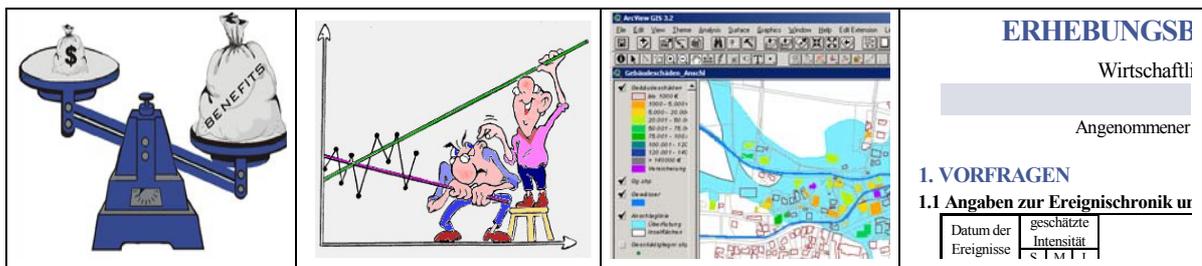


IAN REPORT 94

Wirtschaftlichkeit und Priorisierung von Schutzmaßnahmen vor Wildbächen, Lawinen und Erosion (45.800–16–IV / 5 / 2003)



SUBPROJEKT (45.800/19 - IV/5 / 2003 und 45.800/01 - IV/5 / 2004)

**Erweiterungsvorschläge zur Kosten – Nutzen – Untersuchung der
Wildbach- und Lawinenverbauung**

Teilprojekt I: Trendanalyse / Literaturrecherche / Datenbeschaffung

Teilprojekt II: Fallstudien / Auswertungen / Konzeptvorschlag / Dokumentation

Gesamtprojektleitung: Ao. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. J. Hübl

Leitung der Teilprojekte: Dipl.-Ing. D. Kraus

Im Auftrag:

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

Wien, August 2004

Subprojekt:

Erweiterungsvorschläge zur Kosten-Nutzen-Untersuchung
der Wildbach- und Lawinenverbauung

Ergebnisse der Teilprojekte I und II

Im Auftrag von: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft

Projektleitung: A.o. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. J. Hübl
Leitung Teilprojekt I und II: Dipl.-Ing. D. Kraus

Universität für Bodenkultur Wien

Department für Bautechnik und Naturgefahren

Institut für Alpine Naturgefahren

Peter - Jordan Str. 82

Tel.: #43-1-47654-4350

A – 1190 Wien

Fax: #43-1-47654-4390

Report Nr.: 94

Referenz (Literaturzitat): HÜBL, J., KRAUS, D., (2004): Erweiterungsvorschläge zur
Kosten - Nutzen - Untersuchung der Wildbach- und Lawinenverbauung; WLS Report
94, (unveröffentlicht).

Wien, im August 2004

INHALTSVERZEICHNIS

1.	ALLGEMEINES	9
1.1.	ANLASS UND PROJEKTGESTALTUNG	9
1.2.	GLIEDERUNG DES BERICHTES	11
2.	EINLEITUNG UND ERFORDERLICHES VORWISSEN	13
2.1.	METHODEN ZUR BEWERTUNG DER WIRTSCHAFTLICHKEIT	15
2.1.1.	<i>Definition und Abgrenzung</i>	15
2.1.2.	<i>Verfahren der Kosten-Nutzen-Untersuchung</i>	18
2.2.	KOSTEN - NUTZEN - UNTERSUCHUNG DER WLV	20
2.2.1.	<i>Formulierung</i>	20
2.2.1.1.	Gesetzliche Verankerung	20
2.2.1.2.	Definition	21
2.2.2.	<i>Ziele der KNU</i>	22
2.2.3.	<i>Implementierung der KNU</i>	23
2.2.3.1.	Zuständigkeiten	23
2.2.3.2.	Datenerfassung und Durchführung	24
2.2.4.	<i>Beurteilung des Verfahrens zu Beginn der Untersuchung</i>	27
2.2.4.1.	Problembereiche	27
2.2.4.2.	Mögliche Verbesserungsansätze	29
3.	TEILPROJEKT I : TRENDANALYSE	32
3.1.	EINLEITENDE INFORMATIONEN	32
3.1.1.	<i>Angaben zur Datengrundlage</i>	32
3.1.2.	<i>Methodisches Vorgehen</i>	33
3.2.	ERGEBNISSE DER TRENDANALYSE	36
3.2.1.	<i>Auswertungen zum Ereignisfaktor (EF)</i>	36
3.2.2.	<i>Auswertungen zum Reduktionsfaktor (RF)</i>	38
3.2.3.	<i>Auswertungen zur relativen Gewichtung aller Rubriken</i>	40
3.2.3.1.	Kategorienübergreifende Betrachtung	41
3.2.3.2.	Vergleichende Betrachtung nach Kategorien und Prozessen	42
3.2.4.	<i>Auswertungen zu Anteil der Objektschäden (Gebäude)</i>	43
3.2.4.1.	Kategorienübergreifende Betrachtung	44

3.2.4.2. Vergleichende Betrachtung nach Kategorien und Prozessen	44
3.2.4.3. Gesonderte Betrachtung einzelner Rubriken	44
3.2.5. <i>Auswertungen zu Schäden an land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen</i>	46
3.2.6. <i>Auswertungen bezüglich der Schäden an Verkehrswegen</i>	47
3.2.6.1. Kategorieübergreifende Betrachtung	47
3.2.6.2. Bewertung der Totalsperre	48
3.2.6.3. Bewertung der Sanierungskosten	48
3.2.7. <i>Auswertungen zu Schäden an Versorgungseinrichtungen</i>	52
3.2.8. <i>Auswertungen zur Rubrik Fremdenverkehr</i>	53
3.2.9. <i>Auswertungen bezüglich der Werte außerhalb der GZP</i>	53
3.2.9.1. Wildbachprojekte:	54
3.2.9.2. Lawinenprojekte:	55
3.2.10. <i>Auswertungen zu Bodenwertsteigerungen</i>	55
3.2.11. <i>Auswertungen zu Wertsteigerungen</i>	56
3.3. INTERPRETATION DES ANWENDERVERHALTENS	59
3.4. ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN	62
4. TEILPROJEKT II: ERWEITERUNGSVORSCHLÄGE	65
4.1. ZIELSETZUNG DES ZWEITEN TEILPROJEKTES	65
4.2. ZUR VERFÜGUNG STEHENDE DATENGRUNDLAGE UND INFORMATIONSMITTEL	68
4.2.1. <i>Schadensmeldungen</i>	68
4.2.2. <i>Fallbeispiele</i>	70
4.2.2.1. Kurzbeschreibung der Fallbeispiele:	71
4.2.3. <i>Externe Berater</i>	83
4.2.4. <i>Informationen aus Literatur und Internet</i>	84
4.3. METHODISCHES VORGEHEN	85
4.3.1. <i>Auswertung von Schadensmeldungen und Fallbeispielen im GIS</i>	85
4.3.1.1. Ableitung eines „Prozessfaktors“	86
4.3.1.2. Ableiten von prozessspezifischen Einheitsschäden	87
4.3.1.3. Aufgetretene Schwierigkeiten	87
4.3.2. <i>Ausarbeitungen zur möglichen Integration der Schadempfindlichkeit verschiedener Objektkategorien</i>	89
4.3.3. <i>Entwickeln einer Methode zur Berücksichtigung von Verbauungsgrad und –zustand</i>	92

4.3.4.	<i>Neugestaltung der Nutzenrubriken</i>	93
4.3.5.	<i>Entwurf eines Verfahrens zur Berücksichtigung intangibler Nutzen</i>	94
4.4.	ERGEBNISSE.....	96
4.4.1.	<i>Vorschläge für den Bereich der Vorfragen</i>	96
4.4.1.1.	Angaben zur Chronologie der Ereignisse	96
4.4.1.2.	Überlegungen zur Ereignishäufigkeit	96
4.4.1.3.	Flächiges Ausmaß eines Ereignisses	99
4.4.1.4.	Bestehende Verbauungen und deren Zustand	102
4.4.2.	<i>Vorschläge zur Kostenermittlung</i>	104
4.4.3.	<i>Änderungen im Bereich der Nutzenermittlung</i>	105
4.4.3.1.	Schäden an Gebäuden	105
4.4.3.2.	Ermittlung der Nutzen im Bereich der Verkehrswege	122
4.4.3.3.	Ermittlung der Nutzen im Bereich Fremdenverkehr	126
4.4.3.4.	Ermittlung der Nutzen im Bereich Gewerbe / Industrie und Öff. Einrichtungen	129
4.4.3.5.	Ermittlung der verhinderten Schäden an sonstigem privatem Eigentum.....	130
4.4.3.6.	Ermittlung des Gesamtnutzens	131
4.5.	ZUSAMMENFASSUNG	134
5.	SCHLUSSFOLGERUNGEN	136
6.	AUSBLICK	139
7.	DANKSAGUNG	140
8.	VERWENDETE UND WEITERFÜHRENDE LITERATUR	142

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Ablaufschema zur Projektorganisation	10
Abbildung 2: Verfahren der Wirtschaftlichkeitsrechnung, verändert nach DIEDERICHS, 1985.....	16
Abbildung 3: Ablauf einer KNU, verändert nach KAUPA, KEMMERLING, 1979.....	17
Abbildung 4: Grafische Darstellung der Zahlungsbereitschaft, verändert nach FREY, 1994	18
Abbildung 5: Schema zum Cash-Flow Prinzip.....	21
Abbildung 6: Die Zielhierarchie in WLV-Projekten, verändert nach AULITZKY et. al., 1977	23
Abbildung 7: Ablaufschema einer KNU	25
Abbildung 8: Ablaufschema zur Projektierung von Schutzmaßnahmen (HÜBL et. al. 2004).....	30
Abbildung 9: Darstellung eines schwemmkegelbildenden Wildbaches (links) und eines nicht schwemmkegelbildenden Wildbaches (rechts), nach WEBER 1964.....	39
Abbildung 10: Lage des Einzugsgebietes des Vorderberger Wildbaches am nördlichen Übergang der Karnischen Alpen zum Gailtal, Kärnten (Quelle: BEV; ÖK 1:200.000).....	71
Abbildung 11: Lage der Profile und Teileinzugsgebiete	78
Abbildung 12: Überflutungstiefenkarte	80
Abbildung 13: Abschätzung des spezifischen Schadausmaßes für den Prozess Hochwasser (umgerechnet in Euro).....	91
Abbildung 14: Systemskizze zum Zusammenhang zwischen Schadausmaß und Eintretens-wahrscheinlichkeit.....	98
Abbildung 15: Bsp. Hochwasser Thalgau / Schäden & Überflutungsbereich	101
Abbildung 16: Bsp. Hochwasser Thalgau / Schäden & GZP	101
Abbildung 17: Bsp. geschiebeführ. HW Vorderberg / Schäden & Übermuerung.....	101
Abbildung 18: Bsp. Murgang Wartschenbach / Schäden & Ablagerung.....	101
Abbildung 19: Vorgeschlagene Gestaltung der Vorfragen und des Prozessfaktors (Tabelle).....	102
Abbildung 20: Vorgeschlagene Gestaltung des Verbauungsfaktors.....	104
Abbildung 21: Modifiziertes Schaubild zum Cash-Flow	105

Abbildung 22: Vorgeschlagene Gestaltung zur Einbindung der verhinderten Gebäudeschäden.....	106
Abbildung 23: Auswertungen zur Kategorie Hochwasserereignisse	109
Abbildung 25: Auswertungen zur Kategorie Murereignisse.....	110
Abbildung 26: Auswertungen zur Kategorie Lawinenerereignisse.....	111
Abbildung 27: grafische und tabellarische Darstellung der Schadensummen / getrennt nach Prozessen	112
Abbildung 28: Richtpreise zur Ermittlung der Herstellungskosten von Wohn- und Bürogebäuden (nach KRANEWITTER 2002)	116
Abbildung 29: Richtpreise zur Ermittlung der Herstellungskosten von Gewerbe- und Industriebauten (nach KRANEWITTER 2002)	117
Abbildung 30: Richtpreise zur Ermittlung der Herstellungskosten landwirtschaftlich genutzter Gebäude (nach KRANEWITTER 2002)	118
Abbildung 31: Gegenüberstellung zur Ableitung geeigneter Abminderungsfaktoren	121
Abbildung 32: Richtpreise zur Ermittlung der Herstellungskosten von Verkehrs- wegen (Quelle: Landesregierungen Steiermark/Tirol).....	123
Abbildung 33: Angaben zur Schädempfindlichkeit, getrennt nach Objektkategorie und Zone (vgl. BUWAL, 1999)	124
Abbildung 34: Vorgeschlagene Gestaltung der Nutzenermittlung im Bereich der Verkehrswege	125
Abbildung 35: Vorgeschlagene Gestaltung zur Nutzenermittlung im Bereich Fremdenverkehr.....	127
Abbildung 36: Richtpreise zur Bewertung der Betriebsausfälle im Fremden- verkehr	128
Abbildung 37: Vorgeschlagene Gestaltung zur Erhebung der Nutzen im Bereich Gewerbe und Industrie.....	129
Abbildung 38: Vorgeschlagene Gestaltung zur Nutzenermittlung bei öffentlichen Einrichtungen.....	130
Abbildung 39: Vorgeschlagene Gestaltung zur Ermittlung der Schäden an privatem Eigentum (ausgenommen der Gebäudeschäden).....	131
Abbildung 40: Ausschnitt aus dem Bewertungsvorgang zur Ermittlung des Gewichtungsfaktors	132
Abbildung 41: Ermittlung des Gesamtnutzens.....	132

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Gegenüberstellung der verschiedenen Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsermittlung, verändert nach DIEDERICHS, 1985 ...	19
Tabelle 2: Herkunft und Kategorie der untersuchten KNU	32
Tabelle 3: Verwendung des EF nach Kategorien und in relativen Anteilen	37
Tabelle 4: Auswertungen zum Ereignisfaktor EF – Häufigkeit.....	37
Tabelle 5: Auswertungen zum Reduktionsfaktor RF – Häufigkeit.....	39
Tabelle 6: Kombinationen zwischen EF und RF - Häufigkeit.....	39
Tabelle 7: Anteile an der Gesamtsumme der Nutzen.....	41
Tabelle 8: Anteile der Gebäudeschäden an der Gesamtsumme	43
Tabelle 9: Schäden pro Gebäude aus den Originalen.....	44
Tabelle 10: Schäden pro Gebäude nach BUWAL (1999), Intensität nach Ablagerungshöhe	45
Tabelle 11: Anteil der Schäden an LW / FW Flächen.....	46
Tabelle 12: Schäden an Verkehrswegen in % der Gesamtsumme / Jahresvergleich	47
Tabelle 13: Vergleichende Übersicht über die Kosten einer Totalsperre in €.....	48
Tabelle 14: Kostenannahmen für Sanierung eines Laufmeters Strasse bei Wildbachprojekten	51
Tabelle 15: Kostenannahmen für Sanierung eines Laufmeters Straße bei Lawinenprojekten	51
Tabelle 16: Vergleichende Betrachtung der Rubriken Energie-, Nachrichten- und Wasser-versorgung	52
Tabelle 17: Anteil der Schäden außerhalb der Gefahrenzonen.....	55
Tabelle 18: Relative Anteile der Bodenwertsteigerung.....	56
Tabelle 19: Gegenüberstellung der prozessspezifischen Einheitsschäden.....	113
Tabelle 20: Richtpreise zur Ermittlung der Herstellungskosten von Hotel- und Restaurantbetrieben (nach KRANEWITTER 2002).....	119
Tabelle 21: Bundeslandspezifische Reduktion der Richtpreise für Hotel- und Restaurantbetriebe	119

1. Allgemeines

1.1. Anlass und Projektgestaltung

Seit dem Jahr 1978 gibt es für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen der Wildbach- und Lawinenverbauung (WLV) ein konkretes Bewertungsverfahren, welches im Rahmen jeder Projektierung von Wildbach- und Lawinenverbauungen durchgeführt werden muss. Bei der ministeriellen Überprüfung dieser eingehenden Wirtschaftlichkeitsnachweise durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft und Umwelt (BMLFUW) wurde festgestellt, dass das angewandte Verfahren die Wirkungen der geplanten Projekte nicht in der Genauigkeit und Realitätsnähe abbildet, wie es für vergleichende Betrachtungen und eine Dringlichkeitsreihung der Projekte nötig wäre. In den vergangenen Jahren wurde demnach von Seiten des BMLFUW wiederholt an Verbesserungen diverser Teile im Bewertungsvorgang gearbeitet. Bislang haben die Resultate dieser Bestrebungen allerdings keine konkrete Umsetzung erfahren.

Im Jahr 2002 wurde zudem an der Universität für Bodenkultur eine Diplomarbeit (KRAUS, 2002) über die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung der WLV abgeschlossen. Hierin wurde das gängige Bewertungsverfahren eingehend analysiert. Als Ergebnis konnten Schwachstellen bezüglich Methodik und Anwendung aufgezeigt und hinsichtlich der Berücksichtigung der Prozesscharakteristik sowie diverser Nutzenrubriken ein dringender Handlungsbedarf abgeleitet werden.

Die im Laufe der Jahre gewonnenen Erkenntnisse und die Ergebnisse der Diplomarbeit ergaben für die Abteilung IV des BMLFUW den Anstoß für die Beauftragung eines Projektes, das sich mit der Verbesserung der bestehenden Kosten-Nutzen-Untersuchung (KNU) befasst. Dieses Projekt wurde vom Institut für Alpine Naturgefahren an der Universität für Bodenkultur als Subprojekt zu „Wirtschaftlichkeit und Priorisierung von Schutzmaßnahmen vor Wildbächen, Lawinen und Erosion (45.800–16–IV/5/2003)“ ausgeführt. Die Bearbeitung des Subauftrags (45.800/19-IV/5/2003 und 45.800/01-IV/5/2004) erfolgte im Rahmen von zwei Teilprojekten, die inhaltlich aufeinander aufbauen. Um die Erfahrungen und das Wissen der Dienststellen berücksichtigen zu können und später eine bestmögliche Umsetzung in die Praxis zu ermöglichen, wurde der Auftragnehmer in eine

Arbeitsgruppe (PG) eingebunden. Diese Gruppe setzte sich aus folgenden Personen zusammen:

- Dr. Dipl.-Ing. Rudolf-Miklau (BMLFUW)
- Dipl.-Ing. Agerer (Sektion Tirol)
- Dipl.-Ing. Jenni (Gbl. Bludenz)
- Dipl.-Ing. Leitgeb (Gbl. Flach- und Tennengau)
- Dipl.-Ing. Streit (Gbl. Mittleres Murtal- und Mürztal)
- Dipl.-Ing. Kraus (BOKU)

Die Koordination zwischen Auftraggeber, Auftragnehmer und der Arbeitsgruppe verlief nach untenstehendem Schema (vgl. Abbildung 1).

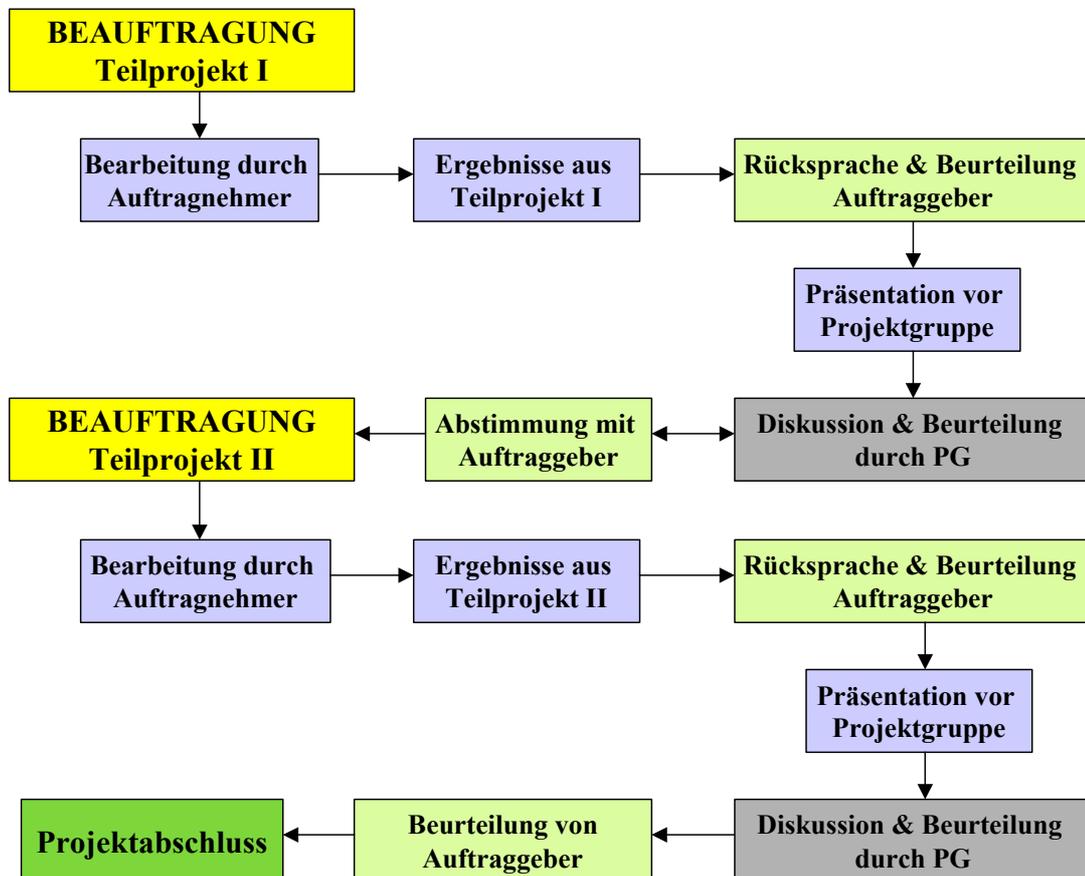


Abbildung 1: Ablaufschema zur Projektorganisation

1.2. Gliederung des Berichtes

Die Ergebnisse der beiden Teilprojekte werden in *einem* Endbericht zusammengestellt. Dieser besteht neben Einleitung und Ausblick im wesentlichen aus 4 Teilen.

Nach einem einleitenden Kapitel zur Projektorganisation, werden zur Einführung in die Thematik die gängigsten Bewertungsverfahren zur Wirtschaftlichkeitsrechnung kurz vorgestellt und die Grundzüge der Verfahren gegeneinander abgegrenzt. In weiterer Folge wird das in der WLV gebräuchliche Verfahren zur Kosten-Nutzen-Untersuchung näher beschrieben. Hierbei wird auf die rechtliche Verankerung, die Ziele, die Zuständigkeiten, die Handhabung und die konkreten Bewertungsinhalte eingegangen. Mit Hilfe dieser kurzen Einführung (Kapitel 2) soll das nötige Hintergrundwissen zum Verfahren bereitgestellt werden.

Wie bereits erwähnt, sah die Bearbeitung des Auftrages eine Splittung des Projektes in zwei Teilprojekte vor. Diese Zweiteilung spiegelt sich auch in der Gliederung des Berichtes wider, indem die Teilprojekte in zwei eigenständigen Kapiteln behandelt werden. Da die Herangehensweise an die Thematik bei den Aufgaben der zwei Teilprojekte grundlegend verschieden ist, wird jeweils in einem eigenen Kapitel die Methodik der Auswertungen beschrieben.

Der erste Projektteil (Kapitel 3) befasste sich mit der eingehenden Analyse bereits abgeschlossener KNU der WLV um den weiteren Handlungsbedarf konkretisieren zu können. Aus vorhergehender Auseinandersetzung mit diesem Thema (vgl. KRAUS, 2002) konnten bereits wesentliche Erkenntnisse über den bisher in Verwendung befindlichen Erhebungsbogen gesammelt werden. Dieses Wissen floss neben den Aussagen der Trendanalyse in die Beurteilung des angewandten Verfahrens ein und trug dazu bei, festzulegen, wo Veränderungen im bisherigen Erhebungsvorgang notwendig sind. Im Rahmen des ersten Teilprojektes wurde zudem die Datengrundlage (Literatur und Fallbeispiele) beschafft, die für die Ableitung konkreter Verbesserungsvorschläge im zweiten Teilprojekt benötigt wurde. Da die Ergebnisse des ersten Teilprojektes als Rechtfertigung für die Beauftragung des zweiten Teilprojektes dienten und demnach die Basis für Inhalt und Umfang des zweiten Teilprojektes liefern, werden diese gesondert am Ende dieses Kapitels aufgelistet.

Im zweiten Schritt (Kapitel 4) erfolgte dann die Auswertung der im Zuge des Teilprojektes I bereitgestellten Datengrundlage. Dies umfasste insbesondere die

Aufbereitung und Auswertung von Fallbeispielen und Schadensmeldungen sowie die Verwertung von mündlich und schriftlich zur Verfügung gestellten Informationen zu den Sparten Land- und Forstwirtschaft, Verkehr und Versorgungseinrichtungen, Tourismus, Gewerbe und generellen Aspekten zur Liegenschaftsbewertung.

Als Resultat der beiden Teilprojekte konnten schließlich konkrete Vorschläge für einen „neuen“ Erhebungsvorgang bereitgestellt werden (Kapitel 5). Zudem konnten wesentliche Schlussfolgerungen bezüglich Verfügbarkeit und Verwertbarkeit von Daten zu Schadereignissen gezogen werden. Diese werden unter dem Gesichtspunkt „lessons learned“ am Ende des Berichtes zusammenfassend dargestellt.

2. Einleitung und erforderliches Vorwissen

Staatliche Investitionen im Bereich des Schutzwasserbaus verfolgen das primäre Interesse der Prävention von Schadereignissen, aber auch das Bemühen entstandene Schäden zu reparieren. Während bei Instandsetzungsarbeiten auf Grund der Dringlichkeit der Maßnahmen meist nur eine qualitative Beurteilung des nötigen Mitteleinsatzes möglich ist, sind bei Maßnahmen des vorbeugenden Katastrophenschutzes qualitativ und quantitativ bewertende Kosten-Nutzen-Untersuchungen möglich und sinnvoll.

Im Tätigkeitsfeld des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinverbauung (FTD f. WLW) treten größere Investitionen meist in Form von Bauinvestitionen in Kraft. Bauinvestitionen haben bei den Institutionen der öffentlichen Hand einen besonderen Stellenwert, da sie mit hohen Investitionsausgaben verbunden sind. Ist der Baubeginn einmal erfolgt, können Investitionsentscheidungen zudem kaum mehr rückgängig gemacht werden und nach Fertigstellung entstehen häufig Folgekosten in beachtlichen Größenordnungen (vgl. DIEDERICHS, 1985).

Das Besondere an den raumwirksamen Schutzmaßnahmen der WLW sind zudem ihre weitreichenden Wirkungen. Im Zuge der Projektierung derartiger Maßnahmen muss eine Bewertung der positiven oder negativen Wirkungen aller zur Beurteilung der Wirksamkeit der Vorhaben wesentlichen volkswirtschaftlichen, gesellschaftlichen sowie umweltrelevanten Ziele angestrebt werden. Dazu gehören unter anderem der Schutz von Menschenleben und genutzten Flächen, die Gewährleistung der wirtschaftlichen Funktionsfähigkeit eines Raumes, der Erhalt von (touristisch genutztem) Lebensraum und wichtigen Öko-Systemen, etc. Eine ausschließlich gedankliche Abwägung der Vor- und Nachteile eines geplanten Vorhabens kann demnach selbst bei einer geringen Anzahl von Zielen und Alternativen zu eher willkürlichen Bewertungsergebnissen führen, da angesichts der Vielfalt der Bewertungsaufgaben der Entscheidungsträger hinsichtlich Übersicht und Urteilskraft rasch überfordert ist (vgl. KAUPA, KEMMERLING, 1980).

Kosten-Nutzen-Untersuchungen sollen hier durch eine übersichtliche, systematisierte und nachvollziehbare Darstellung der Entscheidungsgrundlagen ein zu wenig bedachtes Entscheiden verhindern. Wesentliche Voraussetzung für eine „richtige“

Entscheidung ist, dass die als Entscheidungsgrundlagen eingehenden Parameter vollständig bekannt, berücksichtigt und v.a. zielrelevant sind.

Der Begriff Kosten-Nutzen-Untersuchung (KNU) wird nicht nur als ein monetäres Bewertungsverfahren verstanden sondern auch als Oberbegriff für verschiedene Verfahren zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit. Einführend soll demnach die Begrifflichkeit klar definiert und die verschiedenen Verfahren kurz gegenübergestellt werden.

2.1. Methoden zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit

2.1.1. Definition und Abgrenzung

Unter Kosten - Nutzen - Untersuchungen werden Entscheidungsmodelle verstanden, die durch eine systematische Gegenüberstellung der positiven und negativen Wirkungen (Nutzen und Kosten) der untersuchten Maßnahmen rationale Entscheidungshilfen geben (JESCHKO, KAUPA 1992).

Prinzipiell gibt es eine Vielzahl verschiedener Bewertungsverfahren. Die Wahl der geeigneten Bewertungsmethode ist in erster Linie vom Anwendungsgebiet abhängig. Art, Ausmaß und Vielfalt der Projektwirkungen bestimmen über die Eignung der jeweiligen Methode. Wesentlich ist allerdings nicht nur der Gegenstand der Bewertung, sondern auch der Personenkreis, welcher die Evaluierung vornimmt.

Die drei grundlegenden Fragestellungen in Bezug auf die Auswahl der optimalen Methode lauten nach WILHELM (1997) somit: *WER* bewertet (Bewertungssubjekt), *WAS* soll bewertet werden (Bewertungsobjekt) und *WIE* soll bewertet werden (Bewertungsmethode).

Die am Bewertungsprozess Beteiligten sind in erster Linie staatliche Institutionen, politische Entscheidungsträger. Informativ tragen aber auch Interessensverbände, von etwaigen Maßnahmen betroffene Privatpersonen und private Ingenieurbüros bei. Die Art und Intensität einer sinnvollen Einbindung dieses Personenkreises in den Bewertungsprozess hängt wesentlich vom Bewertungsgegenstand und von der Wahl der Bewertungsmethode ab.

Das Bewertungsobjekt ist im Falle von Projekten der WLW die geplante Maßnahme selbst, sowie die dadurch verursachten (prognostizierten) Wirkungen. Eine grundlegende Bedeutung kommt der Zielsetzung und ihrer Erfüllung zu. Sie ist auch Bewertungsobjekt, denn am Ende dient das optimale Erfüllen der Zielvorstellung als Kriterium für die Qualität der Maßnahme und als Maßstab für die Qualität der Entscheidungsvorbereitung, als welche die KNU ja dienen soll.

Die Frage nach dem Wie beschäftigt sich mit der Eignung der verschiedenen Methoden. Hierbei sind v.a. Verfahrens-, Entscheidungs- und Anwendungsfragen von Interesse. Die Anforderungen an das Instrument bestehen neben Argumenten der Sinnhaftigkeit, Objektivität und Transparenz auch in einer praxisverträglichen Handhabung.

Wirtschaftlichkeitsrechnungen zielen grundsätzlich darauf ab, die Vorteilhaftigkeit einer Investitionsentscheidung zu prüfen und zu bewerten. Dies kann in *betriebswirtschaftlichem* Rahmen in Form von *Wirtschaftlichkeitsberechnungen* oder als *gesamtwirtschaftliche* Betrachtungsweise in Form von *Nutzen-Kosten-Untersuchungen* erfolgen (vgl. Abbildung 2).

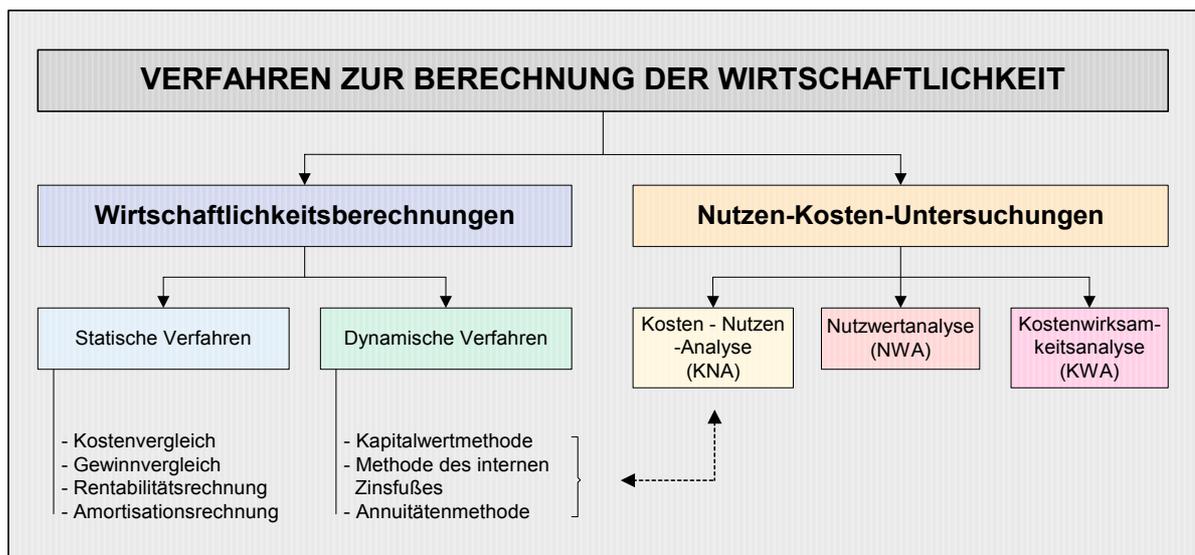


Abbildung 2: Verfahren der Wirtschaftlichkeitsrechnung, verändert nach DIEDERICHS, 1985

Für öffentliche Vorhaben sind in der Regel gesamtwirtschaftliche Aspekte relevant. Demnach stehen für die Entscheidungsfindung die Verfahren der KNU (= KNU als Oberbegriff) zur Verfügung.

Unter dem Begriff Nutzen-Kosten-Untersuchung (gleichbedeutend mit dem Begriff Kosten-Nutzen-Untersuchung) werden verschiedene Verfahren zusammengefasst, die öffentliche Projekte nach ihrer wirtschaftlichen Effizienz bewerten; diese sind insbesondere:

- die Kosten-Nutzen-Analyse (KNA)
- die Nutzwertanalyse (NWA)
- die Kostenwirksamkeitsanalyse (KWA)

Bei allen drei Verfahren liegt eine gemeinsame Grundstruktur vor, der zu Folge die Entscheidung im Rahmen eines Sach- und eines Wertgerüsts zustande kommt.

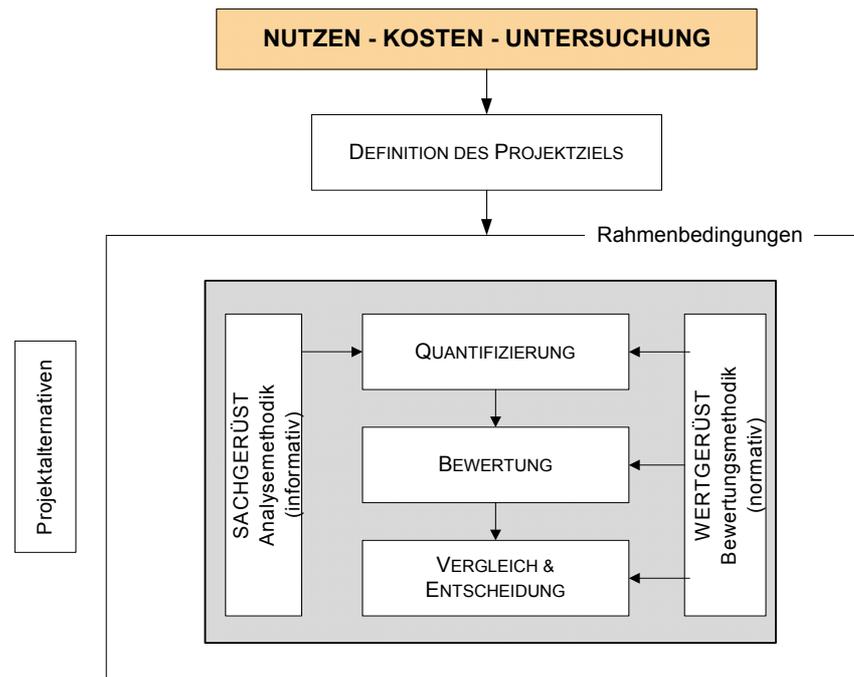


Abbildung 3: Ablauf einer KNU, verändert nach KAUPA, KEMMERLING, 1979

Das Sachgerüst umfasst die Wirkungen der zu untersuchenden Maßnahmen, während das Wertgerüst, wie der Name bereits anklingen lässt, die zugeordneten (monetär und nicht monetär erfassbare) Werte beinhaltet.

Der Wert einer Sache ergibt sich aus ihrer Eigenschaft als knappes Gut für verschiedene Personen unterschiedlich nützlich zu sein. Er ergibt sich aus der Differenz des Nutzens einer Sache und dem damit gleichzeitig entgangenen Nutzen einer anderen Sache (opportunities).

Die Wertermittlung eines Gutes erfolgt, sofern es sich um marktfähige Güter handelt, über das Konzept des Marktes, auf dem Produzenten und Konsumenten zusammentreffen. Dem Markt – Modell folgend setzt sich der Nettosozialnutzen eines Gutes aus der Konsumenten- und der Produzentenrente zusammen. Hierbei dient die Zahlungsbereitschaft, ausgedrückt durch die Konsumentenrente, als Indikator für die Schätzung des Nutzens einer Sache. Diejenige Geldsumme, welche die Käufer (Nutznießer) eines Gutes über den Kaufpreis hinaus zu zahlen bereit wären, ist die Konsumentenrente. Sie ist nach FREY (1994) ein Maß für den subjektiven „Gewinn“ der Konsumenten aus dem Erwerb eines Gutes. Die Fläche zwischen Fixkostendeckung und dem am Markt erzielten Gleichgewichtspreis beschreibt die Produzentenrente. Sie beschreibt die „Gewinne“, die bei den Produzenten eines Gutes dadurch anfallen, dass die Grenzkosten tiefer sind als die erzielten Preise (FREY, 1994).

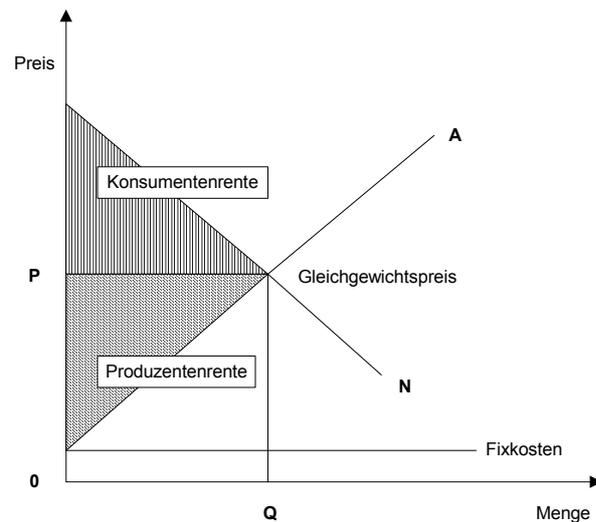


Abbildung 4: Grafische Darstellung der Zahlungsbereitschaft, verändert nach FREY, 1994

Für die Leistungen im Bereich des Wildbach- und Lawinenschutzes fehlen vielfach konkrete Wertvorstellungen. Existieren keine Märkte und ist das Ausmaß der sog. Trittbrettfahrer - also jener Nutznießer eines öffentlichen Vorhabens die keine Zahlungen leisten – groß, gestaltet sich die Erfassung der Nutzen äußerst schwierig. Ähnliches gilt für die Berücksichtigung indirekter Projektwirkungen. In beiden Fällen ist mit einem unverhältnismäßig hohen Erhebungsaufwand zu rechnen.

2.1.2. Verfahren der Kosten-Nutzen-Untersuchung

Trotz ähnlicher Grundstruktur unterscheiden sich die einzelnen Verfahren der KNU im Hinblick auf ihre Bewertungsgrundlage maßgeblich; je nach Art des Zielsystems, der Bewertungsmethodik und der dafür benötigten Eingangsgrößen variiert der Erhebungsaufwand sowie die Aussagekraft und Darstellungsform (verbale Beschreibung / Zahlenwert) des Ergebnisses. Auch die Vergleichbarkeit der Ergebnisse betrachteter Alternativen wird durch das gewählte Verfahren beeinflusst. Bei der Wahl der Methode sollte man sich daher im Klaren sein, welche Art der Entscheidungsvorbereitung für die konkrete Aufgabenstellung erforderlich ist und welche Fachkompetenz innerhalb der entscheidenden Instanz vorausgesetzt werden kann.

Die Charakteristika der einzelnen Verfahren sind in Tabelle 1 zusammenfassend gegenübergestellt.

Nutzen-Kosten-Untersuchungen			
Verfahren	Eingangsgrößen	Bewertung	Eigenschaften
Kosten-Nutzen-Analyse (KNA)	betriebliche und gesellschaftliche Nutzen- und Kostenfaktoren	in Euro	Nutzen- und Kostenfaktoren sind überwiegend monetär bewertbar; gesamtwirtschaftlicher Nutzen-Kosten-Vergleich
Nutzwertanalyse (NWA)	betriebliche und gesellschaftliche Nutzenfaktoren (Kosten=Teilnutzen)	in gewichteten Nutzenpunkten	Nutzen- und Kostenfaktoren sind überwiegend nicht monetär bewertbar; gesamtwirtschaftlicher Vergleich der Nutzenpunkte
Kostenwirksamkeitsanalyse (KWA)	betriebliche und gesellschaftliche Nutzen- und Kostenfaktoren	Kostenfaktoren in Euro, Nutzenfaktoren in gewichteten Nutzenpunkten	Kostenfaktoren sind überwiegend monetär bewertbar; Nutzenfaktoren sind überwiegend nicht monetär bewertbar; gesamtwirtschaftlicher Vergleich der Kostenwerte und Nutzenpunkte sowie des Nutzen/Kosten-Verhältnisses

Tabelle 1: Gegenüberstellung der verschiedenen Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsermittlung, verändert nach DIEDERICHS, 1985

Die in der WLW praktizierte Wirtschaftlichkeitsuntersuchung orientiert sich im Wesentlichen am Konzept der KNA. Jedoch wird beispielsweise bei der Ermittlung der zu erwartenden Schäden an Gebäuden mit Nutzenpunkten gearbeitet und auch Nutzen berücksichtigt, die bislang nur mit Hilfe verbaler Beschreibungen, quantifiziert werden können (vgl. Kapitel 2.2.3.2). Das Verfahren ist hier also nicht ganz stringent. Fallen viele Wirkungen an, die sich nicht monetär bewerten lassen, sind grundsätzlich die Verfahren der NWA und der KWA zu bevorzugen, da die KNA keine Betrachtung mehrdimensionaler Zielsysteme erlaubt; man sollte sich jedoch des in der Regel höheren Erhebungsaufwandes bewusst sein und vorab klären, ob das Ergebnis diesen auch rechtfertigt.

2.2. Kosten - Nutzen - Untersuchung der WLW

In Österreich sind der Flussbau und die Wildbach- und Lawinenverbauung jene Aufgabengebiete des öffentlichen Sektors, in denen nach GANTNER (1991) die größten Erfahrungen bei der Durchführung von Kosten - Nutzen - Analysen vorliegen. Die derzeit vom FTD verwendete Version ist den Durchführungsrichtlinien zur KNU aus dem Jahr 1978 („BRAUNBUCH“) zu entnehmen. Diese praxisrelevante Version (Erhebungsbogen und Erläuterungen) basiert auf ausführlichen Untersuchungen zu dieser Thematik, und stellt eine sehr stark gekürzte Form der von AULITZKY et. al. 1977 veröffentlichten Recherchen dar.

2.2.1. Formulierung

2.2.1.1. Gesetzliche Verankerung

Wichtigste Rechtsgrundlage aus der sich der Wirtschaftlichkeitsgrundsatz ableitet, ist der Art. 126 b Abs.5 B - VG (Bundesverfassungsgesetz von 1929) (JESCHKO, 1989). Hierin werden der Verwaltungsführung die Grundsätze der Sparsamkeit, Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit auferlegt

Der Grundsatz der *Sparsamkeit* bedingt, dass die Realisierung einer Zielvorstellung auf ein angemessenes Maß reduziert wird, d.h. dass die ohnehin knappen Mittel nicht nur für einige wenige Maßnahmen verbraucht werden.

Die Ausrichtung auf *Wirtschaftlichkeit* bedeutet, dass nach maximalem Ertrag pro Geldeinheit gestrebt wird, wobei unter Ertrag auch der Wertgewinn im Sinne der Ziele des Entscheidungsträgers verstanden werden kann.

Zweckmäßigkeit ist darauf ausgerichtet, die Ziele und Wirkungen einer gesetzten Maßnahme bestmöglich zu erfüllen. Was notwendigerweise voraussetzt, dass die Ziele und Wirkungen im Vorhinein ausreichend bekannt sind.

Mit dem Wasserbautenförderungsgesetz aus dem Jahr 1985 und der darin enthaltenen Ausführungen über den Inhalt der technischen Richtlinien (§ 3. (2) Absatz 3) wird **gesetzlich festgelegt, dass im Zuge der Projektierung von Maßnahmen der Wildbach- und Lawinenverbauung Kosten - Nutzen - Untersuchungen zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit bei Maßnahmen mit**

erheblichem finanziellen Umfang oder volkswirtschaftlich weitreichenden Auswirkungen zu erstellen sind.

Das Bundesgesetz vom 4. April 1986 über die Führung des Bundeshaushaltes verlangt zudem unter § 17 für die Veranschlagung eines Einzelvorhabens eine Kosten - Nutzen - Untersuchung, der ergänzende Erläuterungen anzuschließen sind, aus denen insbesondere die Art der Ausführung, die vorgesehene Finanzierung, der voraussichtliche zeitliche Ablauf und die Höhe allfälliger jährlicher Folgekosten des betreffenden Vorhabens ersichtlich sein müssen.

2.2.1.2. Definition

Die KNU, wie sie bei WLV - Projekten angewandt wird, entspricht im Wesentlichen einer KNA. Zu beachten ist, dass im Sprachgebrauch der WLV der Oberbegriff KNU verwendet wird. In weiterer Folge werden diese Begriffe demnach gleichbedeutend verwendet. Beziehen sich Aussagen auf ein anderes Verfahren als die KNA, wird dies explizit erwähnt.

Die KNU der WLV ist ein Behelf zur Bewertung der relativen Wirtschaftlichkeit eines Verbauungsprojektes und beruht auf der Cash - Flow - Methode. Danach werden sämtliche Kosten und Nutzen eines Vorhabens innerhalb eines vorgegebenen Untersuchungszeitraumes auf einen festgelegten Stichtag abgezinst und dann in Relation zu einander gebracht (vgl. dazu Abbildung 5).

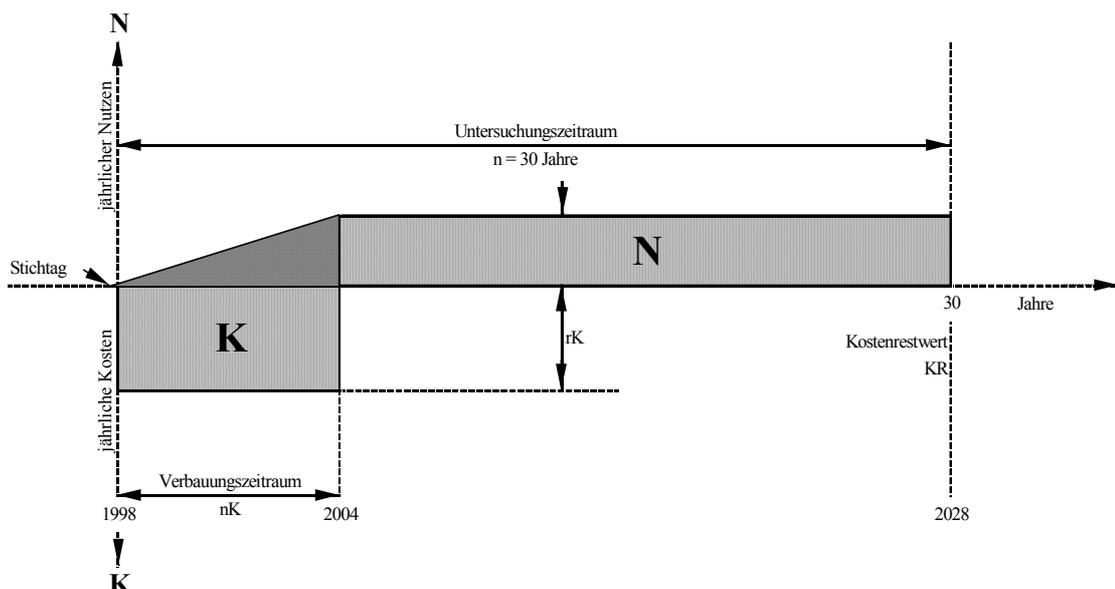


Abbildung 5: Schema zum Cash-Flow Prinzip

Die Kostenseite ist nach der Projektierung des Bauvorhabens ziemlich genau kalkulierbar.

Der Nutzen der WLV - Projekte besteht in der Verhinderung von Katastrophenschäden und gestaltet sich demnach in der Erhebung in der Regel wesentlich komplizierter (vgl. Kapitel 2.2.3.2).

2.2.2. Ziele der KNU

Die Analyse soll die Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme der öffentlichen Hand vorab prüfen. Zweck der Analyse ist die ökonomische Bewertung von öffentlichen Vorhaben und die Vorbereitung der politischen Entscheidung für die Auswahl desjenigen Projektes, welches für die vom Dienstzweig verfolgten Ziele am effektivsten ist.

Da eine absolute Beurteilung der Wirtschaftlichkeit eines WLV - Projektes ausgeschlossen wird, besteht die in den Richtlinien formulierte Aufgabenstellung der KNU in erster Linie darin, einheitliche Annahmen für die KNU festzulegen, um durch eine solche Reglementierung der Parameter den Fehler beim Vergleich der Wirtschaftlichkeit einzelner WLV - Projekte zu reduzieren. Um einen internen Projektvergleich bezüglich der Wirtschaftlichkeit anstellen zu können, sollte davon ausgegangen werden können, dass auch jene Größen in die Beurteilung eingehen, die die Vorteilhaftigkeit einer Maßnahme beschreiben und demnach der von der Maßnahme erwarteten Zielsetzung entsprechen.

Maßnahmen des FTD f. WLV sind aufgrund ihrer vielfältigen regionalen Auswirkungen in einem Wirkungsbereich angesiedelt, der die Berücksichtigung mehrerer, teils sehr unterschiedlich bewertbarer Indikatoren erfordert. Eine Beurteilung der Wirtschaftlichkeit erfordert demnach stark strukturierte Ziele.

In der untenstehenden Abbildung ist die Zielhierarchie als Organigramm dargestellt. Für weitere Ausführungen zu diesem Thema wird auf die Arbeit von KRAUS (2002) verwiesen.

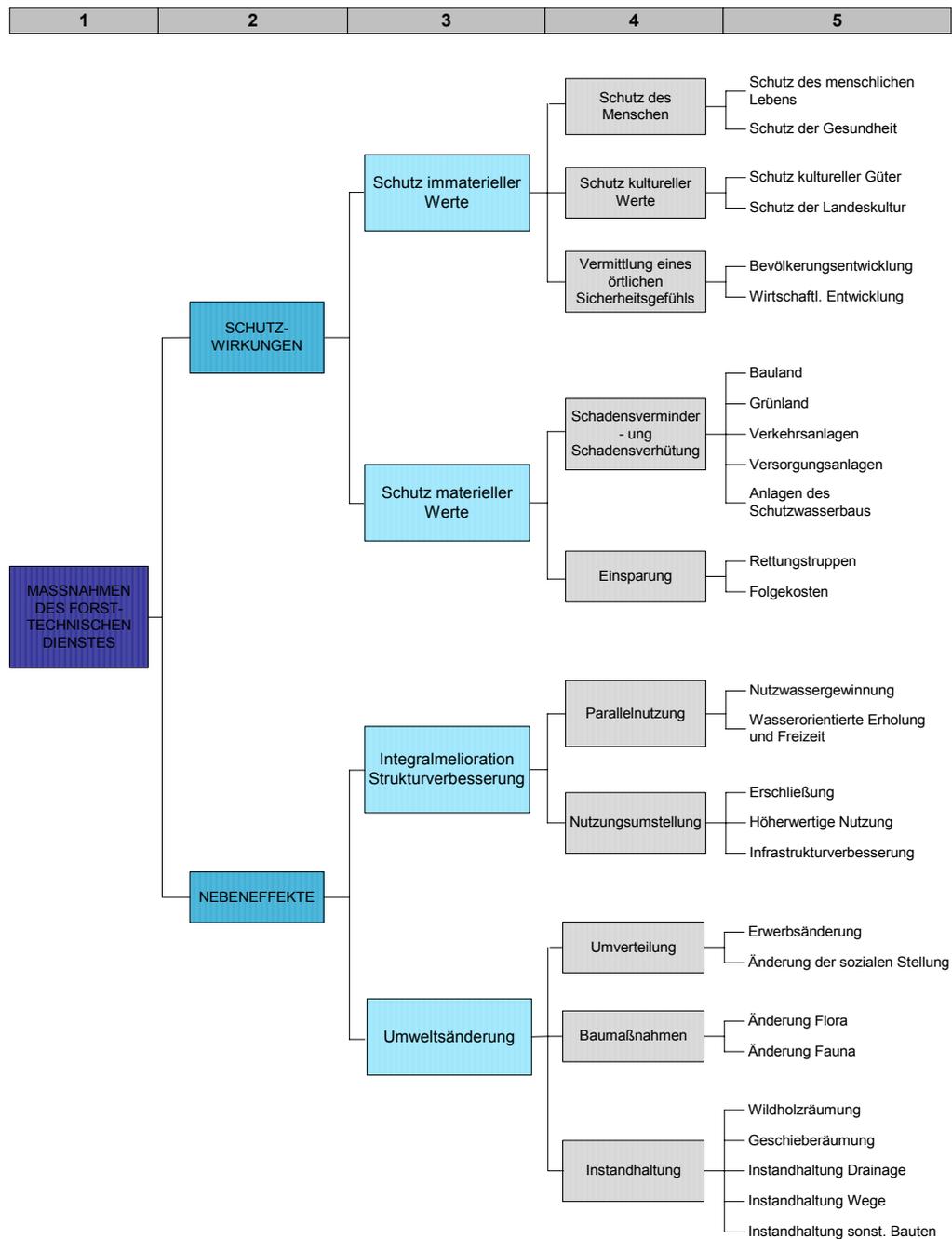


Abbildung 6: Die Zielhierarchie in WLW-Projekten, verändert nach AULITZKY et. al., 1977

2.2.3. Implementierung der KNU

Dieses Kapitel klärt die Zuständigkeiten und gibt Aufschluss über die konkrete Durchführung der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung.

