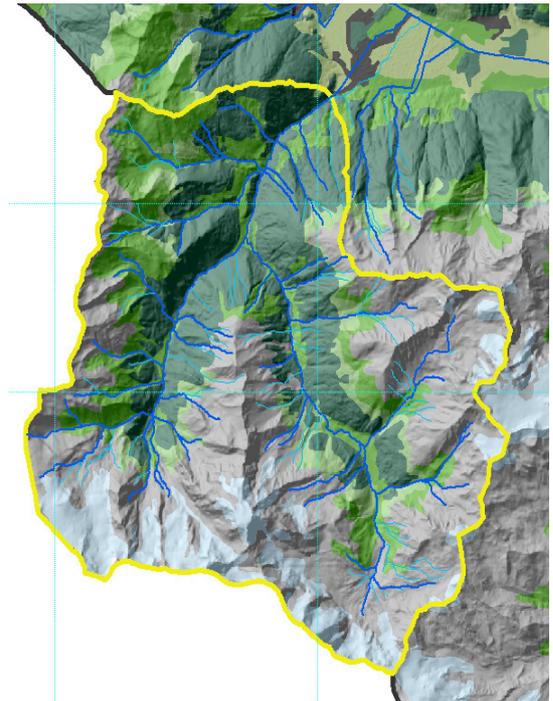
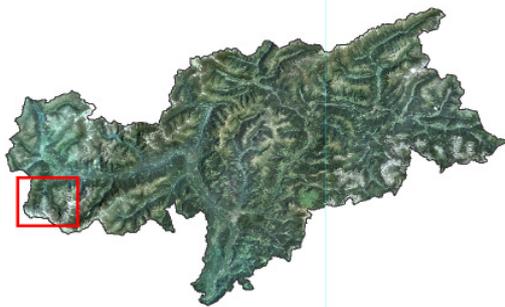




EINZUGSGEBIETSPLAN **Suldenbach**

Pr. Nr. 5-3b-211

PIANO DI BACINO **Rio Solda**



WASSERGEFAHREN / PERICOLI IDRAULICI

KB_Ix - KURZBERICHT (Deutsche Version)

KB_Ix - RELAZIONE SINTETICA (versione tedesca)

Version Versione	Datum Data	erstellt von Dr. Ing. Matteo Paternolli; kontrolliert von Dr. Ing. Corrado Lucarelli eseguito da Dr. Ing. Matteo Paternolli; controllato da Dr. Ing. Corrado Lucarelli
01	23.12.2014	
02	28.01.2015	





INHALTVERZEICHNIS

1.	Einführung	3
2.	Vorgehensweise bei der Gefahrenzonenausweisung.....	3
2.1	Allgemein	3
2.2	Erkennung der Gefahren und deren Dokumentation	4
2.2.1	Ereignisdokumentation.....	4
2.2.2	Geländeanalyse.....	5
2.2.3	Wasserbauliche Beurteilung	5
2.3	Gefahrenbeurteilung und Ausweisung der Gefahrenzonen	5
3.	Hochwassergefahren.....	5
3.1	Allgemein	5
3.2	Überschwemmung und Übersarung.....	6
3.3	Ufererosion.....	6
3.4	Debris flow (Vermurungen).....	7
4.	Untersuchungsgebiet	7
4.1	Bearbeitungstiefe.....	7
4.2	Untersuchte Gewässer	8
5.	Gefahrenerkennung und Datenerhebung	10
5.1	Allgemein	10
5.2	Offizielle Daten der Autonomen Provinz Bozen.....	10
5.3	Topographische Vermessungen.....	11
5.4	Erhebungen im Gelände	11
5.4.1	Hydraulische und strukturelle Bauwerke.....	11
5.4.2	Geomorphologische Analysen	13
5.5	Hydrologische Untersuchungen.....	14
5.6	Geschiebetransportanalyse.....	14
5.7	Wechselwirkung mit den Straßen	15
5.8	Szenarien.....	15
6.	Beurteilung der Gefahren.....	15
6.1	Anwendersoftware.....	15
6.2	Verwendete Methoden.....	16
7.	Beschreibung der kartografischen Produkte.....	17
7.1	Allgemein	17
7.2	Karte der Bearbeitungstiefe.....	18
7.3	Geomorphologische Karte	18
7.4	Karte der Phänomene.....	18
7.5	Karte der Gefahrenzonen.....	19
7.5.1	Allgemein.....	19
7.5.2	Zuweisung der Gefahrenstufen	19



flussaufwärts
SULDENBACH RIO SOLDA

7.5.3 Zuweisung der Gefahrenzonen	20
8. Schlussfolgerungen	20





1. Einführung

Das Projekt „Einzugsgebietsplan Suldenbach“, das von der Abteilung 30 Wasserschutzbauten der Autonomen Provinz gefordert und koordiniert wurde, ist in das EU-Programm „Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung EFRE 2007 – 2013“ eingebunden. Zentrales Ziel des Projektes ist der Schutz vor Naturgefahren und die nachhaltige Entwicklung des Territoriums unter Berücksichtigung der Interessen der darin lebenden und wirtschaftenden Bevölkerung. Das Untersuchungsgebiet mit einer gesamten zu untersuchenden Einzugsgebietsgröße von ca. 160 km² betrifft das Gemeindegebiet Stilfs und ein Teil der Gemeinde Prad am Stilfserjoch. Mit dem Instrument des Einzugsgebietsplanes werden nachhaltige Lösungen im Spannungsfeld zwischen Hochwasserschutz, Gewässerökologie, Raumnutzung und Wasserwirtschaft erarbeitet. Künftige Maßnahmen sind so zu konzipieren und zu projektieren, dass diese technisch realisierbar, ökonomisch sinnvoll, ökologisch tragfähig und sozial akzeptabel sind.

Im Modul „Wassergefahren“ werden die Wassergefahren die derzeit im Untersuchungsgebiet eintreten können definiert und analysiert. Die zu untersuchenden Naturprozesse enthalten statische und dynamische Überschwemmungen, Vermurungen und Erosionsphänomene (Tief, Ufer- und Flächenerosion). In der folgenden Tabelle 1 sind alle Endprodukte, die in Papierformat für das Modul Wassergefahren geliefert werden, dargestellt.

Dok. Nr.	Inhalt	Maßstab
AB_Ix	Technischer Bericht	---
KB_Ix	Kurzbericht	---
1_BT_Ix	Karte der Bearbeitungstiefe	1:20.000
2_GM	Geomorphologische Karte	1:20.000
3_Ph_Ix_a	Karte der Phänomene (Übersicht)	1:20.000
3_Ph_Ix_b	Karte der Phänomene (Auszug 1)	1:5.000
3_Ph_Ix_c	Karte der Phänomene (Auszug 2)	1:5.000
3_Ph_Ix_d	Karte der Phänomene (Auszug 3)	1:5.000
3_Ph_Ix_e	Karte der Phänomene (Auszug 4)	1:5.000
4_GZ_Ix_a	Gefahrenzonenkarte (Übersicht)	1:20.000
4_GZ_Ix_b	Gefahrenzonenkarte (Auszug 1)	1:5.000
4_GZ_Ix_c	Gefahrenzonenkarte (Auszug 2)	1:5.000
4_GZ_Ix_d	Gefahrenzonenkarte (Auszug 3)	1:5.000
4_GZ_Ix_e	Gefahrenzonenkarte (Auszug 4)	1:5.000

Tabelle 1. Endprodukte in Papierformat.

