Atmosphäre um ca. 7% mehr Wasserdampf aufnehmen kann. Als Hypothese kann man nun aufstellen, dass der Niederschlag um den gleichen Prozentsatz zunimmt. Wann und wo die Atmosphäre ihren aufgenommenen Wasserdampf konkret wieder in Form von Niederschlag abgibt, lässt sich allerdings durch die Temperatur alleine nicht aussagen. Die Bildung von Wolken und Niederschlag ist an die Hebung von feuchten Luftmassen gebunden. Ihre Verteilung wird daher maßgeblich durch die atmosphärischen Strömungsmuster und die Zugbahnen von Tiefdruckgebieten bestimmt. Verschiebungen dieser Muster sind in einem schwankenden Klima selbstverständlich möglich, und sie können in einer gegebenen Region den Zusammenhang zwischen Temperatur und

Niederschlag gegenüber der Hypothese aus der CC-Gleichung verstärken, abschwächen oder im Extremfall sogar umkehren.

Das lässt sich beispielsweise anhand des HISTALP-Datensatzes (HISTALP, 2016) erkennen, der die verfügbaren, homogenisierten Messreihen Österreichs in vier Teilgebiete zusammenfasst. So wurde in ganz Österreich seit etwa 1980 ein bedeutender Anstieg der mittleren Sommertemperaturen um rund 2°C verzeichnet, der jedoch nur im Westen, Norden und inneralpin mit einem ungefähr der CC-Gleichung entsprechenden Anstieg der Sommerniederschläge einherging. Im vierten Teilgebiet im Südosten Österreichs blieben die Sommerniederschläge hingegen im gleichen Zeitraum weitgehend unverändert (Abbildung 3). Auch eine Auswertung meteorologischer Reanalysefelder (mit Modellen auf ein Raster interpolierte Beobachtungen von Temperatur, Feuchte, Wind, Luftdruck in verschiedenen Niveaus), die in homogener Form bis 1979 zurück vorliegen, ergab zwar einen Anstieg des mittleren Wasserdampfgehaltes der Luft in diesem Zeitraum, doch blieb er hinter dem von der CC-Gleichung angegebenen Wert (Pistotnik et al., 2015).

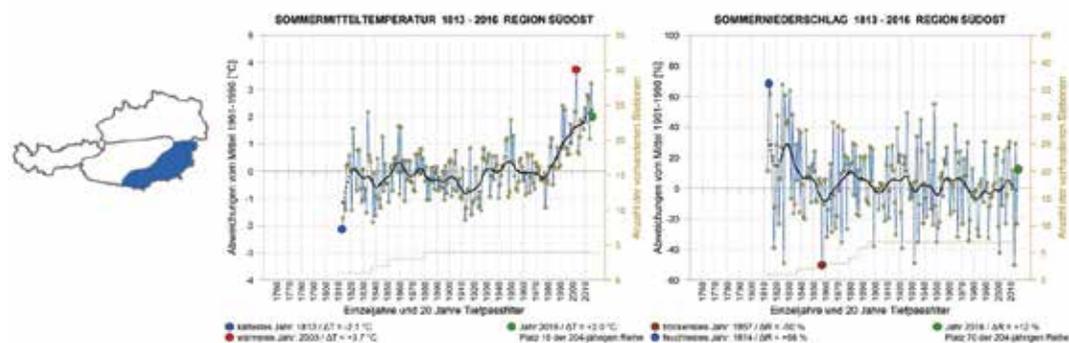


Abb. 3: Trotz deutlicher Temperaturzunahme in den letzten drei Jahrzehnten war keine Zunahme des Niederschlages im Südosten Österreichs zu beobachten. Aus HISTALP (2016).

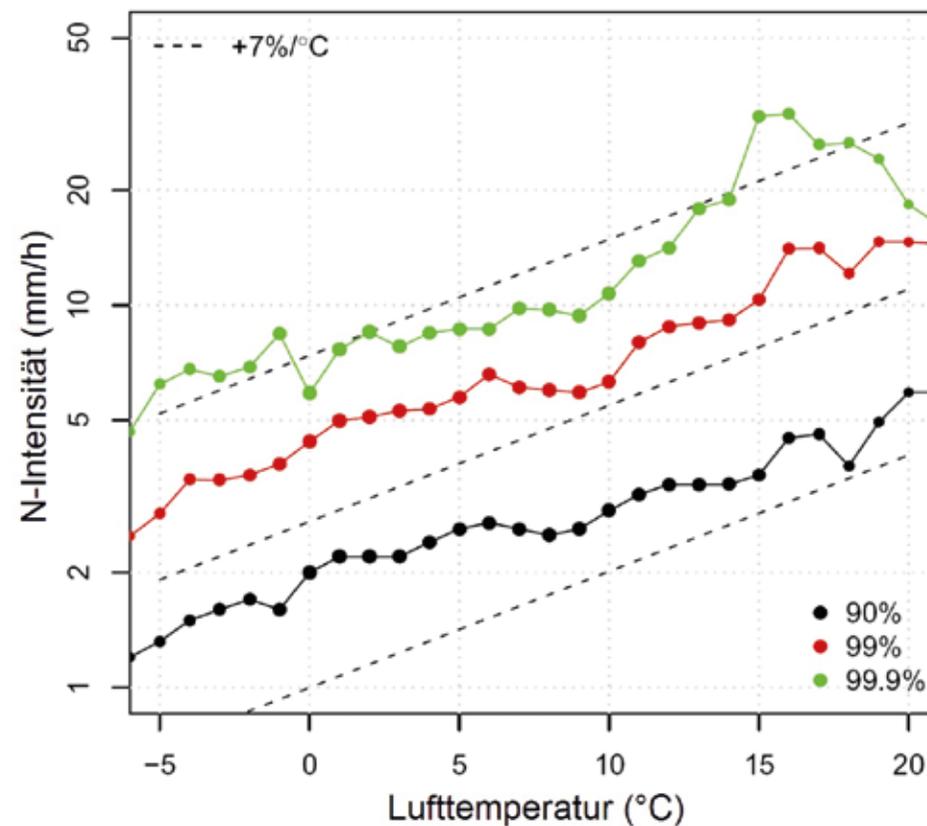


Abb. 4: Abhängigkeit verschiedener extremer Perzentile (90–99,9%) der Verteilung stündlicher Niederschläge von der Lufttemperatur aus Messdaten der Station Pertisau in Tirol. Die strichlierten Linien zeigen eine Zunahme von 7% pro °C Lufttemperatur. Aus Blöschl et al. (2011b).

Die HISTALP-Daten beziehen sich auf Monatswerte von Temperatur und Niederschlag und auf überregionale Gebiete und es fragt sich nun, ob die CC-Relation auch eine passende Beschreibung von Niederschlagsextremen für kürzere Zeiträume und kleinere Gebiete liefern kann, wie sie für Wildbäche relevant sind. Böhm und Matulla (2008) wiesen nach, dass sich die 99. Perzentile der Tagesniederschläge ähnlich wie die der Monats- und Jahressummen verhalten. Auch die Auswertungen der oberen Perzentile stündlicher Niederschlagsmessungen aus langen Zeitreihen in Österreich zeigen eine gute Übereinstimmung mit der CC-Relation (Abbildung 4).

Je kleiner die zeitlichen und räumlichen Skalen sind, desto fraglicher wird jedoch die Gültigkeit dieser Hypothese. Für die Erzeugung extremer lokaler Niederschläge ist nicht so sehr der Wasserdampfgehalt der Atmosphäre der limitierende Faktor – dieser wäre in der wärmeren Jahreshälfte fast immer ausreichend, um lokale Niederschlagspitzen mit hohem Schadenspotenzial zu erzeugen –, sondern das Vorhandensein eines Prozesses, der diesen Wasserdampf auch tatsächlich schnell in Niederschlagswasser umwandeln kann.

Die Hochwasser relevanten Niederschläge in Wildbächen sind typischerweise extrem konzentriert in Raum und Zeit. Mitunter betreffen

sie eine Fläche von nur wenigen Quadratkilometern und eine Zeitdauer von einer Stunde oder weniger. Die Erfahrung zeigt, dass fast ausschließlich Niederschläge im Zuge von Gewittern zu solchen Niederschlagsspitzen fähig sind.

Die Koexistenz von flüssigem Wasser und Eis in Gewitterwolken und ihr Transport durch heftige vertikale Luftbewegung lassen die zunächst mikroskopisch kleinen Wassertropfchen und Eiskristalle sehr effektiv zu ausfällbarem Niederschlag in Form von Regen, Schnee oder sogar Hagel heranwachsen. In kurzer Zeit können durch diesen Mechanismus lokal viel größere Niederschlagsmengen erzeugt werden als durch das großräumige, aber vergleichsweise gemächliche Aufsteigen von feuchten Luftmassen in Tiefdruckgebieten. Vor diesem Hintergrund lohnen sich also eine Rekapitulation der Entstehungsprozesse des Niederschlags bei Gewittern und die Überlegung, wie sich das Gewitterisiko im Kontext des Klimawandels in Zukunft verhalten könnte.

Das beste Konzept für ein Verständnis von Gewittern ist die sogenannte „Pakettheorie“, die die Luft in auf- oder absteigende „Luftpakete“ und eine unbewegte Umgebungsluft unterteilt. Bei instabiler Luftschichtung bleibt ein aufsteigendes Luftpaket wärmer als seine Umgebung und erfährt dadurch einen thermischen Auftrieb, der seinen Aufstieg weiter beschleunigt. Zentral dabei ist die Freisetzung von latenter Energie in Form von Wärme beim Phasenwechsel von Wasserdampf zu flüssigem Wasser. Eine instabile Luftschichtung ist also dann gegeben, wenn einerseits genügend Feuchtigkeit in bodennahen Luftschichten verfügbar ist, um Kondensation und damit Wolkenbildung in aufsteigenden Luftpaketen zu ermöglichen, und wenn andererseits eine ausreichend starke Temperaturabnahme der Umgebungsluft mit steigender Höhe vorliegt. Darüber hinaus müssen noch zusammenströmende Winde

in Bodennähe vorhanden sein, die die Luft zum Aufstieg zwingen und die Freisetzung des thermischen Auftriebs erst auslösen; dies kann etwa durch Wetterfronten (Warm- oder Kaltfronten), thermische Windsysteme (See-/Landwind oder Tal-/Bergwind), die Steuerung von Luftmassen gegen Hindernisse („Staueffekte“) oder andere atmosphärische Prozesse bewerkstelligt werden.

Für die Gewitterbildung sind alle drei Bedingungen – genügend Feuchtigkeit, eine ausreichend starke vertikale Temperaturabnahme und ein Hebungsantrieb – notwendig. Gewitter entstehen genau dort, wo die Wetterlage diese Bedingungen zusammenführt. In Analogie zu einem Kochrezept spricht man gerne von „Zutaten“, die zusammenkommen müssen, um ein Gewitter zu brauen (Doswell et al., 1996). Doch nicht jedes Gewitter wächst sich zu einem Unwetter aus, denn auch die vertikale Windscherung (die Änderung von Windrichtung und -geschwindigkeit mit der Höhe) spielt eine Rolle:

- Ist der Wind in allen Höhen nahezu gleich, wächst eine entstehende Gewitterwolke senkrecht in die Höhe (Abbildung 5). Sobald Niederschlag entsteht, fällt er in den eigenen Aufwindbereich hinein, mit dem sich das Gewitter mit feuchter und warmer Luft versorgt, und erstickt ihn wieder. Bei wenig vertikaler Windscherung lebt jedes einzelne Gewitter also typischerweise nur etwa eine halbe Stunde.
- Herrschen hingegen in unterschiedlichen Höhen deutlich andere Winde, neigt sich der Aufbau einer Gewitterwolke (Abbildung 6). Der Niederschlag fällt also räumlich versetzt zu Boden und stört den Einstrom von feuchter und warmer Luft nicht. Diese räumliche Trennung von Aufwind- und Niederschlagsbereich



Abb. 5: Zwei „unorganisierte“ Gewitter bei schwacher vertikaler Windscherung. Der Aufbau der Gewitterwolken ist nahezu senkrecht, die charakteristischen Eisschirme im oberen Teil der Wolken breiten sich symmetrisch aus.

verlängert die Lebensdauer der Gewitterwolke, die auf diese Weise theoretisch unbegrenzt fortbestehen kann, so lange die oben erwähnten Bedingungen entlang ihrer Zugbahn weiterhin erfüllt sind. Unter starker vertikaler Windscherung „organisieren“ sich Gewitter besser. Da bei organisierten

Gewittern der thermische Auftrieb von Luftpaketen auch noch durch einen dynamischen Beitrag vergrößert wird – eine Gewitterwolke profitiert nicht mehr nur vom freien thermischen Aufstieg der einströmenden Luft, sondern kann diese auch einsaugen – nimmt nicht nur die Lebensdauer, sondern auch die Heftigkeit von Gewittern



Abb. 6: „Organisiertes“ Gewitter bei starker vertikaler Windscherung. Der Aufbau der Gewitterwolke ist geneigt, der Eisschirm wird mit dem Höhenwind in eine bestimmte Richtung ausgeweht.

tendenziell mit steigendem Organisationsgrad zu. Bei starker vertikaler Windscherung bergen Gewitter ein besonders hohes Risiko für Sturmböen, Hagel und in seltenen Fällen auch Tornados (Craven und Brooks, 2004). Die Untersuchungen von Pistotnik et al. (2016) zeigen, dass sich auch Starkregen ähnlich verhalten dürften. Demnach lässt sich die Suche nach den atmosphärischen Bedingungen für lokale Unwetter auf jene für organisierte Gewitter reduzieren, unabhängig davon, an welchem Unwetterphänomen man konkret interessiert ist.

Eine starke vertikale Windscherung geht meistens Hand in Hand mit starken Höhenwinden. Organisierte Gewitter verlagern sich also im Allgemeinen auch schneller als unorganisierte. Die Annahme, dass ein besserer Organisationsgrad auch das Risiko für Starkregen erhöht, wäre also zunächst gar nicht intuitiv. Offenbar gibt es jedoch trotzdem Prozesse, die den dämpfenden Effekt einer rascheren Verlagerung auf Niederschlagssummen an einem gegebenen Ort überkompensieren können. Neben der längeren Lebensdauer von organisierten Gewittern kommen etwa ihre oftmals größere Ausdehnung oder eine besonders hohe Effizienz der Niederschlagsbildung als mögliche Erklärungen in Frage.

Eine Schlüsselrolle bei der Entstehung hoher Niederschlagsintensitäten können auch vom Höhenwind abweichende, im Extremfall sogar gegenläufige, Zugbahnen von Gewittern spielen. Auch dieses Phänomen lässt sich aufgrund der starken internen Dynamik besonders oft bei organisierten Gewittern beobachten. Auch bestimmte Geländeformen können begünstigen, dass Gewitter an einem bestimmten Ort verankert bleiben oder sich immer wieder regenerieren.

In Österreich sind Gewitter, die ortsfest bleiben oder sich gegen die Höhenströmung verlagern, auffällig oft entlang des südöstlichen

Alpenrandes zu beobachten, und zwar bevorzugt während einer ganz bestimmten Wetterlage. Wenn eine Kaltfront von Nordwesten den Alpenbogen erreicht, wird die vordringende kältere Luft in Bodennähe blockiert, während sie in der Höhe allmählich den Alpenhauptkamm überstreicht. Diese beginnende Abkühlung in mehreren Kilometern Höhe bei gleichzeitig noch warmen und feuchten Luftmassen in Bodennähe schafft oder verstärkt eine instabile Luftschichtung südlich des Alpenhauptkamms und öffnet ein Zeitfenster für Gewitterbildungen, das mitunter für viele Stunden andauern kann, wenn die Bewegung der Kaltfront entsprechend langsam ist.

Innerhalb dieser Region nimmt der Bereich um den Sonnwendstein, Hochwechsel und das Stuhleck nochmals eine bevorzugte Stellung ein. Aufgrund der recht exponierten Lage dieser Berge am Ostrand der Alpen und ihrer ausgeprägten Kegelform können die thermischen Hangaufwinde besonders viel Feuchtigkeit aus dem umgebenden Hügel- und Flachland heranzupumpen. Oft bilden sich also Gewitter zuerst genau in diesem Gebiet und erst etwas später andernorts in der Obersteiermark oder entlang der steirischen Randgebirge. Da der Höhenwind vor diesen Kaltfronten zumeist aus Südwesten bis Westen weht, ist das Risiko in diesen Situationen besonders hoch, dass eine Verlagerung der Gewitter gegenläufig zur Höhenströmung resultiert und ein bestimmter Ort für längere Zeit oder mehrmals hintereinander getroffen wird.

Unter den größten historisch bekannten Niederschlagsextremen in Österreich stechen vier Ereignisse besonders ins Auge, in denen entweder Messungen oder hydrologische Rekonstruktionen auf Spitzenwerte von mehreren hundert Millimetern binnen weniger Stunden schließen lassen. Diese Ereignisse wurden von Gutknecht (1994) und Gutknecht und Watzinger (1997)

phänomenologisch und hydrologisch analysiert und in einen globalen Zusammenhang gestellt. Es ist sicherlich kein Zufall, dass all diese Ereignisse entlang des südöstlichen Alpenrandes konzentriert sind (Tabelle 2 und Abbildung 7). Eine Rekonstruktion von historischen Wetterlagen zu Beginn oder Mitte des 20. Jahrhunderts ist zwar nur in grober Form möglich, deutet jedoch darauf hin, dass jedes Mal das oben beschriebene Muster zutraf. „Kleine Brüder“ dieser Wetterlage in jüngerer Zeit führten zuletzt im Frühsommer 2010 kurz nacheinander in Hollenthon in der Buckligen Welt und in Tauchen am Wechsel zu Sturzfluten, die große Zerstörungen anrichteten und auch jeweils ein Todesopfer forderten.

Ohne einen so starken Antrieb durch orografische Effekte sind Niederschlagsextreme dieser Größenordnung wesentlich seltener. Den-

noch gibt es auch dafür Beispiele aus dem letzten Jahrzehnt mit Niederschlagsmengen bis 200 mm binnen weniger Stunden: ein Ereignis in Weikertschlag im Waldviertel am 29. Juni 2006 sowie die jüngste Katastrophe in Simbach am Inn am 1. Juni 2016, bei der insgesamt sieben Personen in den Fluten ertranken. In beiden Fällen bildete sich jeweils innerhalb einer labil geschichteten Luftmasse ein kleiner Tiefdruckkern, der für Stunden ortsfest blieb; die Hebung von Luft und daraus resultierende Gewittertätigkeit wurden auf diese Weise intensiviert und auch ohne orografische Effekte stundenlang auf denselben engen Bereich konzentriert.

Es stellt sich nun die Frage, wie sich das Risiko derartiger Starkniederschläge zufolge Klimawandels verhalten hat und sich in Zukunft verhalten wird. Aussagen über die räumliche Vertei-

Ort	Datum	Max. Niederschlag [mm]	Zeit [h]	Kommentar
Stiftingtal	16.07.1913	~670	3	Hydrologische Rekonstruktion (Forchheimer, 1913); 2 Todesopfer
Schaueregg	10.08.1915	~650	2	Hydrologische Rekonstruktion
Semmering	05.06.1947	324	7	Messung an Station des Hydrografischen Dienstes (Hader, 1951)
Allerheiligen	12.08.1958	~500	8	Hydrologische Rekonstruktion (Schwarzl, 1972); 5 Todesopfer
Weikertschlag	29.06.2006	200	5	Messung an Station des Hydrografischen Dienstes
Hollenthon	26.05.2010			1 Todesopfer
Tauchen	14.06.2010	97	1	Inoffizielle Messung an privater Station; 1 Todesopfer (Müller, 2011)
Simbach (*)	01.06.2016	161	4	Inoffizielle Messung an privater Station; 7 Todesopfer

Tab. 2: Extreme Niederschläge binnen weniger Stunden in Österreich. Größte historisch bekannte Ereignisse und jüngere Ereignisse mit besonders schlimmen Auswirkungen. (*) Das Zentrum dieses Ereignisses lag in Simbach auf der bayerischen Seite des Inns, aber auch Braunau auf der oberösterreichischen Seite war stark betroffen.

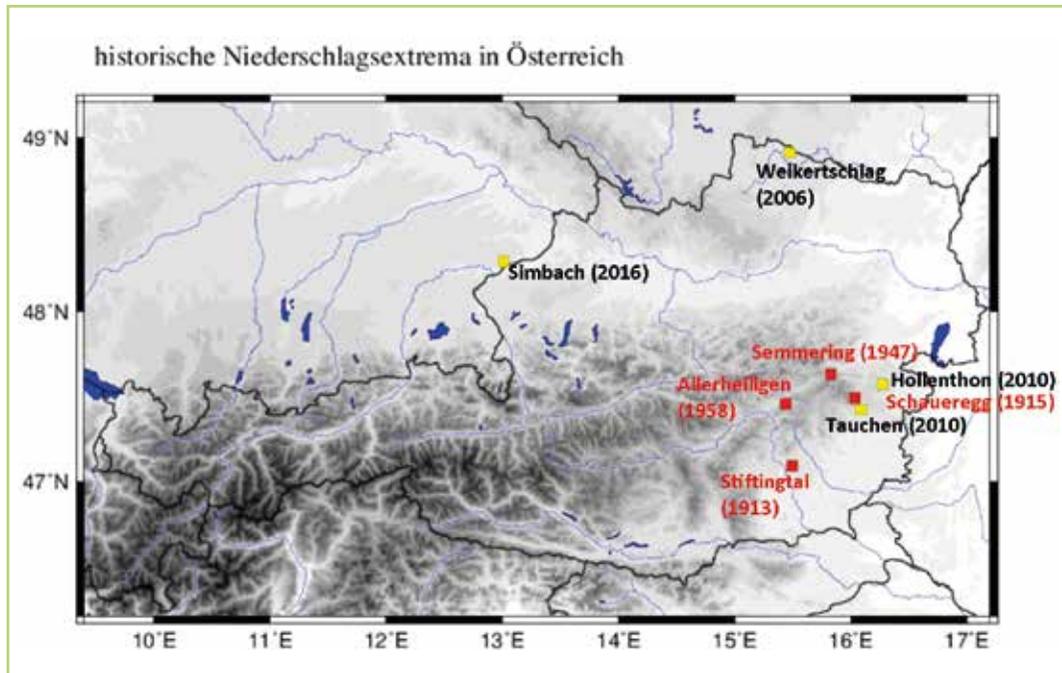


Abb. 7: Orte der größten historisch bekannten Niederschlagsextreme in kurzer Zeit aus Tabelle 2.

lung oder gar zeitliche Trends sind allerdings sehr schwierig, da lange homogene Beobachtungsreihen von Starkregen fehlen, und Starkregen auch oft zwischen den Stationen auftreten. Stattdessen wird deshalb versucht, schadensbezogene Daten zu Überflutungen oder Vermurungen von mindestens zwei Objekten pro Ereignis (Gebäuden, Kellern, Straßen, landwirtschaftlichen Nutzflächen) europaweit einheitlich zu sammeln. Die bei solchen Schadensereignissen gegebenen atmosphärischen Bedingungen werden aus meteorologischen Reanalysefeldern abgeleitet, woraus sich Prädiktoren für die "Zutaten" für Gewitter berechnen lassen. Mit der Anpassung eines statistischen Modells kann man den Prädiktoren anschließend Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten lokaler Starkregenfolgen zuordnen. Auf diese Weise lassen sich meteorologische Größen, die auf dem regelmäßigen und relativ groben Gitter der Reana-

lysefelder vorliegen, als „Proxies“ für das Auftreten von lokalen Extremereignissen zwischen den Gitterpunkten nutzen (Brooks et al., 2003). Unter Anwendung dieses statistischen Modells auf längere Reanalyse-Perioden erzeugten Pistotnik et al. (2016) eine „synthetische“ Klimatologie von (zu erwartenden) Ereignissen pro Jahr und pro Einheitsfläche. Erste vorläufige Ergebnisse zeigen mit dieser Methode eine deutliche Zunahme an lokalen Starkregenereignissen in Mitteleuropa seit 1979, also seit Reanalysefelder verfügbar sind, insbesondere aber ab dem Jahr 2000.

Hofstätter und Matulla (2010) verwendeten eine alternative Methode, bei der sie zukünftige, mit Klimamodellen simulierte Luftdruckfelder mit den vergangenen beobachteten Luftdruckfeldern bei Starkregen in Übereinstimmung brachten. Daraus leiteten sie zu erwartende Veränderungen der 30-jährlichen Tagesniederschläge für

das 21. Jahrhundert ab. Für das Sommerhalbjahr ermittelten sie durchwegs eine deutliche Zunahme von bis zu ca. 25 %, für das Winterhalbjahr sind die Ergebnisse je nach Region, Klimaszenario und Zeitperiode unterschiedlich.

Die Klimaerwärmung betrifft polare Gebiete wesentlich stärker als tropische Breiten, wegen der stärkeren positiven Rückkopplungen im Temperaturbereich um 0°C, wenn weiße Schnee- und Eisflächen schneefrei und damit dunkel werden. Der Temperaturgegensatz zwischen hohen und niedrigen geografischen Breiten schwächt sich also im Mittel ab, und damit auch das mäandrierende Westwindband über den mittleren Breiten, das eine indirekte Folge dieses Temperaturgegensatzes ist. Situationen mit starken Höhenwinden werden in Zukunft also seltener werden. Es ist damit zu erwarten, dass zwar die Häufigkeit von Gewittern aufgrund des höheren Wasserdampfgehaltes der Atmosphäre zunimmt, ihr Organisationsgrad jedoch tendenziell abnimmt. Bisherige Studien gehen davon aus,

dass der Effekt der Erwärmung dominiert und das Unwetterpotenzial im Verlauf des 21. Jahrhunderts über Europa zunehmen wird (Marsh et al., 2009; Sander, 2011; Groenemeijer et al., 2016). Sturm und Hagel werden durch die vertikale Windscherung stärker beeinflusst als Starkregen. Wenn die starken Höhenwinde seltener werden, ist also zu erwarten, dass Sturm und Hagel an Bedeutung verlieren, und Starkregen im Vergleich dazu an Bedeutung gewinnen.

Einflussgröße Boden-Vegetationskomplex, Bodennutzung

Veränderungen der Starkregen wirken sich bei unterschiedlichen Einzugsgebietseigenschaften unterschiedlich auf die Hochwasserentstehung aus. Zudem können Veränderungen in den Gebietseigenschaften selbst das Hochwassergeschehen stark beeinflussen. Eine der frühesten Arbeiten zum Waldeinfluss auf Hochwässer waren die Untersuchungen im Sperbel- und im Rappengraben im Kanton Bern (Engler, 1919). Dabei wur-



Abb. 8: Wald ist nicht Wald! Der Wald in der rechten Aufnahme wirkt wesentlich stärker abflusssdämpfend als der Wald in der linken Aufnahme (Aufnahmen: B. Kohl, BFW Innsbruck).



Abb. 9: Oberflächenabfluss (linkes Bild, G. Humer) und Bodenerosion (rechtes Bild aus Brandhuber, 2012) auf landwirtschaftlichen Flächen.

den zwei unterschiedlich stark bewaldete, aber sonst ähnliche Gebiete mit Messgeräten ausgestattet, und damit eine die Hochwässer wesentlich reduzierende Wirkung des Waldes nachgewiesen (Engler, 1919; Kirnbauer et al., 2000). Diese Ergebnisse bestimmten über viele Jahre politische Entscheidungen in der Richtung von Aufforstungen als Mittel zur Hochwasserabwehr (Keller, 1988). Die heutige Sicht dieser Dinge ist etwas differenzierter: Nicht jeder Waldboden wirkt abflussdämpfend. Wie sich der Wald auf die Abflussbildung auswirkt, hängt wesentlich von der Bestandesart und -dichte, vom Unterwuchs und vom Boden und Felsuntergrund ab. Ein reiner Fichtenwald mit einem durch Nadelstreu bedeckten Boden (*piceetum nudum*), wie in Abbildung 8 links gezeigt, wirkt bei Starkregen fast wie ein Strohdach, während ein Fichtenwald mit Unterwuchs, z.B. von Heidelbeere (*vaccinio-piceetum*) viel Wasser in den Boden ableitet und dadurch der Hochwasserentstehung entgegenwirkt (Abbildung 8 rechts).

Generell lässt sich sagen, dass offener, unbewachsener Boden Abfluss verschärfend wirkt. Dies gilt speziell für Blaikien, offene Bachabhängige und Felsflanken, aber auch für landwirtschaftliche Flächen nach der Bodenbearbeitung, aber vor dem Bestandesschluss (Abbildung 9). Eine deutlich den Abfluss verschärfende Wirkung

hat auch intensive Beweidung. Durch den Viehtritt kommt es zu einer starken Verdichtung des Bodens, bei starker Bestoßung eventuell auch zum Aufreißen der Grasnarbe (Markart et al., 1997; Kohl et al., 2004).

Schipisten nehmen zwar, auf dem Maßstab großer Einzugsgebiete gesehen, nur einen geringen Flächenanteil ein, auf der Maßstabsebene des Wildbaches können sie die Hochwassersituation entscheidend verschlechtern. Dies gilt speziell dann, wenn großflächig planiert, und dadurch das Bodengefüge auf Jahre oder Jahrzehnte gestört wird (Kohl et al., 2007). Durch Beschneien kommt es zu einer ökologischen Störung von Gashaushalt und Temperatur im Bereich der Bodenoberfläche (Newesely, 1997), die potenziell zu einer Verschärfung der Hochwässer führen kann.

Der Flächenversiegelung durch Straßen, Parkplätze und Gebäude wird seit vielen Jahren eine den Abfluss verschärfende Wirkung zugeschrieben. „In den Jahren 2005 und 2006 wurden in Österreich pro Tag ca. 11,5 ha Land für Verkehrs- und Bauflächen verbraucht und davon etwa 5 ha versiegelt“ (BMLFUW, 2012). Wikipedia „Flächenversiegelung“ (2016) weist darauf hin, dass selten die gesamte Siedlungs- und Verkehrsfläche als versiegelte Fläche angesetzt

werden kann. Eine detaillierte Kartierung des betreffenden Gebietes gibt Aufschluss über die tatsächlich versiegelten Flächen, auf denen der Großteil des Niederschlages während des Ereignisses zum Hochwasserabfluss beiträgt.

Langzeitstudien zur Veränderung der Bodennutzung und ihrer Wirkung auf das Hochwassergeschehen können ausgezeichnete Aufschlüsse über Verschiebungen der Prozesse geben. Allerdings liegen selten detaillierte quantitative Unterlagen über die Einzugsgebietsverhältnisse in der Vergangenheit vor, und der Aufwand bei der Interpretation alter Planunterlagen ist groß. In Österreich wurden solche Untersuchungen im Paznaun für 1950 bis 2005 (Kohl et al., 2008) und für das Finsingtal, ein Seitental des Zillertales, für 1953 bis 2007 durchgeführt (Kohl et al., 2007).

Die Studie Finsingtal dokumentiert die Wirkung einer ab 1953 durchgeführten „Integralmelioration Vorderes Zillertal“ sowie den Einfluss der Schipisten auf das Hochwassergeschehen. Sie beruht auf intensiven Geländearbeiten zur Erfassung der Abflussdisposition (Geländeanleitung nach Markart et al., 2004) und der hydraulischen Verhältnisse in den Gerinnen, auf Luftbildern und historischen sowie rezenten Vegetationskartierungen. Um die genannten Einflüsse detailliert studieren zu können, untergliederten Kohl et al. (2007) das Gesamtgebiet von ca. 47 km² in 24 Teileinzugsgebiete der Zubringer zur Finsing hydrologisch und untersuchten diese Gebiete gesondert. Für alle Gebiete wurden Szenarien für Bemessungshochwässer mit Niederschlag-Abfluss-Simulationen ermittelt. Abbildung 10

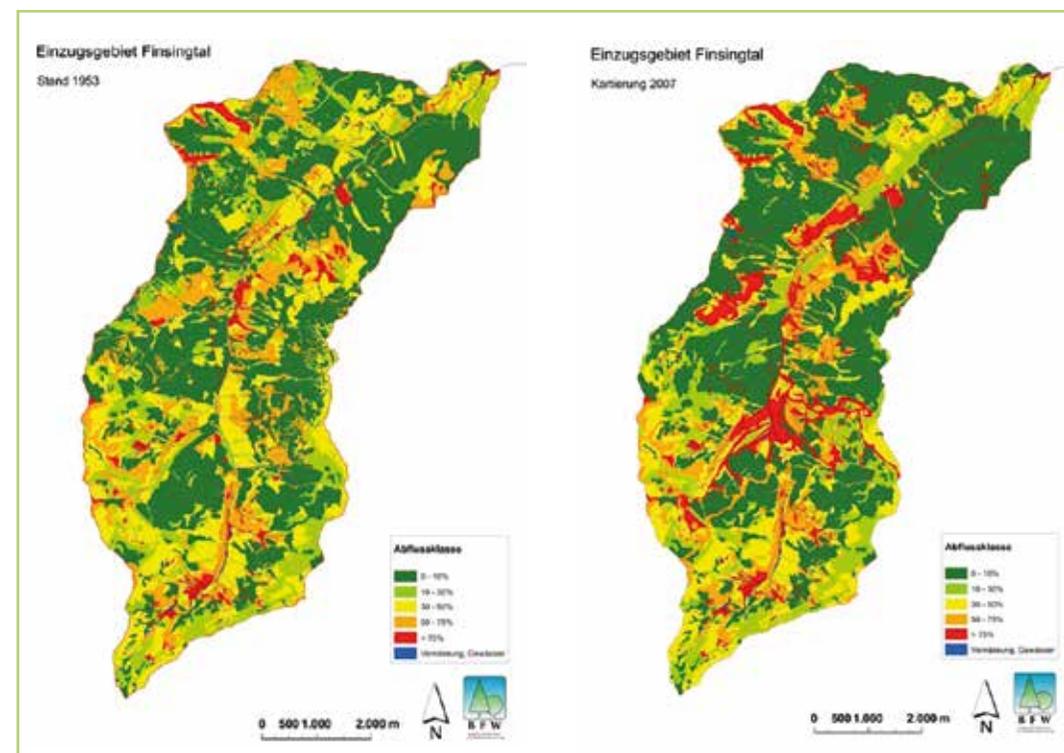


Abb. 10: Abflussdispositionskarten für das Finsingtal, Tirol, (47 km²) für die Jahre 1953 und 2007 (Kohl et al., 2007).

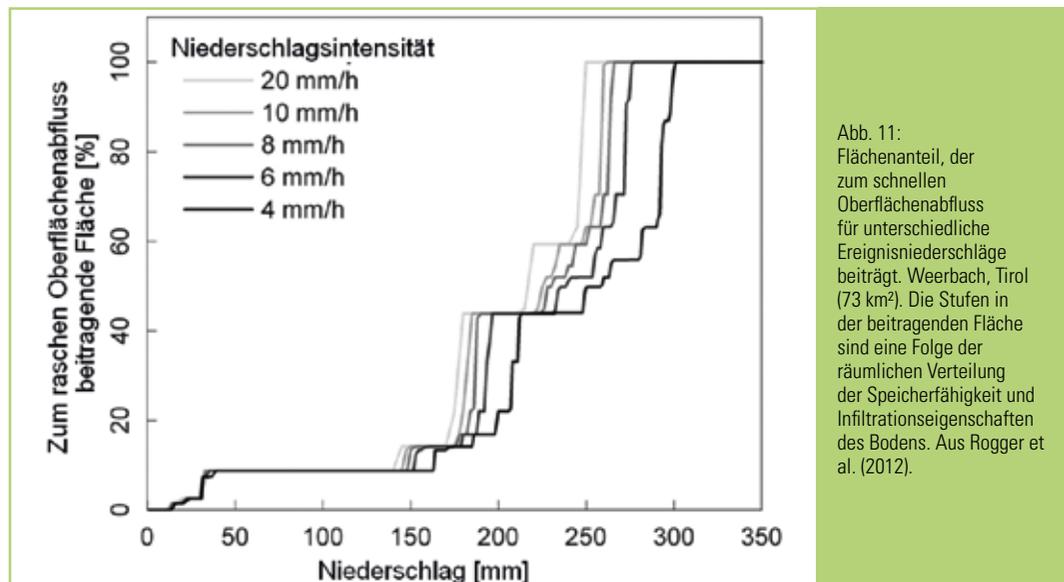
stellt die Abflussdispositionskarten von 1953 und 2007 einander gegenüber. Hier fallen für 2007 die viel größeren roten Flächen auf, die die höchste Abflussdisposition kennzeichnen. Auf diesen Flächen kam es u.a. durch Schipisten und die Umstellung von Mähwiesen auf Weiden zu einer möglichen Abflussverschärfung. Entsprechend ergibt die Abflusssimulation für das Szenario vor der Integralmelioration (das Jahr 1953) einen 100-jährlichen Hochwasserdurchfluss von $HQ_{100} = 113 \text{ m}^3/\text{s}$ und für das Szenario 2007 ein $HQ_{100} = 122 \text{ m}^3/\text{s}$. Der größere Abfluss im Jahr 2007 könnte zur Interpretation führen, die Integralmelioration sei wirkungslos gewesen, doch sind hier mehrere Prozesse im Spiel. Simuliert man ein Szenario der Bodennutzung von 2007 ohne die Verbesserungsmaßnahmen seit 1953, ergibt sich ein $HQ_{100} = 160 \text{ m}^3/\text{s}$ für das Gesamtgebiet. Diese Zunahme ist auf Verschlechterungen durch Schipisten, Wegebau, Beweidung zurückzuführen. Simuliert man ein Szenario der Bodennutzung von 2007 mit Verbesserungsmaßnahmen aber ohne Verschlechterungen durch Schipisten, Wegebau, Beweidung, ergibt sich ein $HQ_{100} = 88 \text{ m}^3/\text{s}$. In den auf die Wirkung der Schi-

pisten untersuchten speziell betroffenen Teilgebieten ergeben sich berechnete Abflussverschärfungen zwischen 22 und 47 %.

Vor dem Hintergrund des Gebietseinflusses stellt sich die Frage, in welchem Ausmaß sich eine mögliche Zunahme von Starkniederschlägen in einer Zunahme des Hochwasserabflusses auswirkt. Grundsätzlich hängt dies mit den bei der Hochwasserentstehung wirksamen Abflussmechanismen zusammen. Dabei unterscheidet man zwei wesentliche Mechanismen:

- Abflusentstehung durch Infiltrationsüberschuss
- Abflusentstehung durch Sättigungsüberschuss

Im ersten Fall wird das Bodenprofil beim Ereignis von oben nach unten gesättigt und der Abfluss hängt damit zusammen, um wie viel die Niederschlagsintensität [mm/h] größer als die Infiltrationskapazität ist. Im zweiten Fall wird das Bodenprofil beim Ereignis von unten nach oben gesättigt (es bilden sich Sättigungsflächen aus) und der Abfluss hängt damit zusammen, um wie viel die Niederschlagshöhe [mm] größer als die Speicherfähigkeit des Untergrundes ist.



Je nach den Eigenschaften des Ereignisniederschlages, der Vorbefeuchtung und den Eigenschaften des Untergrundes kann deshalb eine gewisse Zunahme des Niederschlages in einer geringen bis sehr großen Zunahme des Hochwasserabflusses resultieren. Dieser Sachverhalt wird durch Abbildung 11 verdeutlicht (Rogger et al., 2011; 2012). Die Abbildung zeigt Simulationen des Flächenanteiles, der zum schnellen Oberflächenabfluss beiträgt für das Gebiet des Weerbaches (73 km²) in Tirol. Eine Zunahme des Ereignisniederschlages im Bereich von 50 bis 150 mm wirkt sich in keiner Zunahme der beitragenden Flächen aus; im Bereich von 150 bis 200 mm zeigt sich hingegen ein sehr großer Effekt. Diese Unterschiede hängen mit der räumlichen Verteilung der Speicherfähigkeit und der Infiltrationseigenschaften des Bodens im Gebiet zusammen. Eine größere beitragende Fläche führt zu einem überproportional großen Hochwasserabfluss.

Das Beispiel zeigt, dass eine Beurteilung der Auswirkung zunehmender Starkniederschläge auf den Hochwasserabfluss ebenso wichtig ist wie die Einschätzung der Veränderung der Starkregen selbst. Die Schwellenwertprozesse bei der Niederschlag-Abflusstransformation müssen berücksichtigt werden, und diese hängen von der jeweiligen lokalen hydrologischen Situation des Gebietes ab.

Überlegungen zu Strategien für nachhaltige Schutzmaßnahmen

Eine Zunahme von Starkregen in einem wärmeren Klima lässt auch eine Zunahme von Hochwässern in Wildbacheinzugsgebieten erwarten. In welchem Maß Starkregen in Österreich zunehmen werden, ist allerdings noch nicht geklärt. Zudem hängt das Ausmaß, mit dem intensivere oder häufigere Starkregen eine Erhöhung von Hochwässern bewirken, von der jeweiligen lokalen hydrologi-

schen Situation ab. Unter Umständen kann eine geringe Zunahme der Starkniederschläge zu einer markanten Zunahme der Hochwasserabflüsse führen. Nicht nur die Starkniederschläge alleine sind maßgebend, sondern auch die Boden- und Gebietseigenschaften, die Vorbefeuchtung sowie andere klimatologische Größen. Blöschl et al. (2011b) überlagerten in einer österreichweiten Auswertung von „wenn-dann“ Szenarien für die von den Klimamodellen bereitgestellten Perspektiven unterschiedliche Hochwasser vergrößernde Mechanismen. Eine Vergrößerung des Anteils konvektiver Niederschläge könnte zu einer Erhöhung der Hochwässer führen, aber auch eine höhere Schneefallgrenze könnte Hochwässer erhöhen. Ein derartiges Ereignis war das Hochwasser im August 1987 im Ötztal, das insbesondere durch eine sehr hohe Lage der Nullgradgrenze (um 3500 m) zum Zeitpunkt der intensivsten Niederschläge gekennzeichnet war (Braun und Weber, 2006). Solche Hochwässer könnten in einem wärmeren Klima häufiger auftreten. Kombinationen von Prozessen wie in Tabelle 1 dargestellt sind deshalb in sinnvoller Weise zu berücksichtigen. Ein geeignetes Werkzeug dafür ist die stochastische Niederschlag-Abflussmodellierung (Rogger et al., 2011) in Verbindung mit Klimaprojektionen.

Welche Methoden auch immer für die Projektion in die Zukunft von Veränderungen von Hochwässern in Wildbacheinzugsgebieten verwendet werden, verbleibt eine erhebliche Unschärfe. Mit dieser Unschärfe muss in geeigneter Weise umgegangen werden. In einer Darstellung neuer Methoden für das Hochwasserrisikomanagement betonen Blöschl et al. (2015b) die Bedeutung robuster Hochwassermanagementstrategien. Die Überlegungen sollen an Hand Abbildung 12 verdeutlicht werden. Dabei geht es darum, ob die Strategien verschiedener Maßnahmen in robuster oder in optimaler Weise ausgelegt sind. Die linke Grafik in Abbildung 12 zeigt die

Wirksamkeit eines Hochwassermanagementsystems (z.B. ein Rückhaltebecken) für verschiedene Hochwasser- und Hochwassermanagementszenarien. Für ein bestimmtes Bemessungsszenario (z.B. eine bestimmte Größe und Dauer des Bemessungsabflusses, eine bestimmte Abgaberegulierung) ist die Wirksamkeit des Systems optimal. Beispielsweise ist die Reduktion des Hochwasserspitzenabflusses möglichst groß bei gegebenen finanziellen Ressourcen, wodurch Schäden möglichst minimiert werden. Bei alternativen Szenarien (z.B. einem größeren oder längeren Hochwasser, einer anderen raum-zeitlichen Verteilung, nicht vorhergesehenen Managementmaßnahmen) sinkt die Leistung drastisch, d.h. das System erzeugt eine geringe Reduktion des Spitzenabflusses und der Hochwasserschaden kann enorm sein. Andererseits führt eine robuste Strategie (Abbildung 12, rechts) zu einer niedrigeren Wirksamkeit für das Bemessungsszenario, so dass gewisse Schäden zu erwarten sind, aber wenn alternative Szenarien auftreten, fällt die Wirksamkeit nicht so stark ab. Eine robuste Strategie versucht also, Situationen einer sehr geringen Wirksamkeit und damit große Schäden zu vermeiden. Das ist besonders für überraschende, unerwartete Hochwassersituationen (Merz et al., 2015; Blöschl et al., 2015b) von entscheidender Bedeutung, wie sie in einem geänderten Klima auftreten könnten.

Hochwasserrisikomanagement setzt sich heute in der Regel aus einem Bündel von Maßnahmen zusammen, die je nach den örtlichen hydrologischen und sozio-ökonomischen Gegebenheiten gewählt werden (EU, 2007; Blöschl et al., 2015b). Diesen Ansatz verfolgen auch die Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren der österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel (BMLFUW, 2012). Nicht-bauliche Maßnahmen sind ebenso wichtig wie bauliche Maßnahmen. In welchem Maß jeweilige Maßnahmen im Sinne von Abbil-

dung 12 robust sind, ergibt sich aus den baulichen und betrieblichen Gegebenheiten. Anlagen, die auch bei Überlast wirksam sind, sind beispielsweise robust. Redundanz in den Kommunikationswegen ist ein Kennzeichen einer robusten nicht-baulichen Komponente des gesamten Hochwasserrisikomanagementsystems.

Vorhandene Schutzbauwerke müssen regelmäßig überwacht und notfalls Instand gesetzt werden (Suda, 2013). Wesentlich ist hierbei einerseits die sorgfältige Dokumentation der Überwachungsmaßnahmen der Bauwerke bzw. des Wildbaches als Einheit aus Einzugsgebiet und Bachlauf. Fotodokumentationen (samt zugehöriger Beschreibung) und Bauwerksdatenbanken sind essenziell zur Schaffung von Entscheidungsgrundlagen, ob Erhaltungs- oder Verbesserungsmaßnahmen gesetzt werden müssen und dienen zusätzlich dem Schutz der Verantwortlichen vor Haftungsrisiken (Mannsberger und Rudolf-Miklau, 2013). Zur Dokumentation gehört nicht nur das Sichern der EDV-basierten Inhalte, sondern auch die Übergabe von Erfahrungen an die Nachfolger in den entsprechend verantwortlichen Stellen.

Für alle Planungs- und Bewirtschaftungsentscheidungen ist eine belastbare Datenbasis essentiell. Sinnvoll wäre es, hydrologische Forschungs- bzw. Testeinzugsgebiete unter dem Gesichtspunkt der Wildbachforschung langfristig einzurichten bzw. weiterzuführen, um das Wissen um die Auswirkungen des Klimawandels auf Hochwässer zu erweitern (Kirnbauer et al., 2000; Blöschl et al., 2016). Unterschiedliche Naturräume lassen dabei Aufschlüsse über die unterschiedliche Rolle von Hochwasserentstehungsmechanismen und der naturräumlichen Gegebenheiten (Vegetation, Boden, Geologie, Blaiken, Vernässungszonen, Rutschungszonen, ...) zu. Ein hoher Stellenwert bei der Schaffung von Erfahrungen über Naturprozesse kommt generell der Ereignisdokumentation von Schadensereignissen zu. Seit

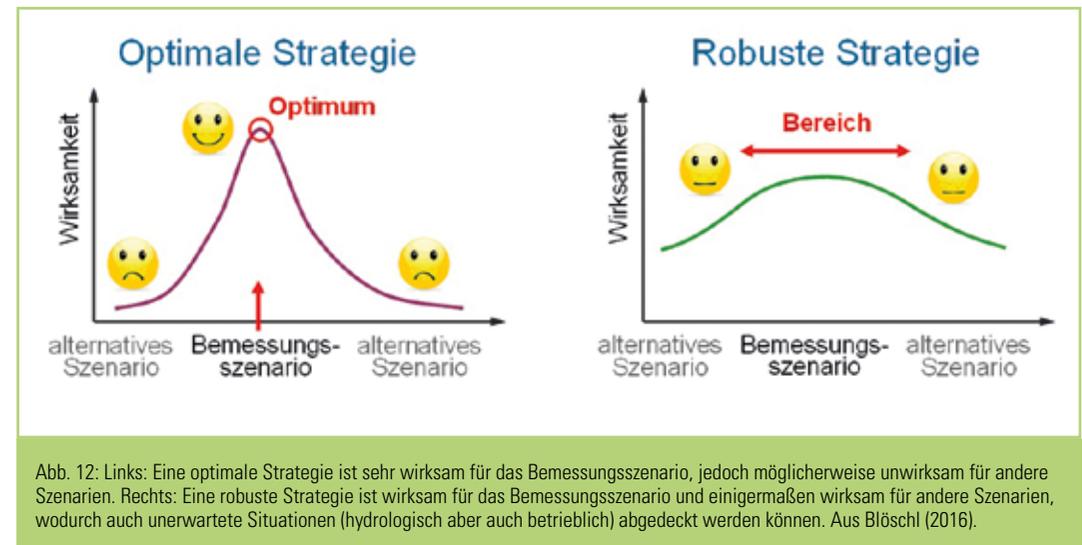


Abb. 12: Links: Eine optimale Strategie ist sehr wirksam für das Bemessungsszenario, jedoch möglicherweise unwirksam für andere Szenarien. Rechts: Eine robuste Strategie ist wirksam für das Bemessungsszenario und einigermaßen wirksam für andere Szenarien, wodurch auch unerwartete Situationen (hydrologisch aber auch betrieblich) abgedeckt werden können. Aus Blöschl (2016).

der Errichtung der Arlbergbahn (1880 bis 1884) wird dies beispielsweise von den Bahnbetreibern, jetzt ÖBB, betrieben, aber auch von staatlichen oder staatsnahen Dienststellen bzw. Dienststellen auf Landesebene (z.B. digitaler Wildbach- und Lawinenkataster, Hochwasser-Fachdatenbank). Eine Initiative zu einer Zusammenführung von Ereignisdokumentationen unterschiedlicher Quellen wird angeregt, die auch Abschätzungen der Schäden enthalten sollte. In diese Richtung könnte der auf der Basis des Forstgesetzes von 1975 gemeinsam mit den Gefahrenzonenplänen begründete digitale Wildbach- und Lawinenkataster erweitert werden.

Zunehmendes Prozesswissen und steigende Rechenleistung der EDV ermöglichen die laufende Weiterentwicklung der Modellierung der atmosphärischen und hydrologischen Prozesse. Unter diesem Gesichtspunkt könnte auch die niedrige Priorität der „Prognose-, (Früh) Warn- und Messsysteme“ in der Prioritätenliste der „Handlungsempfehlungen“ (BMLFUW, 2012) überdacht werden. Auch wenn eine zeitgerechte Warnung im Ereignisfall bei sehr rasch reagierenden Wildbächen schwierig ist, eröffnen raum-zeitliche Modellauflösungen von bis zu 1 km bzw.

1 Stunde bisher ungeahnte Möglichkeiten einer Vorhersage für lokale Wetterextreme und die daraus resultierenden Hochwässer. Auf ein Sonderheft des Journal of Hydrology über "Flash floods: Observations and analysis of hydrometeorological controls" (Borga et al., 2010) sei hier verwiesen.

Die WLV hat eine weit in die Vergangenheit zurückreichende Tradition in der Dokumentation und Abwehr von Naturgefahren und musste sich immer wieder dem Unerwarteten stellen. Die in der Vergangenheit eminent große Variabilität der Hochwasser wird auch in der Zukunft eine große Herausforderung für die WLV sein. Der geeignete Umgang mit den Änderungen zufolge Klimawandel „geht jedoch keinesfalls „mit links aus dem Ärmel geschüttelt“, sondern erfordert ernsthafte und langwierige Detailarbeit“ (Böhm, 2009).

Danksagung

Die hier dargestellten Arbeiten wurde u.a. gefördert durch einen ERC Advanced Grant (no 291152), FWF (Projekte W1219, P23723, P22543-N23) und ÖAW (Vorhersagbarkeit; Gebirgshochwasser).

Anschrift der Verfasser / Authors' adresses:

Dipl.-Ing. Dr. Robert Kirnbauer
Technische Universität Wien
Karlsplatz 13/222-2
1040 Wien
kirnbauer@hydro.tuwien.ac.at

Mag. Georg Pistotnik
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik
(ZAMG)
Hohe Warte 38
1190 Wien
georg.pistotnik@zamg.ac.at

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Günter Blöschl
Technische Universität Wien
Karlsplatz 13/222-2
1040 Wien
bloeschl@hydro.tuwien.ac.at

Literatur / References:

AUER, I., (2014):
Instrumentelle Klimazeitreihen – Möglichkeiten und Grenzen http://www.zamg.at/histalp/download/conferences/201403_WIEN.pdf (aufgerufen 2016-09-21)

BLÖSCHL, G. (2016):
Engineering strategies of enhancing the resilience of cities of art to floods. In: International Conference Florence 1966–2016, Resilience of Art Cities to Natural Catastrophes: The Role of Academies, Rome, 11–13 October 2016. Accademia Nazionale dei Lincei www.lincci.it/

BLÖSCHL, G. und R. MERZ (2008):
Bestimmung von Bemessungshochwässern gegebener Jährlichkeit – Aspekte einer zeitgemäßen Strategie. *Wasserwirtschaft*, 98 (11), p. 12–18.

BLÖSCHL, G., A. P. BLASCHKE, M. BROER, C. BUCHER, G. CARR, X. CHEN, A. EDER, M. EXNER-KITTRIDGE, A. FARNLEITNER, A. FLORES-OROZCO, P. HAAS, P. HOGAN, A. KAZEMI AMIRI, M. OISMÜLLER, J. PARAJKA, R. SILASARI, P. STADLER, P. STRAUSS, M. VREUGDENHIL, W. WAGNER and M. ZEISSNER (2016):
The Hydrological Open Air Laboratory (HOAL) in Petzenkirchen: a hypothesis-driven observatory. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 20, 227–255, doi:10.5194/hess-20-227-2016.

BLÖSCHL, G., A. VIGLIONE, R. MERZ, J. PARAJKA, J. SALINAS und W. SCHÖNER (2011b):
Auswirkungen des Klimawandels auf Hochwasser und Niederwasser. *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft*, 63, (1–2), 21–30.

BLÖSCHL, G., L. GAÁL, J. HALL, A. KISS, J. KOMMA, T. NESTER, J. PARAJKA, R. A. P. PERDIGÃO, L. PLAVCOVÁ, M. ROGGER, J. L. SALINAS und A. VIGLIONE (2015a):
Increasing river floods: fiction or reality? *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*. doi: 10.1002/wat2.1079

BLÖSCHL, G., W. SCHÖNER, H. KROISS, A. P. BLASCHKE, R. BÖHM, K. HASLINGER, N. KREUZINGER, R. MERZ, J. PARAJKA, J. L. SALINAS, A. VIGLIONE (2011a):
Anpassungsstrategien an den Klimawandel für Österreichs Wasserwirtschaft – Ziele und Schlussfolgerungen der Studie für Bund und Länder. *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft*, 63, (1–2), 1–10.

BLÖSCHL, G., Z. HORVÁTH, A.-. KISS, J. KOMMA, T. NESTER, R. A. P. PERDIGÃO, A. VIGLIONE, J. WASER (2015b):
Neue Methoden für das Hochwasserrisikomanagement. *Österreichische Ingenieur- und Architekten-Zeitschrift (ÖIAZ)*, 160, 15–27.

BMLFUW (2012):
Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel, Teil 2 – Aktionsplan, Handlungsempfehlungen für die Umsetzung www.bmlfuw.gv.at/dam/jcr:34b6f38d-4fba-40af-a4ca-45133b57de33/Anpassungsstrategie_Aktionsplan_23-10-2012_MR.pdf (aufgerufen 2016-09-21).

BÖHM R. (2008):
Heiße Luft. Reizwort Klimawandel. Fakten – Ängste – Geschäfte. 2. Aufl. Wien, Klosterneuburg: Edition Va Bene, 263 Seiten, ISBN 978-3-85167-213-8.

BÖHM R., (2009):
Globales Klimawandel durch Klimawandel? Wildbach- und Lawinenverbau 163, S. 34–50.

BÖHM, R. und MATULLA, CH. (2008):
Vergangenheit begreifen => Zukunft simulieren. Drei Jahrhunderte Klimavariabilität im Alpenraum aus Messungen und Modellen. Vortrag beim 10. Österr. Klimatag 2008-03-13.