2.2.3.1. Zuständigkeiten

Ein Verbauungsprojekt der WLW umfasst gemäß den TECHNISCHEN RICHTLINIEN FÜR DIE WILDBACH- UND LAWINENVERBAUUNG (1983) die im gewählten

Arbeitsfeld notwendigen Maßnahmen und ist so auszuarbeiten, dass seine Verwirklichung im Eigenbetrieb der Wildbach- und Lawinenverbauung möglich ist. Ein solches Verbauungsprojekt hat unter anderem eine KNU zu enthalten. Die Ermittlung der Wirtschaftlichkeit hat durch die jeweilige Gebietsbauleitung unter Berücksichtigung der mittelbaren und unmittelbaren Auswirkungen der Verbauung zu erfolgen. Detailliertere Angaben über deren konkrete Ausführung sind den Durchführungsrichtlinien für die Kosten-Nutzen-Untersuchung der Wildbach- und Lawinenverbauung zu entnehmen (BRAUNBUCH).

2.2.3.2. Datenerfassung und Durchführung

Die Erfassung der als Eingangsparameter herangezogenen Daten erfolgt durch den Projektverantwortlichen der mit der Durchführung des Verbauungsprojektes betrauten Gebietsbauleitung. Der Umfang der Datenbeschaffung und der Detaillierungsgrad der Durchführung orientiert sich an der aufzuwendenden Bausumme, da der für die Ermittlung der Wirtschaftlichkeit getätigte Aufwand in Relation zur Höhe der benötigten Mittel stehen sollte.

Demzufolge sehen die Richtlinien drei Ausführungsvarianten vor, die sich hinsichtlich Anzahl und Genauigkeit der zu erhebenden Parameter und somit auch hinsichtlich des benötigten Zeitaufwandes unterscheiden. Als Grenzen zwischen den drei Stufen dienen nach „Braunbuch“ die Bausummen:

Stufe 1:	< 730.000 EURO	(< 10 Mill. ATS)
Stufe 2:	0.73 – 3,63 Mill. EURO	(10 – 50 Mill. ATS)
Stufe 3:	> 3.63 Mill. EURO	(> 50 Mill. ATS)

Der Erhebungsbogen hat eine strenge Formvorgabe und sorgt demnach formell für eine einheitliche Beurteilung. Ergänzend finden sich Erläuterungen mit Erklärungsansätzen für die jeweiligen Unterpunkte. Im Erhebungsbogen wird die Existenz eines Gefahrenzonenplanes oder zumindest die Ausarbeitung einer Gefahrenzonenkarte vorausgesetzt. Als Diskontierungszeitraum wird für alle drei Varianten einheitlich eine Dauer von 30 Jahren festgesetzt.

In Abbildung 7 ist der Ablauf des Bewertungsvorganges in groben Zügen grafisch aufbereitet.

Im Bereich der Vorfragen sind die bisherigen Schadereignisse aufzulisten und Angaben zum Bach- und Verbauungszustand zu machen. Für beide Angaben sind vorgefertigte Antwortmöglichkeiten (Klassifikationen) angeben und müssen lediglich

angekreuzt werden. Zudem wird der Wert zweier Faktoren bestimmt, die Intensität und Häufigkeit der zu berücksichtigenden Ereignisse und das flächige Schadausmaß beschreiben.

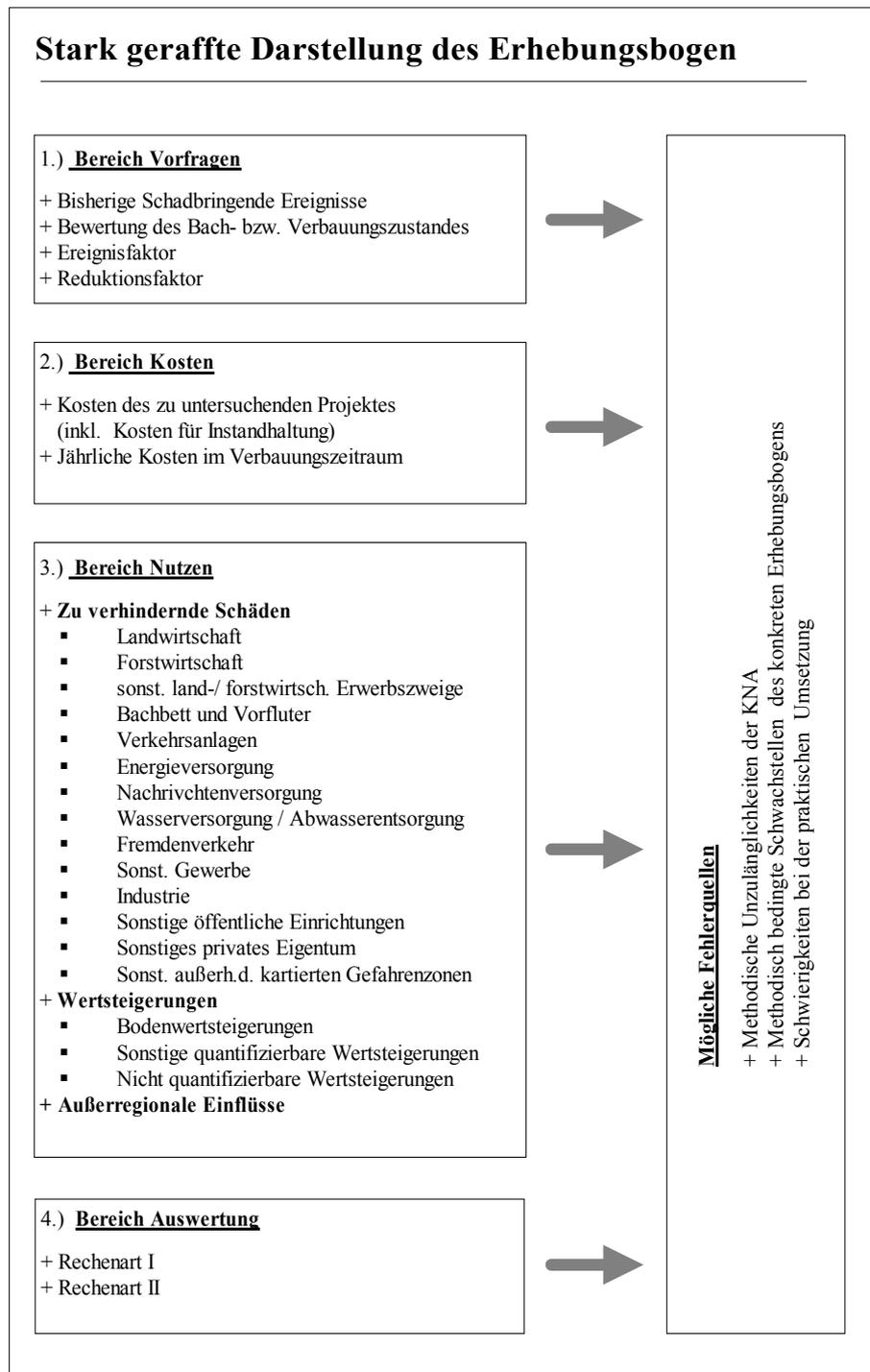


Abbildung 7: Ablaufschema einer KNU

Im Zuge der KNU werden nach dem „alten“ Bewertungsschema die Nutzen für 15 Rubriken erhoben. Ermittelt werden insbesondere:

-
- Werte von landwirtschaftlich genutzten Objekten (abgeminderter Verkehrswert und Anteil fürs Inventar) und Flächen (LW). Hierunter fallen Wohngebäude, Stallungen und Gerätschaften, sämtliche Erträge sowie die Kulturfläche selbst (Räumung, Produktionsausfälle, Bodenabtrag etc.).
 - Verhinderte Schäden an forstwirtschaftlich genutzten Objekten und Flächen (FW). Hierzu zählen Gebäudeschäden (wie oben, angeschätzt) sowie Verluste an Bestand und Boden.
 - für sonstige land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen gilt entsprechend das oben genannte (LW / FW).
 - Unter der Rubrik Bachbett und Vorfluter (B/V) können eventuelle Räumungskosten sowie die *Herstellungskosten* von Verbauungs- und Wasserbenutzungsanlagen angesetzt werden.
 - Bezüglich der Schäden unter der Rubrik Verkehrsanlagen (V) wird der Wert von Gebäuden und Inventar, der Wert der Objekte d.h. der lfm Verkehrsanlage und Mauern, Brücken etc., sowie die Kosten für Räumung, Umfahrung oder Totalsperre erfasst.
 - Schäden an Ver- und Entsorgungseinrichtungen (Energie, Nachrichten, Wasser) werden getrennt erfasst. Hierbei können jeweils Schäden an Gebäuden und Inventar, Instandsetzungs- und Ausfallkosten angegeben werden, wobei Räumungskosten in die Kosten für die Instandsetzung inkludiert sind.
 - Unter der Rubrik Fremdenverkehr (F) werden neben dem Wert von Gebäuden und Inventar auch Betriebsausfälle berücksichtigt.
 - Bei Gewerbe und Industrie (G, I) werden ebenfalls der abgeminderte Verkehrswert und ein Prozentsatz fürs Inventar angesetzt. Hinzu kommen noch Kosten, die durch Produktionsausfall oder Betriebsentgang entstehen.
 - Bei öffentlichen Einrichtungen (Ö) werden nur der abgeminderte Verkehrswert und ein Prozentsatz fürs Inventar angesetzt. Bei privatem Eigentum (P) können zusätzliche Werte einbezogen werden. In der Regel werden hier PKW und dergleichen berücksichtigt.
 - Schäden aus den oben genannten Rubriken, die außerhalb der Gefahrenzonen (>GZP) auftreten können, werden in der Regel in Anlage C detailliert angeführt und in einer eigenen Rubrik aufgelistet.
 - Die Bodenwertsteigerung (B) wird als Produkt von Baulandbedarf oder -angebot und der Höhe der Wertsteigerung ermittelt.

- Für die Berücksichtigung sonstiger quantifizierbarer Wertsteigerungen (Wstg) sieht der Erhebungsbogen keine Vorgaben vor. Die Beschreibung erfolgt verbal, wobei in der Regel kurze Rechenvorgänge das Ausmaß monetär beschreiben.
- Nicht quantifizierbare Wertsteigerungen und außerregionale Einflüsse können nur verbal beschrieben werden.

2.2.4. Beurteilung des Verfahrens zu Beginn der Untersuchung

Ausgehend von den Ergebnissen von KRAUS (2002) worin in erster Linie die Methodik beleuchtet und lediglich drei KNU näher analysiert wurden, konnten bislang folgende Problembereiche am bestehenden Bewertungsvorgang manifestiert werden.

2.2.4.1. Problembereiche

Den prinzipiell vorhandenen positiven Effekten einer KNU stehen eine Reihe von möglichen Problemen gegenüber. Diese „Probleme“ äußern sich (a) in methodischen Unzulänglichkeiten des Verfahrens der KNA, (b) in methodisch bedingten Schwachstellen des konkreten Erhebungsbogens sowie (c) in Schwierigkeiten bei der praktischen Handhabung.

Zu (a): *Die methodischen Unzulänglichkeiten im Verfahren der KNA können wie folgt zusammengefasst werden:*

- *Es gibt derzeit kein Verfahren mit dem sämtliche Projektwirkungen exakt erfasst und vergleichbar gemacht werden können. In der Frage der geeignetsten Bewertungsmethode spricht monetäre Bewertbarkeit versus Vollständigkeit und Messbarkeit.*
- *Für viele potentielle Wirkungen die im Rahmen von Projekten des FTD anfallen, versagt der Preisbildungsprozess. Fehlende Märkte sorgen hier für alternative Bewertungsansätze (Bewertung mit Schattenpreisen). Demnach muss eine exakte Berechnung gelegentlich der Schätzung weichen.*
- *Ein methodisch bisher ungelöstes Problemfeld stellt auch die Frage des richtigen Diskontierungsfaktors dar.*
- *Die Auswahl der besten Verbauungsmaßnahme ist insofern nicht sichergestellt, als diese prinzipiell nur dann erfolgen kann, wenn sie auch in die Bewertung eingeht. Methodisch würde allerdings ein „Fehlen“ der besten Alternative nicht bewusst gemacht werden.*

Zu (b): *Methodisch bedingte Schwachstellen des Erhebungsbogens finden sich in folgenden Punkten:*

- *Im Zuge der Vorfragen wird ein Ereignisfaktor (EF) bestimmt, welcher als Multiplikator im Rahmen der weiteren Nutzenermittlung mehrfach in Erscheinung tritt. Der EF orientiert sich - unter Berücksichtigung der Jährlichkeit - an der Größe zu erwartender Schadereignisses. Die Bestimmung des „richtigen“ EF erweist sich wegen seiner unzureichenden Definition als nicht aussagekräftig. Dennoch ist sein Einfluss aufgrund seines multiplikativen Charakters enorm.*
- *Die KNA täuscht Genauigkeit vor, selbst wenn vorhabensrelevante Eingangsparameter fehlen (mangelnde Zielkonformität) oder Mess-, Bewertungs- oder Rechenfehlern auftreten. Gerade für eine Beurteilung der relativen Wirtschaftlichkeit ist die vollständige und gewissenhafte Einbeziehung der wesentlichen Parameter aber unumgänglich, weil bei verzerrter Darstellung ein ernst zu nehmender Vergleich nicht möglich ist. Derzeit werden wichtige Eingangsparameter wie der Schutz von Menschenleben lediglich verbal beschrieben und gehen insofern nicht mit der ausreichenden Gewichtung in die Bewertung ein. Andererseits wird etwa der Bodenwertsteigerung und den Schäden an Bachbett und Vorfluter eine zu große Bedeutung beigemessen. Somit kann ein eindeutiges, aber irreführendes Ergebnis erzielt werden. Die Entscheidung über die Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme wird dann anhand falscher Kriterien erfolgen, ohne dass sich der Entscheidungsträger dessen bewusst ist. Müsste dieser alle Eingangsgrößen hinterfragen und nachvollziehen, wäre er angesichts der Vielzahl der eingereichten Projekte schnell überfordert.*
- *Die strenge Formvorgabe des Erhebungsbogens setzt der Betrachtung alternativer Lösungsmöglichkeiten gewisse Grenzen. Eine Einbeziehung von Maßnahmen, deren Projektwirkungen in zeitlicher und inhaltlicher Hinsicht vom Regelfall abweichen, ist somit nicht möglich.*
- *Der Erhebungsbogen setzt die Existenz eines GZP voraus. Ist ein solcher nicht vorhanden oder stellt man die bisherige Zonenausweisung (vgl. HEIGL, 2000) in Frage, ist eine methodische Änderung zwingend.*
- *Subjektive Auslegungen sind besonders im Bereich der Vorfragen möglich und teilweise sogar nicht vermeidbar, weil methodisch bedingt. Daher sind Aussagen über die relative Wirtschaftlichkeit mehrerer Projekte fragwürdig (vgl. Formvorgaben und Erläuterungen).*

Zu (c): *Problembereiche die sich im Rahmen der praktischen Handhabung ergeben können wie folgt zusammengefasst werden:*

- *Der Anteil an subjektiv auslegbarer Fragestellungen ist relativ hoch. Eine Unschärfe des Ergebnisses kann demnach nicht vermieden werden. Die aktuellen Erläuterungen können den Grad der Unsicherheit nur bedingt schmälern.*
- *Nachträgliche Kontrollen, Fehler-, Empfindlichkeits- oder Risikountersuchungen, die die Richtigkeit der getroffenen Annahmen bestätigen oder widerlegen würden, wären zwar möglich, werden aber allem Anschein nach nicht durchgeführt.*
- *Der Wichtigkeit der Durchführung von KNA wird sowohl von Seiten des Entscheidungsträgers als auch vom Analytiker selbst nicht ausreichend Rechnung getragen. Folgende Argumente können genannt werden:*
 - (i) *KNA werden oft erst im nachhinein, quasi zur Rechtfertigung bereits entschiedener Sachverhalte, ausgeführt.*
 - (ii) *Die Ergebnisse der Analysen werden vom Entscheidungsträger bewusst übergangen – eine Reaktion die aus der mangelnden Zielkonformität fast zwangsläufig erfolgen muss. In diesem Zusammenhang spielen auch politische Hintergründe eine wesentliche Rolle.*

Die praktizierte KNA führt demnach in der derzeitigen Version nicht zu jener Entscheidungsgrundlage, die für eine Beurteilung eines Projektes hinsichtlich sozio-ökonomischer Gesichtspunkte nötig wäre.

Ohne eine Modifizierung des Erhebungsbogens kann nach KRAUS (2002) nicht davon ausgegangen werden, dass das Ergebnis die richtige Basis für die Investitionsplanung im Bereich des Schutzwasserbaus bildet.

2.2.4.2. Mögliche Verbesserungsansätze

Als Resultat der Arbeit von KRAUS (2002) konnten die unten angeführten Verbesserungsvorschläge abgeleitet werden.

- *Die Stellung der KNA innerhalb eines Verbauungsprojektes sollte verändert werden. Würde man die KNA nicht im Detailprojekt sondern bereits im Generalprojekt durchführen, so könnten die geschätzten Kosten den geschätzte Nutzen gegenübergestellt werden (Vgl. . Man hätte somit zwei Schätzwerte, die systembedingt mit Unsicherheiten behaftet wären. Erfolgt die Durchführung aber erst nach Ausführung des Detailprojektes, so ist zur Ermittlung der Kostenseite bereits ein sehr großer Arbeitsaufwand betrieben worden. Die Motivation für eine Suche nach alternativen Lösungsmöglichkeiten wird dadurch stark eingeschränkt.*

- *Die Erfassung von Schäden an Menschenleben und Gesundheit sowie an ökologischen Auswirkungen könnte von einer verbalen Beschreibung hin zu einer kalkulatorischen Größe adaptiert werden, indem sie zumindest einer pauschalisierten monetären Bewertung zugeführt wird. Die relative Wertigkeit dieser Parameter (auch in verschiedenen Projekten) könnte damit stärker zum Ausdruck kommen ohne den Erhebungsaufwand wesentlich zu erhöhen.*

Eine generelle Intensivierung der Erläuterungen könnte die Akzeptanz des Erhebungsvorganges steigern, den Rahmen der subjektiven Auslegung deutlich schmälern und vielleicht dazu beitragen, das Verständnis für die Wichtigkeit einer KNA im Hinblick auf die Beurteilung einer relativen Wirtschaftlichkeit zu fördern.

Inwieweit diese Aussagen bei einer eingehenden Untersuchung mehrerer KNU standhalten können, blieb bislang noch zu überprüfen. Das Teilprojekt I, welches im folgenden Kapitel erläutert wird, befasst sich mit dieser Analyse.

3. Teilprojekt I : Trendanalyse

3.1. Einleitende Informationen

Im Rahmen des ersten Teilprojektes wurde mit dem Ziel den weiteren Handlungsbedarf konkretisieren zu können, eine eingehende Analyse bereits abgeschlossener KNU der WLW vorgenommen. Nachdem sich einige Schwerpunktsthemen herauskristallisiert haben, wurde zudem nach spezifischer Literatur recherchiert und die für weitere Untersuchungen nötigen Daten (geeignete Fallbeispiele und Zusatzinformation) beschafft.

3.1.1. Angaben zur Datengrundlage

Der Analyse waren insgesamt 120 Kosten – Nutzen - Untersuchungen (KNU) für die Wildbach und Lawinenverbauung zugänglich. Diese stammten aus den Jahren 1989 – 2003 und waren in ihrer Herkunft über ganz Österreich verteilt (vgl. Tabelle 2). Durch das verspätete Eintreffen konnte der Datensatz aus Kärnten im Zuge dieser Analyse leider nicht mehr berücksichtigt werden.

Bundesland	Wildbachprojekte			Lawinenprojekte		
	Stufe 1)*	Stufe 2)*	Stufe 3)*	Stufe 1)*	Stufe 2)*	Stufe 3)*
Wien/Burgenland						
Niederösterreich	6%	2%	1%			
Oberösterreich	3%					
Steiermark	2%	18%	3%			
Kärnten	1%		1%			
Salzburg	5%	13%		3%	4%	2%
Tirol		14%	2%		4%	8%
Vorarlberg		4%		1%	3%	
*) Erklärung siehe nachfolgende Textpassage						

Tabelle 2: Herkunft und Kategorie der untersuchten KNU

In Absprache mit der Projektgruppe wurden *ausschließlich* KNU zu Wildbach- und Lawinenprojekten analysiert. Eine Betrachtung von KNU zu geplanten Maßnahmen gegen Steinschlag und Rutschungen wurde nicht für sinnvoll erachtet, da:

- der Umfang der KNU zu derartigen Projekten derart gering ist, dass eine Auswertung hier keinen Sinn macht.

- jede KNU mit ihren Erhebungen auf einem existierenden Gefahrenzonenplan basiert und in ihrem Bewertungsvorgang (EF, RF) demnach auf Wildbach- und Lawinenereignisse ausgelegt ist.

Gestaffelt nach der Höhe der Bausumme werden in den eingegangenen Originalen drei unterschiedlich umfangreiche Erhebungsbögen verwendet. Die Unterschiede bestehen v.a. im Detailliertheitsgrad der Erhebung in den Sparten Land- und Forstwirtschaft, Gewerbe und Industrie, bei der Bewertung öffentlich und privat genutzten Eigentums sowie hinsichtlich der Methodik zur Gebäudewertermittlung. Hiermit wird der Übereinstimmung von Bearbeitungsaufwand und Projektgröße Rechnung getragen. In Anlehnung an diese Unterteilung wurden im Rahmen der Analyse die verwendeten KNU in drei Betrachtungseinheiten (Kategorien) unterteilt.

- Wildbachprojekte mit einer Bausumme < 0,7 Mio. Euro (Stufe 1),
- Wildbachprojekte mit einer Bausumme > 0,7 Mio. Euro (Stufe 2 und 3) sowie
- Lawinenprojekte.

Stufe zwei und drei der Wildbachverbauungsprojekte können aufgrund der Verwendung gleicher Nutzenrubriken und des gleichen Berechnungsvorgangs in der Auswertung zusammengefasst werden.

Wegen der verhältnismäßig geringen Anzahl an zur Verfügung gestellten KNU zu Lawinenverbauungsprojekten wurde die jeweilige Stufe zwar ausgewiesen, aber keine Auswertung in Abhängigkeit von der Bausumme vorgenommen. Auf eine möglichst exakte Zuordnung bzw. Aufteilung der Rubriken übergreifenden Nutzen wurde zwar Bedacht genommen, eine gewisse Unschärfe konnte jedoch anhand der zur Verfügung stehenden Angaben nicht gänzlich vermieden werden.

3.1.2. Methodisches Vorgehen

Die von diversen Gebietsbauleitungen zur Verfügung gestellten KNU wurden zur digitalen Weiterverarbeitung in eine einheitliche Währung umgerechnet, hinsichtlich der Einheitsangaben harmonisiert und vollständig in Tabellenform eingegeben und verwaltet. Für die Art der vorgenommenen Analysen war – mit wenigen Ausnahmen – eine Indexanpassung *nicht* nötig, da Aussagen über die Gewichtung der Nutzen innerhalb eines Projektes nur anhand ihres relativen %-Anteiles an deren Gesamtnutzen getroffen wurden und Projektübergreifende Analysen ausschließlich auf Grundlage der ermittelten Prozentanteile nicht aber anhand konkreter

Preisangaben getätigt wurden. Aufgrund der Währungsumstellung war ein Umrechnen sämtlicher KNU aus den Jahren vor 2002 nötig. Um für spezielle Fragestellungen auch direkte Preisvergleiche anstellen zu können und im Hinblick auf eine bessere Überschaubarkeit der angegebenen Größenordnungen, wurden *sämtliche* Preisangaben innerhalb dieses Projektes in Euro angegeben. Durch die Umrechnung in Euro kam es zu Rundungsfehlern und insofern zu leichten Abweichungen vom Original. Traten Abweichungen ($>0,1\%$) von der Gesamtsumme auf, wurden diese explizit angeführt.

Die Aufbereitung erfolgte nach der Reihenfolge des Eintreffens. Erst im nachhinein wurden nach den Gesichtspunkten der jeweiligen Analyse für sinnvoll erachtete Reihungen (nach Jahr, nach Stufe, nach Rubrik etc.) vorgenommen.

Bei der Analyse der Daten wurde hinsichtlich mehrerer Gesichtspunkte unterschieden.

- Untersucht wurde zunächst – gemäß der Reihenfolge im Bewertungsvorgang - die Auswirkung, die eine fiktive Änderung des Ereignisfaktors oder Reduktionsfaktors auf das Gesamtergebnis hat (vgl. Kapitel 3.2.1 und 3.2.2), sowie der Einfluss des Diskontfaktors auf den K-Wert und den N/K Quotienten (vgl. Anhang 8 und 9).
- Ein Analyseschwerpunkt lag auf der Gewichtung der einzelnen Nutzenrubriken am Gesamtergebnis und der relativen Gewichtung der Nutzenrubriken. Hierbei wurden nach Art des Projektes und dessen Bausumme getrennte Auswertungen vorgenommen, weil sich die Nutzenrubriken teilweise nicht vergleichen ließen. Hierbei wurde auch analysiert, ob innerhalb der betrachteten Zeitspanne (14 Jahre) beim Vergleich mehrerer Jahre Entwicklungstendenzen festzustellen sind (vgl. Anhang 1).
- Um den Anteil der Gebäudeschäden ausfindig zu machen, wurden diese aus den Angaben im Erhebungsbogen extrahiert und einer eigenen Untersuchung unterzogen (vgl. Anhang 4).
- Nutzenrubriken, die sich thematisch zusammenfassen ließen (Gesamtbetrachtung der Nutzen aus Schäden an land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen und Objekten sowie die Gesamtheit der Versorgungseinrichtungen) wurden zu Gruppen zusammengefasst und zusätzlich einer eigenen Untersuchung unterzogen. Hierbei wurde auch geprüft, ob sich aus

dem Vergleich mehrerer Jahre Entwicklungstendenzen ableiten lassen (vgl. Anhang 5 - 7).

- Ausführliche Untersuchungen wurden auch im Bereich der Schäden an Verkehrswegen vorgenommen. Hier wurden v.a. hinsichtlich des relativen Anteils an der Gesamtsumme und der Streubreite der Schätzungen im Bereich der Totalsperren Vergleiche und Analysen angestellt (vgl. Kapitel 3.2.6).
- Im Bereich der Schäden im Bereich Land- und Forstwirtschaft wurde untersucht, welchen relativen Anteil die Gebäudeschäden an der Gesamtsumme einnehmen und wie sich dieser Anteil zum Gesamtanteil dieser Sparte verhält (vgl. Anhang 5).
- Aus den betrachteten KNU wurde des weiteren der Anteil der Schäden außerhalb der Gefahrenzonen eruiert. Besonderheiten, was Höhe oder Art der prognostizierten Schäden anlangt, wurde herausgefiltert und dokumentiert (vgl. Kapitel 3.2.9).
- Die Angaben, die sonstige quantifizierbare und nicht quantifizierbare Wertsteigerungen beschreiben, wurden den Originalen entnommen, auf vermehrt wiederkehrende Nutzen reduziert und als Auflistung zusammengestellt und interpretiert (vgl. Kapitel 3.2.11).
- Begleitend wurde das Anwenderverhalten untersucht. Das heißt, der fachgerechte und sorgfältige Umgang mit dem Erhebungsbogen und die aufgetretenen Möglichkeiten individueller Angaben, Änderungen und Auslegungen (vgl. Kapitel 3.3).

3.2. Ergebnisse der Trendanalyse

Die im Rahmen der Analyse gewonnenen Ergebnisse wurden interpretiert und im weiteren Verlauf des Berichtes in jener Reihenfolge angeführt, wie sie im Bewertungsvorgang vorgegeben ist.

3.2.1. Auswertungen zum Ereignisfaktor (EF)

Der Ereignisfaktor wurde bislang in Abhängigkeit von Häufigkeit und Intensität (künftig) zu verhindernder Ereignisse angesetzt. Für die Ermittlung des Ereignisfaktors muss geschätzt werden, welche Ereignisse aufgrund des derzeitigen Bach- und Verbauungszustandes (vermutlich nach Projektrealisierung) von den grundsätzlich angenommenen Schadenereignissen des Untersuchungszeitraumes relevant bleiben. Anhand der Formulierung in den derzeit zur Verfügung stehenden Erläuterungen kann vom Anwender nicht eindeutig festgestellt werden, auf welchen Zeitraum sich die diesbezüglichen Angaben beziehen sollen, dementsprechend unterschiedlich waren auch die Antworten der Zuständigen auf die Frage der Handhabung. Die Intensität der Ereignisse wird mit einem Wert verknüpft, dessen Herkunft im Rahmen dieser Untersuchung nicht geklärt werden konnte:

- 2 leichte Ereignisse eintreten $EF = 0,3$
- 1 mittleres Ereignis eintritt $EF = 0,3$
- 1 schwere Ereignis eintritt $EF = 1,0$

Leicht, mittel und schwer wird nach der zu erwartenden Jährlichkeit klassifiziert. Eine Zuordnung kann nach den Erläuterungen (Braunbuch) mit einer Jährlichkeit von 10, 30-50 und 100 Jahren erfolgen. Im BRAUNBUCH (1978) wird hierbei auf Untersuchungen nach KREPS verwiesen, der statistische Auswertungen über die Häufigkeitsverteilung von Niederschlagsereignissen vorgenommen hat. Eine Verbindung mit den entstandenen Schäden wurde nach mündlichen Angaben von FIEBIGER und HONSOWITZ damit nicht hergestellt. Der Faktor sagt somit allenfalls etwas über die Häufigkeit von Ereignissen, nicht aber über dessen Schadwirkung aus. Bei allen analysierten KNU wurde das Auftreten eines schweren Ereignisses unterstellt, der Faktor wurde also mindestens mit 1,0 angenommen. In der untenstehenden Tabelle ist ersichtlich, zu welchem relativen Prozentsatz der Faktor mit 1,0, 1,3, 1,6 gewählt wurde.

Kategorie \ EF	1,0		1,3		1,6		sonstige
	1	4%	4	17%	19	79%	
Wildbach < 0,7 Mio €	1	4%	4	17%	19	79%	0%
Wildbach > 0,7 Mio €	3	4%	23	34%	40	60%	2%
Lawinen gesamt	3	10%	3	14%	22	76%	0%

Tabelle 3: Verwendung des EF nach Kategorien und in relativen Anteilen

Eindeutig am häufigsten wurde der Faktor 1,6 gewählt, welcher unterstellt, dass innerhalb des Untersuchungszeitraumes mit zwei leichten, einem mittleren und einem schweren Ereignis zu rechnen ist. Also gilt es mit einer Verbauung nicht nur die Auswirkungen eines Bemessungsereignisses zu verhindern sondern auch die Auswirkungen kleinerer Ereignisse. Eine Addition der Ereignisse macht aber nicht unbedingt Sinn, weil durch eine Maßnahme, welche die Auswirkungen eines 150 jährlichen Ereignisses verhindert, auch die Auswirkungen kleinerer Ereignisse verhindert werden können. Diese also nicht „relevant bleiben“.

In weiterer Folge wurde untersucht, ob durch die Wahl eines anderen EF das Gesamtergebnis in der Art verändert worden wäre, dass ein negativer Kapitalwert resultiert. Hiermit sollte geprüft werden, wie sensibel das System auf eine Veränderung des Ereignisfaktors reagiert. Für alle betrachteten KNU wurden mit Hilfe eines erstellten Berechnungsschemata die drei möglichen Varianten (0,1; 1,3; 1,6) des EF berechnet.

In den Originalen beträgt der Anteil der negativen Kapitalwerte (KW) rund 17 %. Die negativen KW konnten durch einen höheren EF nicht in einen positiven KW umgewandelt werden oder sind ohnehin mit einem EF von 1,6 berechnet.

Ein verringerter EF führt in der Regel zu negativen KW. In Tabelle 4 ist die jeweilige Anzahl und der jeweilige Prozentsatz der negativen KW an der Gesamtanzahl der negativen KW aufgelistet. Die K/N - Quotienten reagieren in gleicher Weise wie die Kapitalwerte.

Stufe	Betrachtete KNU	EF = 1,0		EF = 1,3		EF = 1,6	
1	Wildbach < 0,7 Mio €	6	25 %	4	17 %	0	0 %
2,3	Wildbach > 0,7 Mio €	30	45 %	14	21 %	2	3 %
alle	Lawine	9	31 %	6	21 %	5	17 %

Tabelle 4: Auswertungen zum Ereignisfaktor EF – Häufigkeit

Die Interpretation der obigen Tabelle ergibt Folgendes:

Ein Viertel bis knapp die Hälfte aller in Betrachtung gezogenen KNU würden bei einem EF von 1,0 einen negativen KW aufweisen. Rund ein Fünftel zeigt die gleiche Auswirkung bei einem EF von 1,3.

Auffallend ist, dass bei KNU zu Lawinenverbauungsprojekten immerhin 17 % auch bei $EF = 1,6$ einen negativen KW erzeugen. Mit Ausnahme von 7 der insgesamt 120 eingelangten KNU, wurden alle KNU die bei 1,0 oder 1,3 negativ werden würden, im Original mit einem EF von 1,6 berechnet. Die sieben Ausnahmen sind überwiegend bei Lawinenprojekten zu finden und haben auch bei eine EF von 1,6 noch einen negativen Kapitalwert.

Abschließend kann festgehalten werden, dass der gewählte EF einen wesentlichen Einfluss auf die monetär ausgedrückte Gesamtbeurteilung der KNU hat und, dass bei Lawinenverbauungen häufiger der Faktor 1,6 verwendet wird, als dies vergleichsweise bei Wildbachprojekten der Fall ist. Bei Wegfallen des EF, würde, wie die Auswertung zum $EF = 1,0$ zeigt, ein Viertel bis die Hälfte aller KNU negativ ausfallen.

3.2.2. Auswertungen zum Reduktionsfaktor (RF)

Der Reduktionsfaktor dient dazu, das flächige Ausmaß der roten und gelben Gefahrenzonen, welche eine Umhüllende sämtlicher Gefahren in diesen Gebieten darstellt, auf jenen Anteil zu reduzieren, der zur Nutzenermittlung beitragen soll. Denn selbst wenn man ein schweres Ereignis unterstellt, so tritt dies zum Einen statistisch gesehen nicht unbedingt im Untersuchungszeitraum auf, zum Anderen wären auch bei einem schweren Ereignis die Schadensgebiete nicht zur Gänze betroffen. So ist zumindest der RF in den bestehenden Erläuterungen erklärt. Diese Erläuterung ist nicht ganz glücklich gewählt, weil hierin zwei Aussagen vermischt werden. Die Eintretenswahrscheinlichkeit sollte im bislang gültigen Verfahren eigentlich mit dem Ereignisfaktor angesprochen werden.

Dem RF wird für schwemmkegelbildende Wildbäche ein Multiplikatorwert von 0,3, für nicht schwemmkegelbildende Wildbäche ein Wert von 0,5 und für Lawinen ein Wert von 0,7 zugewiesen.

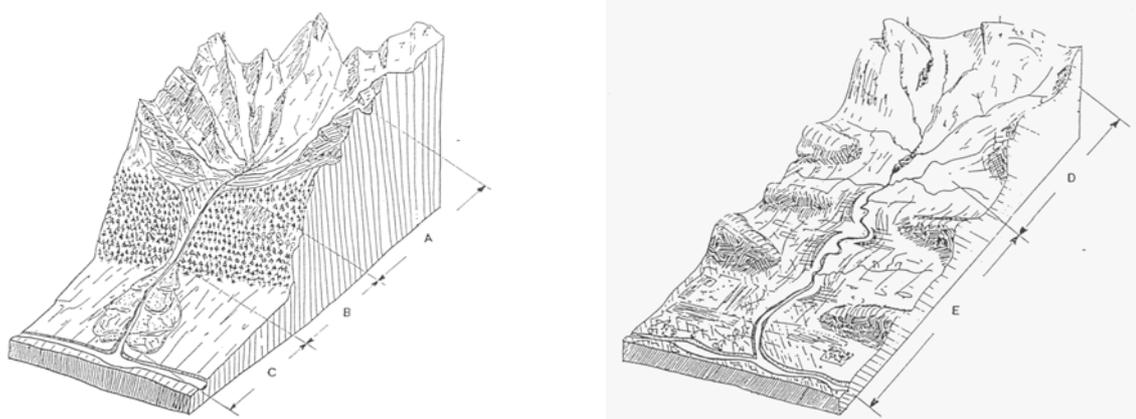


Abbildung 9: Darstellung eines schwemmkegelbildenden Wildbaches (links) und eines nicht schwemmkegelbildenden Wildbaches (rechts), nach WEBER 1964.

Der Reduktionsfaktor spielt bei der Nutzenermittlung eine große Rolle, da sämtliche Nutzenrubriken zumindest in Teilschritten eine Reduktion der potentiell betroffenen Werte vorsehen. Das heißt, dass nahezu alle in der Schadensprognose berücksichtigten Werte um zwei Drittel bis zur Hälfte reduziert werden. Inwieweit diese Reduktion den heutigen Schadausmaßen im Ereignisfall entspricht, bzw. ob mit Hilfe digitaler Datenverarbeitung eventuell leichter oder bessere Auswertungen zu Schadereignissen möglich sind, soll im Rahmen des zweiten Teilprojektes noch überprüft werden. Hierzu sieht das zweite Teilprojekt eine Auswertung konkreter Fallbeispiele vor.

Tabelle 5 zeigt getrennt nach den Eingangs definierten Kategorien (Stufe und Art des Ereignisses) die Häufigkeit der jeweiligen Verwendung innerhalb der 120 betrachteten KNU (Vgl. Anhang 1, Seite 7, 8).

Stufe	Betrachtete KNU	RF = 0,3		RF = 0,5		RF = 0,7		RF = 1,0	
1	Wildbach < 0,7 Mio €	8	29 %	9	38 %			7	33 %
2,3	Wildbach > 0,7 Mio €	38	57 %	29	43 %				
alle	Lawine					26	90 %	4	14 %

Tabelle 5: Auswertungen zum Reduktionsfaktor RF – Häufigkeit

EF	RF = 0,3		RF = 0,5		RF = 0,7		RF = 1,0	
1,0	3		1		2		1	
1,3	14		12		3		3	
1,6	29		24		21		7	
andere			1					

Tabelle 6: Kombinationen zwischen EF und RF - Häufigkeit

Abweichungen von den Vorgaben im Erhebungsbogen treten sowohl im Bereich der Wildbach- als auch der Lawinenverbauungsprojekte auf. Ein Reduktionsfaktor von

1,0 kann prinzipiell nur bei KNU der Stufe 1 verwendet werden und ist laut Erhebungsbogen nur dann zulässig, wenn es sich um die Betrachtung einer lokal begrenzten Schadensfläche handelt. Dennoch wird dieser Faktorwert bei Lawinenprojekten auch für KNU der Stufe 3 angewendet.

Tabelle 6 ist vielleicht aus Sicht des Anwenderverhaltens interessant. Auch wenn der Erhebungsbogen ziemlich oft individuell verändert wird, wurde bei der Angabe des Reduktionsfaktors das Schema weitgehend eingehalten. Es kann kein Zusammenhang zwischen EF und RF festgestellt werden, also eindeutig auch kein Bestreben, aus dem Wechselspiel der Faktoren einen günstigeren Kapitalwert zu erhalten.

3.2.3. Auswertungen zur relativen Gewichtung aller Rubriken

Für weiterführende Analysen und eventuelle Änderungen im Erhebungsvorgang war die Gewichtung der einzelnen Nutzenrubriken, das bedeutet deren Anteil am Gesamtnutzen, von Interesse. Diese Anteile variierten von KNU zu KNU sehr stark; dennoch ließen sich, wie aus den folgenden Kapiteln hervorgeht, aus der Betrachtung einer Gruppe von mehreren KNU bereits Tendenzen ablesen. Aufgrund der verhältnismäßig geringen Anzahl zur Verfügung stehender KNU konnte jedoch keine statistisch abgesicherte Aussage getroffen werden, weil die Berücksichtigung / Nicht-Berücksichtigung einzelner KNU auch bei der Betrachtung sämtlicher zur Verfügung gestellter KNU noch zu maßgeblichen Veränderungen des Gesamtergebnisses der Analyse führen konnte.

Im Zuge der Trendanalyse wurden verschiedene Betrachtungseinheiten (vgl. Anhang 1-7) gebildet, die jeweils eine Anzahl von KNU mit einem oder mehreren gemeinsamen Merkmalen verbindet. Im Rahmen dieser Arbeit wurden diese Gruppierungen auch Kategorien genannt.

Kategorie 1 ($W < 0,7$ Mio. €) umfasste alle KNU zu Wildbachverbauungsprojekten, deren Bausumme kleiner ist als 0,7 Millionen Euro. Da der Erhebungsbogen dieser Kategorie (i) Schäden an land- und forstwirtschaftlichen Gütern, (ii) Schäden in Gewerbe und Industrie sowie (iii) Schäden an öffentlichen und privaten Gebäuden nicht getrennt erfasst und eine spätere Zuordnung der jeweiligen Angaben zu den oben aufgeführten Rubriken nicht bei allen KNU zulässt, wurden diese KNU gesondert betrachtet.

Kategorie 2 (W > 0,7 Mio. €) beinhaltetete alle KNU zu Wildbachverbauungsprojekten mit einer Bausumme von 0,7 – 3,6 und über 3,6 Millionen Euro (Stufe 2 und 3). Im Unterschied zu Stufe 1 war hier ein Zusammenfassen möglich, da die Nutzen zwar mit unterschiedlichem Detailliertheitsgrad aber nach den gleichen Rubriken erfasst werden.

Bei Lawinenverbauungsprojekten (L gesamt), Kategorie 3, wurden die KNU aller Stufen gemeinsam betrachtet, weil für die vier zur Verfügung gestellten KNU der Stufe 1 eine Aufspaltung der Nutzen nach den Rubriken der Stufe 2 und 3 möglich war.

Für Wildbachprojekte mit einer Bausumme über 3,6 Millionen Euro wurde für manche Betrachtungen auch eine gesonderte Auswertung vorgenommen (vgl. Anhang 2).

Zudem wurden die KNU der Jahre 2002 und 2003 gruppiert und dem langjährigen Mittel gegenübergestellt (vgl. Anhang 3 und 6).

Für alle untersuchten KNU wurden die Anteile an der Gesamtsumme (ohne einer Multiplikation mit dem Ereignisfaktor) berechnet.

In Tabelle 7 ist für die oben erwähnten Betrachtungseinheiten der durchschnittliche Prozentsatz der einzelnen Rubriken angeführt (Vgl. Anhang 1, 2, 3). Wären die Anteile gleichmäßig auf alle Rubriken verteilt gewesen, würde jede Rubrik mit etwas über 7 % zur Gesamtsumme der Schäden beitragen.

KNU		Anteil [%] an der Gesamtsumme ohne Multiplikation mit dem EF																
Rubriken Kategorien		LW	FW	LW/ FW	B/V	V	E	N	W	F	G	I	Ö	P	>GZP	B	Wstg	
		1	W < 0,7 Mio €	5,0			3,0	14,3	1,4	0,4	1,1	3,1	2,0		59,0			0,0
2	W > 0,7 Mio €	6,3	0,2	0,1	9,2	13,1	2,3	1,1	2,8	10,1	5,9	3,3	1,6	22,2	7,0	11,8	3,1	
	W > 3,6 Mio €	6,8	0,6	0,1	9,8	13,4	3,4	1,2	1,7	8,4	6,5	1,6	2,3	19,7	13,7	10,6	0,2	
	W 2002 / 2003	6,9	0,3	0,0	7,8	11,5	2,5	0,9	3,3	14,2	6,3	5,0	1,5	20,3	6,3	9,5	3,8	
3	L gesamt	3,2	0,2	0,5	1,6	23,4	0,7	0,7	0,1	24,8	4,1	0,4	0,1	13,5	5,2	13,0	9,1	
	L 2002 / 2003	5,0	0,0	0,7	0,5	15,9	0,8	0,3	0,2	25,5	3,1	0,0	0,1	11,6	7,2	8,3	22,1	

Tabelle 7: Anteile an der Gesamtsumme der Nutzen

3.2.3.1. Kategorienübergreifende Betrachtung

Über alle KNU hinweg kam den Rubriken Verkehr, Fremdenverkehr, privates Eigentum und der Bodenwertsteigerung eine hohe Bedeutung zu (vgl. Tabelle 7).

Der Bereich Land- und Forstwirtschaft war am Gesamtnutzen trotz der Tatsache, dass in der Rubrik LW auch Schäden an Wohngebäuden (Bauernhäuser) in die

Bewertung mit einfließen, anteilmäßig nur von sehr geringer Bedeutung. Ähnliches galt für die Versorgungseinrichtungen (E, N, W). Auch hier war der Anteil an der Gesamtsumme in allen Kategorien eher unbedeutend.

3.2.3.2. Vergleichende Betrachtung nach Kategorien und Prozessen

Anhand der Rubriken Bach-/Verbauungszustand und der Versorgungseinrichtungen sowie hinsichtlich der sonstigen Wertsteigerungen, ließ sich ein deutlicher Unterschied zwischen der Bewertung von Wildbach- und Lawinenprojekten feststellen. Schäden an Bachbett und Vorfluter erhielten bei Wildbachprojekten naturgemäß eine höhere Bedeutung. Auch die prognostizierten Schäden an Versorgungseinrichtungen fielen bei Wildbachprojekten stärker ins Gewicht. Besonders deutlich war der Unterschied bei der Betrachtung von Schäden an Energieversorgungseinrichtungen.

In der Rubrik Gewerbe dürften die Gründe für den geringen Anteil bei Lawinenprojekten in der räumlichen Abgeschiedenheit der Projektgebiete gelegen haben. Keine logische Erklärung ließ sich jedoch für die Rubrik mit sonstigen Wertsteigerung finden. Die große Bedeutung dieser Rubrik könnte sich damit erklären lassen, dass für diese Rubrik keine konkreten Vorschreibungen bezüglich Inhalt und Quantifizierung gemacht werden.

Während bei Lawinenprojekten der Anteil der erwarteten Schäden an Gebäuden vergleichsweise geringer ausfiel als bei Wildbachprojekten, lag nachweislich der erwartete Schaden an Verkehrseinrichtungen und im Fremdenverkehr deutlich höher. Dieser Umstand könnte sich aber wieder mit Art und Örtlichkeit des jeweils zu betrachtenden Ereignisses erklären lassen.

Wie sich besonders bei den Auswertung der Lawinen zeigte, traten beim Vergleich L 2002/2003 mitunter deutliche Abweichungen zum langjährigen Mittel auf. Dies war darauf zurückzuführen, dass die Anzahl der KNU (12 Originale) für eine derartige Analyse nicht ausreicht. Ein Vergleich sagt hier wenig aus, dennoch wurde aus Gründen der Vollständigkeit diese Auswertung in die Gegenüberstellung miteinbezogen. Bei Wildbächen konnte auf eine Anzahl von immerhin 28 Originalen aus den Jahren 2002/2003 zurückgegriffen werden. Dennoch hatte jede einzelne KNU immer noch eine große Auswirkung auf das Gesamtergebnis. Die folgenden Aussagen sind demnach mit einem gewissen Vorbehalt zu betrachten. Die festzustellenden Abweichungen bewegten sich in einem Rahmen von max. $\pm 3\%$.

Leicht im Ansteigen waren die geschätzten Schäden in den Rubriken Fremdenverkehr, Gewerbe und Industrie. In den Rubriken Bach-/Verbauungszustand, Verkehr und Bodenwertsteigerung war eine leicht absteigende Tendenz erkennbar.

3.2.4. Auswertungen zu Anteil der Objektschäden (Gebäude)

Zur Abschätzung der Schäden an Gebäuden werden nach dem bestehenden Bewertungssystem (BRAUNBUCH) die Verkehrswerte der innerhalb der Gefahrenzone gelegenen Liegenschaften herangezogen. Diese sind für die Stufe 2 mit Punktwerten anzuschätzen, für die Stufe 3 bei der Gemeinde zu erfragen, in Anlage A den jeweiligen Rubriken zugeordnet aufzulisten und in Abhängigkeit von der Lage (Art der Zone) zu reduzieren. Für die jeweilige Rubrik werden 20 % des Wertes der reduzierten Verkehrswerte angesetzt, mit dem Reduktionsfaktor abgemindert und als zu erwartender Gesamtschaden an den Gebäuden der jeweiligen Rubrik gewertet. 40 % dieses Restwertes können als zu erwartende Schäden am Inventar berücksichtigt werden. Dieser Vorgang zur Schadensabschätzung ist bei allen Rubriken gleich.

In den Rubriken Fremdenverkehr, Gewerbe, Industrie und öffentliche Einrichtungen kamen zu den prognostizierten Gebäudeschäden auch noch die Schäden, die aus Betriebsausfällen, Produktionsausfällen oder –einbußen entstehen dazu, und im Fall des privaten Eigentums auch Schäden an sonstigen Werten (Außenanlagen, PKW etc.).

Für den Bereich der Land- und Forstwirtschaft, für Verkehrsanlagen und für Versorgungseinrichtungen wurde, um diese Analyse zu ermöglichen, der Anteil der Gebäudeschäden aus den Originalen herausgerechnet und in einer eigenen Spalte angelegt (vgl. Anhang 6).

In Tabelle 8 sind für die drei Kategorien die durchschnittlichen Anteile der Gebäudeschäden an der Gesamtsumme aufgelistet (Vgl. Anhang 1, Seite 5,6).

Anteile der Gebäudeschäden an Gesamtsumme ohne EF [%]												
Kategorie	LW	FW	V	E	N	W	F	G	I	Ö	P	Gesamt
1 Wildbach < 0,7 Mio €							3,1	2,1	3,0	56,7	65,0	
2 Wildbach > 0,7 Mio €	2,5	0,0	0,1	0,3	0,0	0,1	10,1	5,9	3,3	1,6	22,2	46,1
3 Lawine	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,8	4,1	0,4	0,1	13,5	44,6

Tabelle 8: Anteile der Gebäudeschäden an der Gesamtsumme

3.2.4.1. *Kategorienübergreifende Betrachtung*

Grob geschätzt machte der Anteil der Schäden an Liegenschaften etwa die Hälfte der Gesamtschäden aus. Hieraus ist eine gute Übereinstimmung mit den verfolgten Zielen ersichtlich. Im Vordergrund der Maßnahmen der WLV steht ja der Schutz von Menschenleben und Siedlungsraum.

3.2.4.2. *Vergleichende Betrachtung nach Kategorien und Prozessen*

Es war festzustellen, dass der Anteil der Schäden an Gebäuden bei einer Bausumme unter 0,7 Millionen Euro mit 65 % deutlich mehr ins Gewicht fällt als bei den übrigen Kategorien. Eine Erklärung hierfür konnte nicht gefunden werden.

Die Angaben der Kategorien 2 und 3 unterschieden sich hinsichtlich des Gesamtanteils kaum, die Anteile waren jedoch über die Rubriken nicht gleich verteilt. Während bei Wildbachprojekten der Anteil der Schäden an privatem Eigentum um etwa 10 % höher liegt als bei Lawinenprojekten, wiesen Lawinenprojekte im Durchschnitt einen um 15 % höheren Wert in der Rubrik Fremdenverkehr auf (vgl. Tabelle 8). Durch die Tatsache, dass bei der Ansprache der Schäden im Fremdenverkehr auch Betriebsausfälle berücksichtigt wurden, waren die Schäden pro Einzelobjekt in der Regel etwa höher einzustufen als Schäden an einem privaten Gebäude.

3.2.4.3. *Gesonderte Betrachtung einzelner Rubriken*

Für die Kategorie 2 konnte aufgrund der verhältnismäßig großen Anzahl der betrachteten KNU für die Rubriken privates Eigentum, Fremdenverkehr und Gewerbe, sowohl ein durchschnittlicher Schaden pro Gebäude ermittelt, als auch Aussagen über die Entwicklungstendenz aufbereitet werden. Eine weitere Aufgliederung etwa nach der Art des Ereignisses oder nach der Intensität konnte aufgrund der vagen Zuordenbarkeit leider nicht angestellt werden.

Kategorie Wildbach > 0,7 Mio €	Privates Eigentum	Fremdenverkehr	Gewerbe
Mittlerer Schaden pro Gebäude 2000 - 2003	39.273 €	201.762 €	164.489 €
Mittlerer Schaden pro Gebäude 1995 - 1999	42.640 €	101.970 €	84.228 €
Mittlerer Schaden pro Gebäude 1989 - 1994	24.499 €	83.748 €	40.324 €

Tabelle 9: Schäden pro Gebäude aus den Originalen

Aus Tabelle 9 lässt sich entnehmen, in welcher Größenordnung sich die derart abgeschätzten Schäden bewegen und in welchem Verhältnis sie zueinander stehen

(Vgl. Anhang 4, Seite 4). Wie nicht anders zu vermuten, liegen die prognostizierten Schäden an privat genutzten Gebäuden im Mittel deutlich unter den anderen Rubriken. Auffallend ist jedoch, dass die Schäden an touristisch genutzten Gebäuden höher eingeschätzt werden als die Schäden in anderen Gewerben. Der Vergleich mehrerer Jahre zeigte - Teuerung und Inflation berücksichtigt - dass die Gebäudeschäden im Bereich Fremdenverkehr wesentlich stärker anstiegen als etwa im Bereich der privaten Nutzung. Ganz extrem ist dieses Verhalten in der Rubrik Gewerbe zu beobachten. Während die prognostizierten Schäden in den anderen Rubriken um ein Drittel bis knapp über die Hälfte steigen, erhöhen sich die Gebäudeschäden im Bereich Gewerbe um das Vierfache.

Vergleiche in anderen als diesen drei Rubriken, in den Schäden an Gebäuden auftreten, konnten aufgrund teilweise mangelnder Angaben zur Anzahl der betroffenen Gebäude nicht entsprechend aufbereitet und analysiert werden. Auch im Rahmen dieser Auswertung konnten, insbesondere im Bereich Gewerbe, manche KNU nicht einbezogen werden, weil keine Angaben zur Anzahl der betroffenen Gebäude gemacht wurde.