2. Vorgehensweise bei der Gefahrenzonenausweisung

2.1 Allgemein

In der vorliegenden Studie werden die Hochwassergefahren beschrieben und auf den jeweiligen Karten dargestellt. Die Gefahrenbeurteilung wird im vorliegenden Projekt in drei



Arbeitsphasen (wie in Abbildung 1 dargestellt) durchgeführt. Kernpunkt dieser Methodik ist die harmonisierte Gefahrenmatrix (siehe auch Abbildung 7). Dort werden Eintrittswahrscheinlichkeiten und Intensitäten der einzelnen Naturgefahren zu vereinheitlichten Gefahrenstufen zusammengefasst.

Die Gefahrenbeurteilung erfordert ein schrittweises Vorgehen. Dieses geht von der Frage „Was kann wo passieren?“ aus, beurteilt danach die Eintrittswahrscheinlichkeit und Stärke möglicher Ereignisse und schlägt Maßnahmen vor. Die einzelnen Arbeitsschritte werden hier entlang dargestellt. Die Maßnahmenplanung soll in der nächsten Arbeitsphase mit den Experten der anderen Arbeitsmodule und in Rücksprache der zuständigen Landesämter, vor allen die Abteilung 30 Wasserschutzbauten der Autonomen Provinz Bozen, definiert werden.

Für ein besseres Verständnis der erhobenen Phänomene werden in den folgenden Kapiteln die Vorgehensweise und grundlegenden Definitionen erläutert.

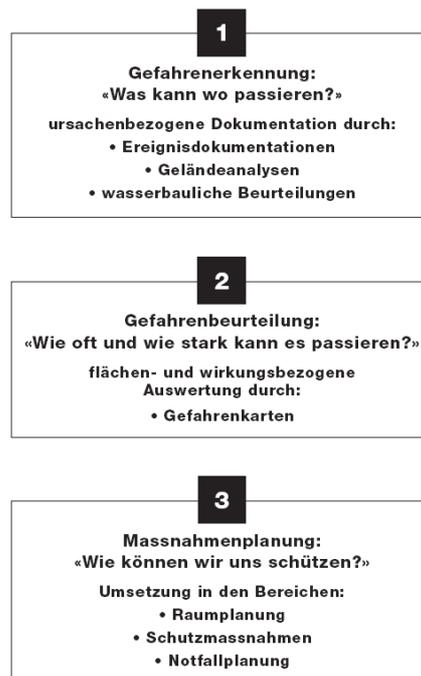


Abbildung 1 Vorgehensweise für die Erkennung der Gefahren, die Beurteilung der Gefahrenstufen und die Maßnahmenplanung (BWW, 1997).

2.2 Erkennung der Gefahren und deren Dokumentation

2.2.1 Ereignisdokumentation

Dies ist ein Verzeichnis beobachteter Ereignisse und umfasst die Aufzeichnung der maßgebenden Prozesse, der festgestellten Schäden, der Wirkungsbereiche, des



flussaufwärts

SULDENBACH RIO SOLDA

meteorologischen Umfeldes, der hydrogeologischen Daten sowie weiterer Angaben zum Ablauf. Die Ereignisdokumentation gibt in jedem Fall eine Antwort auf die Frage, was sich wann, wo und in welchem Ausmaß ereignet hat.

2.2.2 Geländeanalyse

Es werden beobachtete Merkmale und Indikatoren und deren wertfreie Interpretation kartographisch und textlich festgehalten. Unter die Bezeichnung Phänomene fallen für die Erhebung des Schadenspotentials von Hochwässern alle Erosionserscheinungen eines Flusses (Seiten- und Tiefenerosion), Transitbereiche mit Mobilisierung und Remobilisierung von Material, potentielle und erwiesene Ablagerungs- und Überschwemmungs- bzw. Übersarungsgebiete sowie am Fluss vorhandene Verbauungen und Geländemerkmale.

Mit der Geländeanalyse werden im Wesentlichen folgende Ziele verfolgt:

- Erkennen und Interpretieren der „stummen Zeugen“ von früher abgelaufenen oder gegenwärtig ablaufenden gefährlichen Prozessen,
- Erkennen und Beurteilen von kritischen Stellen im Gelände und speziellen Konstellationen im Zusammenspiel geomorphologischer, geologischer und hydrologischer Erscheinungen und Prozesse.

Die wichtigsten geomorphologischen Ereignisse werden auf den jeweiligen Karten dargestellt.

2.2.3 Wasserbauliche Beurteilung

In der wasserbaulichen Beurteilung sollen alle für die Hochwasserentwicklung ausschlaggebenden Faktoren festgehalten werden. Besonderer Aufmerksamkeit gilt dabei der Hydrologie, der Hydraulik sowie dem Feststoffhaushalt. Aus dieser Beurteilung kann sowohl auf die kurzfristigen Abläufe während eines Schadensereignisses als auch auf die langfristigen Entwicklungen geschlossen werden.

2.3 Gefahrenbeurteilung und Ausweisung der Gefahrenzonen

Aufgrund aller verfügbaren Unterlagen sollen Aussagen über die Wahrscheinlichkeit und über die zu erwartende Intensität der möglichen Schadensereignisse getroffen werden. Dieser Schritt überschneidet sich mit der wasserbaulichen Beurteilung, teilweise ist keine klare Trennung möglich und auch nicht sinnvoll. Die Beobachtungen werden gewichtet, gewertet und durch Modellrechnungen ergänzt.

3. Hochwassergefahren

3.1 Allgemein

Hochwässer können in mehrfacher Hinsicht gefährdend wirken: sie können eine erodierende Wirkung haben und dadurch die Fundamente bestehender Bauwerke untergraben, sie





flussaufwärts

SULDENBACH RIO SOLDA

können durch ihre dynamische Wirkung Menschen oder Fahrzeuge mitreißen oder sogar Gebäude zerstören, oder sie können ausufernd und durch mitgeführtes Geschiebe Kulturland und Bauten schädigen. Auch durch stehendes Wasser können schwere Schäden auftreten. Je nachdem, wie sich Hochwässer auf genutzte Flächen auswirken, wird zwischen den drei Gefahrenarten Überschwemmung, Ufererosion und Vermurung unterschieden.

3.2 Überschwemmung und Übersarung

Als Überschwemmung gilt der Austritt von Wasser aus einem natürlichen oder künstlichen Gerinne bzw. eine Ausuferung von stehenden Gewässern. Unterschieden wird zwischen statischen und dynamischen Überschwemmungen. Zwischen diesen beiden Ausprägungen sind fließende Übergänge möglich, und beide Formen können beim gleichen Ereignis kleinräumig wechselnd auftreten.

Die statische Überschwemmung tritt in flachem Gelände und entlang von Seen auf; das Wasser fließt dabei, wenn überhaupt, sehr langsam. Der maßgebende Schadensparameter ist die maximale Überschwemmungstiefe, teilweise (z.B. in Frankreich) wird zur Beurteilung der Schadensintensität auch die Dauer der Überschwemmung miteinbezogen.