BORGA, M., E.N. ANAGNOSTOU, G. BLÖSCHL, J.-D. CREUTIN (2010):
Flash floods: Observations and analysis of hydro-meteorological controls. *J. Hydrol.* 394 Special Issue.

BRANDHUBER, R. (2012):
Starkregen und Bodenerosion – Welches Risiko sollen Schutzmaßnahmen abdecken? *KTBL-Schrift* 492, S.144.

BRAUN, L. N. und M. WEBER (2006):
Hochwässer in vergletscherten alpinen Einzugsgebieten. Beitrag am Tag der Hydrologie 2006 „Risikomanagement extremer hydrologischer Ereignisse“ 22. & 23. März 2006 in München.

BROOKS, H.E., J.W. LEE, J.P. CRAVEN, (2003):
The spatial distribution of severe thunderstorm and tornado environments from global reanalysis data. – *Atmos. Res.*, 67–68, 73–94.

CRAVEN, J.P., H.E. BROOKS, (2004):
Baseline climatology of sounding derived parameters associated with deep, moist convection. – *Nat. Wea. Digest* 28, 13–24.

DOSWELL, C.A. III, H.E. BROOKS, R.A. MADDOX, (1996):
Flash flood forecasting: an ingredients-based methodology. – *Wea. Forecast.* 11, 560–580.

ENGLER, A. (1919):
Untersuchungen über den Einfluß des Waldes auf den Stand der Gewässer. Mitteilungen der Schweizerischen Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen, XII. Band, 626 S.

EU (2007):
Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken. Amtsblatt der Europäischen Union L 288/27–L288/34.

FORCHHEIMER, P., (1913):
Der Wolkenbruch im Grazer Hügelland vom 16 Juli 1913. – *Österreichische Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse, Sitzungsberichte Band 72, Abt 2a.*

GROENEMEIJER, P., A. VAJDA, I. LEHTONEN, M. KÄMÄRÄINEN, A. VENÄLÄINEN, H. GREGOW, N. BECKER, K. NISSEN, U. ULBRICH, O. MORALES NÁPOLES, D. PAPROTNY, T. PUČÍK, (2016):
Present and future probability of meteorological and hydrological hazards in Europe. – Project report, RAIN project, 165 pp.

GUTKNECHT, D. (1994):
Extremhochwässer in kleinen Einzugsgebieten. *Österr. Wasserwirtschaft* 46 (3/4), 51–57.

GUTNECHT, D. und WATZINGER, A. (1997):
Untersuchung zur Erfassung und quantitativen Abschätzung von abflußrelevanten Faktoren bei der Ermittlung von Katastrophen – Hochwasserereignissen in kleinen Einzugsgebieten. IDNDR Endbericht. (Unveröffentlicht) Wien, 1997.

HADER, F., (1951):
Der Semmering-Starkregen vom 5. Juni 1947. – *Wetter und Leben*, 3, 46–50.

HISTALP (2016)
<http://www.zamg.at/histalp/download/newsletter/poster/Oesterreich-Klimareihen-Sommer%201767-2016.pdf> (aufgerufen 2016-09-21)

HOFSTÄTTER M., MATULLA C. (2010):
Prisk-Change. Veränderung des Risikos extremer Niederschlagsereignisse als Folge des Klimawandels. Abschlussbericht der Zentralanstalt der Meteorologie und Geodynamik, Wien, 51 Seiten.

IPCC (2014):
Fifth Assessment Report <http://www.ipcc.ch/report/graphics/index.php?t=Assessment%20Reports&r=AR5%20-%20WG1&f=Chapter%2001> (aufgerufen 2016-09-21).

KASANG, D. (2014):
Globale Klimamodellierung <http://www.klimanavigator.de/dossier/artikel/012808/index.php> (aufgerufen 2016-09-21).

KELLER, H. (1988):
European experiences in long-term forest hydrology research. In: Swank & Crossley (Eds.). *Forest Hydrology and Ecology at Coweeta. Ecological Studies* 66. Springer Verl. New York, Berlin. S. 407–414.

KIRNBAUER, R., LANG, H. und FORSTER, F. (2000):
Hydrologische Forschungsgebiete – Informationsquellen für Wissenschaft und Praxis. *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft* 52, H. 5/6, S. 87–94.

KOHL, B., B. SOTIER, K. KLEBINDER, A. JOCHEM und G. MARKART (2007):
Hydrologie Finsing – Szenarienanalyse. (Unveröffentlicht) Eigenverlag Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) Institut für Naturgefahren und alpine Waldgrenzregionen Abteilung Gebietswasserhaushalt. 41 S., Innsbruck 2007.

KOHL, B., KLEBINDER, K., MARKART, G., PERZL, F., PIRKL, H., RIEDL, F. und STEPANEK, L. (2008):
Analyse und Modellierung der Waldwirkung auf das Hochwasserereignis im Paznaun vom August 2005. INTERPRAEVENT 2008 – Conference Proceedings, Vol. 2, S. 505–516.

KOHL, B., S. SAUERMOSE, D. FREY, L. STEPANEK und G. MARKART (2004):
Steuerung des Abflusses in Wildbacheinzugsgebieten über flächenwirtschaftliche Maßnahmen. Internationales Symposium INTERPRAEVENT 2004 – Riva / Trient, Tagungspublikation, Band 1, Thema III, 159–169.

MANNBERGER, G. und RUDOLF-MIKLAU, F. (2013):
Erhaltung des Schutzes vor Wildbach- und Lawinengefahren in Österreich: Strategische Zielsetzungen und operative Maßnahmen. In: Erhaltung der Schutzwirkung. *Zeitschr. f. Wildbach-, Lawinen-, Erosions- und Steinschlagschutz*, 77. Jg., H. 170, S. 40–51.

MARKART G., B. KOHL, B. SOTIER, T. SCHAUER, G. BUNZA und R. STERN (2004):
Provisorische Geländeleitung zur Abschätzung des Oberflächenabflusses auf alpinen Boden-/Vegetationseinheiten bei konvektiven Starkregen (Version 1.0). BFW Dokumentation, Nr. 3.

MARKART, G., B. KOHL, und B. ZANETTI (1997):
Oberflächenabfluß bei Starkregen – Abfluß-bildung auf Wald-, Weide- und Feuchtfleichen (am Beispiel des oberen Einzugsgebietes der Schesa – Bürserberg, Vorarlberg). *Cbl. ges. Forstwesen*, 114, H.2/3, 123–144.

MARSH, P.T., H.E. BROOKS, D.J. KAROLY, (2009):
Preliminary investigation into the severe thunderstorm environment of Europe simulated by the Community Climate System Model 3. – *Atmos. Res.*, 93, 607–618.

MERZ R., G. BLÖSCHL und G. HUMER (2008):
Hochwasserabflüsse in Österreich – das HORA-Projekt, *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft*, Heft 09-10/2008, S. 129–138.

MERZ, B., S. VOROGUSHYN, U. LALL, A. VIGLIONE and G. BLÖSCHL (2015):
Charting unknown waters – On the role of surprise in flood risk assessment and management, *Water Resour. Res.*, 51, 6399–6416, doi:10.1002/2015WR017464.

MÜLLER, G., (2011):
1910 und 2010 – zwei Hochwasserjahre in Österreich. – *Mitteilungsblatt des Hydrografischen Dienstes in Österreich*, 87, 112–125.

NEWSELY, Ch., (1997):
Auswirkungen der künstlichen Beschneigung von Schipisten auf Aufbau, Struktur und Gasdurchlässigkeit der Schneedecke, sowie auf den Verlauf der Bodentemperatur und das Auftreten von Bodenfrost. Dissertation Univ. Innsbruck 1997 <http://homepage.uibk.ac.at/~c71738/publikationen/nehcub-Dateien/dissertation/index.html> (aufgerufen 2016-09-30).

PISTOTNIK, G., H.W. RUST, P. GROENEMEIJER, R. SAUSEN, (2016):
Probabilistic Modeling of the European Severe Thunderstorm Climate, Part 1: Methodology and Predictor Selection. – *Journal of Climate*, in preparation.

PISTOTNIK, G., P. GROENEMEIJER, R. SAUSEN, (2015):
Validation of Convective Parameters in MPI-ESM Decadal Hindcasts (1971–2012) against ERA-Interim Reanalyses. – *Meteorol. Z.*, doi:10.1127/metz/2016/0649.

ROGGER, M. B. KOHL, H. PIRKL, M. HOFER, R. KIRNBAUER, R. MERZ, J. KOMMA, A. VIGLIONE, G. BLÖSCHL (2011):
HOWATI – Hochwasser Tirol – Ein Beitrag zur Harmonisierung von Bemessungshochwässern in Österreich. *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft*, 63, (7–8), 153–161.

ROGGER, M., H. PIRKL, A. VIGLIONE, J. KOMMA, B. KOHL, R. KIRNBAUER, R. MERZ AND G. BLÖSCHL (2012):
Step changes in the flood frequency curve: Process controls, *Water Resources Research*, 48, W05544, doi:10.1029/2011WR011187.

RUDOLF-MIKLAU, F., HÜBL, J., FIEBIG, M., FORMAYER, H., JARITZ, W., MÖLK, M., und KLEEMAYR, K. (2012):
Naturgefahrenprozesse und -szenarien. In *Bauen und Naturgefahren* (pp. 9–69). Springer Vienna.

SALINAS, J.L. A. KISS, A. VIGLIONE, R. VIERTL AND G. BLÖSCHL (2016):
A fuzzy Bayesian approach to flood frequency estimation with imprecise historical information. *Water Resources Research*, 52, doi: 10.1002/2016WR019177

SANDER, J., (2011):
Extremwetterereignisse im Klimawandel: Bewertung der derzeitigen und zukünftigen Gefährdung. - PhD Thesis, University of Munich, 125 pp.

SCHWARZL, S., (1972):
Die meteorologischen Ursachen der Unwetterkatastrophe vom 12. und 13. August 1958 im Raume der Fischbacher Alpen (Stmk.). – *Wetter und Leben*, 24, 150–159.

SUDA, J. (2013):
Instandhaltung der Schutzbauwerke im Einzugsgebiet. In: Erhaltung der Schutzwirkung. *Zeitschr. f. Wildbach-, Lawinen-, Erosions- und Steinschlagschutz*, 77. Jg., H. 170, S. 52–69.

VIGLIONE, A., B. MERZ, N. VIET DUNG, J. PARAJKA, T. NESTER and G. BLÖSCHL (2016):
Attribution of regional flood changes based on scaling fingerprints. *Water Resources Research*, 52, 5322–5340, doi: 10.1002/2016WR019036.

WIKIPEDIA „Flächenversiegelung“ (2016):
<https://de.wikipedia.org/wiki/Fl%C3%A4chenversiegelung> (aufgerufen 2016-09-29).

ZAMG (2016):
Homogenisierung <http://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/informationsportal-klimawandel/standpunkt/klimaforschung/klimamessung/homogenisierung> (aufgerufen 2016-09-21).

DANIELA ENGL

Geologische Gefahren am Hang – der Status Quo in Österreich

Zusammenfassung:

Gefahren am Hang wie Steinschlag, Rutschungen und Hangmuren sind keine neuen Erscheinungen. Während es allerdings in früheren Zeiten dem Einzelnen oblag diese Gefahren möglichst zu meiden oder sich zu schützen, wurde in den vergangenen Jahrzehnten die Verantwortung stark institutionalisiert. Die Tatsache, dass Fehlentscheidungen bei der Ausweisung von Bauland immer wieder kostspielige und zumeist öffentlich finanzierte Schutzverbauungen oder Hangsanierungen erforderlich machen, hat zuletzt eine breite gesellschaftliche Diskussion angeregt. Der Ruf nach nachhaltiger Prävention wurde laut. Dieser Beitrag beleuchtet den Stand der Technik, die rechtliche Lage sowie derzeit diskutierte Optimierungsvorschläge im Umgang mit geologischen Gefahren am Hang.

Stichwörter:

Hangprozesse, Steinschlag, Rutschung, Gefahrenzonenplan, Raumplanung

Einleitung

Der vom Mensch genutzte Raum in den Alpen ist durch die große Reliefenergie seit jeher Naturgefahren ausgesetzt. Das Meiden bedrohter Gebiete, der Schutz vor den Folgen von Naturgefahren sowie die Bekämpfung der Auslöser sind mögliche Strategien, um den Gefährdungen zu begegnen. Alle diese Strategien wendet Österreich bereits an. Gefahrenzonenpläne weisen jene Gebiete als rote Zonen aus, die zu meiden wären. Bauliche Auflagen bei Gebäuden in gelben Zonen repräsentieren den Schutz. Die Bekämpfung von Gefahren lebt die WLV seit über 100 Jahren, indem sie Schutzbauwerke in den Entstehungsbereichen und Transitstrecken von Naturgefahren errichtet.

Seit der Gründung der WLV hat sich einiges verändert. Zunehmende Bodenversiegelung, Wertzunahme der zu schützenden Güter, eine erhöhte Mobilität der Bevölkerung, die Veränderung der Flächennutzung und eine steigende Sicherheitserwartung geben neue Rahmenbedingungen für den Schutz vor Naturgefahren vor (ÖROK 2015a). Der zunehmende Bevölkerungsdruck und die dadurch ausgelöste Bodenknappeit zwingen Gemeinden vielfach Baugrundstücke in Hanglagen auszuweisen, welche bisher für Siedlungszwecke als ungeeignet oder als (technisch) nicht erschließbar galten. Häufig befinden sich diese Erschließungen in latent durch Steinschlag oder Rutschungen gefährdeten Gebieten. Zudem wirbt die Immobilienbranche mit den Vorteilen eines Eigenheimes in Hanglage:

Unverbaubare Aussicht, harmonische Verschmelzung von Haus und Hang, Wohnen mit Weitblick (Der Standard, vom 17.09.2016). Für Laien ist die Gefährdung durch Hangprozesse in der Regel nicht unmittelbar erkennbar. Oft wird erst nach dem Einzug in das neue Zuhause klar, dass Hab und Gut, mitunter auch Leib und Leben, in Gefahr sind.

Geologische Gefahren am Hang – Definitionen

Massenbewegungen sind hangabwärts gerichtete Verlagerungen von Fest- und/oder Lockergesteinen sowie Bodenmaterial. Sie umfassen zur Hauptsache Sturzprozesse (Stein- und Blockschlag, Fels- und Bergsturz), Rutschungen und Hangmuren (Tabelle 1). Sie können schnell und plötzlich auftreten (wie z. B. Sturzprozesse oder Hangmuren) oder langsam und kontinuierlich ablaufen (wie z. B. Kriechhänge) (BRP, BWV, BUWAL 2001). Einen Überblick gibt Zangerl et al. 2008.

Massenbewegungen haben vielfältige Auslöser (Verwitterung, Auflockerung, Erdbeben...), treten sehr lokal und im selben Ausmaß nur einmalig auf. Dies macht die Bestimmung der Eintrittswahrscheinlichkeit bzw. einer Wiederholungswahrscheinlichkeit schwierig. Die Beurteilung und Einschätzung wird durch die Einmaligkeit in Aufbau und Ausbildung der örtlichen Geologie, komplexe (hydro-)mechanische Zusammenhänge und das formenreiche Auftreten von Massenbewegungen erschwert (ÖROK 2015a und 2015b).

Phänomen	Definition
Steinschlag ^(1,2)	Fallen, Springen und Rollen von isolierten Steinen und Blöcken ⁽¹⁾ ; $\varnothing < 50 \text{ cm}$ ⁽²⁾
Blockschlag ^(1,2)	Fallen, Springen und Rollen von isolierten Steinen und Blöcken ⁽¹⁾ ; $\varnothing > 50 \text{ cm}$ ⁽²⁾
Felssturz ^(1,2)	Sturz einer Felsmasse, die während des Sturzes bzw. beim Aufprall in Blöcke und Steine zerlegt wird; Interaktion zwischen den Komponenten hat keinen maßgeblichen Einfluss auf die Dynamik des Prozesses ⁽¹⁾ ; Volumen von 100 bis 100.000 m ³ ⁽²⁾
Bergsturz ⁽³⁾	Fels- und Schuttbewegungen, die mit hoher Geschwindigkeit (in Sekunden oder wenigen Minuten) aus Bergflanken niedergehen und im Ablagerungsgebiet ein Volumen von über 1 Mio. m ³ besitzen oder eine Fläche von über 0,1 km ² bedecken ⁽³⁾
Rutschung ⁽²⁾	hangabwärts gerichtete gleitende Bewegungen von Hangteilen aus Fest- und/oder Lockergestein sowie Bodenmaterial; Klassifikation nach Tiefgang und Geschwindigkeit ⁽²⁾
Hangmure ⁽²⁾	Oberflächliches Gemisch aus Lockergestein (meist Boden und Vegetationsbedeckung) und Wasser; Bildung an relativ steilen Hängen, klare Gleitfläche fehlt in der Regel; umgelagertes Volumen im Allgemeinen beschränkt (Größenordnung bis 20.000 m ³) ⁽²⁾

Definitionen nach ⁽¹⁾ ONR 24810; ⁽²⁾ BRP, BWW, BUWAL 2001; ⁽³⁾ Abele 1974

Tab. 1: Überblick über geologische Phänomene am Hang

Auftreten und Relevanz

Im Jahr 2015 wurden 21 der insgesamt 167 im digitalen Ereigniskataster des Forsttechnischen Dienstes der WLV registrierten Ereignisse in den Kategorien „Steinschlag“ und „Rutschung“ erfasst (rd. 13%). Davon waren 13 Ereignisse Sturzprozesse (Einzelblockabstürze bis Felssturz), acht waren Gleit- und Fließprozesse (Rutschungen und

Hangmuren). Über 90% dieser Ereignisse fanden in Tirol (10), Vorarlberg (5) und Kärnten (4) statt (Hübl et al. 2016).

Massenbewegungen wie Steinschlag, Rutschungen und Hangmuren verursachen rein statistisch gesehen durch ihr lokal stark beschränktes Auftreten im Vergleich zu anderen Naturkatastrophen wie Erdbeben, Stürmen oder Hochwässern geringe Opferzahlen und Sachschäden. International gibt es jedoch starke Unterschiede:

In China, der Himalayaregion (Nepal, Bhutan, Indien), Südamerika (Peru, Brasilien), aber auch in Italien, Japan und Taiwan treten häufiger Massenbewegungen mit großen Opferzahlen und Sachschäden auf. Die Statistik des Internationalen Roten Kreuzes attestiert weltweit über die letzten zwanzig Jahre eine etwa gleich bleibende Anzahl von Todesopfern durch Massenbewegungen (IFRC, 2015).

In Österreich starben nach eigenen Recherchen in den Jahren 2005 bis 2015 acht Menschen¹ durch den direkten Einfluss von Steinschlag, Felssturz oder Rutschungen. Dies ergibt eine rechnerische Todesfallrate von 0,7 Personen pro Jahr. Die Österreichische Gesellschaft für Geomechanik schätzt für die Prozessgruppen Steinschlag/Felssturz und Rutschungen in Österreich eine Todesfallrate von ca. zwei Personen pro Jahr an, weist jedoch auf die schlechte Datenlage hin (ÖGG 2014). Im Vergleich dazu verunglücken jedes Jahr durchschnittlich rd. 590 Menschen auf Österreichs Straßen tödlich (errechneter Durchschnitt 2005–2015 nach Einzeljahresangaben der Statistik Austria). Trotz alledem verursachen Massenbewegungen in Österreich jährlich beträchtliche Sachschäden und Folgekosten (Betriebsausfälle, Einschränkungen im Straßen- und Bahnverkehr, etc.).

Die Weiterentwicklungen im Erkennen, Erkunden und Einschätzen von Massenbewegungen und den Erfolg präventiver (Vermeidung) und aktiver Maßnahmen (Schutz, Bekämpfung) zeigt folgendes Beispiel aus der Schweiz. Im Jahr 1806 starben beim Bergsturz von Goldau 457 Personen (Thuro et al., 2005), 1881 beim Bergsturz von Elm 115 Menschen (Heim 1932). Als 2012

¹ August 2005: Längenfeld, Tirol (1 Opfer); August 2005: Gasen, Steiermark (2 Opfer); März 2012: Martina-Pfunds und Schönberg a. Brenner, Tirol (jeweils 1 Opfer); August 2013: Inzinger Alm, Tirol (2 Opfer); Mai 2015: Vilsér Alm, Tirol (1 Opfer)

der Felssturz von Preonzo passierte, kam durch das Erkennen der Gefahrensituation (geologisch-geomorphologischer Geländebefund) und die dadurch gesetzten Maßnahmen (Monitoring und rechtzeitige Evakuierung) kein einziger Mensch zu Schaden (Löw et al. 2016).

Entwicklungen im Erkennen, Erkunden und Einschätzen

Geländeerkundung

Die geologische und geomorphologische Kartierung im Gelände stellt nach wie vor eine der wesentlichsten Grundlagen für die Einschätzung von Massenbewegungen dar. Allerdings änderten sich die vorhandenen Kartengrundlagen sowie die Bearbeitungsmethoden im letzten Jahrzehnt grundlegend. Als Kartengrundlage für die Kartierungen ersetzte zuerst das Luftbild und später die auf wenige Zentimeter lagegenaue Laserscan-Aufnahme die herkömmliche topographische Karte. Die Zunahme der Genauigkeit der topographischen Information sowie der Orientierung im Gelände verbesserte sich dadurch wesentlich. Hochauflösende Laserscan-Aufnahmen bilden geomorphologische Großstrukturen, die auf Massenbewegungen zurückzuführen sind, häufig deutlich ab und erlauben so in vielen Fällen eine Vorab-Identifikation von kritischen Bereichen und damit eine fokussierte Geländearbeit. Seit den 1990er Jahren setzten sich darüber hinaus zunehmend Geographische Informationssysteme (GIS) zur Erfassung, Bearbeitung und Analyse räumlicher Daten durch. Die Möglichkeiten und Methoden der Untergrunderkundung, beispielsweise die Anwendung bildgebender Verfahren sowie Messungen im Bohrloch, potenzierten sich im letzten Jahrzehnt.

Überwachung

Zur Messung der Bewegungsraten und Analyse der Mechanismen von Massenbewegungen sind Beobachtungssysteme unerlässlich. Auch hier hat sich in den letzten Jahrzehnten die Technik weiterentwickelt. Der Servo-Tachymeter, der im Hang angebrachte Reflektoren eigenständig misst und über Differenzrechnungen Bewegungen im dreidimensionalen Raum detektiert, zählt immer noch zu den gängigsten Arbeitsbehelfen bei der Überwachung von Massenbewegungen (z. B. Tal-sperrüberwachung). GPS-Systeme sind seit den 2000er Jahren breiter einsetzbar, liefern jedoch oft noch nicht die Genauigkeit anderer Systeme (je nach Gerät und Nachbearbeitung Abweichungen vom Millimeter bis Meter). Neuere Methoden sind hingegen gerade am Sprung dazu einen breiteren Nutzerkreis zu erobern. Flug-Drohnen haben sich innerhalb der letzten Jahre zu einem bereits standardmäßig einsetzbaren Werkzeug entwickelt, die einen schnellen Überblick und wertvolle Einblicke aus der Vogelperspektive bieten. Zu verschiedenen Zeiten aufgenommene Radarbilder (Radar-Interferometrie) von Hängen werden bereits seit einigen Jahren dazu benutzt Hebungen, Setzungen oder hangabwärtige Bewegungen zu erfassen, darzustellen und zu quantifizieren. Hierbei geht es sowohl um satellitengestützte (InSAR) als auch bodengestützte (GB-InSAR) Messungen, die nach einigem Bearbeitungsaufwand plausible Aussagen liefern können.

Inklinometer und Extensometer, welche standardmäßig zur Bestimmung der Bewegungstiefe von Rutschungen zum Einsatz kommen, werden bereits vereinzelt durch vergleichsweise einfach zu installierende TDR-Kabel ergänzt oder ersetzt.

Einen ausführlichen Überblick von gängigen sowie neuen Monitoringmethoden zur

Beobachtung von Hangbewegungen geben Engl & Kieffer (2014, Heft 173 dieser Schriftenreihe).

Hangbeschleunigungen stehen häufig mit Schwankungen des Grundwasserhaushalts in Verbindung. Systematische Pegelmessungen erfassen über einen längeren Zeitraum die zeitlich veränderliche Grundwassersituation und erlauben einen potentiellen Zusammenhang zwischen Bewegungsraten und Grundwasserständen zu verifizieren oder die Wirksamkeit von Entwässerungsmaßnahmen zu evaluieren. Auch hier ersetzt im letzten Jahrzehnt automatisiertes Grundwasser-Monitoring mithilfe von Datenloggern zunehmend die traditionelle manuelle Pegelmessung anhand des Lichtlots. Der Messaufwand reduziert sich dadurch stark, kontinuierliche Messreihen werden auch über längere Zeiträume möglich.

Ob nun Hangbewegungen oder Grundwasserstände beobachtet werden: Bei der Entscheidung für ein bestimmtes Monitoringsystem ist es notwendig einzuplanen, dass neben der Installation auch die regelmäßige Betreuung und Wartung, das Datenmanagement und schlussendlich die laufende Dateninterpretation erhebliche finanzielle und personelle Ressourcen erfordern.

Simulationen

Simulationen ermöglichen es Hangprozesse situationsspezifisch zu analysieren und zu prognostizieren. Sie erweitern die Experten-Einschätzung qualitativ und quantitativ, welche ansonsten vielfach auf Erfahrungen und einfachen analytischen Ansätzen beruht. Bei vielen Fragestellungen ist die Durchführung von geeigneten Simulationen mittlerweile der Stand der Technik. Hangprozesse simuliert die WLV derzeit insbesondere für die Dimensionierung von Schutzbauwerken (vgl. ONR 24810: 2013) aber auch zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit im Baustellenbetrieb

(beispielsweise Standsicherheitsbewertungen von Böschungsanschnitten). Zukünftig sollen mithilfe von Simulationen auch die braunen Hinweisbereiche in den Gefahrenzonenplänen genauer und differenzierter als bisher abgegrenzt werden (vgl. ÖROK 2015b).

Die Auswahl an kommerziellen aber auch frei verfügbaren Simulationsprogrammen für Hangprozesse ist groß. Allerdings sind bestimmte Modelle in der Regel nur für bestimmte Fragestellungen sinnvoll einsetzbar. Die Simulationsmethode soll dem Prozess angepasst werden, nicht umgekehrt. Darüber hinaus muss sicher gestellt sein, dass eine Simulation dem gewünschten Betrachtungsmaßstab Rechnung trägt und den geforderten Detaillierungsgrad liefert.

Die erfolgreiche Kalibrierung und Validierung einer Simulationsmethode sowie repräsentative Sensitivitätsanalysen sind Voraussetzung, um Simulationsergebnisse mit gutem Gewissen für Prognosezwecke zu nutzen. Idealerweise werden Simulationen mit mehreren verschiedenen Methoden durchgeführt und die Ergebnisse verglichen. Diese Vorgehensweise sichert die Ergebnisse ab und macht unrealistische Ausreißer deutlich, sodass diese aus dem Gesamtergebnis eliminiert werden können. Darüber hinaus empfiehlt es sich Simulationsergebnisse, wann immer möglich, mit dokumentierten Ereignissen zu verifizieren (z. B. mit stummen Zeugen bei Steinschlag).

Risikoanalysen

In jüngster Vergangenheit findet die Beurteilung gravitativer Naturgefahren vermehrt auch auf Basis von Risikoanalysen statt. So führte die Geologische Stelle der WLV bereits Risikoanalysen hinsichtlich Steinschlaggefährdung durch. Damit wird angestrebt eine spezifische Bedrohung ganzheitlich, d.h. gemäß gesellschaftlicher Relevanz

unter Berücksichtigung eines akzeptablen Restrisikos, zu bewerten.

Die Risikoanalyse verkettet Wahrscheinlichkeiten hinsichtlich der Magnitude und Frequenz einer Naturgefahr, der Reichweite des Prozesses, der räumlichen und zeitlichen Trefferwahrscheinlichkeit, der Vulnerabilität der exponierten Personen und Objekte sowie optional die Kosten im Falle eines Sachschadens miteinander. Daraus resultiert der erwartbare jährliche Verlust von Personen oder Objekten infolge eines Naturereignisses bzw. der damit verbundene volkswirtschaftliche Schaden.

Diese Vorgangsweise findet in der Ermittlung des Personenschadenrisikos im Sinne der Empfehlung für das Schutzziel bei gravitativen Naturgefahren Anwendung (ÖGG 2014). Der Begriff gravitative Naturgefahren umfasst dabei alle Arten von gravitativen Massenbewegungen: Steinschlag, Felssturz, Bergsturz, Rutschungen, Muren, Wildbachprozesse, Lawinen und Hochwasser. Empfohlen wird, die Wahrscheinlichkeit einer gefährdeten Person durch eine gravitative Naturgefahr ums Leben zu kommen mit 1·10⁻⁵ pro Jahr festzulegen. Das hier festgesetzte akzeptierte Risiko liegt somit bei einem Opfer pro 100.000 Personen, die einer gravitativen Naturgefahr im institutionellen Bereich ausgesetzt sind. Unter dem institutionellen Bereich ist hierbei jeglicher Raum zu verstehen, welcher der institutionellen Verantwortung einer natürlichen oder juristischen Person im privaten als auch im öffentlichen Bereich unterliegt.

Rechtlicher und normativer Rahmen

In Österreich herrscht im derzeitigen Rechtsbestand ein unkoordiniertes Nebeneinander des Naturkatastrophenrechts (Kerschner 2008). Die Prävention vor Naturgefahren regelt auf Bun-

desebene das Forstgesetz und das Wasserrechtsgesetz, die einzelnen Länder entscheiden über Raumordnungs-, Bau-, und Naturschutzrecht. Dadurch ergeben sich zwangsläufig Kompetenz- und Koordinationsschwierigkeiten.

Die Österreichische Raumordnungskonferenz (ÖROK) strebt eine Harmonisierung im Naturgefahrenmanagement und damit einen österreichweit einheitlichen Umgang mit Naturgefahren an. Auf die ÖROK-Empfehlungen (Abbildung 1) zum präventiven Umgang mit Naturgefahren in der Raumordnung (Schwerpunkt Hochwasser, ÖROK 2005) und Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung (ÖROK 2015a, 2015b) haben einige Bundesländer bereits reagiert und in ihren Bau- und Raumordnungsgesetzen auf die Gefahrenzonenpläne verwiesen, die dadurch Rechtsverbindlichkeit erreichten. Zum Beispiel verweist die Tiroler Landesregierung in der Wiederverlautbarung 2011 des Tiroler Raumordnungsgesetzes 2006 in §37 Abs.1a, dass „von der Widmung als Bauland Grundflächen auszuschließen sind, soweit sie unter Bedacht-

nahme auf Gefahrenzonenpläne wegen einer Gefährdung durch Lawinen, Hochwasser, Wildbäche, Steinschlag, Erdbeben oder anderen gravitativen Naturgefahren für eine widmungsgemäße Bebauung nicht geeignet sind.“

Neben dem Rechtsbestand auf Bundes- und Länderebene hinsichtlich des Umgangs mit Naturgefahren bestehen zahlreiche Regelungen mit normativem Charakter, welche vor allem technische Vorgehensweisen zum Inhalt haben. Unter der Leitung der Geologischen Stelle der WLW erarbeitete eine Arbeitsgruppe des Österreichischen Normungsinstitutes die ONR 24810 „Technischer Steinschlagschutz“ und setzte damit einen wichtigen Schritt zur Vereinheitlichung der Begriffe und der Vorgehensweise bei technischem Steinschlagschutz (Österreichisches Normungsinstitut 2013). Ebenfalls unter Mitwirkung der WLW entstand die Empfehlung für das Schutzziel bei gravitativen Naturgefahren (ÖGG 2014), welche bereits oben im Zusammenhang mit den Risikoanalysen erwähnt wurde. Das darin festgesetzte anzustrebende Schutzziel bei gravitativen Natur-



Abb. 1: Aktuelle Zusammenfassungen, Empfehlungen und Regelwerke zum Umgang mit gravitativen Naturgefahren. Links: ÖROK-Materialienband zum Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung; Mitte: ON-Regel Technischer Steinschlagschutz; Rechts: ÖGG-Empfehlung für das Schutzziel bei gravitativen Naturgefahren in Österreich

gefahren ist derzeit als der Stand der Technik hinsichtlich des akzeptablen Personenschadensrisikos in Österreich anzusehen.

Entwicklungen in der Prävention

Österreich und auch die benachbarte Schweiz setzen auf naturgefahrenangepasste Raumplanung als nachhaltiges Instrument der Prävention. Wichtigstes Werkzeug dabei ist in Österreich der Gefahrenzonenplan und in der Schweiz die Gefahrenkarte.

Der Gefahrenzonenplan als präventive Maßnahme in Österreich

Das Meiden bestimmter Gebiete als Strategie gegen Naturgefahren in Form von Gefahrenzonenplänen nach dem Forstgesetz setzt die WLW seit Mitte der 1970er Jahre ein. Eine bundesweite Flächendeckung hinsichtlich der Abgrenzung der Wirkungsbereiche von Muren und Lawinen anhand von Gelben und Roten Zonen ist nahezu erreicht. Seit Mitte der 1980er Jahre existieren auch Gefahrenzonenpläne für Flussgebiete nach dem Wasserrechtsgesetz (Holub 2006). Hier wurden die Anstrengungen zur Erstellung in den letzten Jahren forciert – eine bundesweite Flächendeckung soll 2021 erreicht sein. Als Bemessungsereignis zieht das Forstgesetz ein 150-jährliches, das Wasserrechtsgesetz ein 100-jährliches Ereignis heran.

In den Gefahrenzonenplänen nach dem Forstgesetz ist als brauner Hinweisbereich auch die undifferenzierte Ausscheidung von Flächen vorgesehen, die „...vermutlich anderen als von Wildbächen und Lawinen hervorgerufenen Naturgefahren, wie Steinschlag oder nicht im Zusammenhang mit Wildbächen oder Lawinen stehende Rutschungen...“ ausgesetzt sind (Verordnung über die Gefahrenzonenpläne, BGBl. Nr.

436/1976). Anders als bei Muren oder Lawinen, deren Wirkungsbereiche im Gefahrenzonenplan obligatorisch auszuscheiden sind, handelt es sich hier allerdings um eine Kann-Bestimmung. Dem geschuldet erfassen derzeit die Gefahrenzonenpläne diese Flächen bundesweit weder vollständig noch einheitlich. Die Österreichische Raumordnungskonferenz (ÖROK 2015b) schlägt eine systematische Erfassung von Massenbewegungen und eine zweistufige Ausscheidung gemäß Prozessintensität – ähnlich der Zonenabgrenzung bei Muren und Lawinen – vor. Technische Fragen betreffend die Abschätzung der Eintritts- und Wiederkehrwahrscheinlichkeiten von Hangprozessen werden derzeit in Fachkreisen diskutiert. Ungeachtet dieser angestrebten österreichweit einheitlichen Ausweisung können die Wirkungsbereiche von Hangprozessen im Gefahrenzonenplan bis zu einer entsprechenden Novellierung des Forstgesetzes lediglich im Rang von vergleichsweise unverbindlichen Hinweisbereichen verankert werden.

Auch insgesamt gesehen herrscht in Österreich derzeit kein einheitlicher Umgang mit gravitativen Naturgefahren. Bundesländer und Institutionen verwenden unterschiedliche Grundlagen und Termini und erzeugen somit bundesweit nicht miteinander vergleichbare Produkte (Gefahrenzonenplan, diverse Gefahrenhinweiskarten, Naturgefahrenpotential, Naturgefahrenhinweiskarte, Geotechnische Streckenaufnahme, etc.; (vgl. ÖROK 2015b Kapitel VI). Die ÖROK fordert deshalb „die Festlegung von Mindeststandards zur Datengrundlage und Kartendarstellung, bis hin zur Klassifizierung und konkreten Schwellwertsetzung bei der Klassenbildung.“ Für den praktischen Umgang wünschenswert wäre eine einheitliche und überschaubare Systematik an Karten, ähnlich wie sie in der Schweiz bereits in Umsetzung ist (siehe nächster Abschnitt).

Die Gefahrenkarte als präventive Maßnahme in der Schweiz

Ende der 1990er Jahre begann die Schweiz Naturgefahren durch ein integriertes Naturgefahrenmanagement in die raumplanerischen Vorgänge mit einzubeziehen. Grundlage dafür war die Erstellung von Gefahrenhinweiskarten, Intensitätskarten und Gefahrenkarten für das gesamte Schweizer Siedlungsgebiet (Tabelle 2), wobei die Gefahrenkarte am ehesten mit den österreichischen Gefahrenzonenplänen vergleichbar ist. Für Massenbewegungen weist die Gefahrenkarte drei Gefahrenstufen mit den jeweiligen Wiederkehrperioden „hoch – 1 bis 30 Jahre“, „mittel – 30 bis 100 Jahre“ und „gering – 100 bis 300 Jahre“ aus. Das Restrisiko setzte die Schweiz bei einem 300-jährigen Ereignis fest.

Die Gefahrenkarten sind rechtsverbindlich und von den Kantonen und Gemeinden verpflichtend bei allen Planungen und Bewilligungen von Bauten zu berücksichtigen. Die Anforderungen an die Simulationen, welche für die Erstellung der Karten herangezogen werden, sind genau definiert (BRP, BWW, BUWAL 2001). Ergänzend zu den präventiven und raumplanerischen Maßnahmen implementierte die Schweiz auch eine Notfallplanung und das Prinzip der Elementarschadensversicherung als Solidaritätsleistung der Gemeinschaft (BRP, BWW, BUWAL 2001). Die Versicherungen bieten darüber hinaus Prämien-Anreize zur Setzung von Maßnahmen des Objektschutzes für Privateigentum an.

Fazit

Die verstärkte Ausweisung von braunen Hinweisbereichen in den Gefahrenzonenplänen sowie eine zweistufige Gliederung in „geringe Intensität“ und „hohe Intensität“ sollen zukünftig steuern, dass Gebäude und Infrastrukturen in Österreich

nicht oder nur mit entsprechenden Vorsorgemaßnahmen in steinschlag- oder rutschunggefährdeten Gebieten errichtet werden.

Diese geforderte Ausweisung von differenzierten braunen Hinweisbereichen für den gesamten raumrelevanten Bereich ist mit erheblichem Aufwand verbunden. Für Steinschlag gilt, dass sowohl die topographischen Datengrundlagen als auch geeignete Simulationsmodelle grundsätzlich verfügbar sind. Die Unterscheidung in geringe und hohe Steinschlagintensität – als Abgrenzungskriterium wird eine Energiewert von 100 kJ vorgeschlagen (ÖROK 2015b) – kann aus Simulationen abgeleitet werden. Kritischer und

Gefahrenhinweiskarte (Maßstab 1:10.000 bis 1: 50.000)

synoptisch, großflächige Übersicht, geringe Bearbeitungstiefe (Modellrechnungen auf Basis vorhandener Unterlagen, keine Geländearbeit), keine Empfehlungen bzgl. Kriterien und Darstellung, keine Gefahrenstufen

Intensitätskarte (1:2.000 bis 1:10.000)

parzellenscharf, große Bearbeitungstiefe; NICHT: Prozessart, Einwirkungsrichtung und Einwirkungsart; Grundlage für Gefahrenkarte und Notfallplanung

Gefahrenkarte (1:2.000 bis 1:10.000)

synoptisch, parzellenscharf, große Bearbeitungstiefe (Ereigniskataster, Befragungen, weitere Quellen), Kartengrundlagen, Verbauungsprojekte, Geländearbeit: stumme Zeugen, Geologie, Morphologie, Modellrechnungen, Bundesempfehlung (Berücksichtigung der Gefahren bei raumwirks. Tätigkeit); Intensitäts-/Wahrscheinlichkeits-Kriterien und Vorgaben zur Darstellung: z. B.: Wasser, Rutschung, Sturz, > Einschätzung mit 9er Matrix: Wahrscheinlichkeit/Intensität

Tab. 2: Naturgefahrenbezogene Karten in der Schweiz (nach BWG 2001; BRP, BWW, BUWAL 2001)

entscheidender Punkt ist die Tatsache, dass seriöse und aussagekräftige Simulationsergebnisse nur auf detaillierten Geländeaufnahmen gründen können. Sowohl die Datenerhebung im Gelände als auch die Durchführung der Simulationen selbst ist nur mit hohem Personalaufwand zu bewerkstelligen.

Vergleichbare Schlussfolgerungen sind für die Ausweisung von braunen Hinweisbereichen bezogen auf Rutschungen und Hangmuren zu ziehen. Aufgrund der höheren Komplexität dieser Prozesse hinsichtlich Prozessauslösung und Prozessreichweite ist die Frage, welche Simulationsmethoden für die Gefahrenzonenplanung sinnvoll anwendbar sind, derzeit noch offen. Darüber hinaus sind – ähnlich wie beim Steinschlag – die Daten zu Untergrundparametern nicht flächendeckend in ausreichender Qualität und Auflösung bekannt und müssen erst erhoben werden.

Unbestritten ist, dass eine Raumplanung, die auch geologische Gefährdungen wie Steinschlag, Rutschungen und Hangmuren berücksichtigt, die breitenwirksamste und nachhaltigste Form der Prävention darstellt. Langfristig wird damit nicht nur unser Lebensraum sicherer, sondern auch die finanziellen Aufwände für Schutzbauwerke, Hangsanierungen und Absiedlungen minimiert. Basis für die Raumplanung ist die systematische Vervollständigung der Gefahrenzonenpläne hinsichtlich der oben genannten Prozesse. Zur Erreichung dieses Ziels sind die Entscheidungsträger gefordert, die dafür notwendigen Mittel bereitzustellen.

Anschrift der Verfasserin / Author's address:

Dr. Daniela Anna Engl
Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinerverbauung, Geologische Stelle
Wilhelm-Greil-Straße 9, 6020 Innsbruck
daniela.engl@die-wildbach.at

Literatur / References:

- BGBI. Nr. 436/1976.
Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft vom 30. Juli 1976 über die Gefahrenzonenpläne.
- BRP, BWW, BUWAL (Bundesamt für Raumplanung, Bundesamt für Wasserversorgung, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) (2001). Empfehlungen 1997 – Berücksichtigung der Massenbewegungsgefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten (pdf-Version). Bern, 42 S.
- BWG (Bundesamt für Wasser und Geologie) (2001). Hochwasserschutz an Fließgewässern. Bern, 72 S.
- ENGL D.A. & KIEFFER D.S. (2014). Monitoringmethoden zur Beobachtung von Hangbewegungen: Methodenüberblick und Anwendungsbeispiele. Zeitschrift für Wildbach-, Lawinen-, Erosions- und Steinschlagschutz, Heft Nr. 173: Naturgefahrenbeobachtung und Monitoring, S. 68–89.
- FORSTGESETZ ForstG 1975. Bundesrecht konsolidiert, i.d. letztgültigen Fassung.
- HEIM A. (1932). Bergsturz und Menschenleben. Fretz & Wasmuth Verlag A.G., Zürich, 220 S.
- HOLUB M. (2006). Erstellung und Bedeutung von Gefahrenzonenplänen. Wissenschaft und Umwelt 2006 – Interdisziplinär Nr. 10, S.3–17.
- HÜBL J., BECK M., ZÖCHLING M., MOSER M., KIENBERGER C., JENNER A., FORSTLECHNER D. (2016). Ereignisdokumentation 2015. IAN Report 175, Band 1, Inst. für Alpine Naturgefahren, Univ. f. Bodenkultur, Wien.
- IFRC (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies) (2015) World Disaster Reports 1993 – 2015, ISBN: 978-92-9139-226-1.
- KERSCHNER F. (Hrsg.) (2008). Handbuch Naturkatastrophenrecht – Vorsorge – Abwehr – Haftung – Versicherung. Schriftenreihe Recht der Umwelt. Manzsche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien.
- LÖW S., GSCHWIND S., GISCHIG V., KELLER-SIGNER A., VALENTI G. (2016, in press). Monitoring and early warning of the 2012 Preonzo catastrophic rock slope failure. Landslides.
- ÖGG (Österreichische Gesellschaft für Geomechanik, Hrsg.) (2014). Empfehlung für das Schutzziel bei gravitativen Naturgefahren. Salzburg, 16 S.
- ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMINISTERIUM (2013). ONR 24810, Technischer Steinschlagschutz – Begriffe, Einwirkungen, Bemessung und konstruktive Durchbildung, Überwachung und Instandhaltung, Wien.
- ÖROK (Hrsg.) (2005). Empfehlung Nr. 52 zum präventiven Umgang mit Naturgefahren in der Raumordnung (Schwerpunkt Hochwasser). Wien, 14 S.
- ÖROK (Hrsg.) (2015a). Empfehlung Nr. 54 Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung. Wien, 6 S.
- ÖROK (Hrsg.) (2015b). Materialienband: Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung. ÖROK-Schriftenreihe Nr. 193, Wien, 342 S.
- DER STANDARD (Print-Ausgabe vom 17.09.2016) Der Hang zum Hang. in: Immobilienstandard Region West, S.14–15.
- STATISTIK AUSTRIA (2016). Statistik der Straßenverkehrsunfälle 1992 – 2015, erstellt am: 22.06.2016, online-Abfrage im September 2016.
- WASSERRECHTSGESETZ WRG 1959. Bundesrecht konsolidiert, i.d. letztgültigen Fassung;
- THURO K., BERNER C., EBERHARDT E. (2005). Der Bergsturz von Goldau 1806 – Versagensmechanismen in wechsellagernden Konglomeraten und Mergeln. In: Moser, M. (Hrsg.): Veröffentlichungen von der 15. Tagung Ingenieurgeologie vom 6.–9. April 2005, Erlangen, S. 303–308.
- ZANGERL C., PRAGER C., BRANDNER R., BRÜCKL E., EDER S., FELLN W., TENTSCHERT E., POSCHER G. & SCHÖNLAUB H. (2008). Methodischer Leitfaden zur prozessorientierten Bearbeitung von Massenbewegungen. Geo.Alp Vol. 5, S. 1–51.

**THOMAS FEDA, MATHIAS GRANIG, HANSJÖRG HUFNAGL,
GERALD JÄGER, MICHAEL MÖLK, MARKUS MOSER, RUDOLF SCHMIDT, FLORIAN RUDOLF-MIKLAU**

Die fachliche Kompetenz der WLV: Stabstellen und Fachbereiche

Zusammenfassung:

Der Forsttechnische Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung betreibt neben den Gebietsbauleitungen und Sektionen auch einige Kompetenzzentren (Stabstellen und Fachbereiche), deren Aufgabe es ist, die Gebietsbauleitungen in ihrer Arbeit, insbesondere bei nicht alltäglichen Fragestellungen, zu unterstützen. Diese Kompetenzzentren sind:

- Stabstelle für Geologie
- Stabstelle für Schnee und Lawine
- Stabstelle Geoinformation
- Fachbereich Wildbachprozesse
- Fachbereich Ökologie
- Fachbereich Monitoring

Ziel dieses Beitrages ist es, die fachlichen Kompetenzen/Ressourcen in den Stabstellen und Fachbereichen darzustellen und mögliche Strategien und Visionen für die Bewältigung zukünftiger Aufgaben und die fachliche Weiterentwicklung des Dienstzweiges aufzuzeigen. Es werden laufende Projekte vorgestellt, die von ihrem methodischen Ansatz und den zu erwartenden Ergebnissen das Potential besitzen, einen wesentlichen Beitrag für die zukünftige Aufgabenbewältigung auf dem Gebiet des Wildbach-, Lawinen-, Steinschlag- und Erosionsschutzes zu leisten.

Stichwörter: Stabstelle, Fachbereich, Projekte, Innovationen, Spezialisten

Einleitung

Das Forstgesetz sieht unter den im §102 vorgesehenen Aufgaben der Dienststellen die fachliche Innovation und Entwicklungsarbeit durch eigene Einheiten nicht explizit vor. Trotzdem haben sich Stabstellen und Fachbereiche zu Schlüsselementen der Organisation entwickelt und stellen die hohen Anforderungen an die Qualität der Planung und Maßnahmensetzung sicher. Es zeigt sich insbesondere in immer mehr Bereichen, dass die Expertinnen und Experten der WLV nicht mehr in allen relevanten Bereichen am Stand des Wissens sein können und daher die Spezialisierung von zunehmender Bedeutung ist.

Die Aufgabenstellungen der Stabstellen und Fachbereiche sind vielfältig. Es sind dies die Erstellung von Gutachten und Expertisen zu Fragestellungen, die in der Regel von den Gebietsbauleitungen und Sektionen an das jeweilige Kompetenzzentrum herangetragen werden. Eine weitere wichtige Aufgabe ist die Entwicklung von Standards und deren Bereitstellung in Normen, Richtlinien und Leitfäden. Darüber hinausgehende, innovative Untersuchungen können seit der Reform der Kompetenzzentren auch in Form von Projekten durchgeführt werden. Der dafür erforderliche Kosten- und Ressourcenaufwand wird jährlich im Rahmen des F3-Gremiums besprochen und die Geldmittel in Form von Jahresarbeitsprogrammen zugeteilt. Dadurch ist es möglich, sehr schnell und effizient auf Probleme, die von übergeordnetem Interesse sind und nicht im alleinigen Wirkungsbereich von Gebietsbauleitungen /Sektionen behandelt werden können, einzugehen und einer Lösung zuzuführen. Allgemeine Schwerpunkte der Kompetenzzentren sind:

- Erarbeitung von Standards („Stand der Technik“), Best Practice Lösungen
- Numerische und physikalische Model-

lierung von Naturgefahrenprozessen (Grundlage für Gefahrenzonenplanung und Maßnahmenplanung)

- Erarbeitung von Bemessungsgrößen für die Planung von Schutzmaßnahmen
- Monitoring und Arbeitssicherheit
- Sachverständige im Behördenverfahren bei besonderen Fragestellungen
- Fortbildungsveranstaltungen, Schulungen und Seminare
- Erarbeitung von Normen, Handbüchern, Leitfäden und Arbeitsanweisungen
- internationaler Erfahrungsaustausch, Publikationen in Fachzeitschriften

Der Sitz der Stabstelle für Geologie und der Stabstelle für Schnee und Lawinen liegt in Innsbruck, der Sitz der Stabstelle Geoinformation ist in Wien. Die Mitarbeiter der Fachbereiche sind im Gegensatz dazu in den Dienststellen integriert und erfüllen dort direkt aus der Praxis der Bauleitung heraus die notwendigen Aufgaben. Die Einrichtung der Fachbereiche steht im engen Zusammenhang mit der Umsetzung der Strategie 2015 und mit den übergeordneten Zielen der Wissensvermittlung und Wissensbereitstellung.

Die Aufgabenstellungen der Stabstellen und Fachbereiche werden im Folgenden dargelegt und einige der Projekte vorgestellt.

Stabstelle Geologie

In der Stabstelle Geologie beschäftigen sich drei Geologen und ein Techniker mit geologischen und geotechnischen Spezialfragen in Zusammenhang mit den Kernleistungsfeldern der Wildbach- und Lawinenverbauung. Dabei werden von den verschiedenen Mitarbeitern jeweils besondere Fachschwerpunkte abgedeckt. Neben gründungstechnischen Fragestellungen, Konzepten für Schutzmaßnahmen gegen gravitative Naturgefahren (Steinschlag, Rutschungen), der Erstellung

von Gefahrenzonenplänen für Steinschlaggefährdungen etc. wird auch ein besonderer Fokus auf die Entwicklung von Standards bzw. die Weiterentwicklung von Methoden zur Beurteilung von Naturgefahren und die Bemessung von Schutzmaßnahmen gelegt.

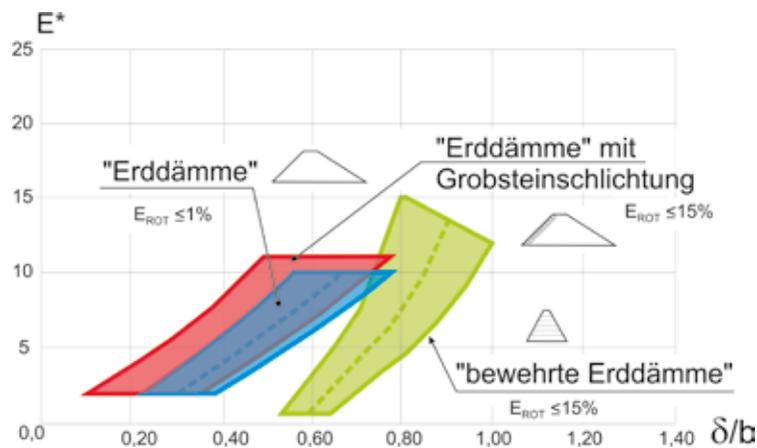
Nachfolgend werden exemplarisch einzelne Entwicklungen dargestellt, die durch die Stabstelle Geologie initiiert sowie in Hinblick auf die gegebenen Eingangsparameter und angestrebten Ergebnisse geologisch betreut wurden.



Abb. 1a, b:

a) Modellversuche an einem Modelldamm im Maßstab M. 1:33, sensorische Messung von Deformationen bei definierten Lastfällen für verschiedene Bautypen.

b) Bemessungsdiagramm als Ergebnis von mehr als 200 Modellversuchen



Bemessungskonzept für Steinschlagschutzdämme

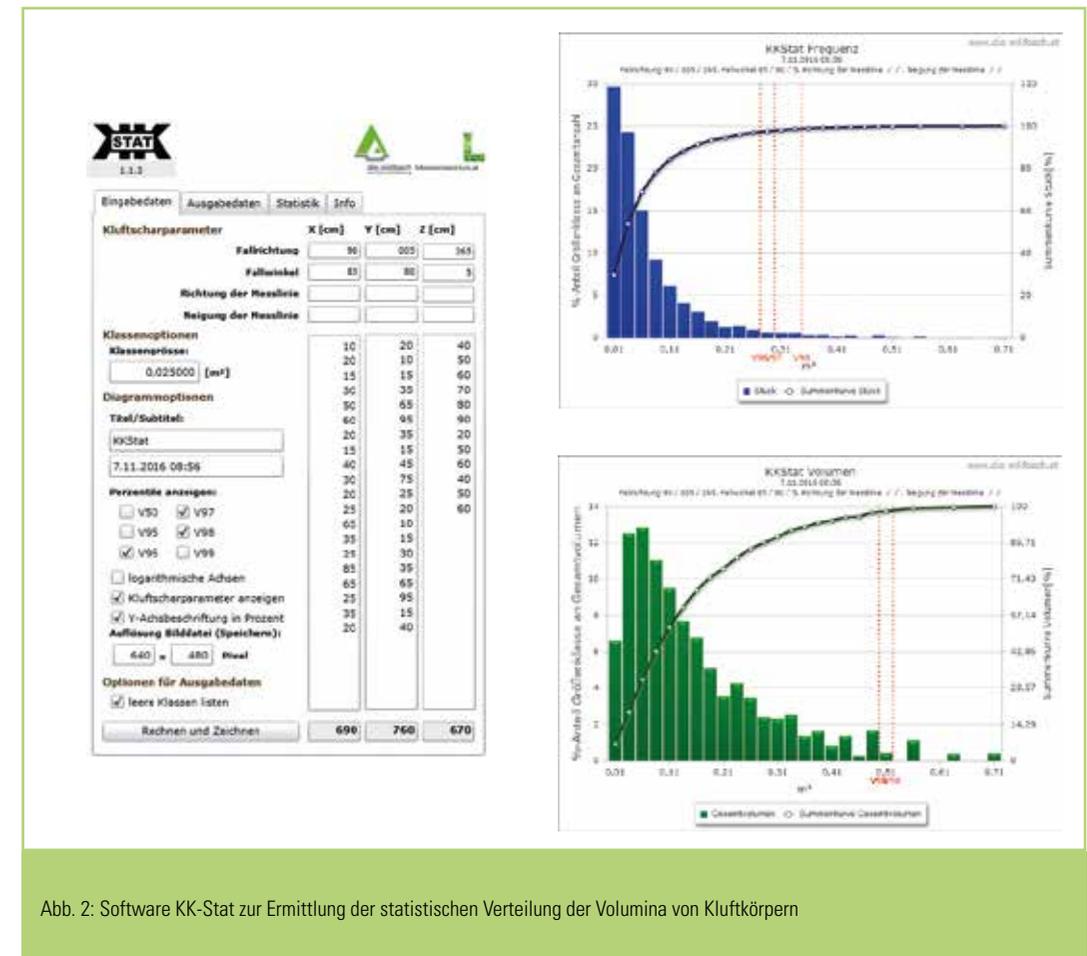
Im Rahmen der Erstellung der ONR 24810: Technischer Steinschlagschutz im ON-Komitee 256 (Schutz vor Naturgefahren) wurden aufgrund des – auch im internationalen Kontext – Fehlens von Bemessungskonzepten für Steinschlagschutzdämme in Zusammenarbeit und unter fachlicher Begleitung durch das Büro ZT Hofmann Geotechnik umfangreiche Modellversuche an Steinschlagschutzdämmen durchgeführt. Im Zuge der Ergeb-

nisauswertung wurden zahlreiche reale Lastfälle und vorliegende 1:1 Versuche zur Evaluierung der Resultate herangezogen. Diese wissenschaftliche Auswertung von Modellversuchen führte schließlich zur Erarbeitung eines Bemessungskonzepts für Steinschlagschutzdämme (Vollmert et al., 2012).