Aus Tabelle 10 ist zu entnehmen, mit welcher Höhe das spezifische Schadausmaß gemäß BUWAL 1999 geschätzt wird. Ein Vergleich mit Angaben aus der Schweiz ergab, dass diese Schätzungen in etwa einem Schadausmaß für schwache bis mittlere Intensitäten entspricht. (Vgl. dazu auch Anhang 11). Eine Aufgliederung nach der Art und Intensität des betrachteten Prozesses, wie es die Angaben aus der Schweiz bewerkstelligen, konnte nicht vorgenommen werden. Betrachtet man die Unterschiede, die nach den Schweizer Untersuchungen zwischen den Schäden mittlerer und starker Intensität bei den Prozessen Hochwasser und Mure erreicht werden, erscheinen Auswertungen in dieser Richtung für eine genauere Prognose sehr förderlich. Um Aussagen in dieser Richtung zu ermöglichen, wurden im zweiten Teilprojekt Auswertungen hierzu vorgenommen.

BUWAL		schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität
Hochwasser	Ein-/ Zweifamilienhaus	10.201 €	60.571 €	116.041 €
	Gewerbe	35.067 €	159.398 €	223.157 €
Mure	Ein-/ Zweifamilienhaus	1.594 €	51.007 €	191.277 €
	Gewerbe	6.376 €	175.337 €	350.675 €

Tabelle 10: Schäden pro Gebäude nach BUWAL (1999), Intensität nach Ablagerungshöhe

In Anlage 12 wurde, dem zweiten Teilprojekt vorgehend, für das Murenereignis 1995 am Wartschenbach in Osttirol eine Auswertung der aufgenommenen und über den

Katastrophenfond ausbezahlten Schadenssummen vorgenommen. Bei den Gebäudeschäden wurde nicht nach der Art der Gebäude unterschieden, dennoch konnte durch vorhandene Ortskenntnis angenommen werden, dass es sich überwiegend um Wohngebäude handelt. Aus dem Anteil der Gebäudeschäden (inkl. Außenanlagen, PKW etc.) kann ein durchschnittlicher Schaden pro Gebäude errechnet werden. Dieser beläuft sich auf 171.187 €, und liegt im Vergleich mit den Angaben aus Tabelle 10 (Mure / und Ein-/Zweifamilienhaus: 191.277 €) etwa in der gleichen Größenordnung, wie sie nach dem Schweizer System zu ermitteln wäre. Schäden in dieser Detailliertheit können mit der österreichischen Methodik bislang nicht erfasst werden, da eine prozessorientierte Ermittlung der Gebäudeschäden bislang nicht möglich war.

3.2.5. Auswertungen zu Schäden an land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen

In die folgende Auswertung gehen ausschließlich Räumungskosten sowie Nutzungsentgang oder andere Verluste an land- und forstwirtschaftlichen Kulturfleichen ein. Schäden an Gebäuden (auch Stallungen und dergleichen) und Inventar finden in dieser Betrachtung keine Berücksichtigung.

Anteil der Schäden an LW / FW Flächen	1989 - 1994	1995 - 1999	2000 - 2003	Gesamt
Wildbach < 0,7 Mio €				5,0
Wildbach > 0,7 Mio €	3,8	4,2	4,1	4,0
Wildbach > 0,7 Mio € 2002 / 2003				4,8
Wildbach > 3,6 Mio €				6,6
Lawinen gesamt				2,4

Tabelle 11: Anteil der Schäden an LW / FW Flächen

Ein Vergleich mit Tabelle 8 zeigt, dass der Anteil der Gebäudewerte in diesen Rubriken fast ein Drittel der Gesamtsumme ausmachte. Dies galt nicht für die KNU mit einer Bausumme über 3,6 Millionen Euro. Hier betrug der Anteil der Gebäude nur 0,3 %. Aufgrund der geringen Anzahl der für diese Betrachtung zur Verfügung gestandenen KNU (12 Stück) konnte jedoch nicht festgestellt werden, ob dies ein Folge des genaueren Erhebungsvorganges ist oder ein reines Zufallsprodukt.

Fazit dieser Untersuchung ist, dass den Schäden an land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen, wie aus den Auswertungen bezüglich des relativen Anteils an der Gesamtsumme zu entnehmen ist, keine wesentliche Bedeutung zuzuschreiben ist. Insofern erscheinen starke Vereinfachungen im Erhebungsvorgang sinnvoll. Eine

detaillierte Erfassung von Nutzungsentgang, Wertminderungen oder Totalverlust ist verhältnismäßig aufwendig aber nicht zielführend.

3.2.6. Auswertungen bezüglich der Schäden an Verkehrswegen

Zur Bewertung der Nutzen einer Verbauungsmaßnahme in der Rubrik Verkehrswege konnten bislang zerstörte oder beschädigte Objekte dieser Kategorie, Räumungskosten pro Laufmeter in Mitleidenschaft gezogener Straße oder Bahnlinie, Umfahungskosten im Falle einer kurzfristigen Sperre sowie Kosten für eine Totalsperre geltend gemacht werden. Während sich Kosten für Räumung und Umfahrung relativ leicht und demzufolge auch ziemlich einheitlich bewerten ließen, klaffen die Angaben bezüglich der erwarteten Kosten für Sanierungen und Totalsperren weit auseinander. Eine Auswertung der Kosten für Schäden an Verkehrswegen gestaltete sich demnach äußerst kompliziert.

3.2.6.1. Kategorieübergreifende Betrachtung

Die Rubrik Schäden an Verkehrsanlagen lieferte folgenden Beitrag zur Gesamtsumme der Schäden (Werte in %):

Schäden an Verkehrswegen	1989 - 1994	1995 - 1999	2000 - 2003	2002 / 2003	Gesamt
Wildbachprojekte < 0,7 Mio €					14,3
Wildbachprojekte > 0,7 Mio €	18,7	11,9	11,6	11,6	13,1
Lawinerverbauungsprojekte		17,1		15,9	23,4

Tabelle 12: Schäden an Verkehrswegen in % der Gesamtsumme / Jahresvergleich

Sowohl hinsichtlich der Schäden bei Wildbachprojekten als auch bei Lawinenprojekten war in den letzten Jahren ein leichter Abwärtstrend zu erkennen.

Ein Vergleich über mehrere Jahre zeigte einen abnehmenden Anteil der Schäden an Verkehrswegen an der Gesamtsumme. Die Gründe hierfür könnten sehr vielfältig sein und können demnach nicht dargestellt werden. Eine zunehmende Bedeutung der Schäden an Verkehrswegen kann aber hiermit keinesfalls bestätigt werden. Von Seiten der WLW wurde gerade in den letzten Jahren vermehrt argumentiert, dass Schäden an Straßen insofern eine besonders hohe Bedeutung zukommt, weil Straßensperren zu erwarten sind, und die damit verbundene Gefährdung von Menschenleben und die Einschränkung der Mobilität neben moralischen Bedenken zu extremen wirtschaftlichen Einbußen führen kann. Gerade dieser Aspekt kann aber bislang nicht zufrieden stellend abgebildet werden.

3.2.6.2. Bewertung der Totalsperre

Die Auswirkungen einer Totalsperre sollten nach dem derzeit gültigen Erhebungsbogen monetär erfasst werden. Aufgrund der Fernwirkung und der daraus resultierenden Bandbreite indirekter Nutzen kann nicht gewährleistet werden, dass eine derartige Abschätzung vom Analytiker ohne weitere Hilfestellung zu bewerkstelligen ist.

Da die Kosten für eine Totalsperre oder für eine Umfahrung monetär generell schwer oder nur über aufwendige Behelfsverfahren (Willingness to Pay, Verfahren ist nachzulesen in der Fachliteratur oder für den Bereich Lawinen beispielsweise bei WILHELM 1999, S 101) erfassbar sind und die eher dürftigen Rechenwege in den Originalen nicht ausreichend fundiert erscheinen, wurde angenommen, dass es sich bei den Angaben in den Originalen um grobe Schätzungen handelt. Tabelle 13 zeigt eine Aufstellung der Kosten, die in den Originalen für eine Totalsperre angesetzt wurden. Hierfür wurden, sofern in den Originalen Werte vorhanden waren, diese gemittelt und im Mehrjahresvergleich dargestellt. Da die Mittelwerte eine geringe Aussagekraft haben, wurden zusätzlich jeweils der minimale und der maximale Wert der jeweiligen Objektkategorie angegeben. Ein Vergleich zeigt die extreme Bandbreite in den Schätzungen und zeigt zugleich den enormen Bedarf an Untersuchungen in dieser Richtung auf. (vgl. dazu WILHELM 1999, und WEISS 2003)

Totalsperre	1990 - 1994	1996 -1999	2000 - 2001	2002	2003	1990 - 2003	Min	Max
ÖBB	181.682	1.980.334	174.415	35.000	500.000	574.286	130.811	3.815.324
Bundesstraße	36.336	43.604	108.984	421.250	450.000	212.035	35.000	1.000.000
Landesstraße	36.336	78.971	157.458	50.000	100.000	84.553	26.162	254.355
Gemeindestraße	29.971	36.578	19.038	149.250	43.333	55.634	727	500.000
Sonst. Wege	7.750	16.351	17.258	14.500	85.000	28.172	3.633	150.000

Tabelle 13: Vergleichende Übersicht über die Kosten einer Totalsperre in €

3.2.6.3. Bewertung der Sanierungskosten

Werden in einer KNU direkte Schädigungen an einer Verkehrsanlage berücksichtigt, so handelt es sich bei den eingetragenen Summen entweder um Schäden, die im Zuge eines konkreten Ereignisses aufgetreten sind und für künftige Prognosen herangezogen werden, oder um grobe Schätzungen.

In beiden Fällen muss das Ergebnis nicht zwangsläufig zufrieden stellend sein.

Im ersten Fall liegt die Vermutung nahe, dass oft nicht die Kosten für die Wiederherstellung des alten, sondern eher die Kosten für die Herstellung eines neuen, eventuell verbesserten Zustandes berücksichtigt werden. Dieser kann die Kosten für künftige Maßnahmen sowohl über- als auch unterschätzen, einerseits weil durch die Neuerungen künftig mehr Werte im Gefahrenbereich vorhanden sind, bei entsprechenden Ereignissen also eventuell auch mehr Schaden entstehen kann als bisher, andererseits aber Schäden dieses Ausmaßes durch die Verbesserungen künftig gar nicht mehr entstehen könnten.

Hierzu ein Fallbeispiel.

Bei einem Murenereignis (A) wird ein Teil einer Straße weggerissen. Der ehemalige Zustand kann nicht wiederhergestellt werden, weil der Unterbau beschädigt und die Böschung weggerissen ist. Folglich ist für die Sanierung der Straße die Errichtung einer Stützmauer erforderlich. Die Kosten für die Sanierung dieses Streckenabschnittes liegen also über den ursprünglich zum Bau der Straße aufgewendeten Mitteln. Bei einem weiteren Ereignis (B) hält die Straße jetzt den Belastungen Stand; es fallen nur Räumungskosten an. Werden nun im Rahmen der Erstellung einer KNU Daten bei der zuständigen Stelle erfragt, so kommt es in erster Linie auf den Zeitpunkt an, wann die KNU erstellt wird. Erfolgt die Nachfrage vor Ereignis A werden die möglichen Schäden vermutlich unterschätzt (als Richtwert gelten die ursprünglichen Neubaukosten), vor Ereignis B vermutlich überschätzt (als Richtwert gelten die Kosten für Sanierung /inkl. Neuerrichtung der Mauer).

Im zweiten Fall - der groben Schätzung - spiegelt sich prinzipiell nur das oben genannte wieder. Nach mündlichen Auskünften mehrerer fachkundiger Personen in Landesregierungen und Straßenbaugesellschaften lassen sich Sanierungskosten pro Laufmeter Straße nur mit einer sehr großen Bandbreite anschätzen. Eben weil diese Kosten stark von den regionalen Gegebenheiten (steiles oder flaches Gelände, Untergrund etc.), von der Erforderlichkeit zusätzlicher Objekte (Mauern, Brücken etc.) und vom Markt (Ausschreibungsverfahren) abhängt. Demzufolge lässt sich auch schwer abschätzen, wie „wohlwollend“ die Schätzung der Anwender ausfällt. Die Trendanalyse ergibt, dass die Summen in dieser Rubrik von 0 bis zu 98,4 % der Gesamtsumme ausmacht (vgl. Anhang 1, Seite 5,6). Aus den Originalen (2000 - 2003) wurden, sofern angegeben, die Objektwerte pro Laufmeter Straße und die Objektwerte von Brücken herausgelesen. Diese Angaben weisen eine sehr starke Streuung auf.

Angesichts der oben angedeuteten Bandbreite macht die Angabe eines Mittelwertes zu den geschätzten Sanierungskosten pro Laufmeter keinen Sinn, weil die Werte sowohl innerhalb einer KNU als auch im Vergleich mehrerer KNU sehr stark streuen. Von der steiermärkischen Landesregierung wurden Kostenannahmen zu Neubaukosten pro km in Schilling zur Verfügung gestellt. Abgesehen von groben Ausreißern stimmen die Mehrzahl der Angaben in der Originalen (vgl. Tabelle 14 und Tabelle 15) mit den Annahmen für die Neubaukosten halbwegs überein. Geht man davon aus, dass die Kosten für die Sanierung einer Straße die Neubaukosten auch übersteigen können, weil die Straße in der ursprünglichen Art nicht mehr hergestellt werden kann, so könnten künftig die Kosten für den Neubau als Richtwert herangezogen werden.

Insofern wäre, auch wenn die tatsächlichen Kosten einer Sanierung nicht richtig eingeschätzt werden, zumindest ein Vergleich verschiedener Projekte möglich.

Verwendete Werte aus den Originalen in €

Wildbach		Gerlitze Süd	Lussbach	Aschbach	Holzäpfelal	Bizauerbach	Kateisgraben	Rappatobel	Mauertalbach	Ob. Lammer	Schwarzach
ÖBB	lfm	1.450									
Bundesstrasse	lfm	1.450	730								
Landesstrasse	lfm	870									375
Gemeindestrasse	lfm	580	290				500				
Sonstige Wege	lfm	40	290				200				
ÖBB	Stk.	109.010									
Bundesstrassenbrücke	Stk.	72.670	73.000					350.000		1.500.000	
Landesstrassenbrücke	Stk.	54.500				250000			3.000.000		300.000
Gemeindestraszenbrücke	Stk.	29.700	37.000	330.000	60.00 - 131.000	70.000 - 180.000					
Sonstige Wege: Brücke	Stk.	14.530		150.000		20000				20.000 - 80.000	

Wildbach		Grünerbach	Mühlbach	Mühlgraben	Salzberg	Stienebach	Mellitzbach	Laasgraben	Höllgraben	Klausbach (99)	Mitteraich
ÖBB	lfm		2.188							242 - 2907	
Bundesstrasse	lfm		1.500		4000					36 - 73	150
Landesstrasse	lfm	667				75					
Gemeindestrasse	lfm	133	218	127 - 56	368 - 526	75	333	364	500 - 740		75
Sonstige Wege	lfm	92	220		285		167	27		6,2 - 28	
ÖBB	Stk.		110.000							218.019	
Bundesstrassenbrücke	Stk.		600.000		100000					145.346	
Landesstrassenbrücke	Stk.										
Gemeindestraszenbrücke	Stk.	190.000	140.000	200.000		10000		36.333			
Sonstige Wege: Brücke	Stk.							21.750			

Tabelle 14: Kostenannahmen für Sanierung eines Laufmeters Strasse bei Wildbachprojekten

Lawinen		Gföllberg	Loslahner	Luft +Tränktal	Feuersang	Hörndlgraben	Rellseck	Glinznerberg
ÖBB	lfm							
Bundesstrasse	lfm	730			727 - 363	727		
Landesstrasse	lfm			500			733	2.000
Gemeindestrasse	lfm	290	216 - 111	100	218 - 145	363		2.000
Sonstige Wege	lfm						375 - 100	1.200
ÖBB	Stk.							
Bundesstrassenbrücke	Stk.							
Landesstrassenbrücke	Stk.							
Gemeindestraszenbrücke	Stk.	73.000						20.000
Sonstige Wege: Brücke	Stk.							

Tabelle 15: Kostenannahmen für Sanierung eines Laufmeters Straße bei Lawinenprojekten

3.2.7. Auswertungen zu Schäden an Versorgungseinrichtungen

Zu den Versorgungseinrichtungen zählen Anlagen der Energie- und Nachrichtenversorgung sowie Einrichtungen, die der Wasserver- und -entsorgung dienen.

Kategorie	E	N	W	Gesamt
Wildbach < 0,7 Mio € gesamt	1,5	0,5	1,2	3,2
Wildbach > 0,7 Mio € 2000 - 2003	1,9	0,8	2,3	5,0
Wildbach > 0,7 Mio € 1999 - 1994	2,1	1,4	3,6	7,2
Wildbach > 0,7 Mio € 1994 - 1989	2,8	1,3	1,9	6,0
Wildbach > 0,7 Mio € gesamt	2,3	1,1	2,8	6,2
Lawine gesamt	0,8	0,8	0,1	1,9

Tabelle 16: Vergleichende Betrachtung der Rubriken Energie-, Nachrichten- und Wasserversorgung

Bezüglich der Bedeutung der Schäden an Versorgungseinrichtungen kann gemäß Tabelle 16 folgendes geschlossen werden:

- Die größte, aber gesamt gesehen immer noch sehr geringe Bedeutung hinsichtlich des Gesamtausmaßes wird mit rund 6 % Anteil an der Gesamtsumme der Schäden (ohne EF) den Versorgungseinrichtungen bei Wildbachprojekten über 0,7 Mio € beigemessen.
- Im Vergleich betrachtet fallen die Schäden an Energieversorgungs-einrichtungen am stärksten ins Gewicht.
- Eine eindeutige Entwicklungstendenz lässt sich aus dem Mehrjahresvergleich nicht ablesen.
- Die Bedeutung der Versorgungseinrichtungen tritt bei Lawinenprojekten mit gesamt 1,9 % sehr in den Hintergrund.

Aus den bisherigen Erhebungen ist für die entscheidende Instanz nicht ersichtlich, ob Schäden, wie Kosten für Kanalreinigungen, Kosten für Notstromaggregate und Trinkwasseraufbereitungsanlagen, oder vergleichbare Kosten, die im Zuge eines Ereignisses zur Sicherstellung / Wiederherstellung einer Grundversorgung nötig sind, berücksichtigt werden. In der Regel werden derartige Einrichtungen von der Gemeinde, Feuerwehren, Spendern oder Hilfsorganisationen zur Verfügung gestellt. Diese Kosten könnten durch die Errichtung einer Verbauung vermieden werden, scheinen in den Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit eines Vorhaben nicht explizit auf. Vielleicht werden insofern die Schäden in den angesprochenen Rubriken unterschätzt.

Da nach Sichtung der Originale die Vermutung nahe liegt, dass die Angaben zu den Schäden an Versorgungseinrichtung vielfach pauschalisierte Schätzwerte sind, könnte bei einer Änderung des Erhebungsbogens generell die Verwendung von Standardsummen angedacht werden. Aufgrund des geringen Ausmaßes an der Gesamtsumme der Schäden scheinen aufwendige Erhebungen in diesem Bereich nicht sinnvoll. Für die Kosten für Sofortmaßnahmen, Räumungskosten, Sanierungskosten und Betriebsausfälle könnten jeweils Standardsummen eingesetzt und nach Intensität der künftig erwarteten Ereignisse über Faktoren auf oder abgemindert werden.

3.2.8. Auswertungen zur Rubrik Fremdenverkehr

Die Rubrik Fremdenverkehr trägt mit rund 10 % im langjährigen Mittel bei Wildbachverbauungsprojekten und mit rund 25 % bei Lawinenverbauungsprojekten verhältnismäßig stark zum Gesamtnutzen bei. In den letzten Jahren konnte sogar eine steigende Tendenz erkannt werden. Angesichts dieser Bedeutung erscheint die Art der Aufnahme der Nutzen zu wenig detailliert. Vor allem regionale Unterschiede, die Kalkulationen zu den unterschiedlichen Unterkunfts-kategorien, sowie Art und Umfang der sonstigen Ausgaben, die im Ereignisfall als Umsatzeinbußen zu Tage treten, sollten in Zukunft wesentlich detaillierter und objektiver erfasst werden können.

3.2.9. Auswertungen bezüglich der Werte außerhalb der GZP

Der Anteil der Schäden außerhalb der Gefahrenzonen erreicht bei den untersuchten KNU max. 63 %. Hierunter fallen beispielsweise vom FTD f. WLW errichteten Bauwerke im Bachbett oder bei Lawinen auch am Hang. Bei einem Ereignis können diese aufgrund ihrer exponierten Lage stark beschädigt werden. Die Sanierungskosten werden dann des Öfteren zur Gänze, d.h. ohne Abminderung, angesetzt und fallen somit sehr stark ins Gewicht.

In der Rubrik > GZP wird oft nur eine Art von Schaden angeführt oder einer der angeführten Schäden ist nahezu allein bestimmend für die Schadenssumme dieser Rubrik. In diesen Fällen wurde der KNU eine entsprechende Bemerkung beigefügt. Nachstehend sind beispielhaft einige Angaben aus 10 ausgewählten Originalen

aufgelistet. Die angeführten Schäden haben großteils einen beachtlichen Anteil an der jeweiligen Gesamtsumme.

Dieser ist für die jeweils betrachtete KNU in Klammer beigefügt.

3.2.9.1. Wildbachprojekte:

436.040 €	für Schäden an Verkehrsanlagen angesetzt.....	(50,1 %)
385.166 €	für Schäden an Verkehrsanlagen angesetzt	(13,3 %)
5.083.465 €	für Schäden an Bachbett und Vorfluter angesetzt	(54,1 %)
821.930 €	für Schäden an Bachbett und Vorfluter angesetzt.....	(14,3 %)
472.373 €	für Schäden an Bachbett und Vorfluter angesetzt	(13,0 %)
363.364 €	für Schäden an Bachbett und Vorfluter angesetzt.....	(27,2 %)
3.000.000 €	für Schäden an öffentl. und priv. Eigentum angesetzt.....	(63,0 %)
915.678 €	für Schäden an priv. Eigentum angesetzt.....	(48,6 %)
261.622 €	für Schäden an sonst. Gewerbe angesetzt.....	(27,4 %)
181.682 €	für Schäden an sonst. Gewerbe angesetzt.....	(11,6 %)

Auffallend ist, dass der Anteil an erwarteten Schaden an Bauwerken des FTD hoch ist. Bei einem Anteil von 54 % an der Gesamtsumme stellt sich die Frage nach der Effizienz der Verbauung.

Bei Wildbachprojekten werden außerhalb der Zonen zudem hohe Summen für Schäden an öffentlichen und privaten Gebäuden sowie im Bereich Gewerbe angesetzt. Hierbei kann ohne Kenntnis des gesamten Projektes nicht festgestellt werden, ob es sich um angrenzende Siedlungsbereiche handelt, die aufgrund ihre Lage oder ihrer Entfernung nicht in die gelbe/ rote Zone fallen, oder aber um abgelegene Einzelobjekte, für die trotz einer unmittelbaren Gefährdung kein GZP erstellt wird. Im angrenzenden Siedlungsbereich sollten außerhalb der Zonen im Sinne einer funktionierenden Gefahrenzonenplanung keine Objektschäden auftreten. Eine derartige Handhabung würde dem Grundgedanken des Reduktionsfaktors widersprechen, demzufolge die Werte innerhalb der Zone reduziert werden, weil nicht davon ausgegangen werden kann, dass bei einem Ereignis der gesamte Gefahrenbereich in Mitleidenschaft gezogen wird. Besonders kritisch kann die Erfassung der Schäden außerhalb der Gefahrenzonen werden, wenn auch außerhalb des Kompetenzbereiches der WLIV mit Schäden zu rechnen ist. Ein Ereignis und dessen Folgewirkung macht an der Kompetenzgrenze nicht Halt. Sollen Verbauungen getätigt werden, so erscheint es nur allzu logisch den gesamten

Nutzen zu betrachten. Dennoch stellt sich dann zwangsläufig der Frage, wo der Nutzenermittlung ein Ende zu setzen ist.

3.2.9.2. Lawinenprojekte:

620.000 €	Schäden Hauptanteil LW	(32,3 %)
700.000 €	Schäden Hauptanteil LW	(24,9 %)
693.299 €	Kosten für Ausfall Fremdenverkehr in anliegender Region...	(15,2 %)
832.104 €	Kosten für Betriebsausfälle im Fremdenverkehr	(47,5 %)

Die genannten Ausfälle in der Landwirtschaft sind insofern bemerkenswert, als sich im Winter die Schäden an landwirtschaftlichen Erzeugnissen in Grenzen halten sollten. Ausfälle im Fremdenverkehr, wie sie hier beispielsweise erwähnt wurden, werden in der Regel bei den sonstigen quantifizierbaren Wertsteigerungen berücksichtigt und nehmen Bezug auf Straßensperren oder Negativwerbung etc.. Treten sie außerhalb der Gefahrenzonen auf stellt sich auch hier die Frage, wie der Bereich außerhalb der GZP definiert wird. Offensichtlich wird nicht nur der raumrelevante Bereich berücksichtigt. Da sich der Vorgang der Nutzenermittlung außerhalb bzw. innerhalb der Gefahrenzonen nicht voneinander unterscheidet, könnte in Zukunft einheitlich vorgegangen werden, indem der Nutzen innerhalb der Gefahrenzonen und in gleich zu haltenden Gefährdungsbereichen ermittelt wird.

Trotz der - bei der Betrachtung einzelner KNU - teilweise sehr hohen Anteile an der Gesamtsumme kommt dieser Rubrik im Mittel über alle eingelangten KNU keine besondere Gewichtung zu. Tabelle 17 sind für die bekannten Kategorien die gemittelten Anteile zu entnehmen.

Anteil der Schäden > GZP	1989 - 1994	1995 - 1999	2000 - 2003	Gesamt
Wildbach < 0,7 Mio €		0,0		0,0
Wildbach > 0,7 Mio €	6,7	6,7	8,5	7,0
Wildbach > 0,7 Mio € 2002 / 2003				6,3
Lawinen gesamt				5,2
Lawinen 2002 / 2003				7,2

Tabelle 17: Anteil der Schäden außerhalb der Gefahrenzonen

3.2.10. Auswertungen zu Bodenwertsteigerungen

Vor Projektrealisierung gilt es die verschiedenen Interessen und Belange der Interessenten (Gemeinde, Privatbürger, örtliche Firmen etc.) abzuklären und den Bedarf einer Verbauung auch unter politischen Gesichtspunkten zu diskutieren. In

diesem Zusammenhang spielt die im Zuge der Revision des Gefahrenzonenplanes auftretende Baulandgewinnung meist eine entscheidende Rolle, ist aber im Hinblick auf das verbleibende Restrisiko meist als ein sehr kritisch zu beurteilendes Argument zu betrachten.

Die Bodenwertsteigerung wird als Produkt von Baulandbedarf oder –angebot und der Höhe der Wertsteigerung ermittelt und beansprucht bei den bisherigen KNU, mittelt man über alle Kategorien, mit rund 12 % einen verhältnismäßig hohen relativen Anteil an der Gesamtsumme der Projektnutzen (vgl. Tabelle 18). Dieser Mittelwert vermittelt allerdings insofern ein falsches Bild, als nicht generell Bodenwertsteigerungen mit einem Nutzen von rund 12 % der Gesamtsumme berücksichtigt werden sondern in manchen Projekten gar kein Nutzen aus einer Bodenwertsteigerung berechnet wurde und in anderen der Nutzen in dieser Rubrik bis zu 76 % ausmacht. Gerade in den letzten Jahren ist dieser zweipolige Trend vermehrt zu beobachten (vgl. dazu Anlage 1).

Bodenwertsteigerung	1989 - 1994	1995 - 1999	2000 - 2003	Gesamt
Wildbach < 0,7 Mio €				10,3
Wildbach > 0,7 Mio €	10,7	13,0	14,7	11,8
Wildbach > 0,7 Mio € 2002 / 2003				9,5
Lawinen gesamt				13,0
Lawinen 2002 / 2003				8,3

Tabelle 18: Relative Anteile der Bodenwertsteigerung

3.2.11. Auswertungen zu Wertsteigerungen

Die Anzahl der Projekte, bei denen in der Rubrik sonstige quantifizierbare Wertsteigerungen Angaben zu finden sind, beläuft sich auf insgesamt 27 der 120 untersuchten KNU. Im Einzelnen sind das bei Wildbachprojekten > 0,7 Millionen Euro 2 von 24 das entspricht 8 %, bei Wildbachprojekten > 0,7 Millionen Euro 16 von 67 (24 %) und bei Lawinenprojekten 9 von 29 also rund 31 %. Der mittlere Prozentsatz des Anteils an der Gesamtsumme dieser Rubrik ist mit rund 3% bei Wildbächen und 9 % bei Lawinen aufgrund der zahlreichen Projekte die hierzu keine Angaben machen verhältnismäßig gering (vgl. Tabelle 7). Dennoch ist der Anteil dieser Rubrik an der Gesamtsumme bei der Betrachtung einzelner KNU mit bis zu rund 60 % bei Wildbachprojekten und bis zu 77 % bei Lawinenprojekten teilweise sehr bedeutend. Dies gilt insbesondere für Lawinenverbauungsprojekte, wo der Prozentsatz an der Gesamtsumme generell etwas höher ist. Die Ausführungen innerhalb dieser Rubrik

bestehen meist aus einer verbalen Beschreibung und einer grob berechneten oder pauschal angenommenen Endsumme. Auffallend ist, dass die Inhalte dieser Rubrik bei Ausarbeitungen der gleichen Gebietsbauleitung mitunter sehr ähnlich sind.

Zu *sonstigen quantifizierbaren Wertsteigerungen* bei Kosten-Nutzen-Untersuchungen zu Wildbachverbauungsprojekten wurden umfassende Angaben gemacht. Die am häufigsten genannten Nutzen können wie folgt zusammengefasst werden und mit ein paar anonymisierten Beispielen dargestellt werden:

Schutz des Siedlungsraumes:

- Schaffung der Hochwassersicherheit auf der Schnellstraße unter besonderer Berücksichtigung der Verkehrsicherheit = 700.000 €
- Aufrechterhaltung der Funktion der Gemeinde als attraktiver Ort für Erholung, Sport und Wohnen = 150.000 €
- Erhöhter Schutz der Gemeinde, da ein Rückstau des Vorfluters durch eine Maßnahme zum Geschieberückhalt verhindert wird = 363.364 €
- Absicherung des Schulbetriebes in der Volksschule der Gemeinde = 8.721 €.

Schutz von KFZ / Maschinen:

- Schäden an in Gefahrengebieten abgestellten Autos und Maschinen (PKW sowie Bagger, LKW, Landwirtschaftliche Geräte = 218.019 € (sehr oft angeführte Nutzenkategorie!)
- Verhinderte Schäden an Fahrzeugen / Insassen bei Durchgang der Hochwasserwelle = 145.346 €

Wertsteigerungen:

- Weniger Auflagen in den gelben Gefahrenzonen
- Baulandgewinnung

Hinsichtlich der Angaben zu den *nicht quantifizierbaren Wertsteigerungen* werden nicht nur ähnliche, sondern teilweise die gleichen verbalen Beschreibungen angeführt. Als Vorlage dienen nicht selten die KNU der vergangenen Jahre. So lassen sich bei Projekten, die aus der gleichen Gebietsbauleitung stammen, mitunter über mehrere Jahre die gleichen Begründungen finden. Wichtigste und am häufigsten genannte Größen in dieser Rubrik sind der Schutz von Menschenleben und die Gewährleistung eines Sicherheitsgefühls. Öfter genannt werden auch

- die Sicherheit im Straßenverkehr und Sicherstellung der Mobilität
- die Sicherung von Dauersiedlungsraum, Landeskultur und Lebensqualität,
- der Erhalt von Betrieben und Produktionsstätten zur Sicherstellung der Erwerbstätigkeit und des Tourismus
- die Bewahrung des intakten Naturraumes

Die monetären Betrachtungen zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit eines Vorhabens beziehen sich überwiegend auf den Bereich innerhalb der Gefahrenzonenplanung. Dennoch können Nutzen, die durch eine Verbauungsmaßnahme des FTD f. WLW in teilweise weit entfernten Gebieten entstehen, von sehr großer wirtschaftlicher Bedeutung sein oder gar erst aus der Summe mehrerer Maßnahmen des FTD f. WLW als Gesamtwirkung in Erscheinung treten. Derartige Überlegungen gelten beispielsweise für Maßnahme zur Retention um einen Hochwasserschutz für Unterlieger zu bewirken oder die Errichtung mehrerer örtlich getrennter Stützverbauungen die eine sichrere Zufahrt zu taleinwärts gelegenen Siedlungen ermöglichen sollen. Ein derartiger Nutzen kann vielleicht nicht einem einzigen Projekt zugeordnet werden, ist aber bei einer Summe von verwirklichten Maßnahmen sicher mehr als nur ein positiver Nebeneffekt. Eine stichwortartige und eher allgemein gehaltene verbale Beschreibung, wie sie unter der Rubrik Sonstige Wertsteigerungen zu finden ist, wird diesem Nutzen nicht zwangsläufig gerecht. Dennoch lässt sich aus den teils sehr umfangreichen Ausführungen in diesen Rubriken die Bedeutung erkennen, die diesen Nutzen zugesprochen wird. Um eine Bewertung derartiger Nutzen in Zukunft konkreter und objektiver zu gestalten, sind alternative Bewertungsansätze erforderlich, die eine Quantifizierung – wenngleich auch keine monetäre – erlauben. Dies kann beispielsweise durch zusätzliche Nutzwertanalysen erfolgen.

3.3. Interpretation des Anwenderverhaltens

Nach Sichtung der 120 zur Verfügung gestellten KNU lassen sich Aussagen bezüglich des Anwenderverhaltens treffen. Da nicht in allen Rubriken Ausführungen zum Anwenderverhalten erforderlich sind, werden nur die wesentlichen Erkenntnisse zusammenfassend dargestellt. Hierbei wird in Anlehnung an den Erhebungsbogen vorgegangen.

Bezüglich des **Ereignisfaktors** kann festgestellt werden, dass aus der Chronik der bisherigen Ereignisse kein Zusammenhang mit der Größe des Ereignisfaktors zu erkennen ist. Der Ereignisfaktor sollte konzeptuell die Jährlichkeit der zu erwartenden Ereignisse berücksichtigen und sich somit - sofern keine gravierenden Veränderungen im Einzugsgebiet stattgefunden haben - auch in punkto Intensität und Häufigkeit mit den in der Chronik angeführten Ereignissen vergleichen lassen. Wenn bislang nur leichte oder mittlere Ereignisse stattgefunden haben, ist nicht ersichtlich, warum nach erfolgter Verbauung ein schweres Ereignis relevant bleiben soll.

Des Weiteren wurde festgestellt, dass beim Ereignisfaktor zwar angekreuzt wurde, welche Ereignisse relevant bleiben, der Ereignisfaktor selbst aber mit der zu bildenden Summe oftmals nicht überein stimmt. In seltenen Fällen wurde das Bewertungsschema auch modifiziert, woraus beispielsweise Ereignisfaktoren in einer Höhe von 2,6 entstanden. Eine derartige Modifikation beeinflusst das Gesamtergebnis auf der KNU maßgeblich und wird zwangsläufig zu einer Fehleinschätzung führen, wenngleich es natürlich möglich ist, dass sich beispielsweise die Verhältnisse im Einzugsgebiet derart geändert haben, dass mit einer überdurchschnittlichen Ereignishäufigkeit zu rechnen ist. In diesem Fall wäre es aber sinnvoller, die Entwicklungstendenzen im Einzugsgebiet extra anzusprechen und nicht in den EF zu integrieren. Die Vergleichbarkeit mit anderen Projekten ist auf diese Art keinesfalls gegeben.

Aus der Diskussion innerhalb der Projektgruppe und diversen Gesprächspartnern aus dem FTD f. WLW wird der EF in der Regel zudem mit dem Verbauungsgrad in Verbindung gebracht. Da es sich hierbei um eine Missinterpretation der Erläuterungen zum Erhebungsbogen handelt, wurde dieser Zusammenhang nicht untersucht, da er konzeptuell nicht vorgesehen ist. Aus diesem Verhalten lassen sich aber Schlüsse für die geplante Weiterentwicklung des Erhebungsvorganges

ziehen. Eine Berücksichtigung des Verbauungsgrades, z.B. in Form eines eigenen Faktors erscheint sinnvoll.

Im Bereich der **Gebäudewertermittlung** haben sich in Anlage A (laut bisherigem Erhebungsbogen) nicht zuletzt aufgrund der Währungsumstellung in nahezu allen digitalen Vorlagen gravierende Fehler im Bewertungsvorgang eingeschlichen. Der Punktwert mit Berücksichtigung des Zonenreduktionsfaktors sollte in Millionen € angegeben werden. In dieser Spalte finden sich jedoch, auch bei Berechnungsvorgängen in € - Beträgen, Multiplikatoren, welche noch aus Zeiten des Schillings stammen. Bei exakter Berechnung entstanden hier zwangsläufig Fehler in gravierenden Größenordnungen. Andererseits konnte festgestellt werden, dass vielfach – aus welchen Gründen auch immer – vom vorgegebenen Berechnungsvorgang abgewichen wurde, bzw. dieser in sich nicht stimmig ist.

Die Berechnungsvorgänge in Anlage A sind zum Teil auch bei intensiver Betrachtung nicht nachvollziehbar. Eine Einhaltung der in den Erläuterungen zum Erhebungsbogen vorgesehenen Punktevergabe kann nicht für alle KNU konstatiert werden. Insofern ist manchmal fraglich, wie sich die Summe der reduzierten Verkehrswerte aus den eingesetzten Werten ableiten lässt. Des Weiteren sind des Öfteren beim Übertrag von der Anlage in den Erhebungsbogen Fehler entstanden.

Die Rubrik Schäden an **Verkehrswegen** weist im Bereich der geschätzten Kosten für eine Totalsperre extrem unterschiedliche Größenordnungen auf. Vereinzelt wird die Wirtschaftlichkeit allein über diese Rubrik bestimmt. Da es keine Einschränkungen, keine Erklärungen und keine Richtwerte hierzu gibt, wird dem Anwender eine objektive Beurteilung nur mit sehr hohem Aufwand oder gar nicht ermöglicht. Auch die Kosten für die Umfahrungskilometer werden, trotz eines Erlasses des BMLFUW (Abteilung Revision, BMLFUW, 2002), nicht einheitlich mit 40 Cent pro km angenommen sondern vereinzelt auch nach Art des Kraftfahrzeuges (PKW / LKW) gesondert mit Kosten um die 2 € pro km. Für die Kosten pro Umfahrungskilometer gibt es an sich Vorgaben. Werden diese nicht eingehalten handelt es sich um individuelle, nicht um konzeptuelle, also vermeidbare Abweichungen.

Auffallend war, dass in den Rubriken für die Nutzenermittlung im Bereich der **Versorgungsanlagen** vielfach in mehreren KNU die gleichen Summen vorkommen.

Mitunter treten auch unabhängig von der Währung die gleichen Summen auf. Eventuell werden hier ohnehin schon pauschalisierte Werte angesetzt.

Die **Bodenwertsteigerung** wird in den letzten Jahren seltener berücksichtigt, aber wenn sie in die Bewertung eingeht, so macht sie in der Regel einen enorm hohen Anteil am Gesamtnutzen aus. Manchmal wird der Nutzen aus der Rückzonierung nicht in der Rubrik Bodenwertsteigerung bewertet sondern unter den **sonstigen Wertsteigerungen** als Nutzen (Baulandgewinnung) ausgewiesen. Hierunter fallen dann auch die Nutzen aus der Rückzonierung der gelben Zone (z.B. verhinderte Kosten aufgrund der Bauauflagen in der gelben Zone).

Orientiert man sich am übergeordneten Ziel der KNU – nämlich eine Dringlichkeitsreihung innerhalb der eingereichten Projekte zu erzielen – spielt zwar das Gesamtergebnis der KNU eine wesentliche Rolle, sagt aber über die Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit im Vergleich zu anderen Projekten nichts aus, sofern diese nicht alle nach strengen, einheitlichen Kriterien bewertet wurden. Eine korrekte und exakte Einhaltung des Erhebungsbogens ist für vergleichende Interpretationen eine zwingende Voraussetzung. Insofern kommt der gewissenhaften Einhaltung des Bewertungsschemas eine hohe Bedeutung zu.

3.4. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die eingehende Analyse der bisher zu Wildbach- und Lawinenprojekten erstellten KNU ergab, dass in einigen Teilschritten des Bewertungsverfahrens grundsätzliche Änderungen sinnvoll wären.

Im **Bereich der Vorfragen** konnte folgender Handlungsbedarf abgeleitet werden:

Da bislang nicht in ausreichendem Maße auf die Prozesscharakteristik und die damit verbundene Schädigung eingegangen werden kann, sind die im Bereich der Vorfragen angesiedelten Faktoren zu überarbeiten und gegebenenfalls zu erweitern. Als Erkenntnis aus dem ersten Teilprojekt ist abzuleiten, dass neben einem Faktor, der das flächige Ausmaß einer Schädigung beschreibt auch auf die Schadempfindlichkeit der betrachteten Objektkategorien eingegangen werden sollte. Wie bereits Ausführungen von KEMMERLING et. al. (1979) belegen erscheint die gesonderte Berücksichtigung der Häufigkeit eines Ereignisses (über einen EF) nicht möglich: „Da auf Grund des Fehlens von Häufigkeitsanalysen auch nicht die geringste Möglichkeit besteht, künftige Ereignisse angesichts der Kürze des Beobachtungszeitraumes und der Kleinheit der Einzugsgebiete zeitlich vorauszusagen, wird die Frage des Zeitpunktes des Eintritts eines Ereignisses umgangen, indem man [...] den gleichmäßig verteilten Nutzen erst am Ende des Verbauungszeitraumes beginnen lässt.“ KEMMERLING et. al. (1979).

Die Verwendung eines Reduktionsfaktors für das flächige Ausmaß der Schädigung erscheint sinnvoll, sollte aber in jedem Fall dahingehend überprüft werden, ob der Faktor nicht mit einem stärkeren Bezug zum gefährdenden Prozess gestaltet werden kann.

Aufgrund des großen Einflusses auf das Gesamtergebnis sollten beide bisher verwendeten Faktoren jedenfalls durch die Auswertung konkreter Fallbeispiele und anhand diverser Angaben in der einschlägigen Literatur auf ihre Aktualität geprüft und gegebenenfalls adaptiert werden.

Mit Hilfe der Trendanalyse konnten neue Erkenntnisse bezüglich der bisherigen Gewichtung der einzelnen Nutzen am Gesamtergebnis gewonnen werden.

Die prognostizierten Schäden sind über die einzelnen Nutzenrubriken nicht gleichmäßig verteilt. Es kann festgestellt werden, dass über alle KNU hinweg den Rubriken Verkehr, Fremdenverkehr, privates Eigentum und der Bodenwertsteigerung

mit Prozentsätzen zwischen rund 10 und 25 % eine verhältnismäßig hohe Bedeutung zukommt. Einen vergleichsweise geringen Anteil haben generell die Schäden im Bereich der Land- und Forstwirtschaft, sowie die erwarteten Schäden an Versorgungseinrichtungen. Als Konsequenz dieser Verteilung wurden im Rahmen des zweiten Teilprojektes jene Rubriken bearbeitet, welche maßgeblich zum Gesamtergebnis beitragen.

Bezüglich der **Nutzenermittlung** werden insbesondere zur Ermittlung der erwarteten Schäden an Gebäuden sowie in den Bereichen Verkehr und Fremdenverkehr Verbesserungen und Ergänzungen nötig sein.

- Grob geschätzt macht der Anteil der *Gebäudeschäden* (inkl. Inventar und Kosten für Betriebsausfälle) etwa die Hälfte der Gesamtschäden aus. Bemerkenswert ist, dass der Anteil der Schäden an öffentlichen und privaten Gebäuden bei einer Bausumme unter 0,7 Millionen Euro mit über 60 % deutlich mehr ins Gewicht fällt als bei den übrigen Kategorien. Angesichts dieser Bedeutung für das Gesamtergebnis muss in diesem Bereich besonders sorgfältig ermittelt werden, zumal einige Mängel im bisherigen Schema festgestellt werden konnten. Verbesserungen bezüglich des Bewertungsvorgang sind insofern sinnvoll.
- Bezüglich der geschätzten *Schäden an Verkehrswegen* gestaltet sich eine Auswertung kompliziert, weil die Angaben in den Originalen sehr stark streuen. Nach Auskunft mehrerer fachkundiger Personen obliegen die Sanierungskosten naturgemäß starken Schwankungen. Die Ermittlung der Kosten für Umfahrungen und Totalsperren erfolgt in der Regel über grobe Schätzungen. Dementsprechend stark variieren hier die Angaben in den Originalen. Um hier eine objektive Bewertung zu ermöglichen und im Sinne einer Beurteilung der relativen Wirtschaftlichkeit Fortschritte zu machen, sollten in dieser Rubrik Änderungen vorgenommen werden.
- Der über die jeweilige Kategorie gemittelte Anteil der prognostizierten *Schäden außerhalb der Gefahrenzone* ist mit rund 3% bei Wildbächen und 9% bei Lawinen aufgrund der zahlreichen Projekte, die hierzu keine Angaben machen, verhältnismäßig gering. Dennoch ist der Anteil dieser Rubrik an der Gesamtsumme bei der Betrachtung einzelner KNU mit bis zu rund 60% bei Wildbachprojekten und bis zu 77% bei Lawinenprojekten teilweise sehr bedeutend. Dies gilt insbesondere für Lawinenverbauungsprojekte, wo der

Prozentsatz an der Gesamtsumme generell etwas höher ist. Zur Vereinfachung und übersichtlicheren Gestaltung des Erhebungsbogens, ist zu überlegen, ob diese Nutzen nicht in die jeweiligen Rubriken inkludiert werden können.

Auch wenn die im Weiteren angeführten Rubriken nicht zu jenen zählen, die das Gesamtergebnis am wesentlichsten beeinflussen, so erscheinen hier dennoch wesentliche Veränderungen, was Detailgenauigkeit und Bewertungsverfahren anlangt, zu empfehlen.

- Angesichts der steigenden Bedeutung der Rubrik *Fremdenverkehr* sollte die Gestaltung des Bewertungsvorganges detaillierter auf die örtlichen Gegebenheiten abgestimmt werden können und durch die Angabe von Richtpreisen die Abschätzung der Schadwirkung erleichtert und vereinheitlicht werden.
- Die genannten *Wertsteigerungen* sind monetär schwer oder gar nicht erfassbar. Insofern wird vorgeschlagen, diese Nutzen mit anderen Bewertungsverfahren (Nutzwertanalyse) zu ermitteln und gesondert oder über einen eigenen Faktor zu integrieren.

Abschließend soll noch festgehalten werden, dass nicht zuletzt aufgrund der Währungsumstellung einige, zum Teil schwerwiegende Unstimmigkeiten in den digitalen Erhebungsbögen auftreten. Dies gilt insbesondere für Anlage A, die sich mit der Ermittlung der Gebäudeschäden befasst, aber auch in anderen Rubriken haben sich falsche Bezüge eingeschlichen. Um der entscheidenden Förderinstanz eine vergleichende Projektbetrachtung zu ermöglichen, scheint, angesichts der zahlreichen in Anwendung befindlichen digitalen Vorlagen, die Reduktion auf einen einzigen zulässigen Erhebungsbogen unumgänglich.

4. Teilprojekt II: Erweiterungsvorschläge

4.1. Zielsetzung des zweiten Teilprojektes

Das übergeordnete Ziel des zweiten Teilprojektes war einen neuen Erhebungsbogen zu entwickeln, der an den heutigen Wissensstand angepasst, eine prozessspezifische, realitätsnahe und dennoch möglichst einfache Beurteilung der diversen Projektwirkungen erlaubt.

Ausgehend von den Ergebnissen der Trendanalyse wurden neben Überlegungen zur Neugestaltung der Faktoren in erster Linie jene Nutzenrubriken einer intensiven Untersuchung und Überarbeitung unterzogen, welche einen verhältnismäßig hohen Anteil am Gesamtnutzen haben, oder die hinsichtlich der Ziele der WLV von vorrangiger Bedeutung sind. Für die übrigen Nutzenrubriken galt weitgehend der Grundsatz durch entsprechende Veränderungen den Erhebungsvorgang zu vereinfachen.

Vom Institut für Alpine Naturgefahren wurden im Rahmen des beauftragten Subprojektes im Hinblick auf das Gesamtziel folgende Unterziele definiert und bearbeitet:

- 1) Überarbeitung der bestehenden Faktoren (EF & RF). Zielsetzung war hierbei die Bewertung der Nutzen prozessorientierter und mit einer stärkeren Berücksichtigung der Ereignisintensität zu gestalten. Zudem wurden Überlegungen bezüglich einer Berücksichtigung der Ereignishäufigkeit angestellt.
- 2) Überarbeitung der Bewertungsvorgänge insbesondere in den Bereichen Verkehr und Fremdenverkehr, mit dem Ziel die Nutzen komplexer und objektiver erfassen zu können.
- 3) Überarbeitung der gesamten Gebäudebewertung, um in erster Linie eine besser nachvollziehbare aber auch eine aktuelle, einfache und objektive Bewertung zu erreichen.
- 4) Schriftliche Dokumentation, um das methodische Vorgehen zu beschreiben und die im Zuge der Auswertung gewonnenen Erfahrungen festzuhalten.

Die oben genannten Projektinhalte stellten insofern nur eine Teilbearbeitung des Bewertungsvorganges dar, als manche Rubriken von einer intensiveren Überarbeitung ausgenommen wurden. Dennoch musste darauf geachtet werden,

dass hinsichtlich der Verwendung der neu gestalteten Faktoren, eine vernünftige Einbindung in jede Nutzenrubrik möglich ist. Aufgrund (i) der Veränderungen im Bereich der Gebäudewertermittlung, wegen (ii) neuer Vorschläge zur Berücksichtigung der gefährdeten Bereiche außerhalb der Gefahrenzonen und (iii) durch die Reduktion, Zusammenfassung und Neugestaltung der diversen Sparten waren zudem Veränderungen in der Erhebung sämtlicher Projektnutzen erforderlich. Insofern war, auch wenn die Rubriken Land- und Forstwirtschaft und Versorgungseinrichtungen von einer intensiveren Bearbeitung ausgenommen waren, zumindest gedanklich eine komplette Neugestaltung des Erhebungsvorganges nötig.

Ad (1):

Für die Überarbeitung der Faktoren wurden zunächst die bisher verwendeten Auf- und Abschlagsfaktoren dahingehend hinterfragt, was mit dem bislang gültigen Ereignisfaktor (EF) und dem Reduktionsfaktor (RF) berücksichtigt werden sollte, was - unter Berücksichtigung subjektiver Auslegungen - bislang tatsächlich bewertet wurde und wo das bestehende Konzept zu verbessern ist.

Hierfür sind im wesentlichen drei Fragen zu klären:

- Welche Information steht aus der Ereignisdokumentation zur Verfügung um die Aktualität bisheriger Ansätze zu prüfen?
- Welche zusätzliche Information wird benötigt um Häufigkeit, Intensität und Charakter eines Ereignisses abzubilden?
- Wie kann man die einzugsgebietsspezifischen Rahmenbedingungen (Verbauungsgrad und bestehende Schutzwirkung) berücksichtigen?

Ad (2):

Die Bewertung der verhinderten Schäden im Bereich der Verkehrswege und im Fremdenverkehr unterliegt, wie die Trendanalyse ergab, einer starken subjektiven Auslegung. Dies ist zu einem Großteil darauf zurückzuführen, dass in diesem Bereich der gesamtwirtschaftliche Nutzen nur schwer monetär bewertbar ist. Gerade in diesen zwei Bereichen ergeben sich viele indirekte Nutzen. Es galt hier festzustellen, inwieweit diese in den Bewertungsvorgang einbezogen werden können und sollen.

Bei der Bewertung von Nutzen in den Bereichen Verkehrswege und Fremdenverkehr sollte im Rahmen dieses Projektes demnach versucht werden eine objektive Bewertung zu ermöglichen. Hierfür wurde zunächst hinterfragt,

- was bewertet werden soll
- wie prinzipiell bewertet werden kann, bzw.
- welche zusätzliche Information eingeholt werden kann um eine Quantifizierung zu erleichtern und
- welche Probleme mit einem monetären Bewertungsschema nicht gelöst werden können.

Für letztere sollten alternative Bewertungsansätze gefunden werden.

Ad (3):

Angesichts divergierender digitaler Bewertungsschemata für die Gebäudewertermittlung und der methodischen Schwierigkeiten bei der Verkehrswertermittlung sollte die Bewertung der zu erwartenden Gebäudeschäden komplett überarbeitet werden. Hierbei musste besonders darauf Bedacht genommen werden den Erhebungsaufwand nicht unnötig zu vergrößern.

Als mögliche Bewertungsansätze sollten die Ableitung von prozessspezifischen Schadensfunktionen und eine detailliertere Liegenschaftsbewertung auf Basis von KRANEWITTER (2002) verfolgt werden.

Ad (4):

Die Dokumentation sollte zunächst nur im Hinblick auf die Erstellung eines Handbuches, welches Erläuterungen zum Erhebungsvorgang der KNU beinhaltet, weiterverwertet werden können. Angesichts eines breiteren Interesses an dieser Thematik hat man sich letztendlich auf die Ausarbeitung eines umfangreicheren und für eine größere Allgemeinheit verständlichen Berichtes geeinigt, woraus sich die wesentlichen Erkenntnisse bezüglich der Auswertung und Aufbereitung von Schadereignissen entnehmen lassen.

4.2. Zur Verfügung stehende Datengrundlage und Informationsquellen

Um die oben angeführten Ziele erfüllen zu können, bedurfte es einer umfangreichen und auf die jeweiligen Subziele optimal abgestimmten Datengrundlage. Im vorliegenden Kapitel wurde zusammengestellt, welche Daten generell für die diversen Auswertungen zur Verfügung stehen. Auf die konkrete Verarbeitung der zusammengesammelten Daten wird in Kapitel 4.3 näher eingegangen.

4.2.1. Schadensmeldungen

Treten im Zuge eines Ereignisses Schäden im Siedlungsraum auf, so werden diese in der Regel in den darauf folgenden Tagen von Schätzgutachtern aufgenommen und bewertet. Auf Grundlage dieser Schätzungen werden bei den jeweiligen Landesregierungen von Seiten der Betroffenen *Schadensmeldungen* eingereicht, welche dazu dienen sollen, eine Auszahlung von Mitteln aus dem Katastrophenfond zu beantragen. Die zuständige Stelle auf Landesebene prüft die eingegangenen Anträge und legt fest, welcher Prozentsatz der eingereichten Schadenssumme aus Mitteln des Katastrophenfonds (KF) refundiert wird. Bestehen private Versicherungen werden diese gegen gerechnet, die Höhe der entstandenen Schäden ist in diesem Fall nicht ersichtlich. Für die Auswertungen im Rahmen dieses Projektes, d.h.