Die dynamische Überschwemmung ist durch hohe Fließgeschwindigkeiten gekennzeichnet und tritt in geneigtem Gelände entlang von Wildbächen und Gebirgsflüssen auf. In flachem Gelände sind hohe dynamische Beanspruchungen im Bereich von Engstellen und Dammbreschen zu erwarten. Die Gefährdung erfolgt primär durch den Strömungsdruck. Der maßgebende Schadensparameter ist die Intensität. Sie wird als Produkt aus mittlerer Fließgeschwindigkeit und Wassertiefe ermittelt. Die Überschwemmungsdauer beträgt in der Regel nur wenige Stunden, da das Wasser in geneigtem Gelände rasch abfließt.

Besonderheiten bei Überschwemmungen sind Verklausungen durch Schwemmholz oder Geschiebe an Bauwerken, beispielsweise bei Durchlässen und Brücken, oder Brüche von Hochwasserschutzdämmen, die sich als besonders verhängnisvoll erweisen.

3.3 Ufererosion

Unter der Ufererosion wird das Nachbrechen der Uferböschungen infolge Tiefen- oder Seitenerosion verstanden. Diese Gefahrenart ist nur dann raumplanerisch relevant, wenn ihre Auswirkung über den Gerinnebereich hinausreicht.

Der maßgebende Schadensparameter bei der Ufererosion ist die Mächtigkeit der Abtragung. In vielen Fällen ist die Ufererosion die schadenreichste Gefahrenart. Sie kann parallel zu den Gewässern verlaufende Verkehrswege unterbrechen und Häuser und Brücken zum Einsturz bringen.

Das entscheidende Sicherheitskriterium für Bauten und Anlagen ist somit ihre Fundamenttiefe. Ein Einsturz ist unvermeidlich, wenn diese geringer ist als die Erosionstiefe.





flussaufwärts

SULDENBACH RIO SOLDA

Uferrutschungen kommen dann vor, wenn durch eine Tiefenerosion des Flusses der Böschungsfuß unterspült wird. Je nach topographischen und geologischen Bedingungen können diese oberflächlich bis tiefgründig sein.

Verlagerungen des Flussbettes treten bei stark mäandrierenden oder verzweigten Flüssen auf. Damit verbunden sind Ablagerungen im Nahbereich, entweder am gegenüberliegenden Ufer oder kurz unterhalb der Erosionsstrecke.

3.4 Debris flow (Vermurungen)

Ein Spezialfall im Zusammenhang mit Hochwässern sind Murgänge, die nur in sehr steilen Wildbachgebieten mit meist über 15 % Bachgefälle auftreten, wobei sie sich schubweise lösen können. Typisch für Murgänge sind ihre hohe Dichte (Volumenanteil der Feststoffe 30 bis 70 %) und ihre gewaltige Transportkapazität. Neben ganzen Bäumen können von Murgängen Blöcke von mehreren Kubikmetern Volumen mitgeführt werden. Ein weiteres Charakteristikum der Murgänge ist das Ausmaß der umgesetzten Feststoffvolumina.

Der Abfluss von Feststoffen und Wasser kann ein Vielfaches der normalen Hochwasserabflüsse erreichen, weshalb Murgänge oft eine steile Front von mehreren Metern Höhe bilden. Zudem verlässt ein Murgang häufig das übliche Gerinne und breitet sich seitlich aus. Die Hauptschadenswirkung von Murgängen liegt erstens in der Erosionskraft, die Uferböschungen destabilisieren kann, zweitens in der vernichtenden Auswirkung der Murgangfront, welche durch mitgeführte Einzelblöcke noch verstärkt wird, und drittens in den mächtigen Ablagerungen von Blöcken, Geröll und Schutt. Erreicht ein Murgang einen Vorfluter, können die eingetragenen Feststoffe eine Verklausung und dadurch verursachte Überschwemmungen verursachen.

4. Untersuchungsgebiet

4.1 Bearbeitungstiefe

Das jeweilige Untersuchungsgebiet wird in Abhängigkeit von den bestehenden und den geplanten Siedlungen und Nutzungen in verschiedene Kategorien eingeteilt, welche unterschiedliche Bearbeitungstiefen zur Folge haben.

- **Kategorie a:** Flächen mit starker Urbanisierung und solche, die zu urbanisieren sind. Das sind alle bestehenden und potentiellen Baugebiete sowie bestehende touristische und öffentliche Einrichtungen und Anlagen, für welche der Aufenthalt von Personen vorgesehen ist und auf jeden Fall alle Flächen, welche sich innerhalb der Abgrenzung der verbauten Ortskerne laut Artikel 12 des Landesgesetzes Nr. 10/1991 befinden.
- **Kategorie b:** Flächen, die einzeln oder nicht bebaut sind und Infrastrukturen und Hauptleitungen von öffentlichem Interesse aufweisen. Das sind unter anderem die Verkehrsflächen außerhalb der Siedlungsgebiete, die Erholungseinrichtungen, die auch





flussaufwärts

SULDENBACH RIO SOLDA

im landwirtschaftlichen Grün errichtet werden können wie z.B. Golf- und Reitplätze, Skipisten, Aufstiegsanlagen, Langlaufloipen und Rodelbahnen, sowie die Hauptversorgungslinien

- **Kategorie c:** Flächen und Einrichtungen, die hinsichtlich der Gefahrenzonenplanung nicht von urbanistischem Interesse sind. Das sind die unbebaute natürliche Landschaft sowie die Netzinfrastrukturen (Leitungen) und die Flächen für Infrastrukturen von untergeordneter Bedeutung.

Die prozessspezifische Bearbeitungstiefe wird von der betroffenen Gemeinden und den zuständigen Landesämtern festgelegt. Die Gefahrenzonenausweisung wird auf Basis der prozessspezifischen Bearbeitungstiefe nach folgender Vorgangsweise ausgearbeitet:

- **Bearbeitungstiefe (BT05) für die Flächen der Kategorie a.** Alle Prozesse und Phänomene, welche diese Flächen betreffen, sind mit großer Bearbeitungstiefe und mit Modellierungen/Simulationen zur Gefahrenbeurteilung (in geeigneten Maßstäben) detailliert und erschöpfend zu untersuchen. Der Bearbeitungsmaßstab muss mindestens 1:5.000 betragen.
- **Bearbeitungstiefe (BT10) für die Flächen der Kategorie b.** Alle Prozesse und Phänomene, welche diese Flächen betreffen, sind mit geringerer Bearbeitungstiefe durchzuführen. Der Bearbeitungsmaßstab muss mindestens 1:10.000 betragen. Für die Gefahrenbewertung sind keine detaillierte Modellierungen notwendig.
- **Bearbeitungstiefe (BT0) für die Flächen der Kategorie c.** Prozesse, welche diese Flächen betreffen, müssen nicht untersucht werden. Untersuchungen können jedoch durchgeführt werden, falls es die betroffenen Gemeinden für notwendig oder sinnvoll befinden.

Alle Fließgewässer und Gräben, die urbanisierten und empfindlichen im Untersuchungsgebiet eingehaltenen Zonen betreffen, müssen mit einer Bearbeitungstiefe BT05 bewertet werden. Dagegen müssen die kleineren seitlichen Zubringer, die sich im Untersuchungsgebiet befinden, mit einer geringeren Bearbeitungstiefe BT10 studiert werden.