Kluftkörper-Größenstatistik: Softwaretool

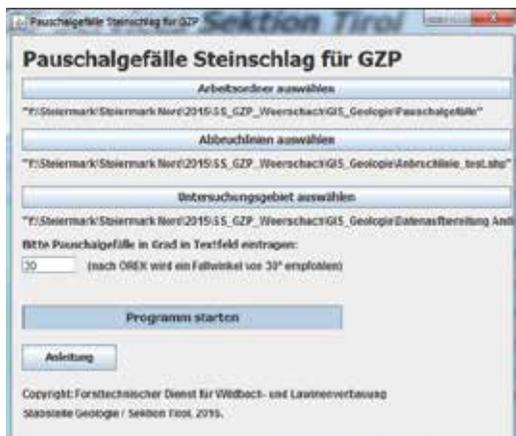
Bei Abwesenheit von Sturzschutthalten oder dem Fehlen einer ausreichenden Anzahl von Sturzblöcken am Einhang ist die Festlegung von Bemessungsblockgrößen für die Dimensionierung von Steinschlagschutzbauwerken mittels Stein-

schlagmodellierungen schwierig. Um für den Fall des Vorliegens von entsprechend aufgelockerten Felsaufschlüssen anhand der dort auftretenden Kluftkörpergrößen eine statistische Verteilung der Blockkubaturen zu erhalten, wurde eine einfache Software entwickelt, die über die Eingabe von Kluftabständen bei der Unterstellung eines orthogonalen Kluftsystems (3 maßgebliche Trennflächenscharen stehen annähernd senkrecht zueinander) eine statistische Verteilung dieser Volumina liefert. Diese können in weiterer Folge als Grundlage für die Festlegung der Bemessungsblockgröße gemäß ONR 24810 herangezogen werden.



Pauschalgefälle Steinschlag: Softwaretool

Im Rahmen der ÖREK-Partnerschaft „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung“ wurde für die Darstellung von Gefahrenhinweisbereichen aus Steinschlagprozessen eine Standardvorgangsweise definiert (vgl. Bäk et al., 2015). Dabei wird ausgehend von potentiellen Ablösebereichen, die sich aus einer Neigungskarte aus Flächen mit einer Hangneigung von $\geq 45^\circ$ ergeben, ein „Strahl“ mit einer Neigung von 30° aus der Horizontalen talwärts gerichtet. Am Verschnittpunkt mit dem Gelände liegt die maximale Ausdehnung des „Gefahrenhinweisbereichs Steinschlag“. Mit 30° wurde hier ein konservativer Wert gewählt. Gleiches gilt für die Ausscheidung von potentiellen Ablösebereichen mit einer Hangneigung von 45° . Falls Daten vorliegen, die größere Pauschalgefällewinkel belegen (Kartierung stummer Zeugen etc.), kann dieser Winkel auch dementsprechend steiler gewählt werden (vgl. 3b). Um diesen Arbeitsschritt möglichst einfach abzarbeiten, wurde in Zusammenarbeit mit der Sektion Tirol (Manfred Egger) ein Softwaretool entwickelt, das über die



Eingabe von Ablöselinien (Oberkanten der potentiellen Ablöseflächen) und einen frei wählbaren Pauschalgefällewinkel die zugehörigen Punktwolken und damit die Grundlage für die Gefahrenhinweiskarte erzeugen.

Stabstelle Schnee und Lawine

Das Team der Stabstelle Schnee und Lawinen (SSL) unterstützt mit drei Mitarbeitern die Gebietsbauleitungen der WLW in schnee- und lawinenrelevanten Fragen. Da große Lawinenereignisse selten beobachtet und aufgrund des Risikopotentials kaum in der Natur getestet werden können, berechnet die SSL computerunterstützt Lawinenabgänge und liefert damit die Kenndaten zur Abgrenzung von Schadenspotentialen.

Die fachliche Kompetenz besteht im Besonderen in der Verschneidung von operativem Lawinenfachwissen mit Lawinendokumentationen und der Modelltechnik. Als Grundlage dienen die Aufbereitungen von gut dokumentierten Lawinenereignissen (Referenzlawinendatenpool), die in der Stabstelle laufend erweitert und in den Analysen statistisch und numerisch ausgewertet werden.



Abb. 3a, b: Pauschalgefälletool (©Sektion Tirol, M. Egger) für Gefahrenhinweiskarte Steinschlag mit Ergebnisdarstellung. (Punktwolken gelb und blau), zum Vergleich sind hier die ausgewiesenen „Gefahrenzonen“ aus der 3D Steinschlagmodellierung mittels RAMMS:Rockfall (gelbe und rote Linie) dargestellt.

Die Stabstelle sieht ihre Kernaufgabe in der Nutzbarmachung des Wissensstandes für die Praxis. Dabei werden neue Methoden und Entwicklungen für den praktischen WLW-Einsatz getestet, ggf. adaptiert und in der Folge den Dienststellen zur Verfügung gestellt. Beispiele dafür sind das Damm- bzw. Galerietool, das Alpha-Beta-Modell 3.0, aber auch der aktuell in Überarbeitung befindliche Vorschlag zur Abgrenzung von Kleinlawinen bzw. Schneerutschen. Immer öfter fungiert dabei der Wildbach- und Lawinenkataster (WLK) als Datenbasis, der eine Reihe von neuen Auswertungen und GIS basierten Lösungen ermöglicht.

Lawinenmodell SamosAT

Die Verbesserung von Methoden und Tools ist ein stetiger Prozess, den die SSL maßgeblich mitgestaltet. Als ein Hauptprodukt wird hier das **Lawinenmodell „SamosAT“** genannt. Im Bereich der Lawinenmodellierung besteht weltweit ein sehr kleiner Markt, d.h. Lawinenmodelle sind in einem geringen Maße verfügbar und nutzbar. Daher versteht sich die SSL auch als Entwickler der Anwendungstools, um den Dienststellen verlässliche Werkzeuge und Produkte liefern zu können. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf die praktische Anwendbarkeit und Nachvollziehbarkeit der Tools gelegt.

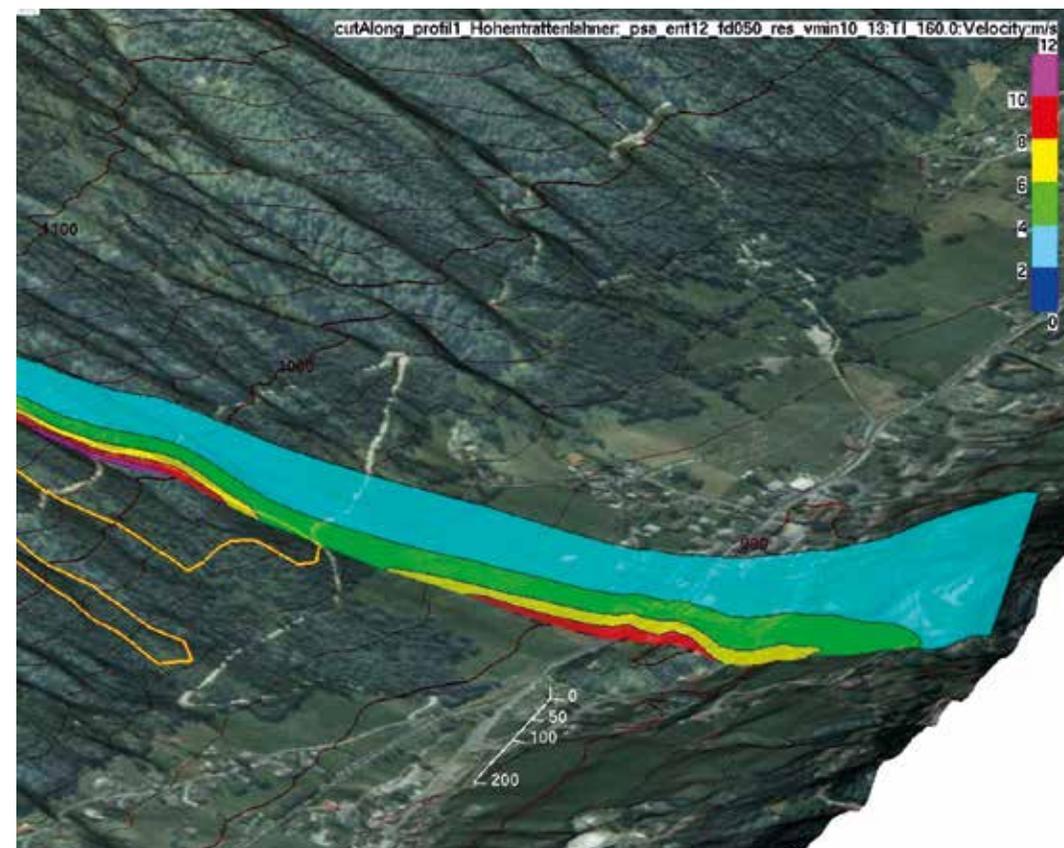


Abb. 4: Vertikalschnitt Staubsimulation „SamosAT“

Die Methoden und Produkte, die nach Erkenntnissen nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen, werden entweder überarbeitet oder nicht mehr eingesetzt. Das Lawinenmodell Elba+ wurde aus diesem Grund 2016 von der Einsatzliste entfernt. Hingegen wird zunehmend das neue Schweizer Lawinenmodell RAMMS::AVALANCHES getestet und für Planungen eingesetzt.

Wissensentwicklung mit Partnerinstitutionen

Die SSL kann auf ein weit verzweigtes Wissensnetzwerk mit nationalen und internationalen Kooperationspartnern zurückgreifen, um trotz der schnell fortschreitenden technologischen Entwicklungen, bei knapper werdenden Ressourcen, am aktuellen Stand der Technik bleiben zu

können. Eine Reihe von Anwendungen können dazu hier aufgezeigt werden: u.a. die Gesamtschneehöhenermittlung nach Leichtfried, EVA+, das aktuelle Schneeverwehungsmodul oder der Einsatz von Drohnen zur Erhebung der flächigen Schneeverteilungen im Hochgebirge bzw. von Lawinenablagerungen.

Um die komplexe Fragestellung der Staublawinen voranzutreiben, wurde von der Stabstelle Schnee und Lawinen das Projekt „bDFA“ initiiert. Das Projekt umfasst die Staublawinenmodellierung, die Erfassung der Staubdruckwirkung, Messungen im Gelände, sowie Befragungen der Fachexperten zum Einsatz der Tools. Im Rahmen des Projektes ALARM wurde versucht sich an die Anwendung einer Modellkette zur Lawinengefahrenanalyse und Prognose.

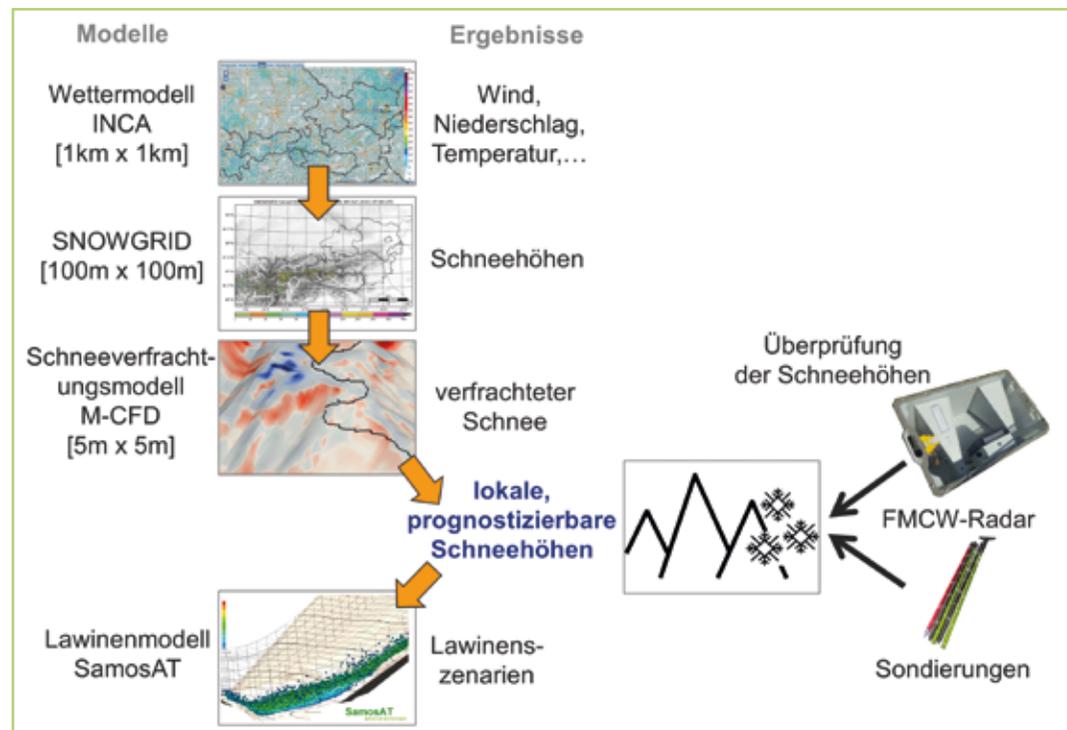


Abb. 5: Kombination von Modellen – Ablaufschema aus dem Projekt ALARM 2015

Dieses sieht eine Verknüpfung von Wettermodellen, Schneeverfrachtung und Schneedeckenaufbau mit den Lawinenmodellen wie SamosAT vor. Extreme Wetterlagen wie im Februar 1999 können somit analysiert und bewertet werden und präventive Maßnahmen gezielt gesetzt werden.

Nicht zuletzt wurde die wissenschaftliche Evaluierung und Weiterentwicklung des Modells SamosAT in den letzten Jahren mit dem Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) betrieben. Die SSL ist außerdem an der Entwicklung von Regelwerken und ÖNORM-Regeln maßgeblich beteiligt, welche eine tragende Rolle als Wissensstandard darstellen.

Stabstelle Geoinformation

Um die Stabstelle Geoinformation (SGI) und ihr Aufgabengebiet zu verstehen, muss man zunächst einen Rückblick auf die Entstehungsgeschichte dieser Stabstelle machen.

Ursprünglich wurde sie als „EPS“ („Erweiterte Planungsstelle der Sektion Wien, Nö., Bgld.“) gegründet. Ziel war es, die damals moderne Technik der Luftbilddauswertung für die Dienststellen der WLV zugänglich zu machen – ein Vorhaben, das durchaus als gelungen zu bezeichnen ist. Durch die Einführung von GIS-Systemen in den 90-er Jahren wurde die Erweiterung des Themengebietes auf das Geoinformationswesen generell festgelegt. Dies bildet heute noch das thematische Rückgrat der Stabstelle, während die Luftbilddauswertung längst durch andere Technologien ersetzt wurde. Durch den Einsatz von GIS-Systemen war bereits damals eine enge Verbindung zur allgemeinen IT-Technik gegeben. Daher erging der Auftrag zur Ausstattung der WLV mit passender IT sowie Aufbau eines WLV-Netzwerkes der Dienststellen untereinander ebenfalls an die EPS. Im Jahre 2003

wurde mit der Gründung der Stabstelle Geoinformation (als zweite Stabstelle der WLV nach der Geologischen Stelle) der formale Rahmen für die heutigen Anforderungen geschaffen.

Aus dieser Historie ergeben sich die beiden – getrennten, aber durchaus auf einander angewiesenen – Aufgabenbereiche der SGI heute:

- Informationstechnologie
- Geoinformation

Informationstechnologie

Dieser Bereich umfasst inzwischen das gesamte Aufgabenspektrum einer IKT-Abteilung und ist damit eine zentrale interne Dienstleistung für die Organisation WLV. Naturgemäß werden im IT-Bereich selbst keine echten Neuentwicklungen gemacht; im Vordergrund steht eine permanente Beobachtung und Bewertung von Technologieströmungen einerseits und von aktuellen Fehler- und Bedrohungsszenarien andererseits. Entsprechend der daraus entstehenden Anforderungen und der technischen, rechtlichen und finanziellen Umsetzbarkeit werden dann Implementierungsprojekte entwickelt. Einen breiten Raum nimmt dabei das Lizenz- und Vertragsmanagement mit den verschiedenen Herstellern (wie z.B. Microsoft) ein.

Eine besondere Herausforderung ist auch die dezentrale Organisationsform der WLV mit vielen eher kleinen Standorten, welche jedoch im Fehler- oder gar Krisenfall weitgehend autark arbeitsfähig bleiben sollen. Dies erfordert teilweise angepasste und damit tendenziell kostenintensivere Lösungen. Die Aufwendungen für Hard- und Software, Lizenzen und IT-Projekte hat 2016 bereits die Schwelle von jährlich 1,5 Mio. Euro überstiegen.

Geoinformation

Der Schwerpunkt liegt hier bei der Entwicklung und Betreuung des Wildbach- und Lawinenkatasters (WLK) dieser wird in diesem Heft in einem eigenen Beitrag behandelt und soll daher hier nicht näher ausgeführt werden.

Die SGI ist jedoch auch als Repräsentant der WLW in bedeutender Rolle in die Geodatenpolitik des BMLFUW eingebunden. Der Bogen reicht dabei von der Mitarbeit an Gesetzesvorschlägen (Beispiel: Gebäude- und Wohnregister) bis hin zum Ankauf von Datensätzen. Insbesondere hervorzuheben ist die Kooperation des BMLFUW mit dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) und den Ländern zur Beschaffung von Orthophotos und Laserscandaten. Als „Geodatenstelle“ ist die WLW zur Einhaltung der INSPIRE-Richtlinie der EU ver-

pflichtet. Hier übernimmt die SGI die konforme Publikation der Datensätze. Von großer Wichtigkeit ist jedoch auch die direkte Mitarbeit an der INSPIRE-Umsetzung in Österreich, z.B. im Rahmen der nationalen Koordinierungsstelle, welche beim BMLFUW eingerichtet wurde.

Fachbereich Wildbachprozesse

Der Fachbereich Wildbachprozesse wurde im Rahmen der Strategie „die.wildbach 2015“ zunächst als Projekt etabliert und ist als virtuelles Expertennetzwerk ohne eigene Dienststelle bzw. Infrastruktur eingerichtet. Diese Organisationsform hat sich aufgrund der hohen Vernetzung mit konkreten Planungsvorhaben der Dienststellen bewährt.

Der Fachbereich gliedert sich in 2 Themenbereiche, Teilbereich Hochwasser/Geschiebe

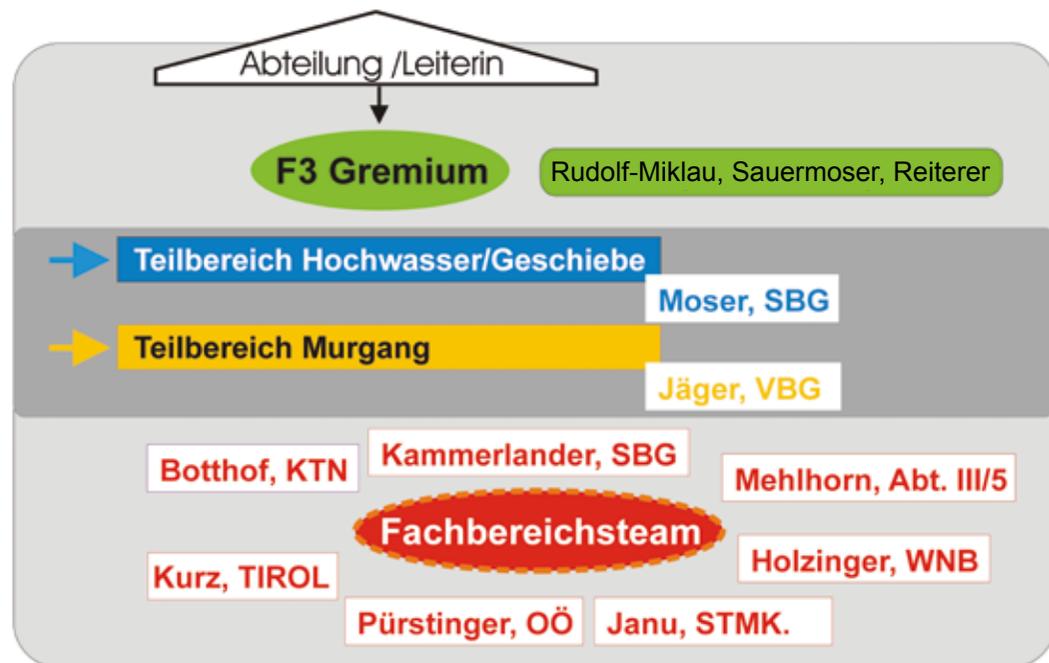


Abb. 6: Organisationsstruktur des Fachbereiches Wildbachprozesse

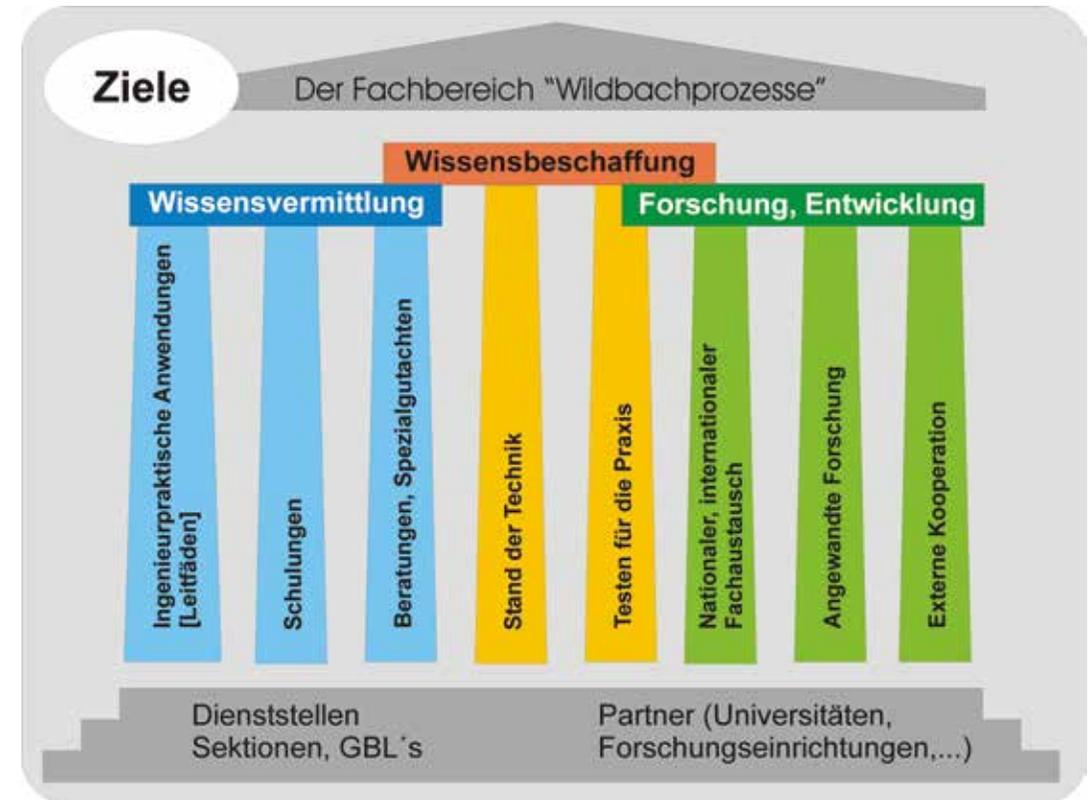


Abb. 7: Fachliche Ausrichtung und Gliederung des Fachbereiches Wildbachprozesse

und Murgang. Neben den beiden Leitern des Fachbereichs stehen dem Fachbereich im Rahmen der Kooperation mit dem BFW zwei weitere Fachexperten zur Verfügung. Als Multiplikatoren zu den jeweiligen Sektionen und Gebietsbauleitungen fungieren weitere 7 Personen, die das Fachbereichsteam bilden und als sogenannte Sektionsbeauftragte die Anfragen aus der jeweiligen Sektion bearbeiten.

Die **Aufgaben** des Fachbereichs gliedern sich in 3 Hauptbereiche:

1. Wissensvermittlung
2. Wissensbeschaffung
3. Innovation und Entwicklung

Zur Wissensvermittlung gehören ingenieurpraktische Anwendungen in Form von Leitfäden, Schu-

lungen sowie Spezialgutachten. Der Bereich der Wissensbeschaffung deckt den Stand der Technik mit gezielten Tests für die Praxis ab. Im Bereich Forschung und Entwicklung erfolgt ein nationaler und internationaler Fachaustausch im Bereich der angewandten Forschung.

Bereich Wildbachhydrologie

Der Bereich Hydrologie umfasst die Niederschlagsanalyse bis zum Abfluss, die Ereignisdokumentation (Aufnahme der Phänomene) bis zur Ereignisanalyse sowie Szenarienbildungen für Bemessungsfragen.

Eine wichtige Kompetenz konnte im Bereich der Analyse von Starkregenereignissen

durch Auswertung von Wetterradardaten entwickelt werden. Durch diese Methode konnten die Ursachen und der Verlauf des auslösenden Niederschlags großer Wildbachkatastrophen der letzten Jahre im Detail geklärt werden.

Bereich Wildbachprozesse

Im Bereich Wildbachprozesse werden Reinwasser- und Feststofftransportberechnungen bis zu Murgangberechnungen durchgeführt. Dazu gehört auch die Erfassung der langjährigen Erfahrung bei Fragestellungen zu Sedimenttransport,

Geschiebetransport und Wildholzrisiko sowie die Evaluierung der bisherigen Methoden im Bereich Sedimenttransport, Geschiebetransport und Wildholzrisiko im Dienstzweig. Außerdem erfolgt die laufende Weiterbildung durch die Anwendung neuer Modelle (RAMMS, BASEMENT, Hydro_AS-2D, 3D Modell, 3DSim), die auf dem Markt kommen oder man entwickelt kleine Zusatzmodule zur Erleichterung der täglichen Arbeit (z.B. Bemessungsbehelf, Crayfish – QGIS).

Zur Verbesserung der Festlegung der Eingangsdaten für die Simulationen werden direkte Messungen von Fließgeschwindigkeiten und



Abb. 8 a, b:
Geschiebemesstation am Suggadingbach (links); Geschiebeanlandungen im Zuge eines fluviatilen Hochwasserereignisses am Alperschonbach, Simulationsergebnis.



Abfluss durchgeführt, außerdem werden Geschiebemesungen an 3 stationären Messstellen (Johnsbach, Suggadinbach, Ursiau) vorgenommen. Die Messungen (in Kooperation mit der Universität für Bodenkultur) dienen u.a. der Verbesserung der in der WLV angewendeten Geschiebemodelle sowie der darin enthaltenen physikalischen Parameter. Direkte Fließgeschwindigkeitsmessungen werden im Zuge von Ereignissen durchgeführt, um auch gemessene Daten und Rückrechnungen von Rauigkeiten in die Modellierungen einzubauen.

Für die oben genannten Fragestellungen versteht sich die Arbeit des Fachbereichs in der Hilfestellung/Entscheidungsfindung für die geeignete Modellwahl. Zu diesem Zwecke werden auch die Modelle vom Fachbereichsteam auf Praxistauglichkeit getestet und im Falle einer Anwendbarkeit auch die Modellanwendung in Form von Leitfäden und Publikationen an die Kolleginnen im Dienstzweig weitergegeben. Für die Dienststellen liefert der Fachbereich also Information, Beratung, Unterstützung bei Fremdvergaben und Schulungen. Jedes Jahr werden Anwenderkurse auf Basis der erstellten Praxisleitfäden für die Kolleginnen und Kollegen im Dienstzweig mit Beispielen aus der Praxis abgehalten.

In der Praxis hat der Fachbereich seit Bestand über 70 Projekte abgewickelt, die von der Bemessung von Wasserhaltungen für den Baubetrieb über Grundlagensimulationen für die Gefahrenzonenplanung bis zu Berechnungen für die Projektierung von Schutzmaßnahmen reichen.

Fachbereich Ökologie

Der Fachbereich Ökologie ging ursprünglich aus dem schon länger bestehenden Arbeitskreis Ökologie hervor und wurde im Zuge der Strategie „die.wildbach 2015“ ebenfalls in einen Fachbereich übergeführt. Neben der Ökologie von Wildbächen und den Ingenieurb biologischen Bau-

methoden wurde der Fachbereich 2015 um die Thematik „Schutzwald“ erweitert.

Im Fachbereich Ökologie sind 7 Sektionsökologen (Dr. Wolfram Bitterlich, DI Thomas Fink, Ing. Mathias Hofer, Dr. Hansjörg Hufnagl, Dr. Thomas Lampalzer, DI Elmar Plankensteiner, DI Reinhard Ribitsch) tätig. Die Sektionsökologen sind von Ihrer Ausbildung her mehrheitlich Forstökologen, zusätzlich wird das Gremium verstärkt durch 1 Biologen, 1 Forstingenieur und 1 Sozialwissenschaftler.

Der Aufgabenbereich der Sektionsökologen umfasst:

- Beratung der Gebietsbauleitungen bei ökologischen, ingenieurb biologischen und forstlichen Fragestellungen
- Durchführung von Schulungen und Baukursen
- Abwicklung von Projekten (Kooperationspartner)
- Koordinierung ökologischer Fachplanungen
- ökologische Bauaufsichten

Ein wesentlicher Aufgabenschwerpunkt, der in den letzten Jahren durch die Neuausrichtung der Kompetenzzentren möglich wurde, ist die Umsetzung von Entwicklungs- und Forschungsprojekten. Ihr Ziel ist es, ökologische Fragestellungen, die in den Gebietsbauleitungen bei der Planung und Umsetzung von Schutzmaßnahmen auftreten und von allgemeinen übergeordnetem Interesse sind, näher zu untersuchen. Einige dieser Projekte werden im Folgenden vorgestellt.

Ökologische Qualitätssicherung auf Baustellen

Die Qualitätssicherung auf Baustellen erfolgt über (behördlich vorgeschriebene) ökologische Bauaufsichten, die von externen Sachverständigen, immer öfter aber auch von den Sektionsökologen der WLV durchgeführt werden. Im Mittelpunkt steht dabei

die Umsetzung von Natur- und Umweltschutzaufgaben und die Durchführung von ökologischen Begleitplanungen. Ein wesentlicher Aspekt ist auch die Vermeidung von Umweltbelastungen und Verunreinigungen, die durch den Baubetrieb selbst verursacht werden. Schäden am Fischbestand und zu groß empfundene Eingriffe in die bachbegleitende Vegetation werden von einer immer sensibler werdenden Öffentlichkeit nicht mehr toleriert. Ziel ist es, ein Monitoring zu entwickeln um Intensität und Dauer von Trübungen transparent und nachvollziehbar darstellen zu können.

Derzeit wird die Eignung der gängigen, nach EN ISO 7027 genormten, Trübmessgeräte für die Beweissicherung hinsichtlich Intensität und Dauer auf mehreren Baustellen in Österreich geprüft.

Fischpassierbarkeit verschiedener Bautypen der WLW und Fischaufstiegshilfe (FAH)

Die Fischpassierbarkeit (Durchgängigkeit) stellt seit dem Inkrafttreten der EU-Wasserrahmenrichtlinie das wichtigste Kriterium für die Erreichung des Ziel eines guten ökologischen Gewässerzustandes bzw. eines guten ökologischen Potenzials dar.

In einem Kooperationsprojekt mit dem Bundesamt für Wasserwirtschaft in Scharfling wurden nun erstmals verschiedene Bautypen der WLW untersucht, die die Wiederherstellung der Durchgängigkeit zum Ziel hatten. Dabei wurden verschiedene Strukturen zur Verbesserung der Fischpassierbarkeit untersucht. Beckenpässe erwiesen sich als gute Variante in steilen Gewässern mit stark schwankender Wasserführung und beengten Platzverhältnissen. Grundsätzlich stellen jedoch aufgelöste Rampen die ökologisch bessere Methode dar.

Ein weiteres Projekt befasst sich mit der Erstellung einer Simulationsanleitung für die richtige Ausgestaltung von Fischaufstiegshilfen. Ziel dieses Projekt ist es, dem Planer ein Instrument für eine standardisierte Anwendung zur Verfügung zu stellen um dadurch Planungssicherheit zu erlangen und Kosten für nachträgliche Umbauten einzusparen. Dafür wird eine am Zauchenbach in Altenmarkt geplante Fischaufstiegshilfe (Beckenpass) in ein digitales Geländemodell eingebaut, in das Programm Hydro-AS implementiert und die Fließgeschwindigkeiten und Wassertiefen berechnet.



Abb. 9: Aufnahme der für die Fischdurchgängigkeit maßgeblichen abiotischen Parameter (Foto aus der Pilotstudie, Haunschmid et al. 2016)

Ökologische Referenzierung von Schutzbauwerken (Energy Balance and Global Warming Potential of Alpine Protective Structures / E-protect)

Der Wildbach und Lawinenverbauung fehlen derzeit Planungsinstrumente um Schutzbauwerke auf ihre ökologischen Auswirkungen und ihren Ressourcenverbrauch hin zu bewerten. Projekthalt ist daher die Entwicklung einer Methode, mit der sich der „ökologische Fußabdruck“ von unterschiedlichen Schutzbauwerken – je nach Art der verwendeten Materialien und deren Herkunft – abbilden lässt. Orientierung bietet das Konzept der Energie- bzw. CO₂-Bilanzierung. Die Energiebilanzierung umfasst dabei den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerkes, ausgehend von seiner Herstellung über seine allfällige Instandhaltung und -setzung bis zum allfälligen Abriss des Bauwerkes.

Ingenieurblogische Baukurse

Zu einem wichtigen Instrument der Weiterbildung haben sich die Ingenieurblogischen Baukurse entwickelt, die jährlich vom Fachbereich Ökologie veranstaltet werden. Dabei handelt es sich um Praxiskurse für Arbeiter, Partieführer und Lokalbauführer, die das Wissen rund

um die ingenieurblogischen Rutschungs- und Erosionssicherungen vermitteln sollen. Kooperationspartner ist das Institut für Ingenieurblogie der Universität für Bodenkultur.

Fachbereich Monitoring

„Monitoring“ stellt einen Überbegriff für alle Arten der unmittelbaren systematischen Erfassung (Protokollierung), Beobachtung oder Überwachung von Naturgefahrenprozessen mittels technischer Hilfsmittel oder anderer Beobachtungssysteme dar. Dabei ist die wiederholte regelmäßige Durchführung ein zentrales Element der jeweiligen Untersuchungsprogramme, um anhand von



Abb. 10: Aufgaben des Fachbereiches Monitoring

Ergebnisvergleichen Schlussfolgerungen ziehen zu können. Insbesondere im Zusammenhang mit komplexen Vorgängen in Einzugsgebieten (Massenbewegungen, Entwicklung des Erhaltungszustandes und der Gebrauchtauglichkeit von Schutzbauwerken, hydrologische und geschlebehydraulische Fragestellungen etc.) sind Monitoring-Technologien zu einer wichtigen Aufgabe und Kompetenz der Wildbach- und Lawinerverbauung geworden.

Abbildung 11 zeigt eine schematische Darstellung der Funktion von Monitoringsystemen im Naturgefahrenmanagement und die damit verbundenen Aufgabengebiete des Fachbereichs.

Der Fachbereich Monitoring wurde im Zuge der Strategie „die.wildbach 2015“ neu eingerichtet und setzt sich als virtuelles, organisationsübergreifendes Expertennetzwerk aus 4 Personen zusammen, ds. Siegfried Pöll (Niederösterreich), Thomas Frandl (Vorarlberg), Thomas Sausgruber (Tirol) und Rudolf Schmidt (Salzburg). Alle sind in unmittelbar praxisnahen Bereichen der Wildbach- und Lawinerverbauung als Projektanten, Bauführer und Gutachter tätig. Durch die besondere Kompetenz von Thomas Sausgruber als Mitarbeiter der Geologischen Stelle ist auch der sehr wichtige Teil des Monitorings für geogene Massenbewegungen abgedeckt.

Zu den laufenden Aktivitäten des Fachbereichs zählen folgende:

Entwicklung, Planung, Einrichtung und Betrieb von Monitoringanlagen

Die zentrale Aufgabe besteht in der Entwicklung, Planung, Errichtung und im Betrieb von Monitoringanlagen aller Art. Dabei werden die Aspekte der Alarmierung von jenen der reinen Beobachtung klar getrennt. Der Fachbereich beteiligt sich aktiv am Design und der nachfolgenden Installation von Monitoringanlagen an Hochwasserrückhaltebe-

cken (z.B. IHS Thalgau) oder im Zusammenhang mit der Beobachtung geologischer Phänomene (z.B. Rutschung Kerschbaumsiedlung).

Neben den Fragen der technischen Instrumentierung versucht der Fachbereich auch rechtliche Aspekte abzuklären und prüft in diesem Kontext entsprechende Übergabvereinbarungen von Monitoringanlagen an Interessenten (Gemeinden, Schutzwassergenossenschaften). Er beteiligt sich an technischen Richtlinien und Empfehlungen zum Thema Monitoring. Der Fachbereich steht dabei in engem Kontakt mit Hydrografischen Diensten, Landeswarnzentralen und Messtechnikfirmen um den Stand der Technik hinsichtlich Sensortechnik und Datenverwaltung auszuloten und mitzuverfolgen. Außerdem begleitet der Fachbereich die Forschung und Entwicklung des Naturgefahrenmonitorings durch die Betreuung von Diplomarbeiten und Dissertationen.

Prozessbeobachtung mittels Drohne (UAVs)

Der Fachbereich untersucht die Einsatzmöglichkeiten von Drohnen (unbemannten Fluggeräten) für die Beobachtung und Dokumentation von Naturgefahrenprozessen. Er steht dabei in engem Kontakt mit wissenschaftlichen Institutionen (BFW, BOKU, TU Wien) und berät die Dienststellen beim Einsatz von Drohnen für die Ereignisdokumentation, Schneedeckenbeobachtung oder Fernerkundung von Massenbewegungen (Massen- und Bewegungsbilanzen), weiters auch über die rechtlichen Aspekte des Drohneinsatzes. In Pilotprojekten werden die Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher Gerätetypen getestet.

Zukunftspotenziale des Monitorings

Die nachfolgende Aufzählung möglicher zukünftiger Entwicklungen gibt einen Überblick über das Potential des Bereiches Monitoring im Naturge-

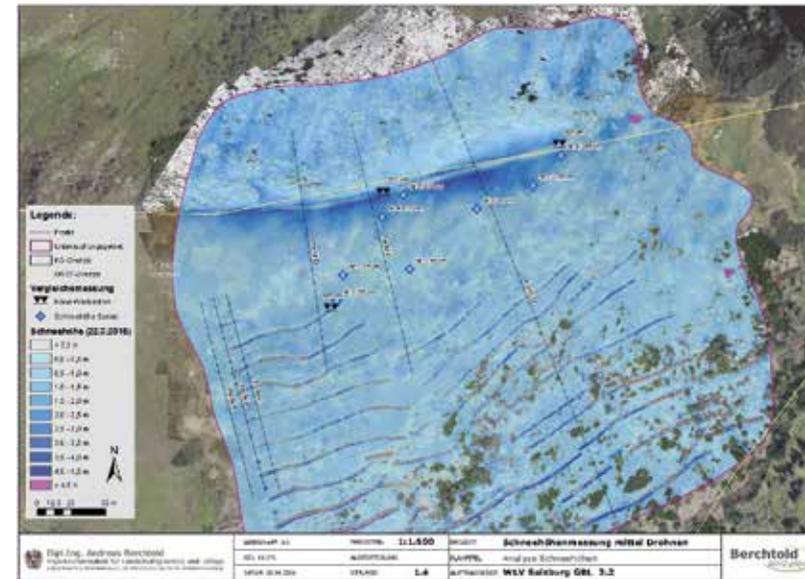


Abb. 11 a, b:
Ermittlung der
Schneehöhenverteilung
mittels Drohnenbefliegung.

fahrenmanagement der Wildbach- und Lawinerverbauung:

- Standardmäßige automatisierte optische und sensorische Fernüberwachung (gegebenenfalls Steuerung) von Schlüsselbauwerken in Wildbächen, an geogenen Phänomenen und im Lawinenbereich
- Automatisierte (z.B. drohnenbasierte) Inspektion von Schutzbauwerken.
- Automatisiertes optisch/visuelles und sensorunterstütztes Erkennen und Auswerten von Naturgefahrenprozessen
 - Frühwarnung Alarmierungen bei Naturgefahren
 - Ereignisdokumentation

Status und Entwicklungspotenziale der Stabstellen und Fachbereiche („Wissensmanagement“)

Die Wildbach- und Lawinerverbauung begreift sich als wissensbasierte Organisation, deren Existenzberechtigung insbesondere von ihrer hohen Fachkompetenz und ihrem dynamischen Innovationspotenzial abgeleitet wird. Daher sieht auch die Strategie „die.wildbach 2020“ Wissensmanagement als strategische Kernleistung vor (→ Kernleistungsfeld 1 „Naturgefahreninformation und Wissensmanagement“). Die Aufgaben und Leistungen der Stabstellen und Fachbereiche werden daher naturgemäß auch zukünftig von zentraler strategischer Bedeutung sein.

Aktuell existieren parallel zwei unter-

schiedliche Organisationsformen: die Stabstelle mit eigenem Dienstsitz und Organisationsstruktur, der Fachbereich als virtuelles Expertennetzwerk ohne eigene Dienstsitz. Auf den ersten Blick erscheint diese Parallelrealität als dauerhaftes Konzept nicht nachvollziehbar, auch wenn beide Formen historisch gewachsen sind. Es scheint naheliegend, mittelfristig für alle Stabstellen und Fachbereiche eine einheitliche Organisationsform zu schaffen. Dieses Vorhaben spießt sich aber am seit langem laufenden Diskurs innerhalb der WLW, ob eine Konzentration der Fachkompetenz in einer gesonderten Organisationseinheit mit Spezialisten oder eine Einbindung der Kompetenz in den laufenden Planungs- und Maßnahmenbetrieb der WLW-Dienststellen zweckmäßiger sei. Für die erste Form spricht der höhere Spezialisierungsgrad der Experten und die stärkere Konzentration auf die Entwicklungsarbeit, für die zweite Form die stärkere Vernetzung mit den Anliegen und Impulsen der Praxis. Beide Aspekte sind jedoch für den Erfolg von Entwicklungsarbeit gleich essentiell. Zweifellos steckt auch ein Konflikt über die Verteilung der Fachkompetenz innerhalb des Dienstzweiges und damit die Auseinandersetzung mit dem fachlichen Selbstverständnis der WLW-Experten („Generalist“ versus „Spezialist“) hinter dieser Entwicklungsfrage. Ein weiterer, nicht unwesentlicher Hemmschuh ist der latente Mangel an Personalressourcen und Planposten (Nachbesetzungen) in den Dienststellen, der regelmäßig zu einer Priorität der Erfüllung der gesetzlichen Aufgaben führt. Trotzdem ist es bemerkenswert, welche Ressourcen die WLW heute in die fachliche Entwicklungsarbeit stecken kann (2015: ca. € 450.000,-, ohne Wildbach- und Lawinenkataster).

Bisher wurde seitens der Leitung der WLW bzw. des F3-Gremiums bewusst keine Grundsatzdiskussion über die Struktur der Stabstellen und Fachbereiche angestoßen, da funktional beide Formen sich gut entwickelt haben und

zufriedenstellende Ergebnisse erzielen. Im Vordergrund stand bisher die Leistung der handelnden Personen im Aufbau von Fachkompetenz und Entwicklung von Innovationen. Die Stärkung des Expertenstatus durch angemessene Fachkarrieren in der Wildbach- und Lawinenverbauung (neben den Linienkarrieren) ist im Zug der Strukturreform 2013 nur teilweise gelungen.

Es erscheint daher nun nach einer erfolgreichen Aufbauphase die Zeit gekommen zu sein, auch die Strukturen und das Leistungsportfolio der Stabstellen und Fachbereiche weiter zu entwickeln. Dabei sollten folgende Prämissen im Vordergrund stehen:

1. Maßgeblich für die Wahl der Organisationsform und der Standortfrage ist die Ergebnisorientierung und Effizienz der Entwicklungs- und Planungsleistungen.
2. Eine gleichmäßige und routinemäßige Nachfrage und Nutzung der Ressourcen und Leistungen der Stabstellen und Fachbereiche durch alle Dienststellen der WLW muss sichergestellt sein.
3. Eine enge Vernetzung der Stabstellen und Fachbereiche mit den Dienststellen sollte die interne Beratungsleistung und Wissensvermittlung gewährleisten.
4. Eine stärkere Bündelung der Aufgaben und Vernetzung (Kooperation) der Stabstellen und Fachbereiche soll Synergien heben und die Innovationspotenziale stärken. (Die gemeinsame Darstellung der Leistungen in diesem Beitrag kann beispielhaft gewertet werden.)
5. Die Fachbereiche und Stabstellen müssen jene Kernkompetenzen der WLW abdecken, die von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Dienststellen aufgrund der Fülle und Komplexität des Wissens nicht mehr vollständig beherrscht werden können.

6. Mittelfristig sollen Generalisten und Spezialisten in der WLW gleichwertige Karriere-möglichkeiten offenstehen. Außerdem soll eine bessere Durchgängigkeit zwischen Dienststellen und Kompetenzzentren geschaffen werden.
7. Die erforderlichen Ressourcen für die Entwicklungs- und Planungsleistungen der Stabstellen und Fachbereiche ist in der Budgetierung, im Management und Controlling der WLW explizit sicher zu stellen (Jahresplanungen).

Diese Prämissen führen nicht notwendiger Weise zum Schluss, dass Stabstellen und Fachbereiche in eine Organisationsform zusammengeführt werden müssen. Strukturdebatten ohne fachliches Entwicklungskonzept sind sicherlich nicht fruchtbringend für eine nachhaltige Entwicklung der Fachkompetenz der WLW. Zielführend ist daher ausschließlich ein Gesamtkonzept „Wissensmanagement“. Viel wichtiger ist zukünftig die Anpassungsfähigkeit und Flexibilität der Strukturen für die dynamische Entwicklung des Wissens, eine steigende Personalfuktuation, die Ereignisgetriebenheit der Planungsleistungen und die räumliche Dislokation des Anwendungsbereichs der Leistungen. Auch sollen pragmatische und nicht formale Überlegungen entscheidend sein, ob Expertenleistungen intern erstellt oder zugekauft werden. Das Risiko, das institutionalisierte Kompetenzzentren in ihrer Entwicklung stecken bleiben („versteinern“) oder sich von der Praxis entkoppeln, ist erheblich. Ebenso riskant sind Wissensverluste in virtuellen Expertennetzwerken (ohne zweckgewidmete Strukturen und Planstellen) bei Personalwechsel oder Ressourcenkonkurrenz durch Routineaufgaben, wodurch vor allem das Innovationspotenzial beeinträchtigt sein kann.

Welche Form der Organisation des Wissensmanagements der WLW zukünftig auch gewählt werden sollte, eines steht jedenfalls fest: Die WLW ist keine Forschungseinrichtung und lebt daher stark vom fachlichen Austausch mit Universitäten, Forschungsinstitutionen, normgebenden Instituten, der Industrie und privaten Planungsbüros. Nur der vorbehaltlose Austausch und die Kooperation mit diesen Partnern ermöglicht, mit dem Stand des Wissens und der Technik auch zukünftig Schritt halten zu können. Dieser Wissenstransfer ist ebenso wichtig, wie die Impulse der Ingenieurpraxis, auf die die WLW mit Recht sehr stolz ist. Dabei darf eines nicht übersehen werden: Die effiziente Wissensvernetzung zwischen den WLW-Dienststellen in ganz Österreich ist ein mühsam errungenes Privileg, welches ausschließlich in der bestehenden Organisationform als bundesweit agierende Einrichtung gewährleistet werden kann.

Anschrift der Verfasser / Authors' adresses:

DI Thomas Fedá
Leiter der Stabstelle Geoinformation
BMLFUW
Marxergasse 2, 1030 Wien
thomas.feda@die-wildbach.at

DI Matthias Granig
Leiter der Stabstelle Schnee und Lawinen
Wilhelm-Greil-Straße 9, 6020 Innsbruck
matthias.granig@die-wildbach.at

DI Dr. Hansjörg Hufnagl
Leiter des Fachbereiches Ökologie
BMLFUW, Abteilung III/
Marxergasse 2, 1030 Wien
hansjoerg.hufnagl@die-wildbach.at

DI Gerald Jäger
 Leiter des Fachbereiches Wildbachprozesse
 (murartige Prozesse)
 Gebietsbauleitung Bregenz
 Rheinstraße 32/4, 6900 Bregenz
 gerald.jaeger@die-wildbach.at

Mag. Michael Mölk
 Leiter der Stabstelle Geologie
 Wilhelm-Greil-Straße 9, 6020 Innsbruck
 michael.moelk@die-wildbach.at

DI Markus Moser
 Leiter des Fachbereiches Wildbachprozesse
 (fluviale Prozesse)
 Gebietsbauleitung Lungau
 Johann-Löckerstraße 3, 5580 Tamsweg
 markus.moser@die-wildbach.at

DI Dr. Rudolf Schmidt
 Leiter des Fachbereiches Monitoring
 Gebietsbauleitung Pongau, Flach- und Tennengau
 Bergheimerstraße 57, 5020 Salzburg
 rudolf.schmidt@die-wildbach.at

Privatdozent Dr. Florian Rudolf-Miklau
 BMLFUW Abt III/5
 Marxergasse 2, 1030 Wien
 Florian.rudolf-miklau@bmlfuw.gv.at

Literatur / References:

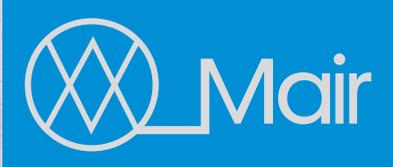
BÄK R., BRAUNSTINGL R., HAGEN, K., KOCIU A., KOLMER C., MELZNER S., MÖLK M., PREH A. & SCHWARZ L.:
 Materialien und Arbeitspapiere – Arbeitsgruppe Geologie, S. 155–195. In: ÖROK (Hrsg.) (2015): Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung. Wien (ÖROK-Schriftenreihe 193)

ONR 24810:2013:
 Technischer Steinschlagschutz – Begriffe, Einwirkungen, Bemessung und konstruktive Durchbildung, Überwachung und Instandhaltung. Austrian Standard Institute, 2013

VOLLMERT, L., HOFMANN, R. & MÖLK, M. (2012):
 Steinschlagschutzdämme – Bemessungsmodell und Ausführung. Deutsche Baugrundtagung, Geotechnik 35 (2012), Heft 1, S22–33, Ernst und Sohn Berlin.



**Stahlschneebrücken • Gleitschneeböcke • Triebsschneewände
 Ablenkwände • Stahlteile für Schutzbauten**



Mair Wilfried GmbH
 I-39030 St. Lorenzen (BZ)
 info@mairwilfried.it • www.mairwilfried.it



Geolith
 Consult

Geologie & Geotechnik

www.geolith.at



ROMAN SCHREMSENER

„Zwischen Normlawine und Standardwildbach – Eine Bilanz der Normungstätigkeit“

Zusammenfassung:

Der Beitrag zieht eine Bilanz über fast 12 Jahre Normungstätigkeit im Fachbereich der Wildbach- und Lawinenverbauung am Austrian Standards Institute (ASI, vormals Österreichisches Normungsinstitut). Die Entwicklung eines homogenen „Standes der Technik“ für Schutzbauwerke der Wildbach-, Lawinen- und Steinschlagverbauung kann als internationale Pionierleistung gewertet werden. Allerdings zeigt der Beitrag auch die Grenzen der Normung für unsichere Naturprozesse auf. Die Ergebnisse der Normungstätigkeit sind heute in der Ingenieurpraxis angekommen, die ÖNORM-Regel-Serie 24800f zählt zum Standard der Branchen in Österreich und anderen Alpenländern. Der Schritt der Weiterentwicklung dieser Dokumente zu vollwertigen ÖNORMEN wird eine neue Herausforderung unter geänderten Rahmenbedingungen sein.

Stichwörter:

ÖNORM-Regel 24800f., Stand der Technik, Normungsarbeit, Ingenieurpraxis

Die Ausgangslage

Aufgrund der geographischen Gegebenheiten wird dem Schutz vor Naturgefahren, wie Lawinen, Muren, Steinschlägen oder Hochwasser, in Österreich eine hohe Bedeutung zugemessen. Dieser Schutz ist unerlässlich für die sichere und dauerhafte Nutzung von Siedlungsräumen, Infrastrukturreinrichtungen und auch einzelnen Objekten. Aus Sicht der Verwaltung fällt der Schutz vor Wildbächen und Lawinen in Österreich in die Kompetenz des Bundes und wird durch den bereits 1884 gegründeten Forsttechnischen Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung (WLV) wahrgenommen. Die Aufgaben der WLV umfassen unter anderem die Planung, Errichtung und Instandhaltung von Schutzbauwerken, Aktivitäten, die nach internen Vorgaben der WLV abgewickelt werden, deren Umsetzung aber innerhalb der einzelnen Sektionen der WLV nicht einheitlich erfolgt.

Die Entwicklung des Schienen- und Straßennetzes hatte zur Folge, dass sich auch Organisationen, wie die ÖBB, die ASFINAG oder Landesstraßenverwaltungen mit dem Thema Schutz vor Naturgefahren auseinandersetzen. Dazu kommt, dass Bauleistungen im Bereich Schutz vor Naturgefahren verstärkt ausgeschrieben und nicht nur mit eigenem Personal ausgeführt werden. Die Ausschreibungsgrundlagen sind allerdings uneinheitlich und weichen in wesentlichen Punkten, wie Begriffsdefinitionen, voneinander ab. In einigen Bereichen (z. B. Steinschlagschutz) hat sich außerdem ein Markt für Schutzkonstruktionen entwickelt, der von spezialisierten Produktionsbetrieben beherrscht wird.

Seit etwa dem Jahr 2000 werden von der europäischen Normungsorganisation CEN europäische Normen publiziert, die einerseits für Bauwerke für den Schutz gegen Naturgefahren

relevant erscheinen, die aber andererseits z. B. nicht für die Anwendung bei Baustellen im hochalpinen Bereich gedacht sind. Die unreflektierte Anwendung der Bestimmungen des EUROCODE im Schutz vor Naturgefahren würde zu erheblichen Kostensteigerungen und teilweise nicht sachgerechten Konstruktionen bzw. Bemessungsergebnissen führen. So wird z. B. in EN 1991-1-3 über Schneelasten darauf hingewiesen, dass diese Norm nicht für Bauten in einer Höhe von mehr als 1 500 m gilt. Es hat sich auch gezeigt, dass geltende Normanforderungen zum Teil für Schutzbauwerke gegen Naturgefahren nicht anwendbar sind, wie z. B. jene an die Prüfung von Mikropfählen gemäß ÖNORM EN 14199.