- für prozessbezogene Auswertungen,
- für die Ableitung von Abschlagsfaktoren und
- zur grafischen Darstellung der flächigen Verteilung der Schäden

wurden konkrete Schadereignisse aufbereitet und analysiert.

Im Sinne der Auswertung waren insbesondere solche Schadereignisse vorteilhaft, die mit erheblichen Schäden (v.a. an Gebäuden) verbunden waren. Für die vorliegende Untersuchung wurden von einigen Landesregierungen Listen zur Verfügung gestellt, welche je zu einem definierten Ereignis die entsprechenden Schäden an Sachgütern vollständig aufzeigen. Aus diesen Listen wurde jeweils die geschätzten Schadenssummen pro Antragsteller ausgewertet und nicht die tatsächlich ausbezahlte Summe, weil erstere dem tatsächlich entstandenen Schaden vermutlich am nächsten kommt. Quelle für die Schadensmeldungen war, wie bereits erwähnt, meist jene Abteilung der jeweiligen Landesregierung, welche sich mit der Abwicklung der Schadensfälle und der Auszahlung aus dem Katastrophenfond befasst. In

einigen Fällen hat aber auch die Gemeinde eine sehr wertvolle Datengrundlage geliefert.

Generell kann festgehalten werden, dass die Datenbeschaffung teils sehr umständlich und Struktur der Schadensmeldungen in den einzelnen Bundesländern sehr unterschiedlich ist. Angesichts dieses inhomogenen Datensatzes wurde ein bundesweit einheitliches Vorgehen erschwert. Dennoch waren bei entsprechendem Verlust an Detailliertheit durchaus vergleichende Analysen möglich. Folgende Angaben waren aus allen Datensätzen herauszulesen:

- Datum des Ereignisses
- Art des Ereignisses
- Geschädigte & Adressen
- Geschädigte Objektkategorie(n) (grob)
- (anerkannte) Schadenssummen (brutto) pro Geschädigtem
- Gesamtschadenssumme pro Ereignis

Die Prozesstypen wurden in Hochwässer, Muren und Lawinen eingeteilt, wobei jeweils reine und leicht geschiebeführende Hochwässer, stark geschiebeführende Hochwässer und Muren, sowie alle Arten von Lawinen zusammengefasst wurden.

Hierbei wurde darauf geachtet, dass für jeden Prozesstyp annähernde gleich viele Ereignisse analysiert werden konnten.

Folgende 14 Fallbeispiele wurden in die Auswertungen einbezogen:

Hochwasser:

Thalgau , Fischbach, Salzburg (Quelle: Gemeinde Thalgau),

Saalfelden, Urslau, Salzburg (Quelle: Gemeinde Maria Alm, Landesregierung Salzburg),

Warth, Hassbach, Niederösterreich (Quelle: Gemeinde Warth, Gbl. Burgenland und südl. Niederösterreich),

Leermoos, Lussbach, Tirol (Quelle: Landesregierung Tirol) ,

Kaltenbach, Unteraubach, Tirol (Quelle: Landesregierung Tirol).

Mure:

Achenkirch, Samerbach, Tirol (Quelle: Landesregierung Tirol),

Wörgl, Wörglerbach, Tirol (Quelle: Landesregierung Tirol),

Nussdorf/Debant, 2x Wartschenbach, Osttirol (Quelle Gemeinde Nussdorf/Debant),

St. Stefan, Vorderbergerbach, Kärnten (Quelle: Gbl. Gailtal und mittleres Drautal, Bezirkshauptmannschaft Hermagor)

Lawine:

St. Anton, Tirol (Quelle: Landesregierung Tirol),

Galtür, Tirol (Quelle: Landesregierung Tirol),

Ischgl, Tirol (Quelle: Landesregierung Tirol),

Schmirn, Tirol (Quelle: Gemeinde Schmirn, Landesregierung Tirol)

4.2.2. Fallbeispiele

Eine digitale Aufbereitung im GIS erfolgte lediglich bei 5 der oben genannten Fallbeispiele. Eine digitale Aufbereitung umfasste die Darstellung und tabellarische Erfassung der geschädigten Objekte inklusive der jeweilig zugeordneten Schadenssummen, die grafische Darstellung und flächenmäßige Bestimmung der überfluteten oder durch Ablagerungen in Mitleidenschaft gezogenen Flächen (in Ausnahmefällen inklusive Höhenangaben) und die grafische Darstellung und Verschneidung mit den Gefahrenzonen. Forderung war, dass die betrachteten Ereignisse in etwa der Größenordnung eines Bemessungsereignisses entsprechen. Ob sich für ein Fallbeispiel eine umfangreiche Aufbereitung im GIS lohnte, hing von mehreren Begleitumständen ab:

- Dies war in erster Linie der Umfang und die Qualität der jeweiligen Ereignisdokumentation, denn Auswertungen waren nur möglich, wenn ein Schadereignis detailliert, vollständig und realitätsnah dokumentiert wurde.
- Des Weiteren mussten detaillierte Schadensmeldungen vorhanden und deren Zuordnung zu den betroffenen Grundstücken möglich sein. Eine zwangsläufige Bedingung, der leider nur die wenigsten Schadereignisse nachkommen konnten. Hierbei war zum Einen die Zusammenarbeit von Gemeinden, Landes- und Bundesdienststellen erforderlich und zum Anderen musste ein aktueller digitaler Kataster bereitgestellt werden.
- Und letztendlich muss ein digitaler GZP vorhanden und auch verfügbar sein.

Für den Vorderbergerbach (2003), den Fischbach (2002), die Urslau (2002), den Hassbach (1999), und den Wartschenbach (1997/1995) wurde davon ausgegangen, dass bei entsprechender Aufbereitung im GIS, auch wenn die Forderungen nicht

immer zur Gänze erfüllt werden konnten, aussagekräftige Ergebnisse erzielt werden können.

4.2.2.1. Kurzbeschreibung der Fallbeispiele:

Fallbeispiel Vorderberger Bach

(HÜBL et. al. 2003: WLS Report Nr.: 99, Band 1).

Geographische Lage und Beschreibung des Einzugsgebietes

Das Einzugsgebiet des Vorderbergerbaches liegt in den Karnischen Alpen. Die südliche Grenze des Einzugsgebietes wird durch die höchsten Erhebungen der Karnischen Alpen an der österreichisch-italienischen Grenze (Poludnig 1999 m, Oisternig 2052 m) gebildet. Der Wildbach entwässert, bedingt durch die generelle Orientierung der lithologischen Einheiten und der tektonischen Vorzeichnung prinzipiell in West-Ost Richtung, wengleich der Lauf des Vorderberger Wildbaches, bei der Klamm oberhalb von Vorderberg, ebenfalls geologisch bedingt, abrupt in Nord-Süd Richtung dreht. Das 25 km² große Einzugsgebiet weist einen Höhenunterschied von 1.492 Meter auf und mündet bei Kote 560 m in die Gail. Die Lauflänge beträgt ca. 10 km, das Pauschalgefälle beträgt ca. 15 %.



Abbildung 10: Lage des Einzugsgebietes des Vorderberger Wildbaches am nördlichen Übergang der Karnischen Alpen zum Gailtal, Kärnten (Quelle: BEV; ÖK 1:200.000).

Die heute vorliegende Morphologie im Gailtal und seinen Seitentälern wurde vor allem durch die Tätigkeit des Gailgletschers in den Eiszeiten geprägt. Die höheren

Teile des Einzugsgebietes des Vorderberger Baches sind demnach durch glaziale Ablagerungen gekennzeichnet. Die gerinnenahen Einhänge des Kesselwandgrabens bis zum Übergang auf den Vorderberger Schwemmkegel sind durch quartäre Lockersedimentablagerungen geprägt, die bei Starkregenereignissen eine hohe Mobilität erreichen können. Diese spezielle geologische Situation bedingt zahlreiche Feststoffquellen und ruft ein hohes Potential für erhöhte Feststoffführung/Vermurung hervor. (WLV, Gblt. Gailtal und Mittleres Drautal)

Ereignischronik

Die Dokumentation über Hochwasserereignisse und entsprechende Verbauungsmaßnahmen reicht bis ins 19. Jahrhundert zurück.

- **1810** verschottete der Bach den Dorfplatz
- **1837** brach der Bach aus und setzte Kirche und Pfarrhof unter Wasser
- **1902** zerstörte die hochwasserführende Gail den Großteil der Schutzbauten und erstreckte sich bis zu den Häusern des Unterdorfes. Durch starke Regenfälle trat der Vorderbergerbach aus dem Ufer. Es wurde der nördliche und der westliche Teil der Ortschaft meterhoch überschüttet.
- Durch mehrere **Hochwässer** während des Krieges, vor allem im **September 1920**, wurden an den Verbauungen schwere Schäden verursacht. Zusätzlich kam es zur Bildung von neuen Rutschungen im Einzugsgebiet.
- **Hochwasserschäden aus dem Jahr 1920** werden in den Jahren 1921-1927 saniert.
- **1965/66** waren die **größten Naturkatastrophen** im Lande. Im Bereich des Überschwemmungsgebietes in Vorderberg mussten die Bewohner sogar evakuiert werden.
- **1966 im Juni** trat der Bach aus seinem Gerinne, überschwemmte den Dorfplatz und das schlammige Wasser drang in mehrere Häuser ein.
- **1993** wieder **Hochwasseralarm** im ganzen Gailtal. Auch im Bereich Vorderberg tritt die Gail über die Ufer. Die Ortschaft blieb diesmal durch einen mittlerweile erbauten Schutzdamm verschont.
- **1996, 22. Juni:** Sintflutartige Regenfälle im Gail- und Gitschtal. In Vorderberg trat der Vorderbergerbach über die Ufer. Zahlreiche Keller wurden überflutet, die Wassermassen rissen die Fußgängerbrücke mit. Zahlreiche Feuerwehren der Gemeinden waren im Einsatz.
- **Ereignis 2003:**

Nach einer längeren Trockenperiode wurde das Gailtal in den letzten Augusttagen des Jahres 2003, infolge einer Tiefdruckwetterlage im Mittelmeerraum, die zur Ausbildung von Gewitterzellen in den Staulagen der Alpen führte, von heftigen Unwettern heimgesucht. Starke Regenfälle setzten in Südkärnten am späteren Vormittag des 29. August ein, die Niederschlagsspitzen wurden zwischen 14.00 Uhr und 19.00 Uhr erreicht. Die meteorologischen Stationen am Nassfeld bzw. in Arnoldstein zeichneten für den 29. August Niederschlagssummen von 250 mm bzw. 123 mm auf. Die in Vorderberg im Gailtal in den Karnischen Alpen erreichte

Niederschlagsmenge wird vom Hydrographischen Dienst auf 285 mm geschätzt, eine Menge, die im stärker betroffenen Kanaltal noch bei weitem überschritten wurde. Bedingt durch die ungünstigen geologischen Verhältnisse in den Einzugsgebieten des Vorderbergerbaches (Vorderberger Wildbaches) führten die Starkregen und die starke Durchfeuchtung zur Mobilisierung der ausreichend verfügbaren Lockergesteinsmassen. Durch das Ereignis wurden in den Ortsteilen Feistritz und Vorderberg der Gemeinde St. Stefan im Gailtal und auch an den Einbauten der WLV großer Schaden hervorgerufen. So wurden in der Gemeinde St. Stefan rund 2/3 der Wohnobjekte von Feststoffablagerungen in Mitleidenschaft gezogen. Neben Schäden an Gebäuden wurde auch die Wasserversorgung des Ortsteils Vorderberg und einige Straßenverbindungen unterbrochen. Zirka 2/3 der Wohnobjekte (ca. 50 Gebäude) der Ortschaft waren von den Überschwemmungen betroffen. Neben den starken Schäden im Siedlungsbereich sind es vor allem die Schäden an der Wasserversorgungsleitung und die Schäden an den Verkehrsverbindungen, Flurschäden sowie Ausschwemmungen auf land- und forstwirtschaftlichen Wegen. Im Ortsbereich wurden 3 Brücken weggerissen. Zusätzlich rannen ca. 8000 l Heizöl aus einem beschädigten Tank aus. Der entstandene Schaden belief sich nach ersten Schätzungen auf 7 Mio. €.

Ereignisdokumentation

Um den Ereignisverlauf und das Prozessgeschehen nachvollziehen zu können, bedurfte es einer eingehenden Dokumentation der Ereignisse. Zu diesem Zweck wurden geologisch/geomorphologische (Geschiebepotential), meteorologische Grundlagendaten (Datenreihen regionaler Niederschlagsmessstationen), Chronikdaten (Hochwassermeldungen, Aufzeichnungen über vergangene Ereignisse) und hydraulische Grundlagendaten erhoben und mit anderen Informationen im Geo-Informationssystem Arc-View zusammengeführt.

Darüber hinaus erfolgte eine Aufnahme der maßgeblichen Grundlagen vor Ort im Rahmen mehrerer Geländebegehungen. Während der ersten Geländebegehung, die unmittelbar anschließend an das Ereignis Ende August/Anfang September durchgeführt wurde, stand auch ein Hubschrauber des Innenministeriums zur Verfügung, aus welchem Luftbilder der kaum zugänglichen Gebiete (unterbrochene Straßenverbindungen) aufgenommen werden konnten, welche wertvolle Informationen über das Prozessgeschehen und die verursachten Schäden lieferten.

Die im Rahmen der Geländebegehungen vor Ort erhobenen Grundlagen umfassen vor allem:

- Erhebung der „Stummen Zeugen“ in den Einzugsgebieten
- Flächige Kartierung der Ablagerungsfläche/Ablagerungshöhe auf den Schwemmkegeln im Ortsbereich von Vorderberg und Feistritz auf Basis des digitalen Katasterblattes
- Quantitative Erhebung und Verortung der gerinnenahen und gerinnefernen (Hangmuren) Massenverlagerungsprozesse beider Einzugsgebiete
- Aufnahme von Auflandungsstrecken (Bachaufweitungen, Verflachungsstellen, verfüllte Ablagerungsbecken bzw. Geschieberückhaltesperren)
- Bestimmung der durch das Ereignis abgetragenen bzw. aufgelandeten Geschiebekubaturen aus Grundlage für die durchgeführte Erstellung von Geschiebefrachtdiagrammen
- Untersuchung von Wild- und Treibholzansammlungen in den Bachläufen bzw. bei bestehenden Bauwerken
- Verortung und Überprüfung der bestehenden Verbauungen in den Einzugsgebieten und Dokumentation von aufgetretenen Schäden infolge des Ereignisses

Aussagen zu Intensität und Jährlichkeit

Durchgeführte Berechnung für Bemessungsniederschläge zeigten, dass die am 29. August 2003 in den Einzugsgebieten des Feistritzbaches bzw. des Vorderbergerbaches erreichten Niederschläge deutlich den Wert eines 100-jährlichen Niederschlagsereignisses überstiegen.

Beim Ereignis betrug der Abfluss im Siedlungsbereich vermutlich rund 70 - 75 m³/s, das entspricht in etwa der doppelten Gerinnekapazität. Im Gefahrenzonenplan des Ortsteils Feistritz an der Gail sind für den Feistritzbach beim Eintritt des Bemessungsereignisses HQ₁₅₀ 72 m³/s ausgewiesen.

Fallbeispiel Fischbach

(HÜBL et. al. 2002: WLS Report Nr.: 87, Band 1 und Band 3).

Geografische Lage und Beschreibung des Einzugsgebiets

Der Fischbach, mit einem Einzugsgebiet von 15,6 km² (bezogen auf die Ortsmitte von Thalgau) liegt im Gemeindegebiet von Thalgau (Bezirk Salzburg Umgebung) und mündet ca. 1 km unterhalb des Ortszentrums von Thalgau in die Fuschler Ache. Das

in diesem Projekt relevante Einzugsgebiet bachaufwärts dem Autobahndurchlass bei hm 38,1 umfasst 11,9 km², ist nach Süden exponiert und durch 3 Hauptbereiche gekennzeichnet. Nach mäßig steilen, stark verästelten Quellgräben, vorwiegend in Waldflächen, folgt ein Übergang in eine sehr flache hochmoorartige Landschaft, das sogenannte Wasenmoos. Anschließend schwenkt der Bach nach Westen ab. Am Ende dieser zum Teil schluchtartigen Strecke fließt der Fischbach nach Süden, wo auch der Waldbachgraben bei hm 52,15 einmündet. Der Fischbach ist seit mehr als 100 Jahren ein Arbeitsfeld der Wildbach- und Lawinenverbauung. Im Rahmen verschiedener Verbauungsprojekte wurden zahlreiche schutzwasserbauliche Maßnahmen errichtet.

Ereignischronik

Für die Bewohner des flachen Talbodens im Becken von Thalgau war der Fischbach seit jeher ein gefürchteter Bach. Die starke Geschiebezufuhr aus dem Oberlauf in Verbindung mit hohen Niederschlagsintensitäten führte regelmäßig zu verheerenden Überschwemmungen und Vermurungen in der Talandschaft. Die Chronik berichtet insbesondere über Hochwasserereignisse in den Jahren 1883, 1899, 1918, 1920, 1954, 1959, 1973, 1974 sowie 1991. Sehr gut belegt ist die Hochwasserkatastrophe vom 8. August 1959, wo es nach einem Bruch eines rechtsufrigen Begleitdammes zwischen hm 20 und hm 23 zu massiven Bachaustritten mit anschließender vollkommener Überflutung des Ortszentrums von Thalgau gekommen ist. Die Tatsache, dass der südlich des Fischbaches parallel verlaufende Brunnbach ebenfalls Hochwasser führte, verschärfte die Situation zudem.

Interessant ist in diesem Zusammenhang die Ähnlichkeit zum Ereignis vom 17. Juli 2002, wo der Fischbach ebenfalls im Bereich zwischen hm 21 und hm 25 über die Ufer trat und von dort aus die gesamte Ortschaft von Thalgau links- und rechtsufrig überflutete. Starke Niederschläge lösten in der Nacht vom 16. auf den 17. Juli 2002 zahlreiche Überflutungen und Murenabgänge im Salzburger Flachgau aus. Die Gemeinde Thalgau war von den Überflutungen besonders stark betroffen. Der Fischbach trat im Ortsteil Unterdorf über die Ufer und überschwemmte große Teile des Siedlungsgebietes. In dieser Nacht wurden im Gemeindegebiet laut Angaben der Freiwilligen Feuerwehr Thalgau 150 Keller überflutet und 30 Autos beschädigt.

Ereignisdokumentation

Im Siedlungsgebiet wurden unmittelbar nach dem Ereignis die Anschlaglinien und die Überflutungstiefen durch die WLV kartiert.

Zur Ermittlung des Niederschlags wurden einerseits die Messdaten der Niederschlagsstationen im und im Umkreis des Einzugsgebiets erhoben, andererseits zur Berechnung des Gebietsniederschlags die von der Austro Control zur Verfügung gestellten Wetterradardaten ausgewertet.

Angaben zu Intensität und Jährlichkeit

An der Station Thalgauberg wurden 139,5 mm mit dem Ombrometer und 136,5 mm mit der Niederschlagswaage gemessen, wobei der Grossteil des Niederschlags zwischen 00:30 und 02:30 MEZ mit Intensitäten bis zu 5,4 mm/min fiel. Der Niederschlagsverlauf folgt etwa der DVWK-Empfehlung. Die Niederschlagssummen in den einzelnen Teileinzugsgebieten schwanken zwischen 90 und 150 mm, die Niederschlagsfracht für das gesamte Einzugsgebiet beläuft sich auf rund 1.500.000 m³. Das Wiederkehrintervall für dieses Niederschlagsereignis mit einer Dauer von rund 2 Stunden ist mit über 100 Jahren anzusetzen.

Fallbeispiel Ursiau

(HÜBL et. al. (2003): WLS Report Nr.: 85, Zwischenbericht).

Geographische Lage und Beschreibung des Einzugsgebietes

Das 121,8 km² große Einzugsgebiet der Ursiau befindet sich im Gemeindegebiet von Saalfelden und Maria Alm. Die Ursiau mündet als größter Zubringer auf einer Seehöhe von 720 m bei Uttenhofen rechtsufrig in die Saalach. Während des 18,8 km langen Laufes durchfließt sie die Stadtgemeinde Saalfelden, den Ort Maria Alm sowie die Ortschaft Hinterthal und überwindet bei einem mittleren Gefälle von 11,7 % einen Höhenunterschied von rund 2.100 m.

Ereignischronik

Das erste Hochwasserereignis in Maria Alm wurde im Jahr 1540 aufgezeichnet. Nachstehend sind die zahlreichen Hochwasserereignisse aufgelistet.

Datum	Beschreibung
1540, 1598, 1899, 1907, 1920, 27.Juli 1944	große Hochwasser - Ereignisse in der Ursiau
1954 und 1959	große Schäden im gesamten Bachlauf
7./8. 7. 1946	Hochwasser und Schäden
7.7.1983	Hochwasser in der Ursiau in Hinterthal, Ausrisse
6.8.1985	Hochwasser, Brücke oberhalb Ort fast verklaust, Ausrisse zwischen Maria Alm und Hinterthal; Hochkönigstraße beschädigt
15.8.1988	Hochwasser in der Ursiau in Hinterthal, Ausrisse
18.8.1998	Vermurungen durch kleine Zubringer der Ursiau zwischen Maria Alm und Hintermoos, Hochkönigstraße beschädigt.
12.8.2002	Hochwasser durch anhaltenden Niederschlag, Teile von Maria Alm überflutet.

Für die Gemeinde Saalfelden waren folgende Angaben zur Ereignischronik zu finden:

Datum	Beschreibung
1598	Das halbe Spital wurde vom Hochwasser weggerissen und die Umgebung des Marktes in einen See verwandelt
14.09.1899	nach übergroßen Schneefällen Hochwasser durch Schneewasser
09.05.1912	Hochwasser durch Regen und Schneeschmelze
04.07.1918	Überflutung im Markt und Gerstboden
06./07.09.1920	Hochwasser durch anhaltenden Niederschlag, unterer Markt evakuiert, Bahnhofsviertel unter Wasser
24.07.1937	durch Unwetter Schäden an Verbauungen
07./08.07.1946	Landregen, Beschädigung und Zerstörung von Uferverbauungen, Beschädigung der Landesstraße Saalfelden – Leogang
Februar 1956	Eisstoß
07.06.-14.06.59	Landregen, Überflutung und Schäden an der Straße nach Maria Alm
Jänner 1963	Eisstoß
Juni 1965	durch Hochwasser Schäden an Verbauungen
03.08.1981	Unwetter mit orkanartigem Sturm und Hagel, Überflutungen im Unterlauf, großflächige Windwürfe
02.02.1985	Eisstoß
06.08.1985	Landregen, Uferausrisse und Überflutungen im Unterlauf
25./26.06.95	Landregen, Uferausrisse und Schäden an Bauwerken
05.01.2002	Eisstau
12.08.2002	Hochwasser durch anhaltenden Niederschlag, Überflutung großer Teile Saalfeldens

Ereignisdokumentation

Am 12. August 2002 trat die Urslau im Ortsgebiet von Saalfelden und Maria Alm über ihre Ufer, überflutete beträchtliche Gebiete und richtete enormen Sachschaden an. Die Anschlaglinien wurden für dieses Ereignis auf Basis der DKM kartiert und mit Hilfe der GIS Software ArcView als Polygon dargestellt.

Zur Ereignisdokumentation und zum Kalibrieren eines Niederschlag-Abfluss-Modelles wurden unmittelbar nach dem Ereignis vom 12.08.2002 an den, in der ÖK 200 eingezeichneten Zubringern in die Urslau Abflüsse rückgerechnet. Dazu wurden im Mündungsbereich der Zubringer Profile aufgemessen und die Höhe der Anschlaglinie bestimmt. Die Standorte der Profile und die dahinterliegende Einzugsgebiete sind in Abbildung 11 dargestellt. Neben der Gerinnegeometrie wurden auch die Rauigkeiten für Sohl-, Ufer- sowie Vorlandbereiche und die Längsneigung für jedes Profil aufgenommen.

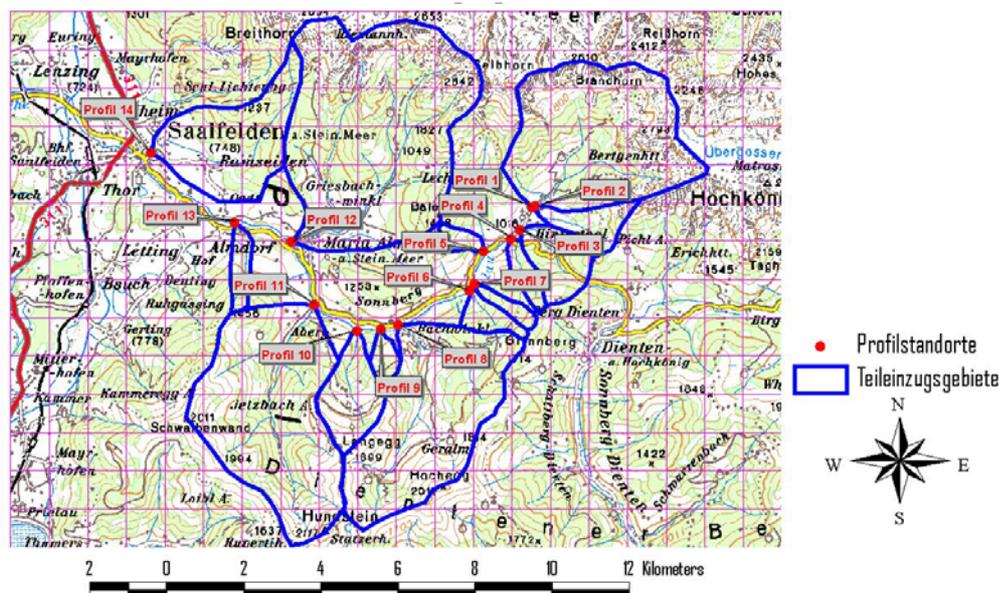


Abbildung 11: Lage der Profile und Teileinzugsgebiete

Angaben zu Intensität und Jährlichkeit

Der am 12. August 2002 gemessene Abfluss entspricht ca. einem 100 jährlichen Ereignis. Der beim Augustereignis dokumentierte maximale Abfluss im Ortsbereich von Saalfelden betrug $111 \text{ m}^3/\text{s}$.

Fallbeispiel Hassbach

(HÜBL et. al. (2001): WLS Report Nr.: 54, Band1 und 2).

Geographische Lage und Beschreibung des Einzugsgebietes

Der Haßbach, mit einer Einzugsgebietsgröße von $29,8 \text{ km}^2$ liegt im südöstlichen Niederösterreich in der Mittelgebirgslandschaft der Buckligen Welt zum Großteil im Gemeindegebiet von Warth/Bezirk Neunkirchen, wo er auf einer Seehöhe von 370 m in seinen Vorfluter Pitten mündet. Der Haßbach gehört von der Mündung bis zum Ortsanfang von Kirchau zum Kompetenzbereich des Amtes der NÖ Landesregierung/Abteilung WA3. Das obere Einzugsgebiet bis zur östlichen Ortsgrenze Kirchau, sowie sämtliche Zubringer werden vom FTD f. WLV / Gebietsbauleitung Burgenland und südliches Niederösterreich betreut.

Ereignischronik

Datum	Beschreibung
20.9.1833	abends; Wolkenbruch verschlammte Kirche, Pfarrhof, Stadel und die Stadelwiese von Kirchau
31.5.1838	Fürchterlicher Wolkenbruch schwemmt eine Menge Unholz herbei, füllt Kirche und Pfarrhof 4 Fuß hoch mit Wasser und Schlamm, reißt das Kirchenpflaster heraus und verwüstet Acker und Wiesen.
24.8.1846	nachmittags; Pfarrhof von Kirchau wird unter Wasser gesetzt. Noch am folgenden Tag standen die Pfarrhofgebäude 3 Fuß unter Wasser und Schlamm, die Dielen schwammen im Wasser davon.
20.5.1863	Wolkenbruch über Haßbach. Viele Hölzer werden fortgeschwemmt und viele Verwüstungen.

10.7.1873	Wolkenbruch über Hollabrunner Riegel, für Kirchau der stärkste und verwüstendste seit 1838.
11.8.1886	Wolkenbruch; der Haßbach tritt über seine Ufer
1892	Woche vor Pfingsten; mehrtägiger Regen, Haßbach schwillt an und richtet im ganzen Tal große Schäden an.
28.7.1893	Wolkenbruch, Haßbach verschlammte den Pfarrhof von Kirchau, Gärten, Wiesen und Felder
6.6.1895	Haßbach verwüstet wieder die Ufer.
7.8.1999	100 jährliches Ereignis

Beim Ereignis vom 7.8.99 traten land- und forstwirtschaftliche Schäden im Einzugsgebiet des Haßbaches in erster Linie östlich des Ponholzgrabens auf. Schäden an Gebäuden wurden hauptsächlich aus dem überfluteten Talraum östlich der Einmündung des Laaergrabens gemeldet. Der überwiegende Teil an Gebäudeschäden entstand durch überflutete Keller, Garagen oder ebenerdig gelegene Wohnräume. Landwirtschaftliche Schäden wurden durch Überschwemmung, Überschotterung im Talraum oder durch Erosionsschäden und seichtgründige Rutschungen in den höher gelegenen Bereichen des Einzugsgebietes verursacht. Die erodierenden Zubringer des Haßbaches lösten darüber hinaus Nachböschungsvorgänge in den steilen Grabeneinhängen aus, denen eine Vielzahl an Bäumen zum Opfer fielen. Dazu kommen noch unzählige verstopfte oder gänzlich zerstörte Durchlässe und Bachquerungen aber auch eingebrochene Asphaltdecken von Güterwegen oder Zufahrten als Folge einer Erosion des unter dem Belag gelegenen Schotterkörpers.

Ereignisdokumentation

Das Ereignis vom 7. August 1999 konnte damals vollständig (Niederschlag, Abfluss, Geschiebefracht, Blattanbrüche an Terrassenkanten) dokumentiert werden.

Es wurden damit jene Grundlagen zur Erstellung von Überflutungstiefenkarten bereitgestellt, die für die Darstellung von Überflutungsflächen und –tiefen benötigt wurden. Mittels hydrologischer und hydraulischer Simulationen konnten im Zuge des damaligen Projektes am Institut für Alpine Naturgefahren Überflutungstiefenkarten geschaffen werden (siehe Abbildung 12). Diese standen für die Auswertungen innerhalb der vorliegenden Studie zur Verfügung.

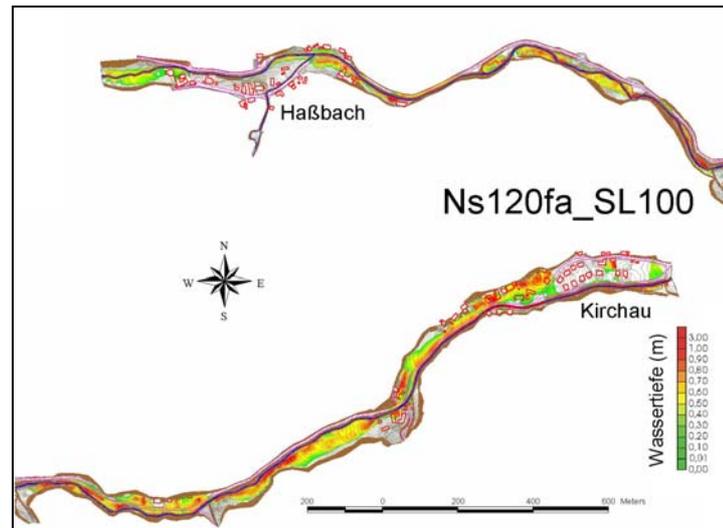


Abbildung 12: Überflutungstiefenkarte

Der für die Gemeinde Warth gültige Gefahrenzonenplan wurde im Jahr 1998 genehmigt und umfasst neben dem Haßbach selbst auch seine raumrelevanten Zubringer im Kompetenzbereich der WLW. Beim Ereignis 1999 bot sich die Gelegenheit diesen Gefahrenzonenplan auf seine Plausibilität zu überprüfen, um etwaige Anpassungen bei einer Revision vornehmen zu können. Dabei zeigt sich im wesentlichen die Gültigkeit der ausgewiesenen Zonen. Vor allem im Mündungsbereich des Laergrabens und Forstergrabens stimmen Ablagerungs- und Überschwemmungsgebiet mit den ausgeschiedenen Zonen sehr gut überein.

Angaben zu Intensität und Jährlichkeit

Für das Ereignis im Jahr 1999 wurde eine Wiederkehrwahrscheinlichkeit mit $T_n > 100$ a angegeben, d.h. es lag im Bereich eines Bemessungsereignisses.

Fallbeispiel Wartschenbach

(HÜBL et. al. (1998 und 2002): WLS Report Nr.:19, Band 1 und WLS Report Nr.:52).

Geographische Lage und Beschreibung des Einzugsgebietes

Das südexponierte und 2,6 km² große Einzugsgebiet des Wartschenbaches liegt nordöstlich von Lienz/Osttirol am Zetttersfeld und erstreckt sich von 2.113 m SH bis 670 m am Lienzer Talboden. Die 3 Quellbäche des Wartschenbaches sind: der Stieralmbach, der bei 2100 m entspringt und den wesentlichsten Zufluss darstellt, der Wartschenbach als Hauptbach in diesem Gebiet und der östliche Raderbach, der bei 1420 m SH in den eigentlichen Wartschenbach einmündet. Er durchfließt zunächst die Almregion, ab 1800 m das Waldgebiet.

Ab einer Seehöhe von 1300 m bis 900 m bildet eine klammartige Strecke den Abflussbereich, in dieser sind Störungen und Mylonitzonen besonders gut aufgeschlossen. Im Talbereich durchfließt der Wartschenbach die Wartschensiedlung und mündet hierauf in der Niederung der Drau in einen Grundwassersee.

Ereignischronik und Siedlungsentwicklung

Datum	Beschreibung
1879/1882	Murgang zerstörte Wald und Felder und beschädigte Straßen und Brücken.
1966	Ein linksufriger Bachausbruch bei hm 27 beschädigte 3 Wohnhäuser und übermurt Wiesen und Felder. Die Bundes- und ehemalige Landesstraße wurde 100 m vermurt.
12.06.1972	117,2 mm NS/ 47 h (Station Lienz) verursachte Hochwasser. Durchlässe wurden verstopft und Wasserflächen entstanden entlang der Bundesstraße.
18.10.1980	110,2 mm NS/ 24 h (Station Lienz), Verklausung am Rohrdurchlass.
19.07.1981	82,5 mm NS/ 24 h, Vermurung von Straßen und Feldern in Debant.
06.08.1995	Schweres Gewitter mit Hagelschlag um ca. 20:30 Uhr über dem nordöstlichen Teil des Einzugsgebietes. Es wurden etwa 35.000 m ³ Geschiebe mobilisiert, wobei ca. 25.000 m ³ im RHB III zur Ablagerung kamen. Ca. 10.000 m ³ Geschiebe kamen außerhalb des Bachbettes zur Ablagerung. Schäden entstanden an 20 Häusern der Wartschensiedlung und am Bauhofareal. Straßen und Gärten wurden übermurt und zahlreiche PKW's beschädigt.
27.06.1996	Nach einem kurzen Starkregen verbunden mit Hagel im oberen Einzugsgebiet wurden ca. 2000 m ³ Geschiebe mobilisiert. Die Furt bei der Querung „Jaggler“ bei hm 30,5 wurde durch Geschiebeauflandung verlegt. In diesem Bereich kamen ca. 1200 m ³ und am Schwemmkegel ca. 800 m ³ zu Ablagerung. Das Gerinne unterhalb des Absetzbeckens bei hm 19 überbordete und führte zur örtlichen Überflutung bei der Gärtnerei „Tschapeller“ an der Drautalbundesstraße.
25.07.1997	Hofzufahrt „Jaggler“ unterbrochen, ca. 5000 m ³ Geschiebeablagerung im Rückhaltebecken III und ca. 1000 m ³ Feingeschiebe im Absetzbecken.
16.08.1997	Starkregen mit Hagelschlag verursachte im westlichen Quellbach einen Hochwasserabfluss, welcher eine Geschiebemobilisierung von ca. 50.000 m ³ induzierte. 5.000 m ³ wurden im Mittellauf abgelagert, im RHB III kamen 25.000 m ³ zur Ablagerung, ca. 20.000 m ³ Murmaterial dürften im Bereich des Siedlungsgebietes zur Ablagerung gekommen sein. 14 Wohnobjekte in der Wartschensiedlung und ein Bauhofareal wurden eingemurt.
	Starkregen mit Hagelschlag löste ein Mureignis aus, wobei es zu einem Geschiebeabtrag von ca. 35.000 m ³ kam. Im Bachbett bzw. im RHB III wurden 25.000 m ³ abgelagert und außerhalb des Bachbettes ca. 10.000 m ³ . 5 Wohnhäuser der Wartschensiedlung sowie das Bauhofareal „Bachlechner“ wurden erneut vermurt.
25.07.1998	Kurzer Starkregen führte zu einem Hochwasser mit Murstößen und einer Mobilisierung von ca. 7.500 m ³ Geschiebe. Davon wurden 5.000 m ³ Geschiebe im RHB I (hm 27) und 1.500 m ³ feinkörniges Geschiebe im RHB III (hm 21, altes Becken) abgelagert. Das Absetzbecken wurde mit ca. 700 m ³ Schlamm gefüllt. Die Hofzufahrt Jaggler wurde vermurt und der Rohrdurchlass verklaust.
7.10.1998	Auflandung des Rückhaltebecken III mit 5000 m ³ Feingeschiebe. Keine Schäden.
27.7.1999	Im November 1998 kam es nach einem rechtsufrigen, großflächigen Hangnachbruch zu einer örtlichen Verfüllung des durch die Ereignisse 1995 und 1997 stark eingetieften Grabens. Ein Starkniederschlag in der Nacht vom 27. zum 28.07.1999 löste einen Murgang mit starkem Wildholzanteil aus, wobei es zu einem Geschiebeabtrag von ca. 35.000 m ³ kam. Im RHB I wurden ca. 30.000 m ³ , im RHB II ca. 2.000 m ³ und im RHB III (hm 21) 2.000 m ³ abgelagert. Weiters kamen 1.000 m ³ Feingeschiebe im Absetzbecken zur Ablagerung. Die Hofzufahrt Jaggler wurde verlegt.
21.09.2000	Starkniederschlag führte zu einem Geschiebeabtrag von rund 20.000 m ³ im Bereich des unteren Mittellaufes. Unterhalb der Hofzufahrt Jaggler wurde das Bachbett bis zu 5 m verbreitert (ca. 5.000 m ³ Geschiebe). Zur Ablagerung kamen ca. 17.000 m ³ Murmaterial mit Wildholz im RHB I (ca. ½ aufgefüllt) und jeweils ca. 1.000 m ³ Feingeschiebe im RHB II, RHB III (hm 21) und im Absetzbecken.

Der orographisch rechte obere Schwemmkegelbereich liegt im Gemeindegebiet Gaimberg, der untere Bereich im Gemeindegebiet Lienz, während der orographisch linke Schwemmkegelbereich zur Gänze zur Gemeinde Nussdorf-Debant gehört. Die

Bebauung mit Wohnobjekten am unteren Schwemmkegel des Wartschenbaches begann 1930 (Gemeinde Gaimberg).

Ab 1958 hat auch die Entwicklung des Schigebietes am Zettersfeld eingesetzt. In der Folge wurden dort Almwege, Zufahrten zu zahlreichen Freizeitwohnsitzen, Schiwege und Abfahrten errichtet. Die Anlage von Pisten und Aufstiegshilfen hatte zahlreiche Planierungen in einem Ausmaß von rund 68 ha zur Folge. Im Sommer werden die Flächen zum Teil intensiv bewirtschaftet. 1960 bestand die Siedlung am Wartschenbach aus 12 Häusern am unmittelbaren Ablagerungskegel des Wartschenbaches. Aus einer Stellungnahme der Wildbachverbauung am 16.10.1960 an die Bezirkshauptmannschaft Lienz zu dem Verbauungsansuchen der Siedler wurde auf die Gefahr für die bis dahin errichteten Objekte am Schuttkegel des Wartschenbaches hingewiesen. Ungeachtet dessen wurden aber weiter Häuser gebaut. Beim Ereignis 1966 bestand die Siedlung auf Gaimberger Seite bereits aus 12 Gebäuden. Weitere Ereignisse folgten 1972, 1980 und 1981 mit Verlegung von Durchlässen und Vermurung von Straßen und Feldern.

Bis zum Ereignis 1995 wurden auf der Gaimberger Seite weitere 6 Häuser gebaut. Trotz der zahlreichen Ereignisse von 1995 bis 1999 entstand 1999 rund 40 m außerhalb der gelben Gefahrenzone ein weiteres Gebäude. Im Bereich der Gemeinde Gaimberg stehen am unteren Schwemmkegel seit 1999 19 Häuser.

Aufgrund dieser Ereignisse wurde unmittelbar oberhalb der Wartschenbachsiedlung ein Geschiebe-Rückhaltebecken errichtet, der Bachlauf oberhalb des Rückhaltebeckens mit Leitdämmen gesichert und unterhalb mit einer Künette reguliert. Die Gefahrenzonen wurden nach den Ereignissen jeweils 1995 und 1997 revidiert, die Schutzmaßnahmen wurden im Ober-, Mittel- und Unterlauf des Einzugsgebietes gesetzt.

Ereignisdokumentation

Die Feststoffablagerungen durch das Ereignis am 6.8.1995 konnten auf einer Fläche von rd. 6,3 ha in der Wartschensiedlung beobachtet und dokumentiert werden. Für das Ereignis am 16.8.1997 konnte eine Feststoffkubatur von rund 35.000 m³ auf einer Fläche von 9,4 ha ermittelt werden. Die berechneten Feststoffablagerungen für das Ereignis am 6.9.1997 waren mit 5.900 m³ auf einer Fläche von 2,5 ha deutlich geringer als am 16.8.1997.

Angaben zu Intensität und Jährlichkeit

Nach Expertenmeinung bewegen sich die Ereignisse aus den Jahren 95 und 97 im Rahmen eines Bemessungsereignisses.

4.2.3. Externe Berater

Im Zuge der Überarbeitung der einzelnen Nutzenrubriken traten erwartungsgemäß Fragestellungen auf, für deren Beantwortung auf externes Expertenwissen zurückgegriffen werden musste. Insbesondere für die Bewertungsmöglichkeiten von Schäden an Verkehrswegen, für Ausfälle im Fremdenverkehr und im Bereich der Liegenschaftsbewertung wurden Sachbearbeiter aus verschiedenen Institutionen kontaktiert. In erster Linie wurden Daten und Informationen erbeten, die dazu dienen Richtpreise für die Bewertung angeben zu können. Dies sind im Bereich der Verkehrswege grobe Richtwerte zu den Neubaukosten pro Laufmeter Straße (lfm) (Steiermärkische und Tiroler Landesregierung) und Angaben zu Räumungskosten, Betriebsunterbrechungen und –ausfällen im Bahnverkehr (ÖBB). Kostenansätze zu Straßensperren konnten auf diesem Weg nicht ausfindig gemacht werden.

Für den Bereich Fremdenverkehr wurden vom Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft Ergebnisse von Gästebefragungen aus den Jahren 1997 – 2001 zur Verfügung gestellt. Hieraus lassen sich Umsatzausfälle im Tourismusbereich anschätzen.

Hinsichtlich der Schäden an Gebäuden wurde, abweichend von der jetzigen Bewertung über den Verkehrswert, die Bewertung über Herstellungskosten diskutiert. Nach Expertenmeinung (KRANEWITTER mündlich, 2004) ist eine Berücksichtigung möglicher Schäden an Gebäuden über die Herstellungskosten gesamtwirtschaftlich betrachtet der bessere Ansatz, weil diese die Aufwendungen inkludieren, die durch den Verbrauch von Gütern und die Inanspruchnahme von Diensten für die Herstellung entstehen. Somit werden die im Ereignisfall entstehenden Auswirkungen auf die regionale Wirtschaftsentwicklung besser abgebildet; zumal die Bestimmung des Verkehrswertes schon aus theoretischen Überlegungen heraus mit Unsicherheit verbunden ist, weil der tatsächliche Wert von Angebot und Nachfrage abhängt und sich somit erst beim Verkauf exakt bestimmen ließe.

Hierzu zwei Begriffsdefinitionen:

Verkehrswert

Der Verkehrswert entspricht dem Betrag, der in dem Zeitpunkt, auf den sich die Ermittlung bezieht, im gewöhnlichen Geschäftsverkehr nach den rechtlichen Gegebenheiten und tatsächlichen Eigenschaften, der sonstigen Beschaffenheit und der Lage der Liegenschaft ohne Rücksicht auf ungewöhnliche oder persönliche

Verhältnisse, bei einer Veräußerung zu erzielen wäre. Unter dem gewöhnlichen Geschäftsverkehr ist der Handel am freien Markt zu verstehen, bei dem sich die Preise nach Angebot und Nachfrage richten (KRANEWITTER, 2002).

Herstellungskosten

Auszug aus dem Handelsrecht: Nach § 255 II HGB sind Herstellungskosten Aufwendungen, die durch den Verbrauch von Gütern und die Inanspruchnahme von Diensten für die Herstellung, Erweiterung oder Verbesserung entstehen. Dazu gehören die Materialkosten, die Fertigungskosten und die Sonderkosten der Fertigung. Bei der Berechnung der Herstellungskosten dürfen auch angemessene Teile der notwendigen Materialgemeinkosten, der notwendigen Fertigungsgemeinkosten und des Werteverzehrs des Anlagevermögens, soweit er durch die Fertigung veranlasst ist, eingerechnet werden (GABLER, 2004).

4.2.4. Informationen aus Literatur und Internet

Im Rahmen des Projektes wurde eine an die konkrete Aufgabenstellung angepasste Literatur- und Internetrecherche durchgeführt. Für die Umsetzung der diversen Projektziele stehen verschiedene Informationen aus Literatur und Internet zur Verfügung.

4.3. Methodisches Vorgehen

Da sich in den vergangenen Jahren die KNA als Bewertungsmethode bewährt hat, soll ab einer gewissen Projektsumme auch weiterhin das Konzept einer monetären Bewertung beibehalten werden. Ausgehend vom jetzigen Bewertungskonzept sollen grundlegende Elemente der jetzigen KNA von Veränderungen ausgenommen werden. Das heißt, dass auch weiterhin der gültige Gefahrenzonenplan als Grundlage für das flächige Ausmaß möglicher Schadwirkungen herangezogen wird. Auch an der Zusammensetzung der betrachteten Nutzenrubriken soll sich im wesentlichen nicht viel ändern, wenngleich manche zusammengefasst, ergänzt oder reduziert werden.

Außer Frage steht auch, dass weiterhin über Faktoren Art und Ausmaß des schadenbringenden Prozesses berücksichtigt werden sollen.

Ausgehend von (i) den vorrangigen Interessen des Auftraggebers, (ii) den oben genannten Rahmenbedingungen, (iii) der Analyse der bisherigen KNU, (iv) den verwertbaren Ausführungen in der einschlägigen Literatur und (v) der zur Verfügung stehenden Datengrundlage werden folgende Arbeitsansätze verfolgt:

- Auswertung von Schadensmeldungen und Fallbeispielen im GIS für die Faktorengestaltung und zur Ermittlung der zu erwartenden Gebäudeschäden
- Ausarbeitungen zur möglichen Integration der Schadempfindlichkeit verschiedener Objektkategorien (Nutzungsformen)
- Entwickeln einer Methode zur Berücksichtigung von Verbauungsgrad und -zustand
- Neugestaltung der Nutzenrubriken
- Entwurf eines Verfahrens zur Berücksichtigung intangibler Nutzen

4.3.1. Auswertung von Schadensmeldungen und Fallbeispielen im GIS

Auf Basis der Schadensmeldungen erfolgten Auswertungen in zwei Richtungen.

4.3.1.1. Ableitung eines „Prozessfaktors“

Zum Einen wurden die vom jeweiligen Schätzgutachter unmittelbar nach dem Ereignis aufgenommen Schäden einem Gebäude oder zumindest einer Grundstücksparzelle auf dem Kataster zugeordnet und im GIS mit den Überflutungs-/ Ablagerungsflächen und dem GZP verschnitten. Hiermit wurden Aussagen über die flächige Verteilung der Schadenssummen und somit auch eine Interpretation der Schadenssummen in Zusammenhang mit der Entfernung zur Gefahrenquelle (rote/gelbe Gefahrenzone) ermöglicht. Bei der Auswertung der Fallbeispiele wurde darauf geachtet, Ereignisse zu berücksichtigen, welche in ihrer Größenordnung in etwa einem Bemessungsereignis entsprachen und nicht länger als zehn Jahre zurückliegen. Das finanzielle Ausmaß der Schäden musste derart groß sein, dass eine Auszahlung von Mitteln aus dem Katastrophenfond gewährt wurde und eine vollständige Auflistung der geschätzten Schäden vorliegt. Zudem ist erforderlich, dass von dem jeweiligen Ereignis eine größere Anzahl von Gebäuden betroffen war und für die Auswertung ein (digitaler) Kataster, ein (digitaler) GZP und eine Kartierung der Überflutungs- oder Ablagerungsflächen gegeben ist. Letztendlich musste noch gewährleistet sein, dass pro Prozess eine annähernd gleiche Anzahl zu betrachtender Fallbeispiele zur Verfügung steht und diese Fallbeispiele über ganz Österreich verstreut sind. Unter diesen Prämissen konnten aus 5 Datensätze ausgewählt und für weitere Untersuchungen herangezogen werden.

In Summe lassen sich aus dieser Auswertung

- die Größe der tatsächlich vom Ereignis betroffene Fläche ermitteln
- die jeweiligen Flächenanteile in der roten und gelben Zone (gegebenenfalls auch Bereiche außerhalb) bestimmen,
- die Verteilung der Schäden innerhalb der Zone interpretieren und
- ein möglicher Zusammenhang mit der Überflutungstiefe / Ablagerungshöhe identifizieren.

Mit Hilfe dieser Informationen war es möglich, in Abhängigkeit vom betrachteten Prozess, jenen Prozentsatz an Fläche und Gebäudeanzahl innerhalb der Gefahrenzonen zu bestimmen, welcher vom Ereignis betroffen war. Des Weiteren konnte der Anteil der geschädigten Gebäude an der Gesamtanzahl der Gebäude innerhalb der Zonen ermittelt werden. Die Qualität dieser Ermittlung hing allerdings von der Aktualität des zur Verfügung gestellten Katasters ab. Die gewonnen Prozentzahlen wurden anschließend gemittelt, durch Experten Meinung evaluiert und

als Prozessfaktor in Abbildung 19 angeführt. **Der abgeleitete Prozessfaktor gibt somit an welcher prozentuale Anteil der im Gefährdungsbereich befindlichen Werte von einem Bemessungsereignis eines bestimmten Prozesstyps in Mitleidenschaft gezogen werden kann.**

4.3.1.2. Ableiten von prozessspezifischen Einheitsschäden

Neben der Ableitung eines Prozessfaktors sollten die Schäden auf die verschiedenen Objektkategorien aufgesplittet und Einzelauswertungen der Kategorien vorgenommen werden. Aus der Summe der verfügbaren Schadensmeldungen wurden jene mit einem verhältnismäßig hohen Anteil an geschädigten Gebäuden ausgewählt und gemäß der verursachenden Prozesse gegliedert. Hierbei wurde wie eingangs bereits erwähnt nach den drei Prozesstypen Hochwasser, Mure, Lawine klassifiziert. Die anerkannten Schadenssummen an Gebäuden wurden in das Softwareprogramm StatgraphicsPlus eingelesen und prozessspezifisch ausgewertet. Um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass die Ereignisse in verschiedenen Jahren stattfanden und somit die Schäden zu unterschiedlichen Zeitpunkten begutachtet und aufgenommen wurden, wurden die einzelnen Schadenssummen mit dem Verbraucherpreisindex auf das Jahr 2003 hochgerechnet. Die Möglichkeit Schäden an Gebäudesubstanz und an Inventar isoliert von einander zu betrachten war – mit einer Ausnahme – nicht gegeben. Vorwegnehmend sei an dieser Stelle auch erwähnt, dass aufgrund meist fehlender Detailliertheit und der inhomogenen Datengrundlage auch hinsichtlich der Objektkategorien eine exakte Trennung nur bedingt möglich war.

4.3.1.3. Aufgetretene Schwierigkeiten

Bezüglich der Aussagekraft der Schadensmeldungen können ein paar grundlegende Probleme erläutert werden.

- Manchmal verteilte sich der Schaden an einem Wohnobjekt auf mehrere Antragsteller. Sofern dies nachvollziehbar war, wurden die Summen addiert um den „realen“ Gebäudeschaden bewerten zu können.
- Die Adresse des Antragstellers stimmte nicht zwangsläufig mit der Adresse des Schadens überein (z.B. bei Zweitwohnsitzen oder Mietobjekten etc.). Eine Zuordnung im GIS war in diesem Fall nicht sinnvoll.

- Es konnte nicht immer eindeutig festgestellt werden, ob sich der angegebene Schaden auf ein oder mehrere Objekte bezog. Dies galt insbesondere dann, wenn ein Haupt- und mehrere Nebengebäude betroffen sind. Selbst wenn Angaben zu finden waren, dass auch Nebengebäude betroffen sind, fehlte meist eine Aufgliederung die angibt, welche Summe dem Haupt- und welche dem Nebengebäude zuzuordnen ist.
- Die jeweiligen Anteile an der angegebene Schadenssumme konnten nur teilweisen den diversen Objektkategorien zugeordnet werden. Beispielsweise waren Schäden an PKW manchmal in den Inventarschäden inkludiert, manchmal gesondert angeführt.
- Die Schadensmeldungen enthielten zwar in der Regel Ort und Datum des Ereignisses, dennoch konnte nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass nicht auch anderwärtig verursachte Schäden (z.B. überlagertes Ereignis aus anderem Einzugsgebiet) im gleichen Verfahren über den Katastrophenfond abgedeckt wurden (Problem der Kompetenzgrenze WLW - Flussbau).
- Wenn die Gesamtsumme der entstandenen Schäden 1.000 € nicht überschreitet, werden die Schäden nicht zwangsläufig über den Katastrophenfond abgegolten (Vgl. LAND SALZBURG, Richtlinie, 2002). Manche Bundesländer führen jedoch unter der Rubrik „anerkannte Schadenssumme“ – welche zur Ermittlung der Gesamtschäden herangezogen wurde – auch Meldungen unter 1.000 €.
- Bestanden private Versicherungen gegen Elementarschäden, wurden meist keine Anträge zu Zahlungen aus dem Katastrophenfond gestellt, d.h. die durch Versicherungen abgedeckten Schäden konnten nicht in die Auswertungen einbezogen werden. Eine Unterschätzung der entstandenen Schäden ist demnach möglich.
- Werden Auswertungen zu einem Schadereignis vorgenommen, so muss sichergestellt werden, dass auch der gesamte Schaden berücksichtigt wird. Stammen die Daten nicht von den diversen Landesregierungen, wo die Abwicklung über den KF stattfindet und in der Regel alle Schadensmeldungen zusammenlaufen, sondern aus anderen Quellen, (Gemeinde Bezirks-hauptmannschaft etc.) so musste gewährleistet werden können, dass auch tatsächlich alle Schäden in der Auswertung erfasst werden.