4.2 Untersuchte Gewässer

In der folgenden Tabelle sind die untersuchten Gewässer mit der entsprechenden Bearbeitungstiefe und mit dem Kodex der öffentlichen Fließgewässer der Autonomen Provinz Bozen dargestellt. Für jedes zu untersuchenden Fließgewässer werden die verwendete Bearbeitungstiefe, die Eigenschaften des Einzugsgebietes, die im Einzugsgebiet und im Wirkungsbereich anwesenden Schlüsselbauwerke (wenn relevant) und die zu erwartenden hydraulischen Phänomene definiert und beschrieben. Dazu werden die Ergebnisse der hydrologischen und hydraulischen Untersuchungen und der Gefahrenstufen- bzw. Gefahrenzonenausweisung für jedes Fließgewässer vorgestellt.





flussaufwärts

SULDENBACH RIO SOLDA

Es muss man betonen, dass der Stierkoflebach (A.400.60) in Absprache mit der Abt. 30 Wasserschutzbauten der Autonomen Provinz Bozen von einer niedrigen Bearbeitungstiefe BT10 zu einer vernachlässigbaren Bearbeitungstiefe BT0 zurückgestuft wurde. Außerdem wurde der Schmelzbach (A.400.5) im Rahmen des Moduls „Wassergefahren“ des Flussgebietsplanes Oberer Vischgau („Etsch Dialog“) untersucht. Für die Untersuchung dieses Gewässers wurden die in der Etsch Dialog Studie vorhandenen Daten verwendet.

ID	Fließgewässer	Bearbeitungstiefe
A.400	Suldenbach	BT05 – BT10
A.400.5	Schmelzbach	BT05
A.400.10	Valnairerbach	BT10
A.400.15	Laseiserbach	BT10
A.400.20	Gawrikerbach	BT10
A.400.25	Kronengraben (1)	BT05
A.400.30	Tramentanbach	BT05
A.400.30.5	Faslarerbach	BT10
A.400.35	Kronengraben (2)	BT05
A.400.40	Platzbach	BT05
A.400.45	Trafoierbach	BT05 – BT10
A.400.45.5		BT05
A.400.45.25	Furkelbach	BT05
A.400.45.30	Alpenrosenbach	BT10
A.400.45.35		BT10
A.400.45.40	Korerbach	BT05
A.400.45.45	Tartscherbach	BT05
A.400.45.55	Trafoierferner	BT10
A.400.45.55.10	Eiswandferner	BT10
A.400.45.70	Madatscherbach	BT10
A.400.55	Gaflaubach	BT10
A.400.65	Razoitalbach	BT10
A.400.70		BT10
A.400.90		BT10
A.400.95	Marletbach	BT10
A.400.105		BT10
A.400.110		BT10
A.400.115	Schäferhüttenbach	BT05
A.400.120	Zaytalbach	BT05
A.400.125	Schreibach	BT05
A.400.130	Rosimbach	BT05
A.400.140		BT10
A.400.155	Madritschferner	BT10

Tabelle 2. Vorgeschriebene Bearbeitungstiefe für jedes zu untersuchenden Fließgewässer.





flussaufwärts
SULDENBACH RIO SOLDA

5. Gefahrenerkennung und Datenerhebung

5.1 Allgemein

Die Datenerhebung und Datenanalyse für die Erstellung des Moduls "Wassergefahren" des Einzugsgebietsplanes des Suldenbaches erfolgte nach den folgenden Methoden:

- Historische und bibliographische Recherchen;
- Erkennen und Bestimmung der unterschiedlichen Prozesse und Phänomene aus Luftbildern und Orthofotos sowie aus dem Digitalen Geländemodell;
- Analyse von thematischen Karten und Datensätzen;
- Kartierungen im Gelände und Lokalausgänge;
- Vermessungen;
- Einholen von Niederschlagsdaten und Abflussdaten.

5.2 Offizielle Daten der Autonomen Provinz Bozen

Als Ergänzung und Bestätigung der durchgeführten Vermessungen und Lokalausgänge wurden für die Ausarbeitung der Gefahrenzonenkarte für das untersuchte Areal, alle von den zuständigen Ämtern zur Verfügung gestellten nützlichen Daten gesammelt und verwendet. Im Folgenden eine Auflistung der nachgefragten Ämter und der verwendeten Daten:

- **Abteilung 30 Wasserschutzbauten** der Autonomen Provinz Bozen, das die Daten der Studie „Etsch Dialog“ (Modul Wassergefahren), die von den Ingenieuren Patscheider & Partner GmbH im 2008 – 2010 ausgearbeitet wurde, geliefert hat. Es wurden im Besonderen die Daten aus der Untersuchung des Schmelzbaches (A.400.5) verwendet. Das Amt hat auch die Daten des Bauten- und Lawinenkataster des gesamten zu untersuchenden Gebietes und die Daten aus dem Niederschlagsregionalmodell Basin30 geliefert. Zusätzlich wurden die Ergebnisse der geologischen Erhebungen der Università degli Studi di Milano Bicocca im Einzugsgebiet des Suldenbaches zur Verfügung gestellt. Schlussendlich hat die Abt. 30 Wasserschutzbauten der Autonomen Provinz Bozen die Datenbank bezüglich historische Ereignisse und die Ereignisdokumentation im Bereich Wassergefahren (ED30) geliefert hat.
- **Hydrografisches Amt** der Autonomen Provinz Bozen, das die Niederschlagsdaten der im Untersuchungsgebiet anwesenden Messstationen geliefert hat.
- **Amt für Landesplanung** der Abt. 27 der Autonomen Provinz Bozen, das die Daten des digitalen Geländemodell (D.T.M.) aus dem System LiDAR – Laserscan (Bodenauflösung von 2,5 m) und die digitalen Orthofotos vom 2011 (Bodenauflösung 0,5 m) geliefert hat. Zusätzlich wurden auch verschiedene Luftbilder des Untersuchungsgebietes aus den Jahren 1954 bis 2000, die technische Grundkarte in den Maßstäben 1:5000,





flussaufwärts

SULDENBACH RIO SOLDA

1:10.000 und 1:25.000 IGM und verschiedene Geodaten zur Bodennutzung (Realnutzungskarte, Corine) zur Verfügung gestellt. Diese Daten wurden für eine genauere Darstellung der hydrologischen und geomorphologischen Eigenschaften des Untersuchungsgebiets verwendet.

- **Amt für Geologie und Baustoffprüfung** der Autonomen Provinz Bozen, das die Daten von bestehenden Schutzbauwerke (GIS-Daten) und geologischen Ereignissen und die geologische Karte im Maßstab 1:100.000 zur Verfügung gestellt hat. Das Amt hat auch die Ergebnisse der Projekte PERMANET und PROALP, in der eine Erhebung und Monitoring des Permafrost im Untersuchungsgebiet durchgeführt wurde, zur Verfügung gestellt. Zusätzlich wurde auch die vorhandenen Studien im Rahmen des Projektes „Monitor“ bei der großen Rutschung von Trafoi und die Diplomarbeit von Jean Pascal Iannacone der Universität Siena zur Verfügung gestellt.

Zur Bestätigung der durchgeführten hydraulischen Analysen wurden auch alle geomorphologischen und lithologischen Informationen gesammelt und analysiert, die von den thematischen Browsern der Autonomen Provinz Bozen Südtirol zur Verfügung gestellt und vom Amt für Raumordnung verwaltet werden. Außerdem wurden die Datenblätter der in der Datenbank I.F.F.I. verzeichneten Rutschungen konsultiert. Parallel dazu wurden eingehende historische und bibliographische Untersuchungen durchgeführt. Im Rahmen dieser Untersuchung sind Interviews mit der ansässigen Bevölkerung gemacht wurden, welche als Zeugen für in der jüngeren Vergangenheit aufgetretene Ereignisse befragt wurden.