Normungsaktivitäten im Bereich Schutz vor Naturgefahren

Als Reaktion auf die geschilderten Rahmenbedingungen fanden in den Jahren 2004 und 2005 erste Gespräche über die Normung von ausgewählten Themen statt. Daraus haben sich dann Normungsaktivitäten bei Austrian Standards Institute im Komitee 010 „Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonbau“ über gering bewehrte Betonbauwerke und im Komitee 023 „Geotechnik“ zur Verankerung von Schutzbauwerken ergeben. Im Jahr 2008 wurden schließlich alle Aktivitäten zum Thema Schutz vor Naturgefahren im Komitee 256 zusammengefasst. Dieses Komitee hat „die Entwicklung von ÖNORMEN und ON-Regeln über präventive, temporäre oder permanente Maßnahmen zum Schutz vor den Naturgefahren Hochwasser, Muren, Lawinen, Steinschlag, Rutschungen und Erosion“ zur Aufgabe. Im Rahmen von drei Arbeitsgruppen, der AG 256.01 „Wildbachschutzbauwerke“, der AG 256.02 „Technischer Lawinenschutz“ und der AG 256.03 „Tech-

nischer Steinschlagschutz“ wurden seit 2008 acht ON-Regeln publiziert, die Entwurf, Bemessung, Ausführung und Instandhaltung von Schutzbauwerken gegen Wildbäche, Lawinen und Steinschläge behandeln. Die Erstellung dieser zum Teil umfangreichen ON-Regeln innerhalb eines relativ kurzen Zeitraums ist das Ergebnis des großen persönlichen Engagements aller an der Erarbeitung Beteiligten.

Erste Erfahrungen

Das Ergebnis der Normungstätigkeit ist als wegweisend und auch weltweit einzigartig anzusehen. Es wurden erstmals mit dem „klassischen“ Normenwerk kompatible und umfassende Regeln für den Bereich Schutz vor Naturgefahren erarbeitet. Die Bedeutung dieser Leistung zeigt sich auch am Interesse von asiatischen und amerikanischen Universitäten und Unternehmen an den erstellten ON-Regeln, was zu einer Publikation zumindest der ON-Regel über den technischen Steinschlagschutz in Englisch führen wird.

Auch in Österreich wurden die ON-Regeln von den Anwendern gut angenommen und sie haben sich mittlerweile in der Ingenieurpraxis etabliert. Der aufwändige Normschaffungsprozess unter Einbeziehung aller am Thema Interessierten hat, im Allgemeinen, zu ausgewogenen Festlegungen unter Berücksichtigung der Anforderungen und Bedürfnisse von Behörden, Betreibern, Auftraggebern, Auftragnehmern und ausführenden Firmen geführt.

Im Detail hat sich aber auch Verbesserungsbedarf gezeigt, weshalb z. B. die ONR 24810 im Jahr 2016 einer Revision unterzogen wurde. Die Kritik bezieht sich z. B. darauf, dass manche Festlegungen nur schwierig zu erfüllen und zu detailliert sind.

Insgesamt bleibt der Vorbehalt der Ingeni-

eurpraxis im Raum, dass der Normung im Zusammenhang mit unsicheren Naturgefahrenprozessen Grenzen gesetzt sind und Schutzbauwerke aufgrund der jeweils sehr spezifischen Umweltbedingungen in jedem Einzelfall als „Prototypen“ anzusehen sind. Besonders geschätzt wird seitens der Praxis die umsetzungsorientierte Gestaltung der ON-Regeln, die grundlegende Normen des EUROCODES für die besonderen Bedingungen des Naturgefahrenschutzes erst nachvollziehbar und anwendbar gemacht haben.

Ausblick

Es ist vorgesehen, dass die acht ON-Regeln mittelfristig in drei ÖNORMEN zusammengefasst werden, wobei auch eine inhaltliche Revision erfolgen soll. Dabei wird sich auch wieder die Frage nach dem Stand der Technik stellen bzw. nach dem, was, d.h. welches Niveau, normativ festgelegt werden sollte. Wie in Abbildung 1 gezeigt wird hinsichtlich der Qualität des Wissens zwischen dem „Stand der Wissenschaft“, dem „Stand der Technik“ und dem „anerkannten Stand der Technik“ unterschieden.

Der Stand der Wissenschaft ist jener Wissensstand, der in wissenschaftlichen Publikationen beschrieben ist und dessen Anwendung höchste Sorgfalt fordert, da mit dem gegenständlichen Produkt oder Verfahren noch keine Praxiserfahrungen vorliegen. Wirtschaftlichkeitsüberlegungen spielen (noch) keine Rolle. Der Stand der Wissenschaft ist nicht Gegenstand der Normung. Der Stand der Technik hingegen ist jener Wissensstand, der z. B. in wissenschaftlichen Publikationen, Richtlinien, Firmenstandards beschrieben ist. Es wurden mit dem gegenständlichen Produkt oder Verfahren bereits erste Praxiserfahrungen gesammelt, es gelten aber immer noch hohe Sorgfaltanforderungen. Es werden bereits Wirtschaft-

lichkeitsüberlegungen angestellt und es existiert ein, wenn auch oft eingeschränkter, Wettbewerb.

Der „anerkannte Stand der Technik“ ist jener Wissensstand, der in Normen („Regeln der Technik“) beschrieben ist. Bei Anwendung des anerkannten Standes der Technik wird das Risiko auf das Restrisiko reduziert, auch, weil bereits (langjährige) Praxiserfahrungen vorliegen. Es werden Wirtschaftlichkeitsüberlegungen angestellt und es gibt einen „vollen Wettbewerb“, d.h. der anerkannte Stand der Technik sollte von allen in einer Branche tätigen Unternehmen erfüllt werden können.

Bei innovativen Normen, wie im Bereich Schutz vor Naturgefahren, ist es allerdings möglich, dass Festlegungen getroffen werden, die derzeit noch eher dem Stand der Technik zuzuordnen sind, wie z. B. die Forderung nach der Durchführung von Steinschlagsimulationen. Solche Festlegungen sind grundsätzlich zulässig und folgen oft dem Bestreben nach einer Verbesserung der Qualität oder einer Erhöhung der Sicherheit. Im Bereich Schutz vor Naturgefahren hat zudem die Möglichkeit eines Vergleiches mit anderen Regelwerken gefehlt.

Ein weiteres Thema des Komitees 256



Abb. 1: Wissenspyramide des Normungswesens (Quelle: ASI)

werden normative Festlegungen über den Schutz einzelner Objekte gegen Naturgefahren, der bauliche Objektschutz, auch unter Berücksichtigung zusätzlicher, bisher nicht behandelter Naturgefahren, wie z. B. Hagel, sein.

Zusätzliche Impulse für Normungsaktivitäten im Bereich Schutz vor Naturgefahren könnten sich aus Aktivitäten der Europäischen Kommission und in der Folge der europäischen Normungsorganisation CEN zum Thema Anpassung an den Klimawandel und den daher erforderlichen Änderungen in bestehenden oder neu zu erstellenden Normen ergeben.

Letztendlich steht das Komitee 256 auch in den kommenden Jahren vor großen Aufgaben und Herausforderungen, zudem unter den geänderten Rahmenbedingungen des neuen Normengesetzes 2016. Die wichtigste Herausforderung

wird die Konzentration der normativen Regelungen auf den Bedarf und die Erfahrungen der Ingenieurpraxis unter Berücksichtigung eines der besonderen Schutzwirkung der Bauwerke angemessenen Sicherheitsstandards sein. Eine Fortführung der langjährigen Kooperation der Austrian Standards Institute sowie den übrigen Partnern des Normungsprozesses lässt erwarten, dass auch die kommenden Herausforderungen im Sinne aller Beteiligten erfolgreich bewältigt werden.

Anschrift des Verfassers / Author's address:

Dipl.-Ing. Dr. Roman Schremser
vormals Komitee Manager,
Austrian Standards Institute
roman_schremser@hotmail.com



REINHART NAGEL

Strategieentwicklung in der Wildbach- und Lawinenverbauung

Zusammenfassung:

Staatliche Organisationen stehen heute mehr denn je vor der Herausforderung, ihr Überleben in einem politischen, gesellschaftlichen und technologischen Umfeld zu sichern, dessen Eigendynamik von zunehmender Komplexität gekennzeichnet ist. Sie müssen sich laufend an einer Zukunft neu orientieren, die ungewisser als dies noch vor einigen Jahren der Fall war. Erfolgreiche 130 Jahre sind kein Garant für das zukünftige Überleben einer traditionsreichen Institution wie der Wildbach- und Lawinenverbauung

Stichwörter:

Die.wildbach, Strategie 2020, Strategieentwicklung

Einleitung

Die zentrale Herausforderung in einem Strategieprozess besteht im Aufbau einer speziellen Systemkompetenz im Umgang mit dieser Unsicherheit. Der Kern dieser Kompetenz liegt in einer spezifischen Qualität eines strategischen Managementprozesses. Beim Führungsteam der Dienststelle liegt die Verantwortung, ein attraktives Zukunftsbild der Organisation in seinem gesellschaftlichen Umfeld zu entwerfen. Dieser gemeinsame Akt des „Erfindens“ macht die Organisation von dieser selbst „erfundenen“ Zukunft her führbar und befreit sie von einer bloßen Nachahmung der Erfolge und der Orientierung auf die Probleme der Vergangenheit.

Ein strategischer Managementprozess im Überblick

Strategieentwicklung in meinem Verständnis wird von den verantwortlichen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern der Wildbach- und Lawinenverbauung zusätzlich zu ihrer operativen

Verantwortung betrieben. Das heißt, das Führungsteam (ergänzt um die Schlüsselpersonen aus den Regionen und aus dem Ministerium) muss sich ausreichend Zeit „freischaufeln“, um diesen gemeinsamen Nachdenk- und Entscheidungsprozess in einem überschaubaren Zeitraum zu bewältigen.

Zunächst werden die Hypothesen zu unterschiedlichen Trends in der Gesellschaft, im Rechtssystem, der Politik und der technologischen Entwicklungen identifiziert. Vor diesem Hintergrund werden alternative Zukunftsentwürfe für die WLV skizziert, die in einem Entscheidungsprozess im Führungsteam zu neuen Handlungsorientierungen verdichtet werden. Schließlich werden diese strategischen Ausrichtungen mit den operativen Erfordernissen der Wildbach- und Lawinenverbauung verzahnt.

Die „osb-Strategieschleife“ ist eine bildhafte Darstellung dieses Managementprozesses. Sie beschreibt in idealtypischer Weise den „roten Faden“ für die einzelnen Arbeitsschritte und stellt ihre logische Abfolge dar.



Abb. 1: osb-Strategieschleife: Instrument zur Visualisierung der Strategienentwicklung (Fa. OSB)

Überblick über 12 Jahre Strategieentwicklung in der Wildbach- und Lawinerverbauung

2003 war gekennzeichnet durch einen Generationenwechsel in der WLV. Sowohl die Abteilungsleitung als auch fast alle Sektionsleiter wurden neu bestellt. Bisher wurden die regionalen Schwerpunkte und Praktiken in den verschiedenen Bundesländern und Bezirksbauleitungen unterschiedlich praktiziert.

Neben einer Teamentwicklung für das neu zusammengesetzte Führungsteam an der Spitze der WLV wurde ein Strategieprozess für die WLV aufgesetzt, der eine abgestimmtere Ausrichtung der Dienststelle gewährleisten sollte.

„Wildbach 2010“

In einem intensiven Arbeitsprozess wurde ab 2004 die bisherige WLV durch das Führungsteam (bestehend aus der Abteilungsleiterin, den Sektionsleitern sowie den Stabsstellen der Abteilung) kritisch auf den Prüfstand gestellt: die Sichtweise der Bürger, der Gemeinden und der Politik, regionalpolitische und gesellschaftliche Trends, eine Portfolioanalyse, die Kernkompetenzen und die Schwachstellen der WLV wurden gemeinsam diskutiert und auf den Punkt gebracht.

Im Zuge dieses Reflexionsprozesses wurden sechs Kernleistungsfelder der WLV herausgearbeitet, die auch durch einen „Würfel“ mit allen definierten Leistungsfelder symbolisiert wurde. Die wichtigste strategische Ausrichtung der „Wildbach 2010“ lag darin, das Schlüsselinstrument der Gefahrenzonenplanung in den kommenden Jahren auf 100% des Verantwortungsgebietes der WLV auszubauen. Darüber hinaus wurde die Basis für ein Controllingssystem geschaffen, das in den Folgejahren eine Grundlage für regelmäßige fachliche Verbesserungen des Dienstzweiges und

die Stärkung der Eigenverantwortung jeder Führungskraft bildete.

Als Ausfluss dieser Strategie wurde auch die Corporate Identity, das Logo und die Arbeitskleidung aller Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen neu gestaltet.

Neben der strategischen Auseinandersetzung wurde auf der Führungsebene der WLV eine „Strategiekompetenz“ entwickelt, die in den Folgejahren dazu beigetragen hat, dass die externe Beratungsunterstützung nur noch an einigen Schlüsselstellen erforderlich war.

„Wildbach 2015“

In einem nächsten strategischen Review wurde 2009 die WLV erneut hinterfragt. Starke und intensivere Hochwässer als Ausfluss des Klimawandels, die gesellschaftlichen Ansprüche nach höherem Schutz („Angstgesellschaft“) und die Urbanisierung stellten neue Anforderungen an den Dienstzweig. In diesem zweiten Strategiereview war die externe Beratung schon in einem deutlich geringerem Ausmaß als noch 2004 erforderlich, da das Managementteam inzwischen in der Lage war, die aktuellen strategischen Fragen selbst zu organisieren.

Als Ergebnis dieses Reviews wurden die Schwerpunkte für die kommenden Jahre auf die „fachliche Exzellenz“ und die „Standardisierung“ der Leistungen gelegt. Ausfluss der Strategie „Wildbach 2015“ war eine weitere Modellierung der Wildbachprozesse, die Einrichtung von Best Practice-Arbeitsgruppen von Fachnetzwerken und die Normenausgestaltung.

„Wildbach 2020“

2015 wurde die weitere strategische Ausrichtung der nächsten Jahre wiederum hinterfragt. In die-

sem Prozess waren erstmals auch die Gebietsbauleiter involviert. Der Kern des Strategieprozesses „Wildbach 2020“ bildeten daher drei Großgruppenveranstaltungen in Salzburg.

Als Ergebnisse dieser Strategieüberprüfung wurden folgende Schwerpunkte für die kommenden Jahre bis 2020 gesetzt:

- Verbesserungen der operativen Maßnahmensetzungen
- Bearbeitung der Steinschlagthematik
- Ausbau des Risikomanagements
- Sicherstellung des Wissensmanagement, um das oft implizite Wissen der „alternden Belegschaft“ für die neue Mitarbeitergeneration zu sichern
- Vereinfachungen in Verwaltungsprozessen.

Ein Rückblick auf zwölf Jahre Strategieentwicklung der WLV

Im Vergleich zu manch anderen Strategieprozessen in verschiedenen Organisationen, die ich begleiten konnte, ist der Umsetzungsgrad in der WLV deutlich höher.

Dies hängt sicherlich zusammen mit

- einer konsequenten Ressourcenumsteuerung in Richtung der jeweiligen strategischen Schwerpunkte. Ohne Ressourcenerbereitstellung bleibt eine Strategie immer nur ein guter Vorsatz.
- der Einbindung der Schlüsselkräfte der WLV. Dadurch waren die jeweils neuen Schwerpunktsetzungen nachvollziehbar und keine willkürliche Aktionen „der Spitze“
- im Unterschied zu manch anderen Initiativen der österreichischen Bundesverwaltungen war dieses Konzept der Strategieentwicklung für die Führungskräfte nachvollziehbar und stiftete Nutzen in deren Führungsalltag
- schließlich wurden die jeweiligen Festlegungen konsequent und dauerhaft mit der Aufmerksamkeit der Führung nachverfolgt.

Die konsequente Strategieentwicklung und -überprüfung der letzten Jahre lässt sich mit diesem Bild illustrieren:

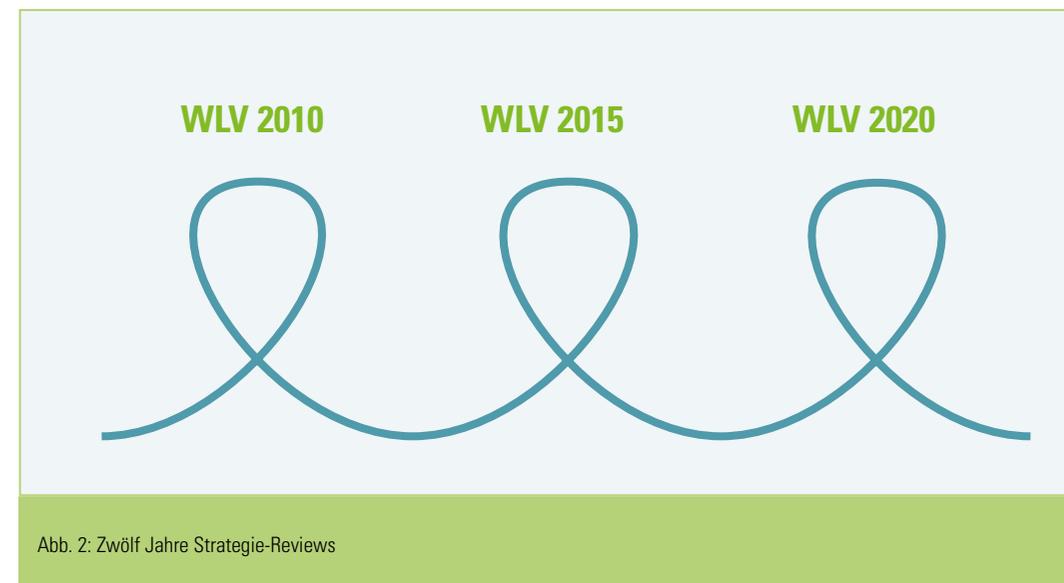


Abb. 2: Zwölf Jahre Strategie-Reviews

Anschrift des Verfassers / Author's address:

Dr. Reinhart Nagel
 osb Wien Consulting GmbH
 Volksgartenstraße 3 / 1.DG
 1010 Wien
 Austria
 Email: reinhart.nagel@osb-i.com

Literatur / References:

NAGEL, R./WIMMER, R.:
 Systemische Strategieentwicklung, Stuttgart 2014 (6. Auflage)

NAGEL, R.:
 Lust auf Strategie, Stuttgart 2014 (3 Auflage)

STRATEGIE „die.wildbach 2020“,
 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft 2015.

moser – jaritz + partner

Moser-Jaritz+Partner Ziviltechniker GmbH
Ingenieurkonsulenten
 Geologie und Geotechnik
 Naturgefahren und Risikomanagement
 Umwelt- und Ressourcenmanagement

Bachwinkl 126
 A 5760 Saalfelden
 T +43 6582 74 494
 F +43 6582 74 494-33
 E saalfelden@mjp-zt.at

Münzfeld 50
 A 4810 Gmunden
 T +43 7612 75 101
 F +43 7612 75 101-33
 E gmunden@mjp-zt.at



www.mjp-zt.at



TRUMER
 Schutzbauten
 GmbH

- 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



Gunz ZT GmbH

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

4400 Steyr, Brucknerplatz 2

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

**JOHANN AHAMER, JOSEF BRUNNER,
HANSJÖRG FANKHAUSER, LEONHARD KRIMPELSTÄTTER, ROBERT RIEMELMOSER**

Der Kollektivvertrag der Wildbach- und Lawinerverbauung: Alleinstellungsmerkmal oder Modellfall?

Zusammenfassung:

Die Arbeitsverhältnisse der Wildbach- und Lawinerverbauung sind entweder öffentlich-rechtlicher Natur – das klassische Beamtentum – oder wie bei den Vertragsbediensteten. Die rund 750 Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer auf den Baustellen und Bauhöfen sind hingegen auf Basis eines spezifischen Kollektivvertrags für die Wildbach- und Lawinerverbauung (WLV-KV) beschäftigt, der zwischen dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft einerseits und dem Österreichischen Gewerkschaftsbund, Gewerkschaft Bau-Holz andererseits abgeschlossen wurde. Heuer hätte der am 26. 10. 1951 abgeschlossene WLV-KV mit 65 Jahren sein Rentenalter erreicht – gute Rechtstexte haben aber aus gutem Grund eine längere Aktivzeit. Der Beitrag nimmt für dieses Vertragswerk durchaus eine vielversprechende Zukunft in Aussicht.

Stichwörter:

Baubetrieb, Kollektivvertrag, Arbeitsrecht, Wildbach- und Lawinerverbauung

Anmerkung der Redaktion: Dieser Beitrag ist eine Kompilierung verschiedener Textfragmente aus unterschiedlichen Perspektiven der Vertragspartner. Das darin ausgedrückte Spektrum der unterschiedlichen Zugänge der Arbeitnehmer- und Arbeitgeberseite, aber auch die verbindenden Elemente kommen im Beitrag eindrucksvoll zum Ausdruck und wurden daher von der Redaktion bewusst aufrechterhalten, um auch den Spannungsbogen der Kollektivvertragspartnerschaft zu erhalten. Diametral abweichende Darstellungen und Sichtweisen sind daher nicht auszuschließen.

Die Entwicklung des Kollektivvertrages Wildbach- und Lawinerverbauung¹

Die Geschichte beginnt in der Zeit des Wiederaufbaus nach dem 2. Weltkrieg und es war eine bewegte. Schon 1947 trat die Gewerkschaft an das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, forsttechnische Abteilung, Sektion Wildbachverbauung heran, um einen eigenen Kollektivvertrag (KV) für die Wildbachverbauungsarbeiter zu verhandeln. „Man hat zwar im Jahre 1947 eine ‚Dienstordnung für die Wildbach- und Lawinerverbauung‘ ausgearbeitet, doch ist man wohl selbst zur Erkenntnis gekommen, dass sie in die heutige Zeit nicht mehr hineinpasst“, ist im Blatt der Bau- und Holzarbeiter vom 28. August 1950 zu lesen. Viele Interventionen und Bemühungen folgten, um einen eigenen KV zu schaffen.²

Ein erster Kollektivvertragsentwurf vom 30. März 1950 seitens des Bundesministeriums fand nicht die Zustimmung der Gewerkschaftsvertreter; ein Gegenentwurf wurde ausgearbeitet. Schon damals waren die „Steilheitszulage“ oder „Kinderzulage“ Themen von intensiver Diskussion. Schwierig gestalteten sich auch die Verhandlungen zur Frage der Entlohnung, da zum damaligen Zeitpunkt im Baugewerbe für die einzelnen Bundesländer auch unterschiedliche Lohnordnungen zutraten und seitens des Vertreters des Bundeskanzleramtes sowie des Finanzminis-

teriums die Meinung vertreten wurde, dass hier ein einheitlicher Lohnsatz für das gesamte Bundesgebiet nicht genehmigt werden könnte.^{3 4}

Eskaliert ist die Situation schließlich im Frühjahr 1951. Ein Erlass des BM für Land- und Forstwirtschaft (Zl. 37.988-V/15/51) vom 13. April 1951 wurde als „Herausforderung“ angesehen, die sich die Gewerkschaft „nicht gefallen lassen kann“.⁵

Aus dem Bericht zum 3. Gewerkschaftstag der Gewerkschaft der Bau- und Holzarbeiter vom 1952 wird dazu vermerkt: „Lediglich bei der

³ „Die Gegenseite hat auch der Meinung Ausdruck verliehen, dass einheitliche Löhne im gesamten Bundesgebiet für diese Berufsgruppen unerwünschte Auswirkungen haben könnten, da dadurch vermutlich notwendige Arbeiten eingeschränkt oder zeitweise gar eingestellt werden müssten. Wir sind anderer Ansicht. Durch einen Vertrag, der eine arbeits- und lohnrechtliche Gleichstellung aller Arbeiter bei der Wildbach- und Lawinenschutzverbauung herbeiführt, sichern sich die forsttechnischen Abteilungen nicht nur auf die Dauer einen Stock gut eingearbeiteter und mit der Eigenart der Verhältnisse vertrauter Arbeiter, sondern es wird dadurch auch die allseits beklagte und für Staat und Wirtschaft gleich bedauerliche Landflucht eingedämmt. Dieses soziale Motiv sollen und dürfen die Vertreter der staatlichen Stellen bei diesen Verhandlungen nicht übersehen.“ - Aus der Bau- und Holzarbeiter Nr. 45/45 Jahrgang vom 18. Dezember 1950. S.2.

⁴ Als Zusammenfassung des Diskussionsstandes ist im Bau- und Holzarbeiter Nr. 7/46 Jahrgang vom 27. März 1951, S.3 zu lesen: „Seit langem bemüht sich unsere Organisation für die bei der Sektion Wildbachverbauung beschäftigten Arbeiter einen Kollektivvertrag abzuschließen. Die Verhandlungen sind aber im Dezember des Vorjahres unterbrochen und bis zum heutigen Tage nicht wiederaufgenommen worden. So ergibt sich der merkwürdige Zustand, dass eine ziemlich große Gruppe von Arbeitern, die unserer Organisation angehören, bis heute noch die Dienstordnung für Gefolgschaftsmitglieder der Wildbach- und Lawinerverbauung unterliegen, die noch aus der Zeit des tausendjährigen Reiches stammt. Nur die Stundenlöhne sind im Verlauf der letzten Jahre geändert worden, während die sozialrechtlichen Bestimmungen noch unverändert in Kraft sind. Dass diese sozialrechtlichen Bestimmungen ungenügend sind und sowohl für die Arbeiter als auch für den Arbeitgeber nicht recht passen, das spielt keine Rolle, ist man ja im Ministerium für Land- und Forstwirtschaft der Meinung, alles was unangenehm ist für das Ministerium, kann mit einem einfachen Erlass geändert werden, während die berechtigten Wünsche der Arbeiter zur Erledigung auf die lange Bank geschoben werden. Diesem Zustand könnte sehr rasch ein Ende gemacht werden, wenn man ernsthaft bereit wäre, die wenigen Differenzpunkte, die vorhanden sind, in Verhandlungen zu bereinigen. Doch scheint man sich dem Glauben hinzugeben, ohne Kollektivvertrag auskommen zu können und nur mit Erlässen die arbeitsrechtlichen Bestimmungen einseitig festzulegen. In vielen Briefen, die in unserer Organisation aufliegen, verlangen die Arbeiter der Wildbachverbauung endlich einmal ein Ende mit der Verschleppungstaktik. Sie können es ganz einfach nicht begreifen, dass sie eine der wenigen Arbeitergruppen in Österreich sind, für die kein Kollektivvertrag zustande kommen kann. Wir haben die Aufnahme neuerlicher Verhandlungen bereits beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Sektion Wildbachverbauung, beantragt und ist zu erwarten, dass diese bald zum Abschluss gebracht werden.“

⁵ Vgl. S. 2, Bau- und Holzarbeiter, Nr. 10/46 Jahrgang vom 7. Mai 1951.

¹ Seit seinem Bestehen bis heute im Zeitraffer

² „Die Kärntner Kollegen bei den Lawinenschutz- und Wildbachverbauungen haben allerdings einen sehr berechtigten Wunsch geäußert, nämlich, es möchte endlich das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft den längst fälligen Kollektivvertrag, der seit zwei Jahren im genannten Ministerium und im Bundeskanzleramt „bearbeitet“ wird, zur Vorlage bringen, und zur Verhandlung stellen. Es scheint fast, dass den Herren vom Ministerium die Bearbeitung des Kollektivvertrages größere Schwierigkeiten bereitet, als den Arbeitern die harte Arbeit bei der Wildbachverbauung. Vielleicht ginge die Geschichte rascher vorwärts, wenn die Herren Sachbearbeiter des Ministeriums eine angemessene Zeit praktische Arbeit bei der Wildbachverbauung leisten müssten.“ - Aus der Bau- und Holzarbeiter Nr. 8/45 Jahrgang vom 20. Februar 1950. S.3.

Erstellung des Bundeskollektivvertrages für die Arbeiter der Wildbach- und Lawinenschutzbauten war es notwendig, im Land Salzburg kurze, auf Gebietsabschnitte verteilte, eintägige Teilstreiks durchzuführen. An diesen Streiks waren 612 Arbeiter beteiligt.⁶ Als Grund für diesen Streik am 8. Mai 1951 wird die Streichung der Sonderzulagen angegeben.

Bei all dieser Betrachtung darf natürlich nicht vergessen werden, dass gerade in dieser Zeitspanne die Frage der enormen Preissteigerungen nach wie vor das dominierende Thema war. So trat das 5. Lohn- und Preisabkommen am 16. Juli 1951 in Kraft und sollte einen Nettolohnausgleich sicherstellen.

Am 26. Oktober 1951 wurde schließlich der erste KV für die Arbeiter der Wildbach- und Lawinerverbauung (KV WLW) abgeschlossen, welcher am 1. November 1951 in Kraft getreten ist. Der KV orientierte sich am damaligen KV für das Baugewerbe, der im Prinzip vollinhaltlich übernommen wurde, bis auf einige Veränderungen, darunter eine Regelung über den Bereitschaftsdienst bei Hochwassergefahr, einen eigenen Paragraphen 6 über die Erschwerniszulagen, eine geänderte Regelung beim Wegegeld, Trennungsgeld und Heimfahrten sowie eine Ergänzung der Lohn tafeln für das Baugewerbe hinsichtlich einer eigenen Leistungszulage. In einem Zusatzprotokoll zum KV wurde weiters einvernehmlich festgehalten, dass für diesem KV unterliegenden Arbeiter ein Weihnachtsgeld und Treuegeld bezahlt wird. Auch wurde das Einverständnis bekundet, dass die Gewerkschaft keine wie immer gearteten Beispielfolgerungen aus anderen Verhandlungen für andere Arbeitnehmergruppen des öffentlichen Dienstes geltend machen wird.

Erst mit 31. März 1969 wurde für die Par-

tieführer ein Zusatzkollektivvertrag zum KV WLW abgeschlossen. Dieser sah eine eigene Lohn tabelle mit zweijährigen Lohnvorrückungen vor. Basislohn war der damalige Lohn des Hilfspoliers in Höhe von ATS 18,40, welcher mit einem Faktor aufgewertet wurde.

Im Laufe der 70-er Jahre wurde in den jährlichen Kollektivvertragsverhandlungen die Leistungszulage den Überzahlungen im Baugewerbe anpasst (statt 15% nun 30%) (1971), diverse Zulagen modifiziert und die Zulage Paragraph 6a eingeführt (1974) oder die „kurze/ lange Woche“ in den KV aufgenommen (1977).

1981 wurde eine Vereinbarung über die Beschickung eines Ausschusses zur Erarbeitung von Lösungsvorschlägen „im Zusammenhang mit dem Leistungszulagenausgleich auf Bundesebene und mit dem Monatslohn“ getroffen. Dies führte schließlich zum KV-Abschluss vom 26. Juli 1982 über die Einführung des Monatslohnes mit Biennalvorrückung, welcher mit 1.1.1982 in Kraft trat. Umfangreiche Bestimmungen zu Ausgleichszahlungen mit Hilfe von Formularen unterstützen den Übergang in das Biennalschema. Damit war die Lohnordnung des Baugewerbes durch eine eigene Lohn tabelle für die WLW ersetzt.

Die Partieführer wurden mit 1983 in das Biennalschema integriert.

1983 erfolgte auch eine Vereinbarung hinsichtlich eines zu gründenden Sozialwerkes der Wildbach- und Lawinerverbauung Österreichs, aus der in Folge die „Franz Millendorfer Unterstützungskasse“ hervorging.

1988 erfolgte die Änderung hinsichtlich der Abfertigungsbestimmungen, da im BUAG die Abfertigungsregelung neu geschaffen wurde.

In den 90-er Jahren wurden sukzessive die jeweiligen Änderungen des Bau-KV übernommen. Wesentliche Nichtübernahme war die Verkürzung der Wochenarbeitszeit auf 39 Stunden.

1998 wurde schließlich das Jahresbe-

schäftigungsmodell Bau in den KV WLW aufgenommen. Dieses wurde jedoch auf die 40-Stundenwoche angepasst.

2000 wurde nach mehrjährigen Gesprächen die „Mobilitätsabgeltung“ in den KV eingeführt. 2003 wurde eine Arbeitsgruppe hinsichtlich des funktionsorientierten Lohnschemas vereinbart und auch für 2005 fortgeführt. 2006 wurde eine Lösung für den Werksverkehr in Verbindung mit der Mobilitätsabgeltung erreicht. 2008 wurde die Fortführung der Arbeitsgruppe „KV neu“ vereinbart. 2010 wurde ein dreijähriges KV-Ergebnis mit fixen Prozentsätzen abgeschlossen. Auslöser dafür war die umfangreiche Änderung des BUAG (Umstellung des 47-Wochen-Urlaubszeitraum auf Kalenderjahr, Abschaffung des „Samstagssech-tels“). 2012 kam es mittels Betriebsvereinbarung zur Neufestlegung der Kriterien bei der Wildbachzulage.

2013 wurde nach vielen Verhandlungsrunden der „KV neu“ mit 1. Mai 2013 eingeführt. Wesentliche Kernthemen waren die Abschaffung des Biennalschemas für neueintretende Arbeitnehmer (diese werden nun in die Lohnstufe 5 eingestuft) und die kollektivvertragliche Aufnahme einer Regelung über das Jahresbeschäftigungsmodells für Stammarbeiter. 2014 wurden KV-Rahmenrechtsänderungen im Zusammenhang mit dem BUAG-Überbrückungsmodell analog dem BAU-KV übernommen. 2015 sollte eine Arbeitsgruppe die Zulagen überarbeiten; das radikale Ergebnis ist mit 1. Jänner 2016 in Kraft getreten.

Der WLW-KV und seine unternehmensweit gültigen Betriebsvereinbarungen⁷

Im Jahre 1951 wurde erstmals für die Arbeiter und Angestellten des Forsttechnischen Dienstes für

⁷ Der aktuelle Kollektivvertrag ist bei der Gewerkschaft Bau-Holz, dem Ministerium für ein lebenswertes Österreich oder den Dienststellen der WLW erhältlich.

Wildbach- und Lawinerverbauung ein eigener Kollektivvertrag (WLW-KV) abgeschlossen. Dieser stand natürlich ständig in Anpassung an den jeweils herrschenden Zeitgeist. (siehe vorange-gangener Abschnitt)

Der aktuell seit 1. Mai 2016 geltende Kollektivvertrag unterscheidet sich in einigen Inhalten von den allgemein üblichen Kollektivverträgen und rechtfertigt damit eine eigene Regelung für die Arbeiter der Wildbach- und Lawinerverbauung. Als Grundlage für den WLW-KV dient der Allgemeine Bau-KV. Den Besonderheiten auf den Baustellen bei der Errichtung der Schutzbauwerke gegen Wildbach-, Lawinen-, Steinschlag- und Erosionsschäden wird damit Rechnung getragen.

KV-Parteien

Ein Kollektivvertrag ist üblicherweise ein schriftlicher Vertrag zwischen den Sozialpartnern der Fach-Gewerkschaft (ÖGB) und der Fachorganisation der Wirtschaftskammer. Der WLW-KV wurde und wird zwischen der Republik Österreich, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und dem Österreichischen Gewerkschaftsbund, Gewerkschaft Bau-Holz abgeschlossen.

Geltungsbereich (§ 1)

Der Geltungsbereich des WLW-KV unterscheidet sich indem er die Arbeiter, die Lehrlinge und angestellten Partieführer umfasst. Bei den Lehrlingen gilt er für jene im Baubereich (Tiefbau) und jene im Bürobereich (Technische Zeichner und Verwaltung). Die Partieführer sind mit einem ergänzenden Zusatzkollektivvertrag ausgestattet.

Arbeitszeitregelungen (§ 2 und § 3)

Bei der Wildbach- und Lawinerverbauung gilt

⁶ Vgl. S. 11, Bericht zum 3. Gewerkschaftstag der Gewerkschaft der Bau- und Holzarbeiter. 1952.

nach wie vor die 40 Stunden-Woche. Pausen (Vormittagsjause, Mittagspause) gelten nicht als Arbeitszeit.

Für mind. 90% der KV-Beschäftigten ist ein Jahresarbeitszeitmodell in einer Betriebsvereinbarung umzusetzen. Die Regelungen der „lange/kurze Woche“ und der „lange/lange/kurze Woche“ musste aufgrund der 40-Std.-Woche an die WLV angepasst werden. Dieser Rhythmus bedeutet, dass in der ersten Woche Montag bis Donnerstag je 9 Stunden und am Freitag 8 Stunden (44 Std.) gearbeitet wird. In der zweiten Woche wird nur von Montag bis Donnerstag je 9 Stunden (36 Std.) gearbeitet. Es gilt für die Einarbeitung und dem Ausgleich ein Durchrechnungszeitraum von 52 Wochen. Die Einarbeitung von bis zu 60 Zeitausgleichsstunden darf nur zwischen 1. April und 30. November erfolgen.

Sonderregelungen für den Freitag der kurzen Woche: Das Modell ist so zu gestalten, dass Freitag-Feiertage auf einen langen Freitag fallen. Bei Trennungsgeldbezug wird dieses auch für den eingearbeiteten Freitag ausbezahlt sein.

Die Einarbeitung in Verbindung mit Feiertagen ist mit 80 Stunden begrenzt und muss in den Monaten Dezember und Jänner ausgeglichen werden. Die wöchentliche Normalarbeitszeit darf bei der Einarbeitung nur um max. 3 Stunden verlängert werden.

Überstunden-, Sonntags-, Feiertags- und Nachtarbeitsregelungen unterscheiden sich nicht von den allgemein üblichen.

Arbeitslöhne (§ 4 bis § 14)

Jeder Arbeitnehmer ist in eine Beschäftigungsgruppe einzureihen. Diese sind: Partieführer der Wildbach und Lawinenverbauung (P), Vizepoliere (I; Vizepolier, Betreuungsdienstführer, Bauhofleiter), Facharbeiter (IIa-Vorarbeiter, IIb-Facharbeiter), Angelernte Bauarbeiter (IIIa-IIIc, z.B.:

Turmdrehkranführer, Sprengmeister, angelernte Maurer, Staplerfahrer, Dumperfahrer, Schaler, Betonierer, Seilbahnbauer), Bauhilfsarbeiter (IV), sonstiges Hilfspersonal (V), Lehrlinge (VI) sowie Praktikanten und Feriarbeitnehmer (VII).

Der WLV-KV enthielt bis 31.12.2012 ein Lohnschema in Form eines Biennalsystems mit 15 Lohnstufen. Dieses Lohnschema ist vergleichbar mit jenen des öffentlichen Dienstes (Beamte und Vertragsbedienstete). Ab 01.01.2013 neuertretende KV-Mitarbeiter/innen werden in das „Lohnschema neu“ eingestuft. Dies bedeutet, dass sie in die Lohnstufe 5 eingereiht werden. Eine Vorrückung ist nicht mehr vorgesehen.

Im WLV-KV ist die Ausschüttung einer Leistungsprämie geregelt. Es darf ein/e Mitarbeiter/in max. bis zu 30% des Bruttolohnes je Quartal erhalten. Der Zeitraum ist mit 1. Mai bis 30. April festgelegt und der Gesamtbetrag je Sektion/Gebietsbauleitung ist durch das Vollbeschäftigungsäquivalent des Vorjahres definiert.

Eine Vereinfachung (nur im WLV-KV) der Erschwerniszulagen erfolgte im Jahr 2013. Sie wurden in sechs Gruppen im § 6 zusammengefasst: Höhenzulage, Aufsichtszulage, Gefahrenzulage, Seilzulage, Schmutzzulage und Erschwerniszulage. Ein österreichweit geltender Erlass des BMLFUW regelt die Anwendung der Zulagen.

Für die auftretenden außerordentlichen Erschwernisse und Gefahren wurde eine eigene Zulage nach § 6a (7%–20% der Lohnstufe 1 der jeweiligen Beschäftigungsgruppe plus 20%) vereinbart. Diese wird durch eine österreichweit gültige Betriebsvereinbarung näher geregelt.

Für weiter entfernte Baustellen wurden Sondererstattungen gemäß § 9 geschaffen. Diese umfassen die Mobilitätsabgeltung bei arbeitstäglichem Heimfahrt und das Trennungsgeld bei Verbleib im Bereich der Baustelle. Für kurzfristige Reisen gibt es Reisekostenvergütungen und Zehrgelder.

Alle KV-Arbeitnehmer unterliegen den Bestimmungen des Bauarbeiter-Urlaubs- und Abfertigungsgesetzes und dem Bauarbeiter-Schlechtwetterentschädigungsgesetz. Die Arbeitgeber und die Arbeitnehmer zahlen Beiträge an die Bauarbeiter-Urlaubs- und Abfertigungskassa (BUAK). Als Leistung werden die Urlaube, die Abfertigung und die Schlechtwetterausfälle verwaltet. Ein großer Vorteil für Mitarbeiter/innen die bei mehreren Baufirmen gearbeitet haben.

Bei Arbeitsverhinderungen gelten grundsätzlich die Bestimmungen des Entgeltfortzahlungsgesetzes (EFZG). Abweichend werden bei der WLV Unterbrechungen bis 120 Tage als zusammenhängende Beschäftigungszeiten gerechnet.

Die Regelungen für Lehrlinge im Baubetrieb wurden ergänzend zum Kollektivvertrag durch einen Erlass des BMLFUW näher geregelt. Demnach werden die Berufe Tiefbauer und Maurer ausgebildet. Es gilt bei Beginn der Lehre eine grundsätzliche Altersgrenze von 20 Jahren.

Im Zusatzkollektivvertrag für Partieführer werden der Aufgabenumfang, die Ausbildungs- und Praxisvoraussetzungen geregelt. Die Bestellung erfolgt durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. In der Generellen Betriebsvereinbarung 2014 gibt es noch ergänzende Bestimmung für die Bestellung von Partieführer. Die Aufgaben des Bauhofleiters werden durch einen Anhang näher definiert und umfassen im Wesentlichen die Einsatzorganisation, die Instandhaltung und Reparatur der Maschinen und Baugeräte sowie die Lagerhaltung der Inventar und Materialien.

Im Jahr 2014 wurden alle österreichweit geltenden Betriebsvereinbarungen zu einer „Generellen Betriebsvereinbarung 2014, G-BV 2014“ zusammengefasst. Darin werden die Rahmenbedingungen für Jahresbeschäftigungsprogramme (JABE) ergänzend geregelt. Es gibt

ergänzende Bestimmungen zur Arbeitnehmerschutz- und Arbeitskleidung. Insbesondere wird Wert auf den UV- und Sonnenschutz gelegt.

Beim Wirtschaftsgespräch mit dem Zentralbetriebsrat werden strategische Ausrichtungen des Maßnahmenbetriebes besprochen und Folgemaßnahmen festgelegt. Ein wichtiger Punkt ist die Festlegung von 45 Wochen Mindestbeschäftigungsdauer der Stammarbeiter.

Die Entsendung von Mitarbeitern für Einsätze in Katastrophenfällen bildet einen wichtigen Punkt in der Generellen Betriebsvereinbarung. Vor allem werden die Reisezeiten gesondert geregelt. Die Mitfahrer erhalten 60% und der Lenker 100% der Fahrzeiten als für den Zeitausgleich gutgeschrieben.

Die „Wildbachzulagen-Betriebsvereinbarung, WBZ-BV“ regelt die Anwendung der außerordentlichen Erschwerniszulagen des § 6a. Es werden nur Erschwernisse und Gefahren berücksichtigt, die nicht durch die allgemeinen Zulagen abgegolten werden (können). Im Besonderen werden Arbeiten im Hochwasserabflussbereich, an steilen Hängen, an unerschlossenen Baustellen, bei Witterungsextremen, bei erhöhten Sicherheitserfordernissen und Baustellen mit erhöhter körperlicher Arbeit erfasst.

Ein eigener Kollektivvertrag aus Arbeitgebersicht

Grundsätzlich sind es drei Aspekte, die für einen eigenen KV für die Arbeiter der Wildbach- und Lawinenverbauung sprechen bzw. zu berücksichtigen sind.

1. Der fachliche Aspekt: Ein wesentlicher Vorteil eines eigenen Kollektivvertrages liegt insbesondere darin begründet, dass die Gespräche mit unseren Betriebsräten rechtzeitig und intensiv geführt werden können. Dabei kann auf spezielle Problemstellungen eingegangen werden. Bei grundsätzli-

cher Einigung ist es viel leichter, die Vereinbarungen mit den jeweiligen KV- Partnern zu koordinieren und entsprechende Ergebnisse zu erzielen.

Aufgrund der Besonderheiten ist eine klare Abgrenzung zum BAU-KV notwendig und sinnvoll. Auf Veränderungen und Besonderheiten kann somit viel schneller reagiert werden.

Sämtliche Anpassungen unseres Kollektivvertrages in den letzten Jahren wie Lohnschema, Führungskräfte, Assistenzeneinsätze, Mobilitätsabgeltung, und zuletzt die Zulagen Anpassung wären nicht umsetzbar gewesen, wären wir im Bau KV verankert. Diese Zulagenregelung gilt nun als Vorbild für die Baubranche, ist aber aufgrund der vielen unterschiedlichen Interessen schwer umsetzbar

Mit einem eigenen Kollektivvertrag kann man auf geänderte Rahmenbedingungen und Herausforderungen wesentlich besser reagieren. Zudem hat der Kollektivvertrag der WLV dadurch einen modernen Charakter bekommen, obwohl noch einige Anpassungen erfolgen müssen.

Ein Meilenstein bei dem sowohl Arbeitnehmer- als auch Arbeitgeberseite profitierten, war die Änderung des Biennalschemas auf ein modernes, leistungsorientiertes und sozial ausgewogenes Lohnschema. Pensionsabgänge konnten dadurch nachbesetzt werden und zudem konnte eine Vielzahl von jungen Bewerbern gefunden werden, da das Gehaltschema für junge Mitarbeiter lukrativ gestaltet werden konnte. Dadurch ist es möglich, höchst qualifiziertes Personal zu finden, und dadurch die hohe Qualität der von der WLV errichteten Schutzbauwerke zu sichern bzw. noch auszubauen.

- Die strategische Bedeutung: Ein eigener KV hat natürlich auch strategische Bedeutung. Er zeigt einerseits die Besonderheit der Tätigkeit der KV-Bediensteten und zum anderen auch die Eigenständigkeit und Bedeutung des Dienstzweiges. Schutzbauten jeglicher Art haben besonders hohe Qualitätsanforderungen zu erfüllen und müssen in vielen Fällen unter schwierigen Umweltbedingungen realisiert werden. Dazu braucht es fachlich höchst qualifizierte Spezialisten, welche nicht wie in der Baubranche üblich, beliebig ausgetauscht werden können.
- Der „emotional-soziale“ Aspekt: Die intensive Beschäftigung mit fachlichen Belangen bewirkt ein besseres Kennenlernen und trägt maßgeblich zur Vertrauensbildung bei.

Die Anpassung der Zulagen ist ein typisches Beispiel für eine gelungene Maßnahme bei dem beide Seiten Vorteile erzielen. Ohne gegenseitiges Vertrauen der Gesprächspartner wäre diese Einigung niemals zustande gekommen. Von Arbeitgeberseite wurde von Anfang an versichert, dass die Einsparungen nicht durch generelle Zulagen-Reduktionen bzw. Kürzungen, sondern durch verwaltungstechnische Vereinfachungen lukriert werden. Ein wesentlicher Punkt bei der Zulagenänderung war es auch, verständliche, klar nachvollziehbare und sozial ausgewogene Zulagen zu schaffen. Gegenseitige Wertschätzung und ein gewisses Verständnis für die unterschiedlichen Zugänge sind unverzichtbare Voraussetzungen für die Gesprächsteams.

In WLV hat es sich bewährt ein kleines Verhandlungsteam (jeweils 3 Vertreter auf Arbeitnehmer und Arbeitgeberseite) einzurichten. Die Zusammenstellung der Verhandlungsteams ist dabei von großer Bedeutung, ideal ist eine ausgewogene

Mischung aus Fachkompetenz und sozialer Kompetenz. Dies ist zurzeit bei der Wildbach- und Lawinenverbauung der Fall und damit ein Garant für die Weiterentwicklung des eigenen Kollektivvertrages der WLV.

Vorteile eines Unternehmens-Kollektivvertrags für die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer

Wann macht ein eigener Kollektivvertrag im Unternehmen für Mitarbeiter Sinn?

Aus Sicht der Autoren nur dann, wenn sich die Aufgabenstellung (Arbeit) von anderen Dienstleistern in der Branche unterscheidet. Das trifft bei der WLV auf jeden Fall zu. Die Maßnahmen umfassen von der Lawinenverbauung, über die Bachverbauung bis hin zu Flächenwirtschaftlichen Maßnahmen viele Tätigkeiten, welche wirklich typisch für „die.wildbach“ sind. Viele Arbeiten sind unter Absturzgefahr, in kritischen Aushubbereichen, in Schlamm und Wasser, in Höhenlagen, abseits erschlossener Bereiche, unter extremer Körperbeanspruchung, usw. zu verrichten bzw. die Arbeit mit dem Hubschrauber, das Errichten von Bauwerken in schwierigem Gelände bis etwa hin zu dem Vermauern von Natursteinen gibt es in dieser Art in anderen Bereichen nicht. Hier kann man auf die fachspezifischen Tätigkeiten eingehen und das bedeutet Treffsicherheit und Kostenwahrheit für Arbeitnehmer und Arbeitgeber. Auch ein durchgängiges Lohnsystem vom Polier bis zum Hilfsarbeiter und Baustellen- bis Bauhofmitarbeiter kann man nach den eigenen Gegebenheiten gestalten. Darüber hinaus hat man mit der Gewerkschaft Bau/Holz nur einen und damit verlässlichen Ansprechpartner für Arbeiter und Angestellte.

Aus den o.a. Gründen ist es sicher von Vorteil, wenn man einen eigenen Kollektivvertrag hat. Dabei kann auf die verschiedensten Komponenten eingegangen werden:

- Gerechte Entlohnung nach Arbeit, Qualifikation, Aufwand, Gefahren und Erschwernissen
- Zeitgerechte Anpassung (typische Beispiele: Trennung – MOAB, Zulagen, etc.)
- Höchste Mobilität und Flexibilität trotz geringem Werksverkehr
- Höchste Flexibilität und Solidarität im Einsatz bei Ereignissen und Budgetschwierigkeiten auch über die Sektionsgrenzen hinaus
- Jahresbeschäftigung
- Arbeitszeiten den Baustellen und der Saison angepasst
- Qualifikation und Einstufung dem Spezialbetrieb angepasst
- Arbeitskosten nach Aufwand und Risiko

Größere oder einzelne Betriebe innerhalb einer Branche mit einem eigenen Kollektivvertrag zu betrauen, sehe wir aber sehr kritisch. Wenn man sich ansieht, wie in der Vergabe mit Subfirmen gearbeitet wird und welche Probleme die BUAK z.B. mit verschiedenen Eisenverlegungsfirmen hat, ist anzumerken, dass sich viele durch Unterentlohnung und Sozialbetrug Wettbewerbsvorteile schaffen wollen. Diesen Unternehmen noch einen eigenen Kollektivvertrag zuzugestehen wäre steuerlich und sozial ein Riesenfehler.

Ein unternehmenseigener Kollektivvertrag kann in der Praxis auch nur funktionieren, wenn man wertschätzend und in gegenseitigem Vertrauen und zum Nutzen aller, gemeinsame Regelungen vereinbart. Nur dadurch ist es bei uns gelungen, solche großen Veränderungen wie etwa das Ende der automatischen Zeitvorrückungen durchzuführen. Ist dies im Beamtenbereich vorstellbar? Auch in vielen anderen Bereichen waren wir oft schon beispielgebend für Kollektivverträge und Betriebsvereinbarungen.

Im Kollektivvertrag der Wildbach- und

Lawinenverbauung hat es in den letzten Jahren große Veränderungen gegeben. Verunsicherungen und Ängste sind bei dabei oft normal und stellen Unternehmen vor große Herausforderungen. Diese Verunsicherungen und Ängste konnten bei uns aber durch gute Kommunikation und Argumentation im Ansatz beseitigt werden. Ein gutes Gelingen ist letztendlich auch abhängig von der praktischen Umsetzung vor Ort. Der eigene Kollektivvertrag bei der Wildbach hat sicher für Arbeitgeber und Arbeitnehmer viele Vorteile! Bei uns ist er auch sicher sinnvoll und funktioniert in der Sozialpartnerschaft sehr gut!

Die Zukunft des WLV-KV

Für die knapp 100.000 Bauarbeiter gilt ein Kollektivvertrag, für die paar Tausend Angestellten im Baugewerbe genügt auch ein einziger Kollektivvertrag. Nur die rund 750 Arbeiter und Angestellten der Wildbach- und Lawinenverbauung leisten sich einen eigenen Kollektivvertrag samt Zusatz-Kollektivvertrag. Hat ein eigener Kollektivvertrag für eine vergleichsweise kleine Gruppe in Zeiten ständiger Verwaltungsreformen und Effizienzsteigerungen überhaupt Zukunft? Ja, selbstverständlich! Das hat übrigens auch die Bauindustrie erkannt und schlägt Unternehmens-Kollektivverträge vor, die besser auf die unterschiedliche Lage in den Bundesländern und Betrieben eingehen können (zu den Risiken siehe oben).

Die Wildbach- und Lawinenverbauung ist hier bereits weit voraus. Mit unserem heuer 65 Jahre alten, spezifischen Kollektivvertrag, der sich von einer "lex specialis" des Bau-KV mittlerweile zu einem sehr eigenständigen Kollektivvertrag entwickelt hat, haben wir eine bundesweit gültige Norm, die exakt auf die Bedürfnisse des Arbeitgebers BMLFUW und unserer Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer abgestimmt ist. Wie in vielen

fachlichen und technischen Aspekten ist die Wildbach auch in arbeitsrechtlicher Hinsicht Vorreiter sowohl für den Öffentlichen Dienst als auch für die private Bauwirtschaft.

Unser Kollektivvertrag hat über sechs Jahrzehnte überdauert, in denen er laufend abgeändert wurde. Neue Anforderungen wurden geregelt, die Bereinigung überkommener Normen wurde aber nicht immer mit der gleichen Konsequenz betrieben. So ist der aktuell gültige WLV-KV teilweise ein textliches Sammelsurium, das nicht immer widerspruchlos ineinandergreift – wenngleich in der Praxis durch die gute Zusammenarbeit der Betriebe und der Lohnverrechnung mit den Betriebsräten immer rasch praktikable Lösungen zu finden sind. Auch haben sich die Kollektivvertragspartner, also das BMLFUW und die Gewerkschaft Bau/Holz in den letzten Jahren verstärkt darum bemüht, den WLV-KV zu bereinigen und zu aktualisieren, wobei vieles – neues Lohnschema, vereinfachtes Zulagenschema, etc. – schon gelungen ist.

Einige wenige Bereiche sind aber noch besser und zukunftsfruchtiger zu gestalten. Dazu zählt etwa die Anpassung des WLV-KV an die nunmehrige Organisationsstruktur auf unseren Baustellen. Wir haben österreichweit knapp 50 Partieführer, die als Angestellte eigentlich für die Betreuung von Baupartien mit einer zweistelligen Anzahl von Mitarbeitern gedacht waren. Diese Großbaustellen haben wir kaum mehr, dafür aber eine Vielzahl von Kleinpartien, von denen ein Partieführer meist mehrere betreuen muss. Ergebnis: Unsere bestqualifizierten Leute am Bau müssen mitunter viel zwischen ihren Baustellen herumfahren, es zerreißt sie. Und sie fehlen manchmal auf der einen Baustelle, weil sie gerade auf der anderen sind. Wir brauchen also zur Unterstützung der Lokalbauführer mehr Führungskräfte auf (Klein-)Baustellen, die entsprechend qualifiziert

sind. Diese Fachleute müssen einerseits einen angemessenen Lohn erhalten, den sich andererseits der Betrieb aber auch leisten können muss. Dieses Spannungsverhältnis zu lösen ist eine der Aufgaben der aktuellen Kollektivvertragsrunde, die bis zum Frühjahr ein einvernehmliches Ergebnis finden sollte.

Eine wesentliche Stärke der Wildbach- und Lawinenverbauung – trotz aller standortbedingter unterschiedliche Standpunkte – war und ist immer der starke Zusammenhalt zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmern, zwischen Büro und Baustelle. Unsere Tätigkeiten sind unterschiedlich und unsere arbeitsrechtliche Basis ist es auch. Klar, dass da mitunter neidisch auf angebliche Vorteile der jeweils anderen geschaut wird. Wenn's drauf ankommt, waren wir in der Vergangenheit immer gemeinsam stark – deswegen gibt es uns allen Tendenzen, die Wildbach- und Lawinenverbauung als Bundesdienststelle abzuschaffen, noch immer – und in diesem Gemeinschaftsgeist wird auch der WLV-Kollektivvertrag ständig an neue Situationen anzupassen sein.