Die Vielzahl der angesprochenen Problemfelder zeigt, mit welchen Schwierigkeiten die Auswahl geeigneter Ereignisse und die anschließende Auswertung derzeit verbunden ist. Die Anzahl der in Österreich als Bemessungsereignisse identifizierten und ausreichend gut dokumentierten Ereignisse ist, wie bereits mehrfach erwähnt, sehr gering. Dementsprechend gering ist bislang auch die zur Analyse herangezogenen Datenbasis, wenngleich der Weg ein möglicher und die Ergebnisse viel versprechend sind.

4.3.2. Ausarbeitungen zur möglichen Integration der Schadempfindlichkeit verschiedener Objektkategorien

Ausgehend von dem Grundgedanken, dass die Höhe möglicher Schäden die an Objekten durch Naturgefahren hervorgerufen werden, zum Einen von der Prozesscharakteristik, zum Anderen von der Art und Beschaffenheit des jeweiligen Objektes abhängig sind, wurde die Notwendigkeit gesehen, die Schadempfindlichkeit der verschiedenen Objektkategorien zu berücksichtigen.

Die individuelle Schadempfindlichkeit beschreibt demnach jenes spezifische Schadausmaß an einem bestimmten Objekt einer bestimmten Beschaffenheit, welches durch die Intensität einer definierten Prozesswirkung hervorgerufen wird. Die „Schadempfindlichkeit“ ist gleichbedeutend mit dem Begriff Vulnerabilität.

Für die Schweiz sind in der einschlägigen Literatur (BUWAL 1999, ROMANG, 2004) Angaben zur Schadempfindlichkeit diverser Objektkategorien in Abhängigkeit von den Prozessen Hochwasser, Mure, Lawine, Steinschlag, Rutschung zu finden. Neben detaillierten Aufgliederungen im Bereich der Gebäude werden auch Werte für die Vulnerabilität von Verkehrswegen und Versorgungseinrichtungen sowie im Bereich der Land- und Forstwirtschaft angegeben. Diese Angaben zur Schadempfindlichkeit wurden in der Schweiz entwickelt und können somit vielleicht nicht ohne Einwände auf österreichische Verhältnisse übertragen werden, weil für den Bereich der Gebäudeschäden beispielsweise in der Schweiz vielfach zwischen Schäden am Inventar und Schäden an der Gebäudesubstanz unterschieden wird (vgl. Abbildung 13). Zudem wird in der Schweiz nach drei Intensitätsstufen unterschieden, in Österreich entsprechend dem Gefahrenzonenplan nach zwei Intensitätsklassen, die zudem im Hinblick auf die selteneren Ereignisse eine andere Ereignishäufigkeit unterstellen.

In untenstehender Abbildung wurde beispielhaft die Schadabschätzung für den Prozess Hochwasser angeführt. Ähnliche Tabellen wurden auch für andere Prozesse veröffentlicht. Auch wenn für die konkrete Betrachtung im Moment nur die Angaben zur Schadempfindlichkeit interessieren, wurden - um eine bessere Vorstellung für die Größenordnung zu bekommen - die Angaben im Original in EURO umgerechnet.

Quelle : Buwal 1999, Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren, Umweltmaterialien Nr. 107 / II

Spezifisches Schadensausmass Ssp für Sachwerte bei ÜBERSCHWEMMUNGEN														
Objektart	Bezugs- einheit	schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität	Raum- bezug Fo	schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität	schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität	Anmerk- ungen		
Besiedlung		[E]	Spezifisches Schadensausmass Ssp [€]		Fo [a]	Substanz [€]		Schadensempfindlichkeit Substanz		Inventar [€]		Schadensempfindlichkeit Inventar		
Gebäudefläche allgemein	1a	13.389	94.045	163.861	1	478.193	0,02	0,17	0,30	63.759	0,06	0,20	0,32	
Siedlungskern	1a	41.443	199.247	278.946	2	1.275.180	0,04	0,25	0,35	318.795	0,10	0,25	0,35	
Ein-/ Zweifamilienhaus	1a	10.201	60.571	116.041	1	318.795	0,02	0,15	0,30	63.759	0,06	0,20	0,32	
Mehrfamilienhaus	1a	12.114	66.947	110.303	2	637.590	0,02	0,15	0,25	191.277	0,06	0,20	0,32	
Gewerbe	1a	35.067	159.398	223.157	2	956.385	0,04	0,25	0,35	318.795	0,10	0,25	0,35	
Industrie	1a	42.506	223.157	297.542	3	1.593.975	0,04	0,30	0,40	637.590	0,10	0,30	0,40	
Stallungen	1a	7.013	33.473	62.484	2	318.795	0,02	0,09	0,20	191.277	0,04	0,20	0,32	
Remise	1a	1.275	13.071	20.722	1	63.759	0,00	0,08	0,15	31.880	0,04	0,25	0,35	
Grünanlagen		[E]	Spezifisches Schadensausmass Ssp [€]		Fo [a]									
Campingplatz, Freizeitanlage	1a	159	319	638	1									
Grünanlage, Parkanlage	1a	319	638	956	1									
Verkehr		[E]	Spezifisches Schadensausmass Ssp [€]		Fo	W [€ / m]		Schadensempfindlichkeit		R [€ / m ³]	Ablagerungsvolumen [m ³ / a]			
Verkehrsanlage allgemein	1m	0	48	96	1m					19,13	0,00	2,50	5,00 10 m Breite	
Autobahn, Autostrasse	1m	0	120	239	1m					19,13	0,00	6,25	12,50 25 m Breite	
Landesstrasse	1m	0	57	115	1m					19,13	0,00	3,00	6,00 12 m Breite	
Gemeindestrasse	1m	0	38	77	1m					19,13	0,00	2,00	4,00 8 m Breite	
sonst. Wege (Forst)	1m	0	14	29	1m					19,13	0,00	0,75	1,50 3 m Breite	
Eisenbahn (Doppelspur)	1m	0	48	96	1m					19,13	0,00	2,50	5,00 10 m Breite	
Eisenbahn (Einspur)	1m	0	24	48	1m					19,13	0,00	1,25	2,50 5 m Breite	
Versorgungseinrichtungen		[E]	Spezifisches Schadensausmass Ssp [€]		Fo	W [€ / m]		Schadensempfindlichkeit						
Leitung allgemein	1m	0	80	159	1m	159		0,00 0,50 1,00						
Freileitung inkl. Masten	1m	0	159	319	1m	319		0,00 0,50 1,00						
Leitung auf Terrain	1m	0	0	0	1m	0		0,00 0,00 0,00						
Leitung unter Terrain	1m	0	0	0	1m	0		0,00 0,00 0,00						
Landwirtschaft, Forst		[E]	Spezifisches Schadensausmass Ssp [€]		Fo [a]	W + E [€ / a]		Schadensempfindlichkeit		R [€ / m ³]	Ablagerungsvolumen [m ³ / a]			
Agrarwirtschaft allgemein	1a	2	486	964	1	16		0,10 0,50 0,50		19,13	0,00	25,00	50,00	
Ackerland	1a	26	529	1.007	1	51		0,50 1,00 1,00		19,13	0,00	25,00	50,00	
Wiesland	1a	2	486	964	1	16		0,10 0,50 0,50		19,13	0,00	25,00	50,00	
Weideland	1a	0	483	961	1	10		0,00 0,50 0,50		19,13	0,00	25,00	50,00	
Schutzwald	1a	0	0	0	1	0		0,00 0,00 0,00		0,00	0,00	25,00	50,00	
Nutzwald	1a	0	0	0	1	0		0,00 0,00 0,00		0,00	0,00	25,00	50,00	
W = Wiederherstellungskosten			Schwache Intensität:		Ablagerung 0,0 m									
E = Ernteausfall			Mittlere Intensität:		Ablagerung 0,25 m									
R = Räumungskosten			Starke Intensität:		Ablagerung 0,5 m									
Spezifisches Schadensausmass = der Strukturwert der Gebäude (Substanz) in Spalte G mal den angegebenen Prozentsatz für die jeweilige Intensität Spalte H - J + der Inhaltswert der Gebäude (Inventar) in Spalte K mal den angegebenen Prozentsatz für die jeweilige Intensität Spalte L - M (der Raumbezug Fo wird bei den Zwischenprodukten jeweils berücksichtigt)														

Abbildung 13: Abschätzung des spezifischen Schadausmaßes für den Prozess Hochwasser (umgerechnet in Euro)

Aus Mangel an österreichischen Alternativen schien es für die Bereiche Verkehr, Versorgungseinrichtungen und Land-/Forstwirtschaft vorerst durchaus sinnvoll diese Werte als Richtwerte zu übertragen und gegebenenfalls später zu ersetzen. In Anlehnung an die im Original vorgesehene Einteilung in schwache (~30 jährliche Ereignisse), mittlere (~100 jährliche Ereignisse) und starke Intensitäten (~300 jährliches Ereignis) (vgl. Abbildung 13) und unter Berücksichtigung der entsprechenden Ablagerungs- bzw. Überflutungshöhen kann eine Empfehlung für die Schadempfindlichkeit in der gelben und roten Zone abgegeben werden.

Zur Bestimmung der Vulnerabilität von Gebäuden konnte, wie in den folgenden Kapiteln näher beschrieben, anhand der Fallbeispiele aus dem Verhältnis zwischen tatsächlicher Schadenssumme und den nach KRANEWITTER (2002) geschätzten Herstellungskosten (näheres dazu in Kapitel 4.4.3.1, insbesondere Abbildung 31) ein erster Anhaltspunkt für die Ermittlung Österreichspezifischer Werte gewonnen werden. Nach HAUSMANN (1992) wird auf Basis Schweizer Daten die Schadempfindlichkeit als Verhältnis von versichertem Bruttoschaden zu Versicherungssumme des Gebäudes definiert. Dies deckt sich *nicht* ganz mit jener Ableitung, die im Zuge dieser Untersuchung für Österreich verwendet wurde. Die im Zuge dieser Studie entwickelten Abminderungsfaktoren, die die Schadempfindlichkeit beschreiben, stellen das Verhältnis von tatsächlicher Schadenssumme zu geschätzten Herstellungskosten der Gebäude dar, also jenem Prozentsatz des Gebäudewertes, welcher von einem Ereignis durchschnittlich vernichtet wird.

4.3.3. Entwickeln einer Methode zur Berücksichtigung von Verbauungsgrad und –zustand

Will man den Nutzen eines Verbauungsprojektes ermitteln, so spielen zur Abschätzung des Ausmaßes eines Ereignisses nicht nur prozessbezogene Kenngrößen eine wesentliche Rolle, sondern auch der Umstand, ob bereits eine Verbauung besteht und in welchem Zustand sich diese befindet. Demnach muss, um eine realistische Bestimmung der Nutzen zu ermöglichen, berücksichtigt werden, in welchem Umfang bereits Baumaßnahmen vorhanden sind und wie viel Schutz diese zum Zeitpunkt der Projektrealisierung noch bieten können. Eine Prognose für die Zukunft ist hier nicht unbedingt nötig, da sich ja auch die Nutzenermittlung auf den Momentanzustand bezieht.

Exkurs: Im einen Extremfall dürfte beispielsweise bei einem vollverbauten Wildbach, dessen Verbauungen prozessspezifisch auf ein BE ausgelegt und in einem

hervorragenden Zustand sind, eine KNU keinen Nutzen mehr aufweisen, der über die Abdeckung des Restrisikos hinausgeht. Andererseits kann ein ebenfalls vollverbauter Wildbach Verbauungen aufweisen, die aufgrund ihres Alters oder sonstiger Gründe einem Bemessungsereignis nicht standhalten würden. In diesem Fall könnte bei scheinbar gleichem Verbauungszustand ein möglicher Schaden weit größer ausfallen. Wäre in einem solchen Fall der GZP nach Realisierung des alten Verbauungskonzeptes revidiert worden, so müsste der GZP vor der Planung eines neuen Projektes erneuert werden oder die Nutzen würden systematisch unterschätzt werden, weil die Basis für die Erhebung nicht den tatsächlichen Bedingungen gleich kommt.

Angesichts der Vielzahl möglicher Rahmenbedingungen wird ein Verfahren benötigt, das es ermöglicht die konkreten Verhältnisse möglichst realistisch in den Bewertungsvorgang einzubinden. Als Grundlage für den Entwurf eines Verbauungsfaktors „V“ dient die „Analyse und statistische Auswertung von Hochwassermeldungen 1972 – 1993“ (ANDRECS, 1996). Hierin werden im Rahmen einer Auswertung von rund 3000 Ereignissen die Schäden an Wohngebäuden in Abhängigkeit vom jeweiligen Verbauungszustand dargestellt. Der Anteil zerstörter Wohngebäude beträgt nach ANDRECS (1996) insgesamt 59%, davon entfallen 25% auf unverbaute Bäche, 18% auf teilverbaute und 16% auf vollverbaute Bäche. Das bedeutet einen relativen Anteil von unverbaut 42%, teilverbaut 31% und vollverbaut 27%. Das wiederum heißt, dass durch eine Teilverbauung im Vergleich zum unverbauten Zustand der Schaden um etwa ein 1/4 reduziert werden kann, durch eine Vollverbauung um rund 1/3. Aus diesen Auswertungen lässt sich entnehmen, dass etwa 1/3 der Schäden vom Verbauungszustand und damit indirekt auch von der Schutzwirkung der Verbauung abhängen. Anzunehmen ist, dass in Abhängigkeit von Alter und Instandhaltung einer Verbauung, deren Schutzwirkung variiert, und sich somit bei entsprechenden Einbußen in punkto Schutzwirkung auch ein vollverbauter Bach wieder dem Zustand eines unverbauten annähern kann. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen wurde ein Konzept für einen Faktor „V“ entwickelt, mit dem die KNU an die lokalen Gegebenheiten individuell angepasst werden kann. Für Lawinen liegen keine entsprechenden Angaben vor. Insofern kann nicht sichergestellt werden, dass sich Bewertungssystem auch auf Lawenverbauungen übertragen lässt.

4.3.4. Neugestaltung der Nutzenrubriken

Angesichts der Entwicklung neuer Faktoren und der Neugestaltung der Gebäudeschadenermittlung war eine komplette Überarbeitung aller Nutzenrubriken nötig. Zudem wurden insbesondere in den Rubriken Verkehr und Fremdenverkehr

die bestehenden Bewertungsansätze überarbeitet. Demzufolge musste der Erhebungsvorgang adaptiert werden. Konkrete Vorschläge hierzu sind den Kapiteln 4.4.3.2 und 4.4.3.3 zu entnehmen.

4.3.5. Entwurf eines Verfahrens zur Berücksichtigung intangibler Nutzen

Aus der Auswertung der bisherigen KNU geht hervor, dass eine Reihe von Nutzen, welche eine Verbauungsmaßnahme mit sich bringt, für die Erfassung mit einem monetären Bewertungsverfahren nicht geeignet sind, weil dem Ausmaß subjektiver Einflussnahme, rein von der methodischen Seite betrachtet, keine Grenzen gesetzt sind.

Bislang konnten Nutzen außerhalb der Gefahrenzonen, Bodenwertsteigerungen, sonstige quantifizierbare und nicht quantifizierbare Wertsteigerung gesondert erfasst werden. Auch die Bewertung von Totalsperren bei Straßen- oder Bahnverbindungen wurde bislang monetär bewertet – ohne allerdings einen entsprechenden Bewertungsvorgang zur Verfügung zu haben.

Hier soll und muss es Änderungen geben, weil die Rechtfertigung einer Verbauungsmaßnahme allein mit diesen Größen möglich, aber nicht zwangsläufig mit der Zielsetzung der WLV und somit mit den Zielen der KNU vereinbar ist. Somit könnte eine Maßnahme zwar wirtschaftlich aber dennoch am Ziel vorbei sein weil anhand ungeeigneter Kriterien bewertet.

Prinzipiell soll durch eine Maßnahme der WLV der Schutz unmittelbarer Unterlieger gewährleistet werden. Nicht umsonst wird der GZP als Basis für die Nutzenbetrachtung herangezogen. Zweifelsohne hat eine Maßnahme der WLV aber auch weitreichendere Auswirkungen, die nicht nur ein Nebeneffekt sondern ein Ziel der Maßnahme sind. Bis zu einem gewissen Maß soll also auch der Nutzen außerhalb einer Gefahrenzone berücksichtigt werden können.

Das bisherige Ausmaß dieser Nutzenrubriken hat sich - zusammengefasst über alle erwähnten Rubriken - in einem Gesamtausmaß von im Mittel 30% der Gesamtnutzen bewegt.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung kann auf diese Bereiche nicht detaillierter eingegangen werden. Hierfür wären eigenständige Projekte nötig. Aber als ein Resultat der Auswertungen in Teilprojekt I und der von der Projektgruppe

entworfenen NWA kann in Kombination ein Gewichtungsfaktor „G“ abgeleitet werden, welcher die Nutzen in diesen Bereichen in ausreichendem Maß beschreibt. Der Faktor G wird über eine Nutzwertanalyse ermittelt. Diese umfasst folgende Bereiche:

- Ereigniswahrscheinlichkeit und Schadenpotential
- Schutz von Menschenleben in Zusammenhang mit der Aufenthaltsdauer
- Schutz von Menschenleben an Verkehrsachsen
- Sicherung der Mobilität (Erreichbarkeit)
- Sicherung der Lebensqualität, Sicherheitsgefühl
- Schutz von Landschafts- und Kulturgütern
- Angaben über eine Erhöhung des Gefahrenpotentials und die Nachhaltigkeit der Schutzwirkung
- Schutz der Unterlieger / Fernwirkung

In Summe können mit der NWA 40 Punkte erreicht werden. Die Gesamtanzahl der erreichbaren Punkte wird in Klassen eingeteilt und diesen ein Wert zugeordnet. Dieser Wert bewegt sich in einer Größenordnung von 1.0 – 1.3 und dient als Multiplikator auf der Nutzenseite. Das bedeutet, dass der in der KNU ermittelte Gesamtnutzen maximal um 30% erhöht werden kann. Das wiederum entspricht jener Größenordnung, die von Anwenderseite bislang den nun nicht mehr berücksichtigten Sparten zugeordnet worden ist.

Während bisher also die indirekten oder nicht wirklich quantifizierbaren Nutzen weitgehend über pauschalisierte Werte inkludiert wurden, kann über die Vergabe von Punkten nunmehr eine Quantifizierung vorgenommen werden. Das Gesamtausmaß dieser Nutzen ist aber im Gegensatz zu früher nach oben hin limitiert. D.h. alles was über 30% der Gesamtsumme der Nutzen hinaus geht, kann nunmehr nicht berücksichtigt werden. Dies macht insofern Sinn, als damit das Ausmaß indirekter Nutzen geschwächt und die Bedeutung zielrelevanter Nutzen hervorgehoben wird.

4.4. Ergebnisse

Die Vielzahl der unterschiedlichen Aufgabenfelder und ihrer methodischen Vorgehensweisen resultieren in ihrer Gesamtheit in einem Vorschlag zur Veränderung des bisherigen Erhebungsbogens der KNU. Auf den folgenden Seiten wird ein – in Teilen - neuer Erhebungsbogen vorgestellt, der die Einbeziehung der Ergebnisse ermöglicht. Hierbei wurden die ergänzenden Vorschläge und die Ergebnisse der diversen Auswertungen in jener Reihenfolge dargestellt, wie sie bei der Durchführung einer KNU im neuen Erhebungsbogen angewandt werden.

4.4.1. Vorschläge für den Bereich der Vorfragen

4.4.1.1. Angaben zur Chronologie der Ereignisse

Im Bereich der Vorfragen ist auch weiterhin eine Auflistung der Ereignischronologie vorgesehen. Hierbei soll eine verbale Klassifizierung die Intensität der bisherigen Ereignisse beschreiben. Es wird vorgeschlagen wie folgt zu klassifizieren:

Ein „schweres“ Ereignis bewegt sich im Rahmen eines Bemessungsereignisses oder darüber. Die in Mitleidenschaft gezogene Fläche sollte hierbei weite Teile der Gefahrenzonen beinhalten.

Ein „mittleres“ Ereignis sollte einem etwa 30 jährlichen Ereignis entsprechen, die Schäden sollten relativ eng begrenzt sein.

Bei einem „leichten“ Ereignis sollte sich der Schaden auf das Gerinne beschränken oder örtlich sehr eng begrenzt sein. In der Regel wird es sich in diesem Fall um Ereignisse sehr geringer Jährlichkeit handeln.

4.4.1.2. Überlegungen zur Ereignishäufigkeit

Aufgrund der Tatsache, dass das Ausmaß eines Ereignisses unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten betrachtet, nicht unbedingt mit dessen Jährlichkeit in Zusammenhang stehen muss sondern vielmehr auch sehr stark von den lokalen Gegebenheiten beeinflusst werden kann, wird vorgeschlagen, bewusst auf eine variable Beurteilung der Jährlichkeit zu verzichten und stattdessen das Eintreten eines Bemessungsereignisses als unterstelltes Schadensszenario heranzuziehen. Die Bestimmung der Jährlichkeit eines Ereignisses ist bislang mit gewissen Vorbehalten zu betrachten. In der Regel dient die gemessene Niederschlagsmenge als Indikator für die Jährlichkeit, was – wie Niederschlagsabflussmodellierungen zeigen - mitunter zu groben Fehleinschätzungen führen kann. Bedient man sich nicht

des Niederschlages als Indikator, sondern des Abflusses, vereinfacht oder präzisiert dies die Angaben nur wenig. Denn selbst wenn aus der Ereignisdokumentation zu Extremhochwässern Wasserstände markiert wurden, so lässt sich in der Regel nicht mit ausreichender Genauigkeit ermitteln, welchen Anteil eine eventuell mitgeführte Feststofffracht hatte. Das Erreichen einer bestimmten Fließtiefe muss deshalb nicht zwangsläufig mit einem Ereignis einer bestimmten Jährlichkeit verbunden sein, da bei Geschiebeführung viel geringere Wassermengen ausreichen um gesamt betrachtet jene Abflusstiefe zu erzeugen, die bei Reinwasserabflüssen erreicht würden.

Die Überlegung, dass mit abnehmender Eintretenswahrscheinlichkeit, d.h. Ereignisse höherer Jährlichkeit, mit einem größeren Schadausmaß verknüpft sind - und umgekehrt - liegt nahe. Mit der derzeit zur Verfügung stehenden Datengrundlage kann aber nicht quantifiziert werden in welchem Ausmaß sich der Schaden erhöhen bzw. verringern würde. Für Aussagen in dieser Richtung sind eine umfassende Ereignisdokumentation und weitere Auswertungen unumgänglich.

Anhand der derzeit verfügbaren Datengrundlage kann *kein* Zusammenhang zwischen der Häufigkeit eines Ereignisses und den entsprechenden Schäden hergestellt werden. Rein methodisch lässt sich relativ leicht ermitteln, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein 10, 30 oder 100 jährliches Ereignis innerhalb des Untersuchungszeitraumes auftreten kann. Auch ließe sich mit Hilfe der Extremwertstatistik ermitteln, ob eines oder mehrere dieser Ereignisse zu erwarten wären. Eine Aussage über die zu erwartende Schadenssumme kann damit aber noch nicht getroffen werden. Denn selbst wenn die Eintretenswahrscheinlichkeit eines/mehrerer Ereignisse nach Chow et. al. (1988) mit:

$$p = 1 - (1 - 1/T)^n$$

T...Wiederkehrperiode
n...Untersuchungszeitraum

eindeutig bestimmt werden kann, kann anhand der bisher zu Verfügung stehenden Aufzeichnungen kein Zusammenhang mit den aufgetretenen Schadenssummen und somit kein entsprechendes Schadausmaß abgeleitet werden. Prinzipiell wird, wie die Systemskizze in Abbildung 14 zeigt, das Schadausmaß mit zunehmender Jährlichkeit zunehmen. Gleichzeitig nimmt aber auch die Eintretenswahrscheinlichkeit ab. Es kann somit gerade bei größeren Ereignissen nicht davon ausgegangen werden, dass diese innerhalb des Untersuchungszeitraumes auch tatsächlich auftreten.

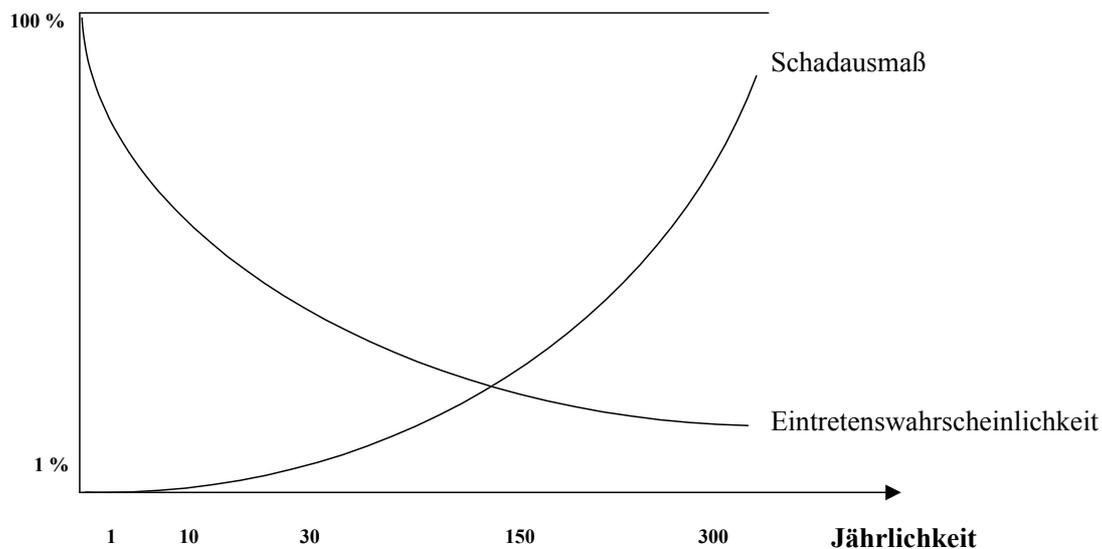


Abbildung 14: Systemskizze zum Zusammenhang zwischen Schadausmaß und Eintretenswahrscheinlichkeit

Die Eintretenswahrscheinlichkeit eines Ereignisses gleich oder größer als jenes mit einer Wiederkehrperiode von 150 Jahren innerhalb der Nutzungsperiode von 30 Jahren beträgt 18%, innerhalb eines 60 jährlichen Untersuchungszeitraumes kann eine Eintretenswahrscheinlichkeit von 33% berechnet werden. Für eine Wiederkehrperiode von 30 Jahren und einen Untersuchungszeitraum von 30 Jahren beträgt die Eintretenswahrscheinlichkeit schon 64%, ein 10 jährliches oder größeres Ereignis tritt mit einer Wahrscheinlichkeit von 96% ein. So gesehen wird der Nutzen vielleicht überschätzt. Es ist durchaus möglich, dass ein 150 jährliches Ereignis innerhalb der betrachteten Zeitspanne gar nicht auftritt. Andererseits wird bei dieser Annahme das Auftreten mehrerer kleinerer Ereignisse nicht berücksichtigt. Gerade bei kleinen Ereignissen, bei denen in der Regel nicht viel Aufwand in die Dokumentation gesteckt wird, ist nicht bekannt, um wie viel kleiner der Schaden ist. Es kann auch keine Aussage darüber getroffen werden, ob rein mathematisch gesehen, Totalschäden generell auszuschließen oder ob die Schadenkurven gleich aber das flächige Ausmaß der Schadwirkung geringer ist. Selbst wenn ein geringeres Schadausmaß unterstellt wird, kann man derzeit nicht angeben um wie viel geringer dieses sein wird. Zufälligkeiten - und damit der Faktor Unsicherheit - fallen bei kleinen Ereignissen viel stärker ins Gewicht. Ob ein Schaden zu erwarten ist und in welcher Höhe hängt, wie erwähnt, extrem von örtlichen Rahmenbedingungen ab, und diese können sich innerhalb des Untersuchungszeitraumes stark verändern.

Selbst wenn also, unter Vernachlässigung der Präsenzwahrscheinlichkeit, die Eintretenswahrscheinlichkeit p (= „Eintretenshäufigkeit“) mit der Schadwahrscheinlichkeit p_s gleichgesetzt werden könnte, kann das entsprechende Schadausmaß $r = p_s * E(S)$ nicht bestimmt werden, weil $E(S)$, der entsprechende Erwartungswert des Schadens nicht bekannt ist. Das Schadausmaß „ r “ entspricht dem Nutzen und könnte in € ausgedrückt werden. (vgl. BUWAL Nr. 107/I, 1999). Im Faktor P ist dieser Grundgedanke bis zu einem gewissen Maß schon enthalten, da für ein 150 jährliches Schadereignis das entsprechende Schadausmaß bekannt und durch die Reduktion der Fläche berücksichtigt wird.

Es wird daher vorgeschlagen der KNU das Auftreten *eines* Bemessungsereignisses zu unterstellen. Wird lediglich das Auftreten eines Bemessungsereignisses unterstellt muss jedoch die Diskontierung überarbeitet werden, weil sich die Art der zu Grunde gelegten Zahlungsreihe ändert. Den EF (Ereignisfaktor) sollte es demnach nicht mehr geben. Da nicht nachvollzogen werden kann, wie die Werte (1.0 bis 1,6) des EF bestimmt wurden, können diese auch nicht auf ihre Gültigkeit geprüft werden.

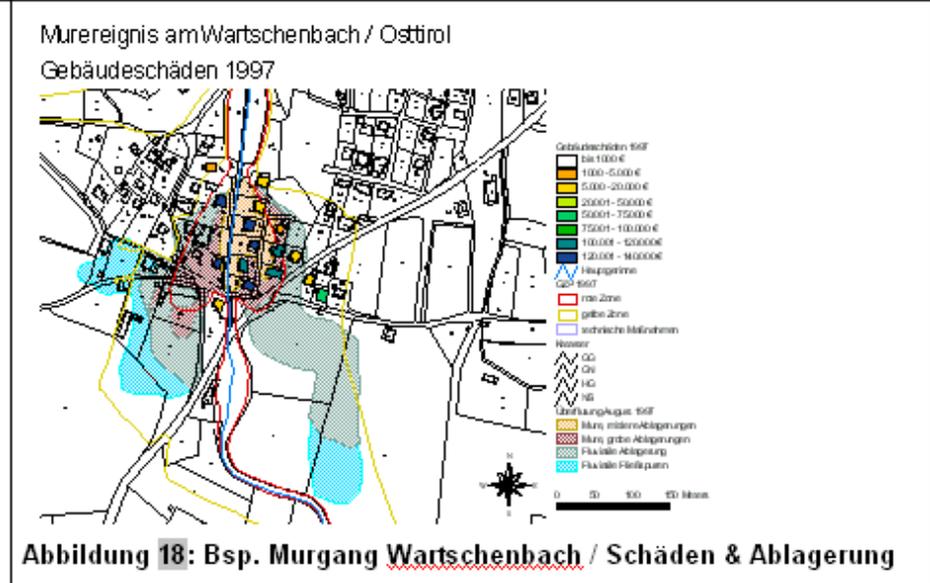
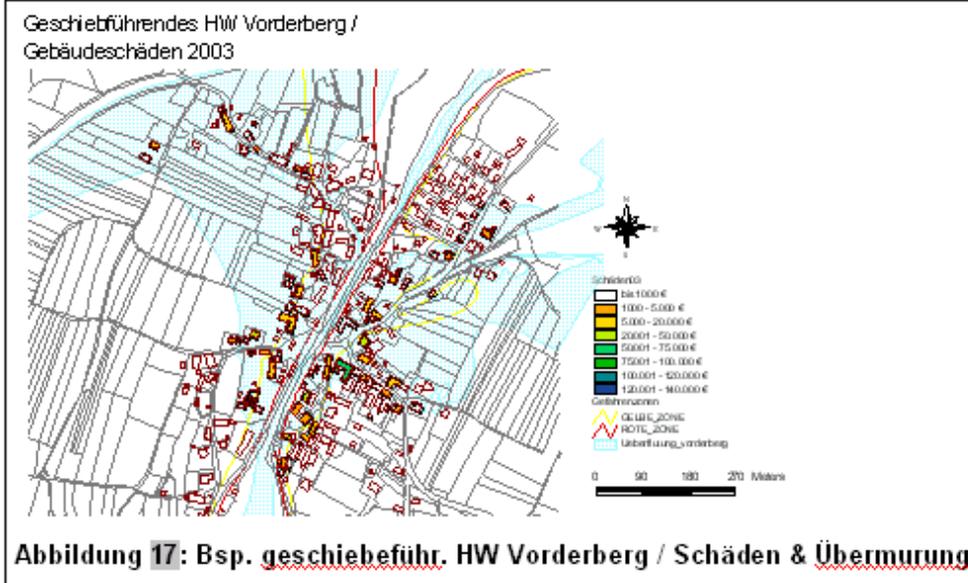
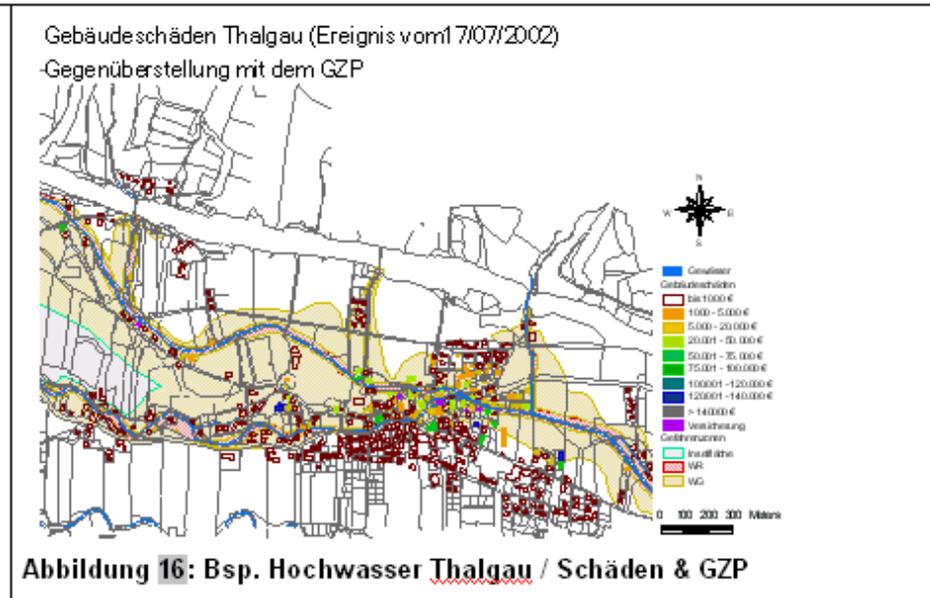
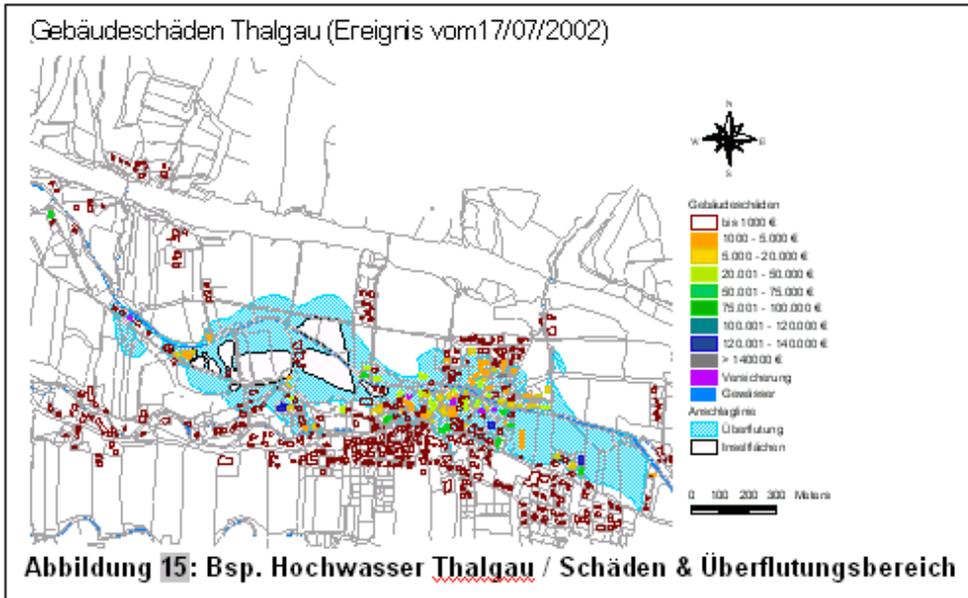
4.4.1.3. Flächiges Ausmaß eines Ereignisses

In Anlehnung an den ehemaligen Reduktionsfaktor „RF“ wurde ein Faktor „P“ eingeführt. Dieser beschreibt in Abhängigkeit vom jeweiligen Prozess jenen Anteil der Flächen innerhalb des GZP und gleichzuhaltender Flächen, welche im Ereignisfall betroffen sind. Unterstellt wird hierbei jenes Ereignis, das dem GZP zu Grunde liegt, also das Bemessungsereignis (=150 jährliches Ereignis). Die Auswirkungen seltenerer, wenngleich vielleicht auch schwerer Ereignisse werden durch Verbauungen in der Regel nicht verhindert werden können. Sie zählen *nicht* zu den Projektzielen und finden demnach in der KNU *keine* Berücksichtigung. Sieht das erklärte Projektziel eine Maßnahme vor, welche auf ein kleineres als das Bemessungsereignis dimensioniert wurde, so kann der Faktor P entsprechend abgemindert werden (vgl. Überlegungen zum EF). Da sich mit der derzeit verwertbaren Datengrundlage das Ausmaß der Reduktion nicht quantifizieren lässt, ist man auf Expertenmeinungen angewiesen.

Die im „Normalfall“ für den Faktor P eingesetzten Werte ergeben sich aus der Auswertung der Fallbeispiele. Die Werte basieren auf einer relativ dünnen Datengrundlage, weil die Anzahl ausreichend gut dokumentierter Ereignisse leider sehr gering ist und der mit der Auswertung verbundene Aufwand aus vielfachen

Gründen (vgl. Kapitel 3.6) extrem hoch ist. Insofern war es erforderlich die aus der Auswertung der Fallbeispiele gewonnenen Werte durch Expertenmeinung geringfügig zu adaptieren oder zu bekräftigen. Auch hier kann durch eine gezielte Ausweitung der Ereignisdokumentation mit wesentlichen Fortschritten gerechnet werden.

Bislang konnte anhand von fünf Fallbeispielen der Weg einer prozessspezifischen Auswertung aufgezeigt werden. Abbildung 15 bis Abbildung 18 zeigen exemplarisch die den Objekten zugeordneten Schadenssummen, sowie die Verschneidung mit dem GZP und den Überflutungsflächen. Dargestellt sind ein Hochwasserereignis, ein geschiefbeführendes Hochwasser und ein Murereignis. Für Lawinen konnte keine Aufbereitung im GIS erfolgen.



Der Vorgang der Datengewinnung ist in Kapitel 3.3.2 ausführlich beschrieben.

Im Rahmen der KNU werden zur Ermittlung der Projektnutzen lediglich jene Werte berücksichtigt, welche sich innerhalb der Gefahrenzonen oder ähnlich zu haltender Gebiete befinden.

Aus Abbildung 19 sind für das Bemessungsereignis (BE) die dem Prozess zugeordneten Reduktionsfaktoren zu entnehmen. Der jeweilig passende Tabellenwert 0,4 – 0,9 stellt direkt den Multiplikator (= Faktor „P“) dar. Für die Reduktion bei der Berücksichtigung kleinerer Ereignisse wurden vom Arbeitskreis die in grüner Farbe dargestellten Werte vorgeschlagen (siehe Tabelle in Abbildung 19).

1. VORFRAGEN

1.1 Angaben zur Ereignischronik und zum gefährlichen Prozess

Datum der Ereignisse	geschätzte Intensität			Verbale Erläuterungen zu Art und Auswirkungen
	S	M	L	

S = "schwer" M = "mittel" L = "leicht"

Für die folgenden Angaben ist das Verbaunungsziel maßgeblich.

Prozess: Charakter	Hochwasser / Mure			Steinschlag/Rutschung	Lawine	
	HW	gHW	M	Sturz, gleit/sack, Erosion	Fließ	Staub
Häufigkeit < BE	0,3	0,35	0,4	alternative Bewertungsmethode	0,5	0,6
= BE	0,4	0,5	0,5		0,8	0,9
> BE	kein Projektziel				kein Projektziel	

Zutreffendes bitte ankreuzen

BE Bemessungsereignis
(= 150 Jährliches Ereignis)

HW Hochwasser	Fließ Fließlawine	Sturz Sturzprozess
gHW geschiebeführendes HW	Staub Staublawine	gleit/sack gleitende od. sackende Bewegung
M Mure	Erosion	erosion oberflächennahe Bewegung

Für die anschließende Nutzenermittlung wird folgender Faktor verwendet: " P "

Abbildung 19: Vorgeschlagene Gestaltung der Vorfragen und des Prozessfaktors (Tabelle)

4.4.1.4. Bestehende Verbaunungen und deren Zustand

Neben der Ereignischronik und der Typisierung des relevanten Prozesses, wird die Einführung eines Faktors vorgeschlagen, welcher das Ausmaß bisheriger Verbaunungen und deren Funktionstüchtigkeit beschreibt.

Hintergedanke dieses Faktors bildet die Überlegung, dass bei zunehmendem Verbaunungsgrad der Nutzen einer weiteren Verbaunung abnimmt und somit nicht der volle Nutzen sondern lediglich der Mehrnutzen angesetzt werden darf. Zudem wird

davon ausgegangen, dass je schlechter der Zustand einer bestehenden Verbauung ist, sich der Nutzen einer neuen Verbauung umso eher wieder dem Nutzen ohne Verbauung annähern wird. Diese Überlegung gilt allerdings nur unter der Voraussetzung, dass nach den alten Verbauungsmaßnahmen der GZP nicht revidiert wurde. Geht man von einem aktualisierten GZP aus, so beschreibt die Fläche innerhalb des neuen GZP das flächige Gesamtausmaß möglicher Schäden bei einem weiteren Ereignis, solange die Funktionstüchtigkeit im Sinne der Schutzwirkung gegeben ist. Liegt ein revidierter GZP vor - der Zustand der Verbauung kann aber nach einiger Zeit die Schutzwirkung nicht mehr gewährleisten - so ist entweder der GZP den aktuellen Verhältnissen anzupassen, oder der Nutzen einer neuen Verbauung entsprechend zu erhöhen.

Rein unter gesetzlichen Rahmenbedingungen betrachtet, müsste der einem Projekt zugrunde liegende GZP immer an die aktuellen Verhältnisse angepasst sein. Aus praktischen Gründen wird dies aber nicht immer der Fall sein. Insofern gibt es zwei Argumentationsvarianten:

Von Seiten der Arbeitsgruppe wird diskutiert, dass vor jedem neuen Projektantrag der GZP den aktuellen Gegebenheiten anzupassen ist. Zumal in den Richtlinien zur Gefahrenzonenplanung gesetzlich vorgeschrieben ist, den GZP immer auf dem aktuellen Stand zu halten. Dennoch birgt diese Argumentation zwei Konflikte. Zum Einen ist der Zeitpunkt einen GZP zu überarbeiten unmittelbar vor der Durchführung eines neuen Projektes nicht gerade günstig, zum Anderen würde diese Argumentation zwangsläufig mit sich bringen, dass der GZP nach der Realisierung des Projektes revidiert werden müsste, weil sich der gefährdete Bereich in der Regel verkleinern würde. Bei der Durchführung eines Projektes besteht ja mitunter der Bedarf mit der Bodenwertsteigerung als Nutzen zu argumentieren, diesen Nutzen müsste man dann ausweisen. Dies gilt allerdings nur unter der Voraussetzung, dass das Restrisiko keine Beachtung findet.

Im Gegensatz dazu wird vom Auftragnehmer die Meinung vertreten, dass gerade, weil die Überarbeitung der GZP unmittelbar vor der Durchführung eines Projektes aus politischen und auch aus terminlichen Gründen ungünstig sein kann, und weil der GZP nach Projektverwirklichung in der Regel nochmals überarbeitet wird, die Bewertung über den Faktor „V“ sehr praktikabel sein kann. Zudem birgt das Außerachtlassen des Verbauungsgrades die Gefahr, dass sich immer wieder die

gleichen Projekte rechtfertigen lassen, weil der gleiche Nutzen immer wieder und immer wieder zur Gänze angesetzt werden kann.

Um zumindest den Hintergedanken festzuhalten, wird der Faktor V im Rahmen dieses Projektes vorgestellt (s.h. Abbildung 20).

1.2 Bewertung des IST - Zustandes

Einschätzung des Verbauungszustandes

Zutreffendes bitte ankreuzen

Funktionstüchtigkeit		Verbauungszustand			
		unverbaut	teilverbaut	vollverbaut	Revision ^{OX}
Schutzwirkung	voll gegeben	1,00	0,75	0,65	1,00
	leicht eingeschränkt	1,00	0,80	0,75	1,10
	eingeschränkt	1,00	0,90	0,85	1,20
	stark eingeschränkt	1,00	1,00	1,00	1,25

(X) Da Zonen im Hinblick auf das bestehende Restrisiko künftig nicht mehr revidiert werden sollten, wird diese Betrachtung eher die Ausnahme bilden

- "voll gegeben" = "Sowohl einzelne Verbauung(en) als auch Verbauungskonzept als Gesamtes ist voll funktionstüchtig"
- "leicht eingeschränkt" = "Trotz kleiner Funktionseinbußen ist/sind sowohl die einzelne Verbauung (en) als auch Gesamtsystem funktionstüchtig."
- "eingeschränkt" = "Funktionseinbußen an (den) Einzelobjekt(en) ist/sind derart groß, dass Schutzwirkung (des Gesamtsystems) in Frage gestellt werden kann."
- "stark eingeschränkt" = "Funktionseinbußen an (den) Verbauung(en) ist/sind derart groß, dass die Aufrechterhaltung der Schutzwirkung nicht gewährleistet werden kann."

Für die anschließende Nutzenermittlung wird demnach folgender Faktor verwendet:

" V "

Verbale Begründung für die Wahl (falls gewünscht)

Abbildung 20: Vorgeschlagene Gestaltung des Verbauungsfaktors

4.4.2. Vorschläge zur Kostenermittlung

Im Anschluss an die Bestimmung der Faktoren werden im derzeitig noch gültigen Erhebungsbogen die in Betracht zu ziehenden Projektkosten angeführt. Dies sind zum einen die Baukosten und zum anderen die Kosten für die Instandhaltung einer Maßnahme. Gerade letztere sind mit Sicherheit zu überdenken, will man den Untersuchungszeitraum auf 60 Jahre ausweiten. Denn mit zunehmendem Alter und häufigen Ereignissen können die Instandhaltungskosten einer Verbauung stark ins Gewicht fallen. Es wird empfohlen, die Kosten für die Instandhaltung linear oder sogar steigend über die Projektlaufzeit anzusetzen (vgl. Abbildung 21) und nicht wie bisher die Baukosten mit den Kosten für die Instandhaltung zu beaufschlagen.

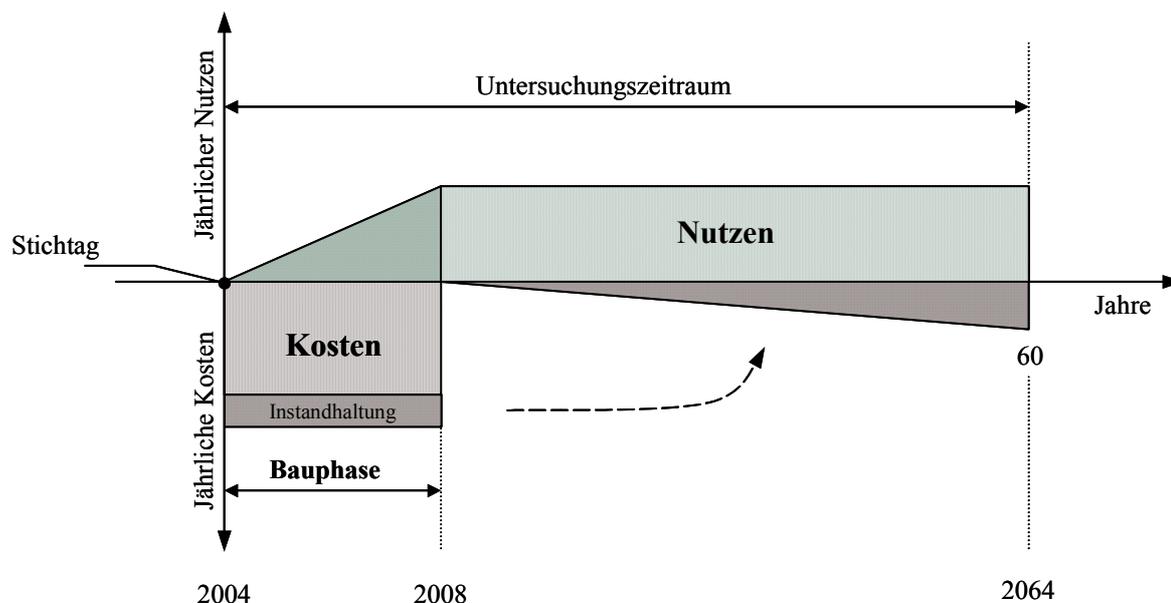


Abbildung 21: Modifiziertes Schaubild zum Cash-Flow

Durch die Verwendung des Cash-Flow-Prinzips sind hier - was die Endsumme betrifft - Änderungen zu erwarten. Dennoch soll im Rahmen dieser Studie nicht weiter auf diese Problematik eingegangen werden, da sie nicht Gegenstand der Untersuchung ist, sondern von anderen Teilen der Projektgruppe behandelt wird.

4.4.3. Änderungen im Bereich der Nutzenermittlung

4.4.3.1. Schäden an Gebäuden

Abweichend vom Vorgehen im bestehenden Erhebungsbogen wird empfohlen, die gesamte Bewertung der Gebäudeschäden aus den diversen Sparten zu extrahieren und zu Beginn der Nutzenermittlung in einem Arbeitsschritt abzuhandeln. Die Berechnung selbst sollte aus Gründen der Übersichtlichkeit im Anhang erfolgen. Im Erhebungsbogen sollte, wie Abbildung 22 zu entnehmen ist, lediglich der Gesamtbetrag der zu erwartenden Gebäudeschäden und der Prozessfaktor zur Bewertung herangezogen werden.

3. NUTZEN :

3.1 Zu verhindernde Schäden

Bezogen auf die im Gefahrenzonenplan als rote und gelbe Zone ausgewiesene Schadensgebiete oder eine Gefahrenkarte
Die Aufgliederung dieser Schäden erfolgt unter 3.1.01 bis 3.1.11

3.1.01 Gebäudeschäden

Zu verhindernde Schäden an Gebäuden innerhalb der roten und gelben Gefahrenzone, innerhalb einer örtlich begrenzten Schadenzone oder in gleich zu haltenden Gefährdungsbereichen

Zeile	Zwischenwerte in €	Zeilensumme in 1000 €
1	Sanierungskosten der Gebäude	
	Schäden an Inventar, Außenanlagen etc. sind inkludiert <input type="text"/> * <input type="text"/>	<input type="text"/>
2	" p "	
Zu verhindernde Schäden an Gebäuden		<input type="text"/>

Abbildung 22: Vorgeschlagene Gestaltung zur Einbindung der verhinderten Gebäudeschäden

Für die Ermittlung der Schäden an Gebäuden konnten zwei verschiedenen Wege vorgeschlagen werden, wobei die Wahl in Abhängigkeit von der Anzahl der im Gefährdungsbereich situierten Gebäude getroffen werden soll. Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass sowohl die Qualität der Bewertung als auch der Aufwand der Erhebung auf annähernd gleichem Niveau bleiben. Im Weiteren werden die Grundzüge der zwei verschiedenen Bewertungsvarianten beschrieben.

Variante I sieht vor die prognostizierten Schäden an Gebäuden über einen prozessspezifischen Einheitsschadenwert, d.h. einen durchschnittlich, über alle Gebäudekategorien hinweg, pro Gebäude zu erwartenden Schaden, zu ermitteln. Dieser Einheitsschadenwert pro Gebäude konnte aus der Auswertung von insgesamt 14 Ereignissen gewonnen werden.

Die folgenden Seiten (Abbildung 23 - Abbildung 27) zeigen die prozessspezifische Auswertung der Schadensmeldungen. In einem ersten Schritt wurden hierzu die Schadensmeldungen den Kategorien Hochwasser, Mure und Lawine zugeordnet. Anschließend wurde die Schäden an Gebäuden extrahiert und die jeweilige Schadenssumme mittels Verbraucherpreisindex auf das Jahr 2003 hochgerechnet. Mit der zur Verfügung stehenden Datengrundlage war eine weitere Aufteilung nach Objektkategorien (Gewerbe- oder Industriebaute, Wohngebäude, Hotelbetriebe, öffentliche oder landwirtschaftliche Gebäude etc) in der Regel leider nicht möglich, wengleich dies die Aussagekraft der Ergebnisse deutlich hätte steigern können. Aufgrund dieser mangelnden Zuordenbarkeit wurde lediglich eine Gesamtbetrachtung aller Gebäudekategorien vorgenommen. Diese hat den Vorteil einer größere Grundgesamtheit für die Auswertungen heranziehen zu können, aber den gravierenden Nachteil, dass spartenspezifische Aussagen nicht möglich sind.

Für die Auswertungen im Bereich der Hochwässer konnte auf fünf Ereignisse und insgesamt 383 Einzelansuchen zur Rückerstattung von Schäden an Gebäuden (Mittel aus dem Katastrophenfond) zurückgegriffen werden.