5.3 Topographische Vermessungen

Im Rahmen der durchgeführten Erhebungen wurden auch detaillierte Vermessungen (terrestrisch, mit Totalstation oder GPS) entlang die Hauptbäche des Untersuchungsgebiet durchgeführt. Es wurden im Besonderen der Suldenbach (in Sulden, Gomagoi und Stilsfer Brücke), der Trafoierbach (in Gomagoi), der Rosimabach, der Zaytalbach. Der Furkelbach, der Platzbach und der Tramentanbach vermessen. Insgesamt wurden 50 Querschnitte, inklusiv die geometrischen Eigenschaften der wesentlichen Schutzbauten (Dämme, Sperren,...) erhoben. In alle zu untersuchenden Einzugsgebiete, unabhängig von der vorhandenen Daten, wurden punktuelle Erhebungen der hydraulischen Schwachstellen und der Durchquerungen (Brücken, Rohren, usw.) durchgeführt.

5.4 Erhebungen im Gelände

5.4.1 Hydraulische und strukturelle Bauwerke

Im gesamten Untersuchungsgebiet wurden eingehende Lokalaugenscheine durchgeführt, bei denen unter anderem alle hydraulischen und strukturellen Bauwerke des Suldenbaches, des Trafoierbaches und der seitlichen Zubringer und Gräben besichtigt wurden. Alle Bauwerke und Verbauungen die einen Einfluss auf den Abfluss und somit auf die Gefahrenzonenplanung





flussaufwärts

SULDENBACH RIO SOLDA

haben, wurden in den Modellierungen berücksichtigt. In den folgenden Abbildungen werden als Beispiel einige der wesentlichen in vorliegender Studie erhobenen Schutzbauwerke dargestellt.



Abbildung 2. Querbauwerke am Suldenbach.



Abbildung 3. Längsbauwerke am Trafoierbach.



Abbildung 4. Schutzdämme gegen Vermurungen am Rosimbach (links) und Tartscherbach (rechts).



flussaufwärts

SULDENBACH RIO SOLDA



Abbildung 5. Die Kunette am Ende des Furkelbaches und rechts der Schutzdamm in orografischen Linke.

Es wurden immer die Höhe der Rückhaltebauwerke und, wenn nicht vorhanden, das nutzbare Rückhaltevermögen vermesst und abgeschätzt. Die Volumina wurden aufgrund D.T.M. oder lokale im Feld durchgeführten Betrachtungen abgeschätzt. Gleichzeitig wurden auch die Durchmesser und die Dimensionen aller Straßenquerungen, nicht nur Straßenbrücken (Lichte Höhe, Länge, Breite) sondern auch Rohrbrücken (Durchmesser), vermessen. Es wurde also die Geometrie aller Bauwerke, die im Hochwasserfall einen wesentlichen Einfluss über die Ausdehnung der Überschwemmungsflächen haben können, in Detail gekennzeichnet.



Abbildung 6. Die Straßenquerung entlang des Marletbaches und rechts die Filtersperre am Platzbach.

5.4.2 Geomorphologische Analysen

Für jedes zu untersuchende Hauptgerinne wurden die Positionen und Ausmaße der Geschiebeherde, die Erosionsstrecken und die Ablagerungszonen besichtigt und aufgezeichnet. Weiters wurde die Form der Ablagerungen und die Form der Murkegel bzw. Schwemmkegel untersucht. Anhand dieser geomorphologischen Analysen konnte unter anderem beurteilt werden, ob ein Gerinne murfähig ist oder nicht. Es wurden auch die Stumme Zeugen (Murzungen, Ablagerungen im Bachbereich, seitliche Erosionsnischen), die während der Lokalaugenscheinen registriert wurden, untersucht und erhoben. Diese beweisen eine bestimmte hydrogeologische Aktivität der untersuchten Fließgewässer.



5.5 Hydrologische Untersuchungen

Die hydrologischen Untersuchungen, die im Rahmen der Ausarbeitung des Moduls „Wassergefahren“ des Einzugsgebietsplanes des Suldenbaches durchgeführt wurden, wurden für jedes zu untersuchenden Einzugsgebiet durchgeführt. Ziel der Untersuchung ist die Bestimmung der Hochwasserspitze und der Reinwasserhydrogramme jedes Fließgewässer. Für die Bestimmung der Bemessungsniederschläge der einzelnen zu untersuchenden Einzugsgebiete wurde die ADF und IDF Kurve jedes Einzugsgebietes aus dem Regionalmodell Basin30 der Abteilung 30 Wasserschutzbauten der Autonomen Provinz Bozen, verwendet. Aufgrund klassischer hydrologische Ansätze, die die Bewertung der Abflusskoeffizienten und der effizienten Niederschläge erlauben, wurden die Hochwasserspitze für verschiedene Wiederkehrzeiten (30, 100 und 300 Jahre, inkl. seltener Ereignisse mit einer sehr kleinen Eintrittswahrscheinlichkeit) gemäß der Vorschriften der Landesrichtlinien im Rahmen des Gefahrenzonenplanung (Beschluss der Landesregierung Nr. 712/2012) berechnet.

Zusätzliche wurden für jedes Fließgewässer die Reinwasserhydrogramme und deren Hochwasserfrachte abgeschätzt. Es wurde die Methodik von Aaron und White (1982) verwendet, die aus der Eigenschaften der Einzugsgebiete (Fläche und Konzentrationszeit), der berechneten Hochwasserspitzenabflüsse und der Konzentrationszeit eine Extrapolation der entsprechenden Hydrogramme mithilfe einer Gamma-Verteilung erlaubt. Die Anwendung solcher mathematischen Verteilung hat den Vorteil, der Aufbau eines idealen einheitlichen Hydrogramms mit einer schnelleren Aufstiegsrate und einer mildereren Schlussabstiegsphase zu erlauben.

5.6 Geschiebetransportanalyse

Für die Bewertung des Geschiebetransportes entlang der zu untersuchenden Fließgewässer wurden verschiedene Ansätze verwendet.

Für die geschiebeführenden und nicht murfähigen Gewässer wurden die Geschiebehydrogramme mit der von Chiari und Rickenmann (2007) oder, in Bereichen mit geringer Neigung, mit der von Smart und Jäggi (1983) vorgeschlagenen Methodik berechnet. Für die murfähigen Wildbäche wurden die Ansätze von Tognacca (1999) für die Berechnung der Spitzenwerte verwendet. Anschließend wurde für die Bestimmung der Murhydrogramme die Verteilung der Geschiebekonzentration mithilfe des Ansatzes von Marchi (2006) abgeschätzt.

Um die verwendeten Ansätze zu kräftigen, es wurden mehrere punktuelle Geschiebeanalyse (Korngrößenanalyse) an mehrere Fließgewässer durchgeführt. Zusätzlich wurden die Ergebnisse der verschiedenen in der Studie „Etsch Dialog“ durchgeführten Geschiebeanalysen am Suldenbach angenommen. In alle Fälle, und unabhängig von vorgeschriebener Bearbeitungstiefe, wurde die ereignismäßigen Geschiebekonzentration abgeschätzt. Die erhaltenen Ergebnisse wurden dann mit der vorhandenen Ereignisdokumentation und mit



flussaufwärts
SULDENBACH RIO SOLDA

der aus den Lokalaugenscheinen resultierenden Kenntnissen verglichen. Die physikalischen und empirischen verwendeten Ansätze sind im Detail im ausführlichen Bericht vorgestellt.