Anschrift der Verfasser / Authors' addresses:

Johann Ahamer
Zentralbetriebsrat-Vorsitzender
WLV, Sektion Oberösterreich
Johann.ahamer@die-wildbach.at

Dipl.-Ing. Josef Brunner
WLV, Sektion Kärnten
Josef.brunner@die-wildbach.at

Hansjörg Fankhauser
Stellvertretender Zentralbetriebsrats-Vorsitzender
Sektion Tirol
Hansjoerg.fankhauser@die-wildbach.at

Dipl.-Ing. Leonhard Krimpelstätter
Sektion Salzburg
Leonhard.krimpelstaetter@die-wildbach.at

Mag. Robert Riemelmoser
BMLFUW, Abteilung III 5
Robert.riemelmoser@bmlfuw.gv.at

Die digitale Welt der Wildbach- und Lawinenverbauung

Zusammenfassung:

Der Wildbach- und Lawinenkataster des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung (WLK) ist ein digitales geoinformationstechnisches Managementsystem zur standardisierten, raumbezogenen Verwaltung der Naturgefahreninformationen. Vor 10 Jahren zum ersten Mal installiert, stellt der WLK heute ein Werkzeug dar, das aus dem Arbeitsalltag der WLV nicht mehr wegzudenken ist.

Das Projektverwaltungsmodul (PVM) wurde von UNIDATA GEODESIGN GMBH in enger Zusammenarbeit mit der WLV konzipiert und erstellt und im Jänner 2009 für den Betrieb freigegeben. Mit diesem Werkzeug werden alle logistischen Abläufe der Genehmigung, Abwicklung und Kollaudierung aller Projekte der WLV abgebildet. Die vielfältigen Auswertungen dieser Daten münden unter anderem in die jährlichen Veröffentlichungen des Dienstzweiges.

GUDRUN LOWATSCHEK, CHRISTIAN AMBERGER, GREGOR ORTNER, NIKOLAUS FELIX PEDARNIG

Das Modul Qualitative Zeiterfassung (QZE) dient der Dokumentation der Aufwände in allen Dienststellen der WLV. Die durchgeführten Tätigkeiten werden vordefinierten System- und Kernleistungsfeldern zugeordnet und ermöglichen eine periodengerechte Analyse der eingesetzten Ressourcen.

Die Protection Score-Card (PSC) ist das mächtige Dokumentationssystem des Dienstzweiges über die internen und externen Aufwände.

Das Ereigniskatastermodul (EKM) ist ein sowohl WEB- als auch APP-basiertes Verortungs- und Erfassungssystem für Ereignisse im Naturraum.

Stichwörter:

Wildbach- und Lawinenkataster, Komponenten, Module, Daten, Support, Projektverwaltungsmodul, Qualitative Zeiterfassung, Protection Score-Card

Einleitung

Der Forsttechnische Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung (kurz: WLV) hat gemäß §102 Abs. 5 lit. D des Forstgesetzes von 1975 (ForstG 1975) der Erstellung und Führung eines Wildbach- und Lawinenkatasters (WLK) sicher zu stellen. Der Gesetzgeber hatte anno 1975 dabei wohl an einen analogen Faszikel gedacht, in welchem sich rasch die aktuellen Wildbach- und Lawineinzugsgebiete der Dienststellen wieder finden lassen. Nachdem erstmalig Mitte der 1990er Jahre durch die Digitalisierung der Einzugsgebiete die erste digitale Komponente des WLK geschaffen wurde, ist dieser im Jahre 2016 zu einem umfassenden geoinformationstechnischen Managementsystem zur standardisierten, raumbezogenen Verwaltung der Naturgefahreninformationen angewachsen.

Der digitale Wildbach- und Lawinenkataster ist ein effektives Hilfsmittel im operativen und strategischen Arbeits- und Führungsprozess

zur Bewältigung von Naturgefahren dar und stellt weiters eine umfassende Datenbasis zur Stärkung des Wissens und des Bewusstseins der Bevölkerung über Naturgefahren durch gezielte Information, Kommunikation, Beratung, Öffentlichkeitsarbeit und zur Erhöhung der Risikowahrnehmung und -akzeptanz der Bevölkerung dar.

Die Strategie 2020 des Forsttechnischen Dienstes nennt das „Wissensmanagement“ – und der WLK wird in diesem Kontext ausdrücklich als wesentlicher Teil davon gesehen – als einen der Schwerpunkte für die laufende Planungsperiode.

Der fachliche Aufbau des Digitalen Wildbach- und Lawinenkatasters folgt mit seinen Geschäftsobjekten modulweise den Kernleistungsfeldern der Wildbach- und Lawinenverbauung und bildet deren wichtigste Prozessabläufe ab. Die Systemkomponenten reichen von mobilen Erfassungseinheiten (Tablets, Smartphones), über klassische Desktop-PC-Anwendungen bis hin zu WEBGIS-Server basierten Services für die öffentliche Publikation.



Abb. 1: WLK Systemkomponenten

Im WLK befinden sich derzeit rund 500.000 Objekte. Die meisten davon sind Dokumente (Textdateien und Fotos), gefolgt von Bauwerken

und Gutachten. Diese verteilen sich inhaltlich über die integrierten Fachmodule wie folgt:

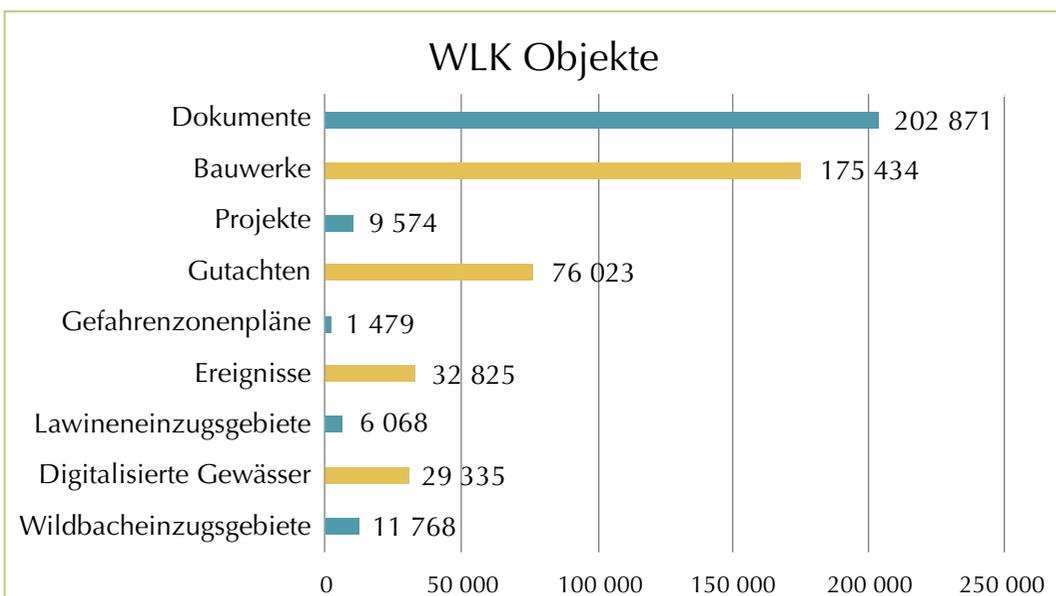


Abb. 2: Anzahl der Objekte im Wildbach- und Lawinenkataster (Stand Oktober 2016)

Der digitale Wildbach und Lawinenkataster, Rückblick auf die letzten 10 Jahre

Der WLK in der heutigen Form wurde in den Dienststellen der WLW erstmals im Jahr 2006 von der Firma ms.GIS implementiert. In den Jahren 2007-2009 wurden die ersten Module entwickelt und 2010 mit dem Modul Gefahrenzonenplan das Erste, welches eine komplett neue Komponente in den WLK einbrachte. Danach wurde das Modul Bauwerke ausgerollt und in Kooperation mit der Fa. UNIDATA GEODESIGN erfolgte die Integration des Projektverwaltungsmoduls und des digitalen Ereigniskatasters. Im Jahre 2012 wurde basierend auf den gerade erarbeiteten normativen Grundlagen erstmals die Zustandserfassung für die Bauwerke zur Verfügung gestellt. Bald darauf wurden die mobile Zustandserfassung der Bauwerke auf Tablets und eine Prototyp des webbasierenden WLK (WLK-Web) zum ersten Mal ausgerollt.

Im Jahr 2014 wurde mit dem WLK3, der eine neue, benutzerfreundlichere Oberfläche mit etlichen Neuerungen beinhaltete, die so genann-

ten Workflows für ständig wiederkehrende Prozesse eingeführt. Die letzten beiden Jahre standen ganz im Zeichen von Erweiterungen und Optimierungen einzelner Module (GZP, Gutachten). Aktuell wird ein webbasierender Abfragemanager zur raschen und geführten Abfrage der WLK-Inhalte erarbeitet.

Der digitale Wildbach- und Lawinenkataster – Aufbau und Inhalt

Der Wildbach- und Lawinenkataster (WLK) hilft die Arbeitsabläufe in der WLW zu koordinieren und dient als unterstützendes Werkzeug. Er besteht aus den drei Hauptkomponenten WLK Standard Client, WLK.Map Client und WLK.Pro Client. Diese stationären, gerätegebundenen Komponenten des Wildbach- und Lawinenkatasters können ausschließlich auf Rechnern im Verbund der wlvnet.die-wildbach.at-Domäne installiert und betrieben werden. Die Anwendungen setzen die Autorisierung des Users mit gültigem Usernamen und Passwort und das Vorhandensein einer aktiven Internet-Verbindung voraus.

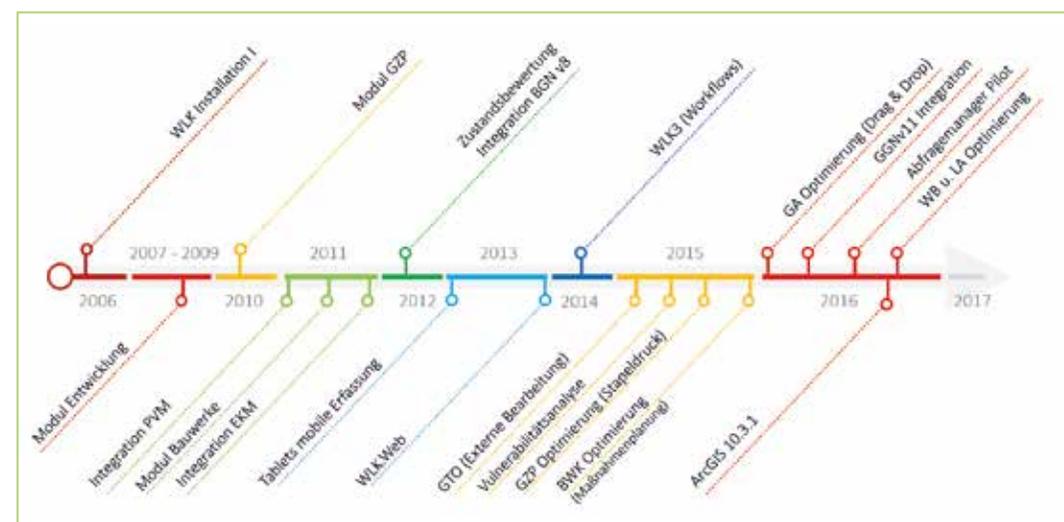


Abb. 3: Der digitale WLK, die ersten 10 Jahre.

Im Standard Client werden die attributiven Daten eingegeben und verwaltet. Die Geometrische Ausprägung dazu wird im Map Client dargestellt. Im Pro Client können neue Geometrien erstellt (digitalisiert) und bestehende verändert werden.

Der WLK ist derzeit auf 27 Servern in ganz Österreich installiert. Der zentrale Server befindet sich in Wien. Weiters sind 7 Sektionsserver eingebunden, die teilweise auch als Server für die Gebietsbauleitungen am Standort dienen. Zusätzlich gibt es 17 Server in den Gebietsbauleitungen und zwei Sonderstandorte (SGI und BMLFUW in Wien). Der Datenabgleich (Replikation) zwischen den Servern findet seit 2006 täglich in der Nacht statt.

Als Basissoftware dient eine Oracle-Datenbank und ESRI ArcGIS for Desktop (derzeit Version 10.3.1).

Komponenten des WLK

Im Folgenden werden die Komponenten des WLK kurz beschrieben:

Der Standard Client (kurz WLK.CLT)

Als Standard Client wird die Anwendung bezeichnet, in welcher alle WLK-Daten eingegeben, verwaltet und abgespeichert werden. Das zugrundeliegende Programm ist Microsoft Access Runtime.

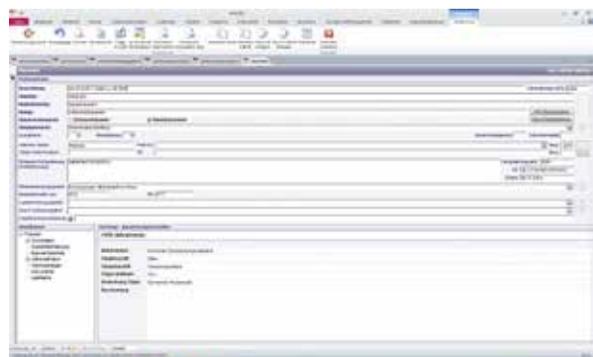


Abb. 4: Oberfläche des Wildbach-Moduls im WLK.CLT

Hier kann man Daten anlegen und verändern oder löschen, Auswertungen und Statistiken erstellen und Daten zur Bearbeitung freigeben (Workflows). Der Standard Client ist lizenzfrei.

Der Map Client (kurz WLK.MAP)

Im Map Client wird die geometrische Ausprägung der im Standard Client attributiv bereitgestellten Informationen visualisiert. Zwischen dem Standard Client und dem Map Client besteht eine Interaktion, um die Daten leichter zu finden und in weiterer Folge bearbeiten zu können. Das Map Client ist lizenzfrei.

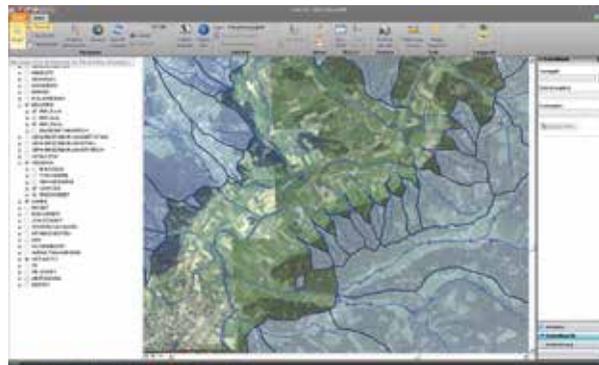


Abb. 5: Oberfläche des WLK.MAP

Der Professional Client (kurz WLK.PRO)

Im Pro Client können neue Daten erstellt (digitalisiert) und bestehende Daten verändert werden. Das zugrundeliegende Programm ist ArcGIS for Desktop (Standard) von der Firma ESRI Inc. (Environmental Systems Research Institute). Die zur Bearbeitung der Daten notwendigen Arbeitsschritte sind im so genannten GeoTaskOrganizer (GTO) vorgegeben.

Zwischen Professional Client, Standard Client und Map Client besteht eine Interaktion.

Für die Benutzung des Pro Clients ist eine Lizenz für ArcGIS erforderlich.

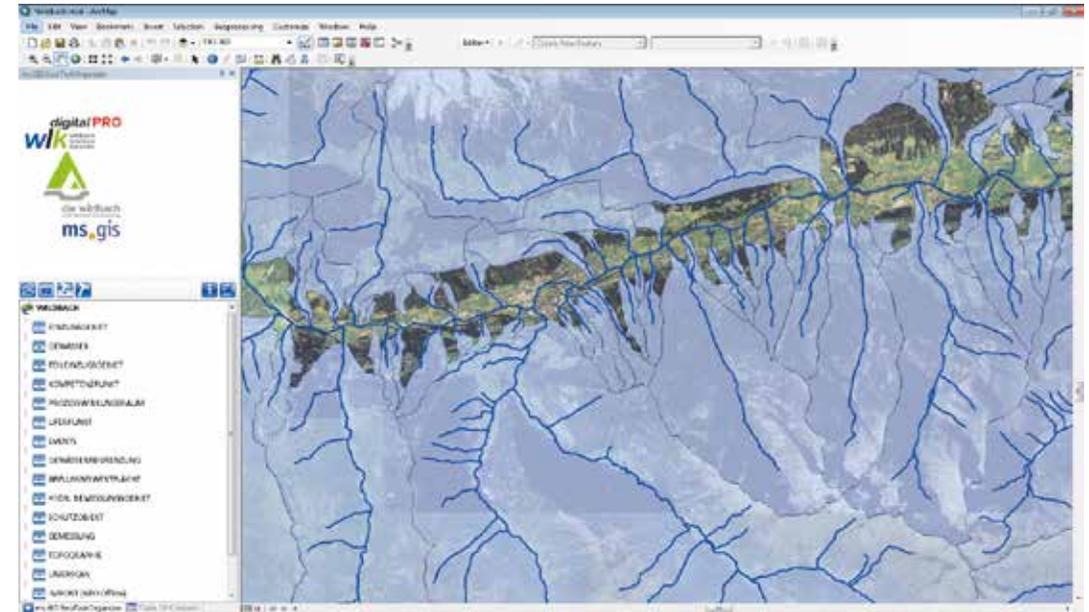


Abb. 6: WLK.PRO

Der Mobile Client (kurz WLK.MOB)

Der Mobile Client stellt eine Anwendung zur mobilen Datenerfassung dar, die mit mobilen Eingabegeräten insbesondere mit Tablet-Computern, vor Ort, durchgeführt werden kann.

Der Mobile Client wird vorrangig für die mobile Zustandserfassung von Bauwerken verwendet, er kann aber auch für die mobile Erfassung zu Inhalten der Module Gefahrenzonenplan, Lawine, Wildbach und Gutachten eingesetzt werden.

GTO Offline

Mit GTO Offline können WLK-Objekte ohne direkte Datenbankanbindung, aber mit einem



Abb. 7: Mobile Bauwerkserfassung und -beurteilung im WLK.MOB

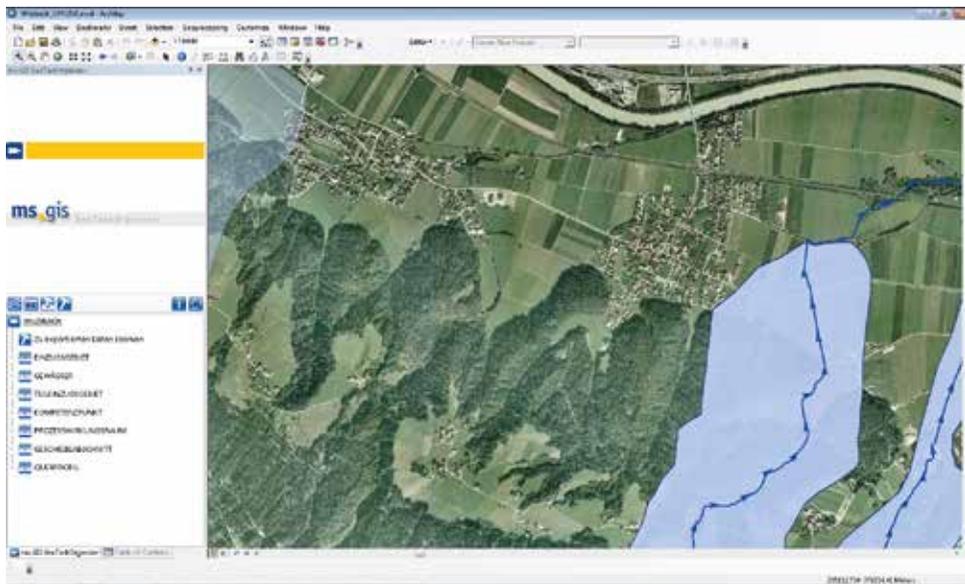


Abb. 8:
GTO Offline,
Arbeitsum-
gebung
außerhalb
des WLK

ähnlichen Funktionsumfang wie im WLK, von Dritten bearbeitet werden und ist somit ideal für externe Dienstleister (z.B. Ziviltechniker). GTO Offline umfasst die Module Bauwerke, Gefahrenzonenplan, Gutachten, Lawine und Wildbach.

WLK.Web

Der WLK.Web ist eine Browser-Anwendung, die zur Nutzung aller Inhalte einer Autorisierung bedarf. Er funktioniert auf allen gängigen Betriebs-

systemen (Apple-iOS, Android, Windows). Alle WLV-Daten sind in einer Karte verfügbar, als Hintergrund steht die lizenzfreie Basemap-Karte des Geodatenverbundes der Österreichischen Bundesländer (Geoland.at) zur Verfügung. Im WLK.Web ist es möglich Attribute abzufragen, Adressen zu suchen und zu drucken. Daneben kann eine Lokalisierung per GPS durchgeführt werden. Der WLK.Web ermöglicht weiters das Messen von Längen und Flächen und den Ausdruck von PDF-Plänen.

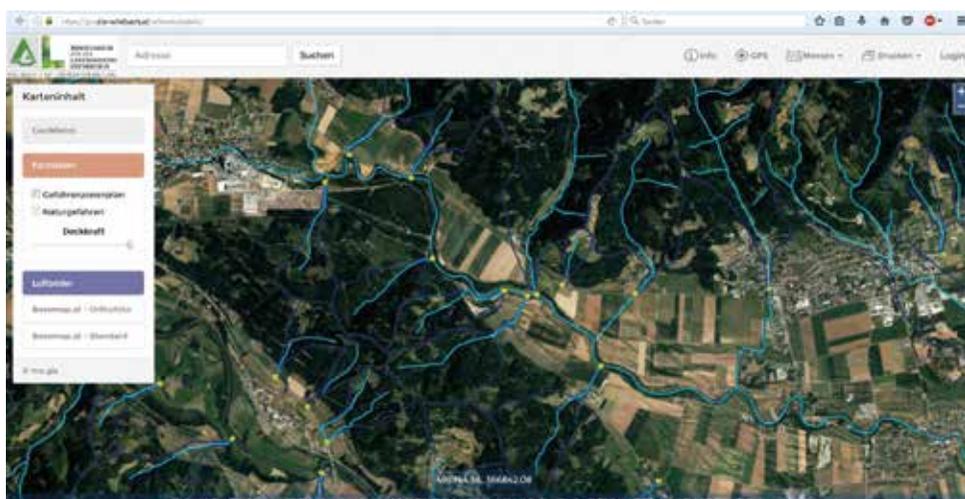


Abb. 9:
Basisansicht
(ohne Autori-
sierung) des
WEB-WLK

Die Module des WLK

Alle Objekte des WLK sind sogenannten Modulen zugeordnet, die den Kernleistungsfeldern der WLV entsprechen.

Modul Wildbach

Das Modul Wildbach umfasst im Wesentlichen alle Wildbacheinzugsgebiete und die dazu gehörigen Gewässer-Routen Österreichs. Es steht sowohl im WLK.CLT als auch im WLK.PRO zur Verfügung. In diesem Modul können Wildbacheinzugsgebiete erstellt, das Gewässernetz digitalisiert, Teileinzugsgebiete und Prozesswirkungsräumen erzeugt und andere Informationen betreffend Wildbachgewässer erstellt, bearbeitet und verwaltet werden. Außerdem kann in diesem Modul die Bearbeitung des Gesamtwässernetz Österreich (GGN) durchgeführt werden, hier stehen auch die Werkzeuge zum laufenden Abgleich der WLV- und GGN-Routen zur Verfügung.

Modul Lawine

Das Modul Lawine umfasst im Wesentlichen alle Lawineneinzugsgebiete Österreichs. Es steht sowohl im WLK.CLT als auch im WLK.PRO zur Verfügung. In diesem Modul können Lawineneinzugsgebiete erstellt, Lawinenzonen digitalisiert, Prozessgebiete erzeugt und Phänomene verortet, bearbeitet und verwaltet werden.

Modul Gefahrenzonenplan

Das Modul Gefahrenzonenplan umfasst im Wesentlichen alle aktuell rechtsgültigen und historischen Gefahrenzonenpläne Österreichs gemäß Forstgesetz sowie Gefahrenzonenpläne in Bearbeitung. Es steht sowohl im WLK.CLT als auch im WLK.PRO zur Verfügung. In diesem Modul können Plangebiete erstellt, Raumrelevante Bereiche digitalisiert und Gefah-

renzen, Hinweisbereiche, Vorbehaltsbereiche und alle anderen dazugehörigen Objekte erzeugt, bearbeitet und verwaltet werden.

Modul Gutachten

Das Modul Gutachten dient zur Erfassung, Bearbeitung und Verwaltung der Referenzflächen und Detailinformationen von Sachverständigen-Gutachten, Beratungstätigkeiten und internen Begutachtungen. Es steht sowohl im WLK.CLT als auch im WLK.PRO zur Verfügung.

Zur Ersterfassung steht ein Formular zur Verfügung, das alle obligatorisch zu erfassenden Merkmale eines Gutachtens in einem Arbeitsschritt anbietet.

Modul Projekte

Das Modul Projekte ermöglicht die Anbindung des Wildbach- und Lawinenkatasters an das Projektverwaltungsmodul (PVM).

Dieses dient der Verwaltung sämtlicher Daten über die Genehmigung, Abwicklung und Kollaudierung der zugewiesenen Fördermittel aus dem Katastrophenfonds für vorbeugende Maßnahmen der Wildbach- und Lawinenverbauung. Das Projektverwaltungsmodul ist eine webbasierte Applikation, die eine effiziente Verwaltung der Fördermittel zwischen den dezentral organisierten Dienststellen der Wildbach- und Lawinenverbauung und der zuständigen Abteilung des BMLFUW ermöglicht.

Im Modul Projekte werden, regelmäßig synchronisiert, sämtliche genehmigte Maßnahmen dargestellt.

Modul Ereignisse

Das Modul Ereignisse stellt sämtliche im Digitalen Ereigniskataster der Wildbach- und Lawinenverbauung (<http://naturgefahren.die-wildbach.at>) erfassten Ereignisse dar. Hier können nach Auto-

risierung Meldungen über Ereignisse zu den Themen Wasser, Lawine, Rutschung und Steinschlag samt deren Verortung, sowie unabhängig einer Schadwirkung Niederschlagsmeldungen angelegt werden.

Modul Dokumente

Das Modul Dokumente steht nur für den WLK.CLT zur Verfügung. Es können damit Text-, Bild und Tondokumente importiert, verwaltet, verortet und verknüpft werden.

Modul Basisdaten

Das Modul Basisdaten steht sowohl im WLK.CLT als auch im WLK.PRO zur Verfügung.

Im WLK.PRO können Abgrenzungen von Waldgebieten und Waldbeständen erstellt werden. Im WLK:CLT können u.a. Grundstücksinformationen abgefragt werden oder Adresssuchen durchgeführt werden.

Modul Bauwerke

Das Modul Bauwerke dient zur Erfassung, Bearbeitung und Verwaltung der Bauwerke der Wildbach- und Lawinenverbauung. Es steht sowohl im WLK.CLT als auch im WLK.PRO zur Verfügung.

In diesem Modul können Bauwerke in Wildbach-, Lawinen- und Sonstigen Einzugsgebieten erstellt und diesen zugeordnet werden. Es können Punkt-, Linien- und Flächenbauwerke digitalisiert und bearbeitet werden und die entsprechende Attribuierung durchgeführt werden. Mit diesem Modul wird auch die Zustandserfassung der Bauwerke durchgeführt. Diese kann direkt am Rechner erfolgen, wird aber in der Regel –da die Erhebung vor Ort beim Bauwerk stattfindet– mittels eines Tablet-Computers und des Mobile-Clients (siehe Komponenten) durchgeführt und anschließend in das Modul Bauwerke importiert.

Modul Sonstige Gefahrengebiete

Das Modul Sonstige Gefahrengebiete umfasst im Wesentlichen alle Abgrenzungen der „Sonstigen Gefahrengebiete“ Österreichs, also der Gebiete, die eine besondere Disposition für Rutschungen, Steinschlaggefährdung oder Erosion aufweisen. Das Modul Sonstige Gefahrengebiete steht sowohl im WLK.CLT als auch im WLK.PRO zur Verfügung.

In diesem Modul können neue Sonstige Gefahrengebiete definiert und von Flächen zu bestehenden sonstigen Gefahrengebieten zugeordnet werden.

Modul Export_Shp

Das Modul Export_Shp steht nur für den WLK.PRO zur Verfügung.

In diesem Modul können Datensätze (Layer) einzelner oder mehrerer Module (z.B. Wildbach, Lawine) aber auch Datensätze wie die Digitale Katastralmappe (DKM) im Dateiformat „Shapefile“ exportiert werden, welches den Quasi-Standard im Desktop-GIS-Umfeld darstellt. Der Export kann in verschiedenen Geographischen Koordinatensystemen (Projektionssystemen) erfolgen.

Modul Export_Import

Das Modul Export-Import steht nur im WLK.PRO zur Verfügung. Es dient zum Export und Import der Daten für die GTO Offline und für den Mobile Client (WLK.MOB).

Modul Gemeinde

Das Modul Gemeinde steht nur für den WLK.CLT zur Verfügung. Es beinhaltet eine Auflistung aller Gemeinden Österreichs und ermöglicht die rasche Selektion einer politischen Gemeinde und deren Darstellung im WLK.MAP.

Modul Gebietsbauleitung

Das Modul Gebietsbauleitung steht nur für den WLK.CLT zur Verfügung. Es beinhaltet Daten und Kennzahlen zu den einzelnen Gebietsbauleitungen und jeweils zusammengefasste Werte zu den Sektionen und für das gesamte Bundesgebiet.

Zusammenspiel der Komponenten und Module

Alle Daten im WLK werden in einer SQL Datenbank gespeichert, auf die alle Komponenten zugreifen (Ausnahme GTO Offline und Mobile Client). Die Daten müssen daher nicht mehrfach geführt werden. Zwischen dem Standard Client und dem Map Client besteht eine Interaktion, um die Daten leichter finden und abfragen zu können. Manche Objekte wie zum Beispiel Wildbach- und Lawineneinzugsgebiete sind in mehreren Modulen verfügbar und bearbeitbar.

Im WLK.Map werden auch für Fachplanungen maßgebliche statische Informationen (z.B. „Sonstige Fachdaten“), dynamische Informationen (z.B. Vulnerabilitätsdarstellungen für Gebäude und Personen in Gefahrenzonen), weiters zur möglichst optimierten Kartendarstellung benötigte Hintergründe (z.B. Orthofotos in unterschiedlicher geometrischer Auflösung, Österreich-Karte in verschiedenen Maßstäben) und Visualisierungen (z.B. Höhenschichtenlinien in unterschiedlicher Äquidistanz, Hillshades in unterschiedlicher Auflösung) angeboten.

Drucken der WLK-Inhalte

Alle Daten aus dem WLK können jederzeit ausgedruckt werden. Im WLK.Map stehen dafür einige Druckvorlagen zur Verfügung. Im WLK.Pro kann über die Layout-Ansicht ebenfalls jeder beliebige Kartenausschnitt gedruckt werden. In beide Fällen kann die Sichtbarkeit der Layer beliebig variiert werden.

Außerdem gibt es für die Ausgabe von Plänen spezielle Druck-Werkzeuge, die das Ausdrucken erleichtern sollen. Beispiele dafür sind der Stapeldruck im Modul Gefahrenzonenplan oder der Kollaudierungslageplan im Modul Bauwerke.

Aktuelle Entwicklungen

Neben der laufenden Optimierung in den verschiedenen Modulen sind zwei Werkzeuge besonders hervorzuheben: der Mobile Client und GTO Offline, die im Laufe des vergangenen Jahres eingeführt wurden. Auf beide Anwendungen erfolgte von den BenutzerInnen ein sehr wohlwollendes Feedback. Der Mobile Client am Tablet wird häufig und gerne verwendet, hauptsächlich um die mobile Zustandserfassung von Bauwerken durchzuführen. Die GTO Offline wurde bereits in einigen Bundesländern von externen Bearbeitern (Ziviltechniker, Planungsbüros) für die Erstellung von Grundlagenarbeiten für Gefahrenzonenpläne oder für die Erfassung bzw. Überarbeitung von Gewässerrouten verwendet.

Ausblick

Der digitale Wildbach- und Lawinenkataster als dynamisches Produkt wird getrieben von dienstinternen Vorgaben und dem Feedback der BenutzerInnen ständig weiterentwickelt. Bis Ende 2016 wird der Abfragemanager umgesetzt.

Abfragemanager

Um die rund 500.000 Daten des WLK jederzeit schnell und bequem abfragen, analysieren und darstellen zu können, wird bis Ende 2016 der sogenannte Abfragemanager erstellt.

Der WLK-Abfragemanager ist eine Browser-Anwendung, die zur Nutzung aller Inhalte

einer Autorisierung bedarf. Er funktioniert auf allen gängigen Betriebssystemen (Apple-iOS, Android, Windows), baut auf eine Open Source Suchmaschinen-Datenbank auf und ist in einem zeitgemäßen Design umgesetzt. Der WLK-Abfragemanager ist ein Web-basiertes Abfragewerkzeug, mit dem die Daten aller WLK-Module gegliedert nach verschiedenen sachlichen und räumlichen Abfragekategorien analysiert werden können.

Weiters ist für das Jahr 2017 eine umfassende Prüfung der bestehenden Daten hinsichtlich einer besseren Qualität und Konsistenz vorgesehen. Auch werden die Feedbacks zur GTO Offline-Bearbeitung besonderes Gewicht haben, um dieses Werkzeug noch weiter auszubauen und zu verbessern.

Support

Für alle Fragen rund um den WLK steht einerseits die Stabstelle Geoinformation (SGI) zur Verfügung, andererseits gibt es den Support der Firma ms.GIS. Hier können Anfragen telefonisch oder per Mail gestellt werden. Außerdem gibt es das im Verbund der wildbach-Domäne das WLW Support-Portal, wo die jeweils aktuellen Handbücher und Anleitungen zu finden sind.

Auf Wunsch werden von der Firma ms.GIS Schulungen durchgeführt. Diese sind in kleinen Gruppen vor Ort in den Gebietsbaulei-

tungen oder Sektionen oder auch online möglich. Die Themen und Schulungsinhalte können von den Mitarbeitern nach Notwendigkeit selbst gewählt und den Anforderungen gemäß zusammengestellt werden.

Das Projektverwaltungsmodul (PVM), die Qualitative Zeiterfassung (QZE) und die Protection Score Card (PSC), der digitale Ereigniskataster (EKM), Rückblick auf die letzten 10 Jahre

Das dienststellenweite Projektverwaltungsmodul PVM wurde in den Jahren 2007 und 2008 unter Federführung der WLW-Mitarbeiter AD i.R. Ing. Wolfgang Pfandler und DI Ingo Schnetzer initiiert und konzipiert. UNIDATA GEODESIGN als technischer Partner entwickelte ein webbasiertes Datenerfassungstool mit umfassenden Dokumentationsfunktionalitäten und einem standardisierten Berichtswesen. 2008 wurden alle vorhandenen Datenbestände in das PVM importiert. Seit Beginn 2009 ist das PVM in Betrieb und dokumentiert und verwaltet alle Projekte der WLW.

Der digitale Ereigniskataster EKM wurde im Zuge eines Updates 2011 komplett überarbeitet und veröffentlicht.

Die qualitative Zeiterfassung QZE wurde 2014 konzipiert und entwickelt und 2015 freigeschaltet und in die Betriebsabläufe der WLW integriert.



Abb. 10: Zeitachse der Entwicklung von PVM, EKM, QZE und PSC

Die Protection Score Card PSC als innerbetriebliches Informationssystem wird seit 2015 eingesetzt und liefert eine Fülle an Kennzahlen und Daten, die der Dokumentation und Qualitätssicherung sowie der Ressourcenplanung dienen.

Projektverwaltungsmodul (PVM)

Das Modul PVM dokumentiert und verwaltet WLW-Projektobjekte Prioritätenreihung Vorstudie, Projektierung, Projekt, Sofortmaßnahmen, Betreuungsdienst, FWPs der Länder, Kostenerhöhungen und Projektänderungen, Mittelfreigaben, Jahresarbeitsprogramm, Durchführungsantrag und Kollaudierung.

Die rechtsrelevanten Genehmigungskreisläufe des analogen Aktenlaufes werden ebenso abgebildet, wie die prozessorientierte serielle Abfolge der einzelnen Verwaltungsgängen.

Basis für die aktuellen Spezifikationen dieser Objekte ist die Verwaltungsanweisung zur Technischen Richtlinie für die Wildbach- und Lawinerverbauung (TRL-WLV gemäß § 3 Abs 1 Z 1 und Abs 2 WBFG 1985 in der Fassung vom März 2015).

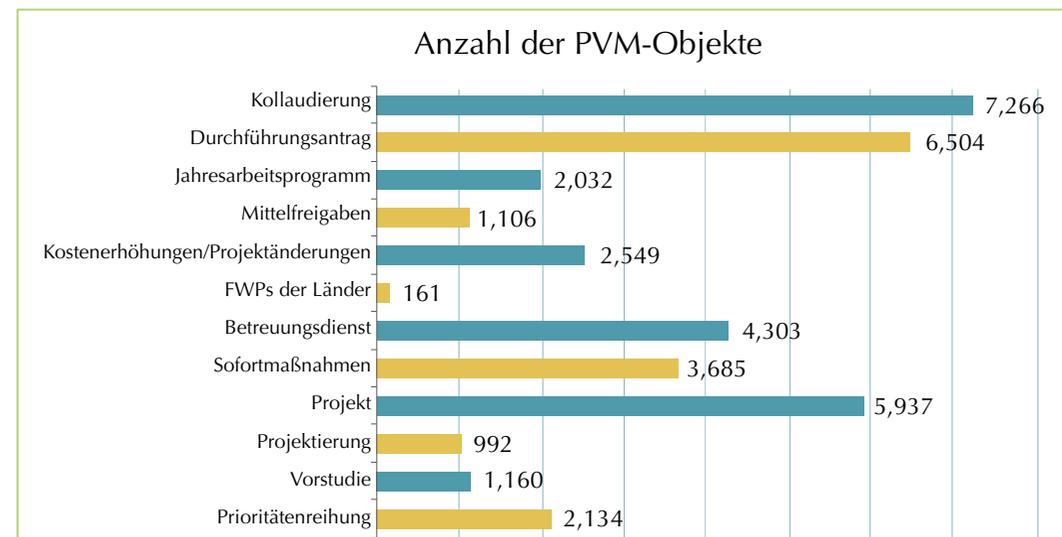


Abb. 11: Anzahl der PVM-Objekte (Stand Oktober 2016)

Für die korrekte Abwicklung der digitalen Genehmigungskreisläufe wird ein komplexes Rechte- und Rollenmanagement auf die drei Hierarchieebenen Abteilung, Sektion und Gebietsbauleitung projiziert:

- GEBIETSBAULEITUNG
 - o Zeichnungsberechtigte®
 - o ProjektantIn
 - o LokalbauführerIn
 - o JAP-Koordinator
 - o Verwaltung
- SEKTION
 - o Zeichnungsberechtigte®
 - o Überprüfende®
 - o JAP-Koordinator
 - o Verwaltung
 - o Buchhaltung
- ABTEILUNG
 - o nur Lesezugriff

Ein umfangreicher Abfragemanager liefert alle Kennzahlen und Daten in tabellarischer Form für Statistiken und Berichte.

Qualitative Zeiterfassung (QZE)

Das Modul QZE erweitert die aufwandsgerechte quantitative Zeiterfassung um qualitative Parameter, die für die Kostenstellenrechnung wichtige Eingangsgrößen darstellen.

Zuordnung der Tätigkeiten in die Leistungsgliederung/Leistungsfelder

Zur **Kernleistung** zählen

1. Gefahrenzonenplanung (WLK-GIS)
2. Maßnahmenplanung (PVM)
3. Maßnahmensetzung (PVM)
4. Förderungsmanagement (PVM)

Zur **Systemleistung** zählen

1. Sonderprojekte (Abt. III/5 bzw. Sektion)

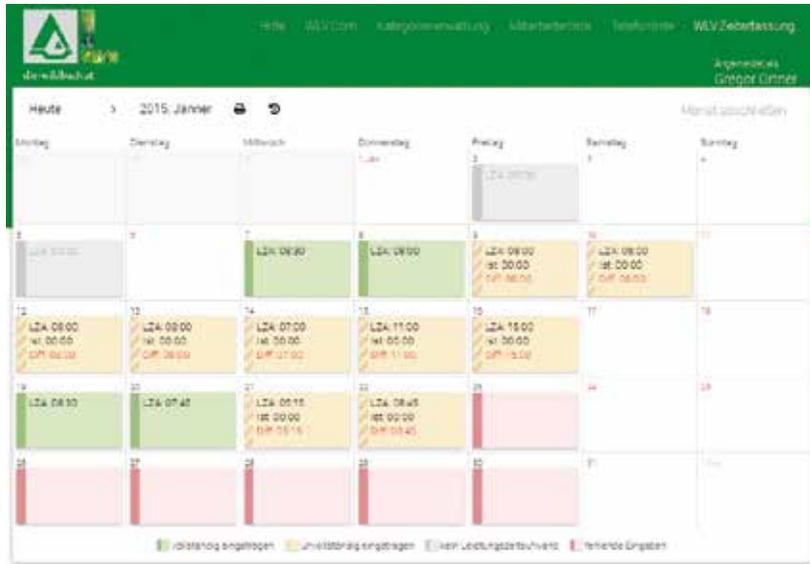


Abb. 12: Monatsübersicht der Zeiterfassung am Beispiel Jänner 2015. LZA bedeutet SOLL-Leistungszeitaufwand

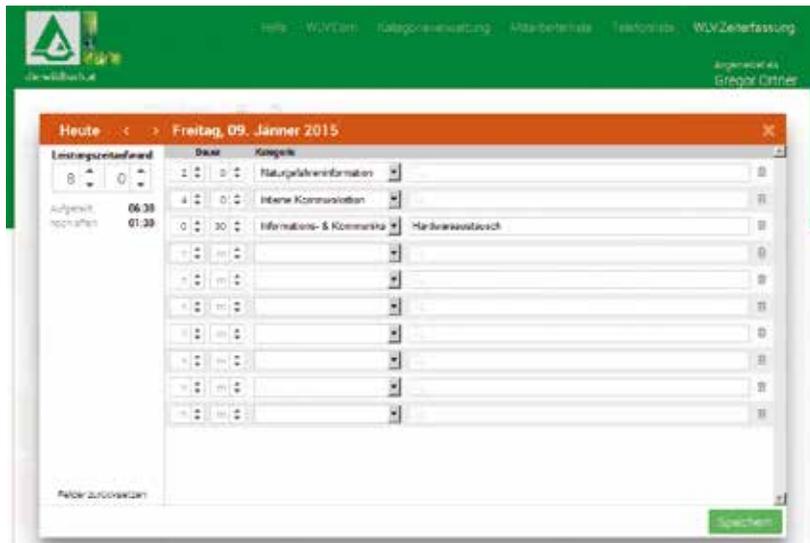


Abb. 13: Zeitkarte für den 9. Jänner mit Zuordnungsmöglichkeiten der Tätigkeit zu Kategorien

Performance Score Card (PSC)

Heterogene Verwaltungseinheiten wie die WLV mit ihren kompetenzmäßig und räumlich über das gesamte Bundesgebiet verstreuten Dienststellen benötigen für das Kostencontrolling mächtige und jederzeit verfügbare Informationssysteme.

Das Modul PSC liefert für alle drei Hierarchieebenen (Abteilung, Sektion und Gebietsbauleitung) umfangreiche Daten und Kennzahlen

über interne und externe Abläufe. Zusätzlich erhalten die Vorgesetzten in den Gebietsbauleitungen ein detailliertes Zahlenwerk über alle kostenrelevanten Tätigkeiten ihrer Mitarbeiter und können dadurch die vorhandenen Ressourcen zielorientiert zuordnen und einsetzen. Die Ergebnisse werden im Microsoft EXCEL-Format geliefert und können daher einfach für Auswertungen oder Berichte weiterverarbeitet werden.

Übersicht der Stundenaufteilung
Testabteilung

2016	Naturg. Jahresinformation	Sachverständigen Tätigkeit	Gefahrenzonenplanung	Maßnahmenplanung	Maßnahmensetzung	Förderungsmanagement	Kernleistung	Interne Kommunikation	Aus- und Weiterbildung	Durchführung von Schulungen	Mitwirkung bei Sonderprojekten	Führungsaufgaben	Verwaltung & Büroorganisation	Informationstechnologie	Z-Systemleistung	...
Jänner	2.238,0	3.597,0	1.299,0	2.602,0	2.454,0	1.733,0	12.901,0	1.742,0	1.312,0	2.287,0	3.105,0	2.220,0	1.926,0	3.358,0	15.948,0	28.849,0
Februar	3.011,0	3.511,0	3.612,0	3.873,0	2.203,0	3.396,0	19.606,0	2.112,0	1.472,0	1.278,0	3.992,0	3.613,0	2.665,0	3.365,0	18.495,0	38.101,0
März	3.204,0	2.903,0	1.321,0	1.506,0	1.104,0	1.112,0	11.150,0	1.479,0	2.110,0	1.878,0	2.055,0	2.084,0	2.325,0	2.780,0	14.711,0	25.861,0
Q1	8.451,0	9.011,0	6.232,0	7.981,0	5.741,0	6.241,0	43.657,0	5.333,0	4.894,0	5.441,0	9.150,0	7.917,0	6.916,0	9.503,0	49.154,0	92.811,0
April	1.334,0	1.766,0	3.825,0	1.042,0	1.386,0	1.211,0	10.564,0	1.100,0	3.405,0	3.664,0	2.187,0	1.103,0	1.211,0	3.215,0	15.885,0	26.449,0
Mai	3.248,0	3.759,0	2.343,0	2.759,0	3.724,0	3.416,0	19.249,0	2.017,0	2.171,0	3.491,0	2.569,0	1.801,0	1.319,0	2.990,0	16.296,0	35.547,0
Juni	3.158,0	2.488,0	1.255,0	2.306,0	2.353,0	2.240,0	13.740,0	3.804,0	2.633,0	2.967,0	1.503,0	2.589,0	2.550,0	3.851,0	19.699,0	33.439,0
Q2	7.720,0	8.013,0	7.403,0	6.107,0	7.443,0	6.867,0	43.553,0	6.921,0	8.211,0	10.122,0	6.059,0	5.491,0	5.080,0	9.996,0	51.882,0	95.435,0
Juli	3.190,0	1.883,0	3.744,0	2.640,0	1.004,0	3.204,0	15.687,0	3.356,0	2.424,0	1.748,0	1.992,0	1.558,0	2.985,0	2.779,0	16.832,0	32.519,0
August	3.666,0	1.454,0	3.886,0	3.838,0	3.203,0	2.290,0	18.337,0	2.952,0	1.890,0	1.547,0	3.311,0	2.506,0	2.030,0	3.012,0	17.258,0	35.595,0
September	2.460,0	1.547,0	3.572,0	2.654,0	3.952,0	1.454,0	15.639,0	1.760,0	3.022,0	1.749,0	3.517,0	1.017,0	2.803,0	1.202,0	14.870,0	30.509,0
Q3	9.316,0	4.886,0	11.202,0	9.152,0	8.159,0	6.948,0	49.663,0	8.068,0	7.336,0	5.044,0	8.620,0	5.081,0	7.818,0	6.993,0	48.960,0	98.623,0
Oktober	1.702,0	1.554,0	1.188,0	3.105,0	3.079,0	1.702,0	12.330,0	1.805,0	1.507,0	3.275,0	1.834,0	1.595,0	2.098,0	1.515,0	13.629,0	25.959,0
November	2.854,0	1.022,0	3.948,0	2.119,0	1.358,0	2.008,0	18.309,0	3.607,0	1.701,0	2.321,0	1.307,0	2.853,0	3.640,0	3.234,0	18.863,0	32.172,0
Dezember	3.208,0	3.644,0	3.697,0	1.956,0	1.277,0	3.017,0	16.799,0	2.540,0	2.452,0	1.404,0	2.383,0	2.733,0	2.106,0	1.004,0	14.622,0	31.421,0
Q4	7.764,0	6.220,0	8.833,0	7.180,0	5.714,0	6.727,0	42.438,0	7.952,0	5.660,0	7.200,0	5.524,0	7.181,0	7.844,0	5.733,0	47.114,0	89.552,0
Jahr	33.251,0	28.190,0	33.670,0	30.420,0	27.057,0	26.783,0	179.311,0	28.274,0	26.101,0	27.807,0	29.553,0	25.672,0	27.658,0	32.245,0	197.110,0	376.421,0

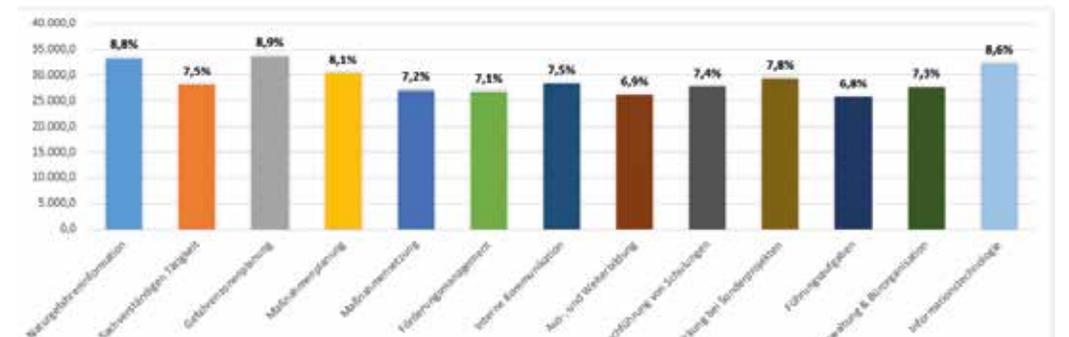


Abb. 14: Beispiel einer PSC-Auswertung (Testdaten!) anhand einer Muster-Dienststelle für das Jahr 2016

Ereigniskatastermodul (EKM)

Das Ereigniskatastermodul (EKM) ist ein sowohl WEB- als auch APP-basiertes Verortungs- und Erfassungssystem für Ereignisse im Naturraum. Es steht nur registrierten Benutzern zur Verfügung.

Mit Hilfe mobiler Datenerfassung können prozessrelevante Daten ortsungebunden erfasst und z.B. den Mitarbeitern in den GBL – welche sie zur Abarbeitung ihrer Aufgaben benötigen – zur Verfügung gestellt werden.

Durch gut ausgebaute Mobilfunk- und WLAN Netze in den Zentralen kann sichergestellt werden, dass die Daten am mobilen Datenerfassungsgerät immer aktuell sind. Falls diese nicht zur Verfügung stehen, ist ein Datenabgleich über einen Computer ebenfalls möglich (z.B. Luftbilddaten werden über Datenspeicherkarten auf das mobile Endgerät geladen).

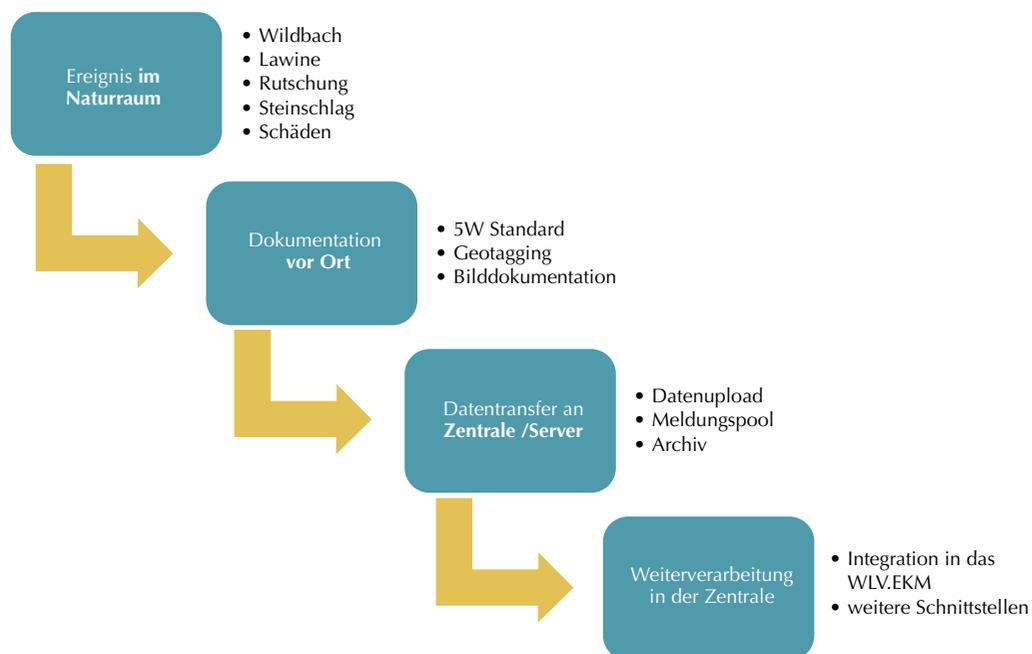


Abb. 15: Die Prozessabfolge bei der Ereigniserhebung mit dem Modul EKM.

Schneller Informationsgewinn

Durch die Erfassung der Daten am mobilen Datenerfassungsgerät in digitaler Form und die rasche Übermittlung derer an das Backendsystem (PVM, EKM, WLK-GIS) stehen diese Daten allen anderen Dienststellen und Mitarbeitern sofort zur Verfügung.

Plausibilitätsprüfung bei Eingabe

Im Gegensatz zur Erfassung auf Papier stehen bei der Erfassung über MDE viele Möglichkeiten zur Verfügung diese Daten zum Zeitpunkt der Eingabe einer Plausibilitätsprüfung zu unterziehen. Dadurch können fehlerhafte Eingaben viel besser vermieden werden und die Qualität des Informationsgehaltes steigt.

Geotagging/Geoimaging

Digitale Bilddokumente werden über die GPS-Funktion der Tablets mit geographischen Koordinaten versehen und erhalten dadurch einen Raumbezug. Die Koordinate wird als Geotag, Attribut bzw. Metainformation beigefügt. Sie ermöglicht die räumliche Einordnung der Information. Zu beachten ist hierbei, dass der Raumbezug den Standort der Kamera und nicht das Sujet (z.B. Bauwerk, Schadensort) betrifft.

Anschrift der Verfasser / Authors' adresses:

DI Gudrun Lowatschek
 ms.GIS Informationssysteme GmbH
 Bahnhofplatz 1a
 2340 Mödling
 gudrun.lowatschek@msgis.com

MR DI Christian Amberger
 BMLFUW, Abt. III/5
 Marxergasse 2
 1030 Wien
 christian.amberger@bmlfuw.gv.at

Ing. Gregor Ortner
 Nikolaus Felix Pedarnig bakk.techn
 Geschäftsführung
 UNIDATA GEODESIGN GMBH
 Gärtnergasse 3 TOP 6
 1030 Wien
 gregor.ortner@unidata.at
 nikolaus.pedarnig@unidata.at

SIEGFRIED SAUERMOSER, HUBERT STEINER

WLV und BWV: Eine facettenreiche Partnerschaft

Zusammenfassung:

Wasser kennt keine Kompetenzgrenzen, aus einem Wildbach wird ein Wildfluss und schließlich ein Fluss und letztlich ein Strom der in einen Ozean oder ein Meer entwässert. Wildbäche werden entsprechend dem Forstgesetz 1975 von der bundesunmittelbaren Dienststelle Wildbach- und Lawinenverbauung betreut, Talgewässer und Flüsse fallen hingegen in die Kompetenz der Bundeswasserbauverwaltung, welche unter den generellen Vorgaben des Bundes seit 1969 im Rahmen der Auftragsverwaltung von den Landeshauptleuten wahrgenommen wird. Diese Trennung der Zuständigkeiten gibt es offiziell seit dem Jahre 1884, in dem sowohl das "Gesetz zur unschädlichen Ableitung von Gebirgswässern" (Wildbachverbauungsgesetz), als auch das Reichsmeliorationsgesetz erlassen wurden. Der Forstmann sollte sich um die Wildbäche kümmern, welche in erster Linie vom Geschiebe beeinflusst werden und in deren Einzugsgebieten auch forstliche Maßnahmen vorzusehen waren, der Wasserbauingenieur hingegen wurde mit den Verbauungen der Flüsse betraut. Diese fachliche Trennung gibt es bis heute und hat sich trotz gelegentlicher Kritik sehr gut bewährt. Konflikte in der Vergangenheit waren häufig auf persönliche Animositäten bzw. auch auf mangelndes gegenseitiges fachliches Verständnis zurück zu führen.