Es wurden weiterhin fünf Murereignisse untersucht, die 194 Meldungen zu Schäden an Gebäude aufwiesen und vier Lawinereignisse mit 110 Meldungen zu Gebäudeschäden (Vgl. Abbildung 23 - Abbildung 26).

Die Auswertungen wurden mit dem Programm StatGraphicsPlus durchgeführt. Mit diesem lässt sich die Verteilung der Schäden grafisch darstellen.

Mit Hilfe der ermittelten Verteilung lässt sich, in Abhängigkeit vom auftretenden Prozess, ein mittlerer Schaden pro Gebäude bestimmen. Aus den Abbildung 23 - Abbildung 26 sind die Anzahl der geschädigten Gebäude und die durchschnittliche Schadensumme pro Ereignis sowie die Anzahl der geschädigten Objekte und die mittlere Schadensumme pro Prozess zu entnehmen. Die Ereignisse wurden den betrachteten Prozessen zugeordnet und mit den Anfangsbuchstaben abgekürzt.

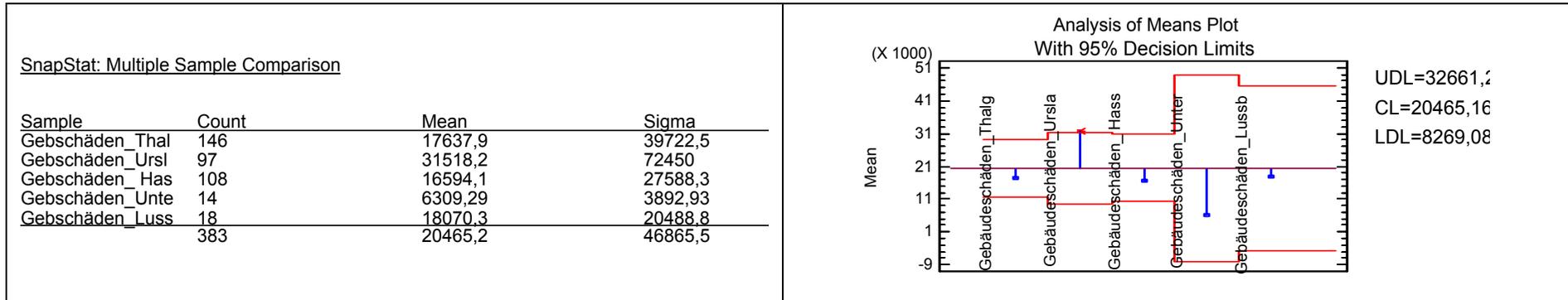
Für den Prozess

Hochwasser	steht	Thal	für Thalgau (Fischbach)
		Luss	für Lussbach (Leermoos)
		Hass	für Hassbach (Warth)
		Ursl	für Urslau (MariaAlm/Saalfelden)
		Unte	für Unteraubach (Kaltenbach)
Mure	steht	Same	für Samerbach (Achenkrich)
		Vord	für Vorderbergerbach (St.Stefan)
		Wörg	für Wörglerbach (Wörgl)
		95Wa	für Wartschenbach (Nussdorf/Debant 1995)
		97WA	für Wartschenbach (Nussdorf/Debant 1997)
Lawine	steht	StAn	für Wolfsgrubenlawine (St. Anton)
		Galt	für Galtür
		Isch	für Ischgl
		Schm	für Schmirn (Luft/Tränktallawine).

Des Weiteren ist die Streubreite der Schadensummen ersichtlich indem für jedes Ereignis der Mittelwert, dessen Abweichung vom prozessspezifischen Mittelwert und der Vertrauensintervall grafisch dargestellt wurde.

Je in einer weiteren Grafik ist für alle betrachteten Prozesse die Verteilung der Gebäudeschäden und die relative Häufigkeit der jeweiligen Schadenssumme an der Gesamtsumme der Schäden veranschaulicht.

Als wesentliches Ergebnis ist festzuhalten, dass hinsichtlich der betrachteten Prozesse – sowohl was Höhe als auch Verteilung der Schäden betrifft - ein deutlicher Unterschied zu erkennen ist. Während bei Hochwasserereignissen der prozentuale Anteil der niedrigen Schadenklassen verhältnismäßig hoch ist, fällt bei Lawinenereignissen vor Allem der große Anteil an schweren Schäden, die sich in der Größenordnung von Totalschäden bewegen, auf. So liegen die Schadenssummen bis zu eine 10er Potenz höher als vergleichsweise bei Hochwasserereignissen. Bei Murereignissen sind die mittleren Schadenklassen anteilmäßig stärker vertreten als etwa bei Hochwasserereignissen. Über alle Prozesse hinweg kann aber eine linksschiefe Verteilung festgestellt werden, d.h. dass der Anteil der „kleinen“ Schäden sehr hoch ist, obwohl Schäden unter 1.000 € nicht inkludiert sind. Gerade in diesen Bereichen könnten gezielte Objektschutzmaßnahmen eine sehr brauchbare Unterstützung – manchmal vielleicht sogar zwangsläufig eine Alternative - sein.



Verteilung der Schadenssummen an Gebäuden (Kategorie Hochwasser)

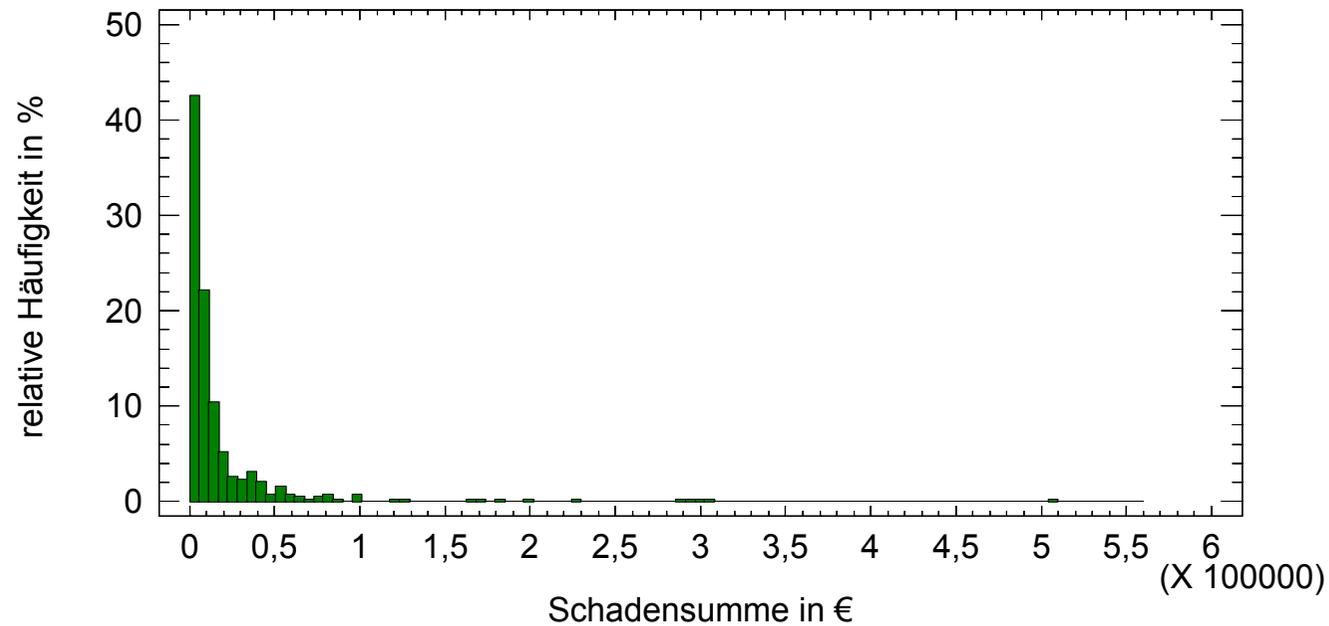


Abbildung 23: Auswertungen zur Kategorie Hochwasserereignisse

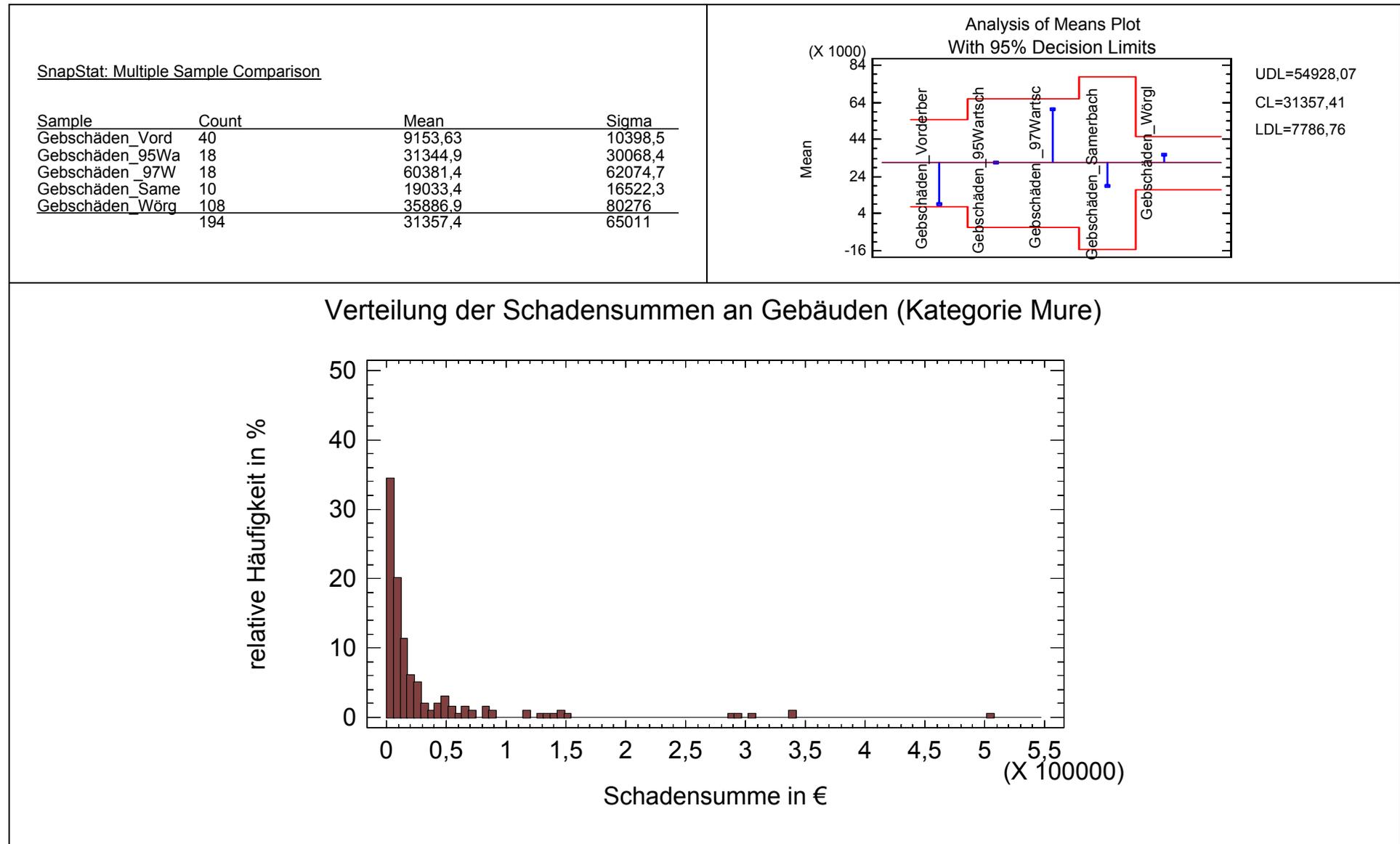


Abbildung 25: Auswertungen zur Kategorie Mureereignisse

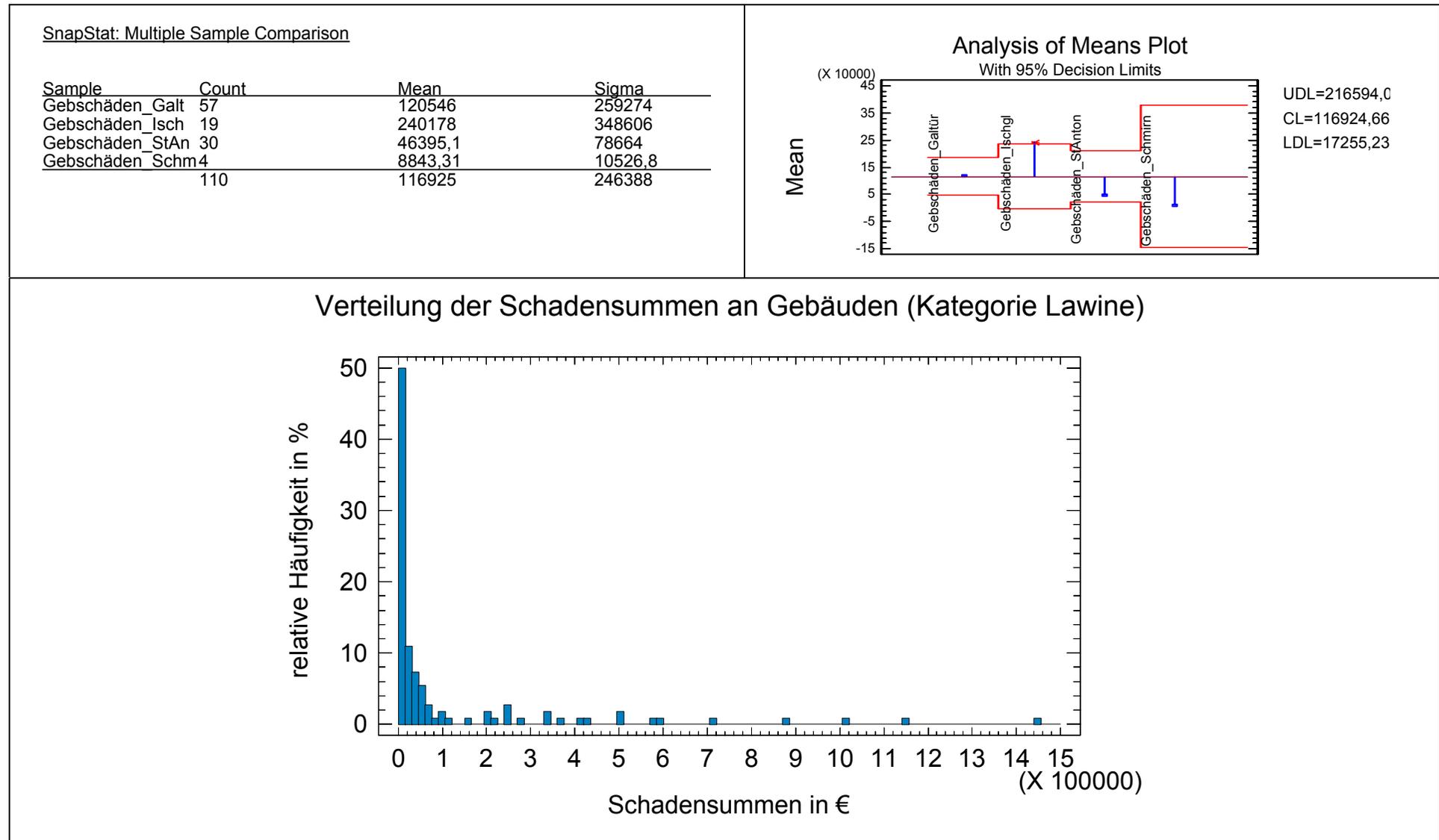


Abbildung 26: Auswertungen zur Kategorie Lawinenereignisse

Angesichts der unterschiedlichen Verteilung der tatsächlichen Schäden empfiehlt sich durchaus eine prozessspezifische Beurteilung der möglichen Schäden. In Abbildung 27 ist die Verteilung der Schäden in Abhängigkeit vom betrachteten Prozess grafisch dargestellt sowie die prozentualen Anteile an den Schadenklassen vergleichend aufgelistet. Ein ähnliches Verfahren wurde bereits 1986 für Wirtschaftlichkeitsberechnungen im Flussbau verwendet (vgl. dazu KAUPA et. al., 1986).

Prozessspezifische Schadenkurven

Prozentuale Verteilung der Gebäudeschäden (allgemein) nach Schadenklassen

Prozess \ Schadensumme	Hochwasser	Mure	Lawine
< 10.000 €	62,0%	56,0%	42,0%
10.000 - 50.000 €	29,0%	32,0%	25,0%
50.000 - 100.000 €	5,5%	6,0%	9,5%
100.000 - 200.000 €	2,0%	4,0%	3,5%
200.000 - 500.000 €	1,0%	2,0%	11,0%
> 500.000 €	0,0%	0,0%	9,0%

Abbildung 27: grafische und tabellarische Darstellung der Schadensummen / getrennt nach Prozessen

Die Schadensklassen wurden vom Auswerter festgelegt. Es wurde darauf geachtet eine Einteilung vorzunehmen, die eine möglichst realistische Abbildung der Schadverteilung ermöglicht. Da die Höhe der Schäden sprunghaft ansteigt, wurde kein linearer Anstieg sondern eine mit zunehmender Schadensumme ansteigende Klassenbreite gewählt.

Über die Anteile in der jeweiligen Schadenklasse ließ sich ein Einheitsschadenwert bestimmen. Im Ereignisfall kann mit diesem Wert sofort eine grobe Abschätzung der Schadensumme vorgenommen werden. Hierfür ist lediglich die Anzahl der im Gefährdungsbereich befindlichen Gebäude zu ermitteln und mit dem Einheitswert zu multiplizieren.

Man sollte sich jedoch bewusst sein, dass diese Richtwerte zur Schadensbilanzierung bislang auf einer bescheidenen Datengrundlage basieren und einen Mischwert über diverse Objektkategorien darstellen. Das heißt, wenn in einem Gebiet eine Objektkategorie übermäßig stark vertreten ist, kann es zu groben Fehleinschätzungen kommen. Als Objektkategorien wurden bislang geführt: Wohngebäude und Nebengebäude aller Art, land- und forstwirtschaftlich genutzte Gebäude, gewerblich oder industriell genutzte Gebäude (inklusive gastronomischer Nutzung), und öffentliche Gebäude.

Solange also nicht wesentlich mehr Ereignisse ausgewertet wurden, um den Einfluss der Objektkategorie ausschalten zu können, sollte eine Abschätzung der zu erwartenden Schadensumme noch mit Vorsicht betrachtet werden. Tabelle 19 gibt den ermittelten Einheitsschaden an.

Betrachteter Prozess	Einheitsschadenwert pro Gebäude (prozentuale Verteilung nach Grafik)	Mittlerer Gebäudeschaden nach Auswertung
Hochwasser	21.100,- €	20.465,- €
Geschiefbeführendes HW / Mure	28.800,- €	31.357,- €
Lawine	104.600,- €	116.925,- €

Tabelle 19: Gegenüberstellung der prozessspezifischen Einheitsschäden

Als Richtwert kann vom Hochwasserereignis 2002 eine durchschnittliche Schadenshöhe pro Wohnhaus mit rund 8.230 € (Stand 2003) angegeben werden (HABERSACK, MOSER, 2003). Der für Hochwasserereignisse in Wildbacheinzugsgebieten ermittelte Wert liegt deutlich über dieser Angabe, beinhaltet aber auch andere Objektkategorien. Mischwerte über verschiedene Objektkategorien aus Nieder- und Oberösterreich ergeben 20.000 – 25.000 € pro geschädigtem Gebäude (StartClim, 2003). Für die anderen Prozesse können keine Vergleiche angestellt werden. Aufgrund der Prozessdynamik erscheinen höhere Einheitsschäden aber prinzipiell sehr realistisch. Die Vermutung aus Kapitel 3.2.4, wonach die Gebäudeschäden bislang leicht unterschätzt wurden kann nach den Auswertungen nicht bestätigt werden. Umfassende Vergleiche zeigen, dass die Angaben aus der Schweiz generell über den Einheitsschäden aus Österreich liegen (vgl. dazu auch Abbildung 31).

Für eine große Anzahl von Gebäuden, bei der eine Mischung verschiedener Objektkategorien gegeben ist, sind mit dieser Methode realistische Werte zu erwarten. Bei einer geringen Anzahl von Objekten, insbesondere, wenn diese übermäßig viel besonders hoch- oder besonders minderwertige Gebäudekategorien aufweisen wird, man die mögliche Schadensumme über- bzw. unterschätzen. In diesem Fall wird auf die alternative Bewertungsmethode verwiesen.

Die **Variante II** sieht vor den Wert der Gebäude anzuschätzen und mit einem prozessspezifischen Faktor derart abzumindern, dass der zu erwartenden Schadenwert erhalten wird. Da der Abminderungsfaktor zur Schadempfindlichkeit

nicht nur in Abhängigkeit vom Prozesstyp variiert, sondern sich auch nach den Zonen des Gefahrenzonenplans, sind die Gebäude getrennt nach ihrer Lage in der roten bzw. gelben Zone zu erheben.

Der Wert des Gebäudes soll in diesem Fall über die Ermittlung der Herstellungskosten nach KRANEWITTER (2002) bewertet werden. Dieser gibt für jedes Bundesland Richtpreise pro m³ Bruttonauminhalt (BRI) oder alternativ pro m² Nutzfläche an.

Begriffsdefinition Brutto-Rauminhalt nach ÖNORM B 1800:

*Der **Brutto-Rauminhalt** ist der Rauminhalt des Bauwerkes, der von den äußeren Begrenzungsflächen und nach unten von der Unterfläche der konstruktiven Bauwerksohle umschlossen wird. Er wird aus den Brutto Grundflächenbereichen und den jeweils zugehörigen Höhen berechnet. Als zugehörige Höhen gelten die lotrechten Abstände zwischen den Oberflächen der Fußbodenkonstruktionen der jeweiligen Geschosse bzw. bei Dächern die Oberfläche der Dachhaut.*

*Die **Nutzfläche** ist jener Anteil der Netto-Grundfläche, der der Nutzung des Bauwerkes aufgrund seiner Zweckbestimmung dient – also nicht mit dieser gleichzusetzen!*

Mit Hilfe dieser Richtpreise können die Herstellungskosten von Wohngebäuden, Gewerbe- und Industriebauten und landwirtschaftlich genutzten Gebäuden ermittelt werden. Zudem werden Richtpreise für Hotel- und Gastronomiebetriebe angegeben. Hierfür sind bei der Gemeinde die entsprechenden Grundlagendaten (BRI oder Nutzfläche, Geschossanzahl, Objektkategorie) zu erfragen.

Neben den Herstellungskosten für das Gebäude müssen auch Herstellungskosten diverser Außenanlagen berücksichtigt werden. Hierfür stehen ebenfalls Bewertungsansätze nach KRANEWITTER (2002) zur Verfügung. Demnach zählen zu den Außenanlagen „Einfriedungen, Gartentore, Platzbefestigungen, Stützmauern, Schwimmbecken, Tennisplätze usw. Daneben gehören auch außerhalb des Gebäudes gelegene Versorgungs- und Abwasseranlagen dazu. [...] Bei kleineren Anlagen empfiehlt sich der Ansatz eines Pauschalbetrages.“ Die Herstellungskosten der Außenanlagen bemessen sich nach den Gebäudeherstellungskosten. Für einfache Anlagen sind 2-4% anzusetzen. Bei durchschnittlichen Anlagen sind 5-7% bei aufwendigen 8–12% der Gebäudeherstellungskosten anzusetzen.

Grundsätzlich gilt, je exakter die Ausgangsdaten (BRI/Nutzflächen) umso realistischer können die Herstellungskosten ermittelt werden. Andererseits kann gerade bei einer großen Anzahl an Gebäuden der Erhebungsaufwand erheblich sein. Insofern gilt abzuschätzen, welche Genauigkeit welchen Aufwand rechtfertigt und ab welcher Gebäudeanzahl mittels Schadenkurven ermittelt wird. Ist die Mischung verschiedener Objektkategorien gegeben, stellt die Ermittlung der Schäden über die Schadenkurven trotz der einfachen Handhabung keine schlechtere Alternative dar. Als Richtwert wird vorgeschlagen ab einer Gebäudeanzahl von 15 – 20 die Ermittlung mittels Schadenkurven anzustreben.

Wohngebäude

Für die Abschätzung der Herstellungskosten von Wohngebäuden stehen die untenstehenden Richtpreise zur Verfügung (Abbildung 28).

Diese stammen aus dem Jahr 2002 und sind mittels Verbraucherpreisindex (abzurufen z.B. unter http://www.statistik.at/fachbereich_02/vpi_tab2.shtml) jeweils auf den aktuellen Stand zu bringen. Entsprechendes gilt auch für die anderen Sparten. Eine gesonderte Ermittlung des Inventars ist mit den neuen Methoden *nicht* nötig.

Will man nach der Nutzfläche bewerten, wird empfohlen von Seiten des Ministerium einen Wert pro m² festzulegen, anstelle der Angabe von Minimal- und Maximalwerten, wie sie in der Tabelle enthalten sind.

NACH KRANEWITTER (2002)

Alle nachstehenden Tabellenwerte sind mit dem Baupreisindex auf den jeweil gültigen Stand zu bringen.

Definition:

"sehr einfache Ausstattung":

meist Nebengebäude, ohne Sanitärinstallation, ohne Heizung

"durchschnittliche Ausstattung":

Sozialer Wohnbau; Mindestausstattung inkl. billiger automatischer Heizung

"gute Ausstattung":

allgemeiner guter Durchschnittstandard

"sehr gute Ausstattung":

noch keine Luxusausstattung

Richtpreise für Wohngebäude nach Bruttorauminhalt

2002	Richtpreise für Wiederherstellungskosten zur Bewertung von Mehrwohnungshäusern (Vollgeschosse)							
	Euro/m ³ Bruttorauminhalt (inkl. Ust.)							
	sehr einfache Ausstattung		durchschnittliche		gute Ausstattung		sehr gute Ausstattung	
Bundesland	Raumhöhe		Raumhöhe		Raumhöhe		Raumhöhe	
	2,6 m	3,3 m	2,6 m	3,3 m	2,6 m	3,3 m	2,6 m	3,3 m
Wien	232	190	330	280	380	322	429	363
Niederösterreich	209	171	297	252	342	290	386	327
Burgenland	193	158	274	232	315	267	356	301
Oberösterreich	209	171	297	252	342	290	386	327
Salzburg	239	196	340	288	391	332	442	374
Tirol	244	200	347	294	399	338	450	381
Vorarlberg	244	200	347	294	399	338	450	381
Kärnten	197	162	281	238	323	274	365	309
Steiermark	204	167	290	246	334	283	378	319

Quelle: Ing.Dkfm.Peter Steppan

Abschlag für Eigenleistungsmöglichkeit : bis 20 %

Einfamilienwohnhäuser:

~ 105 - 110 % der Richtpreise !

Keller, Garagen:

~ 50 - 70 % der Richtpreise

Dachgeschosse:

~ 80 - 95 % der Richtpreise

Dachböden:

~ 20 % der Richtpreise

Geschäftsnutzung:

~ 83 % der Richtpreise (ust. entfällt)

Richtpreise für Wohngebäude nach Nutzflächen

2002	Richtpreise für Wiederherstellungskosten zur Bewertung von Mehrwohnungshäusern mit normaler Raumhöhe							
	Euro/m ² vollausgestattete Wohnnutzfläche (inkl. Ust.)							
	sehr einfache Ausstattung		durchschnittliche Ausstattung		gute Ausstattung		sehr gute Ausstattung	
Bundesland	min	max	min	max	min	max	min	max
Wien	711	871	1.107	1.266	1.266	1.501	1.501	1.741
Niederösterreich	640	784	996	1.139	1.139	1.351	1.351	1.567
Burgenland	590	723	919	1.051	1.051	1.246	1.246	1.445
Oberösterreich	640	784	996	1.139	1.139	1.351	1.351	1.567
Salzburg	732	897	1.140	1.304	1.304	1.546	1.546	1.793
Tirol	746	915	1.162	1.329	1.329	1.577	1.577	1.828
Vorarlberg	746	915	1.162	1.329	1.329	1.577	1.577	1.828
Kärnten	604	740	941	1.076	1.076	1.276	1.276	1.480
Steiermark	626	767	974	1.114	1.114	1.321	1.321	1.532

Quelle: Ing.Dkfm.Peter Steppan

Abschlag für Eigenleistungsmöglichkeit : bis 20 %

Einfamilienwohnhäuser:

~ 105 - 110 % der Richtpreise !

Keller, Garagen:

~ 45 - 60 % der Richtpreise

Dachgeschosse:

~ 75 - 90 % der Richtpreise

Eigentumswohnungen:

~ 115 - 120 % der Richtpreise

Geschäftsnutzung:

~ 83 % der Richtpreise (ust. entfällt)

Abbildung 28: Richtpreise zur Ermittlung der Herstellungskosten von Wohn- und Bürogebäuden (nach KRANEWITTER 2002)**Gewerbe- und Industriebauten**

Für die Bewertung von Gewerbe und Industrieliegenschaften schlägt KRANEWITTER die Berechnung des Herstellungswertes nach den

Bruttogrundrissflächen vor. Bei Bürogebäuden ist analog zur Bewertung von Wohngebäuden vorzugehen (Abschläge „Geschäftsnutzung“ beachten!).

Bewertungshilfe für Hallen:

Eignet sich zur Gebäudewertermittlung von **Gewerbe- und Industriebauten**

Herstellungskosten in Euro/m² Bruttogrundrißfläche (exkl. Ust.)

Höhe rd. 4-5 m Spannweite rd. 15-20 m	Einfache Stahlhalle	Stahlhalle	Massivhalle	Massivhalle mit Vollausstattung
	Lichtbänder, Tor, einfacher Fußboden	geschäumte Paneele, Lichtbänder, Tor, keine Heizung, vergüteter Fußboden	Wärmedämmung, Heizung zur Temperierung, guter Fussboden, Lichtbänder, Oberlichter, Tore	
BASISPREIS (2002)	rd. 230	rd. 270 - 310	rd. 380 - 460	rd. 530 - 610
Abschläge für				
sehr günstige Grundrissform, sehr großflächig	5%	5%	5%	5%
geringere Höhe	5%	5%	5%	5%
Zuschläge für				
größere Höhen pro 1 - 1,5 m	5%	5%	5%	5%
größere Spannweite 20 m	5-10 %	5-10 %	5-10 %	5-10 %
ungünstige Grundrißform, größere Wandteile	10%	10%	10%	10%
schwierige Fundierung, Aufschüttung usw.	5-10 %	5-10 %	5-10 %	5-10 %
viele Fenster und Oberlichter, bzw. intensive Beleuchtung		5-10 %	5-10 %	5%
Vollheizung inkl. Vollwärmedämmung		15-20 %	10%	
Zu- und Abluft mechanisch			5%	
zusätzliche Klimatisierung			10%	5%
viele Tore, Kranbahn, sonstige Sonderausstattung		5-10 %	5-10 %	5%
beste Fußbodenqualität		10%	5%	
Sprinkler, Brandschutz		5-10 %	5%	5%

Abbildung 29: Richtpreise zur Ermittlung der Herstellungskosten von Gewerbe- und Industriebauten (nach KRANEWITTER 2002)

Bei der Ermittlung der Werte im Bereich Gewerbe und Industrie sind für den Schadenfall zusätzlich auch Werte betreffend Lagerbestände, Maschinen, Produktionsausfälle etc. zu berücksichtigen. Diese sind im Einzelfall bei den Betrieben zu erfragen.

Landwirtschaftlich genutzte Gebäude

Landwirtschaftlich genutzte Gebäude sind aufgrund der verschiedenartigen Beschaffenheit und Ausstattung nach eigenen Richtsätzen zu bewerten. In KRANEWITTER (2002) sind die Richtpreise nach Bundesländern getrennt angegeben, dennoch weisen die Richtpreise eine relativ große Spannweite auf. Es bleibt zu überlegen, ob man die Angaben auf einen Richtpreis pro Objektkategorie reduziert oder dem Analysten vor Ort die Entscheidung überlässt.

In der untenstehenden Tabelle sind die Ausschnitte aus den Tabellen von KRANEWITTER zusammengestellt (s.h. Abbildung 30).

2000	Herstellungskosten in Euro/m ³ bzw. Euro/m ² ohne Umsatzsteuer			Herstellungskosten in Euro/m ³ bzw. Euro/m ² ohne Umsatzsteuer			Herstellungskosten in Euro/m ³ bzw. Euro/m ² ohne Umsatzsteuer	
	Burgenland	Kärnten	NÖ und Wien	Oberösterreich	Salzburg	Steiermark	Tirol	Vorarlberg
Stallgebäude (ohne Bergeraum) ¹⁾								
- Rinder	m ³ 79,9 - 174,4	79,9 - 170,8	76,3 - 199,9	72,7 - 167,1	87,2 - 167,1	79,9 - 174,4	101,7 - 149,0	87,2 - 181,7
- Auslauf	m ² 47,2 - 116,3	47,2 - 112,6	47,2 - 116,3	47,2 - 109,0	47,2 - 109,0	47,2 - 109,0	47,2 - 123,5	43,6 - 109,0
- Schweine	m ³ 119,9 - 174,4	119,9 - 167,1	127,2 - 174,4	123,5 - 174,4	119,9 - 167,1	123,5 - 167,1	138,1 - 167,1	130,8 - 167,1
- Geflügel	m ³ 94,5 - 101,7	105,4 - 119,9	94,5 - 103,9	113,4 - 118,5	109,0	101,7 - 109,0	116,3	87,2 101,7
- Pferde	m ³ 79,9 - 130,8	79,9 - 123,5	83,6 - 127,2	76,3 - 123,5	79,9 - 123,5	79,9 - 123,5	94,5 - 130,8	87,2 - 130,8
- Reithalle	m ³ 29,1	36,3	32,7	36,3	32,7	36,3	40,0	36,3
- Schafe und Ziegen	m ³ 69,0 - 101,7	72,7 - 105,4	71,2 - 94,5	72,7 - 105,4	73,4 - 109,0	72,7 - 101,7	72,7 - 109,0	65,4 - 109,0
- Milchkammer (ohne technische Einrichtung)	m ³ 203,5	203,5	203,5	218,0	203,5	203,5	188,9	218,0
Wirtschaftsgebäude								
- Bergeraum	m ³ 29,1 - 47,2	46,6 - 54,5	27,6 - 48,0	21,8 - 48,0	43,6 - 58,1	29,1 - 43,6	43,6 - 58,1	29,1 - 43,6
- Einstellraum für Maschinen und Geräte ²⁾	m ³ 29,1 - 72,7	43,6 - 79,9	27,6 - 72,7	21,8 - 77,0	58,1 - 77,0	29,1 - 72,7	47,2 - 87,2	29,1 - 94,5
- Dachstuhl über Wirtschaftsbauten	m ³ 54,5	54,5	54,5	50,9	54,5	54,5	58,1	58,1
- Be- und Verarbeitungsraum, Verkaufsraum	m ³ 181,7 - 210,8	181,7 - 210,8	174,4 - 185,3	181,7 - 210,8	181,7	181,7 - 203,5	181,7 - 210,8	188,9 218,0
- Kühlraum ³⁾	m ³ 283,4	283,4	283,4	283,4	254,4	283,4	283,4	283,4
- Lagerraum (Wein, Obst, Gemüse, Käse)	m ³ 116,3 - 145,3	109,0 - 141,7	112,6 - 138,1	109,0 - 138,1	113,4 - 142,4	109 - 138,1	116,3 - 152,6	116,3 - 159,9
- Lagerhalle (Wein, Kartoffeln, Obst, Gemüse)	m ³ 43,6 - 79,9	43,6 - 83,6	40,0 - 76,3	43,6 - 72,7	50,1 - 87,2	43,6 - 79,9	94,5	94,5
- Buschenschank inkl. WC (ohne Einrichtung)	m ³ 225,3	225,3	210,8	218,0	210,7	218,0	210,8	214,4
- Wirtschaftsräume im bäuerlichen Wohnhaus (Schmutzschleusen, Kellerräume usw.)	m ³ 174,4	174,4	167,1	167,1	156,2	174,4	145,3	145,3
Gärfutterbehälter								
- Stahlbetonsilo	m ³ 94,5	94,5	94,5	94,5	81,4	94,5	101,7	94,5
- Holzsilos	m ³ 72,7	72,7	72,7	77,8	72,7	72,7	87,2	72,7
- Kunststoffsilos	m ³ 130,8	138,1	131,5	138,1	138,1	138,1	138,1	138,1
- Flachsilos ohne bzw. mit Dach	m ³ 65,4 - 94,5	65,4 - 101,7	64,0 - 94,5	74,1 - 100,3	65,4 - 102,5	65,4 - 94,5	72,7 - 101,7	65,4 - 101,7
- Traunsteiner Silo	m ³ 58,1	58,1	58,9	59,6	47,2	58,1	58,1	58,1
- Siloplatte	m ² 47,2	47,2	47,2	47,2	47,2	47,2	47,2	43,6
Abwasser- und Düngersammelanlagen, Kompostaufbereitung								
- Jauche- und Güllegruben ohne und mit Decke	m ³ 50,9 - 94,5	50,9 - 94,5	45,8 - 87,2	47,2 - 87,2	50,9 - 87,2	50,9 - 94,5	94,5 - 109,0	50,9 - 109,0
- Güllekanal mit Spaltenboden	m ³ 116,3	112,6	116,3	109,0	109,0	109,0	123,5	109,0
- Kompostaufbereitungsplatten	m ³ 36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3
Wohngebäude								
- Kellergeschoss	m ³ 138,1	141,7	138,1	138,1	142,4	138,1	152,6	138,1
- Wohngeschoss	m ³ 261,6	258,0	261,6	259,4	254,4	254,4	254,4	254,4
- Dachstuhl inkl. Eindeckung und Spengler	m ³ 72,7	79,9	76,3	76,3	69,0	72,7	72,7	79,9
- Ausbau Dachgeschoss	m ³ 203,5	199,9	199,9	207,1	203,5	203,5	196,2	210,8

1) inkl. Aufstallungen, Entmistungsanlagen und Lüftungen, ohne milchtechnische Einrichtungen

2) von Leichtbau bis Massivbau mit Decke

3) ohne Kühltechnik

Abbildung 30: Richtpreise zur Ermittlung der Herstellungskosten landwirtschaftlich genutzter Gebäude (nach KRANEWITTER 2002)

Sonderbauten

Für Sonderbauten (unter Denkmalschutz stehende Gebäude, Kunstobjekte etc.), die mit den zur Verfügung gestellten Bewertungsansätzen nicht erfasst werden können, sind nach wie vor individuelle Anfragen nötig.

Fremdenverkehr

Hotel- und Restaurantbetrieben können mit den unten stehenden Richtpreisen bewertet werden.

Betrieb	Richtpreis I	Richtpreis II
Hotel (4 Stern) ohne Einrichtung	465,- € pro m ³	
Hotel (4 Stern) mit Einrichtung	632,- € pro m ³	50.871,- € pro Bett
Restaurant	610,- € pro m ²	7.631,- € pro Sitzplatz

Tabelle 20: Richtpreise zur Ermittlung der Herstellungskosten von Hotel- und Restaurantbetrieben (nach KRANEWITTER 2002)

Eine Aufgliederung nach Bundesländern steht in diesem Bereich nicht zur Verfügung. Man könnte jedoch in Anlehnung an die Preisunterschiede bei Wohngebäuden je nach Bundesland mit Abschlägen rechnen. Geht man davon aus, dass die Angaben aus Tabelle 20 bereits die Obergrenze beschreiben so könnte man, wenn man die Bundesländer mit den höchsten Richtpreisen aus Abbildung 28 gleich 1 setzt, die Richtpreise für den Bereich Fremdenverkehr entsprechend abmindern. Somit wären die in Tabelle 20 angeführten Preise pro m³ für die einzelnen Bundesländer wie folgt zu reduzieren.

Bundesland	Abschlag in % (Tirol = 1 gesetzt)
Wien	0,95
Niederösterreich	0,86
Burgenland	0,79
Oberösterreich	0,86
Salzburg	0,98
Tirol	1,0
Vorarlberg	1,0
Kärnten	0,81
Steiermark	0,84

Tabelle 21: Bundeslandspezifische Reduktion der Richtpreise für Hotel- und Restaurantbetriebe

Aus der Summe der für die verschiedenen Sparten ermittelten Herstellungskosten kann schließlich die im Ereignisfall zu erwartende Schadenssumme ermittelt werden. Dies erfolgt über prozessspezifische Abminderungsfaktoren.

Der untenstehenden Tabelle (vgl. Abbildung 31) können die anhand der Fallbeispiele für österreichische Verhältnisse entwickelten Abminderungsfaktoren entnommen werden. Der ermittelten Schadempfindlichkeit sind Vergleichswerte verschiedener Bewertungsansätze aus der Schweiz gegenübergestellt. Im Zuge der Auswertung wurden fiktive Abminderungsfaktoren herangezogen um den Spielraum, innerhalb dessen sich die Faktorenwerte bei den diversen Ereignissen bewegen, aufzuzeigen. In grüner bzw. blauer Farbe ist immer jener Wert hervorgehoben, der der tatsächlich aufgetretenen Schadenssumme und der mittels Schadenkurve angeschätzten Schadenssumme am nächsten kommt. Bei identischer Zuordnung ist der Wert in roter Farbe dargestellt. Festzustellen ist, dass bei Lawinenereignissen die möglichen Faktorenwerte sehr stark streuen. Die Festlegung auf einen realistischen Faktorwert also mit relativ großer Unsicherheit verbunden ist. Im Bereich von Hochwasserereignissen liegen die in Frage kommenden Faktorenwerte viel dichter beisammen. Generell sind sie um jedoch um einiges niedriger, als die Vergleichswerte aus der Schweiz. Für Murereignisse gilt ähnliches.

Für die vorliegende Auswertung war mit den von den Landesregierungen / Gemeinden zur Verfügung gestellten Daten eine Zuordnung der einzelnen Objekte zu den Zonen *nicht* möglich. Das heißt die für die gelbe und rote Zone empfohlenen Faktoren wurden unter Berücksichtigung der Schweizer Verhältnisse und der Streubreite der österreichischen Ergebnisse festgelegt. Eine detailliertere Datengrundlage könnte auch hier zu besseren Ergebnissen führen. Von besonderem Interesse wäre zusätzlich auch hier wiederum eine bessere Zuordenbarkeit zu verschiedenen Objektkategorien.

Analyse zur Bestimmung der prozessspezifischen Abminderungsfaktoren																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Auswertung nach KRAUS (2004) / Gebäudeschäden allgemein					FIKTIVE FAKTORWERTE									Empfohlene Faktoren																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	tats. Schadenssummen an Gebäuden aus Schadensmeldungen (2003)	Schadenssumme nach Schadenkurven	Wiederherstellungskosten nach KRANEWITTER (2002)	0,02	0,05	0,07	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	ABMINDERUNGSFAKTOR (Vgl mit "Tats.Schäden")	gelbe Zone	rote Zone																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Lawinen																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Gebäudeschäden Galtür	6.860.879	4.485.210	27.983.064	559.661	1.399.153	1.958.814	2.798.306	4.197.460	5.596.613	8.394.919	11.193.226	13.991.532	0,25	0,2	0,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Gebäudeschäden Ischgl	4.556.585	2.290.320	6.001.698	120.034	300.085	420.119	600.170	900.255	1.200.340	1.800.509	2.400.679	3.000.849	0,76																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Gebäudeschäden St. Anton	1.459.741	3.530.910	22.780.116	455.602	1.139.006	1.594.608	2.278.012	3.417.017	4.556.023	6.834.035	9.112.046	11.390.058	0,06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Hochwasser																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Gebäudeschäden Thalgau	2.616.022	2.673.990	58.400.000	1.168.000	2.920.000	4.088.000	5.840.000	8.760.000	11.680.000	17.520.000	23.360.000	29.200.000	0,04	0,05	0,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Gebäudeschäden Ursiau	3.105.807	2.046.700	38.800.000	776.000	1.940.000	2.716.000	3.880.000	5.820.000	7.760.000	11.640.000	15.520.000	19.400.000	0,08																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Gebäudeschäden Hassbach	2.186.473	2.490.840	40.800.000	816.000	2.040.000	2.856.000	4.080.000	6.120.000	8.160.000	12.240.000	16.320.000	20.400.000	0,05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Gebäudeschäden Lussbach	324.780	311.355	14.584.004	291.680	729.200	1.020.880	1.458.400	2.187.601	2.916.801	4.375.201	5.833.602	7.292.002	0,02																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Gebäudeschäden Unteraubach	88.330	256.410	14.668.290	293.366	733.415	1.026.780	1.466.829	2.200.244	2.933.658	4.400.487	5.867.316	7.334.145	0,01																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Muren																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Gebäudeschäden Samerbach	193.357	506.325	4.306.880	86.138	215.344	301.482	430.688	646.032	861.376	1.292.064	1.722.752	2.153.440	0,04	0,1	0,3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Gebäudeschäden Wörglerbach	3.814.860	3.679.295	34.600.000	692.000	1.730.000	2.422.000	3.460.000	5.190.000	6.920.000	10.380.000	13.840.000	17.300.000	0,11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Gebäudeschäden Wartschenbach 95	525.126	573.835	5.148.860	102.977	257.443	360.420	514.886	772.329	1.029.772	1.544.658	2.059.544	2.574.430	0,10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Gebäudeschäden Wartschenbach 97	1.075.911	607.590	6.186.910	123.738	309.346	433.084	618.691	928.037	1.237.382	1.856.073	2.474.764	3.093.455	0,17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Gebäudeschäden Vorderbergerbach	366.141	1.350.200	8.490.811	169.816	424.541	594.357	849.081	1.273.622	1.698.162	2.547.243	3.396.324	4.245.406	0,04																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Eine Trennung nach Schäden in der gelben und der roten Zone könnte weder bei den tatsächlich entstandenen Schäden noch bei der Ermittlung der Wiederherstellungskosten nach KRANEWITTER vorgenommen werden. Insofern obliegt die Angabe der Werte für die gelbe und die rote Zone einer Schätzung. Generell ist aber zu vermuten, dass in den Bereichen mit höherer Gefährdung auch größere Schäden zu erwarten sind.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Für Vergleichszwecke können die entsprechenden Faktoren zur Anschätzung der Schadempfindlichkeit aus der Schweiz angeführt werden.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="6">Auswertung nach BORTER 1999 (entnommen aus BUWAL, 1999)</th> <th colspan="6">Annahmen der Schweizer Rück 1997 (entnommen aus ROMANG, 2004)</th> <th colspan="3">Auswertung von ROMANG 2004</th> </tr> <tr> <th></th> <th colspan="3">Angaben zur Schadempfindlichkeit der Gebäudesubstanz</th> <th colspan="3">Angaben zur Schadempfindlichkeit des Inventars</th> <th colspan="3">Angaben zur Schadempfindlichkeit der Gebäudesubstanz</th> <th colspan="3">Angaben zur Schadempfindlichkeit des Inventars</th> <th colspan="3">Angaben zur Schadempfindlichkeit gesamtes Gebäude</th> </tr> <tr> <th></th> <th>schwache Intensität</th> <th>mittlere Intensität</th> <th>starke Intensität</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td colspan="15">entspricht ~ der</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3">gelben Zone</td> <td colspan="3">roten Zone</td> <td colspan="3">gelben Zone</td> <td colspan="3">roten Zone</td> <td colspan="3">gelben Zone</td> <td colspan="3">roten Zone</td> </tr> <tr> <td>Lawinen</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Gebäudefläche allgemein</td> <td>0,005</td><td>0,30</td><td>1,00</td> <td>0,00</td><td>0,50</td><td>1,00</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Ein-/ Zweifamilienhaus</td> <td>0,005</td><td>0,30</td><td>1,00</td> <td>0,00</td><td>0,50</td><td>1,00</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Mehrfamilienhaus</td> <td>0,01</td><td>0,30</td><td>1,00</td> <td>0,00</td><td>0,50</td><td>1,00</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Gewerbe / Industrie</td> <td>0,01</td><td>0,50</td><td>1,00</td> <td>0,01</td><td>0,70</td><td>1,00</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Hochwasser</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Gebäudefläche allgemein</td> <td>0,02</td><td>0,17</td><td>0,30</td> <td>0,06</td><td>0,20</td><td>0,32</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,00 - 0,18</td><td>0,00 - 1,00</td><td>0,02 - 1,00</td> </tr> <tr> <td>Ein-/ Zweifamilienhaus</td> <td>0,02</td><td>0,15</td><td>0,30</td> <td>0,06</td><td>0,20</td><td>0,32</td> <td>0,04</td><td>0,07</td><td>0,10</td> <td>0,10</td><td>0,17</td><td>0,20</td> <td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Mehrfamilienhaus</td> <td>0,02</td><td>0,15</td><td>0,25</td> <td>0,06</td><td>0,20</td><td>0,32</td> <td>0,04</td><td>0,07</td><td>0,10</td> <td>0,08</td><td>0,10</td><td>0,11</td> <td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Gewerbe / Industrie</td> <td>0,04</td><td>0,25 - 0,30</td><td>0,35 - 0,40</td> <td>0,10</td><td>0,25 - 0,30</td><td>0,35 - 0,40</td> <td>0,06</td><td>0,10</td><td>0,15</td> <td>0,10</td><td>0,20</td><td>0,25</td> <td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Muren</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Gebäudefläche allgemein</td> <td>0,005</td><td>0,1</td><td>0,5</td> <td>0,00</td><td>0,30</td><td>0,50</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,00 - 0,18</td><td>0,00 - 1,00</td><td>0,02 - 1,00</td> </tr> <tr> <td>Ein-/ Zweifamilienhaus</td> <td>0,005</td><td>0,1</td><td>0,5</td> <td>0,00</td><td>0,30</td><td>0,50</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Mehrfamilienhaus</td> <td>0,01</td><td>0,1</td><td>0,5</td> <td>0,00</td><td>0,30</td><td>0,50</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Gewerbe / Industrie</td> <td>0,01</td><td>0,20</td><td>0,50</td> <td>0,01</td><td>0,50</td><td>0,70</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>																Auswertung nach BORTER 1999 (entnommen aus BUWAL, 1999)						Annahmen der Schweizer Rück 1997 (entnommen aus ROMANG, 2004)						Auswertung von ROMANG 2004				Angaben zur Schadempfindlichkeit der Gebäudesubstanz			Angaben zur Schadempfindlichkeit des Inventars			Angaben zur Schadempfindlichkeit der Gebäudesubstanz			Angaben zur Schadempfindlichkeit des Inventars			Angaben zur Schadempfindlichkeit gesamtes Gebäude				schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität	schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität	schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität	schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität	schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität		entspricht ~ der																gelben Zone			roten Zone			gelben Zone			roten Zone			gelben Zone			roten Zone			Lawinen																Gebäudefläche allgemein	0,005	0,30	1,00	0,00	0,50	1,00										Ein-/ Zweifamilienhaus	0,005	0,30	1,00	0,00	0,50	1,00										Mehrfamilienhaus	0,01	0,30	1,00	0,00	0,50	1,00										Gewerbe / Industrie	0,01	0,50	1,00	0,01	0,70	1,00										Hochwasser																Gebäudefläche allgemein	0,02	0,17	0,30	0,06	0,20	0,32							0,00 - 0,18	0,00 - 1,00	0,02 - 1,00	Ein-/ Zweifamilienhaus	0,02	0,15	0,30	0,06	0,20	0,32	0,04	0,07	0,10	0,10	0,17	0,20				Mehrfamilienhaus	0,02	0,15	0,25	0,06	0,20	0,32	0,04	0,07	0,10	0,08	0,10	0,11				Gewerbe / Industrie	0,04	0,25 - 0,30	0,35 - 0,40	0,10	0,25 - 0,30	0,35 - 0,40	0,06	0,10	0,15	0,10	0,20	0,25				Muren																Gebäudefläche allgemein	0,005	0,1	0,5	0,00	0,30	0,50							0,00 - 0,18	0,00 - 1,00	0,02 - 1,00	Ein-/ Zweifamilienhaus	0,005	0,1	0,5	0,00	0,30	0,50										Mehrfamilienhaus	0,01	0,1	0,5	0,00	0,30	0,50										Gewerbe / Industrie	0,01	0,20	0,50	0,01	0,50	0,70									
	Auswertung nach BORTER 1999 (entnommen aus BUWAL, 1999)						Annahmen der Schweizer Rück 1997 (entnommen aus ROMANG, 2004)						Auswertung von ROMANG 2004																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Angaben zur Schadempfindlichkeit der Gebäudesubstanz			Angaben zur Schadempfindlichkeit des Inventars			Angaben zur Schadempfindlichkeit der Gebäudesubstanz			Angaben zur Schadempfindlichkeit des Inventars			Angaben zur Schadempfindlichkeit gesamtes Gebäude																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität	schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität	schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität	schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität	schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	entspricht ~ der																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	gelben Zone			roten Zone			gelben Zone			roten Zone			gelben Zone			roten Zone																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Lawinen																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Gebäudefläche allgemein	0,005	0,30	1,00	0,00	0,50	1,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Ein-/ Zweifamilienhaus	0,005	0,30	1,00	0,00	0,50	1,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Mehrfamilienhaus	0,01	0,30	1,00	0,00	0,50	1,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Gewerbe / Industrie	0,01	0,50	1,00	0,01	0,70	1,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Hochwasser																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Gebäudefläche allgemein	0,02	0,17	0,30	0,06	0,20	0,32							0,00 - 0,18	0,00 - 1,00	0,02 - 1,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Ein-/ Zweifamilienhaus	0,02	0,15	0,30	0,06	0,20	0,32	0,04	0,07	0,10	0,10	0,17	0,20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Mehrfamilienhaus	0,02	0,15	0,25	0,06	0,20	0,32	0,04	0,07	0,10	0,08	0,10	0,11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Gewerbe / Industrie	0,04	0,25 - 0,30	0,35 - 0,40	0,10	0,25 - 0,30	0,35 - 0,40	0,06	0,10	0,15	0,10	0,20	0,25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Muren																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Gebäudefläche allgemein	0,005	0,1	0,5	0,00	0,30	0,50							0,00 - 0,18	0,00 - 1,00	0,02 - 1,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Ein-/ Zweifamilienhaus	0,005	0,1	0,5	0,00	0,30	0,50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Mehrfamilienhaus	0,01	0,1	0,5	0,00	0,30	0,50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Gewerbe / Industrie	0,01	0,20	0,50	0,01	0,50	0,70																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Abbildung 31: Gegenüberstellung zur Ableitung geeigneter Abminderungsfaktoren

4.4.3.2. Ermittlung der Nutzen im Bereich der Verkehrswege

Für die Sparte Verkehrswege werden einige grundsätzliche Neuerungen empfohlen. Die Analysen in Teilprojekt I haben ergeben, dass die Sanierungskosten pro Laufmeter Straße (lfm) sehr stark schwanken. Dies entspricht durchaus der Realität. Dennoch wird empfohlen nicht einfach die beim letzten Ereignis entstandenen Kosten anzusetzen, sondern im Sinne einer besseren Vergleichbarkeit der Projekte, eine Ermittlung über die Neubaukosten anzustreben. Nach Auskünften diverser Experten auf dem Gebiet Straßensanierung und -erhaltung können die Kosten / lfm für die Sanierung eines Streckenabschnittes in Abhängigkeit von Gelände, Untergrund, erforderlichen Sonderbauten etc. stark schwanken. Ein einheitlicher Ansatz für Sanierungskosten ist demnach *nicht* möglich. Für grobe Kostenkalkulationen können aber in Abhängigkeit von den jeweiligen Geländeverhältnissen Richtpreise zu Neubaukosten gemacht werden. Um nachvollziehbare Ergebnisse zu liefern, wird empfohlen mit diesen Richtwerten zu arbeiten. Diese können die tatsächlichen Sanierungskosten zwar im Einzelfall sowohl deutlich über- als auch unterschätzen, stellen aber als Prognosewerkzeug einen praktikablen und nachvollziehbaren Ansatz dar. Die unten angeführten Richtwerte stammen von der Steiermärkischen und der Tiroler Landesregierung. Es wird vorgeschlagen diese Richtwerte im Anhang oder als Erläuterung dem Bewerter zur Verfügung zu stellen.