5.7 Wechselwirkung mit den Straßen

Die Interaktion des Suldenbaches und des Trafoierbaches mit den angrenzenden Staatstraßen (SS38 und SS622) spielte im Einzugsgebiet, wie die Ereignisdokumentation gezeigt hat, eine wesentliche Rolle. Die Ufererosion ist teilweise als sehr stark einzustufen und kann bis zur Beschädigung oder kompletten Setzung der Straßen mit möglichen Auswirkungen für Mobilität und Menschensicherheit.

Im vorliegenden Fall wurde die Gefahrenprüfung für die Straßen aufgrund folgender Kriterien durchgeführt:

- die Nähe der Straßen an den Fließgewässern;
- die Anwesenheit von Längsschutzbauwerken;
- die Wassertiefe, die im Bachbett während eines Hochwasserereignisses erreicht wird;
- die planimetrische Gestaltung des Fließgewässers (Kurven, ...);
- die Verfügbarkeit von seitlichen Geschiebeherden, die eine Teilverklauung des Baches mit folgender Umlegung der wesentlichen Strömungsrichtung verursachen können;
- das Eintreten von seitlichen Erosionsdynamiken.

5.8 Szenarien

In der vorliegenden Studie werden die hochwassergefährdeten Gebiete für Wiederkehrzeiten von 30, 100 und 300 Jahren untersucht. Als Restgefahr gelten alle Gefahren, die sich aufgrund von Wiederkehrzeiten größer als 300 Jahren ergeben. Die Eintrittswahrscheinlichkeiten der hydraulischen Phänomene (mit Wiederkehrzeiten von 30, 100 und 300 Jahre) sind von den Richtlinien vorgeschrieben.

6. Beurteilung der Gefahren

6.1 Anwendersoftware

Für die Untersuchung und die Bestimmung des Ausmaßes der von Hochwasser bedrohten Gebiete für das Untersuchungsgebiet, wurde im Wesentlichen folgende Software verwendet:

- **Global Mapper 13**, für die Überprüfung der Höhen und die Visualisierung und Kontrolle der in den Wildbächen und in den Gräben erhobenen Querschnitte;
- **HEC-RAS 4.1.0** (River Analysis System), erlaubt die eindimensionale hydraulische Abflussmodellierung von natürlichen und künstlichen Kanälen, sowohl bei stationärem





als auch instationärem Abfluss unter Berücksichtigung der Bauwerke (z.B. Brücken), die eventuell im untersuchten hydrographischen System vorhanden sind.

- **Flo 2D v2007**, kommerzielle Software für die 1D-2D Modellierung der Ausbreitung von Überschwemmungen in den Vorländern und Vermurungen auf den Ablagerungskegeln;
- **Trent2D v. 1.84** (Transport in Rapidly Evolutive Natural Torrent), ein mathematisches 2D Model für die Simulation von Murgängen und starke geschiebeführende Ereignisse an Wildbäche. Trent2D ist ein zwei phasiges Modell mit beweglicher Sohle und seine Entwicklung wurde mit hydrodynamischen Ansätzen studiert und gekoppelt.

Für die Realisierung und Ausarbeitung der Endfassung der Zwischen- und Endprodukte und alle kartographische Unterlagen wurde auf ArcGIS 9.3 zurückgegriffen. Zusätzlich wurde die Extension Spatial Analyst von ArcGIS verwendet.

6.2 Verwendete Methoden

In den folgenden Tabellen werden die Modelle und Methoden für die Untersuchung der Wassergefahren im Projektgebiet erläutert. Die Wahl der Methoden und der Modellierungen für die entsprechenden Bäche und Flüsse ist von der Bearbeitungstiefe abhängig.

Für die Analyse der Ausbreitung der Hochwasserwelle und der Ausdehnung der Überflutungsflächen, sowie für die Berechnung der Intensität jeder einzelnen Zelle in Abhängigkeit von Wassertiefe (und im Fall einer Vermerung von Ablagerungshöhe) und Fließgeschwindigkeit, wurden im Allgemeinen 2-dimensionale Modelle erstellt. Objekte (z.B. Gebäude, vertikale Infrastrukturen, Hindernisse), welche sich im Bereich der Überschwemmungszonen befinden, wurden als undurchlässig modelliert. Die Abflusskapazität der Brücken wurde mit Hilfe von 1-dimensionalen Modellen und auf Basis einschlägiger Hydraulikformeln bestimmt.

Die Analyse der Infrastrukturen wurde mit einer Bearbeitungstiefe BT10 durchgeführt. Die Gefährdung dieser Objekte wurde durch eingehende Lokalaugenscheine, 1-dimensionale hydraulische Berechnungen und technisch qualitative Bewertungen, analysiert.

Beschreibung	Modell / Ansatz
IDF- und ADF - Kurven	Basin30
Effektive Niederschläge	Abflusskoeffizient
Hochwasserspitze	Rational Method / Regionalisierung
Reinwasserhydrogramme	Gamma-Verfahren (Aaron e White, 1982)
1D Modellierungen	HEC-RAS 4.1.0
2D Modellierungen	Flo 2D 2007.01 (fixe Sohle)

Tabelle 3. Modelle und Methoden für die hydraulischen Untersuchungen am Suldenbach und Trafoierbach, die als geschiebeführende Fließgewässer einzustufen sind.



Beschreibung	Modell / Ansatz
IDF- und ADF - Kurven	Basin30
Effektive Niederschläge	Abflusskoeffizient
Hochwasserspitze	Rational Method
Reinwasserhydrogramme	Gamma-Verfahren (Aaron e White, 1982)
1D Modellierungen	HEC-RAS 4.1.0
2D Modellierungen	Flo 2D 2007.01 (fixe Sohle)

Tabelle 4. Modelle und Methoden für die hydraulischen Untersuchungen am Tramentanbach und Platzbach, die als geschiebeführende Fließgewässer einzustufen sind.

Beschreibung	Modell / Ansatz
IDF- und ADF - Kurven	Basin30
Effektive Niederschläge	Abflusskoeffizient
Hochwasserspitze	Rational Method
Reinwasserhydrogramme	Gamma-Verfahren (Aaron e White, 1982)
2D Modellierungen	Flo 2D 2007.01 (fixe Sohle)

Tabelle 5. Modelle und Methoden für die hydraulischen Untersuchungen am A.400.45.5 und A.400.140, die als geschiebeführende Fließgewässer einzustufen sind.

Beschreibung	Modell / Ansatz
IDF- und ADF - Kurven	Basin30
Effektive Niederschläge	Abflusskoeffizient
Hochwasserspitze	Rational Method
Reinwasserhydrogramme	Gamma-Verfahren (Aaron e White, 1982)
2D Modellierungen	Trent2D (bewegliche Sohle)

Tabelle 6. Modelle und Methoden für die hydraulischen Untersuchungen am Kronengraben, Furkelbach, Korerbach, Tartscherbach, Schäferhüttenbach, Schreibach, Rosimbach und Zaytalbach, die alle als muhrfähige Wildbäche einzustufen sind.