Stichwörter:

Wildbach- und Lawinenverbauung, Bundeswasserbauverwaltung, Kompetenzabgrenzung, Zusammenarbeit

Einleitung

Das Gebirgsland Österreich liegt zu 60 % seiner Fläche innerhalb der Alpen und vor allem der Westen des Landes ist von großen Bergzügen geprägt. Dies ist der Grund, dass es im gesamten Bundesgebiet ca. 14.500 Wildbacheinzugsgebiete gibt, welche in zahlreiche Flüsse münden. Die Charakteristik eines Wildbaches ist seine Fähigkeit zur Erosion und zum Geschiebetransport in unterschiedlichen Formen und Intensitäten. Seit jeher beschäftigen sich die Wildbachverbauer mit diesen Erosionsprozessen, erforschen Ursachen und versuchen sowohl durch flächenwirtschaftliche, forstliche Maßnahmen, als auch durch geschiebepbindende technische Maßnah-

men der Problematik Herr zu werden. Der Fokus der Betrachtungen liegt eindeutig beim Geschiebe sowie bei der Erosion im Einzugsgebiet und deren Verhinderung.

In den Flüssen ist die Problematik eine gänzlich andere. Erosionsprozesse treten deutlich in den Hintergrund und der Geschiebetransport ist leichter fassbar, vordergründig sind aber hydrologisch-hydraulische Probleme zu lösen. Entsprechend der unterschiedlichen Problematik und Aufgabenstellung haben sich in Österreich zwei Dienststellen etabliert, welche einerseits die Wildbachproblematik behandeln und andererseits die hydrologisch-hydraulischen Probleme der Talflüsse lösen.

Wasserbau und Wildbachverbauung

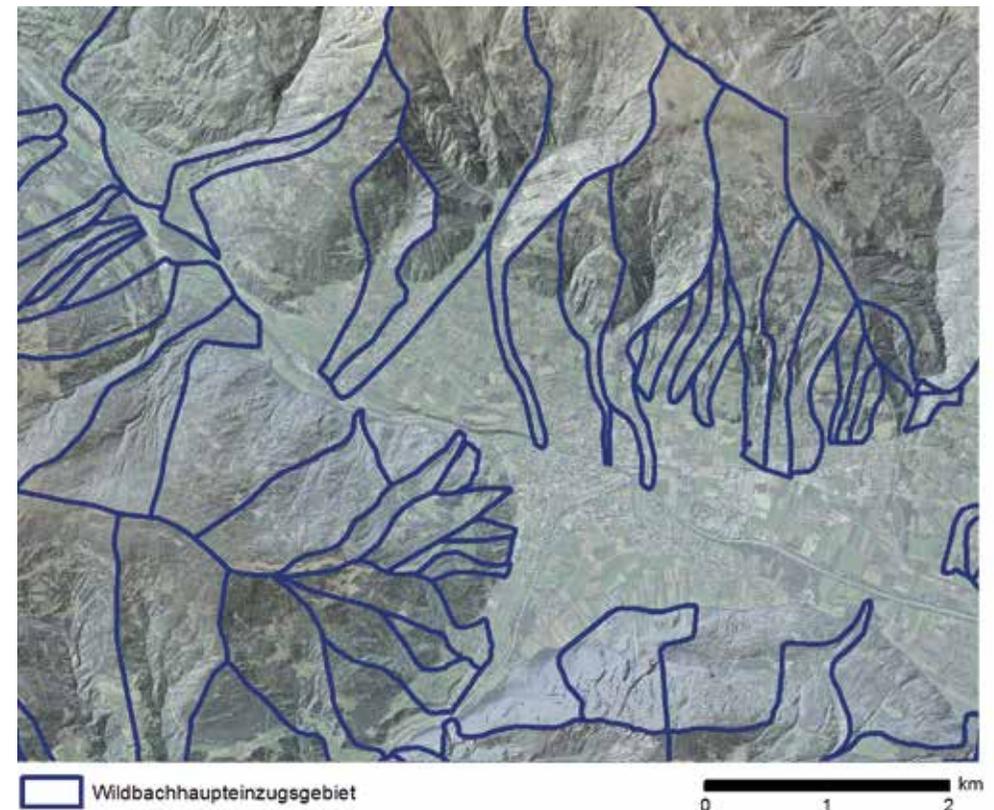


Abb. 1: Wildbacheinzugsgebiete, dargestellt im Wildbachkataster der Wildbach- und Lawinenverbauung..

sind in Österreich unterschiedlich gesetzlich geregelt. Die Wildbach- und Lawinerverbauung basiert auf dem Wildbachverbaugungsgesetz und dem Forstgesetz 1975 und ist eine unmittelbare Bundesdienststelle, während die auf ursprünglich auf dem Meliorationsgesetz und später dem Wasserbautenförderungsgesetz 1985 beruhenden Agenden der Bundeswasserbauverwaltung 1969 in einer Verordnung an die Landeshauptleute übertragen wurde. Im Forstgesetz 1975 wird weiters der Landeshauptmann mit der Verordnung der Einzugsgebiete für Wildbäche und Lawinen beauftragt, welche die Basis für die Arbeit der Wildbach- und Lawinerverbauung darstellen.

Bundesunmittelbare Dienststellen der WLW arbeiten somit mit Dienststellen des Landes zusammen, welchen im Auftrag des zuständigen Bundesministeriums die weitgehende Aufgabenerfüllung der BWV obliegt.

Historische Entwicklung

Hält man sich nur an ihre Namen, würde man zwischen der Wildbach- und Lawinerverbauung und der Bundeswasserbauverwaltung, wofür die beiden Kürzel im Titel stehen, zunächst nicht viele Gemeinsamkeiten vermuten, klingt das eine doch nach Facharbeit, das andere hingegen nach Bürokratie. Tatsächlich sind jedoch beides – wenn gleich zum Teil von den Landeshauptleuten in Auftragsverwaltung wahrgenommen – im BMLFUW angesiedelte Dienstzweige des Bundes, die sich ein und derselben Aufgabe widmen, nämlich dem Schutz des Lebens- und Wirtschaftsraumes der österreichischen Bevölkerung vor Naturgefahren, und zwar insbesondere jener, die vom fließenden Wasser ausgeht.

Die Zerteilung dieser elementaren staatlichen (öffentlichen) Aufgabe ist international betrachtet eine Besonderheit, die ganz wesentlich mit dem schon zu Zeiten der Monarchie gegeb-

nen und heute umso mehr ausgeprägten Gebirgscharakter weiter Landesteile Österreichs zusammenhängt und aus der historischen Entwicklung der Landnutzung v.a. im 19. Jhdt. heraus gesehen werden muss.

Während sich die in den teils hoch gelegenen Alpentälern siedelnden Menschen lange Zeit dem Toben der Gebirgsbäche (Wildbäche) mehr oder weniger hilflos ausgeliefert sahen, oftmals (strafendes) göttliches Wirken dahinter vermuteten und ihnen daher kaum Besseres einfiel, als sich in Bittprozessionen den Schutz durch einschlägig zuständige Heilige zu erleben, war die Situation in den (größeren) Flusstälern schon relativ früh eine andere: Es musste Ackerland für die Landwirtschaft gewonnen werden, um den steigenden Bedarf an Nahrungsmitteln infolge stetiger Zunahme der Bevölkerung befriedigen zu können; dieses sah man insbesondere in jenen Flächen, die vom Wasser der Flüsse über den größten Teil des Jahres – also nicht nur bei Hochwässern im eigentlichen Sinne – eingenommen bzw. überschwemmt wurden.

Die sogen. Mittelwasserkorrektion und nicht etwa der Hochwasserschutz stellt also den Beginn des Flussbaues dar, so wie wir ihn heute kennen. Wenngleich staatliche Beiträge zu wasserbaulichen Schutzmaßnahmen in Österreich schon ab ca. 1830 möglich waren, so hingen diese noch stark von der Beurteilung des Einzelfalles ab und es herrschte der Grundsatz vor, dass zunächst derjenige für den Schutz von Flächen gegen die "schädlichen Einwirkungen des Wassers" zuständig ist, dem diese Flächen gehören. Immerhin wagte man sich schon in den 1850er-Jahren an die systematische Zählung von Wildbächen und die dabei gewonnenen – guten und schlechten – Erfahrungen führten Ende der 1870er-Jahre zum Beginn von Vorlesungen über Wildbachverbauung an der noch jungen "Hochschule für Bodenkultur" (kurz BOKU) in Wien.

Erst die katastrophalen Hochwasserereignisse des Jahres 1882 im Südalpenraum führten dann zu einer gänzlich neuen Betrachtung des "Schutzes vor dem Wasser" hinsichtlich seiner Abwicklung und seiner Finanzierung in Österreich; dies sowohl an den Talflüssen als auch – unter dem Eindruck der enormen Schäden, die es besonders dort gegeben hatte – an den Gebirgsbächen, und zwar unter Berücksichtigung der jeweiligen fachlichen Besonderheiten.

So wurde 1884 nicht nur – aufbauend auf dem Reichswassergesetz von 1869 – das sogen. Reichsmeliorationsgesetz (Name noch geprägt durch das Ziel der "Bodenverbesserung") erlassen, das zur Gründung der "Bundeswasserbauverwaltung" führte, sondern – genau am 30. Juni d. J. – getrennt davon auch das Reichsgesetz betreffend die "Vorkehrungen zur unschädlichen Ableitung von Gebirgswässern", das die Einrichtung einer "Abteilung für Wildbachverbauung" im damaligen Ackerbaumministerium samt zugehörigem "Forsttechnischen Dienst" umfasste.

Das ursprünglich nur für einen Zeitraum von 10 Jahren (zur gedachten Beseitigung der Schäden von 1882) vorgesehene Meliorationsgesetz regelte erstmals die öffentliche Förderung von Maßnahmen zur "Abwehr von Wasserschäden", sah für alle Investitionen zum "Schutz des Grundeigentums gegen Wasserverheerungen" einen staatlichen Beitrag von zunächst 50 % vor und legte auch Projektierung und Bauaufsicht als Aufgaben der nunmehrigen BWV fest. Da sich in den Folgejahren die Erkenntnis durchsetzte, dass wasserbauliche Schutzmaßnahmen wegen der hohen Kosten auf Dauer eine öffentliche Förderung benötigen, wurde das Gesetz 1909 unter gleichzeitiger Anhebung des möglichen staatlichen Beitrages auf 70 % unbefristet fortgeschrieben und in weiterer Folge 1948 in das heutige, inzwischen mehrmals novellierte Wasserbautenförderungsgesetz (WBFG) übergeführt. 1969 erließ der zuständige

Bundesminister die sogenannte Übertragungsverordnung, auf deren Grundlage seither die Aufgaben der BWV weitgehend von den Landeshauptleuten bzw. den wasserbaulichen Dienststellen der Bundesländer wahrgenommen werden.

Das von vornherein nicht befristete und hinsichtlich der Aufgaben und der Organisation des neuen Dienstes detailliertere "Wildbachverbaugungsgesetz" wies – nach französischem Muster – der Forsttechnik eine entscheidende Rolle zu, legte dementsprechend die Notwendigkeit von baulichen und forstlichen Maßnahmen in den Einzugsgebieten der Wildbäche fest; es enthielt ebenfalls relativ genaue, von der BWV allerdings teilweise abweichende Regelungen zu den staatlichen Beiträgen und wurde schließlich 1975 als Teil des neuen österreichischen Forstgesetzes übernommen bzw. definitiv im forstlichen Bereich verankert. Die Verordnung der Einzugsgebiete der Wildbäche obliegt gem. Forstgesetz den Landeshauptleuten. In beiden Gesetzen waren (und sind es in analoger Form bis heute) als wesentliche Bedingung für die Gewährung eines staatlichen Beitrages die verpflichtenden Beitragsleistungen der Länder und der sogenannten Interessenten, also i.d.R. der Gemeinden, festgeschrieben, wobei deren Höhe von der Art der geförderten Maßnahme abhing (abhängt) und im Laufe der Jahre auch mehrere Veränderungen erfuhr bzw. Gegenstand (politischer) Diskussionen bildete.

Was im Gründungsjahr 1884 für die Doppelgleisigkeit des Schutzes vor Naturgefahren in Österreich fachlich maßgebend war, hat sich auch über mehr als 130 Jahre praktischer Tätigkeit der beiden Dienstzweige WLW und BWV – mit allen Vor- und Nachteilen – gehalten. Während sich die Gebirgsbäche aufgrund der sehr komplexen Abfluss- und Materialtransportvorgänge (teilweise hoch erosive Einzugsgebiete (Einhänge), beträchtlicher Geschiebeanteil und extreme Betrauigkeiten) kaum einer analytischen Herangehensweise

erschließen - nicht zuletzt deshalb Wildbäche! - und stattdessen mit aus genauen Beobachtungen gewonnenen empirischen Methoden behandelt werden müssen, war und ist dies bei Talflüssen, die hydraulischen Berechnungen wesentlich besser und v.a. verlässlicher zugänglich sind, entscheidend anders. Nimmt man den Einfluss des forstlichen Geschehens auf das Ausmaß und den zeitlichen Ablauf eines schadensträchtigen Hochwassers in einem Gebirgsbach hinzu, wird verständlich, dass man es für sinnvoll erachtete, den Wasserbauingenieuren an den Talgewässern speziell geschulte Forsttechniker an den Gebirgs- oder Wildbächen zur Seite zu stellen.

Dass man dies in Form zweier zwar nahe verwandter, aber doch getrennter und auf unterschiedlicher gesetzlicher Basis stehender Dienstzweige der Schutzwasserwirtschaft umsetzte, wurde vor allem in den ersten Jahren teilweise scharf kritisiert – z.B. seitens der damaligen Tiroler "Landeskommission für die Regulierung der Gewässer", die um den Einfluss ihrer (erfahrenen) Wasserbautechniker fürchtete. Im Verlauf einer Plenarsitzung der Landeskommission wurde unter anderem festgestellt „...dass dieses Gesetz (nämlich das neue "Wildbachgesetz") zwar gewisse Vorteile gewähre, jedoch auch „einige formale Beschränkungen“ enthalte. Denn die „Vorkehrungen“ außerhalb des Bachgerinnes bilden nach dem zitierten Gesetz nun eine Agenda der Forsttechniker. Nach Ansicht der Kommission sollte jedoch „eine gewisse Abgrenzung des Wirkungsbereiches der Bau- und Forsttechniker festgesetzt werden...“

Von Hebenstreit, ein Mitglied der Tiroler Landeskommission, beantragte, die Plenarkommission möge beschließen, dass „eine kommissionelle Begehung durch einen Bautechniker und einen Forsttechniker unter Zuziehung der Gemeinde und der Interessenten“ stattzufinden habe, wobei "die beiderseitigen Arbeitsfelder zu

vereinbaren und protokollarisch abzugrenzen" seien. Der Forsttechniker habe das Projekt für das forestale Arbeitsfeld dem Bauleiter des Flussgebietes zur Einsicht und Weitevorange einzusenden und der Bauleiter anschließend das forestale Projekt in der Regel gleichzeitig mit dem bautechnischen Projekte desselben Wildbacheinzugsgebietes dem ständigen Ausschuss zur Entscheidung vorzulegen. (H. Killian 1990)

Die Trennung in unterschiedliche Zuständigkeiten wurde jedoch im Laufe der, seit den Beschlüssen der Landeskommission verstrichenen Jahrzehnten immer wieder in unterschiedlicher Intensität hinterfragt. Dazu beigetragen haben nicht nur eine generelle föderale Abneigungen gegen Maßnahmen der Zentralgewalt, sondern sicherlich auch diverse Konflikte zwischen den Dienstzweigen, die allerdings – wie so oft – maßgeblich auf der Ebene der handelnden Personen, verstärkt durch das Missverstehen der fachlichen Argumentation der jeweils anderen Seite, angesiedelt waren.

Konfliktpotentiale

Auffassungsunterschiede in fachlichen und organisatorischen Fragen zwischen der Wildbach- und Lawinerverbauung und der Bundeswasserbauverwaltung sind geradezu ein Kennzeichen der Geschichte der beiden Organisationen. Wie erwähnt, haben sich die Länder schon zur Zeit der Gründung der „zentralistisch“ organisierten Wildbachverbauung gegen die Einführung einer derartigen Stelle gewehrt, Tirol offensichtlich ganz besonders. Die Staatsverwaltung hatte damals aber kein „Erbarmen“ und die angedrohte Kürzung von Meliorationsfondsmittel konnte den staatlichen Willen durchsetzen. Von einer Diskussion auf Augenhöhe, wie es die Länder heute vom Bund einfordern, war damals keine Rede.

Bauingenieure und Forsttechniker hatten

unterschiedliche Ausbildungen und unterschiedliche Aufgaben und waren oft nicht in der Lage, sich gegenseitig in ihren Fähigkeiten zu ergänzen. Wie in der Vergangenheit häufig die Regel, war die Bereitschaft zur Zusammenarbeit nicht übermäßig ausgeprägt, was eine Reihe von Konflikten zur Folge hatte. Das größte davon ergab sich wohl durch die oft völlig unmotivierte Kompetenzabgrenzung zwischen Wildbachverbauung und Wasserbauverwaltung entlang eines Gewässers. Diese war (und ist teilweise nach wie vor) nicht nur in den Bundesländern unterschiedlich gestaltet, auch innerhalb der Länder gibt es in den Bezirken erhebliche Abweichungen.

Die Herangehensweise an Hochwasserermittlungen und Schutzkonzepte war und ist ebenfalls alles andere als deckungsgleich, begründet durch die jeweilige Ausbildung und fachliche Sichtweise. Der Wildbachverbauer dachte und denkt nicht nur in hydraulischen Dimensionen, sondern die Wirkung der Fläche und die Wechselwirkung zwischen Geschiebe und Wasser stehen bei den Überlegungen in der Gefahrenzonenplanung und Projektierung im Vordergrund. Der Wasserbauer, der es in erster Linie mit hydraulischen Prozessen in Flüssen zu tun hat, denkt auch in solchen Dimensionen. Dies führt natürlich dann zu Konflikten, wenn beide Organisationen am gleichen Gewässer tätig sind und die Kompetenzgrenze gleichzeitig zu einer virtuellen Prozessgrenze wird. Dass Vertreter beider Organisationen die Wahrheit oft für sich alleine in Anspruch nahmen, hat nicht immer zur Konfliktbereinigung beigetragen. Die Fehler aus der Vergangenheit, bei der WLW ein Gerinne bis zur Kompetenzgrenze nach Wundt und Strickler bemessen hatte und die Wasserbauverwaltung den untersten Teil des Gerinnes nach Werten aus der Pegelstatistik bemessen hatte – welche in der Regel deutlich kleiner – waren, sind heute noch gelegentlich sichtbar.

Schnittstellen

Die geographische Schnittstelle zwischen den beiden Organisationen ist zweifelsohne die Mündung des Wildbaches in den Vorfluter. Die fachliche Schnittstelle ist aber wesentlich umfassender. So sind für den Wasserbauer jene Prozesse in den Wildbächen wichtig und zu beachten, welche das Regime im Fluss wesentlich beeinflussen. Dies kann der Geschiebeeintrag ebenso sein wie der Eintrag von Wildholz in das Flusssystem. Besonders in der Ausweisung von Gefahrenzonen werden nicht nur die geographischen, sondern vor allem die prozessualen Schnittstellen sichtbar. Wie wirkt sich ein Wildbachprozess auf den Vorfluter aus, in welcher Form wird dieser vom Wildbach beeinflusst? Zahlreiche Beispiele in der unmittelbaren Vergangenheit haben diese Problematik vor Augen geführt. Beginnend mit dem Hochwasser 2005, wo zahlreiche Bäche aufgrund des Hochwassers im Vorfluter Sanna oder Inn nicht mehr in der Lage waren, das Geschiebe in den Vorfluter einzubringen und deshalb die Zubringergerinne überfordert waren, ebenso wie beim Mureereignis am Saigesbach im Sellraintal im Juni 2015, bei



Abb. 2: Mündungsbereich Fimberbach, Trisanna in der Gemeinde Ischgl, Hochwasser August 2005.

dem der Vorfluter Melach durch den Geschiebeeinstoss aus dem Bachbett gedrängt wurde und es in der Folge zu Überflutungen des Ortschaft Sellrain kam. Eben solches passierte im September 2016 am Mühlbach in der Gemeinde Grins im Tiroler Oberland, als eine Mure im Mühlbach den Vorfluter Sanna kurz aufstaute, diese aus ihrem Bette austrat und erhebliche Schäden an mehreren Gewerbegebieten verursachte.

Die Schnittstellenproblematik ist dann geringer, wenn kleine Bäche in einen großen Vorfluter einstoßen und diesen nur mäßig beeinflussen können. Aber auch in diesen Fällen – das hat das Ereignis 2015 deutlich gezeigt – ist die Wechselwirkung der Gewässer nicht zu unterschätzen. Bereits vergleichsweise kleine Wildbäche wie z.B. der Lahnbach in Schwaz können nicht mehr in der Lage sein, ihr Geschiebe in den Vorfluter (Inn) einzubringen, da dieser durch das Hochwasser einen Rückstau in das Seitengerinnen verursacht. Nur durch intensiven Baggereinsatz kann oftmals ein Geschieberückstau im Gerinne und damit ein Ausbruch des Zubringers verhindert werden. Dass dies nicht immer gelingt, zeigte sich 2015 bei Seitenbächen im Tiroler Oberland. Die hochwas-



Abb. 3: Geschiebeablagerung am Schwemmkegel des Schnannerbaches, nachdem der Geschiebeeintrag in den Vorfluter auf Grund von Hochwasser in der Sanna nicht mehr möglich war.

serführende Trisanna verhinderte den Geschiebeeintrag der Seitenbäche, was zu beträchtlichen Schäden an den Zubringerbächen führte. Der Schnannerbach ist nur ein Beispiel dafür. Durch den Geschieberückstau im Gerinne kam es zu einem Überborden des Gerinnes und damit zu beträchtlichen Schäden am Schwemmkegel.



Abb. 4: Mündungsbereich des Lahnbaches in Schwaz beim Innhochwasser 2005: Nur durch intensives Baggern im Mündungsbereich konnte der Rückstau von Geschiebe im Gerinne verhindert werden.

Zuständigkeitsabgrenzung Tirol neu

Das Hochwasserereignis 2005 im Tiroler Oberland hat die Schnittstellenproblematik zwischen Wildbächen und Talflüssen besonders deutlich aufgezeigt. Das Ereignis hat aber auch gezeigt, dass die schutzwasserwirtschaftlichen Probleme nur durch intensive Zusammenarbeit in Planung und Ausführung der beiden Dienstzweige zu bewältigen sind.

In Tirol wurde daher als erster Schritt die Abgrenzung der Wildbäche von den Talgewässern neu geregelt. In enger Kooperation der Sektion für Wildbach- und Lawinerverbauung und der Abteilung Wasserwirtschaft des Landes wurden die Zuständigkeiten in den Gewässern nach folgenden Kriterien neu gestaltet:

1. Der erste Grundsatz war, dass für ein Gewässer von der Mündung bis zum Ursprung nur eine Dienststelle zuständig sein kann. Damit konnten zahlreiche Gewässer eindeutig zugeordnet werden und Zuständigkeitsabgrenzungen am Schwemmkegel oder an einer Brücke gehören seither der Vergangenheit an.
2. Wenn trotz alledem eine Zuständigkeitsgrenze in einem Gewässerlauf bestehen bleiben sollte, so musste dies auch mit einem eindeutigen Prozesssprung verbunden sein. Ein langer flacher Gerinneverlauf unterhalb eines Schwemmkegels könnte so eine Stelle bilden.

In der Gewässerkarte Tirols ist eindeutig sichtbar und nachvollziehbar, wer für ein Gewässer im Lande zuständig ist. Natürlich gab und gibt es Diskussionen, ob nicht z.B. der eine oder andere Bach oder Talfluss doch eher einen Wildbachcharakter aufweist, eine klare räumlich nachvollziehbare Abgrenzung der Zuständigkeiten stand in solchen Fällen aber im Vordergrund. Das Wichtigste ist, dass der Bürger auf der Gewässerkarte Tirols einfach erkennen kann, für welche Gewässer die Wildbachverbauung zuständig ist und für welche die Bundeswasserbauverwaltung. Zuständigkeitsabgrenzungen irgendwo am Schwemmkegel oder einer sonstigen „unlogischen“ Stelle des Gewässers gibt es in Tirol somit nicht mehr.

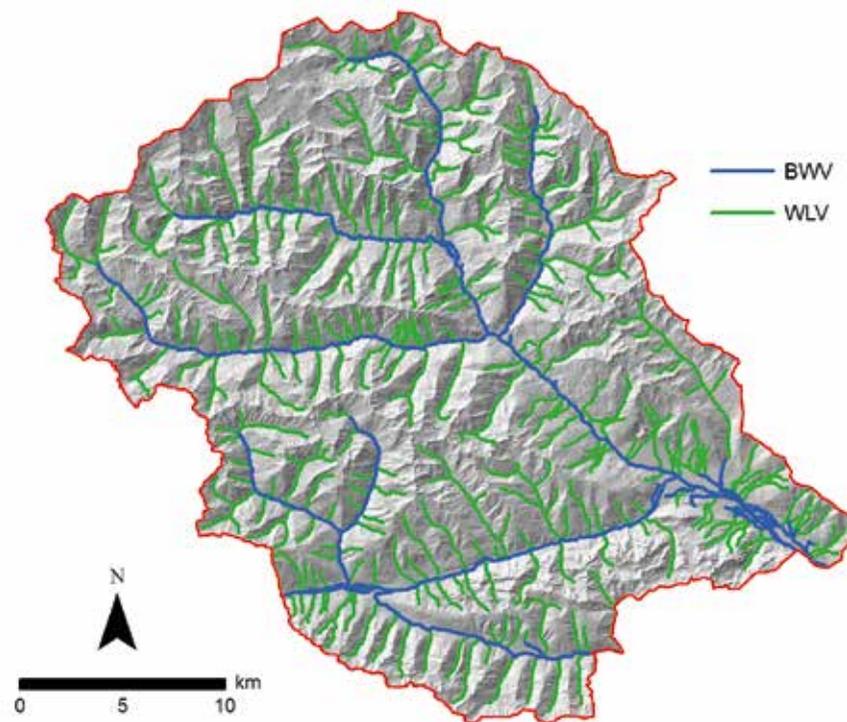


Abb. 5: Klare Zuständigkeitsabgrenzung zwischen Wildbach- und Lawinerverbauung und Bundeswasserbauverwaltung am Beispiel des Bezirkes Lienz.

Kooperationen

Das Hochwasser 2005 hat aber auch deutlich gezeigt, dass Kooperationen über die Abgrenzung „neu“ hinausgehend notwendig sind, weshalb eine Reihe von gemeinsamen Projekten gestartet wurde. Die bemerkenswertesten sind dabei „Hochwasser Paznaun“ (HOPWAP) und „Hochwasser Tirol“ (HOWATI), auf die in der Folge kurz eingegangen wird.

Projekt HOPWAP

Im Rahmen dieses von der WLW Sektion Tirol, der Landesforstdirektion Tirol, dem Bundesforschungszentrum für Wald und Naturgefahren in Innsbruck und der BWV Tirol gemeinsam beauftragten Projektes wurden die Auswirkungen der Landnutzung in den letzten 50 Jahren im Paznauntal untersucht. Die Kernfrage des Projektes war: Was hätte ein Niederschlag gleicher Intensität und Dauer im Jahre 1950 verursacht?

Die Ergebnisse sind beeindruckend: Die Hochwasserspitze liegt im Jahre 2005 – das ist das Ergebnis einer intensiven hydrologischen Befassung mit dem Paznauntal – um 1,2 % höher als 1950, wofür mehrere Gründe maßgeblich sind. In erster Linie zeigt sich, dass die abflussverschärfende Wirkung anthropogener Veränderungen seit 1950 (Verkehrsflächen, Planien, Wohn- und Wirtschaftsflächen sowie – auch wenn es die Tourismuswirtschaft nicht gerne hört – Schipisten), die im selben Zeitraum eingetretene Verbesserung der hydrologischen Schutzwirkung aus dem Waldbereich überwiegt. Während es nur zu einer relativen Vergrößerung des Waldanteiles um acht Prozent gekommen ist, hat sich der Anteil an gänzlich oder teilweise versiegelten Fläche mehr als versechsfacht. Die hydrologische Wirkung der in der Regel gerinnen näheren, gänzlich versiegelten Verkehrs- und Wirtschaftsflächen ist dabei immerhin gravierender als jene der Schipisten.

Projekt HOWATI

Im Rahmen dieses Projektes, welches ebenfalls gemeinsam von der WLW Sektion Tirol und der BWV Tirol beauftragt wurde, sollten die Hochwassererwartungswerte harmonisiert werden. Im Bereich der Wasserbauverwaltung werden die Hochwasserdurchflüsse einer bestimmten Jährlichkeit in der Regel durch hochwasserstatistische Methoden ermittelt (Rogger et. al), im Bereich der Wildbach- und Lawinerverbauung hingegen durch Niederschlags- Abfluss-Modellierungen. Da die beiden Methoden oft stark unterschiedliche Ergebnisse liefern, war eine Harmonisierung wünschenswert und notwendig. Ziel des Projektes war es, die Ursachen für diese Unterschiede zu verstehen und letztlich die Hochwasserdurchflüsse zu harmonisieren. Zur genaueren Untersuchung wurden zehn Leiteinzugsgebiete ausgewählt und in Feldbegehungen das oberflächliche Abflussverhalten und die hydrogeologische Situation genau aufgenommen. Die Hochwasserdurchflüsse wurden dann mit dem Niederschlags-Abfluss-Modell ZEMOKOST und mit statistischer Langzeitsimulation berechnet. Die Unterschiede der Methoden lassen sich vorwiegend damit erklären, dass die Wahl eines plausiblen Niederschlagsinputs entscheidend ist (Rogger et al., 2011), um die Hochwasserwerte mit dem Abflussmodell nicht zu überschätzen. Außerdem kann in Gebieten mit großer Speicherfähigkeit die statistische Verteilungsfunktion einen Knick haben, der zu wesentlich höheren Hochwasserwerten führt als die übliche Pegelstatistik. Die Erkenntnisse aus den Leiteinzugsgebieten wurden in eine flächendeckende Auswertung für ganz Tirol übernommen. Auftragnehmer für dieses Projekt waren die TU Wien und das BFW in Innsbruck.

Die Festlegung eines einheitlichen Hochwassererwartungswertes ist auch in die aktuellen „Technischen Richtlinien“ der Wildbach- und

Lawinerverbauung bzw. der Bundeswasserbauverwaltung (RIWA-T) eingeflossen. Mit dem Projekt HOWATI und einer einheitlichen Festlegung einer Methode in den Technischen Richtlinien konnte ein entscheidender Schritt in Richtung Harmonisierung der Hochwasserwerte getan werden und die Anwendung unterschiedlicher Hochwasserwerte sollte somit der Vergangenheit angehören.

Öffentlichkeitsarbeit

In Tirol wird jährlich eine gemeinsame Pressekonferenz über die aktuellen Aktivitäten und Projekte zum Schutz vor Naturgefahren mit dem verantwortlichen politischen Referenten des Landes, dem Landesforstdienst, der Wildbach- und Lawinerverbauung Sektion Tirol und der Abteilung Wasserwirtschaft als Vertreterin der Bundeswasserbauverwaltung Tirol durchgeführt. Tunlichst im Frühjahr vor Baubeginn werden den Presse- und Medienvertretern sowohl die jeweiligen Arbeitsschwerpunkte des Jahres vorgestellt als auch auf gemeinsame Projekte wie HOPWAP oder HOW-

ATI hingewiesen. Der gemeinsam Aufritt dient auch der gegenseitigen Information und Koordination. Die Veranstaltung wird seit dem Jahre 2005 durchgeführt und hat sich bestens bewährt, wie das stets aufs Neue gegebene Medieninteresse beweist.

Gefahrenzonenplanung

Die Gefahrenzonenplanung im Bereich der Wildbach- und Lawinerverbauung wurde bereits im Rahmen des Forstgesetzes 1975 eingeführt, jene im Bereich der Bundeswasserbauverwaltung erst mit der Novelle des Wasserrechtsgesetzes 2011, also deutlich später. Für die jeweilige Gesetzesmaterie gibt die dazugehörigen Verordnungen, welche das Prozedere der Gefahrenzonenplanung präzisieren. Die Gefahrenzonenplanung der Wildbach- und Lawinerverbauung ist in der Verordnung BGBl. 129/1976 vom 8. August 1976 geregelt, jene der Wasserbauverwaltung in der 145. Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft zum Wasserrechtsgesetz vom 13. Juni 2014.

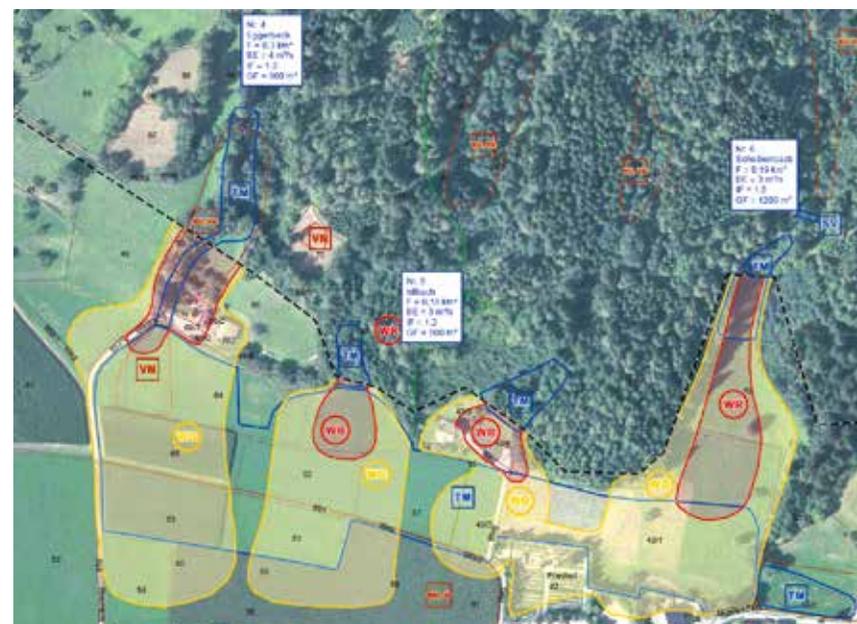


Abb. 6:
Gefahrenzonenplan
Wildbach- und
Lawinerverbauung
für Einzugsgebiete
von Wildbächen.

Gegenstand der Darstellung im Gefahrenzonenplan der Wildbach- und Lawinerverbauung sind die Einzugsgebiete von Wildbächen und Lawinen, die durch Wildbäche oder Lawinen gefährdeten Bereiche (Gefahrenzonen) sowie jene Bereiche, deren Freihaltung für spätere Schutzmaßnahmen von den Dienststellen für erforderlich erachtet wird oder die wegen ihrer Schutzfunktion hinsichtlich Wildbach- und Lawinengefahren besonders zu bewirtschaften sind (Vorbehaltsbereiche). In den Gefahrenzonenplänen der Bundeswasserbauverwaltung werden die Anschlaglinien und Gefahrenzonen der Talgewässer und Flüsse dargestellt. In den jeweiligen Verordnungen und Richtlinien wird auf die notwendige Harmonisierung und Koordinierung zwischen den beiden Dienstzweigen Bezug genommen, tatsächlich ist dieser Punkt in der Praxis aber noch ein unbefriedigender.

„Wildbachverbauer“ und „Flussbauer“ behandeln in der Gefahrenzonenplanung unterschiedliche Prozesse. Während im Bereich der Talgewässer in der Regel Gefahrenzonen auf Basis von hydraulischen Modellierungen ausgeschieden werden, werden im Bereich der Wildbäche Gefahrenzonen – auch wenn hydraulische Modelle zum Einsatz kommen – überwiegend „gutachtlich“ festgelegt. Dies ist deshalb notwendig, da es für Muren oder stark geschiebebeeinflusste Abflussprozesse die Anwendungsmöglichkeiten von numerischen Modellen begrenzt sind und es sich bei der Abgrenzung von Wildbachgefahrenzonen um das Ergebnis einer Synthese von Interpretationen historischer Fakten, stummer Zeugen, Modellrechnungen und Geländeerhebungen handelt.

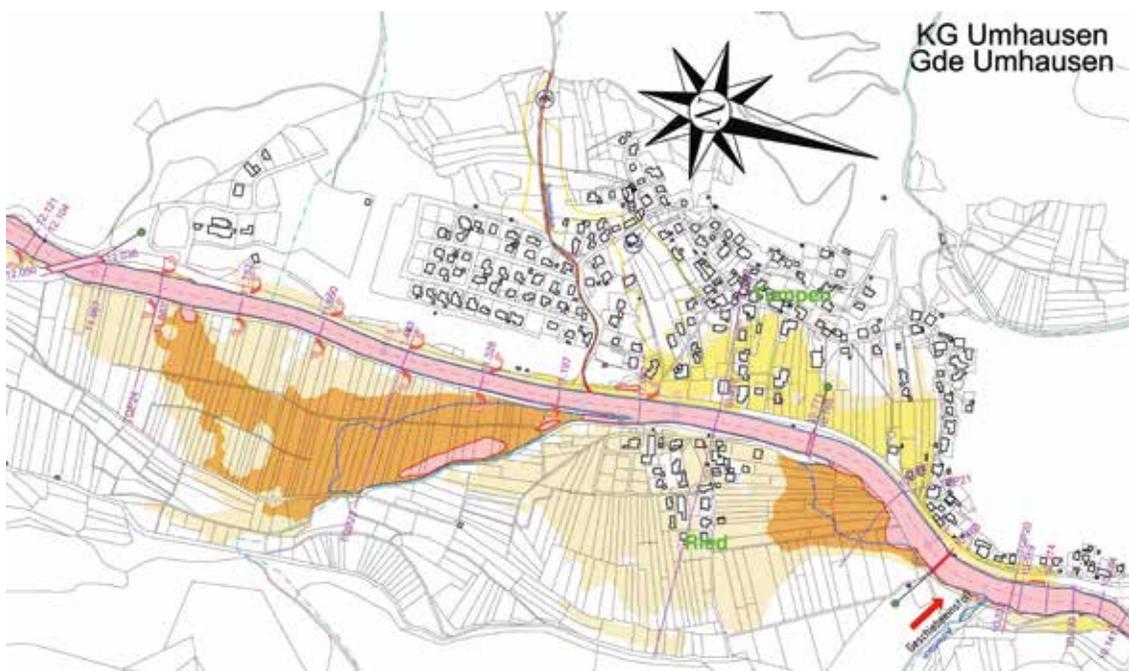


Abb. 7: Beispiel eines Gefahrenzonenplanes der Bundeswasserbauverwaltung. swasserbauverwaltung.

Diesbezüglich wäre eine Intensivierung der Zusammenarbeit der Dienstzweige wünschenswert und ist auch notwendig, um vor allem mögliche Wechselwirkungen zwischen dem Vorfluter und seinen Zubringern zu diskutieren und ev. darstellen zu können. Mehrfach haben wir in den letzten Jahren erfahren müssen, dass es gerade die Mündungsbereiche von Bächen sind, welche in den Gefahrenzonenplänen der WLV nicht ausreichend dargestellt sind und auch die Gefahrenzonenpläne der Wasserbauverwaltung nehmen darauf nicht immer ausreichend Rücksicht. Das letzte diesbezügliche Ereignis ereignete sich im September 2016 am Mühlbach in der Gemeinde Grinzens, welcher den Vorfluter Sanna aus dem Bett warf; die Sanna floss daraufhin durch ein naheliegendes Gewerbegebiet ab und verursachte schwere Schäden. Nach einer gemeinsamen Besichtigung der Schäden hat man sich zu einer gemeinsamen Projektierung und zur gemeinsamen Umsetzung von Schutzmaßnahmen entschlossen, da dieses Problem weder der Wildbachverbauer noch die BWV alleine lösen kann.

Integrale Schutzprojekte (Kompetenzübergreifende Planung)

Damit sind wir bei einem entscheidenden Punkt einer künftigen Zusammenarbeit angelangt: Im Sinne einer integralen Schutzwasserwirtschaft ist es unbedingt notwendig, die gegenseitigen Wechselwirkungen zwischen Vorfluter und Seitenbächen, sprich Wildbächen, sowohl in der Gefahrenzonenplanung als auch in der Projektierung mehr zu beachten. Gemeinsame jährliche Abstimmungs- und Projektierungsbesprechungen in den Dienststellen vor Ort sollten die Regel sein.

Ausblick

Es ist eine Tatsache, dass der gewählte Weg einer Zweiteilung der Schutzwasserwirtschaft in WLV und BWV „schwierige Zeiten“ überdauert und sich somit aus heutiger Sicht insgesamt bewährt hat, was nicht zuletzt der in jüngerer Zeit deutlich gestiegenen Kooperationsbereitschaft und dem gewachsenen gegenseitigen Verständnis der Dienstzweige zu verdanken ist.

Wildbach- und Lawinerverbauung und Bundeswasserbauverwaltung – letztere insbesondere vertreten durch die mit dieser Aufgabe betrauten Dienststellen der Bundesländer – sind gleichberechtigte Partner, welche sich beide als Servicestellen für die letztverantwortlichen Gemeinden nach bestem fachlichen Wissen und Gewissen um die Gefahrenzonenplanung und den Schutzwasserbau an den ihrem jeweiligen Zuständigkeitsbereich liegenden Gewässern zu kümmern haben. Bei diesen Tätigkeiten werden zwar unterschiedliche Prozesse abgebildet, jedoch überschneiden sich diese häufig sowohl räumlich als auch fachlich bzw. prozessual und beeinflussen sich gegenseitig.

Diesem Umstand muss durch eine Fortsetzung der – wie versucht wurde, darzulegen – bereits stattfindenden verstärkten Zusammenarbeit Rechnung getragen werden. Nur so können die Probleme der Zukunft, von der nicht zuletzt aufgrund des Klimawandels große fachliche Herausforderungen zu erwarten sind, zum Wohle der Menschen befriedigend gelöst werden. Nicht auszuschließen ist auch, dass der weitere Gewinn von Erkenntnissen über die Vorgänge in der Natur und die zunehmenden Möglichkeiten, diese vorab rechnerisch zu erfassen bzw. zu modellieren, zu einer allmählichen Durchdringung der Dienstzweige mit ausgebildeten Experten der vermeintlich „gegnerischen Seite“ führen wird.

Anschrift der Verfasser / Authors' adresses:

DI Siegfried Sauermoser
 Forsttechnischer Dienst für Wildbach-
 und Lawinenverbauung, Sektion Tirol
 Wilhelm Greilstrasse 9, 6020 INNSBRUCK
 siegfried.sauermoser@die-wildbach.at

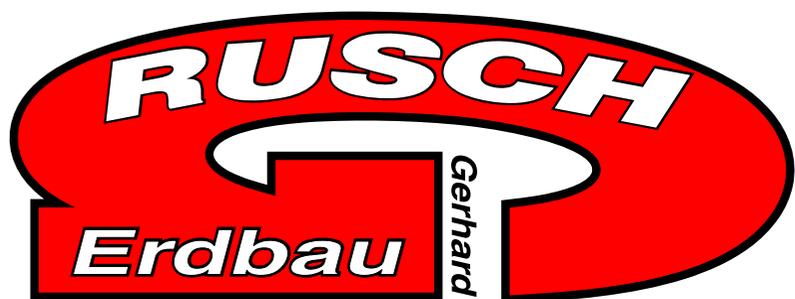
DI Hubert Steiner
 Amt der Tiroler Landesregierung,
 Abt. Wasserwirtschaft
 Herrengasse 1
 hubert.steiner@tirol.gv.at

Literatur / References:

KILLIAN H. (1990)
 Der Kampf gegen Wildbäche und Lawinen im Spannungsfeld von Zentralismus und Föderalismus. Habilitationsschrift Universität für Bodenkultur; Herausgeber FBVA, Wien.

BMLFUW (2005)
 Hochwasser Paznaun 2005: Wald-Abfluss-Potentiale Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

ROGGER M., KOHL B., PRIKL H., HOFER M., KIRNBAUER R., MERZ R., KOMMA J., VIGLIONE A., BLÖSCHL G. (2011)
 HOWATI (Hochwasser Tirol): Ein Beitrag zur Harmonisierung von Bemessungshochwässern in Österreich, Österreichische Wasserwirtschaft 7-8/2011.



Alberschwende
Mobil 0664/13 13 447

BAUCON ZT GmbH | Schilliftstr. 3 | 5700 Zell am See | T: +43 (0) 65 42 / 740 55 - 0 | office@baucon.at

Zell am See
 Berlin
 Kitzbühel
 Bozen
 Wien

BAUCON^{ZT}



**STATIK UND KONSTRUKTION
 VERKEHRSWEGEBAU, WASSERBAU
 BAULEITUNG, BAU KG**

www.baucon.at

ALPIN-CONSULTING
DI WERNER TIWALD ZT-GMBH

ZT für WLW -, Studien, Projekte, Gutachten, Ausschreibungen,
 Baubegleitung, Sicherheitsanalysen, Wildbachbegehungen...

Standort Ost
 Langseitenrotte 19
 3223 Wienerbruck

Standort West
 Saurweinweg 5
 6020 Innsbruck

T: +43 2728 20404
 M: +43 664 2047240
 Web: www.tiwald.at

CATRIN PROMPER, ANDREAS PICHLER, RUDOLF SCHMIDT, MARIA PATEK

Die WLV als Partner in internationalen Fachnetzwerken

Zusammenfassung:

Die Wildbach- und Lawinenverbauung ist international seit jeher gut vernetzt. Zahlreiche formelle und informelle Kooperationen, die stetige Unterstützung von internationalen Forschungsprojekten sowie kontinuierlicher Wissenstransfer in Form von Konferenzen und Workshops im Bereich alpiner Naturgefahren zeugen von diesem regen Austausch. Das Einbringen und Diskutieren von Wissen auf strategischer Ebene sowie sehr praktischen Erfahrungen der Dienststellen wird von den Partnern geschätzt und bringt neue Ideen und Aspekte in das eigene Handeln. Mit der Vorstellung einiger dieser Kooperationen soll dieser Artikel einen Überblick über das internationale Fachnetzwerk der WLV geben.

Stichwörter:

Fachnetzwerke, PLANALP, UNISDR, INTERPRAEVENT, FAO, Kooperationen

Einleitung

Zahlreiche Naturkatastrophen in den letzten Dekaden, wie zum Beispiel der Tsunami 2004 in Thailand und Indonesien, der Hurrikan Katrina 2005 (USA), aber auch der Lawinenwinter 1999 im Alpenraum, haben dazu beigetragen Risikomanagement auf der politischen Agenda zu positionieren. Raumzeitliche Änderungen der Gefahrenprozesse durch den Klimawandel aber auch des Schadenpotenzials infolge gesellschaftlichen Wandels sowie zunehmende soziale und ökonomische Konflikte im Umgang mit Risiken stellen das Risikomanagement von Naturgefahren immer wieder vor neue Herausforderungen. Dies kommt im durch das Hyogo Framework for Action (Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters 2005–2015), das Nachfolge-Rahmenwerk Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030 aber auch die Einsetzung der Plattform für Naturgefahren der Alpenkonvention (PLANALP) 2004 zum Ausdruck.

In Ländern wie Österreich, dessen Topografie von Bergen dominiert ist, ergeben sich weitere Anforderungen an das Naturgefahren-Risikomanagement. Zimmermann und Keiler (2015) beschreiben die folgenden sieben Besonderheiten:

1. Multi-Gefahren Umgebung die unter Umständen auch Kaskadeneffekte nach sich ziehen kann,
2. die räumliche Nähe von sicheren und gefährdeten Bereichen,
3. hohe Klimavariabilität und Klimaänderung,
4. geringe Fläche die für Besiedlung geeignet ist,
5. Ober-Unterliegerproblematik
6. lokales Wissen, das in den höheren Lagen bekannt ist aber unter Umständen in den tieferen Lagen durch z.B. höhere Mobilität fehlt, und
7. Abgeschiedenheit.

Über 130 Jahre Erfahrung und das Bestreben immer am neuesten Stand der Technik in allen Bereichen der Naturgefahrenprävention zu agieren bilden die fachliche Kompetenz der Wildbach- und Lawinenverbauung. Dies gilt unter anderem für die Gefahrenzonenplanung, die Planung und Umsetzung technischer und ingenieurbiologischer Schutzmaßnahmen, die Sachverständigentätigkeit aber auch andere Bereiche wie zum Beispiel Risikokommunikation. Dieses Bestreben und die langjährige Erfahrung und Tradition der Wildbach- und Lawinenverbauung machen sie zu einem sehr interessanten Kooperationspartner auf internationaler Ebene.

Landkarte der Fachnetzwerke

Die Entwicklung und der Erfolg von neuen Strategien basiert oftmals auf dem eigenen Wissen gepaart mit Erfahrung, nährt sich aber auch aus Diskussionen und dem Austausch mit Experten aus anderen Ländern, die in der Naturgefahrenprävention tätig sind. Die Wildbach- und Lawinenverbauung ist international seit jeher gut vernetzt. Zahlreiche formelle und informelle Kooperationen, die stetige Unterstützung von internationalen Forschungsprojekten sowie kontinuierlicher Wissenstransfer in Form von Konferenzen und Workshops im Bereich alpiner Naturgefahren zeugen von diesem regen Austausch. Dieser Transfer und auch die gemeinsame Entwicklung von Strategien, beispielsweise im Alpenraum, sind Teil der Erfolgsgeschichte der Wildbach- und Lawinenverbauung in Österreich. Im Folgenden sollen ein paar besonders erfolgreiche Beispiele dieser Kooperationen näher beleuchtet werden.

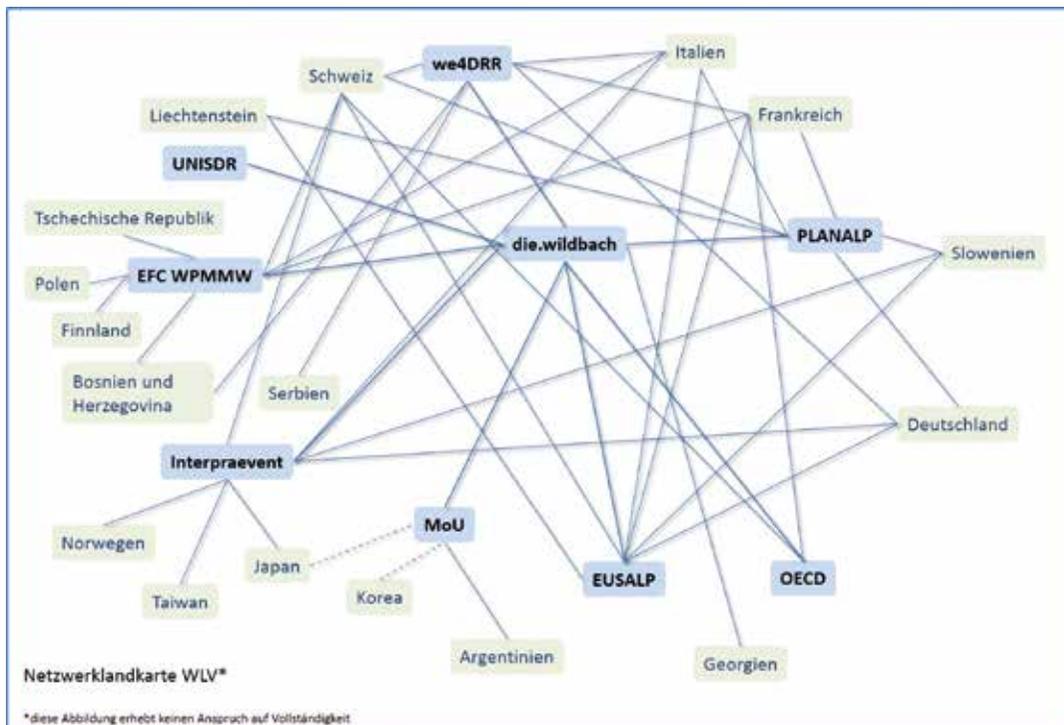


Abb 1: Netzwerklandkarte der WLV.

Die WLV in globalen Netzwerken

Der Begriff „global“ suggeriert einen weltumspannenden Ansatz. Unter diesem Gesichtspunkt gibt es vor allem zwei Organisationen, in denen die WLV substantiell engagiert ist. Die internationale Forschungsgesellschaft INTERPRAEVENT wurde nach den verheerenden Hochwasserereignissen 1965 und 1966 in Europa als Verein mit dem Ziel, die Zusammenarbeit von Fachleuten aus Wissenschaft, Technik und Verwaltung zu fördern und zu verbessern, gegründet. Nach außen sichtbarste Produkt der Gesellschaft sind die internationalen und interdisziplinär angelegten Kongresse, die alle vier Jahre jeweils in einem anderen Land in Europa stattfinden. Alternierend dazu werden ebenfalls alle 4 Jahre die Konferenzen INTER-

PRAEVENT Pacific Rim in Japan oder Taiwan organisiert. Die WLV, mit ihrer Verbindung aus Wissenschaft, Praxis und Verwaltung, ist als Vortragende und Teilnehmende an den Konferenzen sowie als Mitglied des Vorstandes und im wissenschaftlichen Beirat, ein wichtiges Mitglied der INTERPRAEVENT.

Eine zweite global agierende Organisation, mit welcher die WLV aktiv kooperiert, ist die „Food and Agriculture Organization“ (FAO) der Vereinten Nationen. Schwerpunkte der FAO sind landwirtschaftliche und ernährungstechnische Aspekte. Als 1947 die „European Forestry Commission“ (EFC), als eine von sechs regional zuständigen Einheiten für forstliche Belange gegründet wurde, wurde gleichzeitig das zuständige Sekretariat an der FAO eingerichtet.

Als dieser EFC direkt untergeordnete



Abb. 2: Interpraevent Kongress 2016 in Luzern, Schweiz (Interpraevent 2016).

Arbeitsgruppe existiert seit 1950 die „Working Party on the Management of Mountain Watersheds“ (WPMWW). Diese wiederum besteht aus zwei Working Groups: „Forest and Water“ und „Hazard and Disaster Risk Management in Mountains“. Letztere befasst sich mit dem Management von Naturgefahren und stellt auch den Anknüpfungspunkt für die Mitarbeit der WLV dar. Österreich ist durch die WLV im Steuerungskomitee dieser Working Party WPMWW und leitet gemeinsam mit Frankreich die Arbeitsgruppe „Hazard and Disaster Risk Management in Mountains“. Als jüngstes Ergebnis dieser Mitarbeit können zwei sehr praxisorientierte Workshops genannt werden, deren Abschlussberichte unter www.fao.org/forestry/89331 verfügbar sind. Weiters führte die WLV gemeinsam mit der BOKU und französischen Kollegen 2014 einen Workshop zum Thema Ereignisdokumentation für Expertinnen und Experten aus Südosteuropa durch. Neben theoretischem Input wurde eine Exkursion vorbereitet um den Teilneh-

merinnen und Teilnehmern aus Bosnien, Serbien, Kosovo, Montenegro, Albanien, Ukraine, Türkei und Moldawien anhand zwei konkreter Beispiele die Ereignisdokumentation auch praktisch näher zu bringen.

Die UNO hat 1999 ein eigenes Büro für Naturgefahrenrisikoreduktion eingerichtet: United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR). Das aktuelle Mandat orientiert sich an der Umsetzung des Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 (Sendai Framework) das anlässlich der 3rd UN World Conference on Disaster Risk Reduction am 18. März 2015 in Sendai, Japan verabschiedet wurde. Die Mitarbeit der WLV geschieht in diesem Gremium in Form von Kongressteilnahmen und fachlichen Beiträgen.