Ermittlung der Schäden an Verkehrswegen

Für die Prognose künftiger Schäden an Straßen werden folgende Richtpreise empfohlen. Der Tatsächlich im Ereignisfall entstehende Schaden kann weit unter oder über den nach diesen pauschalisierten Ansätzen berechneten Schadensummen liegen.

	Autobahn/ Schnellstrasse	€/lfm brutto
	Ausbau	2.200 - 4.400
	Bundesstrassen	
Terrain:	eben	600
	hügelig	950
	gebirgig	1.350
	Landesstrassen	
Terrain:	eben	450
	hügelig	900
	gebirgig	1.200
	Gemeindestrassen	
Terrain:	eben	450
	hügelig	750
	gebirgig	1.000
	Sonst. Wege / Forststrassen	
Terrain:	eben	10
	hügelig	80
	gebirgig	150
	BAUWERKE	
	ANNAHMEN FÜR NEUBAUKOSTEN in € pro m2	
	Brücken	880 - 1.100
	Durchlässe	950 - 1.250

Da eine präzise Schätzung der im Schadensfall anfallenden Sanierungskosten nicht möglich ist, werden die Neubaukosten als Richtwerte für den Schadenfall angeboten.

Abbildung 32: Richtpreise zur Ermittlung der Herstellungskosten von Verkehrswegen (Quelle: Landesregierungen Steiermark/Tirol)

Liegen für die Region keine spezifischeren Angaben vor kann mit diesen Objektwerten, der dem GZP entnommenen lfm pro Straßenkategorie und der entsprechenden Schadempfindlichkeit eine halbwegs realistische Prognose der möglichen Schädigung erzielt werden. Die jeweilige Schadempfindlichkeit ist ähnlich wie bei der Gebäudewertermittlung, gesondert nach Prozess, Objektkategorie und Zone zu bestimmen. Grundgedanke ist wiederum, dass die Schadenanfälligkeit maßgeblich vom Prozesstyp, der Art und Beschaffenheit des betroffenen Objektes, sowie der erwarteten Intensität der Prozesswirkung abhängt. Mit zunehmender Entfernung vom Gefahrenherd, wird auch die Wirkung des Prozesses abnehmen. Demnach müssen mögliche Schäden in der roten Zone anders bewertet werden, als in der gelben Zone.

Auswertungen zur Ereignisintensität und Schadempfindlichkeit

Prozess:	Hochwasser / leichte Geschiebeführung		starke Geschiebeführung / Mure		Lawine	
	gelbe Zone	rote Zone	gelbe Zone	rote Zone	gelbe Zone	rote Zone
Verkehrswege						
Autobahn, Autostrasse	0,00	0,70	0,50	1,00	0,00	1,00
Landesstrasse	0,00	0,70	0,50	1,00	0,00	1,00
Gemeindestrasse	0,00	0,70	0,50	1,00	0,00	1,00
sonst. Wege (Forst)	0,00	0,70	0,50	1,00	0,00	1,00
Eisenbahn (Doppelspur)	0,00	0,70	0,50	1,00	0,50	1,00
Eisenbahn (Einspur)	0,00	0,70	0,50	1,00	0,50	1,00
Versorgungseinrichtungen						
Leitung allgemein	0,00	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50
Freileitung inkl. Masten	0,00	1,00	0,50	1,00	0,50	1,00
Leitung auf Terrain	0,00	0,00	0,10	1,00	0,01	1,00
Leitung unter Terrain	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Land- und Forstwirtschaft						
Agrarwirtschaft allgemein	0,10	0,50	0,50	1,00	0,00	0,00
Ackerland	0,50	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
Weideland	0,00	0,50	0,50	1,00	0,00	0,00
Nutz- / Schutzwald	0,00	0,00	0,10	1,00	1,00	1,00
Intensität:						
gelbe Zone	Ablagerung 0,0 m		Ablagerung 0,5 m		Ablagerung 0,5 m (Staublawinen)	
rote Zone	Ablagerung 0,5 m		Ablagerung 2,0 m		Ablagerung 7,0 m (Fließlawinen)	

Die Angaben zu den Ablagerungshöhen sind exemplarisch gedacht und sollten dem Einzelfall angepasst werden.

Die jeweilig gültigen Faktoren sind auszuwählen und als **FAKTOR "S"** in die entsprechenden Zellen bei der Nutzenermittlung einzusetzen.

(Die obenstehenden Angaben stammen aus : BUWAL Umweltmaterialien Nr. 107/II, Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren, 1999.)

Abbildung 33: Angaben zur Schadempfindlichkeit, getrennt nach Objektkategorie und Zone (vgl. BUWAL, 1999)

Da Angaben zur Schadempfindlichkeit von Verkehrsanlagen in Österreich nicht vorliegen, wurden Daten aus der Schweiz entsprechend adaptiert. Hierbei wurde der Kategorie schwache bis mittlere Intensität der gelben Zone zugewiesen. Die Kategorie starke Intensität wurde mit rote Zone übersetzt, welche im Schweizer System der höchsten Gefahrenstufe im dreistufigen GZP gleichzusetzen ist und in etwa den Österreichischen Kriterien für die rote Gefahrenzone entspricht. Im Bereich der Verkehrsanlagen unterscheiden sich diese Angaben nicht von den bisher gebräuchlichen Abminderungen für die gelbe und rote Zone, dennoch wären Auswertungen zur Schadempfindlichkeit von Verkehrswegen interessant, die speziell auf die Österreichischen Verhältnisse eingehen.

Für eine Prognose der möglichen Schäden im Bereich von Bahnlinien wurden von der ÖBB-Infrastruktur (Netz – Netzplanung) die unten angeführten Richtwerte zur Verfügung gestellt. Die Angaben stammen aus dem Jahr 2004 und sind für die Folgejahre entsprechen anzupassen. Von Seiten der Autorin wird in Anlehnung an das Vorgehen im Bereich der Straßenverkehrsanlagen eine Anpassung mit dem Baupreisindex empfohlen.

Mehrkosten Betrieb

	eingleisige Strecke	zweigleisige Strecke
Überwachung:	1.600,- € / Tag	1.600,- € / Tag
Langsamfahren:	2.800,- € / Tag	6.800,- € / Tag
Sperre:	37.500,- € / Tag	41.500,- € / Tag

Streckenkosten

- Begehung zur Schadensfeststellung: 1.400,- € pauschal
- Räumungskosten: 50,- € pro Gleismeter (zu verdoppeln bei zwei betroffenen Gleisen)
- Beschädigung: 1.050,- € pro Gleismeter (zu verdoppeln bei zwei betroffenen Gleisen)
- Zerstörung: 3.000,- € pro Gleismeter (zu verdoppeln bei zwei betroffenen Gleisen).

Gemäß der bisherigen Ausführungen könnte ein Erhebungsbogen wie folgt aussehen:

3.1.05 Verkehrsanlagen

Zu verhindernde Schäden an Verkehrsanlagen innerhalb der roten und gelben Gefahrenzone oder innerhalb einer örtlich begrenzten Schadenzone oder in gleich zu haltenden Gefährdungsbereichen

Zeile	Zwischenwerte in €						Zeilensumme in 1000 €
Sanierungskosten Verkehrswege aus Anlage C							
Zu verhindernde Schäden in der roten Gefahrenzone oder gleich zu haltenden Gefährdungsbereichen							
1	Sanierung von	Anzahl	Ø Kosten	total zerstört	beschädigt		
	Brücken			1,0	0,5		
	Durchlässen			1,0	0,5		
	Sonstiges (Furt o.ä.)			1,0	0,5		
	Objektkategorie	Bahn	Autobahn / Schnellstr.	Bundesstraße	Landesstraße	Gemeindestraße	Sonst. Weg
	[lfm] in roter Zone						
2	Kosten (Neubau)						
	* P						
	* S						
	Summe						
	[lfm] in gelber Zone						
	Kosten (Neubau)						
	* P						
	* S						
	Summe						
Räumungskosten Verkehrswege aus Anlage C							
Zu verhindernde Schäden in der roten/gelben Gefahrenzone oder gleich zu haltenden Gefährdungsbereichen							
	Objektkategorie	Bahn	Autobahn / Schnellstr.	Bundesstraße	Landesstraße	Gemeindestraße	Sonst. Weg
	[lfm] in roter Zone						
	Ablagerung [m]						
	Kosten pro m³						
3	* P						
	Summe						
	[lfm] in gelber Zone						
	Ablagerung [m]						
	Kosten pro m³						
	* P						
	Summe						
zu verhindernde Schäden an Verkehrswegen (Summe Zeile 1 - 3)							

Abbildung 34: Vorgeschlagene Gestaltung der Nutzenermittlung im Bereich der Verkehrswege

Zusätzliche Kosten die im Bereich von Bahnanlagen entstehen sind gemäß den oben angeführten Richtsätzen gesondert anzuführen. Zudem könnten wie bisher die Umfahungskosten berücksichtigt werden. Wird in Zukunft ein konkretes Ereignis unterstellt, kann auch die Dauer einer Sperre leichter prognostiziert werden. Diese umfasst den Zeitraum, der für Räumung und eventuelle Sanierung des betroffenen Streckenabschnittes benötigt wird. Innerhalb dieser Zeitspanne könnten nach dem alten System Umfahungskosten geltend gemacht werden.

Um den spekulativen Annahmen bezüglich der Kosten für eine Totalsperre Einhalt zu gebieten, wird vorgeschlagen diese als nicht monetär bewertbare Nutzen zu betrachten und mittels Nutzwertanalyse (Vgl. Faktor „G“, Kapitel 3.4.3.6) zu erheben.

4.4.3.3. Ermittlung der Nutzen im Bereich Fremdenverkehr

Durch die Festlegung auf die Berücksichtigung eines Bemessungsereignisses kann auch im Bereich Fremdenverkehr die subjektive Auslegung was Anzahl und Dauer der Betriebsausfälle betrifft, reduziert werden. Ein Nutzungsentgang kann für einige Tage aber maximal für eine Saison geltend gemacht werden. Nach Ablauf eines Jahres sollte auch im Falle einer starken Beschädigung der Betrieb wieder aufgenommen werden können.

Nach Angaben der STATISTIK AUSTRIA (2004) kann für Beherbergungsbetriebe die unten angegebene Auslastung unterstellt werden. In Abbildung 37 sind Richtpreise für die Nächtigungskosten in den diversen Kategorien angegeben und für die jeweils in Frage kommende Saison durchschnittliche Tagesausgaben aufgelistet (Quelle BMWA, 2004). Die vom Ministerium aus den Jahren 1987/88 und 2000/91 analog übermittelten Daten wurden digital aufbereitet, auf das Jahr 2003 mittels Verbraucherpreisindex hochgerechnet und zu einem Mittelwert zusammengefasst. Die Angaben weisen regionale Unterschiede auf. Will man diese Richtwerte benutzen ist demnach sowohl auf die Saison als auch auf das jeweilige Bundesland zu achten und der entsprechende Mittelwert aus der Tabelle zu entnehmen. Die Dauer des Nutzungsentgangs sollte sich im Bereich von Tagen bewegen. Bei der künftigen Verwendung der Daten ist zu beachten, dass sich die jetzigen Angaben auf das Jahr 2003 beziehen, d.h. sie sind über den Verbraucherpreisindex (http://www.statistik.at/fachbereich_02/vpi_tab2.shtml) jeweils auf den aktuellen Stand zu bringen.

Der Gebäudewert selbst wurde zu Beginn der Nutzwertermittlung bereits erfasst. Für die Bewertung der Schäden im Bereich Fremdenverkehr wird das Bewertungsschema aus Abbildung 35 empfohlen.

3.1.07 Fremdenverkehr

Zu verhindernde Schäden im Fremdenverkehr innerhalb der roten und gelben Gefahrenzone oder innerhalb einer örtlich begrenzten Schadenzone, oder in gleich zu haltenden Gefährdungsbereichen

Zeile		Zwischenwerte in €					Zeilensumme in 1000 €
Betriebsausfälle (Übernachtung)		(s.h. Anhang)					
	Objektkategorie	Hotel > 4 Sterne	Hotel / Gasthof	Priv.Zimmervermietung	Ferienwohnung	Camping etc.	
1	Anzahl der Betten						
	Übernächtigung €/Tag						
	Auslastung	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3	
a	Dauer des Nutzungsentgangs [Tage] (max eine Saison!)						
	* P						
	Summe						
Sonstige Betriebsausfälle							
2	Durchschnittl. Tagesausgaben für Essen/Getränke						
	Durchschnittl.Nebenausgaben / Tag						
	Geschätzte Personanzahl						
	Dauer des Nutzungsentgangs [Tage]						
	Summe						
Zu verhindernde Schäden im Fremdenverkehr (Summe Zeile 1 - 2)							

Abbildung 35: Vorgeschlagene Gestaltung zur Nutzenermittlung im Bereich Fremdenverkehr

Auswertungen zum Bereich Fremdenverkehr												Tagesausgaben der Individualtouristen												RESULTATE																																																																																																																	
Saison: Sommer																																																																																																																																									
Angaben in €		Österreich		Wien		Burgenland		Steiermark		Niederösterreich		Oberösterreich		Kärnten		Salzburg		Tirol		Vorarlberg																																																																																																																					
	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01																																																																																																																			
Tagesausgaben gesamt	61,63	74,05	114,23	107,41	53,78	60,97	58,88	62,93	67,52	69,62	56,01	76,45	56,29	61,63	65,57	68,75	58,47	83,65	61,87	73,33																																																																																																																					
Unterkunftsarrangements	28,54	41,79	53,79	67,88	22,20	35,68	25,94	35,83	32,32	38,81	24,40	37,79	27,74	33,65	30,31	40,12	26,55	47,46	28,87	39,68																																																																																																																					
Essen / Getränke	17,37	21,22	26,54	25,36	16,16	17,59	14,83	16,42	15,62	18,68	14,68	22,96	16,77	18,46	17,66	19,84	18,23	24,13	16,37	24,20																																																																																																																					
Nebenausgaben	15,48	16,42	34,81	22,46	14,83	11,55	18,10	14,10	17,80	21,08	16,86	26,63	11,63	13,59	16,50	16,57	14,17	16,06	15,77	16,28																																																																																																																					
Die Gästebefragungen stammen aus den Jahren 97/98 und 00/01. Mittles Verbraucherindex wurden die Angaben auf das Jahr 2003 hochgerechnet und vergleichbar gemacht:																																																																																																																																									
<table border="0"> <tr> <td></td> <td colspan="2">Faktor</td> <td colspan="20"></td> </tr> <tr> <td>Gästebefragung 97/98</td> <td colspan="2">1,09</td> <td colspan="20"></td> </tr> <tr> <td>Gästebefragung 00/01</td> <td colspan="2">1,03</td> <td colspan="20"></td> </tr> </table>																								Faktor																						Gästebefragung 97/98	1,09																						Gästebefragung 00/01	1,03																																																																			
	Faktor																																																																																																																																								
Gästebefragung 97/98	1,09																																																																																																																																								
Gästebefragung 00/01	1,03																																																																																																																																								
Angaben in €		Österreich		Wien		Burgenland		Steiermark		Niederösterreich		Oberösterreich		Kärnten		Salzburg		Tirol		Vorarlberg																																																																																																																					
	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01																																																																																																																			
Tagesausgaben gesamt	67,18	76,38	124,51	110,79	58,62	62,89	64,18	64,91	73,60	71,81	61,05	78,86	61,36	63,57	71,47	70,91	63,73	86,28	67,44	75,64																																																																																																																					
Unterkunftsarrangements	31,11	43,11	58,63	70,02	24,20	36,80	28,28	36,96	35,23	40,03	26,60	38,98	30,24	34,71	33,04	41,38	28,94	48,95	31,47	40,93																																																																																																																					
Essen / Getränke	18,93	21,89	28,93	26,16	17,61	18,14	16,16	16,94	17,03	19,27	16,00	23,68	18,28	19,04	19,25	20,46	19,87	24,89	17,84	24,96																																																																																																																					
Nebenausgaben	16,87	16,94	37,94	23,17	16,16	11,91	19,73	14,54	19,40	21,74	18,38	29,53	12,68	14,02	17,99	17,09	15,45	16,57	17,19	16,79																																																																																																																					
MITTELWERTE																																																																																																																																									
Tagesausgaben gesamt	71,78		117,65		60,76		64,55		72,70		69,95		62,46		71,19		75,01		71,54																																																																																																																						
Unterkunftsarrangements	37,11		64,32		30,50		32,62		37,63		32,79		32,47		37,21		38,95		36,20																																																																																																																						
Essen / Getränke	20,41		27,54		17,88		16,55		18,15		19,84		18,66		19,86		22,38		21,40																																																																																																																						
Nebenausgaben	16,91		30,56		14,04		17,14		20,57		23,95		13,35		17,54		16,01		16,99																																																																																																																						
Auswertungen zum Bereich Fremdenverkehr																																																																																																																																									
Saison: Winter																																																																																																																																									
Angaben in €		Österreich		Wien		Burgenland		Steiermark		Niederösterreich		Oberösterreich		Kärnten		Salzburg		Tirol		Vorarlberg																																																																																																																					
	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01																																																																																																																			
Tagesausgaben gesamt	85,83	97,16	133,42	153,05			73,60	84,01	70,17	79,00	68,09	76,74	81,60	95,86	82,92	104,29	88,66	96,29	88,30	82,56																																																																																																																					
Unterkunftsarrangements	36,00	52,40	59,63	91,64			32,59	43,68	36,09	44,26	31,95	46,37	40,72	52,40	34,32	54,87	35,07	49,93	36,82	48,33																																																																																																																					
Essen / Getränke	20,78	23,11	29,98	40,70			16,55	18,17	13,28	18,82	14,66	24,78	16,32	23,11	20,31	20,20	22,48	22,67	21,67	27,47																																																																																																																					
Nebenausgaben	24,56	31,25	32,33	43,46			19,42	25,51	18,41	23,11	18,58	27,25	19,57	26,74	24,49	33,36	26,21	33,87	25,70	21,73																																																																																																																					
Die Gästebefragungen stammen aus den Jahren 97/98 und 00/01. Mittles Verbraucherindex wurden die Angaben auf das Jahr 2003 hochgerechnet und vergleichbar gemacht:																																																																																																																																									
<table border="0"> <tr> <td></td> <td colspan="2">Faktor</td> <td colspan="20"></td> </tr> <tr> <td>Gästebefragung 97/98</td> <td colspan="2">1,09</td> <td colspan="20"></td> </tr> <tr> <td>Gästebefragung 00/01</td> <td colspan="2">1,03</td> <td colspan="20"></td> </tr> </table>																								Faktor																						Gästebefragung 97/98	1,09																						Gästebefragung 00/01	1,03																																																																			
	Faktor																																																																																																																																								
Gästebefragung 97/98	1,09																																																																																																																																								
Gästebefragung 00/01	1,03																																																																																																																																								
Angaben in €		Österreich		Wien		Burgenland		Steiermark		Niederösterreich		Oberösterreich		Kärnten		Salzburg		Tirol		Vorarlberg																																																																																																																					
	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01	97/98	00/01																																																																																																																			
Tagesausgaben gesamt	93,56	100,22	145,43	157,87	0,00	0,00	80,23	86,65	76,49	81,49	74,22	79,16	88,95	98,88	90,38	107,57	96,64	99,32	96,25	85,16																																																																																																																					
Unterkunftsarrangements	39,24	54,05	65,00	94,52	0,00	0,00	35,52	45,06	38,25	45,65	34,83	47,83	44,39	54,05	37,41	56,60	38,23	51,50	40,13	49,85																																																																																																																					
Essen / Getränke	22,65	23,84	32,68	41,98	0,00	0,00	18,04	18,74	14,48	19,41	15,97	25,56	17,79	23,84	22,14	20,84	24,50	23,38	23,62	28,33																																																																																																																					
Nebenausgaben	26,77	32,23	35,24	44,83	0,00	0,00	21,17	26,31	20,07	23,84	20,25	28,11	21,33	27,58	26,69	34,41	28,57	34,94	28,01	22,41																																																																																																																					
MITTELWERTE																																																																																																																																									
Tagesausgaben gesamt	96,89		151,65		0,00		83,44		78,99		76,69		93,91		98,98		97,98		90,70																																																																																																																						
Unterkunftsarrangements	46,65		79,76		0,00		40,29		41,95		41,33		49,22		47,00		44,86		44,99																																																																																																																						
Essen / Getränke	23,24		37,33		0,00		18,39		18,94		20,76		20,81		21,49		23,94		25,98																																																																																																																						
Nebenausgaben	29,50		40,03		0,00		23,74		21,95		24,18		24,46		30,55		31,75		25,21																																																																																																																						
Als grobe Richtwerte für Nächtigungen werden empfohlen																																																																																																																																									
<table border="0"> <tr> <td>Hotel < 4 Sterne:</td> <td>120 €</td> <td>pro Zimmer und Tag</td> <td colspan="20">Da die Preise im regionalen Vergleich starke Unterschiede aufweisen wird empfohlen</td> </tr> <tr> <td>Hotel / Gasthof</td> <td>70 €</td> <td>pro Zimmer und Tag</td> <td colspan="20">direkt beim örtlichen</td> </tr> <tr> <td>priv. Zimmervermietung:</td> <td>20 €</td> <td>pro Zimmer und Tag</td> <td colspan="20">Tourismusbüro nach zu</td> </tr> <tr> <td>Ferienwohnung:</td> <td>100 €</td> <td>pro Einheit (4 Pers.)</td> <td colspan="20">fragen</td> </tr> <tr> <td>Camping:</td> <td>15 €</td> <td>pro Person und Tag</td> <td colspan="20"></td> </tr> </table>																							Hotel < 4 Sterne:	120 €	pro Zimmer und Tag	Da die Preise im regionalen Vergleich starke Unterschiede aufweisen wird empfohlen																				Hotel / Gasthof	70 €	pro Zimmer und Tag	direkt beim örtlichen																				priv. Zimmervermietung:	20 €	pro Zimmer und Tag	Tourismusbüro nach zu																				Ferienwohnung:	100 €	pro Einheit (4 Pers.)	fragen																				Camping:	15 €	pro Person und Tag																				
Hotel < 4 Sterne:	120 €	pro Zimmer und Tag	Da die Preise im regionalen Vergleich starke Unterschiede aufweisen wird empfohlen																																																																																																																																						
Hotel / Gasthof	70 €	pro Zimmer und Tag	direkt beim örtlichen																																																																																																																																						
priv. Zimmervermietung:	20 €	pro Zimmer und Tag	Tourismusbüro nach zu																																																																																																																																						
Ferienwohnung:	100 €	pro Einheit (4 Pers.)	fragen																																																																																																																																						
Camping:	15 €	pro Person und Tag																																																																																																																																							

Durchschnittliche Tagesausgaben im Sommer
73,76
37,98
20,27
18,70

Durchschnittliche Tagesausgaben im Winter
86,92
43,61
20,89
25,14

Abbildung 36: Richtpreise zur Bewertung der Betriebsausfälle im Fremdenverkehr

4.4.3.4. Ermittlung der Nutzen im Bereich Gewerbe / Industrie und Öff. Einrichtungen

Zusätzlich zu den bereits ermittelten Gebäudewerten fallen im Bereich Gewerbe und Industrie noch Schäden durch Betriebsentgang, Lagerverluste, Produktionsausfälle etc. und Schäden an Maschinen und Fahrzeugen an, sofern diese nicht zum Inventar zählen. Pauschalangaben sind hier nicht möglich, weil die Bandbreite der Gewerke zu groß ist. Da in der Regel nur eine sehr geringe Anzahl an Betrieben betroffen ist, empfiehlt es sich diese direkt zu kontaktieren. In jedem Fall ist mit dem Faktor P zu reduzieren. Im Fall der Lagerverluste wäre eine Berücksichtigung der Schadempfindlichkeit denkbar. Abbildung 31 zeigt, dass die Schweizer für die Objektkategorie Gewerbe und Industrie Angaben zur Schadempfindlichkeit des Inventars bereitstellen. Inwieweit die übertragbar ist, bleibt zu diskutieren. Die Vulnerabilität muss aber, um innerhalb des Bewertungsvorganges stringent zu bleiben, für jeden einzelnen Betrieb mittels Faktor S berücksichtigt werden.

3.1.8 Gewerbe / Industrie

Zu verhindernde Schäden im Fremdenverkehr innerhalb der roten und gelben Gefahrenzone oder innerhalb einer örtlich begrenzten Schadenzone, oder in gleich zu haltenden Gefährdungsbereichen

Zeile		Zwischenwerte in €			Zeilensumme in 1000 €
	Art des Gewerbes / der Industrie	Produktionsausfall / Betriebsentgang geschätzte Kosten	*P		
1					
Spaltensumme					
Zu verhindernde Schäden bei Sonstigen Gewerbe / Industrie					
Berechnung des Produktionsausfalles:					

Abbildung 37: Vorgeschlagene Gestaltung zur Erhebung der Nutzen im Bereich Gewerbe und Industrie

Bei öffentlichen Einrichtungen sind neben etwaigen Betriebsentgängen und Schäden an Gerätschaften auch die Kosten für Sofortmaßnahmen geltend zu machen. Hierunter fallen beispielsweise Kosten für Evakuierungen und Ersatzunterbringung, Kosten für Räumungen während des Ereignisses, Kosten für eine eventuelle Alarmierung etc. Da diese von der regionalen Struktur abhängig sind, können auch

hier keine Richtwerte angegeben werden. Die Kosten für Sofortmaßnahmen müssen weder dem Faktor P noch einer Schadempfindlichkeit unterworfen werden.

3.1.9 Öffentliche Einrichtungen

Zu verhindernde Schäden im Fremdenverkehr innerhalb der roten und gelben Gefahrenzone oder innerhalb einer örtlich begrenzten Schadenzone. (Schule, Feuerwehr etc.)

Zeile		Zwischenwerte in €			Zeilensumme in 1000 €
	Bezeichnung der Einrichtung	Sanierungs- kosten der öff. Gebäude	* P	Zwischen- summe	Betriebsentgang / Gerätschaft etc. geschätzte Kosten
1					
	Spaltensumme				
2	Sofortmaßnahmen	Gerätschaft	Personalkosten	Summe	
	Spaltensumme				
Zu verhindernde Schäden an öffentlichen Einrichtungen (Summe Zeile 1 - 2)					

Abbildung 38: Vorgeschlagene Gestaltung zur Nutzenermittlung bei öffentlichen Einrichtungen

4.4.3.5. Ermittlung der verhinderten Schäden an sonstigem privatem Eigentum

Da im Rahmen der Gebäudebewertung das Inventar bereits berücksichtigt wird, sollen unter der Rubrik sonstiges privates Eigentum lediglich jene Werte erfasst werden, die über „normale“ Einrichtungsgegenstände hinaus gehen, nicht jedoch als Luxusartikel oder Kunst anzusehen sind. Hierzu zählen beispielsweise PKW, Fahrräder, Sportausrüstung etc. Das Ausmaß der hier angeführten Werte sollte sich in einem „vernünftigen Rahmen“ bewegen. Es sollte die Möglichkeit bestehen, die angeführten Werte und etwaige Rechenvorgänge als Bemerkung beizufügen. Wie bei den anderen Sparten ist eine Reduktion mit dem Prozessfaktor erforderlich. Die Berücksichtigung einer Schadempfindlichkeit ist in diesem Maßstab nicht erforderlich.

3.1.10 Sonstiges privates Eigentum

Zu verhindernde Schäden an Versorgungseinrichtungen innerhalb der roten und gelben Gefahrenzone, innerhalb einer örtlich begrenzten Schadenzone oder in gleich zu haltenden Gefährdungsbereichen

Zeile	Zwischenwerte in €	Zeilensumme in 1000 €
1	Sostige Werte (KFZ, Sportausrüstung, Skulpturen, etc.) welche nicht in Gebäuden situiert sind und nicht zu üblichen Außenanlagen gehören (wie Pflanzen, Zäune etc.)	
	Summe	* " P "
Zu verhindernde Schäden an privatem Eigentum		

Sonstige Werte näher definieren:

Abbildung 39: Vorgeschlagene Gestaltung zur Ermittlung der Schäden an privatem Eigentum (ausgenommen der Gebäudeschäden)

4.4.3.6. Ermittlung des Gesamtnutzens

Nachdem die einzelnen Sparten der Nutzenermittlung bearbeitet worden sind, kann eine vorläufige Gesamtsumme der zu erwartenden Nutzen berechnet werden. Diese Summe sollte mit dem Faktor G beaufschlagt werden.

Der Faktor „G“ dient zur Beschreibung des IST – Zustandes und ist in einer Art Nutzwertanalyse zu ermitteln. Da im Rahmen eines Projektes der WLW Nutzen auftreten deren monetäre Quantifizierung bislang nicht oder nur mit erheblichem Aufwand möglich ist soll der Faktor „G“ dazu dienen, diese Nutzen mit Hilfe einer verbalen Beschreibung zu messen.

Mit dem Faktor „G“ können die unten angeführten 8 Gebiete bewertet werden:

- Ereigniswahrscheinlichkeit und Schadenpotential
- Schutz von Menschenleben
- Vorbeugung einer Erhöhung des Gefährdungspotentials / nachhaltiger Schutz
- Schutz von Verkehrsanlagen
- Sicherung der Mobilität und Versorgung, Erreichbarkeit öffentlicher Einrichtungen
- Sicherung der Lebensqualität, Sicherheitsgefühl
- Schutz von Natur-, Landschafts- und Kulturgütern
- Schutz von Unterliegern außerhalb der Gefahrenzonen / Fernwirkung

Mit Hilfe einer Matrix kann das Ausmaß der Wirkung erfasst werden. Mit einem einfachen Punktesystem (ungewichtet) kann der jeweilige Nutzen beschrieben werden. Die Gesamtpunktezahl wird in einen Faktor umgerechnet. Die Auswertung der alten KNU hat ergeben, dass sich das Ausmaß der intangiblen Nutzen in einer

Größenordnung von rund 30% des Gesamtnutzens bewegt. Demzufolge nimmt der Faktor „G“ einen Maximalwert von 1,3 an. Mit diesem Faktor ist das Gesamtergebnis der Nutzenermittlung zu erhöhen. Der Minimalwert für G beträgt 1,0 d.h. eine Reduktion der Nutzen kann durch den Faktor G in keinem Fall erfolgen.

Die untenstehenden Grafiken zeigen einen Ausschnitt aus der verbalen Nutzenermittlung.

Schutz von Unterliegern außerhalb der GZP / Fernwirkung	Es besteht die Gefahr einer extremen Fernwirkung; ein überregionales Schutzkonzept (z.B. im Flußbau) wird verhindert oder beeinträchtigt, Außerhalb des GZP sind Schäden großen Ausmaßes zu erwarten	Schadwirkungen kann sowohl in talauswärtsgelegenen Siedlungsräumen als auch am Vorfluter auftreten	Schadwirkungen an bestehenden Schutzmaßnahmen im Gerinne und im Vorfluter sind nicht auszuschließen
Es sind enorme Schäden zu erwarten; diese können bis zur Gefährdung von Menschenleben und der Zerstörung von Anlagen / Gebäuden etc. führen	5	4	3
Es kann zu Beschädigungen an Anlagen und Gebäuden kommen. Menschenleben sind in talauswärtsgelegenen Siedlungen nicht unmittelbar in Gefahr	4	3	2
Der erwartete Schaden ist vermutlich auf Räumungsarbeiten und kleinere Sanierungsmaßnahmen beschränkt	3	2	1
keine Auswirkung auf Unterlieger / keine Fernwirkung	0	Schutzwert:	
			2

	PUNKTESUMME	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Punktzahl gesamt	Faktor G	
0 bis 8	1,00	
9 bis 18	1,10	
19 bis 28	1,20	
29 bis 40	1,30	

Für die Ermittlung des Projektnutzens wird folgender Gewichtungsfaktor verwendet: "G"

Abbildung 40: Ausschnitt aus dem Bewertungsvorgang zur Ermittlung des Gewichtungsfaktors

Um die Übersichtlichkeit des Bewertungsvorganges zu bewahren wird vorgeschlagen diese im Anhang durchzuführen und lediglich das Resultat nämlich den Multiplikationsfaktor in den Erhebungsbogen zu übertragen. Da der Faktor „G“ mit dem ermittelten Gesamtnutzen multipliziert wird kann er am Ende des Bewertungsvorganges eingebracht werden (vgl. Abbildung 41).

Zusammenfassung der Nutzen aus 3.1.1 - 3.1.11

Der Gesamtnutzen aller Nutzenrubriken beträgt
 mit Berücksichtigung der regionalen und überregionalen Bedeutung **Faktor G**
 mit Berücksichtigung des jeweiligen Verbauungszustandes **Faktor V**
 wird folgender **Gesamtnutzen** für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit herangezogen

Abbildung 41: Ermittlung des Gesamtnutzens

Zur Ermittlung des Gesamtnutzen muss der vorläufige Gesamtnutzen noch mit dem Faktor V multipliziert werden. Erst nach Berücksichtigung der beiden Faktoren erhält man den Gesamtnutzen der KNU, welcher der Kostenseite gegenübergestellt werden kann.

4.5. Zusammenfassung

In Anbetracht der Ergebnisse aus dem ersten Teilprojekt konnte in einem zweiten Schritt das ursprüngliche Verfahren der KNU mit Hilfe von gut dokumentierten Schadereignissen, Literaturhinweisen und einer beachtlichen Anzahl von engagierten Personen in den Dienststellen des FTD, in Landes- und Bundesbehörden und in Gemeindeämtern vollständig überarbeitet werden.

Vorschläge zu Veränderungen gibt es insbesondere

- bezüglich der Neugestaltung der Faktoren zur Beurteilung des Prozesscharakters und des Verbauungszustandes,
- zur Einführung eines Faktors, der die Schadempfindlichkeit der verschiedenen Objektkategorien beschreibt
- hinsichtlich einer Neuregelung der Gebäudebewertung und
- zu den Bereichen Verkehrswege und Fremdenverkehr.

Basis für die Auswertungen bilden 14, für diese Untersuchungen entsprechend aufbereitete Schadereignisse. Diese wurden zur Ableitung geeigneter Werte für den Prozessfaktor, als auch für Aussagen im Bereich der Gebäudebewertung und der Schadempfindlichkeit verwendet. Die vom Schätzgutachter unmittelbar nach dem Ereignis aufgenommenen Schadenssummen wurden, soweit möglich, einem Gebäude oder einer Grundstücksparzelle auf dem Kataster zugeordnet und im GIS mit den Überflutungs-, Einstau- oder Ablagerungshöhen verschnitten.

Zudem konnten die Schäden an Gebäuden aus den Schadensmeldungen extrahiert, um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten, auf das Jahr 2003 hochgerechnet, und zur Ableitung von prozessspezifischen Einheitsschäden herangezogen werden.

Ausgehend von dem Grundgedanken, dass die Vulnerabilität von Objekten, von deren Beschaffenheit und vom schadenbringenden Prozess gesteuert wird, wurde ein Faktor zur Berücksichtigung der spezifischen Schadempfindlichkeit eingeführt. Dieser basiert zum einen auf Ergebnissen aus der Auswertung der Schadereignisse zum anderen auf den Angaben aus Schweizer Studien.

Im Bereich der Bewertung von Schäden an Verkehrswegen konnten, an die Geländebeziehungen angepasste Richtpreise für Sanierungskosten an Straßen und Bahnverbindungen angegeben werden und das Problem der Bewertung einer Totsperrung durch alternative Bewertungsmethoden gelöst werden. In Summe soll dadurch eine objektivere Bewertung ermöglicht werden.

Für den Fremdenverkehr wurden ebenfalls Richtpreise zur Verfügung gestellt, welche die Bewertung der Betriebsausfälle erleichtert.

5. Schlussfolgerungen

Aus den Erfahrungen, die im Rahmen dieses Projektes gemacht wurden, können einige konkrete Schlussfolgerungen gezogen und Empfehlungen bezüglich Ereignisdokumentation und Aufbereitung der Schadensdaten abgeleitet werden.

- Angesichts der mannigfaltigen Auswirkungen, die ein Naturereignis mit sich bringt, kann unter dem Deckmantel einer möglichst einfachen Handhabung, eine KNU im Bereich der Wildbach- und Lawinenverbauung nicht dem Anspruch der vollständigen Berücksichtigung aller Nutzen gerecht werden; eine absolute Wirtschaftlichkeit also auch weiterhin nicht beurteilt werden.
- Mit Hilfe der gewonnen Erkenntnisse aus den vorliegenden Teilprojekten und dem bereits bestehenden Bewertungsvorgang kann aber die Aufnahmemethodik aktualisiert, in manchen Bereichen vereinfacht und an vielen Stellen deutlich verbessert werden. Die Verbesserungen bestehen in methodischen Veränderungen, was (i) die Beurteilung der Prozesscharakteristik, (ii) die Existenz und Funktionstüchtigkeit bestehender Maßnahmen, (iii) die Schadempfindlichkeit der zu berücksichtigenden Werte sowie (iv) die intangiblen Nutzen anlangt und (v) in der Möglichkeit detaillierter auf die gegebenen regionalen und lokalen Rahmenbedingungen eingehen zu können.
- Als Folge der Auswertung von Schadensdaten können wesentliche Schlüsse über Bestand und Verwertbarkeit von Daten zu Schadereignissen gezogen werden.
 - Die analoge und digitale Dokumentation von Schadereignissen könnte, was die betroffene Fläche, die zu Schaden gekommenen Objekte, die Ablagerungs-, Einstau- oder Überflutungshöhen, und teilweise auch die fotografische Dokumentation anlangt, um ein Vielfaches verbessert werden. Die derzeit zur Verfügung stehende Datengrundlage reicht mit wenigen Ausnahmen für genauere Untersuchungen nicht aus.
 - Daten über finanzielle Schäden sind generell aus Gründen des Datenschutzes nur mit Einschränkungen verfügbar. Vielleicht könnten interne Wege hier Abhilfe schaffen. Eine Zuordnung der Schadenssummen zu den geschädigten Objekten und Flächen und somit Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Gefahrenzonenplan

können demnach kaum und wenn, dann nur mit einer hohen Fehleranfälligkeit bewerkstelligt werden.

- Die Aufzeichnungen über die finanziellen Auswirkungen von Schadereignissen sind in der Regel für weiterführende Auswertungen in der verfügbaren Form nur bedingt zu gebrauchen, weil wesentliche Informationen fehlen oder aus den Datensätzen nicht herauszulesen sind, wenngleich Informationen in dieser Richtung (Ereignisart und -datum, Objektkategorie.. etc.) regelmäßig aufgenommen werden. Detailliertere Aussagen über den Grad der Schädigung in Abhängigkeit vom Prozesstyp, der Intensität eines Schadereignisses und der Entfernung zur Gefahrenquelle sind derzeit nur in Einzelfällen möglich.
- Um Auswertungen wie diese verbessern und regelmäßig aktualisieren zu können, wäre eine striktere Aufgliederung der Schäden, die eine detaillierte Beurteilung am Einzelgebäude erlaubt, äußerst wünschenswert. D.h. Aussagen dazu,
 - wie das Gebäude genutzt wird,
 - welcher Schaden in welcher Etage auftritt,
 - ob die Gebäudesubstanz oder Inventar geschädigt worden ist,
 - ob Außenanlagen oder sonstige Werte betroffen sind, etc.
- Ein wesentlicher Fortschritt wäre auch, wenn künftig auf den Schadensmeldungen die betroffenen Grundstücksnummer oder Bauparzelle und der Anteil der geschädigten Fläche in ha oder m² angegeben würde.
- Auf Fragestellungen in dieser Richtung sind die verschiedenen Institutionen auf Gemeinde-, Landes- und Bundesebene nicht eingestellt.
- Die Anzahl der Schadereignisse, welche sich für eine Auswertung hinsichtlich Gebäudeschäden eignet, ist verhältnismäßig klein. Für die relativ geringe Anzahl auswertbarer Schadereignisse ist aber – zum Glück – auch die Tatsache verantwortlich, dass die Anzahl der Ereignisse, welche einen hohen Anteil an Gebäudeschäden aufweisen im Kompetenzbereich der Wildbach- und Lawinenverbauung sehr überschaubar ist.
- Die Ableitung von prozessspezifischen Einheitsschäden oder einer vergleichbaren Ermittlung eines Schadenerwartungswertes erscheint ausgesprochen wichtig und aus Sicht des Auftragnehmers auch sehr viel

versprechend. In dieser Hinsicht sollte in jedem Fall an einer entsprechenden Datenaufbereitung weitergearbeitet werden.

6. Ausblick

Für eine schnelle und halbwegs abgesicherte Aussage über das finanzielle Ausmaß einer Naturkatastrophe, für generelle Überlegungen hinsichtlich Priorisierung von Maßnahmen der öffentlichen Hand im Bereich der Wildbach- und Lawinenverbauung, sowie zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von konkreten Schutzmaßnahmen, sind konkrete Methoden zur Abschätzung unbedingt erforderlich. In Zeiten knapperer Budgets spielt die gewissenhafte Zuteilung von öffentlichen Geldern und damit auch das Werkzeug für eine objektive Rechtfertigung vielleicht eine größere Rolle als bisher.

Der Bedarf an Informationen bezüglich der finanziellen Aspekte von Naturgefahren und die Wichtigkeit der Kenntnis dieser Größen, sollte demnach einer breiteren Aufmerksamkeit zuteil werden. Diese Arbeit kann vielleicht einen ersten Beitrag in dieser Richtung leisten und zumindest jenen Handlungsbedarf aufzeigen, der für die Aufbereitung von Schadereignissen im Bereich der WLV erkannt werden konnte.

Die im Laufe dieser Arbeit in den wesentlichen Nutzenrubriken entstandenen Neuerungen können essentiell zu einer objektiveren Handhabung des Erhebungsbogens beitragen und insofern, selbst wenn die Beurteilung einer absoluten Wirtschaftlichkeit nicht möglich ist, zu einer deutlichen Verbesserung in punkto Vergleichbarkeit und Priorisierung von Schutzmaßnahmen führen.

7. Danksagung

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde auf das Wissen zahlreicher Fachleute zurückgegriffen, die teils mit enormem Arbeitsaufwand diese Studie unterstützt haben. An dieser Stelle sei daher den zahlreichen, engagierten - und hoffentlich vollständig aufgezählten - Personen für die umfangreiche und fachkundige Unterstützung herzlich gedankt.

Besonderer Dank geht an die Mitarbeiter der Arbeitsgruppe, insbesondere an Herrn Rudolf-Miklau, für die nette und konstruktive Zusammenarbeit und - mit der Bitte das Außerachtlassen der jeweiligen Titel zu entschuldigen - an

.. die Mitarbeiter der WLV

Frau Lechner, Frau Wöhrer, Herr Albrecht, Herr Bednarz, Herr Brunner, Herr Fiebiger, Herr Grünwald, Herr Hehn, Herr Ihnenberger, Herr Kaufmann, Herr Neumayer, Herr Piechl, Herr Schier, Herr Schiffer, Herr Schmied, Herr Tatarotti und all jenen, die dazu beigetragen haben die im Zuge des Projektes benötigten Unterlagen bereitzustellen.

.. die Mitarbeiter in den Ämtern der österreichischen Landesregierungen

Frau Maurer, Herr Andorfer, Herr Binter, Herr Fleischhacker, Herr Haderer, Herr Kreuzer, Herr Peter, Herr Pitner, Herr Popeller, Herr Prettnner, Herr Schabus, Herr Schwaiger, Herr Zöhner...

.. die Mitarbeiter in den diversen Gemeinden

Herr Birminghamstorfer, Herr Harasser, Herr Kindlmayr, Herr Mayrhofer-Reinhartshuber, Herr Moßhammer, Herr Möschl, Herr Schwaiger, Herr Zach, Herr Zimmermann, Herr Züttl...

.. die Ansprechpartner an diversen Universitäten

Herr Fuchs (BOKU), Herr Gutknecht (TU Wien), Herr Habersack (BOKU), Herr Honsowitz (TU Wien), Herr Weigel (Uni Wien)...

.. die diversen Versicherungsunternehmen vertreten durch:

Frau Aller von der IRV, Herr Fritz von der Vorarlberger Landesversicherung, Herr Grünenfelder von der GVA St. Gallen, Herr Kron und Herr Thumerer von der Münchner Rück, Herr Oss Gebäudeversicherungsanstalt Zürich, Herr Grob GWZ Informatik AG

.. die Mitarbeiter der ASFINAG

Herr Steyrer

.. der ÖSAG

Frau Schwarz, Herr Evers, Herr Gruber

..der ÖBB

Herr Bartl und Herr Wlcek

.. und an

Frau Schmid (BMAW, Sektion Tourismus und Historische Objekte, Abteilung V/1)

Herrn Isele (Schafbergbahnen) / Vorarlberg

Herr Kranewitter

Herr Neugschwandtner (BEV, Salzburg) sowie

Herr Schmidtke (Bayrisches Landesamt für Wasserwirtschaft).

.. sowie an alle die maßgeblich beigetragen haben und sich hier nicht finden für Ihre Unterstützung und Ihre Eigenschaft nicht nachtragend zu sein.

8. Verwendete und weiterführende Literatur

- ANDRECS, P. (1996): Analyse und statistische Auswertung von Hochwassermeldungen 1972 – 1993, Grundlagen für die Beurteilung von Gefährdungen durch Wildbäche, Mitteilungen der FBVA Nr. 170/1996, BMLFUW
- AULITZKY, H., Fiebinger, G., Kastner, F., Kemmerling, W., Kaupa, H., (1977): Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen in der Schutzwasserwirtschaft, Teil 1, Wien BMLF
- ANFI REPORT 52: 2002, Dokumentation Wartschenbach, HÜBL, J., GANAHL, E., MOSER, M., SCHNETZER, I., WLS Report 52, Universität für Bodenkultur Wien (unveröffentlicht)Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen in der Schutzwasserwirtschaft, Teil 1, Wien BMLF
- BLfW (1981): Monetäre Bewertung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen - Systematik der volkswirtschaftlichen Nutzenermittlung: Ergebnisse eines interdisziplinären Forschungsvorhabens. Projektleiter: R. F. Schmidtke. München. 241 S. (Informationsberichte / Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft ; 81,2)
- BMLF: 1994, Richtlinien der Gefahrenzonenabgrenzung, Referat VC8a, unveröffentlicht.
- BRAUNBUCH, (1978): Kosten – Nutzen - Untersuchungen der Wildbach und Lawinenverbauung
- BUNDESHAUSHALTSGESETZ (1986): BGBl. Nr. 213/1986 ST0084, Bundesgesetz vom 4. April 1986 über die Führung des Bundeshaushalts. (01.24.02): <http://www.ris.bka.gv.at/taweb-cgi/taweb?x=d&o=bgbl&d=BGBl>
- BUWAL, (1999): Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren, Methode, Umweltmaterialien Nr. 107 /I, Bern.
- BUWAL, (1999): Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren, Fallbeispiele und Daten, Umweltmaterialien Nr. 107 /II, Bern.
- B-VG (1998): i.d.F. BGBl 1994/1013 Österreichisches Recht – Verfassungsrecht des Bundes (vorher „Bundes-Verfassungsgesetz idF von 1929“) (B-VG).
- CHOW, V. T. et. Al. : (1988) Applied hydrology(McGraw-Hill series in water resources and environmental engineering)
- DIEDERICHS, C. J., (1985): Wirtschaftlichkeitsberechnungen Nutzen / Kosten - Untersuchungen, Allgemeine Grundlagen und spezielle Anwendungen im Bauwesen, Reihe Westerham Fachbereich Wirtschaft, Bd. 1, Expert Verlag Sindelfingen.

- ROMANG, H. , MARGETH, S. , KIENHOLZ, H., BÖLL, A., (2003) :Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen bei der Gefahrenbeurteilung, Workshop der Forstlichen Arbeitsgruppe Naturgefahren (FAN) 29./30.10.02, Bad Ragaz.
- FREY, R. (1994): Wirtschaft, Staat und Wohlfahrt, Eine Einführung in die Nationalökonomie, 9. unveränderte Auflage, Verlag Helbing & Lichtenhahn Basel und Frankfurt am Main
- GABLER (2004): Wirtschaftslexikon, online <http://www.gabler.de/>.
- GANTNER, M. (1991): Handbuch des öffentlichen Haushaltswesens, Wien Manzsche Verlags- u. Universitätsbuchhandlung.
- GZP-VO: 1976, BGBl. 436/1976 Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft vom 30. Juli 1976 über die Gefahrenzonenpläne.
- HABERSACK,H., MOSER,A. (2003): Plattform Hochwasser, Ereignisdokumentation Hochwasser August 2002, ZENAR, BOKU, BMLFUW
- HAUSMANN, P. (1992): Die Schadempfindlichkeit, ein Teilaspekt bei der Abschätzung des Schadenspotentials von Überschwemmungen. Tagungspublikation INTERPRAEVENT - Bern, Band 3, S. 147-158, Schweizer Rück Zürich
- HEGG, C. et al. (2003): Unwetterschäden in der Schweiz im Jahre 2002, „Wasser Energie Luft“ 95.Jahrgang, 2003, Heft ¾ , CH – 5401 Baden, S 63-70.
- HEINMANN, H. R. et al. (1998): Methoden zur Analyse und Bewertung von Naturgefahren, Umweltmaterialien Nr. 85, Naturgefahren, BUWAL.
- HEIGL, F. (2000): Für eine dynamische Zonenausweisung, INTERPRAEVENT 2000, Villach, Bd./Vol. 2, S 253-265.
- HÜBL, J., GANAHL, E., GRUBER, H., HOLUB, M., HOLZINGER, G., MOSER, M., PICHLER, A. (2004): Grundlagenerhebung für das Schutzkonzept Lattenbach (Catchrisk): Grundlagen fuer eine Murenprognose und darauf aufbauend die Entwicklung eines Warn- und Alarmsystems, WLS Report 95, Band 1, Institut für Alpine Naturgefahren, Universitaet für Bodenkultur Wien.
- HÜBL, J., LEBER, D., BRAUNER, M., JANU, S., VOLK, G., HOLZINGER, H., GRUBER, H. (2004): WLS Report 99: Dokumentation der Unwetterereignisse in den Gemeinden St. Stefan/Vorderberg und Feistritz an der Gail vom 29. August 2003.- 111 S., 78 Abb., 31 Tab., 1 Karte, 1 CD-Rom, Im Auftrag der WLV Sektion Kärnten, unveröffentlicht.

- HÜBL, J., GANAHL, E., GRUBER, H., HOLZINGER, G., MOSER, M. (2003): Aufnahmen zum Hochwasserereignis vom 12.08.2002 an der Urslau / Saalfelden, WLS Report 85, Band 1, Institut für Alpine Naturgefahren, Universität für Bodenkultur Wien.
- HÜBL, J., GANAHL, E., GRUBER, H., HOLZINGER, G., MOSER, M., PICHLER, A., (2003): Dokumentation und Analyse des Hochwasserereignisses vom 17. Juli 02 am Fischbach, WLS Report 87 / Band 1, Universität für Bodenkultur Wien (unveröffentlicht).
- HÜBL, J., BRAUNER, M., GRUBER, H., HOLZINGER, G., KRAUS, D., MOSER, M., PICHLER, A. (2003): Hydraulische Simulation des Ereignisses vom 17. Juli 2002 am Fischbach; WLS Report 87 / Band 3, Universität für Bodenkultur Wien (unveröffentlicht).
- HÜBL, J., et. al. (2002): Dokumentation Wartschenbach, WLS REPORT 52, Institut für Wildbach und Lawinenschutz, Universität für Bodenkultur Wien.
- HÜBL, J., SCHNETZER, I., HOLZINGER, G., GEIWITSCH, R., BRAUNER, M., (1998): Hydrologische Studie Wartschenbach, Niederschlag-Abfluss-Simulation zur Dimensionierung der Rückhaltebecken am Zettlersfeld. WLS Report 19, Institut für Wildbach und Lawinenschutz, Universität für Bodenkultur Wien.
- HYDROTEC Aachen (2002): Hochwasser – Aktionsplan Lippe: Grundlagen, Überflutungsgebiete, Schadenspotenzial, Defizite und Maßnahmen. Band 1, Projektleitung; Dipl. Geogr. Lisa Friedeheim.
- JESCHKO, W. (1989): Kosten – Nutzen - Untersuchung im neuen Haushaltsrecht, Wildbach- und Lawinenverbau, Zeitschrift des Vereins der Diplomingenieure der Wildbach- und Lawinenverbauung Österreichs, Jg. 53, H. 110, S 31 – 41.
- JESCHKO, W., KAUPA, H. (1992): Kosten – Nutzen - Analyse, Kostenwirksamkeitsanalyse und Nutzwertanalyse in der Budgetpraxis, „Sommerstudienreise 1992: „Schutzwaldverbesserung durch flächenwirtschaftliche Projekte“, Wildbach- und Lawinenverbau, Jg. 56, H. 121, S 221-246.
- KAUPA, H., KEMMERLING, W. (1979): Informationsbericht zur Durchführung von Nutzen – Kosten - Untersuchungen im Schutzwasserbau und in der Lawinenverbauung, VORAUSABZUG, Wien.
- KAUPA, H., KEMMERLING, W. (1980): Wichtige Voraussetzungen für die Durchführung von Nutzen - Kosten - Untersuchungen im Schutzwasserbau,

- „Naturraum - Analysen zum Zwecke der Katastrophenvorbeugung in Schutzwasserbau und Raumordnung“, INTERPRAEVENT Bad Ischl, Bd./Vol. 3, S 217-224.
- KAUPA, H., KEMMERLING, W., HONSOWITZ, H. (1986): KNU in der Schutzwasserwirtschaft und in der Lawinenverbauung Pilotstudie für den Flussbau (Teil KWA), Planungen und Untersuchungen, Wasserwirtschaft Wasservorsorge, BMLF.
- KAUPA, H., KEMMERLING, W., HONSOWITZ, H. (1986): KNU in der Schutzwasserwirtschaft und in der Lawinenverbauung Pilotstudie für den Flussbau (Teil KNA), Planungen und Untersuchungen, Wasserwirtschaft Wasservorsorge, BMLF.
- KatF-G (1996): Katastrophenfondsgesetz, Bundesgesetz über Maßnahmen zur Vorbeugung und Beseitigung von Katastrophenschäden, Österreichisches Recht 2001, VI. Finanzrecht.
- KIESE, M., LEINEWEBER, B. (2001): Hannoversche Geographische Arbeitsmaterialien, Risiko einer Küstenregion bei Klimaänderung, Ökonomische Bewertung und räumliche Modellierung des Schadenspotentials in der Unterweserregion Nr. 25-200 Band 25.
- KRANEWITTER, H. (2002): Liegenschaftsbewertung, 4. Aufl., GESCO Verlag, Wien 328 S.
- KREPS, H. (1958): Über die Ermittlung der wahrscheinlichen Wiederkehr von Naturereignissen, Mitteilungsblatt Nr.21 des Hydrographischen Dienstes in Österreich. Hydrographisches Zentralbüro Wien.
- KRAUS, D., (2002): Die Kosten - Nutzen - Untersuchung als Wirtschaftlichkeitsnachweis für Verbauungsprojekte in der Schutzwasserwirtschaft, Diplomarbeit am Institut für Alpine Naturgefahren, Universität für Bodenkultur Wien.
- LAND SALZBURG, (2002): Richtlinie zur Abwicklung von Katastrophenschäden
- LAWA (1979): Leitlinien zur Durchführung von Kosten – Nutzen – Analysen in der Wasserwirtschaft, Ausgearbeitet vom LAWA Arbeitskreis „Kosten-Nutzen-Untersuchungen in der Wasserwirtschaft“ Stuttgart, 1979 50 S.
- LAWA (1998): Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinien). Kulturbuchverlag Berlin GmbH, 6. Auflage.
- LUZIAN, R. (2002): Die österreichische Schadenslawinen – Datenbank, Forschungsanliegen – Aufbau – erste Ergebnisse, Mitteilungen der FBVA Nr. 175 / 2002, BMLFUW.