Beschreibung	Modell / Ansatz
IDF- und ADF - Kurven	Basin30
Effektive Niederschläge	Abflusskoeffizient
Hochwasserspitze	Rational Method
Reinwasserhydrogramme	Gamma-Verfahren (Aaron e White, 1982)
Analyse der Abflusskapazität	Hydraulikformeln
Abschätzung der Überflutungsflächen	Qualitative Bewertung während der Lokalausenscheine

Tabelle 7. Modelle und Methoden für die hydraulischen Untersuchungen der kleineren und mit einer Bearbeitungstiefen BT10 vorgeschriebenen Fließgewässer.

7. Beschreibung der kartografischen Produkte

7.1 Allgemein

In nahezu allen Karten, die des Moduls „Wassergefahren“ des Einzugsgebietsplanes der Suldenbaches betragen, werden die Wassergefahren mit den dafür vorgegebenen





Kurzzeichen gekennzeichnet. In der Tabelle 8 werden die Kurzzeichen und deren Bedeutungen aufgelistet.

Naturgefahren	Prozesse	Farben	Kurzform
Wassergefahren IX	Überschwemmung	Dunkelblau	IN...inundation
	Übersarung	Orange	IS...inundation+solid
	Vermurung	Orange	DF...debris flow
	Erosion	Hellrot	E...(L,D,A)

Tabelle 8. Basislegende der Prozesse der Wassergefahren und deren farbliche Darstellung in der Karte der Phänomene.

7.2 Karte der Bearbeitungstiefe

Auf der Karte der Bearbeitungstiefe der Wassergefahren (Plan Nr. 1_BT_Ix) werden die Bearbeitungstiefen der Wassergefahren im Maßstab 1:20.000 dargestellt. Die untersuchten Bereiche der Wassergefahren aller untersuchten Gewässer sind in linearer Form hervorgehoben werden. Innerhalb der verbauten Ortskerne (nach Art. 12 Landesgesetz 15. April 1991, Nr. 10) plus einem Puffer von 300 m wird jedenfalls eine hohe Bearbeitungstiefe angewandt (BT05).

7.3 Geomorphologische Karte

Die geomorphologische Karte (Plan Nr. 2_GM) stellt die geomorphologischen Eigenschaften und die erhobenen hydrogeologischen Indikatoren, wie zum Beispiel die Präsenz von Anbruchzonen, Zugrisse, Seiten- und Tiefenerosion, Dämme und Murfronten und stumme Zeugen historischer Ereignisse, dar. Diese Karte ermöglicht es, die einzelnen prozessrelevanten Einflüsse zu individualisieren und zu lokalisieren. Für die Darstellung der verschiedenen im Feld erhobenen Elemente und Indikatoren wurde Legende nach IFFI verwendet.

7.4 Karte der Phänomene

Zur Darstellung der potenziellen Phänomene innerhalb des Untersuchungsgebietes wurde die „Karte der Phänomene“ (Plan 3_Ph_Ix) in Maßstab 1:5.000 erstellt. Die Karte wurde in vier Quadranten (B, C, D, E) unterteilt. Es wird zwischen den einzelnen Prozessen Überschwemmung, Übersarung, Vermurung und Erosion unterschieden.

Wie aus der hergestellten kartographischen Produkte zu gewinnen ist, fast alle seitliche Zubringer und Wildbäche sind als murfähig einzustufen und können große Geschiebemengen bis zur Talsohle transportieren. Die Talflüsse (Suldenbach und Trafoierbach) sind als geschiebeführende Fließgewässer einzustufen und verursachen starke Übersarungen, die eine wesentliche Menge von Geröll und Schwemmholz mobilisieren können. An mehreren Stellen entlang des Straßennetzes sind starke und potentielle Schäden durch Seitenerosion des Suldenbaches und des Trafoierbaches, überhaupt bei Gomagoi und unterhalb Stilsfer Brücke, zu erwarten. Dazu ist das ganze Projektgebiets unterhalt Stilsfer Brücke durch ein



ständiges Restrisiko belastet. Zum Beispiel könnte in diesem Bereich der Hangbruch der tiefgründigen Erosionsrinnen am Platzbach eine Teilverkläuserung mit einem entsprechenden Dammbrechungszenario am Suldenbach eintreten.

7.5 Karte der Gefahrenzonen

7.5.1 Allgemein

Für die Erstellung der Gefahrenzonenkarte (siehe Plan Nr. 4_GZ_Ix) müssen zuerst die Intensitäten und die Gefahrenstufen nach der Kombinationsmatrix zur Bestimmung der Gefahrenstufen kalkuliert werden (siehe Abbildung 7).

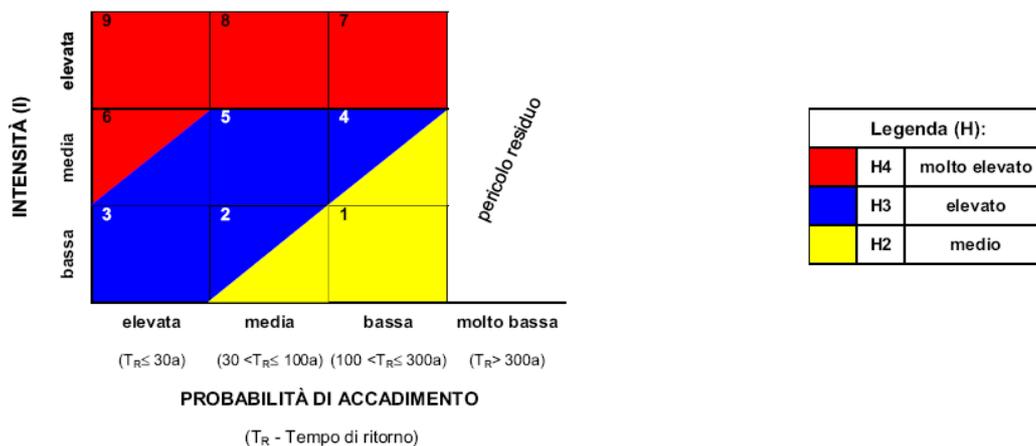


Abbildung 7. Matrice per la determinazione dei livelli di pericolo (Direttive Provinciali 2012).

7.5.2 Zuweisung der Gefahrenstufen

Die Grenzwerte der Intensitätsklassen sind vom auftretenden Prozess abhängig (siehe Tabelle 9). Die Grenzwerte unterscheiden sich, da jeder Prozess spezifische Eigenschaften und Charakteristiken besitzt (z.B. Geschwindigkeit, Volumen, Mächtigkeit, Abflusstiefe, Durchmesser/Masse usw.) und demzufolge auch spezifische Auswirkungen auf schadensanfällige Elemente hat. Die Gefahrenstufen stellen die Ergebnisse der numerischen Modellierungen dar. Für die Festlegung der Gefahrenstufen sollen folgende Parameter betrachtet werden, wie in die Landesrichtlinien vorgeschrieben wurde:

- **h:** Wasserhöhe
- **v:** Geschwindigkeit
- **M:** Ablagerungsmächtigkeit
- **d:** mittlere Erosionstiefe bzw. Ufererosion, orthogonal zu Hang/Böschung/Sohle/GOK gemessen



- **v x h**: Strömungsdruck

Prozess	Grenzwerte	Niedrige Intensität	Mittlere Intensität	Hohe Intensität
Überschwemmung	Gefälle < 1,5% Feststoffe < 30%	h < 0,5m	h = 0,5-2m	h > 2m
		oder	oder	oder
		$v_{xh} < 0,5m^2/s$	$v_{xh} = 0,5-2m^2/s$	$v_{xh} > 2m^2/s$
Übersarung	Gefälle 1,5-15% Feststoffe < 30%	h < 0,5m	h = 0,5-2m	h > 2m
		oder	oder	oder
		$v_{xh} < 0,5m^2/s$	$v_{xh} = 0,5-2m^2/s$	$v_{xh} > 2m^2/s$
Vermurung	Gefälle > 15% Feststoffe 30-70%	nicht bekannt	M ≤ 1m	M > 1m
		oder	oder	und
			$v \leq 1m/s$	$v > 1m/s$
Erosion s.l.	Immer präsent	d < 0,5m	d = 0,5-2m	d > 2m

Tabelle 9. Tabelle der Grenzwerte und der Intensitätsstufen für Wassergefahren.