Die WLV ist auch in der „Disaster Loss and Damage Working Group“ vertreten, welche 2013, bestehend aus Mitgliedsländern der EU und Vertretern internationaler Organisationen



Abb. 3: Workshop Brcko, Bosnien 2014 (C. Promper)

(z.B. OECD, UNO etc.) im Rahmen des „Disaster Risk Management Knowledge Centre“ (DRMKC) der EU Kommission eingerichtet wurde. DRMKC stellt dabei die übergeordnete Initiative der EU Kommission: die Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen Politik, Experten und Wissenschaftlern im Bereich des Katastrophenmanagements zu verbessern und intensivieren, dar. Da es dieser Arbeitsgruppe vornehmlich um Schadensdaten und darauf basierenden Datenbanken in den jeweiligen Ländern geht und in Österreich eine derartige bundesweite Schadensdatenbank nicht existiert, kann die derzeitige Rolle der WLV lediglich eine beobachtende sein. Die fachliche Begleitung dieser Projekte erfolgt durch das Joint Research Center (JRC), einer großen Forschungseinrichtung der EU.

Die Fachnetzwerke der WLV im Alpenraum

Im Alpenraum pflegt die WLV enge Beziehungen zu den Nachbarländern. Diese Kontakte existieren meist bilateral, werden aber auch im Rahmen von Institutionen und Fachnetzwerken, wie der INTERPRAEVENT oder über die Plattform Naturgefahren der Alpenkonvention (PLANALP) gepflegt. Letztere wurde infolge der verheerenden Naturkatastrophen des Jahres 1999 und 2002 von den Ministerinnen und Ministern anlässlich der VIII. Tagung der Alpenkonferenz 2004 eingesetzt. Seither setzt sich PLANALP mit Vertretern und Vertreterinnen aus Deutschland, Frankreich, Italien, Liechtenstein, Österreich, Schweiz und Slowenien mit aktuellen Themen im Bereich



Abb. 4: PLANALP Exkursion Zell am See 2015 (M. Patek)

Naturgefahren im Alpenraum auf strategischer Ebene auseinander. Daraus sind bereits mehrere fachliche Empfehlungen, beispielsweise die Publikationen „Alpine strategy for adaptation to climate change in the field of natural hazards“ oder „Beständigkeit von Schutzsystemen gegen Alpine Naturgefahren“, entstanden. Im Rahmen der Präsidentschaft der Alpenkonvention, welche von Oktober 2016 bis Oktober 2018 von Österreich übernommen wird, ist der 7. Alpenzustandsbericht zu erstellen. Hier wurde bei der Alpenkonferenz 2016 das Thema „Naturgefahren Risiko Governance“ angenommen, welches nun von PLANALP – seit 2013 unter österreichischer Leitung – bearbeitet wird. Das Endprodukt wird bei der Alpenkonferenz 2018 präsentiert werden und soll einen Überblick über Risiko Governance im Kontext der Naturgefahren im Alpenraum geben sowie politische Empfehlungen zur weiteren Ver-

besserung der Integration aller Akteure im Risikomanagement aufzeigen.

Seit 2016 gibt es ein weiteres Netzwerk im Rahmen der EU Strategie für den Alpenraum (EUSALP). Diese Strategie soll dazu dienen gemeinsam Lösungen für Probleme im EUSALP Raum zu entwickeln und zukünftige Herausforderungen bzw. weiteren Forschungsbedarf zu identifizieren. Diese können durch den formalisierten Prozess direkt an eingebundene Akteure und betroffene Stellen, wie zum Beispiel die EU Kommission oder das Alpenraumprogramm (Alpine Space Programm der Europäischen Territorialen Zusammenarbeit) kommuniziert werden. Querschnittsmaterie für alle neun Arbeitsgruppen, welche von Tourismus bis Mobilität unterschiedlichste Themen umfassen, ist „Governance“. Das BMLFUW sowie das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) sit-

zen gemeinsam der EUSALP Arbeitsgruppe 8 „To improve risk management and to better manage climate change, including major natural risks prevention“ vor. Diese Arbeitgruppe soll zur Umsetzung des Aktionsplans, welcher auf den oben dargelegten Herausforderungen und unter breiter Einbindung aller Akteure erstellt wurde, beitragen. Im Zentrum wird bei der Arbeitsgruppe 8 das Konzept Governance sowohl im Kontext der Naturgefahren als auch der Klimaanpassung stehen.

In beiden alpenweiten Arbeitsgruppen wird daher im Sinne der Umsetzung des „Sendai-Rahmenplan zur Risikoreduzierung von Naturkatastrophen 2015–2030“ die Weiterentwicklung und Integration von Elementen des integralen Risikomanagements in Richtung „Risiko Governance“ angestrebt. Die Leitung von PLANALP sowie die gemeinsame Leitung der EUSALP Arbeitsgruppe 8 mit Bayern ermöglicht hier die personalen Ressourcen im Alpenraum so effizient wie möglich zu nutzen und gleichzeitig praktische Erfahrungen aus den Dienststellen der WLV direkt einzubringen.

Projekte im Alpenraumprogramm (ETZ Alpine Space) gehören auch zum Portfolio der WLV. Im Rahmen der zahlreichen Beteiligung als Leadpartner, Projektpartner oder Beobachter, hat die WLV in den letzten Jahren intensiv an der Entwicklung von Innovationen, wie auch dem Schließen von Wissenslücken im Bereich der Naturgefahren und dem Risikomanagement gearbeitet, und ist so als wertvoller Input-Geber und Partner geschätzt. Zu den erfolgreich abgewickelten Projekten zählen DisAlp, Paramount, ClimChAlp, AdaptAlp, SedAlp und Start_it-up. Zur Unterstützung der Agenda von EUSALP wurde 2016 das Netzwerkprojekt AlpGov im Alpenraumprogramm gestartet.

Die bilateralen Kooperationen der WLV

Auf bilateraler Ebene bestehen bereits seit Jahrzehnten mit vielen Ländern enge fachliche Kontakte. Ursprünglich gingen diese Kontakte meist auf die Initiative von Einzelpersonen zurück oder bezogen sich auf einen bestimmten Fachbereich. Viele dieser Fachkontakte bestehen auch zu namhaften Fachinstitutionen im Ausland. Beispiele im Lawinenschutz sind die Kontakte zum SLF-Schnee- und Lawinenforschungsinstitut in Davos (Schweiz), zum Norwegischen Geologischen Institut (NGI), zur Icelandic Meteorological Office (IMO) sowie zur IRSTEA in Frankreich. Weiters ist die WLV mit zahlreichen Fachdiensten im Alpenraum vernetzt. Beispielsweise mit dem Bundesamt für Umwelt (BAFU, Schweiz), mit dem Landesamt für Umwelt (LfU) in Augsburg (Bayern), mit der Agentur für Bevölkerungsschutz/Wasserschutzbauten der Autonomen Region Südtirol, mit den Servizio Bacini montani der Regionen Trento und Aosta (Italien), mit dem Office National des Forêts (ONF)/ Le service Départemental de la Restauration des Terrains en Montagne (RTM) (Frankreich) und mit dem Ämtern für Naturgefahren zahlreicher Schweizer Kantone (z.B. Wallis, Graubünden, Berner Oberland, Uri etc.). Gute Kontakte bestehen auch zu Fachstellen in Tschechien, Slowakei, Polen, Slowenien, Schweden und Liechtenstein. Immer wieder besuchen Delegationen aus diesen Ländern Österreich oder führen Exkursionen in diese Gebiete. Der Verein der Diplomingenieure der Wildbach- und Lawinerverbauung wirkt intensiv bei diesem Fachaustausch mit, insbesondere bei der alle 3 Jahre stattfindenden Auslandsstudienreise.

Einige Auslandskontakte entstanden auch im Rahmen der österreichischen Entwicklungszusammenarbeit oder in Netzwerkprogrammen der

Europäischen Union. Dabei war es möglich, Wissen und Technologien der WLV anderen Ländern zur Verfügung zu stellen. Erfolgreich Kooperationen mit Schwellenländern fanden beispielsweise in Venezuela, auf den Kapverdischen Inseln, in Butan, in Albanien oder zuletzt mit Georgien statt (siehe unten).

Ein relativ neues Feld ist der gezielte Abschluss von Kooperationsabkommen („Memoranden of Understanding“, MoU) mit anderen Ländern im Bereich Schutz vor Naturgefahren, welche den Rahmen für spätere Aktivitäten und Expertenaustausch bieten sollen. Seit einigen Jahren läuft bereits erfolgreich ein MoU mit Argentinien (Forstministerium), zurzeit sind weitere MoUs mit Japan (Ministerium für Landnutzung, Verkehr, Infrastruktur und Tourismus) sowie mit Südkorea (im Rahmen des bestehenden Forstabkommens) in Vorbereitung.

Auch im Rahmen der Initiative des BMLFUW 2016 „Best of Austria“ hinterlässt die WLV Spuren: so waren z.B. österreichische Experten der Wildbach- und Lawinerverbauung im April 2016 in Georgien tätig, um der Stadtverwaltung von Tiflis als auch den georgischen Behörden Unterstützung in der Bewältigung der Hochwasserkatastrophe vom Juni 2015 durch innovative Technologien und Know-how zu leisten. Ziel dieser Reise war es, Georgien beim langfristigen Aufbau von Kapazitäten im Bereich Gefahrenzonenplanung, Maßnahmenplanung und Naturgefahrenmanagement zu helfen. Die Ergebnisse dieser Mission, die durch das österreichische Außenamt als auch der österreichischen Entwicklungshilfeagentur (ADA) tatkräftig unterstützt wurde, sollen insbesondere in den in Entstehung begriffenen "Tiflis Master Plan" einfließen, der sich mit dem Entwicklungsprozess der Hauptstadt Georgiens beschäftigt. So konnten



Abb. 5: Lagebesprechung zwischen österreichischen und georgischen Experten zur Beurteilung der Gefahrensituation in einem Einzugsgebiet im Stadtgebiet von Tbilisi (A. Pichler)

anhand der Simulation von Überflutungsflächen, als auch der nachfolgenden Ausarbeitung eines Entwurfes eines Gefahrenzonenplans nach österreichischem Standard, kritische Risikoflächen im Stadtzentrum von Tiflis identifiziert und den Behörden zur Kenntnis gebracht werden.

Potenziale der internationalen Vernetzung

Die vielfältige Vernetzung der WLV konnte in den obenstehenden Abschnitten gut dargestellt werden. Unmittelbare Vorteile wie Wissenstransfer und Erfahrungsaustausch sowie die Möglichkeit des Perspektivenwechsels in anregenden Diskussionen mit Experten aus anderen Ländern werden deutlich. Das Einbringen und Diskutieren von Wissen der WLV auf strategischer Ebene sowie sehr praktischen Erfahrungen der Dienststellen wird von den Partnern geschätzt und bringt neue Ideen und Aspekte in das eigene Handeln. Die Vernetzung mit internationalen Partnern ermöglicht weiter aktuelle Herausforderungen und potenzielle Lösungsempfehlungen im Bereich Naturgefahrenmanagement zielgerichtet an internationale aber auch nationale Institutionen sowie die politische Ebene heranzutragen. Daher wird die WLV auch zukünftig von den zahlreichen Netzwerken profitieren und als wertvoller Partner Wissen und Erfahrungen mit anderen teilen.

Anschrift der Verfasser / Authors' addresses:

Dr. Catrin Promper
Dipl.-Ing. Andreas Pichler
Dipl.-Ing. Maria Patek MBA
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung III 5/Wildbach- und Lawinenverbauung
Marxergasse 2, 1030 Wien
catrin.promper@bmlfuw.gv.at

Dr. Rudolf Schmidt
Wildbach- und Lawinenverbauung
Sektion Salzburg
Bergheimerstrasse 57, 5021 Salzburg
Rudolf.schmidt@die-wildbach.at

Literatur / References

ZIMMERMANN M. N., KEILER M. (2015). International Frameworks for Disaster Risk Reduction: Useful Guidance for Sustainable Mountain Development? Mountain Research and Development, 35(2): 195-202. International Mountain Society 10.1659/mrd-journal-d-15-00006.1

UNISDR (United Nations International Strategy for Disaster Reduction). (2015). Sendai framework for disaster risk reduction 2015–2030. http://www.wcdrr.org/uploads/Sendai_Framework_for_Disaster_Risk_Reduction_2015-2030.pdf. accessed Sep 2016.

EK (2016). Disaster Risk Management Knowledge Center. <http://drmkc.jrc.ec.europa.eu/partnership> accessed Sep 2016.

UNISDR (United Nations International Strategy for Disaster Reduction) (2005). Hyogo Framework for Action 2005 – 2015 <https://www.unisdr.org/we/coordinate/hfa> accessed Sep 2016.

Mehr Information

DRMKC
<http://drmkc.jrc.ec.europa.eu/partnership/Disaster-Loss-and-Damage-Working-Group>

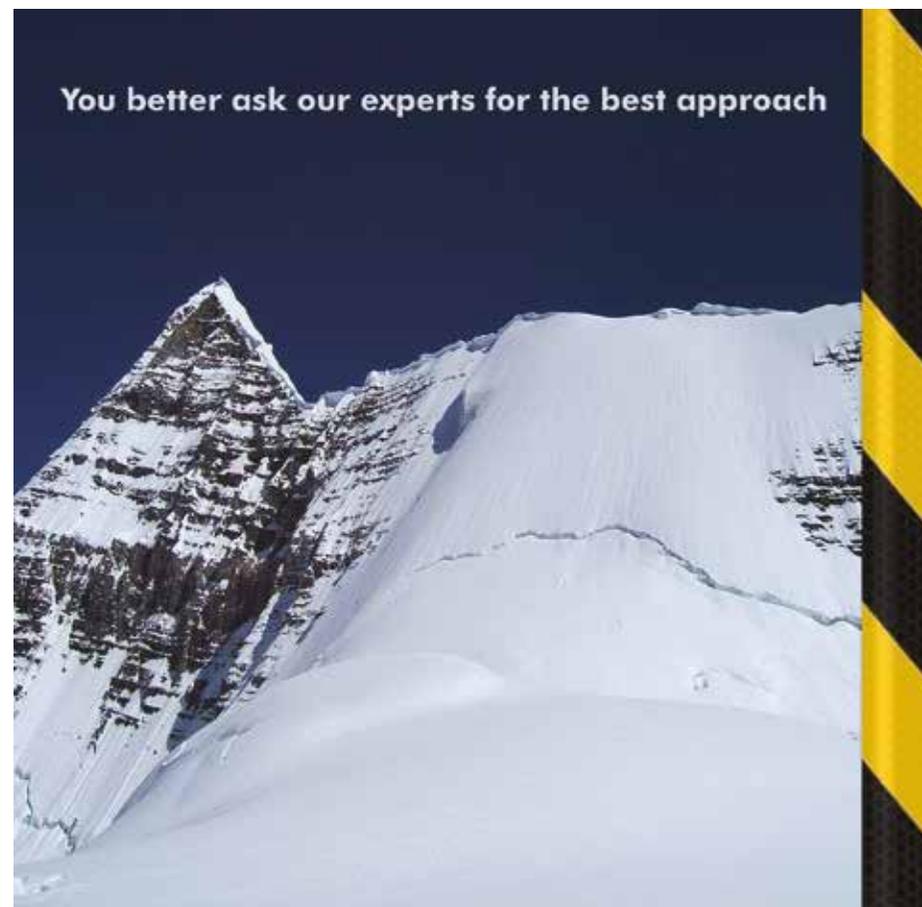
EFC WPMW
<http://www.fao.org/forestry/37705/en/>

EUSALP
<http://www.alpine-region.eu/>

FAO
<http://www.fao.org/home/en/>

PLANALP
<http://www.alpconv.org/de/organization/groups/WGHazards/default.html>

UNISDR
<https://www.unisdr.org/>



software
maps
geostatistics
reporting
data

"That's it."

Gregor Ortner, CTO UNIDATA

UNIDATA GEODESIGN GMBH
Gärtnergasse 3 Top 6, 1030 Vienna
+43(1) 96 901 78
office@unidata.at
www.unidata.at

unidata
geo
design

SABINE VOLGGER, SIEGFRIED WALCH

Risiko- und Krisenkommunikator Wildbach- und Lawinenverbauung

Zusammenfassung:

Noch nie standen für den Schutz vor Naturgefahren mehr Mittel zur Verfügung als heute. Neben konkreten Investitionen in Schutzbauten ist der Austausch mit der Bevölkerung besonders wichtig, um Akzeptanz für Maßnahmen zu schaffen und das Bewusstsein für Eigenverantwortung zu steigern. In diesem Artikel werden die Grundlagen präventiver Krisenkommunikation erläutert und anhand bereits umgesetzter Projekte veranschaulicht. Anschließend werden Überlegungen angestellt, wie die Risikokommunikation vor allem im privaten Bereich vorangetrieben werden kann und welche Vorteile die Einführung eines „Naturgefahren-Ausweises“ hätte.

Stichwörter:

Krisenkommunikation, Risikokommunikation, Kommunikationsmanagement

Einleitung

„Sicher ist, dass nichts sicher ist. Selbst das nicht“, bemerkte schon der deutsche Dichter Joachim Ringelnatz. Durch diesen Umstand hat die Risikokommunikation in der öffentlichen Diskussion eine Sonderstellung: Ziel des Diskurses zwischen Politik, staatlichen Institutionen und der Gesellschaft ist nicht, die jeweils andere Seite vom eigenen Standpunkt zu überzeugen – viel mehr geht es darum, Personen oder Gruppen zu befähigen, auf der Basis von Fakten eine persönliche Beurteilung von Risiken treffen zu können (vgl. Ad Hoc Kommission der Bundesregierung, 2003).

Die Rolle der WLV als

Risiko- und Krisenkommunikator

Noch nie standen für den Schutz vor Naturgefahren mehr Mittel als heute zur Verfügung. Nach den Katastrophenereignissen im Jahr 2013 hat der Bund das Aktionsprogramm „Hochwassersicheres Österreich“ ins Leben gerufen. Von 2014 bis 2019 investiert der Bund rund 1 Mrd. Euro in den Schutz der Bevölkerung, um Österreich mit gezielten Investitionen sicherer zu machen. Neben konkreten Investitionen in Schutzbauten sind die Gefahrenzonenplanung und die Bewusstseinsbildung der Bevölkerung für Naturgefahren besonders wichtig (vgl. „Österreich wird sicherer“, 15.04.2014, BMLFUW IV).

Die WLV steht als staatliche Organisation für einen nachhaltigen Schutz vor Naturgefahren. Ihre jahrzehntelangen Erfahrungen in der methodischen Erfassung von Gefahrenpotentialen und der daraus resultierenden hohen Glaubwürdigkeit befähigt die WLV dazu, die Bevölkerung über Risiken aufzuklären. Auch in Krisensituationen ist die WLV ein vertrauensvoller Partner bei der Bewältigung dieser oft sehr emotionalen und mit hohen Schäden geprägten Katastrophenereignisse. Nicht

selten sind es gerade die ExpertInnen der WLV, die über Ursache von Ereignissen unmittelbar Aufklärung bieten und die der Bevölkerung das notwendige Vertrauen in eine bewältigbare Zukunft geben können. Beispielhaft dafür steht die aktive Krisenkommunikation bei den Mur-Ereignissen 2014 in Sellrain und See im Paznauntal. Insbesondere in See hat die WLV über diese Begleitung hinaus mit den betroffenen BürgerInnen einen Planungsdialog für die neu zu errichtende Maßnahme gestartet. Am Ende dieses Prozesses konnten die BewohnerInnen dieses Ortsteils wieder Vertrauen in ihre Wohnumgebung gewinnen bzw. waren sich klarer über die Risiken, die ihr Lebensraum mit sich bringt. Diese Rolle kann insbesondere dann eingenommen werden, wenn das Verhältnis der Öffentlichkeit vor Ort mit den VertreterInnen der WLV auch vor einem Ereignis von Vertrauen und gegenseitigem Bemühen getragen war.

Risikoverständnis und Einschätzung

Das Verständnis von Risiko hat sich in Laufe der Jahrhunderte grundlegend verändert. Haben Menschen in früheren Epochen Katastrophen oft als Prüfungen oder Bestrafung der Götter gesehen, so hat der moderne Mensch gelernt, dass Risiken kontrollierbar sind. Wie der Soziologe Niklas Luhmann (Luhmann 1991, Soziologie des Risikos, Springer Heidelberg & Berlin) beobachtet, unterscheidet sich Risiko durch die wahrgenommene Handlungswirksamkeit des Menschen vom passiven Begriff Gefahr. Damit wächst auch der Anspruch an Gesellschaft und Politik, Gegenmaßnahmen zu planen und umzusetzen.

Politische Entscheidungsträger stehen zwei grundlegenden Herausforderungen gegenüber; einerseits Risiken nicht zu unterschätzen, andererseits diese Risiken nicht als Lähmung für jede weitere Handlung hinzunehmen (Bouder, 2004) Um Risiken so objektiv wie möglich ein-

schätzen zu können, eignet sich nach Meinung vieler Experten die Anwendung eines sogenannten Ampelmodells, wie es beispielsweise in den Niederlanden, der Schweiz oder Großbritannien praktiziert wird (WBGU 2000 a). Es beruht auf drei Bewertungskategorien: dem Normalbereich, dem Grenzbereich und dem inakzeptablen Bereich. Im Normalbereich sind das Katastrophenpotential und die Eintrittswahrscheinlichkeit eines nennenswerten Sachschadens gering. Gleichzeitig sind die Risiken wenig komplex und werden von der Wissenschaft gut verstanden. Im Grenzbereich und dem inakzeptablen Bereich fehlt hingegen oft systematisches Wissen über die wesentlichen Risiko-Parameter. Zudem sind die Eintrittswahrscheinlichkeit und/oder das anzunehmende Kata-

strophenausmaß relativ groß. Während im Grenzbereich vorsorglich Maßnahmen getroffen werden können, um Risiken zu minimieren, kennzeichnet der inakzeptable Bereich die Verbotszone.

Die Grenzen zwischen den einzelnen Bereichen lassen sich dabei nicht nur durch wissenschaftliche Parameter bestimmen, sondern setzen Werturteile bzw. den Einbezug politischer Urteile voraus (vgl. Zilleßen 1993). Je mehr gesellschaftliche Akteure und Individuen die Möglichkeit haben, sich aktiv an diese Entscheidungsfindung zu beteiligen, desto größer ist die Chance, dass sie Vertrauen in die Institutionen gewinnen, die für die Risikoregulierung verantwortlich sind, und in Folge auch selbst Verantwortung übernehmen.

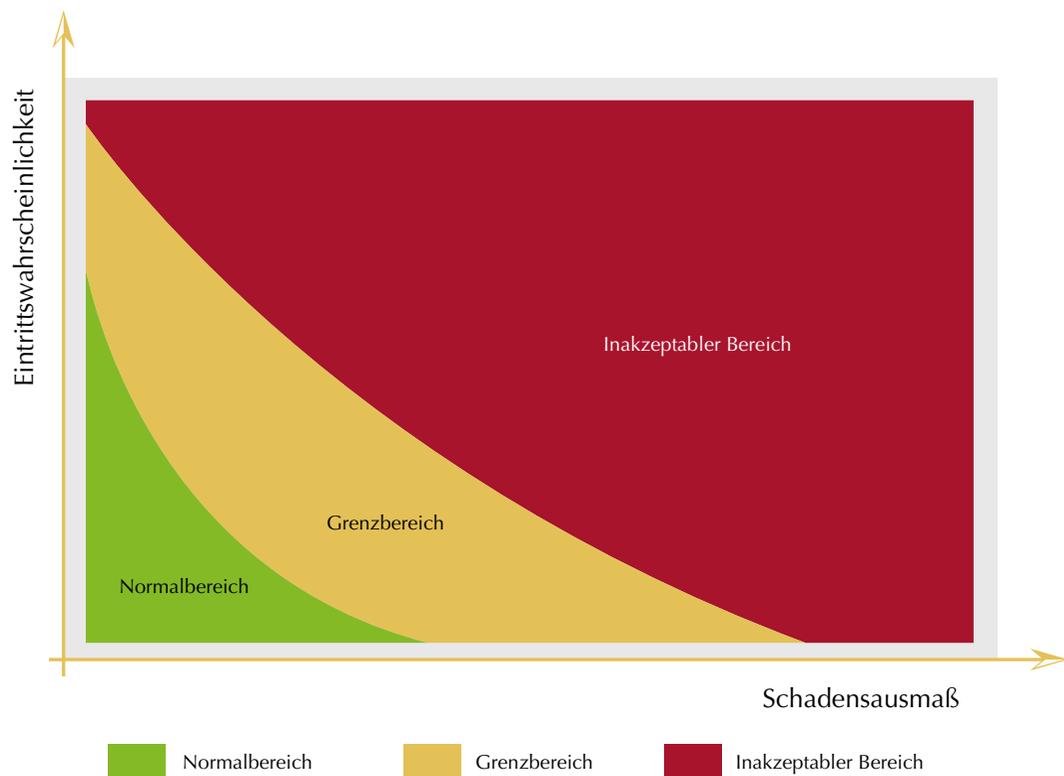


Abb. 1: Das Ampelmodell der Risikobewertung. Quelle: WBGU 2000a: 44

Untersuchungen belegen, dass die Wahrnehmung der Bevölkerung für drohende Gefahren, wie sie beispielsweise durch Wildbäche und Lawinen verursacht werden, rasch abnimmt, wenn sie nicht laufend über die möglichen Risiken informiert wird. Ebenso besteht ohne Kommunikation und Bewusstseinsbildung nur eine geringe Akzeptanz für notwendige Sicherheitsmaßnahmen und Beschränkungen der Raumordnung oder für Bauvorhaben in Gefahrenzonen (vgl. „die.wildbach kommuniziert Naturgefahren“, 2004). Um die Siedlungsräume und Verkehrswege in Österreich nachhaltig zu sichern, braucht es im Kommunikationsprozess deshalb verschiedene Formen der Beteiligung.

Beteiligung und Kommunikation von Risiken

Die Beteiligungsmöglichkeiten (Vgl. Renn et al. 2005, S.107ff.) lassen sich grob in institutionellen Austausch (fachliche Abstimmungen innerhalb der beteiligten Institutionen; Diskurs mit externen Experten) und externen Austausch gliedern. In Letzterem geht es um die Beteiligung von Vertretern betroffener gesellschaftlicher Gruppen (wie z.B. Industrievertreter, Gewerkschaften, Verbände, NGOs) und der gesamten Öffentlichkeit. Dabei ist nach Renn et al. unter anderem das Ziel, Fachwissen und Erfahrungen aus den Kreisen der Verursacher und Betroffenen abzurufen und durch Transparenz der Argumente und gegenseitiger Verständigung das beidseitige Vertrauensverhältnis zu verbessern.

Besonderes Augenmerk muss auf die Beteiligung der Öffentlichkeit gelegt werden, da politische Handlungen in der Regel oft auf Skepsis und Misstrauen stoßen. Deshalb ist es unerlässlich, das von den Institutionen gesammelte Expertenwissen durch das Alltagswissen der Betroffenen und zu berücksichtigende Belange und Schutzgüter zu erweitern. Wenn die Beweggründe für

die Setzung von Maßnahmen intensiv ausdiskutiert wurden, steigt zudem die Bereitschaft in der Bevölkerung, negative Folgen zu tolerieren und auf Rechtsmittel zu verzichten.

Eine präventive Konfrontation mit potentiellen Katastrophen- und Krisenszenarien und den daraus resultierenden Konsequenzen führt zu konkreten Handlungsoptionen, die ein strukturiertes und zielorientiertes Krisenmanagement in der Katastrophen- oder Krisensituation ermöglichen (Coombs & Holladay, 2004). Diese vorbeugenden Maßnahmen sind auch deshalb unerlässlich, da einige Krisen als katastrophaler, andere hingegen als weniger schlimm wahrgenommen werden, als sie wirklich sind.

Diese unterschiedliche Bewertung von Krisenpotentialen kann damit begründet werden, dass sich die Öffentlichkeit oft an den Botschaften von Schlüsselpersonen („key spokespersons“) orientiert, die vor, während und nach der Krise kommunizieren. Reine Information zu Fakten und Zahlen reichen nicht aus, es muss auch auf die Emotionen und Gefühle der Öffentlichkeit eingegangen werden (vgl. Klinger, 2005; Schilling/Nöthiger/Ammann, 2005). Laut einer Studie der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) zum Hochwasserschutz in der Stadt Zürich reicht ein hohes Wissensniveau allein ebenso wenig aus, die Handlungsbereitschaft zu erhöhen, wie das Interesse (Relevanz und hoher Informationsbedarf), das dem Thema zugeschrieben wird. Vielmehr wirkt eine emotionale Komponente (Besorgnis über Hochwasserrisiken) (vgl. M. Buchecker, E. Maidl 2013).

Informationen werden insbesondere dann gut aufgenommen, wenn das Informationsmedium den Präferenzen der Befragten entspricht. Gerade ältere Teilnehmer bevorzugen die direkte Begegnung, die jüngere Bevölkerung informiert sich überwiegend aus dem Internet und den darin zur Verfügung stehenden Medien.

Zwei Beispiele über die institutionelle Kommunikation von Risiken

Beispielhaft für ein solches Kommunikationsmanagement vor der Krise kann der Interdisziplinäre Risikodialog mit der Öffentlichkeit im Rahmen des Projektes Integrales Raumentwicklungskonzept für ausgewählte Lebensräume des Wipptals (IREK 2012) gesehen werden. Dieses grenzüberschreitende Projekt wurde von der Sektion Tirol des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung geleitet, weitere 28 Partner waren an diesem INTERREG-Projekt beteiligt. In öffentlichen Veranstaltungen wurden die Ergebnisse der Studien zu Gefahren, Risiken und potenziellen Schäden in den Planungsgebieten

des Wipptals diskutiert. Gemeinsam erstellten ExpertInnen und BürgerInnen auf Basis der bestehenden Risiken ein Leitbild und davon ausgehend einen Maßnahmenkatalog. Die darin enthaltenen Maßnahmenvorschläge wurden gemeinsam nach ihrer Dringlichkeit und Machbarkeit gereiht, so dass weitere notwendige Schutzkonzepte und Interventionskarten ausgearbeitet werden konnten. Die Ergebnisse dienten der Weiterführung örtlicher Raumordnungskonzepte, die den Gemeinden und ExpertInnen als Grundlage für Gefahrenzonenpläne, Detailplanungen und Umsetzungen zur Verfügung stehen. Außerdem konnte der etablierte Dialog mit der Bevölkerung für weitere Planungsaktivitäten genutzt werden.

Auch im zweiten Beispiel, dem aktuellen



Abb. 2: Retentionsräume müssen beim Hochwasserschutzprojekt Unterinntal des Landes Tirol gemeindeübergreifend geplant werden – im Bild eine geplante Fläche für Retention in Voldöpp. Quelle: Land Tirol, Abteilung Schutzwasserwirtschaft

Hochwasserschutz-Projekt am Inn, stellt das Land Tirol den Dialog in den Mittelpunkt. Der Inn zählt zu den drei wasserreichsten und damit auch für die Hochwassergefahr bedeutendsten Zuflüssen der Donau. Laut aktuellem Gefahrenzonenplan sind 360 Hektar Siedlungs- und Gewerbegebiete mit 4.400 Wohn- und Betriebsgebäuden östlich der Landeshauptstadt Innsbruck bis zur Grenze zu Bayern/Deutschland von einem 100jährigen Hochwasser betroffen. Da die Hochwasserschutzmaßnahmen keinen Nachteil für flussabwärts liegende Gemeinden verursachen dürfen, müssen die Schutzmaßnahmen gemeindeübergreifend geplant und realisiert werden. Die unterschiedlichen Interessen der betroffenen Akteure machen die Projektkommunikation sehr komplex: Grundeigentümer wollen ihre Flächen als Landwirte bewirtschaften oder in Zukunft als Bauland nutzen; Gemeinden wollen ihre Gemeinde weiterentwickeln und brauchen Flächen für Straßen, Schulen, Gewerbegebiete, Wohnbau und anderes mehr. Schutzmaßnahmen erfordern die Bereitstellung von großen Flächen, um im Falle eines Hochwassers optimierte Retention zu ermöglichen. Die künftig geschützten Personen sind nicht dieselben Personen, die Flächen für den Schutz zur Verfügung stellen. Oftmals befinden sich diese beiden Gruppen nicht einmal in derselben Gemeinde.

Das Land Tirol hat daher gemeinsam mit wikipreventk einen mehrjährigen gemeindeübergreifenden Dialogprozess gestartet. Verschiedenste Zielgruppen werden im Laufe der Planungsarbeiten in die Bearbeitung involviert werden: Ministerium für ein lebenswertes Österreich, Tiroler Landesregierung, landesinterne Fachabteilungen, Interessenvertretungen, BürgermeisterInnen und GemeinderätInnen der betroffenen Gemeinden, GrundeigentümerInnen, insbesondere Landwirte von betroffenen Flächen, betroffene bzw. allgemeine Bevölkerung und Medien.

Neben der engen landesinternen Abstimmung finden periodisch Hochwasser-Planungstreffs statt, bei denen Fachleute mit VertreterInnen der Gemeinden einzelne Planungsfortschritte bearbeiten sowie die Vorgehensweise, die Kommunikation und die Einbindung der Bevölkerung abstimmen. Eine weitere Arbeitsgruppe mit GemeindevertreterInnen beschäftigt sich ausschließlich mit den Satzungen eines zu gründenden Wasserverbandes und leitet auf Basis der Planungen den erforderlichen Ausgleich zwischen den Gemeinden ab. Betroffene der Landwirtschaft werden über ihre Interessensvertretung zum neu entwickelten Entschädigungsmodell für die Inanspruchnahme von Flächen für Retentionsräume informiert. In Retentionsraumgesprächen werden die betroffenen GrundeigentümerInnen in die Planungsdetails eingeführt. Ergänzend zu all diesen strukturierten Formaten finden umfassende Einzelgespräche mit relevanten Stakeholdern und Multiplikatoren in der Region statt. Der Prozess wird moderiert und laufend der Situation und den Planungen angepasst. Das Land Tirol begleitet den Verlauf mit umfassender Kommunikations- und Medienarbeit in Form von eigenen Publikationen und Information über Leitmedien.

Naturgefahren-Ausweis für das Risiko-Bewusstsein im privaten Sektor

Die Wirkung der integrativen Risikokommunikation in Tirol wird sich erst bei einer etwaigen künftigen Katastrophe zeigen. Jedenfalls kann man festhalten, dass ein Großteil der Bevölkerung über die Risiken durch Naturgefahren sehr genau informiert worden ist und die künftige Nutzung der Gemeindeflächen auf Basis dieses Wissens gestaltet wird. Die Bewusstseinsbildung im öffentlichen Bereich konnte durch die unterschiedlichen Maßnahmen des Bundes bereits effektiv vorangebracht werden.

Jedoch betreffen Naturgefahren nicht nur Gemeindeflächen, sondern überwiegend privates Grundeigentum. Um nachhaltig Verständnis für die persönliche Gefährdung und die daraus ableitbaren nötigen Handlungsschritte zu schaffen, wäre analog zum bereits gesetzlich verpflichteten Energieausweis für Häuser in Zukunft ein Naturgefahren-Ausweis denkbar. Der Energieausweis gibt Bauherren, Mietern oder Käufern Auskunft über Einsparpotenziale. Mit dem Ausweis wird objektiv der Stand der Technik eines Gebäudes dokumentiert und es wird zudem aufgezeigt, in welchen Bauteilen der Immobilie Potenzial zur Erhöhung der Energieeffizienz liegen.

Legt man dieses Modell auf den Schutz vor Naturgefahren um, so könnten Parameter wie die Lage des Gebäudes (Stichwort Gefahrenzonenplan) und bereits getroffene Maßnahmen zum Katastrophenschutz in die Beurteilung einfließen. Häuser, die sich in potentiellen Gefahrenzonen befinden, können durch gezielte Maßnahmen an die Anforderungen angepasst werden: Durch die Erhöhung von elektrischen Anschlüssen, wasserbeständigen Bodenbelägen, wasserdichte Rohrverbindungen oder Flutungsmöglichkeiten etwa können beispielsweise Vorkehrungen zur Schadensminimierung getroffen werden. Derartige Sicherheitskonzepte müssten

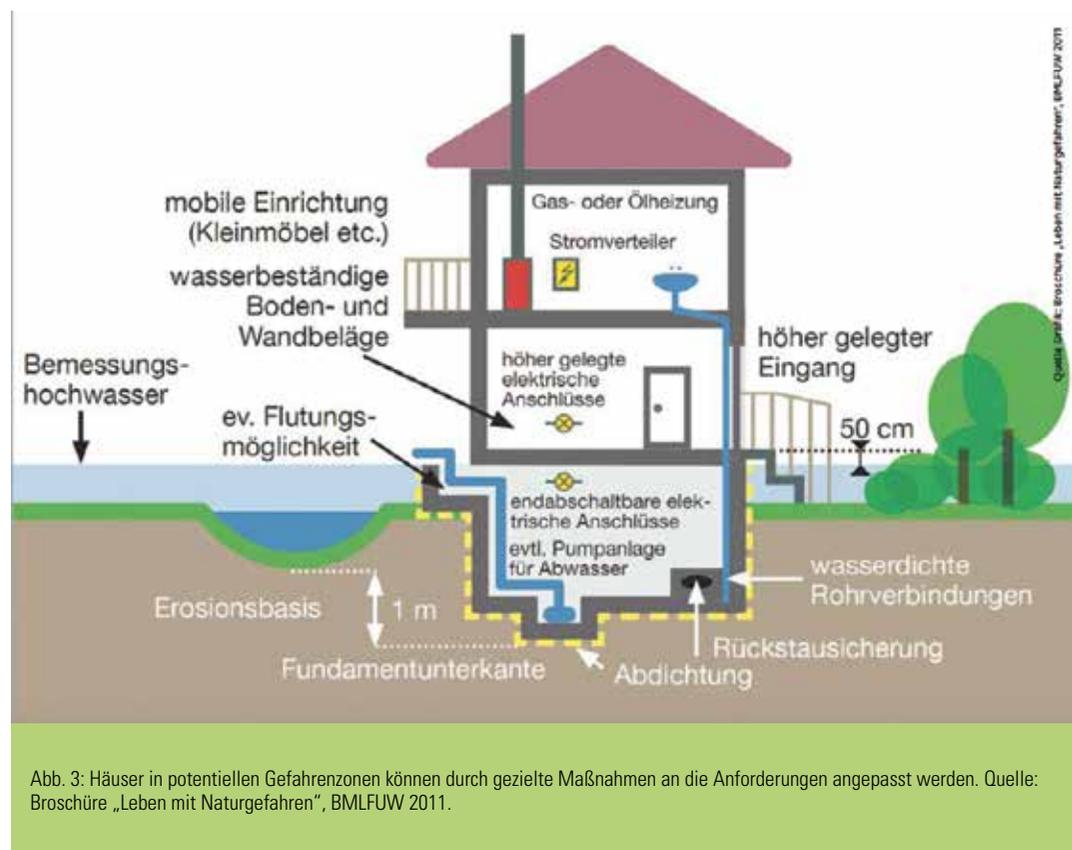


Abb. 3: Häuser in potentiellen Gefahrenzonen können durch gezielte Maßnahmen an die Anforderungen angepasst werden. Quelle: Broschüre „Leben mit Naturgefahren“, BMLFUW 2011.

von den zuständigen Fachdienststellen auf ihre Vollständigkeit und Durchführbarkeit überprüft und festgehalten werden.

Eine solche Dokumentation würde einerseits die Transparenz für künftige Käufer oder Mieter erhöhen und eine Vergleichsmöglichkeit zu ähnlichen Objekten schaffen, andererseits wäre ein Naturgefahren-Ausweis auch für die Beurteilung durch Versicherungsanstalten von Interesse. Die Einführung einer verpflichtenden Kennkarte hätte zudem eine kommunikative Wirkung: wie bereits erörtert, sinkt das Bewusstsein in der Bevölkerung für potentielle Naturgefahren in Zeiten, in denen keine Krisenereignisse eintreten. Durch die Auseinandersetzung mit der Gefährdung des eigenen Grundes bzw. Besitzes könnte die Bereitschaft, selbst Maßnahmen umzusetzen, steigen. Wichtig dabei ist, dass die Verantwortlichkeiten für die Schutzmaßnahmen transparent und verständlich kommuniziert werden. Wie M. Buchecker und E. Maidl in ihrer Studie zum Hochwasserschutz in der Stadt Zürich festhalten, wirkt es sich positiv auf die Eigenverantwortung aus, wenn die Befragten die bestehende Verteilung der Verantwortung als gerecht empfinden (vgl. Buchecker, Maidl 2013). Durch präventive Kommunikationsformen, wie sie die WLV beispielsweise mit den bereits dargestellten Risikodialogen umsetzt, kann das Interesse für persönliche Risiken nachhaltig gesteigert werden.

Nachbemerkung:

Infolge der großen Bedeutung der Krisenkommunikation bei Katastrophenereignissen und den Erfahrungen aus den Ereignissen der letzten Jahre wird die Entwicklung eines Krisenkommunikationshandbuches für die Wildbach- und Lawinerverbauung von großer strategischer Bedeutung sein.

Anschrift der Verfasser / Authors' addresses:

Sabine Volgger
wikopreventk
Franz-Fischer-Straße 7, 6020 Innsbruck
sabine.volgger@wikopreventk.com

Siegfried Walch
Management-Center Innsbruck
Universitätsstraße 15, 6020 Innsbruck
siegfried.walch@mci-edu

Literatur / References

- BMLFUW IV (2014). Österreich wird sicherer. Pressemeldung <http://www.naturgefahren.at/massnahmen/wlv2014-2019.html>
- Ad Hoc Kommission der Bundesregierung (2003). Harmonisierung und Neuordnung der Risikobewertung. In: Gutachten an die Bundesregierung. Manuskript. Bundesamt für Strahlenschutz, München. In: Renn O. et al. (2007). Risiko. Über den gesellschaftlichen Umgang mit Sicherheit. oekom verlag, Gesellschaft für ökologische Kommunikation mbH, München.
- Bouder, F. (2004). Gesellschaftlicher Dialog und der Rahmen für die Risikotolerierbarkeit. In: Institut für Technologische Zukunftsforschung (Hrsg): The IPTS Report – Perspektiven im Bereich der Krisen- und Risikokommunikation. Nr. 82, Sevilla, S. 42–49. Bradbury, J. A. (1994). Risk Communication in Environmental Restoration Programs. Risk Analysis, 14 (3), S. 357–363.
- Buchecker M, Maidl E. (2013). Hochwasserschutz in der Stadt Zürich. Eine empirische Studie zur Risikokommunikation. WSL Berichte, Birmensdorf, Heft 1 2013. S. 52ff, 66ff.)
- Luhmann N. (1991). Soziologie des Risikos. In: Renn O. et al. (2007): Risiko. S. 14f.
- Renn O., Schweizer P.-J., Dreyer M., Klinke A. (2007). Risiko. Über den gesellschaftlichen Umgang mit Sicherheit. oekom verlag, Gesellschaft für ökologische Kommunikation mbH, München.
- Rudolf-Miklau F. (2004). die.wildbach kommuniziert Naturgefahren. Pressemeldung http://www.interprevent.at/palm-cms/upload_files/downloads/30_jahre_GZP/presstexte/diewildbach_naturgefahren.pdf
- WBGU, Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen 2000 a. World in Transition: Strategies for Managing Global Environmental Risks. Annual Report 1998. In: Renn O. et al. (2007): Risiko. S. 95ff. Über den gesellschaftlichen Umgang mit Sicherheit. oekom verlag, Gesellschaft für ökologische Kommunikation mbH, München.
- Zilleßen H. (1993). Die Modernisierung der Demokratie im Zeichen der Umweltpolitik. In: Zilleßen H., Dienel P.C., Strubelt W. (Hg.). Die Modernisierung der Demokratie – Internationale Ansätze. Westdeutscher Verlag. Opladen. S. 17-39.

PETER WAGNER, CHRISTIAN TOLLINGER, JOHANN SEIWALD, MATTHIAS GRANIG

Evaluierung und Überarbeitung des Alpha-Beta-Modells

Zusammenfassung:

Neben deterministischen Modellen zur Ermittlung der maximalen Lawinenausläufe ist in der Gefahrenzonenplanung in Österreich auch das empirische Alpha-Beta-Modell in Gebrauch. Dieses wurde 1995 anhand von 80 Referenzlawinen im österreichischen Alpenraum erstellt. Um zukünftig die Fortschritte in der Entwicklung von Geoinformationssystemen sowie im Bereich der Statistik ebenso wie die zwischenzeitlich gewonnenen Erkenntnisse zur Methodik des Alpha-Beta-Modells berücksichtigen zu können, wurde eine Überarbeitung des Modells anhand von 100 Referenzlawinen vorgenommen. Darüber hinaus wird ein Modell für die Anwendung bei kleinen und mittleren Lawinen vorgestellt.

Einleitung

Das Alpha-Beta-Modell zur empirischen Abschätzung der maximalen Lawinenausläufe anhand topographischer Kenngrößen ist in Österreich seit 1995 in Gebrauch (Lied et al. 1995). Um für die zukünftige Verwendung des Modells die zwischenzeitlich gewonnenen Erkenntnisse zur Methodik des Alpha-Beta-Modells sowie die technischen Fortschritte im Bereich digitaler Geländemodelle berücksichtigen zu können, wurde eine Überarbeitung des Modells vorgenommen (Wagner 2016b). Zu diesem Zweck wurde der Umfang des Referenzdatensatzes von 80 auf 100 Lawinen erweitert. Mit dem Ziel, die Modelle miteinander zu vergleichen, wurde eine Evaluierung des in Gebrauch befindlichen Modells durchgeführt. Ebenso wurden beide Modelle einem Test unterzogen, welcher Auskunft über die Genauigkeit des Modells bei der Prognose von Lawinenausläufen gibt, die nicht Teil des Referenzdatensatzes sind. Zusätzlich wurden zwei Modelle für

die Anwendung bei Lawinen mit Sturzhöhen zwischen 100 m und 500 m erstellt. Der Datensatz hierfür umfasst 45 Referenzlawinen aus Österreich und Bayern.

Beschreibung des Modells

Das empirische Alpha-Beta-Modell wurde 1980 in Norwegen entwickelt, um eine Alternative zu den bis dahin ausschließlich gebräuchlichen deterministischen Modellen zu bieten (Lied und Bakkehøi 1980). Durch die Verwendung objektiv festzulegender topographischer Kennwerte für die Prognose der Generalneigung α sollte den Unsicherheiten bei der Festlegung der Reibungskoeffizienten der deterministischen Modelle entgegengewirkt werden. Beim Alpha-Beta-Modell handelt es um ein Regressionsmodell. Es ermöglicht in seiner einfachsten Form die Prognose der Generalneigung α anhand der Neigung der Sturzbahn β . Das untere Ende der Sturzbahn ist durch den β -Punkt gekennzeichnet, der dadurch

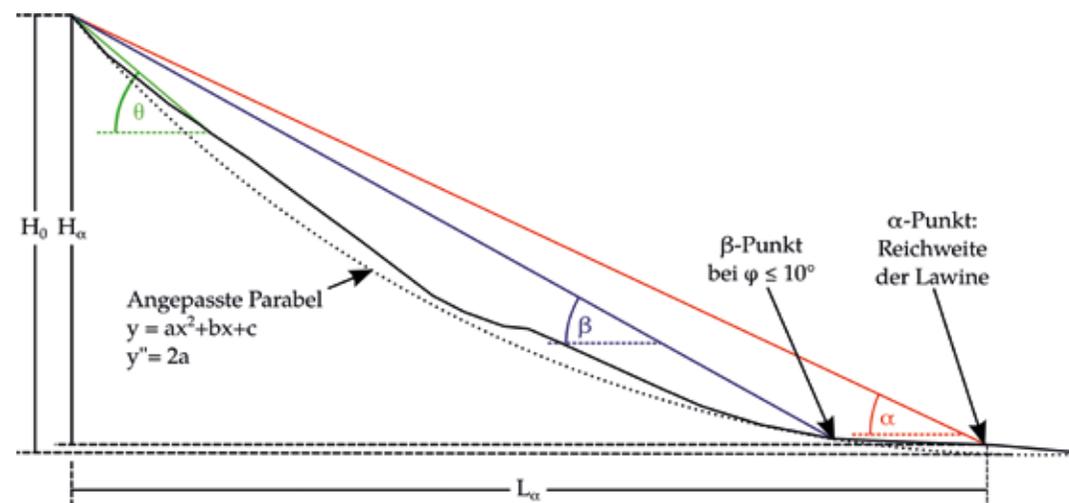


Abb. 1: Funktionsweise des Alpha-Beta-Modells

definiert ist, dass die Geländeneigung dort unter 10° fällt. Die Prognose liefert dabei den Erwartungswert einer Normalverteilung, welche die Gesamtheit der Generalneigungen α aller Lawinen mit den gleichen topographischen Charakteristika beschreibt. Die mögliche Streuung wird dabei durch die Standardabweichung σ wiedergegeben. Eine Verbesserung der Prognosegenauigkeit kann durch die Hinzunahme weiterer topographischer Kennwerte erzielt werden.

Für den österreichischen Alpenraum wurde 1995 eine Kalibrierung des Alpha-Beta-Modells vorgenommen. Hierbei wurde eine Regressionsanalyse an einem Datensatz aus 80 Referenzlawinen durchgeführt. Dabei wurde ein einfaches lineares Modell ermittelt, welches den Zusammenhang zwischen α und β mit der Gleichung $\alpha = 0,946\beta - 0,83^\circ$ beschreibt.

Im Rahmen einer Masterarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien wurde eine Kalibrierung des Alpha-Beta-Modells für kleine und mittlere Lawinen mit Sturzhöhen zwischen 100 m und 500 m vorgenommen (Wagner 2016a).

Neuerungen in der Methodik

Die Auflösung der verfügbaren Geländemodelle hat sich seit den lawinentechnischen Aufnahmen im Jahr 1994, auf deren Basis das derzeit verwendete Alpha-Beta-Modell erstellt wurde, stark verbessert. Dies bietet die Möglichkeit, die Lage des β -Punkts präziser zu bestimmen, erfordert jedoch auch eine Verfeinerung der dafür erforderlichen Methodik, um eindeutige und repräsentative Ergebnisse zu erzielen. Seit der erstmaligen Nutzung digitaler Geländemodelle im Zusammenhang mit dem Alpha-Beta-Modell durch Lied und Toppe (1989) wurden verschiedene Versuche unternommen, einen Algorithmus zu entwickeln, der eine automatisierte Bestimmung des β -Punkts anhand einer Profillinie ermöglicht. Drei verschie-

dene Methoden (Lied und Toppe 1989, Gauer et al. 2010 und Sinickas 2013) wurden in der Masterarbeit von Wagner (2016a) untersucht und verfeinert. Für die vorliegenden Untersuchungen wurde die darin erstellte Methodik weiter überarbeitet.

Die Profillinie wird dazu in zwei verschiedene Abschnitte unterteilt. Diese sind durch den sogenannten Splitpunkt voneinander getrennt. Oberhalb des Splitpunkts werden die Schnittpunkte der Profillinie mit den 50 m-Höhenlinien als Profilstützpunkte definiert. Unterhalb des Splitpunkts werden die Profilstützpunkte in Horizontalabständen von 10 m zueinander positioniert. Unterhalb des Splitpunkts muss bei kanalisiertem Verlauf der Lawinenbahn darauf geachtet werden, dass sich die Profillinie im Bereich der Tiefenlinie der Eintiefung befindet. Abseits von kanalisierten Bahnabschnitten kann die Profillinie beliebig positioniert werden. Im Abschnitt unterhalb des Splitpunkts erfolgt auch die Suche nach dem β -Punkt. Der Splitpunkt ist gutachterlich festzulegen.

Die Suche nach dem β -Punkt erfolgt nach einem Algorithmus, der die Neigung der Profildsegmente sowie die mittlere Neigung der Profildsegmente von jeweils 3 % der Gesamtlänge des Profils betrachtet, die an jeden der betrachteten Profilstützpunkte anschließen. Weisen sowohl das Profildsegment, als auch der Profildabschnitt, die auf einen Profilstützpunkt folgen, eine Neigung $\varphi \leq 10^\circ$ auf, so ist der β -Punkt am betrachteten Profilstützpunkt zu positionieren. Einerseits werden auf diese Weise kurze Verflachungen, auf welchen es nicht zu einer Ablagerung der Lawine kommt, nicht bei der Festlegung des β -Punkts berücksichtigt. Andererseits wird vermieden, dass kurze Steilstufen im Auslaufbereich, die aufgrund der hohen Auflösung des Geländemodells dargestellt werden, zu einer talwärtigen Verschiebung des β -Punkts führen.

Regressionsmodelle – Methodik

Es wurden zwei Modelle erstellt, die den Zusammenhang der topographischen Kennwerte der Lawinenbahn mit deren Generalneigung α darstellen. Ein Modell betrachtet dabei nur β als erklärende Größe. Das zweite Modell wurde unter Berücksichtigung aller nicht untereinander korrelierten Kenngrößen erstellt. Dies sind neben β die Krümmung der an das Profil angepassten Parabel y'' , die Höhendifferenz vom Anriss zum Parabelminimum H_0 sowie die Neigung des Anbruchgebiets θ (siehe Abb. 1). Zur Ermittlung des günstigsten Modells kam das Verfahren der schrittweisen Variablenselektion zum Einsatz.

Bei der Anwendung von Regressionsmodellen zur Prognose werden Aussagen über zukünftige Beobachtungen getroffen, die bei der Erstellung des Modells nicht berücksichtigt wurden und daher von diesem unabhängig sind. Aus diesem Grund ist eine Kenntnis des tatsächlichen Fehlers erforderlich, welcher in der Regel höher ausfällt als der Fehler, welcher die Streuung der Daten charakterisiert, die dem Modell zugrunde liegen. Zu diesem Zweck wurde ein Test des Modells vorgenommen. Dies erfolgte durch ein Resampling des Datensatzes mithilfe der Bootstrapping-Technik. Der Vorgang wurde 10000 mal wiederholt. Auf diese Weise kann eine robuste Abschätzung der Standardabweichung σ erfolgen sowie eine Fehlerzerlegung vorgenommen werden, die Auskunft über eine mögliche Verzerrung des Modells gibt. Außerdem lässt sich anhand des beim Test ermittelten Fehlers auch das tatsächliche Bestimmtheitsmaß R^2 des Modells berechnen.

Sämtliche Analysen sowie die Aufbereitung der Daten wurden mithilfe der Programmiersprache R vorgenommen.

Modelle für Lawinen mit Sturzhöhen > 500 m

Einfaches lineares Modell

Im einfachsten Fall lässt sich eine Ermittlung der Generalneigung α einer Lawinenbahn ausschließlich unter Berücksichtigung der Neigung der Sturzbahn β durchführen. Der Zusammenhang der beiden Größen wird dabei durch die Gleichung

$$\alpha = 0,928\beta - 0,05^\circ \quad (R^2 = 0,89; \sigma = 1,31) \quad (1)$$

beschrieben. Eine Analyse der Residuen ergibt, dass alle Annahmen erfüllt sind, die für eine Gültigkeit eines Regressionsmodells vorausgesetzt werden. Geringe Abweichungen der Residuen von der Normalverteilung deuten jedoch darauf hin, dass neben β eine weitere Größe einen wichtigen Einfluss auf die Generalneigung α hat.

Modell mit zwei erklärenden Größen

Mittels schrittweiser Variablenselektion wurde ein Modell ermittelt, welches eine Prognose der Generalneigung α anhand zwei topographischer Kennwerte ermöglicht. Dabei handelt es sich neben der Neigung der Sturzbahn β um die Krümmung der Parabel y'' , welche an das Längsprofil angepasst wurde. Der Zusammenhang wird durch die Gleichung

$$\alpha = 1,05\beta - 3,13 * 10^3 y'' - 2,38^\circ \quad (R^2 = 0,90; \sigma = 1,25) \quad (2)$$

ausgedrückt. Auch beim Modell mit zwei erklärenden Größen liegt ein gültiges Modell vor, welches zur Prognose von α verwendet werden kann. Im Vergleich zum einfachen linearen Modell weist die Verteilung der Residuen nur mehr minimale Abweichungen von der Normalverteilung

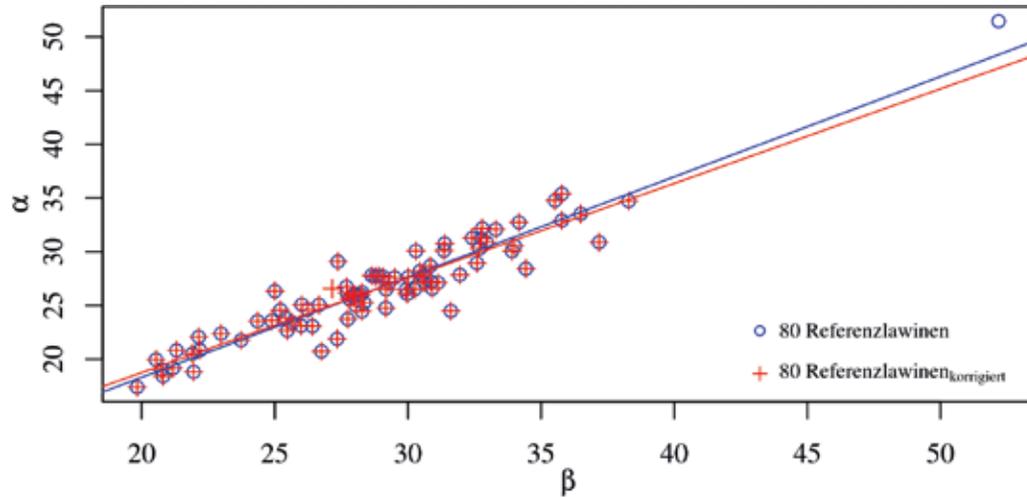


Abb. 2: 80 Referenzlawinen: α gegen β . Die Beobachtungen sowie die Trendlinie des unveränderten Datensatzes sind in blau dargestellt. Der korrigierte Datensatz und dessen Trendlinie sind in rot dargestellt. Der Einfluss der fehlerhaften Beobachtung auf das Modell lässt sich deutlich erkennen.

auf. Dies bedeutet, dass die Annahmen zur Gültigkeit des Modells für das Modell besser erfüllt sind, als dies für das einfache lineare Modell der Fall ist. Folglich ist es zur Prognose von α besser geeignet als das einfache Modell, obwohl gegenüber diesem nur eine geringfügige Verbesserung des Bestimmtheitsmaßes R^2 und der Standardabweichung σ erzielt wurde.

Evaluierung des bisher verwendeten Modells

Um einen Vergleich der neu erstellten Modelle mit jenen zu ermöglichen, die derzeit Verwendung finden, wurden die alten Modelle einer Residuenanalyse sowie einem Test unterzogen.

Es fiel dabei auf, dass der Datensatz zur Erstellung des Regressionsmodells eine fehlerhafte Beobachtung enthält. Diese Beobachtung (Mutentobel-Lawine) übt als Ausreißer einen starken Einfluss auf das einfache lineare Modell aus und führt dadurch zu einer Verzerrung (siehe Abb. 2)

Folglich liegt kein gültiges Modell vor. Von der weiteren Verwendung der Gleichung $\alpha = 0,946\beta - 0,83^\circ$ wird daher abgeraten.

Um dennoch eine weitere Verwendung des Alpha-Beta-Modells mit der gegenwärtig verwendeten Vorgehensweise zur Bestimmung von β zu ermöglichen, wurde die fehlerhafte Beobachtung korrigiert. Auf Basis des korrigierten Datensatzes der 80 Referenzlawinen wurde ein einfaches lineares Modell mit der Gleichung

$$\alpha = 0,880\beta + 1,14^\circ \quad (R^2 = 0,85, \sigma = 1,57^\circ) \quad (3)$$

ermittelt. Dieses erfüllt die Annahmen für ein gültiges Modell und kann daher für die Prognose von α verwendet werden.

Modelle für Kleinlawinen mit Sturzhöhen zwischen 100 m und 500 m

Modell mit einer Variablen

Auch für die Lawinen mit geringen Sturzhöhen (Kleinlawinen) wurde ein lineares Modell erstellt, das ausschließlich β zur Vorhersage der Generalneigung α verwendet. Dieses kann mit der Gleichung

$$\alpha = 0,919\beta - 1,53^\circ \quad (R^2 = 0,79, \sigma = 2,58^\circ) \quad (4)$$

erfolgen. Die Residuenanalyse zeigt, dass alle Annahmen zur Gültigkeit des Modells erfüllt sind.

Modell mit zwei Variablen

Durch schrittweise Variablenselektion wurde auch für den Datensatz der 45 Lawinen mit geringer Sturzhöhe ein Modell mit mehreren Variablen erstellt. Dabei wurde ein Modell mit zwei erklärenden Größen als günstigstes Modell ermittelt, welches neben β die Höhendifferenz H_0 berücksichtigt. Dabei handelt es sich um den Höhenunterschied vom Anriss der Lawine bis zum Minimum der an das Profil angepassten Parabel (siehe Abb 1.). Der Erwartungswert von α kann mit der Gleichung

$$\alpha = 0,933\beta + 8,80 \cdot 10^{-3}H_0 - 5,02^\circ \quad (R^2 = 0,82, \sigma = 2,36^\circ) \quad (5)$$

berechnet werden. Die Residuenanalyse zeigt auch in diesem Fall, dass ein gültiges Modell vorliegt. Gemäß visueller Beurteilung ist die Bedingung der normalverteilten Residuen etwas besser erfüllt, als dies für Modell (4) der Fall ist. Weiterhin erfolgt durch die Hinzunahme der Variablen H_0 ein signifikanter Informationsgewinn. Aus diesem Grund wird auch für Lawinen mit geringen Sturzhöhen empfohlen, die Prognose anhand des Modells mit zwei Variablen vorzunehmen.

Der Beitrag der Verdrehung und Verschiebung zum Gesamtfehler beträgt jedes der vorgestellten Modelle annähernd 0. Somit erfüllen alle Modelle die Bedingung der Erwartungstreue.

Grenzen der Anwendung der Modelle

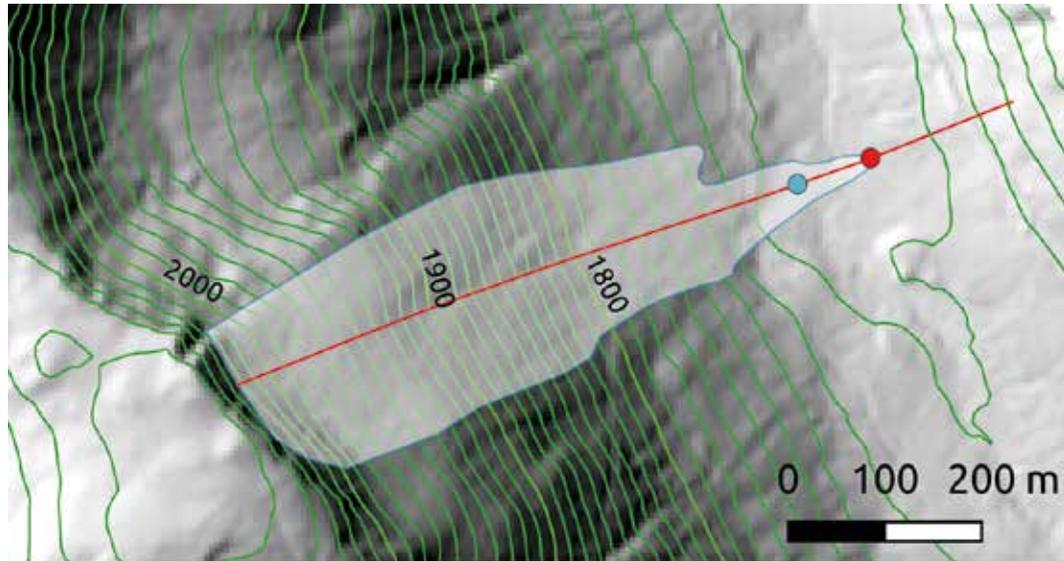
Eine Anwendung von Regressionsmodellen zur Prognose zukünftiger Beobachtungen kann nur

dann erfolgen, wenn der berechnete Erwartungswert innerhalb des Intervalls liegt, welcher die Zielgrößen aller Beobachtungen beinhaltet, die zur Modellerstellung verwendet wurden. Für die Modelle für Lawinen mit Sturzhöhen von mehr als 500 m (Gleichungen 1,2, und 3) reicht das beobachtete Spektrum von α von $17,5^\circ$ bis 36° . Für die Modelle zur Beschreibung von Kleinlawinen mit Fallhöhen zwischen 100 m und 500 m (Gleichungen 4 und 5) wurden Lawinen mit α zwischen $14,5^\circ$ und $39,5^\circ$ zur Modellbildung verwendet. Da es sich in allen Fällen um erwartungstreue Modelle handelt, liegt keine Verzerrung vor. Dies bedeutet, dass eine Anwendung der Modelle innerhalb der angegebenen Intervalle von α uneingeschränkt zulässig ist.

Die Modelle dürfen weiterhin nur für die Prognose von Lawinen verwendet werden, deren Sturzhöhen im Bereich der Sturzhöhen des Datensatzes liegt, auf dessen Basis die Modelle erstellt wurden. Eine Anwendung der Gleichungen, die für Sturzhöhen von mehr als 500 m entwickelt wurden, bei Kleinlawinen führt zu einer systematischen Unterschätzung der Reichweite (siehe Abb. 3). Umgekehrt wird die Reichweite von Lawinen mit Sturzhöhen von mehr als 500 m systematisch überschätzt, falls eine der Gleichungen zur Beschreibung von Kleinlawinen angewendet wird.

Die Anwendung aller vorgestellten Modelle sollte aufgrund der Vergleichbarkeit der klimatischen Verhältnisse nur für den österreichischen Alpenraum sowie die angrenzenden Regionen in Bayern, Südtirol und der Schweiz erfolgen.

Regressionsmodelle können veranschaulicht als zweidimensionale Normalverteilungen beschrieben werden. Während deren Standardabweichung bekannt und konstant ist, kann die Lage des Erwartungswerts anhand der erklärenden Größen ermittelt werden. Es ist dabei zu beachten, dass der Erwartungswert nicht die tatsächliche



- Reichweite prognostiziert (Erwartungswert)
- Reichweite gemessen
- Profillinie

Abb. 3: Unterschätzung der Reichweite für eine Lawine mit einer Sturzhöhe von rd. 320 m bei Anwendung der Gleichung für Lawinen mit Sturzhöhen größer 500 m.

Generalneigung der künftigen Lawinenbeobachtung wiedergibt. Der Erwartungswert markiert lediglich den Mittelpunkt der Normalverteilung, welche alle Generalneigungen umfasst, die von sämtlichen Lawinen angenommen werden kann, deren Werte der topographischen Kenngrößen β bzw. β und y'' gleich sind. Um den Wert der zukünftigen Beobachtung zu präzisieren, müssen weitere Faktoren in die Betrachtung miteinbezogen werden. Dies kann für Lawinen mit mehr als 500 m Sturzhöhe mittels der Matrix zur Abschätzung der Standardabweichung erfolgen, die in das Programm AlphaBeta09 implementiert ist. Bei Verwendung der Matrix im gegenwärtigen Zustand für Lawinen mit geringerer Sturzhöhe ist zu berücksichtigen, dass sie nicht für diesen Anwendungsbereich entwickelt wurde.

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit präsentiert die Ergebnisse der Überarbeitung des Alpha-Beta-Modells von Lied et al. (1995) zur Abschätzung der maximalen Ausläuflängen von Lawinen. Anhand der Daten der 80 Referenzlawinen von Klenkhart und Weiler (1994) wurde eine Nachrechnung des bestehenden Alpha-Beta-Modells vorgenommen, welches ausschließlich β als erklärende Größe verwendet. Dabei wurde die Gültigkeit des Modells überprüft sowie ein Test des Modells zur Bestimmung von dessen tatsächlichem Fehler vorgenommen. Weiterhin wurden auf Basis eines erweiterten Datensatzes von 100 Referenzlawinen zwei neue Modelle aufgestellt. Bei der Ermittlung der

topographischen Kennwerte, die in die Modelle einfließen, wurden Geländemodelle mit einer Auflösung von 5 m sowie ein neues Verfahren zur Bestimmung des β -Punkts angewendet. Dadurch wird eine präzisere Positionierung des β -Punkts ermöglicht. Auch die neuen Modelle wurden einem Test unterzogen, mit dessen Hilfe deren tatsächliche Standardabweichung ermittelt wurde.

Ergänzend wurden die Modelle von Wagner (2016a) überarbeitet. Dabei kam das neue Verfahren zur Bestimmung des β -Punkts zum Einsatz. Abweichend von der Arbeit von Wagner (2016a) wurden ausschließlich metrische Größen in die Modellbildung einbezogen. Auch für die überarbeiteten Modelle für Kleinlawinen wurde die Standardabweichung mittels eines Tests ermittelt.

Es stellte sich heraus, dass in den Daten der 80 Referenzlawinen eine fehlerhafte Beobachtung enthalten ist, aufgrund deren das derzeit gebräuchliche Modell von Lied et al. (1995) eine Verzerrung aufweist. Da aufgrund dieser Tatsache kein gültiges Modell vorliegt, wird dazu geraten, bei Anwendung der bisherig gebräuchlichen Methodik zur Ermittlung von β die Gleichung (1) zu verwenden.

Anhand des überarbeiteten Datensatzes von 100 Referenzlawinen wurde ein einfaches

lineares Modell erstellt, welches ausschließlich β als erklärende Größe verwendet (2). Voraussetzung für dessen Anwendung ist, dass die Bestimmung des β -Punkts nach der neu entwickelten Methode erfolgt.

Daneben wurde mit Hilfe schrittweiser Variablenselektion unter Berücksichtigung aller betrachteten topographischen Kenngrößen das günstigste Modell mit mehreren erklärenden Größen ermittelt (3). Dabei erwies sich neben β die Krümmung der angepassten Parabel y'' als signifikante Größe zur Bestimmung von α . Es wird empfohlen, das Modell mit zwei erklärenden Größen zu verwenden, da dieses die Voraussetzungen eines gültigen Modells besser erfüllt als das einfache lineare Modell.

Basierend auf dem Datensatzes von 45 Kleinlawinen mit Sturzhöhen zwischen 100 m und 500 m wurde ein einfaches lineares Modell mit β als erklärende Größe ermittelt (4).

Durch Anwendung schrittweiser Variablenselektion konnte ein Modell mit zwei Variablen erstellt werden (5). Neben β geht in dieses H_0 als signifikante Größe ein. Es wird empfohlen, auch für Kleinlawinen das Modell mit zwei erklärenden Größen zu verwenden, da durch die Hinzunahme von H_0 ein signifikanter Informationsgewinn erzielt werden kann.

	Modell	Gleichung	σ	R^2
(1)	α - β -Modell _{alt} , 1 Variable	$\alpha = 0,880\beta + 1,14^\circ$	$1,57^\circ$	0,85
(2)	α - β -Modell _{neu} , 1 Variable	$\alpha = 0,928\beta - 0,05^\circ$	$1,31^\circ$	0,89
(3)	α - β -Modell _{neu} , 2 Variablen	$\alpha = 1,05\beta - 3,13 * 10^3 y'' - 2,38^\circ$	$1,25^\circ$	0,90
(4)	α - β -Modell _{klein} , 1 Variable	$\alpha = 0,919\beta - 1,53^\circ$	$2,58^\circ$	0,79
(5)	α - β -Modell _{klein} , 2 Variablen	$\alpha = 0,933\beta + 8,80 * 10^{-3} H_0 - 5,02^\circ$	$2,36^\circ$	0,82

Tab. 1: Aufstellung aller vorgestellten Gleichungen

Anschrift der Verfasser / Authors' adresses:

Dipl.-Ing. Dipl.-Geol. Peter Wagner
 Bayerisches Landesamt für Umwelt
 Abteilung 6, Referat 61:
 Hochwasserschutz und alpine Naturgefahren
 Bürgermeister-Ulrich-Str. 160
 86179 Augsburg
 Deutschland
 Peter.Wagner@lfu.bayern.de

Mag. Christian Tollinger,
 Dipl.-Ing. Matthias Granig
 Forsttechnischer Dienst für
 Wildbach- und Lawinenverbauung
 Stabsstelle Schnee und Lawinen
 Wilhelm-Greil-Str. 9
 6020 Innsbruck
 Österreich
 schneelawine@die-wildbach.at

Dipl.-Ing. Johann Seiwald
 Wasserwirtschaftsamt Traunstein
 Rosenheimerstr. 7
 83278 Traunstein
 Deutschland
 Johann.Seiwald@wwa-ts.bayern.de

Literatur / References:

FAHRMEIR, L., KNEIB, T., LANG, S. UND MARX, B. (2013):
 Regression: Models, Methods and Applications. Springer.

FUCHS, H., KLEEMAYR, K., BOTTHOFF, M., BERER, R., DISSAUER, M.,
 HOLUB, M., JÄGER, G., JANU, S., KREUZER, S., PÜRSTINGER, C., VOLK,
 G., WALTER, G. UND WIESHOFFER, S. (2002):
 Pilotstudie: Lawinenkundliche und Waldbauliche Analyse des Katastrophenwinters 1998/99 und Erstellung eines Standardverfahrens zur dynamisierten Ermittlung lawinengefährdeter Bereiche (GZ 58.110/36-VC7A/99) – Endbericht. Unveröffentlichter Bericht der Universität für Bodenkultur Wien.

GAUER, P., KRONHOLM, K., LIED, K., KRISTENSEN, K. UND BAKKEHØI, S. (2010):
 Can we learn more from the data underlying the statistical α - β model with respect to the dynamical behavior of avalanches? In: Cold Regions Science and Technology, Band 62 (1): 42–54.

GRANIG, M. UND LUXNER, M. (2009):
 Handbuch zum erweiterten Alpha-Beta-Modell09. Forst- technischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung – Stabsstelle Schnee und Lawinen, Schwaz.

KLENKHART, C. UND WEILER, C. (1994):
 Lawinentechnische Aufnahmen in den Bundesländern Vorarlberg, Tirol, Kärnten und Salzburg. Technischer Bericht, Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung, Sektion Tirol, Innsbruck.

LIED, K. UND BAKKEHØI, S. (1980):
 Empirical calculations of snow-avalanche run-out distance based on topographic parameters. In: Journal of Glaciology, Band 26: 165–177.

LIED, K. UND TOPPE, R. (1989):
 Calculations of maximum snow avalanche run-out distance by use of digital terrain models. In: Annals of Glaciology, Band 13: 164–169.

LIED, K., WEILER, C., BAKKEHØI, S. UND HOPF, J. (1995):
 Methoden zur Berechnung der Auslauflängen von Fließlawinen im österreichischen Alpenraum. Technischer Bericht, Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung, Sektion Tirol, Innsbruck.

R CORE TEAM (2015):
 R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Wien.

SINICKAS, A. (2013):
 Field-based statistical modelling of snow avalanche runout. Diplomarbeit, University of Calgary, Calgary, AB.

WAGNER, P. (2016a):
 Kalibrierung des α - β -Modells zur Abschätzung der Auslauflänge von kleinen und mittleren Lawinen. Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur, Wien.

WAGNER, P. (2016b):
 Überarbeitung des α - β -Modells für das Ermitteln der Auslauflänge von Lawinen. Technischer Bericht, Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung, Stabsstelle Schnee und Lawinen, Innsbruck.



PETER HÖLLER

Schneegleiten und Gleitschneelawinen – aktuelle Forschungsarbeiten und ihre Bedeutung für die Praxis

Zusammenfassung:

Auch wenn Untersuchungen auf dem Gebiet des Schneegleitens seit Mitte der 2000er Jahre wieder vermehrt in Angriff genommen wurden, so hat der Gleitschneewinter 2011/12 doch dazu geführt, dass heute weit intensiver an diesem Thema geforscht wird als vor 10 oder 15 Jahren. In diesem Artikel sollen die wichtigsten aktuellen Arbeiten vorgestellt und die praktische Relevanz einiger Erkenntnisse aufgezeigt werden.

Stichwörter:

Schneegleiten, Gleitschneelawinen, Lawinenschutz

Einleitung

Spätestens nach dem Gleitschneewinter 2011/12 ist das Thema Schneegleiten wieder in den Mittelpunkt vieler fachlicher Betrachtungen gerückt. Gleitschneewinter treten nicht jedes Jahr auf, maßgeblich dafür dürften die Bedingungen an der Bodenoberfläche (Bodentemperaturen, Bodenwassergehalt) im Spätherbst und frühem Winter sein (Hölller, 2014a). Hölller (2014a) hat innerhalb der letzten 65 Jahren zumindest 8 Winter mit einer überdurchschnittlichen Zahl an Gleitschneelawinen gefunden. Aber nicht nur in Mitteleuropa, selbst in weit nördlicheren Regionen sind Gleitschneelawinen mittlerweile zum Thema geworden; so war etwa der Winter 2015/16 in Alaska von außergewöhnlich vielen Gleitschneelawinen gekennzeichnet, ausgelöst durch überdurchschnittliche Temperaturen und Schneefälle (Johnston-Bloom et al., 2016).

Wie Ancey und Bain (2015) feststellen, wird – obwohl derzeit kein klarer Trend zwischen Klimawandel und der Häufigkeit von Nassschneelawinen nachweisbar ist – die beobachtete Zunahme von Unfällen durch Nassschnee- und Gleitschneelawinen aber weitere Fragen aufwerfen.

Nach der allgemein gültigen Definition versteht man unter dem Begriff des Schneegleitens (Abb. 1) eine Translation der Gesamtschneedecke auf dem Untergrund (In der Gand, 1968a). Typische Werte für Gleitbewegungen liegen bei wenigen Millimetern pro Tag, wobei – abhängig von den Schneedeckenverhältnissen – auch Zentimeter pro Tag möglich sind. Die Öffnungsgeschwindigkeiten von Rissen liegen zwischen einigen Millimetern und einigen Dezimetern pro Stunde (Haefeli 1963).

Gleitraten dieser Größenordnung können negative Auswirkungen auf Hochlagenauf-



Abb. 1: Gleitrisse und Gleitbewegungen im Schmirntal (Foto: P. Hölller).

forstungen haben und zur Beschädigung von Jungpflanzen, bisweilen auch zum gänzlichen Ausfall derselben führen.

Wenn sich unter starker Schmierwirkung durch Schmelzwasser das Schneegleiten zur Lawinenbewegung entwickelt, so bezeichnet man diesen Vorgang als Gleitschneelawine (UNESCO, 1981). Gleitschneelawinen (Abb. 2) werden durch zusätzliche Belastung, Regen auf Schnee oder Schneeschmelze (Jones, 2004) ausgelöst und können zu enormen Schäden an Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen führen; eine Prognose von Gleitschneelawinen ist schwierig (McClung und Schaerer, 2006), die künstliche Auslösung kaum möglich (Clarke und McClung, 1999; Simenhois und Birkeland, 2010).



Abb. 2: Gleitschneelawine in der Nähe von Hochfilzen (Foto: P. Höllner)

Grundlegende Erkenntnisse

Bereits in den 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts hat In der Gand (1954) die ersten Untersuchungen zum Schneegleiten angestellt. Messungen von In der Gand und Zupancic (1966) zeigten, dass die Schneedecke auf trockenem Boden nicht gleitet, das Vorhandensein einer Nassschneesicht ein wesentliches Kriterium für Gleitbewegungen ist; die Ausbildung von Nassschneesichten kann nach In der Gand und Zupancic (1966) durch Regen vor der ersten Schneeablagerung, durch Schmelze der dünnen Schneedecke infolge Einstrahlung, oder durch Infiltration von Wasser entlang des Untergrundes verursacht werden. Die Autoren fanden außerdem, dass das Gleiten nicht

nur von der untersten Grenzschicht, sondern auch von der Rauigkeit der Bodenoberfläche beeinflusst wird und die Gleitgeschwindigkeit mit zunehmender Reibung abnimmt, insgesamt aber mit steigendem Gewicht der Schneedecke eine Zunahme der Gleitgeschwindigkeit zu beobachten ist.

Nach In der Gand (1968b) verursacht gerade der erste Schneefall häufig intensive Gleitbewegungen; er zeigte auch, dass die Gleitgeschwindigkeit mit zunehmender Hangneigung ansteigt und auf Bermen signifikant kleiner ist als auf Hängen mit wenig ausgeprägtem Relief.

Praktische Bedeutung erlangten die Arbeiten von Salm (1977). Er entwickelte eine empirische Formulierung des Schneegleitens; danach kann die Intensität des Schneegleitens mit dem sogenannten Gleitfaktor ermittelt werden. Der Gleitfaktor ist abhängig von Oberflächenrauigkeit und Exposition (siehe auch Margreth, 2007).

McClung (1980) deutete an, dass starke Schwankungen der Gleitgeschwindigkeit nur mit einer Abtrennung der Schneedecke vom Boden durch einen dünnen Wasserfilm zu erklären sind. Diese Schwankungen entstehen, wenn zusätzliches Wasser vorhanden ist, das entweder durch Regen, durch Schmelze an der Grenzschicht infolge gespeicherter Bodenwärme, oder durch Schmelze der Schneedecke infolge Einstrahlung herrührt.

Lackinger (1987, 1988) fand, dass Risszonen und Gleitschneelawinen beinahe immer an denselben Stellen mit etwa identer Abgrenzung der Anbruchzonen auftreten (wobei Hänge mit konvexen Formen prädestiniert erscheinen). Die Verzögerung zwischen Rissbildung und Lawinenauslösung konnte seinen Beobachtungen zufolge einige Stunden aber auch mehrere Wochen betragen. Lackinger (1988) macht zwei Prozesse für die Auslösung von Gleitschneelawinen verantwortlich: (i) zunehmende Spannungen und (ii) abnehmender Scherwiderstand.

Nach McClung et al. (1994) dürften die

Gleitschwankungen im frühen Winter auf die gespeicherte Bodenwärme (wodurch das Schmelzen an der Grenzschicht begünstigt wird) und die relativ geringe Dichte des ersten Schnees zurückzuführen sein. Im Frühling scheinen hingegen Schmelzwasser und Regen zu höheren Gleitspitzen beizutragen.

Clarke und McClung (1999) unterschieden zwischen ‚warm temperature events‘ und ‚cold temperature events‘. Dabei werden die ersteren vor allem durch Regen oder höhere Temperaturen verursacht. Bei ‚cold temperature events‘ liegt die Lufttemperatur unter dem Gefrierpunkt; diese Ereignisse werden durch das Vorhandensein von Schmelzwasser an der Grenzschicht Schnee/Boden gesteuert (gespeicherte Bodenwärme führt zu Schmelzprozessen an der Basis der Schneedecke). Clarke und McClung (1999) folgerten, dass insbesondere jene meteorologischen Bedingungen die die Bildung von freiem Wasser begünstigen, für die Prognose von Gleitschneelawinen verwendet werden können; das Gleiten an sich ist kein zuverlässiger Indikator für die Auslösung von Gleitschneelawinen. Selbst Risse sind kein verlässliches Hinweiszeichen. So weisen McClung und Schaerer (2006) darauf hin, dass Lawinen manchmal schon kurz nach der Öffnung eines Risses entstehen, diese aber auch erst viel später auftreten können, obwohl ein Riss schon Wochen oder Monate bestanden hat.

Aktuelle Forschungsarbeiten

Leitinger et al. (2008) entwickelten ein einfaches Schneegleitmodell, das es ermöglicht mit Hilfe von sechs Parametern (Wald, Hangneigung, Winter-Niederschlag, Reibungskoeffizient, Exposition W, Exposition E) die Schneegleitdistanz zu bestimmen. Sie fanden, dass das Gleiten im unbewaldeten Terrain vor allem durch die Hangneigung und den Winter-Niederschlag beeinflusst wird.

Zur Bestimmung von Gleitrissen verwendeten Hendrikx et al. (2010) Laser-Entfernungsmesser. Van Herwijnen und Simenhois (2012) nutzten die Zeitraffer-Fotographie zur Überwachung von Gletschneelawinen; sie zeigten, dass das Öffnen von Gleitrissen mit einer Zunahme von dunklen Bildpunkten einhergeht und dass die Anzahl dieser Pixel einige Stunden vor einer Lawinenauslösung deutlich ansteigt. Eine starke Erweiterung von Rissen kann also vor einem Gletschneelawinenanbruch erwartet werden. Andererseits bedeutet eine rasche Ausdehnung von Gleitrissen nicht zwangsläufig, dass eine Lawine ausgelöst wird.

Nach Simenhois and Birkeland (2010) können hohe Temperaturen vor dem ersten Schneefall verantwortlich für intensives Gleiten sein. Die Bildung von Gleitrissen (oder das Fehlen solcher) kann ihren Erhebungen nach aber nicht immer als Indikator für Gletschneelawinen herangezogen werden.

Interessante Erkenntnisse förderten Stemberis and Rubin (2011) zutage. Sie wiesen nach, dass das Schneegleiten vor einem Lawinenanbruch nicht kontinuierlich verläuft, vielmehr wechselten ausgeprägte Gleitphasen mit Zeitspannen geringerer Bewegungen.

Peitzsch et al. (2012) stellten fest, dass ein Anstieg der Temperatur auch eine Zunahme des Wasserstroms durch die Schneedecke bewirkt, was letztlich Gletschneelawinen begünstigt; der Gleitfaktor, die maximale Hangneigung, die Summe der Globalstrahlung und die Geländekrümmung gehören nach ihrer aktuellsten Studie zu wichtigsten Einflussparametern (Peitzsch et al., 2015).

Höllner (2012) erstellte eine einfache Methode, um schneegleitgefährdete Standorte zu identifizieren. Unter Berücksichtigung von vier Parametern (Region, Exposition, Hangneigung, Oberflächenrauigkeit) mit jeweils 3 Ausprägungen kann auf einfachem Weg das Ausmaß des Gleitens ermittelt werden.

Mitterer und Schweizer (2012) analysierten den Einfluss des Flüssigwasseranteils auf das Schneegleiten. Ihrem Modell zufolge kann Wasser infolge kapillarer Effekte bis zu 0,2 m in den Schnee aufsteigen. Bei der Entstehung von Nassschneegrenzschichten und der Ausbildung von Gletschneelawinen spielen also Kapillarkräfte eine entscheidende Rolle.

Bartelt et al. (2012) untersuchten die Rolle des Stauchwalls. Die Autoren fanden, dass – nach der Öffnung eines Risses – eine Umverteilung der Spannungen von der Krone zum Stauchwall erfolgt. Die Stabilität hängt von der Fähigkeit der Druckzone ab, diesen plötzlichen Spannungswechsel zu absorbieren.

Feick et al. (2012) benutzten Satellitenbilder und Zeitraffer-Fotographien um Gleitrisse zu ermitteln. Gleitrisse auf komplett schneebedeckten Hängen konnten mit hoher Genauigkeit abgebildet werden, bei felsdurchsetzten Hängen, bzw. an Standorten mit Bäumen oder Stützverbauungen ist eine Auswertung aber problematisch. Die Überwachung durch terrestrische Fotografie zeigte, dass die meisten Gleitrisse nie zu einer Lawine führten. Nach Feick et al. (2012) entwickelten sich – nachdem ein Riss sichtbar wurde – 15% der Gleitrisse innerhalb einer Stunde zu einer Lawine; bei 40% der Gleitrisse passierte dies in einem Zeitraum von fünf Stunden. In vielen Fällen konnte aber vor einem Gletschneelawinenanbruch keine Rissöffnung im Foto erkannt werden. Der hohe Prozentsatz von Gletschneelawinen ohne vorhergehenden Riss legt die Vermutung nahe, dass zwischen Rissöffnung und folgender Gletschneelawine nur eine kurze Verzögerungszeit besteht (Feick et al., 2012).

Untersuchungen über die erforderliche Zahl an Stämmen/ha, um die Gleitgeschwindigkeit auf einem unkritischen Niveau zu halten, hat Höllner (2014b) angestellt. Er betont, dass unter durchschnittlichen Bedingungen 300 bis 350

Stämme/ha ausreichen, damit das Gleiten 1.5 mm d-1 nicht überschreitet, ein Wert der für Jungpflanzen keine Gefährdung darstellt, werden ja nach In der Gand (1968b) nur solche Gleitgeschwindigkeiten als kritisch (kritisch in dem Sinne, dass Aufforstungen geschädigt werden können) angesehen, die zur Bildung von Gletschneerissen und Gletschneerutschen führen können.

Zur Quantifizierung des Coulomb'schen Reibungsparameters verwendeten Feistl et al. (2014) das oben beschriebene Modell von Bartelt et al. (2012), das die dynamische Kraft der sich bewegenden Schneedecke in den Stauchwall erfasst. Um ein Versagen des Stauchwalls zu verhindern, muss bei größerer Hangneigung und Länge des Hanges (bzw. Länge der zu berücksichtigenden Schneetafel) die Reibung entsprechend erhöht werden. Einschlägige Bewirtschaftungsrichtlinien, in welchen oft auch Angaben über die maximale Größe von Bestandeslücken enthalten sind, um Gletschneelawinenanbrüche zu verhindern, vernachlässigen aber zumeist die Rolle der Bodenrauigkeit und unterschätzen deshalb die Gefahr auf glatten Hängen.

Dreier et al. (2016) verglichen die Gletschneeeaktivität mit meteorologischen Parametern. Dabei unterschieden sie zwischen ‚cold temperature events‘ im Hochwinter und ‚warm temperature events‘ im Spätwinter (Beschreibung siehe Kapitel 2). Bei den ‚cold temperature events‘ zählten die minimale Lufttemperatur und die Menge des Neuschnees vor einer Lawinenauslösung zu den signifikantesten Variablen, während bei den ‚warm temperature events‘ die Lufttemperatur, die Schneeoberflächentemperatur und die Abnahme der Schneehöhe zu den wesentlichsten Variablen gehörten. Die Erkenntnisse dürften die Hypothese stützen, dass Gletschneelawinen von unterschiedlichen Prozessen gesteuert werden, je nachdem ob es sich um Lawinen im Hochwinter oder Spätwinter (Frühling) handelt.

Baumgärtner (2016) zeigte, dass der Wassergehalt bei 0 cm und der Bodenwassergehalt in 1,5 cm Tiefe den größten Einfluss auf das Auftreten von Gleitbewegungen hat.

Maggioni et al. (2016) haben ihre Untersuchungen auf die vier wesentlichsten topographischen Faktoren konzentriert: Hangneigung, Exposition, Rauigkeit, Landbedeckung. Jeder dieser Faktoren wurde in mehrere Klassen (Intensitätsstufen des Schneegleitens) eingeteilt und ein ‚Schneegleit-Dispositionsindex‘ erstellt; je größer dieser Index umso größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass entsprechende Schneegleitbewegungen auftreten.

Skrede et al. (2016) haben gezeigt, dass Verschiebungen an der Schneeoberfläche mittels Bodenradar gemessen werden können. Sie konnten deutliche Beschleunigungen vor einem Bruch feststellen; wenngleich noch weitere Forschungsarbeiten notwendig sein werden um diese Methode als zuverlässiges Warnsystem zu etablieren, so scheinen die Ergebnisse doch darauf hinzudeuten, dass Bodenradar grundsätzlich zur Prognose von Gletschneelawinen eingesetzt werden kann.

Bedeutung für die Praxis

Das Modell von Leitinger et al. (2008) ermöglicht unter Berücksichtigung von sechs Parametern die Schneegleitdistanz für jeden beliebigen Standort einfach zu bestimmen. Da bei der Berechnung nur topographische Faktoren einbezogen werden, kann die Methode gleichsam als Vorprüfung (und zunächst auch ohne Geländebegehung) angewendet werden.

Höllner et al. (2009) haben in einer größeren Versuchsreihe innerhalb von Aufforstungen die Zugkräfte ermittelt, die erforderlich sind, um ein Ausreißen von Jungpflanzen zu bewirken. Daraus entwickelten sie einen Ansatz mit der

die notwendige Höhe von Hindernissen (Erdhöcker, Bermen...) bestimmt werden kann, um das Schneegleiten auf ein für Jungpflanzen unbedenkliches Maß zu senken.

Erfolgsversprechende Methoden zur Warnung bzw. Prognose dürften Laser-Entfernungsmesser (Hendriks et al., 2010) und die Zeitraffer-Fotographie (van Herwijnen and Simenhois, 2012; Feick et al., 2012) sein.

Praktische Bedeutung hat auch der Ansatz zur Identifizierung schneegleitgefährdeter Standorte (Höller, 2012). Das Ausmaß des Gleitens wird über vier Parameter (Region, Exposition, Hangneigung, Oberflächenrauigkeit) mit jeweils 3 Ausprägungen ermittelt. Damit kann die Disposition einzelner Standorte für Gleitbewegungen bestimmt werden; zur einfacheren Handhabung wurden die Werte nicht in mm d-1, sondern in vier Intensitätsstufen (geringes, moderates, hohes

und sehr hohes Gleiten) angegeben. Für jede Intensitätsstufe des Gleitens wird ein entsprechendes Maßnahmenpaket vorgeschlagen.

Rissöffnungen stellen die Verantwortlichen (Lawinenkommissionen) oft vor große Probleme, insbesondere wenn es darum geht, geeignete Maßnahmen zu ergreifen; Entscheidungshilfen gab es bisher kaum. Die Erkenntnisse von Bartelt et al. (2012) brachten diesbezüglich einen Fortschritt. So wird nicht angeraten den Stauchwall mechanisch zu räumen (da dadurch die Basis fehlt, um das Gewicht der darüberliegenden Schneetafel zu halten). Vielmehr sollte die Schneetafel oberhalb des Stauchwalls mechanisch entfernt werden, damit sich die Belastung auf den Stauchwall verringert. Auch die Möglichkeit den Stauchwall zu sprengen und die Auslösung zu erzwingen, kann ins Auge gefasst werden. Allerdings kann eine negative



Abb. 3: Schneegleiten auf einem kleinen Abhang in der Nähe von St. Anton (Foto: R. Fromm).

Sprengung auch dazu führen den Stauchwall zu schwächen, was die Wahrscheinlichkeit einer unkontrollierten und verzögerten Auslösung erhöht.

Während es bei Lawinen entsprechende Merkmale für die Ausscheidung von Gefahrenzonen gibt (z. B. dynamischer Lawinendruck), sind bei Schneegleitbewegungen keine analogen Charakteristika verfügbar. Die Kriterien ob die Gefahr auf einem kleinen Abhang (Abb. 3) als Lawinengebiet oder als Schneegleitgebiet gehandhabt werden soll, bzw. ob diese Gefahr überhaupt vernachlässigt werden kann, sind nicht definiert (Margreth, 2013). Basierend auf sieben Faktoren (siehe oben), die jeweils in drei Klassen unterteilt wurden und mit Punkten von 1 bis 3 versehen sind, hat Margreth (2013) eine Methode entwickelt, wie die Gefahr von Schneegleitbewegungen beurteilt werden kann und sich in die Zonenplanung einbeziehen lässt.

Ein seit langem bestehendes Problem ist es, Schutzbauten so zu gestalten (bzw. Bestände so zu bewirtschaften), dass sie den Kräften der natürlichen Schneedecke standhalten können. Mit Hilfe der Erkenntnisse von Feistl et al. (2014) lässt sich feststellen, welche Rauigkeit bei welcher Hangneigung und Hanglänge erforderlich ist, um ein Versagen des Stauchwalls (und somit einen Gleitschneelawinenanbruch) zu verhindern.

Die von Maggioni et al. (2016) entworfene Methode ermöglicht es mit vier relevanten Geländeparametern die Anfälligkeit von Standorten für Schneegleiten zu ermitteln. Die einzelnen Parameter lassen sich aus digitalen Geländemodellen eruieren und zur Erstellung von ‚Schneegleit-Dispositionskarten‘ verwenden. So kann bereits im Vorfeld (etwa vor dem Beginn eines Schutzprojektes) ein guter Überblick über jene Flächen gewonnen werden, die empfänglich für Schneegleitbewegungen sind.

Zusammenfassung und Ausblick

Zukünftige Forschungsfragen werden sich vermehrt mit Fragen der Warnung und Prognose auseinandersetzen müssen. Dabei kann die kontinuierliche Messung des Wassergehaltes (insbesondere an der Grenzschicht Schnee/Boden) helfen, das Vorhandensein von Schmelzwasser zu erkennen und so eine verbesserte Vorhersage von Gleitschneelawinen zu ermöglichen. Die Prognose von Gleitschneelawinen erfordert aber auch Kenntnisse über Änderungen der Eigenschaften der Druckzone als Funktion der Temperatur bzw. anderer zeitabhängiger Variablen.

Ungeklärt ist außerdem, welche Einflussgrößen die Entwicklung zu einem ‚Gleitschneewinter‘ begünstigen. Eine Hypothese geht davon aus, dass die Bedingungen des Bodens bzw. der Bodenoberfläche (Bodentemperaturen, Bodenwassergehalt) im Spätherbst und frühem Winter maßgeblich beteiligt sind; dieser Annahme liegen zwar Beobachtungen zugrunde, genaue Analysen gibt es aber nicht.

Eine wichtige zukünftige Aufgabe wird auch sein, das Bewusstsein für Schneegleitbewegungen im Wald zu schärfen. So fehlen Modelle, die die Bildung von Gleitschneelawinen in Bestandeslücken beschreiben. Entsprechende Erkenntnisse auf diesem Gebiet würden es erlauben Schutzmaßnahmen zu optimieren.

Anschrift des Verfassers / Author's address:

Priv. Doz. Dipl.-Ing. Dr. Peter Höller
Bundesforschungszentrum für Wald,
Institut für Naturgefahren
Rennweg 1
6020 Innsbruck, Austria
peter.hoeller@bfw.gv.at

Literatur / References:

- ANCEY C., BAIN V. (2015). Dynamics of glide avalanches and snow gliding. *Rev. Geophys.*, 53, 745–784.
- BARTELT P., FEISTL T., BÜHLER Y., BUSER O. (2012). Overcoming the stauwall: Viscoelastic stress redistribution and the start of full-depth gliding snow avalanches. *Geophys. Res. Lett.* 39.
- BAUMGÄRTNER S. (2016). Analyse der Einflussparameter auf das Schneegleiten. Masterarbeit, Univ. Innsbruck, 83S.
- CLARKE J., MCCLUNG D. (1999). Full-depth avalanche occurrences caused by snow gliding. Coquihalla, British Columbia, Canada. *J. Glaciol.* 45(151), 539–546.
- DREIER L., HARVEY S., VAN HERWIJNEN A., MITTERER C. (2016). Relating meteorological parameters to glide-snow avalanche activity. *Cold Reg. Sci Techn.* 128, 57–68.
- FEICK S., MITTERER C., DREIER L., HARVEY S., SCHWEIZER J. (2012). Automated Detection and Monitoring of Glide-Snow Events Using Satellite Based Optical Remote Sensing and Terrestrial Photography. In ISSW 2012, International Snow Science Workshop, Anchorage, Alaska, USA, 603–609.
- FEISTL T., BEBI P., DREIER L., HANEWINKEL M., BARTELT P. (2014). Quantification of basal friction for technical and silvicultural glide-snow avalanche mitigation measures. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 14, 2921–2931.
- HAEFELI R. (1963). Stress transformations, tensile strengths and rupture processes of the snow cover. In: W.D. Kingery (ed). "Ice and Snow". MIT Press. Separatdruck: 560 – 575.
- HENDRIKX J., PEITZSCH E., FAGRE D. (2010). A Practitioner's Tool for Assessing Glide Crack Activity. In ISSW2010, International Snow Science Workshop, Squaw Valley, California, USA, 395 – 396.
- HÖLLER P., FROMM R., LEITINGER G. (2009). Snow forces on forest plants due to creep and glide. *Forest Ecology and Management* 257, 546–552.
- HÖLLER P. (2012). Zur Bestimmung schneegleitgefährdeter Standorte und Planung von Gleitschutzmaßnahmen und Hochlagenaufforstungen. *Allg. Forst- u. Jagdztg.*, 183, 94–100.
- HÖLLER P. (2014a). Snow gliding and glide avalanches: A review. *Nat. Hazards* 71 (3), 1259–1288
- Höller P. (2014b). Snow gliding on a south-facing slope covered with larch trees. *Ann. Forest Science*, 71, 81–89.
- IN DER GAND H. (1954). Beitrag zum Problem des Gleitens der Schneedecke auf dem Untergrund. Winterbericht Eidg. Inst. f. Schnee- und Lawinenforschung Nr. 17. 103–117.
- IN DER GAND H., ZUPANCIC M. (1966). Snow Gliding and Avalanches, IAHS-Publ. No.69, pp 230–242.
- IN DER GAND H. (1968a). Neue Erkenntnisse über das Schneegleiten. *Schweizer Bauzeitung*, 86 (31), 557 – 661.
- IN DER GAND H. (1968b). Aufforstungsversuche an einem Gleitschneehang. *Mitteilungen der Schweizer Anstalt für das Forstliche Versuchswesen*, 44, 233–326.
- JOHNSTON-BLOOM A., THAMM H., PREDEGER G., WAGNER W., HILLIARD S., GLASSETT T. (2016). Southcentral Alaska's crack problem: a glide avalanche study. In ISSW 2016, International Snow Science Workshop, Breckenridge, Colorado, USA, 58 – 65.
- JONES A. (2004). Review of Glide Processes and Glide Avalanche Release. *Avalanche News* 69, 53 – 60.
- LACKINGER B. (1987). Stability and fracture of the snow pack for glide avalanches. *IAHS-Publ.* 162, pp 229–240.
- LACKINGER B. (1988). Zum Problem der Gleitschneelawine. *Proc. Interpraevent 1988, Graz, Band 3, S. 205–226.*
- LEITINGER G., HÖLLER P., TASSER E., WALDE J., TAPPEINER U. (2008). Development and validation of a spatial snow-glide model. *Ecological Modelling*, 211, 363–374.
- MAGGIONI M., GODONE D., HÖLLER P., OPPI L., STANCHI S., FRIGO B., FREPPAZ M. (2016). Snow gliding susceptibility: the Monterosa Ski resort, NW Italian Alps. *Journal of Maps*. <http://dx.doi.org/10.1080/17445647.2016.1167785>.
- MARGRETH S. (2007). Lawinenverbau im Anbruchgebiet. Technische Richtlinie als Vollzugshilfe. Umwelt-Vollzug Nr. 0704. Bundesamt für Umwelt, Bern, WSL Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos. 136 S.
- MARGRETH S. (2013). When should a hazard map show the risk of small avalanches or snow gliding? In ISSW2013, International Snow Science Workshop, Grenoble, Frankreich, 679–683.
- MCCLUNG D. (1980). Creep and Glide Processes in Mountain Snowpacks. *Nat. Hydr. Research Inst. Canada, Paper No. 6.*, 66 pp.
- MCCLUNG D., WALKER S., GOLLEY W. (1994). Characteristics of snow gliding on rock. *Ann. Glaciol.* 19, 97–103.
- MCCLUNG D., SCHAERER P. (2006). The Avalanche Handbook. The Mountaineers Books, Seattle, 342pp.
- MITTERER C., SCHWEIZER J. (2012). Towards a Better Understanding of Glide-Snow Avalanche Formation. In ISSW 2012, International Snow Science Workshop, Anchorage, Alaska, USA, 610 – 616.
- PEITZSCH E., HENDRIKX J., FAGRE D., REARDON B. (2012). Examining spring wet slab and glide avalanche occurrence along the Going-to-the-Sun Road corridor, Glacier national park, Montana, USA. *Cold Reg. Sci Techn.* 78, 73–81.
- PEITZSCH E., HENDRIKX J., FAGRE D. (2015). Terrain parameters of glide snow avalanches and a simple spatial glide snow avalanche model. *Cold Reg. Sci Techn.* 120, 237–250.
- SALM B. (1977). Snow forces. *J. Glaciol.* 19(81), 67–100.
- SIMENHOIS R., BIRKELAND K. (2010). Meteorological and Environmental Observations from Three Glide Avalanche Cycles and the Resulting Hazard Management Technique. In ISSW2010, International Snow Science Workshop, Squaw Valley, California, USA, 846 – 853.
- SKREDE I., KRISTENSEN L., RIVOLTA C. (2016). Use of ground based InSAR radar to monitor glide avalanches. In ISSW 2016, International Snow Science Workshop, Breckenridge, Colorado, USA, 51 – 57.
- STIMBERIS J., RUBIN C. (2011). Glide avalanche response to an extreme rain-on-snow event, Snowqualmie Pass, Washington, USA. *J. Glaciol.* 57, 468–474.
- UNESCO (ed). (1981). *Avalanche Atlas*, Paris, 265 pp.
- VAN HERWIJNEN A., SIMENHOIS R. (2012). Monitoring Glide Avalanches Using Time-lapse Photography. In ISSW 2012, International Snow Science Workshop, Anchorage, Alaska, USA, 899 – 903.



Lösungen für die Geologie/Geotechnik Temporäre Maßnahmen oder dauerhafte Überwachung von Massenbewegungen, Brücken, Straßen oder Seilbahnen. Messen, Aufzeichnen und Sichern mit Sensoren und Anlagen von SOMMER MESSETECHNIK. www.sommer.at

Spezialsensorik · Anlagenbau · Systemintegration · Beratung · Planung



SOMMER MESSETECHNIK

Straßenhäuser 27, A-6842 Koblach / Vorarlberg

Tel.: +43 5523 55989 | office@sommer.at | www.sommer.at

Christian Amberger, Gabriele Detschmann

Aufnahme des „Erfahrungswissen im Umgang mit der Lawinengefahr“ in das Verzeichnis des Immateriellen Kulturerbes in Österreich

Zum so genannten immateriellen Kulturerbe zählen Praktiken, Darstellungen, Ausdrucksformen, Wissen und Fertigkeiten, die Gemeinschaften, Gruppen und gegebenenfalls Einzelpersonen als Bestandteil ihres Kulturerbes verstehen. Gleichzeitig erfasst dieser Begriff auch die Instrumente, Objekte und kulturellen Räume, die mit dem jeweiligen immateriellen Kulturerbe in Zusammenhang stehen.

Konkret wird das immaterielle Kulturerbe in fünf Bereichen, deren Übergänge fließend sind, zum Ausdruck gebracht:

- Mündlich überlieferte Traditionen und Ausdrucksformen, einschließlich der Sprache als Trägerin des immateriellen Kulturerbes
- Darstellende Künste
- Gesellschaftliche Praktiken, Rituale und Feste
- Wissen und Praktiken in Bezug auf die Natur und das Universum
- Traditionelle Handwerkstechniken

Immaterielles Kulturerbe wird von einer Generation an die nächste weitergegeben, fortwährend neu gestaltet und vermittelt den Gemeinschaften ein Gefühl von Identität und Kontinuität.

Das UNESCO Übereinkommen zur Erhaltung des Immateriellen Kulturerbes, welches im Rahmen der 32. Generalversammlung der UNESCO im Jahr 2003 beschlossen wurde, hat sich den weltweiten Schutz des immateriellen Kulturerbes zum Ziel gesetzt. Seit der österreichischen Ratifizierung des Übereinkommens im Jahr 2009 ist die Österreichische UNESCO-Kommission mit der

nationalen Umsetzung des Übereinkommens betraut. Zu den Hauptaufgaben zählen dabei die Förderung von Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung für die Erhaltung, Vermittlung und Förderung des immateriellen Kulturerbes in Österreich sowie die Erstellung eines österreichischen Verzeichnisses des immateriellen Kulturerbes.

Der Fachbeirat der Österreichischen UNESCO-Kommission hat in seiner Sitzung am 14. September 2016 die Aufnahme des Elements Erfahrungswissen im Umgang mit der Lawinengefahr in das Verzeichnis des immateriellen Kulturerbes in Österreich befürwortet.

Der alpine Lebensraum fordert von seinen Bewohnern eine intensive Auseinandersetzung mit dem hochkomplexen Phänomen Lawine. Die Aneignung von Wissen über Lawinen ist seit Beginn der Nutzung des Alpenraumes unumgänglich, um dort überleben zu können. Das Wissen um Lawinengefahren ist so alt wie die Besiedlung und Nutzung des Alpenraums. Die Überlieferung erfolgte vor allem mündlich innerhalb der Familien und betroffenen beruflichen Gemeinschaften. Die Benennung von oftmals wiederkehrenden Lawinen nach den örtlichen Flur- und Hofnamen drückt eine starke Beziehung zum Naturereignis Lawine aus.

Das beworbene Element entspricht dem Verständnis von lebendigen Traditionen, wie es im UNESCO-Übereinkommen zur Erhaltung des immateriellen Kulturerbes dargelegt ist.

Als nächster Schritt ist die binationale Nominierung des Elements zusammen mit der Schweiz in die Repräsentative Liste des immateriellen Kulturerbes

der Menschheit vorgesehen. Dazu fanden bereits umfassende Abstimmungsarbeiten mit dem Schweizerischen Bundesamt für Kultur im Beisein von VertreterInnen der wesentlichen Trägergemeinschaften des Elements beider Nationen statt.



Abb. 1: Gallreidelawine, Gschnitz (©WLV Tirol)

Das Einreichungsdossier samt eines repräsentativen Videos, Fotos und Unterstützungserklärungen von VertreterInnen der wesentlichen Gemeinschaften, die mit dem Element involviert sind, müssen bis 31. März 2017 dem UNESCO-Generalsekretariat vorgelegt werden, damit die Einreichung im Herbst 2018 bei der 13. Sitzung des Zwischenstaatlichen Komitees behandelt und eine Entscheidung gefällt werden kann.

Link: <http://www.unesco.at/>

Anschrift der Verfasser

DI Christian Amberger
BMLFUW Abt. III/5
Marxergasse 2, 1030 Wien
christian.amberger@bmlfuw.gv.at

Mag. Gabriele Detschmann, BA
Referentin für das immaterielle Kulturerbe
Österreichische UNESCO-Kommission
Universitätsstraße 5/12, 1010 Wien
detschmann@unesco.at

Inserentenverzeichnis

Firma	Inserat Seite
MEVA Schalungs-Systeme Ges.mbH/ Alzner Baumaschinen Gesellschaft mbH	6
alpinfra, consulting + engineering gmbh	13
BAUCON ZT GmbH	159
Emil Rohner GmbH	9
Gebrüder Rüf	8
Geolith Consult	107
Gunz ZT GmbH	119
Heli Austria GmbH	4
i.n.n.	39
Klenkhart & Partner Consulting ZT GmbH	49
J KRISMER GmbH	31
MAIR WILFRIED GMBH	107

Firma	Inserat Seite
MOLDAN Baustoffe GmbH & Co KG	U4
Moser/Jaritz & Partner Ziviltechniker GmbH	118
PERZ PLAN Ingenieurbüro	48
Rusch Erdbau	158
Skolaut NATURRAUM	39
Sommer GmbH	197
Stadelmann Bau	113
Forst-Wasser-Natur DI Werner Tiwald ZT-Ges.m.b.H.	159
Triplus Beton GmbH & Co KG	38
TRUMER SCHUTZBAUTEN GMBH	119
UNIDATA GEODESIGN GMBH	167
wyszen avalanche control AG	187



MOLDAN Baustoffe

Der Bergbau Moosegg-Scheffau wurde bereits vor 400 Jahren erstmals urkundlich erwähnt.

Seit 200 Jahren wird in unserem Werk Gips gemahlen. Naturgips aus den Salzburger Bergen, Putze, Mörtel und Estriche sowie Spachtelmassen und Wärmedämmsysteme gehören zu unserem Produktprogramm. Derzeit sind ca. 54 Personen aus der Region bei uns beschäftigt und gewährleisten unsere hohen Qualitätsansprüche.

**Ihr Partner in der Region,
für die Region!**



QUALITÄT
AUS TRADITION



MOLDAN Baustoffe GmbH & Co KG
Kellau (Moldanstraße) 75, 5431 Kuchl
Tel. 0 62 44 / 44 12 - 0
moldan@moldan-baustoffe.at
www.moldan-baustoffe.at

Innenputze · Außenputze · Bodensysteme · Fassaden
Spezialmörtel · Sanierputze · Mauerwerk · Estrich
WDVS · Gipse · Tunnel- und Spezialbaustoffe