7.5.3 Zuweisung der Gefahrenzonen

Durch Lokalaugenscheine im Gelände und technische Kontrolle während der Überprüfung der Simulationen werden die Gefahrenstufenkarten bereinigt und gegebenenfalls angepasst. Daraus gehen die Gefahrenzonen hervor. Die Gefahrenzonen bilden homogene Flächen mit der Klassifizierung „sehr hoch“, „hoch“ oder „mittel“ gemäß der offiziellen Gefahrenmatrix der Autonomen Provinz Bozen (wie im Impressum A bereits ausführlich beschrieben). Für die Wassergefahren wurde die Karte der Gefahrenzonen (4_GZ_Ix), in verschiedenen Quadranten (Maßstab 1:5.000) gemäß Landesrichtlinien unterteilt, dargestellt.

8. Schlussfolgerungen

Aus den im Rahmen der Ausarbeitung des Moduls Wassergefahren des Einzugsgebietsplanes Suldenbach durchgeführten Bewertungen und Analysen sind bezüglich der verstärkerten Bereiche folgende Schlussfolgerungen zu stellen:

- **Sulden**

Der Schutzdamm des Rosimbaches ist für den Schutz des Zivilschutzzentrums als funktionsfähig einzustufen. Es werden von den Vermurungen des Rosimbaches nur ein Teil des unterliegenden Waldes und ein Teil der Parkplätze der Talstation des Lifes betroffen (**blaue Zone - H3**). Der Suldenbach verursacht starke Übersarungen links (**blaue Zonen - H3**) und rechts (**gelbe Zonen - H2**) im Bereich des Zusammenflusses mit dem Zaytalbach und unterhalb der Brücke an der Staatstraße SS622 (Zonen mit mittlerer und hoher Gefahr). Der Fließquerschnitt des Zaytalbaches ist nicht ausreichend, die Bemessungsabflüsse schadlos abzuführen. Es ergeben sich im ganzen Kegelbereich Zonen mit mittlerer und hoher



flussaufwärts

SULDENBACH RIO SOLDA

Gefahr (**blaue und gelbe Zonen**) und kleine rote Zonen bei den wesentlichen Gebäuden (**sehr hohe Gefahr, H4**). Der Schäferhüttenbach tritt am Ende der bewaldeten Strecke aus und verursacht blaue Zonen (**hohe Gefahr, H3**) bei der Tennishalle und den Skianlagen bis der Einmündung mit dem Suldebach.

▪ **Trafoi**

Das Dorfzentrum wird nicht von urbanistisch relevanten Wassergefahren direkt betroffen. Überhalb des Dorfes verursacht der Korerbach großräumige Zonen mit hoher Gefahr (**H3, blaue Zonen**) entlang des Staatstraße SS38 und der unterliegenden Felder. Die Vermurungen des Tartscherbaches verursachen blaue Zonen (**hohe Gefahr**) bei der Staatstraße und bespülen den unterliegenden Campingplatz. Bei dem Aussererhof verursacht der Furkelbach Zonen mit hoher und sehr hoher Gefahr (**H3 und H4 Zonen**). Die unterliegenden Gebäude stehen fast alle unter Gefahr.

▪ **Gomagoi**

Die bestehenden Gebäude in Gomagoi sind von urbanistisch relevanten Gefahren nicht direkt betroffen. Es ergeben sich eingeschränkte Ausuferungen bei dem Zusammenfluss des Suldenbaches und des Trafoierbaches. Die Erosionsphänomene entlang des Trafoierbaches betreffen die anliegenden Felder und kleine Teile der angrenzenden Staatstraße SS38. Das Gewässer A.400.45.5 verursacht großzügige blaue Zonen (hohe Gefahr), die unterliegenden Wiesen stehen unter Gefahr.

▪ **Ponte Stelvio**

Der Suldenbach verursacht Überschwemmungen links und rechts unterhalb der Brücke der Staatstraße. Es ergeben sich Zonen mit mittlerer und hoher Gefahr (**H2 und H3 Zonen**). Dazu ergeben sich durch Seitenerosion Zonen mit mittlerer, hoher und sehr hoher Gefahr entlang der angrenzenden Staatstraße. Entlang der unteren Strecke des Platzbaches verursacht die Setzung der instabilen Hänge hyperkonzentrierte Abflüsse für seltene (HQ100) und sehr seltene Ereignisse (HQ300). Diese überschwemmen großzügige Teile der unterliegenden Felder, die Straßen und die bei dem Zusammenfluss mit dem Suldenbach bestehenden Gebäude. Es ergeben sich großzügige Zonen mit mittlerer Gefahr (**gelbe Zonen, H2**). Entlang des Tramentanbaches ergeben sich schwache Ausuferungen, die kleine Zonen mit mittleren Gefahr (gelbe Zone, H2) verursachen. Die bestehenden Gebäude werden nicht betroffen. Die Kronengraben verursachen starke Vermurungen, es ergeben sich Zonen mit hoher Gefahr (blaue Zonen, H3) bei den unterliegenden Felder und der Staatstraße SS38.

▪ **Stelvio**

Das Dorf Stilfs ist von urbanistisch relevanten Wassergefahren nicht direkt betroffen.





flussaufwärts

SULDENBACH RIO SOLDA

Was die Wechselwirkung mit dem Straßennetz betrifft, ist zu betonen, dass der Trafoierbach gelbe Gefahrenzonen (H2) entlang einer kurzen Strecke der Staatstraße SS38 oberhalb Örtlichkeit „Aussererhof“ verursachen kann. Dazu ergeben sich Abschnitte mit mittlerer und sehr hoher Gefahr im Bereich der Einmündung des Grabens A.400.45.15. Bei Gomagoi ist die Staatstraße SS38 auf einer Länge von ca. 700 m von mittleren und sehr hohen Gefahren (**gelbe und rote Zonen, H2 und H4**) betroffen.

Die Seitenerosionsdynamik am Suldenbach verursacht gelbe, blaue und rote Zonen (H2, H3, und H4) entlang der Staatstraße SS38 im Bereich der Einmündung des Grabens A.400.85. Es ergeben sich rote Zonen bei der „Feuchtebrücke“ entlang der Staatstraße SS622. Zwischen Gomagoi und Stilfser Brücke können mittlere Erosionsphänomene (gelbe Zonen, H2) eintreten. Bei Stilfser Brücke und bis Prad am Stilfserjoch sind schwere Schäden an der Staatstraße an mehreren Stellen zu erwarten. Es ergeben sich Zonen mit mittlerer und sehr hoher Gefahr (**gelbe und rote Zonen, H2 und H4**) für eine gesamte Länge von ca. 2 Km.

Mals / Bozen, 28.01.2015

Der Techniker