- MECHLER, R. (2003): Natural Disaster Risk and Cost Benefit Analysis.
- ÖNORM B1800 Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken, Ausgabe 2002-01-01.
- PETRASCHEK, A. (2003): Naturgefahren in den Alpen – Risiken und Schäden.<http://www.wlv-austria.at/fachliches/schutzwasserw/ptrschck.htm>.
- PFLÜGNER, W. (1991): Pilotstudie zur Anwendung nutzwertanalytischer Verfahren: Beitrag des DVWK - Fachausschusses „Projektplanungs- und Bewertungsverfahren“ / Bearb. Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau, Bonn. XXIII, 208 S. (Mitteilungen des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau; 22). - 3-924063-17-6 kart.
- RÖTHLISBERGER, G. (1998): Unwetterschäden in der Schweiz, Berichte der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, 346.
- RÖTHLISBERGER, G. (1991): Chronik der Unwetterschäden in der Schweiz, Berichte der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, 330.
- ROMANG, H et. al. (2000): Wirksamkeit von Wildbachschutzmaßnahmen – Ein Studienkonzept Interpraevent 2000, Villach Österreich, Band 3, S271 –282.
- ROMANG, H. (2004): Wirksamkeit und Kosten von Wildbach-Schutzmaßnahmen, Inauguraldissertation an der Universität Bern, Geografisches Institut Bern, G73, Geographica Bernensia, Davos.
- ROTHER, K. H., RODRIGUEZ, E. R., ZEISLER P. (2003): Erfassung von Hochwasserpotentialen am Rhein – bisherige Erfahrungen und Planungen, Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz und Ingenieurgemeinschaft für Wasserbau.
- ROTHER, K. H., RUIZ RODRIGUEZ, E., ZEISLER, P. (2003): Erfassung von Hochwasserpotentialen am Rhein – Bisherige Erfahrungen und Planungen <http://www.ikrs.org/rodriguez20L20d.htm>.
- SCHMIDTKE, R.F. (1982): Kompendium Nutzen – Kosten - Untersuchungen in der Wasserwirtschaft / R. F. Schmidtke. Hrsg.: S. Radler. - Wien : Universität für Bodenkultur - Losebl. - Ausg.
- STATISTIK AUSTRIA (2004): <http://www.statistik.at/index.shtml>
- StartClim (2003): digitaler Datensatz der Landesregierungen NÖ, OÖ. nicht veröffentlicht

-
- TECHNISCHE RICHTLINIEN: 1983, Technische Richtlinien für die Wildbach- und Lawinerverbauung, BMLF, unveröffentlicht.
- WBF-G: 1985, i.d.F. BGBl. 299/1989, Wasserbautenförderungsgesetz
- WEBER, A. (1964): Vorlesung für Wildbachverbauung, Wien.
- WEISS, G. (2003): Administrating Risk – A social Science Perspective on Natural Hazard Prevention, Based on an Austrian Case Study. Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Strassen / Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsausschuss Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen. Ausg. 2002. – Köln, FGSV Verlag 2002, <http://www.boku.ac.at/zib/ipAdministrating.htm>.
- WILHELM, C. (1997): Wirtschaftlichkeit im Lawinenschutz, Methodik und Erhebungen zur Beurteilung von Schutzmaßnahmen mittels quantitativer Risikoanalyse und ökonomischer Bewertung. Mitteilungen Nr. 54, EISLF.WSL, Birmensdorf.
- WILHELM, C. (1999): Praxishilfe Kosten - Wirksamkeit von Lawinenschutzmaßnahmen an Verkehrsachsen, BUWAL.
- WOLL, A. (1993): Wirtschaftslexikon 7. überarbeitete Auflage, R. Oldenburg - Verlag, München Wien.

ANHANGSVERZEICHNIS

ANHANG 1	ANALYSE_KNU_GESAMT
ANHANG 2	KNU > 3,6 MIO €
ANHANG 3	KNU 2002 / 2003
ANHANG 4	KNU >0,7 MIO € NACH JAHREN / GEBÄUDESCHÄDEN
ANHANG 5	LW / FW GESAMT
ANHANG 6	LW / FW 2002 - 2003
ANHANG 7	VERSORGUNGSEINRICHTUNGEN
ANHANG 8	RECHENGANG (2/3)
ANHANG 9	RECHENGANG (1)
ANHANG 10	KOSTENANSÄTZE (1989 – 2003)

Industrie	Sonst. Öffentliche Einrichtungen	Sonst. privates Eigentum	R	G	Außerhalb d. kartierten GZP	Gesamtsumme Schäden	Bodenwertsteigerung	sonst. quant. Wertsteigerungen	n.quant. Wstg.	Außerreg. Einfl.	Gesamtsumme der Nutzen ohne EF	Gesamtsumme	Laut Originalberechnung in [€]	Kapitalwert Rechengang I	Kapitalwert Rechengang II	N-K Quotient	Bemerkungen
0	183.136	Gemeindeamt / Post	579.929	5	9	377.899	6.159.023	835.738	0		6.994.760	9.093.188		2.651.832	1.624.238	1,64	Bei Rechenart I Kosten nur auf 12 Jahre Bauzeit angerechnet; Bausumme > 3,6 Mio€! Berechnung Stufe 3 !!
0	0		95.930	7	2	582.100	1.161.940	0	0		1.161.940	3.021.044	3.209.800	177.240	177.040	1,14	Bausumme > 3,6 Mio €! Berechnung mit KNU Stufe 3 erforderlich; außerhalb der GZP 436.040 € für Schäden an Verkehrswegen angesetzt
0	14.280	Musikverein / Kindergarten	213.270	15		0	4.382.600	440.000	0		4.822.600	6.269.380		1.510	1.540	1,86 / 1,88	
0	14.280	Musikverein / Kindergarten	213.270	15		0	4.332.600	440.000	0		4.772.600	6.204.380		2.476.899	3.030.206	2,09 / 2,02	Kosten nicht über Bauzeit aufgeteilt
0	0		270.000	1	2		1.720.000	30.000	0		1.750.000	2.275.000	2.262.000	100.000	100.000	1,09 / 1,09	RF 0,5 = Mittel zwischen Widbach und Lawine
0	0	Feuerwehrzugstätte	994.000	4	6	0	1.487.000	0	0		1.487.000	2.379.200		484.000	478.000	1,63	
76.300	79.400	2 R, 3 G	2.209.300	31	140	0	11.438.250	1.100.000	0		12.538.250	16.299.725		2.531	2.531	1,50	Kein Berechnungsvorgang vorhanden
3.411.600	0		10.080	1		0	4.587.899	300.000	0		4.887.899	7.820.638					
0	0		1.680.000	15	80	0	2.630.000	279.790	150.000		3.059.790	4.895.664	4.910.000	1.050.000	105.000	1,68	EF nur für 1,3 angekreuzt, sonst. Wertsteigerung wegen bleibender Attraktivität als Erholungs-, Sport und Wohnraum
0	0		0			170.054	1.951.266	784.867	0		2.736.132	4.377.812		840.825	840.825	1,56	
0	30.523	2 G	774.692	6	8	0	2.393.843	0	0		2.393.843	3.830.149		-259.442	-259.878	0,89	Verbale Begründung für negativen KW
0	0		143.000	9		3.000.000	4.763.000	0	0		4.763.000	7.620.800		3.068.000	3.062.000	4,96	Bei Verkehrsanlagen sind lfm Strasse als Gebäude und als Objektwerte berechnet
0	0		143.000	5	3	0	923.000	0	1.400.000		2.323.000	3.716.800		573.000	570.000	1,40	sonst. Wstg für Schaffung der Hochwassersicherheit auf Bundesstrasse und Auffahrt
212.230	2.520	Kapelle	310.359	12	75	0	1.544.856	110.000	240.000		1.894.856	2.463.313		417.643	417.643	1,44	sonst. Wstg für Schäden an geparkten PKW und Reduktion der gelben Zone
2.424.000	50.000	Volkschule	2.273.000	2	22	0	6.336.000	980.000	0		7.316.000	9.510.800		3.310.000	3.315.000	3,22	
0	0		6.950.000	20	48	0	14.900.000	0	0		14.900.000	23.840.000	19.370.000	7.550.000	7.550.000	4,36	EF 1,6 angegeben und mir EF 1,3 gerechnet ! GESAMTSUMME 19.370.000 € für Berechnung herangezogen
0	0		419.000	11	16	0	1.530.000	0	0		1.530.000	1.989.000		174.000	180.000	1,19	
0	81.394	1 R, 4 G	816.843	17	10	0	2.102.425	0	0		2.102.425	3.363.880		610.815	610.815	1,52	
0	0		1.778.000	6	3	467.000	5.222.000	1.417.000	0		6.639.000	6.639.000		654.000	654.000	1,24	sonst. quant. Wstg. = widersprüchlich !!!
0	1.950.000	6 G	780.000	1	31	3.600.000	30.230.000	1.710.000	0		31.940.000	51.104.000	51.300.000	14.400.000	14.400.000	3,15	
0	30.523	Sportplatz	268.889	7	8	0	1.054.483	2.354.599	0		3.409.082	3.409.082		762.120	764.518	1,71	
0	0		450.000	19	7	0	2.550.000	980.000	0		3.530.000	5.646.000		26.350.000			
0	840.000	Schule, Angabe f. Zone fehlt	3.777.900	??	??	0	12.179.200	0	0		12.179.200	19.486.720			529.460	2,70	Viele Angaben nicht nachvollziehbar
0	90.000	Bauhof, Freizeitanlage	2.564.000	7	147	2.678.000	14.970.000	9.900.000	0		24.870.000	24.870.000		8.746.000	7.428.000	3,38	KW Rechenart nur für 12 Jahre Bauzeit angesetzt
0	0		780.000	25	4	300.000	3.021.000	0	0		3.021.000	4.833.600		788.000	791.000	1,42	
0	0		50.871	4		377.172	1.081.372	76.306	228.919		1.386.598	1.802.577		201.304	202.030	1,30	außerhalb der GZP 363.364 € für Schäden an Bachbett angesetzt!, sonst. quant. Wstg. = Reduktion der gelben Zone; V: Gebäude = Brücke
0	0		1.868.000	17	1	150.000	3.141.000	k.A.	k.A.		3.141.000	5.025.600	5.986.000	1.235.000	1.238.000	1,67	Blatt mit Endsumme KNU fehlt, für Berechnung ~ 900.000 € mehr herangezogen!!
0	0		10.000	1		400.000	2.380.000	270.000	0		2.650.000	4.240.000		430.000	430.000	1,25	
91.900	0		828.600	1	28	0	4.578.400	0	0		4.578.400	5.951.920		1.681.700	1.681.700	2,70	
0	200.000	Gemeindezentrum	250.000	3	4	0	7.080.000	1.090.000	0		8.170.000	10.621.000		2.480.000	2.530.000	1,93 / 1,95	
0	122.090	Kirche, Feuerwehr	912.771	27		0	1.681.649	0	0		1.681.649	2.690.639		Berechnungsvorgang falsch			Falsche Summenbildung bei LW
0	0		207.000	18	17	0	413.000	1.349.000	0		1.762.000	2.290.600		529.000	534.000	1,75	
1.136.000	0		456.000	8	20	0	4.749.000	360.000	0		5.109.000	6.641.700		1.570.000	1.571.000	1,81	
0	0		622.806			434.584	2.981.040	287.784	0		3.268.824	5.230.119	5.242.618	601.004	601.004	1,27	außerhalb der GZP 385.166 € für Verkehrsanlagen angesetzt
0	15.261	Kirche	473.827	30		0	1.424.388	0	0		1.424.388	1.851.704		280.517	280.517	1,38	Unter priv. Eig. entfallen 290.691 € auf KFZ und Maschinen
0	787.774	Schwimmbad	15.261	2		160.607	3.466.263	0	1.436.742		4.903.005	7.844.808		1.473.805	1.473.805	1,55	W: Verkehrswert mit einberechnet; Unter priv. Eig. entfallen 290.691 € auf KFZ und Maschinen; sonst. Wstg 1.473.805 € als Wert inkl Wertsteigerung nach Makulatur für Schutz der alten Verbauung angesetzt;
588.650	2.961	Schwimmbad / Sportplatz	139.532	4	36	0	2.939.670	0	0		2.939.670	4.703.472		675.857		1,35	Bachräumungskosten mehrere Jahre addiert!! (- übersteigt vermutlich Gesamtausmaß der Zonen)
0	82.847	1 R, 6 G	978.176	9	75	0	2.303.002	0	0		2.303.002	2.993.903	2.885.111	139.532	139.531	1,10	
0	4.360	Kapelle	279.790	1		72.673	1.834.989	152.613	0		1.987.602	3.180.163		345.923	345.923	1,26	
0	0		236.187	4	2		897.509	54.505	0		952.014	1.523.223		56.685	56.685	1,07	
1.642.406	0		3.401.088	7	116	0	7.298.531	1.749.235	0		9.047.766	14.476.426		3.528.266	3.528.992		
0	11.628	Feuerwehr	574.115	28	116	21.801	2.856.766	1.688.190	0		4.544.956	5.908.442		772.512	772.512		
0	203.484	Feuerwehr, Behindertenschule	963.641	3	42	0	1.922.921	290.691	0		2.213.612	3.541.779		61.772	61.772		
0	0		315.400	1	12	0	842.203	109.009	363.364		1.314.576	2.103.321		103.922	102.468		
0	9.447	Kindergarten	680.944	4	20	90.841	3.458.495	490.541	0		3.949.036	6.318.458		171.507	184.589		
0	30.522	Schwimmbad	1.811.007	26	90	127.177	4.362.329	406.968	327.028		5.096.325	6.625.223		1.328.459	1.328.459		außerhalb der GZP 79.940 € für Schäden an Bachbett angesetzt! Sonst. quant. Wstg. für Baukostenersparnis
0	0		320.487	7	26	72.673	1.493.135	0	0		1.493.135	2.389.016		577.749	566.121		Bei E und W. Verkehrswert des Gebäudes mit einbezogen; außerhalb der GZP 72.672 € pauschal angesetzt
0	2.907	Telefon	523.244	10	17	1.367.703	2.717.236	95.928	0		2.813.164	4.501.062		1.062.186	1.062.186	1,84	Unter priv. Eig. entfallen 218.018 € auf KFZ, unter > GZP entfallen 915.678 € auf Schäden an priv. Eigentum
0	9.447	Kühlhaus	1.159.131	32	87	123.544	4.449.753	654.055	0		5.103.808	6.634.950		745.623	745.623		
0	0		898.963	2	44	332.841	3.595.852	148.253	0		3.744.105	5.990.568		312.493	312.493	1,11	
0	668.590	1 R, 8 G	2.468.696	22	42	828.470	5.615.428	588.650	145.346		6.349.424	10.159.078		973.816	973.816	1,11 / 1,23	außerhalb der GZP 472.373 € für Schäden an Bachbett; Unter Sonst. quant. Wstg. 145.346 € für verh. Schäden an PKW + Insassen
0	0		1.816.821	42	51	71.219	3.588.583	763.065	218.019		4.569.667	7.311.467		1.870.599	1.869.145	2,09	Unter sonst. quant. Wstg. 210.019 € für Schäden an PKW und Maschinen angesetzt
0	48.691	Volkschule	311.766	6	6	47.237	631.527	279.064	109.009		1.019.600	1.631.360		91.568	90.114	1,11	Unter sonst. quant. Wstg. 109.009 € für Schäden an PKW und Maschinen angesetzt
0	13.808	Volkschule	272.523	6	15	0	517.431	297.959	8.721	ja	824.111	1.318.578	1.304.477	3.634	4.360	1,01	
528.332	8		420.776	12	25	83.574	1.451.279	197.670	290.691		1.939.640	3.103.424	3.120.571	175.868	175.868	1,12	Unter sonst. quant. Wstg. 290.691 € für Schäden an PKW und Maschinen angesetzt
0	0		937.480	17	9	284.878	1.902.616	414.235	145.346		2.462.197	3.939.515		13.081	10.174	1,00	außerhalb der GZP 181.682 € für Schäden an sonst. Gewerbe angesetzt; Zerstörung eines Busses
0	219.472	3 R	131.538	4	2	482.548	1.303.025	457.839	0		1.760.864	2.289.123		134.444	134.444	1,12	außerhalb der GZP 261.622 € für Schäden an sonst. Gewerbe angesetzt;
0	0		576.296	34	81	181.682	1.522.495	4.680.131	0		6.202.626	8.063.414		1.940.365	1.940.365	1,96	außerhalb der GZP 181.682 € für Schäden bei Energieversorgung angesetzt;
0	0		381.532	9	4	0	2.404.017	377.899	0		2.781.916	4.451.066		739.809	739.809	1,46	Bei Verkehrsanlagen 1.090.093 € für Zugentgleisung angesetzt
0	107.556	Feierwehrtdepot, Kirche	607.545	7	19	218.019	2.3										

Industrie	Sonst. Öffentliche Einrichtungen	Sonst. privates Eigentum		Außerhalb d. kartierten GZP	Gesamtsumme Schäden	Bodenwertsteigerung	sonst. quant. Wertsteigerungen	n.quant. Wstg.	Ausserreg. Einflüsse	Gesamtsumme der Nutzen ohne EF	Gesamtsumme	Laut Originalberechnung in [€]	Kapitalwert Rechengang I	Kapitalwert Rechengang II	N-K Quotient	Bemerkungen
0	0	430.000		0	950.000	0	0	0		950.000	1.520.000	1.930.000	180.000		1,35	
0	0	687.700		0	1.087.600	0	0	0		1.087.600	1.740.160		491.757		2,59	
0	0	490.000		0	1.220.000	0	0	0		1.220.000	1.952.000		570.000		2,81	
10.000	0	277.300		0	384.800	0	0	0		384.800	615.680		114.200		1,68	
20.000	0	885.164		0	1.056.564	0	0	0		1.056.564	1.373.533		154.870		1,32	Vorfagen, EF, und RF nicht ausgefüllt
0	0	680.000		0	2.070.000	460.000	0	0		2.530.000	4.048.000		1.260.000		3,10	Müße mit Stufe 2 berechnet werden
0	0	959.000		0	1.017.000	0	0	0		1.017.000	1.322.100		270.171		1,80	
0	0	0		0	940.480	0	0	0		940.480	1.504.768		134.000		1,31	
42.000	0	600.000		0	964.613	0	0	0		964.613	1.253.996		81.112		1,16	
0	0	2.774.900		0	2.797.900	0	5.000	0		2.802.900	2.802.900		861.225		3,01	
0	0	641.800		0	793.500	0	0	0		793.500	1.269.600		20.700		1,04	
10.174	0	183.862		0	265.883	196.217	0	0		462.099	739.359		45.493		4,01	RF = 1,0 trotz Berücksichtigung der gesamten Zone
203.484	793.587	1.790.659		0	2.886.565	0	0	0		2.886.565	4.618.504		1.594.805			
223.832	0	3.522.307		0	4.278.104	1.103.174	0	0		5.381.278	8.610.045		3.502.831			
0	0	803.762		0	860.664	0	0	0		860.664	1.377.063		279.063			
0	0	101.742		0	256.898	348.830	0	0		605.728	969.165		79.940		1,40	
0	0	925.852		0	964.587	454.205	0	0		1.418.792	1.844.429	3963576	242.509			
0	0	2.168.557		0	2.503.579	0	0	0		2.503.579	4.005.726		1.332.093			
24.418	0	809.866	16	0	1.097.359	363.364	0	0		1.460.724	2.337.158		600.205		2,26	
0	0	648.968	2	11	1.008.699	0	0	0		1.008.699	1.613.918		360.457		1,94	
244.471	1.587.175	1.083.552	27	0	3.075.835	361.911	145.346	0		3.583.092	5.732.947		2.156.930		5,49	Unter sonst. quant. Wstg. 145.346 € für Einsparungen durch verhinderte Bauauflagen angesetzt
30.523	3.052	567.110	4	0	1.247.182	399.701	0	ja		1.646.883	2.635.013	2.634.826			3,97	Kein KW angegeben
103.776	0	458.246	25	0	603.809	127.178	0	0		730.987	1.169.579				1,03	Kein KW angegeben / K/N knapp über 1 trotz EF 1,0!
94.620	0	232.989	22	0	2.013.910	0	0	ja		2.013.910	3.222.256				2,74	Kein KW angegeben

Industrie	Sonst. Öffentliche Einrichtungen	Sonst. privates Eigentum		Außerhalb d. kartierten GZP	Gesamtsumme Schäden	Bodenwertsteigerung	sonst. quant. Wertsteigerungen	n.quant. Wstg.	Ausserreg. Einfl.	Gesamtsumme der Nutzen ohne EF	Gesamtsumme	Laut Originalberechnung in [€]	Kapitalwert Rechengang I	Kapitalwert Rechengang II	N-K Quotient	Bemerkungen
0	0	0		0	2.860.000	0	9.690.000	ja		12.550.000	20.080.000		2.789.764	2.790.000	1,35	
0	0	90.000	3	860.000	1.290.000	100.000	1.270.000	ja		2.660.000	4.256.000		-1.000.000	-1.010.000	0,66	Schäden > GZP Hauptanteil LW (620.000€)
0	0	30.000	1	940.000	1.840.000	100.000	1.840.000	ja		3.780.000	6.048.000		-3.360.000	-3.360.000	0,44	Wohnhaus (LW) in gelb, in rot nur Geräteschuppen; Schäden > GZP Hauptanteil LW (700.000€); Bei E Summe falsch, aber nicht berücksichtigt!
0	0	473.600	2	0	10.368.711	0	0	0		10.368.711	13.479.325		2.917.459	2.917.546	2,20	priv.Eig. 370.000€ für KFZ
0	68.600	235.200	4	2	427.200	45.000	270.000	ja		7.866.773	12.586.837		2.460.000	2.463.200	2,34	s.q.Wstg.: Boden- und Wohnobjektwertsteigerung in taleinwärtsgeleg. Siedlungen
0	0	400.000	nur PKW	0	25.257.000	0	0	0		25.257.000	32.834.100		14.220.000			viele Abänderungen
0	0	112.000	3	0	14.320.400	945.000	0	0		15.265.400	19.845.020		keine Berechnung erfolgt			
3.114.000	284.000	40.111.000	52	57	48.286.000	2.090.000	0	0		50.376.000	80.601.600		27.931.000	27.932.000	3,49	Netzwerke
3.114.000	284.000	40.111.000	52	57	48.286.000	2.090.000	0	0		50.376.000	80.601.600		28.843.000	28.844.000	3,85	
0	0	207.118	2	0	5.693.917	0	0	ja		5.693.917	9.110.266		314.673	315.037	1,06	
0	0	0		340.836	4.281.157	272.523	803.035	ja		5.356.715	8.570.743		1.085.005	1.085.005	1,33	s.q.Wstg.: = 5 Ausfalltage Nächtigung in taleinwärtsgeleg. Ferienregion
0	0	488.000	5	0	512.000	600.000	10.800	0		1.122.800	1.459.640	1.447.000	-1.500	-1.500	0,41	s.q.Wstg.: = Kosten für Evakuierung (8 Pers., 3 Tage)
0	0	427.316	1	0	12.609.462	0	0	0		12.609.462	12.609.462		1.337.180	1.337.180	1,25	Bei Objekten (aller Rubriken) NICHT mit reduzierten Verkehrswerten gerechnet, obwohl im Anhang berechnet
0	0	60.536	1	3	5.016.532	3.924.333	0	0		8.940.865	14.305.384		2.675.523	2.675.087	1,59	
0	14.000	1.861.000	11	8	2.740.000	100.000	0	0		2.840.000	4.544.000		1.377.000	1.381.000	2,36	
0	0	70.000	1	5	530.000	260.000	790.000	ja		1.580.000	2.528.000		306.300	310.000	1,29	
0	0	2.871	1	693.299	4.564.903	0	0	0		4.564.903	4.564.903			1.441.829	2,57	>GZP: = Kosten für Ausfall Fremdenverkehr in anliegender Region
0	0	14.244	3	0	1.872.416	392.433	363.364	0		2.628.213	4.205.141		1.275.408	1.275.219	2,36	s.q.Wstg.: = Ersparnis durch kürzeren Gefährdungsbereich
0	0	93.748	6	0	739.810	1.591.535	0	0		2.331.345	2.331.345			223.106	1,25	
0	0	363.364	3	0	1.744.147	2.180.185	0	0		3.924.332	6.278.931		1.377.000	1.381.000	2,23	
0	50.871	2.427.273	11	36	8.286.884	635.887	726.728	0		9.649.499	15.439.198	15.357.950	5.292.036	5.292.763		Rechenfehler bei Addition der Nutzen
0	0	0		114.096	1.331.366	87.207	0	0		1.418.573	2.269.716		-166.784	-166.784		V: gesamter Betrag für 20 tägige Sperre pro Jahr einer Gemeindestrasse; zusätzlich Sparvariante angeführt mit gleichem Nutzen aber geringeren Kosten, dann pos KW
0	0	0		832.104	1.753.596	0	0	0		1.753.596	2.805.754			724.577	1,94	>GZP: = Kosten für Fremdenverkehr;
0	0	21.802	1	0	718.734	508.710	0	0		1.227.444	1.963.910		140.985	140.985		
0	0	72.673	1	0	11.502.656	0	0	0		11.502.656	18.404.250		6.233.149	6.233.149	3,49	
0	0	936.026	6	2	2.355.327	1.362.616	0	0		3.717.942	5.948.707		2.463.972		10,20	Kosten für Strassensperre 944.746 €
0	0	40.697	1	0	1.043.583	54.505	0	ja		1.098.088	1.756.941		453.478			
0	0	61.045	1	0	693.299	0	0	0		693.299	1.109.278		343.016	343.016		
0	0	254.355	10	0	1.431.655	0	0	0		1.431.655	2.290.648					

KNU 0,7 - 3,6 Mill € und > 3,6 Mill €

Anteil [%] an der Gesamtsumme ohne Multiplikation mit dem EF																Kontrolle
LW	FW	LW/ FW	B/V	V	E	N	W	F	G	I	Ö	P	>GZP	B	Wstg.	
0,1	0,0	0,0	1,7	4,0	0,6	0,8	1,1	48,8	14,6	0,0	2,6	8,3	5,4	11,9	0,0	100,0
0,9	0,6	0,0	9,7	14,8	3,9	0,6	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	8,3	50,1	0,0	0,0	100,0
1,1	0,0	0,0	0,4	0,4	0,5	0,2	0,4	79,2	4,0	0,0	0,3	4,4	0,0	9,1	0,0	100,0
1,1	0,0	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	80,1	4,1	0,0	0,3	4,5	0,0	9,2	0,0	100,0
42,9	5,7	0,0	17,7	4,6	1,1	0,6	4,6	5,7	0,0	0,0	0,0	15,4	0,0	1,7	0,0	100,0
13,7	0,0	0,0	10,4	3,9	0,3	0,0	0,3	4,6	0,0	0,0	0,0	66,8	0,0	0,0	0,0	100,0
3,4	0,1	0,0	11,7	13,4	1,2	2,4	3,0	36,2	1,0	0,6	0,6	17,6	0,0	8,8	0,0	100,0
5,9	0,3	0,0	0,6	0,7	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	69,8	0,0	0,2	0,0	6,1	0,0	100,0
6,5	0,0	0,0	2,6	0,7	2,0	2,9	2,6	2,6	11,1	0,0	0,0	54,9	0,0	9,1	4,9	100,0
8,6	0,0	0,0	4,3	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	41,0	0,0	0,0	0,0	6,2	28,7	0,0	100,0
5,3	0,0	0,0	38,5	10,6	2,5	0,3	1,0	0,0	8,1	0,0	1,3	32,4	0,0	0,0	0,0	100,0
0,4	0,0	0,0	5,2	4,1	0,0	0,0	0,0	1,4	22,8	0,0	0,0	3,0	63,0	0,0	0,0	100,0
1,3	0,0	0,0	2,8	29,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	60,3	100,0
3,9	0,0	0,0	6,2	30,4	0,8	0,0	0,0	10,9	1,6	11,2	0,1	16,4	0,0	5,8	12,7	100,0
3,3	0,0	0,0	1,5	4,1	0,1	0,1	0,3	8,4	3,9	33,1	0,7	31,1	0,0	13,4	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	3,4	5,4	3,4	0,3	0,7	0,0	40,3	0,0	0,0	46,6	0,0	0,0	0,0	100,0
9,5	0,0	0,0	0,4	16,3	2,2	1,3	1,3	0,0	41,5	0,0	0,0	27,4	0,0	0,0	0,0	100,0
3,4	0,0	0,0	42,2	6,6	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	3,9	38,9	0,0	0,0	0,0	100,0
9,5	0,9	0,0	4,6	2,5	11,4	0,5	6,5	7,2	1,9	0,0	0,0	26,8	7,0	21,3	0,0	100,0
3,7	0,0	0,0	5,2	36,7	2,4	2,5	2,3	12,5	9,7	0,0	6,1	2,4	11,3	5,4	0,0	100,0
4,8	0,0	0,0	1,9	1,2	0,3	0,1	0,5	13,3	0,0	0,0	0,9	7,9	0,0	69,1	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	9,1	4,2	7,6	10,8	26,3	0,0	1,4	0,0	0,0	12,7	0,0	27,8	0,0	100,0
2,0	0,0	0,0	1,9	33,2	4,5	0,0	0,0	20,6	0,0	6,9	31,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
1,8	0,6	0,0	22,1	5,0	0,5	0,7	0,9	1,0	6,1	0,0	0,4	10,3	10,8	39,8	0,0	100,0
16,0	0,0	0,0	15,6	22,2	5,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	25,8	9,9	0,0	0,0	100,0
15,8	0,0	0,0	13,1	9,7	5,2	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	3,7	27,2	5,5	16,5	100,0
7,3	0,0	0,0	3,4	6,0	0,3	0,3	0,3	18,1	0,0	0,0	0,0	69,5	4,8	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	34,0	6,0	1,1	0,0	33,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	15,1	10,2	0,0	100,0
40,4	0,0	0,0	5,7	20,9	1,4	1,5	5,5	3,9	0,7	2,0	0,0	18,1	0,0	0,0	0,0	100,0
4,2	0,0	0,0	1,5	6,4	0,6	0,1	0,2	65,5	2,7	0,0	2,4	3,1	0,0	13,3	0,0	100,0
4,2	0,0	0,0	0,6	17,2	1,9	0,4	1,7	12,3	0,0	0,0	7,3	54,3	0,0	0,0	0,0	100,0
1,4	0,0	0,0	6,9	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	11,7	0,0	76,6	0,0	100,0
3,4	0,8	0,0	6,1	18,3	1,6	0,4	0,6	30,2	0,4	22,2	0,0	8,9	0,0	7,0	0,0	100,0
6,9	0,0	0,0	25,6	12,3	1,3	1,3	0,7	4,4	6,3	0,0	0,0	19,1	13,3	8,8	0,0	100,0
5,4	0,0	0,0	5,0	2,0	0,0	0,0	0,0	47,5	5,8	0,0	1,1	33,3	0,0	0,0	0,0	100,0
4,1	0,0	0,0	30,0	14,4	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	16,1	0,3	3,3	0,0	29,3	100,0
0,0	0,0	0,0	53,6	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,1	4,7	0,0	0,0	0,0	100,0
3,0	0,0	0,4	4,6	30,5	0,4	0,3	3,8	8,1	2,8	0,0	3,6	42,5	0,0	0,0	0,0	100,0
16,5	0,0	0,0	28,2	15,4	3,7	0,7	9,9	0,0	0,0	0,0	0,2	14,1	3,7	7,7	0,0	100,0
1,5	0,0	0,0	3,3	48,9	0,0	0,8	1,7	13,4	0,0	0,0	0,0	24,8	0,0	0,0	5,7	100,0
9,6	0,0	0,0	1,4	7,1	0,1	0,0	0,0	1,0	5,6	18,2	0,0	37,6	0,0	19,3	0,0	100,0
6,8	0,0	0,0	7,7	12,1	0,7	1,5	8,3	3,9	8,4	0,0	0,3	12,6	0,5	37,1	0,0	100,0
5,3	0,0	0,0	0,2	17,5	0,2	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	9,2	43,5	0,0	13,1	0,0	100,0
2,0	0,0	0,0	6,0	5,8	1,1	0,0	0,0	0,0	25,2	0,0	0,0	24,0	0,0	8,3	27,6	100,0
31,2	5,2	0,0	12,3	9,8	1,3	0,9	0,9	2,8	3,5	0,0	0,2	17,2	2,3	12,4	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	12,5	3,0	2,9	2,4	6,0	19,8	0,4	0,0	0,6	35,5	2,5	8,0	6,4	100,0
0,6	0,1	0,0	5,0	63,1	2,6	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	21,5	4,9	0,0	0,0	100,0
8,0	0,0	0,0	1,5	2,2	3,9	1,6	3,1	3,9	5,0	0,0	0,1	18,6	48,6	3,4	0,0	100,0
5,4	0,0	0,2	3,1	33,8	2,9	3,6	6,2	3,2	3,3	0,0	0,2	22,7	2,4	12,8	0,0	100,0
0,9	0,0	0,0	10,4	3,6	3,1	0,9	4,7	26,1	13,5	0,0	0,0	24,0	8,9	4,0	0,0	100,0
2,8	0,0	0,0	6,7	5,8	4,4	0,8	0,8	1,9	2,8	0,0	10,5	38,9	13,0	9,3	2,3	100,0
4,6	0,0	0,0	5,4	10,6	1,9	0,6	3,5	1,0	9,6	0,0	0,0	39,8	1,6	16,7	4,8	100,0
0,9	0,0	0,0	5,6	8,5	3,8	1,4	1,8	0,0	0,0	0,0	4,8	30,6	4,6	27,4	10,7	100,0
3,7	0,0	0,0	7,4	5,7	2,4	2,6	6,2	0,0	0,0	0,0	1,7	33,1	0,0	36,2	1,1	100,0
2,4	0,0	0,0	4,0	5,2	4,0	6,0	0,0	0,0	0,0	27,2	0,0	21,7	4,3	10,2	15,0	100,0
2,1	0,0	1,9	3,9	11,2	3,9	1,8	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	38,1	11,6	16,8	5,9	100,0
7,6	0,0	0,0	9,2	5,0	0,3	0,8	1,2	2,5	0,0	0,0	12,5	7,5	27,4	26,0	0,0	100,0
1,1	0,0	0,0	4,2	4,6	0,6	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	9,3	2,9	75,5	0,0	100,0
1,6	0,0	0,0	1,2	65,3	2,3	1,6	0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	13,7	0,0	13,6	0,0	100,0
8,4	0,0	0,0	15,6	6,2	8,5	0,3	0,0	8,2	0,0	0,0	3,5	19,7	7,1	22,6	0,0	100,0
16,4	0,1	0,0	3,5	7,4	2,2	1,6	4,7	8,5	12,0	15,2	3,4	23,5	0,0	1,5	0,0	100,0
0,7	0,0	0,6	8,8	13,8	9,0	3,6	2,4	10,3	19,8	0,0	2,8	23,7	2,4	1,7	0,4	100,0
1,1	0,0	0,1	13,9	11,3	2,6	2,2	2,9	1,4	2,1	0,0	0,1	27,6	22,4	9,0	3,2	100,0
17,4	0,0	1,4	13,3	2,9	1,1	2,3	1,7	17,7	8,0	0,0	0,9	29,4	1,4	2,5	0,0	100,0
8,6	0,0	0,0	4,7	19,6	0,7	0,7	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	61,1	0,0	2,8	0,0	100,0
2,4	0,0	0,0	1,3	30,3	1,8	3,3	12,5	11,4	8,1	0,0	0,0	11,0	14,3	3,6	0,0	100,0
9,1	0,0	0,0	8,2	6,1	1,0	1,8	3,1	12,0	0,9	0,0	0,0	3,6	54,1	0,0	0,0	100,0
6,3	0,2	0,1	9,2	13,1	2,3	1,1	2,8	10,1	5,9	3,3	1,6	22,2	7,0	11,8	3,1	100,0

KNU < 0,7 Mill €

Anteil [%] an der Gesamtsumme ohne Multiplikation mit dem EF																
LW	FW	LW / FW	B/V	V	E	N	W	F	G	I	Ö	P	>GZP	B	Wstg.	
			32,6	2,1	11,6	2,1	4,2	2,1	0,0	0,0	0,0	45,3	0,0	0,0	0,0	100,0
			2,3	0,1	34,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,2	0,0	0,0	0,0	100,0
			8,2	36,9	11,5	1,6	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	40,2	0,0	0,0	0,0	100,0
			6,5	6,2	6,5	1,8	0,8	0,0	3,5	2,6	0,0	72,1	0,0	0,0	0,0	100,0
			7,2	0,4	6,2	0,5	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	83,8	0,0	0,0	0,0	100,0
			2,0	5,5	14,6	15,8	0,0	15,8	1,2	0,0	0,0	26,9	0,0	18,2	0,0	100,0
			2,9	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	94,3	0,0	0,0	0,0	100,0
			0,0	1,6	98,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
			7,9	3,1	22,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	62,2	0,0	0,0	0,0	100,0
			0,0	0,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,0	0,0	0,0	0,2	100,0
			3,4	1,3	6,0	2,1	1,0	0,8	4,5	0,0	0,0	80,9	0,0	0,0	0,0	100,0
			1,7	3,9	4,7	0,0	3,5	1,7	0,0	2,2	0,0	39,8	0,0	42,5	0,0	100,0
			1,2	1,2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	89,5	0,0	0,0	0,0	100,0
			7,0	0,5	1,8	0,0	0,0	0,7	0,0	4,2	0,0	65,5	0,0	20,5	0,0	100,0
			3,1	1,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	93,4	0,0	0,0	0,0	100,0
			3,0	1,0	21,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	0,0	57,6	0,0	100,0
			1,2	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	65,3	0,0	32,0	0,0	100,0
			5,7	0,5	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	86,6	0,0	0,0	0,0	100,0
			3,8	1,0	3,0	1,2	0,0	0,0	9,0	1,7	0,0	55,4	0,0	24,9	0,0	100,0
			5,0	1,1	20,2	5,8	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	64,3	0,0	0,0	0,0	100,0
			0,2	0,1	3,0	0,3	0,0	0,8	0,0	6,8	0,0	74,5	0,0	10,1	4,1	100,0
			1,3	0,4	3,5	1,3	0,0	0,4	32,2	1,9	0,0	34,6	0,0	24,3	0,0	100,0
			1,2	1,5	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,2	0,0	62,7	0,0	17,4	0,0	100,0
			1,9	1,6	54,6	1,4	0,7	0,5	22,9	4,7	0,0	11,6	0,0	0,0	0,0	100,0
			4,6	3,0	14,3	1,4	0,4	1,1	3,1	2,1	0,0	59,5	0,0	10,3	0,2	100,0

KNU 0,7 - 3,6 Mill € und > 3,6 Mill €

Anteil [%] an der Gesamtsumme ohne Multiplikation mit dem EF																			
LW	FW	LW / FW	B/V	V	E	N	W	F	G	I	Ö	P	>GZP	B	Wstg.				
			0,0	0,0	0,0	14,7	5,2	1,8	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77,2	100,0			
			1,1	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	6,8	0,0	0,0	3,4	32,3	3,8	47,7	100,0		
			11,4	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,8	24,9	2,6	48,7	100,0		
			0,5	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	93,2	1,3	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	100,0		
			10,6	0,0	0,7	0,8	72,7	0,3	0,0	0,1	1,6	0,0	0,9	3,0	5,4	0,6	3,4	100,0	
			0,0	0,0	0,0	n.b.	0,0	0,0	0,0	84,6	13,9	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	100,0	
			0,0	0,0	0,0	0,9	0,7	0,0	0,0	89,1	2,4	0,0	0,7	0,0	6,2	0,0	0,0	100,0	
			0,2	0,1	0,2	0,4	0,1	0,0	0,0	0,2	8,2	6,2	0,6	79,6	0,0	4,1	0,0	100,0	
			0,2	0,1	0,2	0,4	0,1	0,0	0,0	0,2	8,2	6,2	0,6	79,6	0,0	4,1	0,0	100,0	
			2,5	0,4	0,0	37,6	52,8	0,8	0,3	1,1	0,4	0,0	0,0	3,6	0,5	0,0	0,0	100,0	
			11,3	0,0	0,0	4,7	40,3	1,3	0,3	0,5	0,0	15,3	0,0	0,0	6,4	5,1	15,0	100,0	
			1,8	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,5	0,0	53,4	1,0	100,0		
			0,1	0,7	0,0	0,0	33,5	0,0	0,0	0,0	56,4	5,9	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	100,0	
			1,0	0,0	0,0	6,6	0,2	0,0	0,0	45,5	2,1	0,0	0,7	0,0	43,9	0,0	100,0		
			7,7	0,0	8,8	0,0	12,4	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,5	65,5	0,0	3,5	0,0	100,0	
			10,1	0,0	0,0	4,4	1,3	1,3	0,0	1,9	0,0	0,0	4,4	10,1	16,5	50,0	100,0		
			0,0	0,2	0,0	84,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	15,2	0,0	0,0	100,0		
			2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	65,0	3,7	0,0	0,5	0,0	14,9	13,8	100,0		
			2,2	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	24,9	0,0	0,0	4,0	0,0	68,3	0,0	100,0		
			0,7	0,2	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	17,0	8,1	0,0	9,3	0,0	55,6	0,0	100,0		
			4,9	4,2	3,7	0,2	0,5	3,1	2,3	0,0	26,5	14,8	0,0	0,5	25,2	0,0	6,6	7,5	100,0
			18,2	0,0	0,0	67,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	6,1	0,0	0,0	100,0	
			0,0	0,0	0,0	52,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,5	0,0	0,0	0,0	100,0	
			0,8	0,0	0,0	0,4	3,8	1,8	0,0	49,9	0,0	0,0	1,8	0,0	41,4	0,0	0,0	100,0	
			0,0	0,0	0,6	0,0	4,4	2,6	13,1	0,0	77,0	1,6	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	100,0	
			6,4	0,0	0,0	1,1	29,5	0,6	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	25,2	0,0	36,6	0,0	100,0	
			0,0	0,0	0,0	14,2	1,3	0,0	0,0	75,8	0,0	0,0	3,7	0,0	5,0	0,0	0,0	100,0	
			0,0	0,0	0,0	91,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	
			0,0	0,0	0,0	49,7	0,0	0,0	0,0	32,5	0,0	0,0	17,8	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	
			3,2	0,2	0,5	1,6	23,4	0,7	0,7	0,1	24,8	4,1	0,4	0,1	13,5	5,2	13,0	9,1	100,8

Liegenschaften											Gesamtsumme der Nutzen ohne EF	Anteile der Gebäudeschäden an Gesamtsumme in %											Summe Schäden	Summe Schäden	Summe Schäden	Summe Schäden		
LW	FW	Verkehr	Energie	Nachricht	Wasser	Fremdenverkehr	sonst Gewerbe	Industrie	Off. Einrichtungen	Private Gebäude		LW	FW	V	E	N	W	F	G	I	Ö	P					Gesamtanteil	RF = 0,3
0	0	0	0	0	0	0	3.416.350	1.021.053	0	183.136	579.929	6.994.760	0	0	0	0	0	48,8	14,6	0	2,6	8,3	74	5.200.468				
0	0	0	5.080	0	0	0	128.350	0	0	0	95.930	1.161.940	0	0	0	0,4	0	11,0	0	0	0	8,3	20	4.277.290	229.360			
34.020	0	0	0	0	0	0	3.820.500	195.220	0	14.280	213.270	4.822.600	0,7	0	0	0	0	79,2	4,0	0	0,3	4,4	89	4.277.290				
34.020	0	0	0	0	0	0	3.820.500	195.220	0	14.280	213.270	4.772.600	0,7	0	0	0	0	80,1	4,1	0	0,3	4,5	90	4.277.290				
430.000	0	0	0	0	0	0	100.000	0	0	0	270.000	1.750.000	24,6	0	0	0	0	5,7	0	0	0	15,4	46		800.000			
196.000	0	0	0	0	0	0	69.000	0	0	0	994.000	1.487.000	13,2	0	0	0	0	4,6	0	0	0	86,8	85	1.259.000				
21.400	0	0	0	0	0	0	4.534.600	129.780	76.300	79.400	2.209.300	12.538.250	0,2	0	0	0	0	36,2	1,0	0,6	0,6	17,6	56	7.050.780				
0	0	0	9.600	0	0	0	0	0	3.411.600	0	10.080	4.887.899	0	0	0	0,2	0	0	0	0	69,8	0,2	70	3.431.280				
110.000	0	10.000	10.000	0	0	0	80.000	340.000	0	0	1.680.000	3.059.790	3,6	0	0,3	0,3	0	2,6	11,1	0	0	54,9	73		2.230.000			
0	0	0	0	0	0	0	1.122.795	0	0	0	0	2.736.132	0	0	0	0	0	41,0	0	0	0	0	41	1.122.795				
62.000	0	0	0	0	0	0	194.763	0	0	30.523	774.692	2.393.843	2,6	0	0	0	0	8,1	0	1,3	32,4	44	1.061.978					
21.000	0	37.000	0	0	0	0	65.000	1.087.000	0	0	143.000	4.763.000	0,4	0	0,8	0	0	1,4	22,8	0	0	3,0	28	1.353.000				
25.000	0	0	0	0	0	0	8.000	0	0	0	143.000	2.323.000	1,1	0	0	0	0	0,3	0	0	0	6,2	8		176.000			
43.743	0	0	0	0	0	0	207.036	29.780	212.230	2.520	310.359	1.894.856	2,3	0	0	0	0	10,9	1,6	11,2	0,1	16,4	43	805.668				
71.000	0	0	0	0	0	0	615.000	284.000	2.424.000	50.000	2.273.000	7.316.000	1,0	0	0	0	0	8,4	3,9	33,1	0,7	31,1	78	5.717.000				
0	0	0	420.000	0	0	0	6.000.000	0	0	0	6.950.000	14.900.000	0	0	0	2,8	0	0	40,3	0	0	0	46,6	90		13.370.000		
0	0	0	14.000	0	0	0	635.000	0	0	0	419.000	1.530.000	0	0	0	0,9	0	0	41,5	0	0	0	27,4	70		1.068.000		
45.057	0	0	0	0	0	0	107.556	0	0	81.394	816.843	2.102.425	2,1	0	0	0	0	5,1	0	0	3,9	38,9	50	1.050.849				
81.000	0	0	44.000	0	3.000	0	480.000	123.000	0	0	1.778.000	6.639.000	1,2	0	0	0,7	0	7,2	1,9	0	0	26,8	38	2.509.000				
270.000	0	0	42.000	0	0	3.990.000	3.090.000	0	1.950.000	780.000	31.940.000	31.940.000	0,8	0	0	0,1	0	12,5	9,7	0	6,1	2,4	32		10.122.000			
113.000	0	7.267	7.994	21.801	7.994	454.932	0	0	30.523	268.889	3.409.082	3.409.082	3,3	0	0,2	0,2	0,6	0,2	13,3	0	0,9	7,9	27	912.400				
0	0	0	0	0	0	0	50.000	0	0	0	450.000	3.530.000	0	0	0	0	0	0	1,4	0	0	12,7	14	500.000				
44.100	0	38.330	168.000	0	0	0	2.504.000	0	840.000	3.777.900	12.179.200	12.179.200	0,4	0	0,3	1,4	0	0	20,6	0	6,9	31,0	61	7.372.330				
25.000	0	15.000	0	0	0	260.000	1.526.000	0	90.000	2.564.000	24.870.000	24.870.000	0,1	0	0	0,1	0	1,0	6,1	0	0,4	10,3	18	4.480.000				
122.000	0	0	0	0	0	168.000	0	0	0	780.000	3.021.000	3.021.000	4,0	0	0	0	0	5,6	0	0	0	25,8	35	1.070.000				
49.000	0	40.000	0	0	0	45.784	0	0	0	50.871	1.386.598	1.386.598	3,5	0	2,9	0	0	3,3	0	0	0	3,7	13		185.655			
71.000	0	0	0	0	0	568.000	0	0	0	1.868.000	3.141.000	3.141.000	2,3	0	0	0	0	18,1	0	0	0	59,5	80	2.507.000				
0	0	30.000	0	0	70.000	0	0	0	0	10.000	2.650.000	2.650.000	0	0	1,1	0	0	2,6	0	0	0	0,4	4		110.000			
206.400	0	0	40.700	0	0	176.600	30.400	91.900	0	828.600	4.578.400	4.578.400	4,5	0	0	0,9	0	3,9	0,7	2,0	0	18,1	30	1.374.600				
140.000	0	0	0	0	0	5.350.000	220.000	0	200.000	250.000	8.170.000	8.170.000	1,7	0	0	0	0	65,5	2,7	0	2,4	3,1	75	6.160.000				
71.219	0	0	29.069	0	0	207.118	0	0	122.090	912.771	1.681.649	1.681.649	4,2	0	0	1,7	0	12,3	0	0	7,3	54,3	80		1.342.267			
1.000	0	0	0	0	0	25.000	0	0	207.000	207.000	1.762.000	1.762.000	0,1	0	0	0	0	1,4	0	0	0	11,7	13	233.000				
0	0	0	63.000	0	0	1.541.000	21.000	1.136.000	0	456.000	5.109.000	5.109.000	0	0	0	1,2	0	30,2	0,4	22,2	0	8,9	63		3.217.000			
6.105	0	0	0	0	0	145.346	206.391	0	0	622.806	3.268.824	3.268.824	0,2	0	0	0	0	4,4	6,3	0	0	19,1	30	980.647				
36.336	0	0	0	0	0	676.584	82.120	0	15.261	473.827	1.424.388	1.424.388	2,6	0	0	0	0	47,5	5,8	0	1,1	33,3	90	1.284.129				
0	0	0	0	0	9.447	0	0	0	787.774	15.261	4.903.005	4.903.005	0	0	0	0	0,2	0	0	0	16,1	0,3	17	812.482				
0	0	0	0	0	0	0	0	588.650	2.961	139.532	2.939.670	2.939.670	0	0	0	0	0	0	20,0	0	0	4,7	25	731.143				
55.231	0	0	1.453	5.814	0	186.769	63.952	0	82.847	978.176	2.303.002	2.303.002	2,4	0	0	0,1	0,3	8,1	2,8	0	3,6	42,5	60	1.374.243				
244.181	0	0	0	0	0	0	0	0	4.360	279.790	1.987.602	1.987.602	12,3	0	0	0	0	0	0	0	0	14,1	27		528.332			
5.087	0	0	0	0	0	127.904	0	0	0	236.187	952.014	952.014	0,5	0	0	0	0	13,4	0	0	0	24,8	39	369.178				
239.094	0	0	10.901	0	0	91.568	507.983	1.642.406	0	3.401.088	9.047.766	9.047.766	2,6	0	0	0,1	0	1,0	5,6	18,2	0	37,6	65		5.893.039			
109.736	0	0	4.360	50.871	0	177.322	382.259	0	11.628	574.115	4.544.956	4.544.956	2,4	0	0	0,1	1,1	3,9	8,4	0	0	12,6	29		1.310.291			
15.261	0	0	2.544	0	0	0	244.181	0	203.484	963.641	2.213.612	2.213.612	0,7	0	0	0,1	0	11,0	0	9,2	0	43,5	65		1.429.111			
5.087	0	0	0	0	0	0	330.661	0	0	315.400	1.314.576	1.314.576	0,4	0	0	0	0	25,2	0	0	0	24,0	50		651.148			
61.045	0	0	7.994	0	0	109.009	139.531	0	9.447	680.944	3.949.036	3.949.036	1,5	0	0	0,2	0	2,8	3,5	0	0	17,2	26		1.007.970			
0	0	0	0	0	0	1.008.698	20.348	0	30.522	1.811.007	5.096.325	5.096.325	0	0	0	0	0	19,8	0	0	0,6	35,5	56		2.870.575			
0	0	0	2.544	0	3.815	0	0	0	0	320.487	1.493.135	1.493.135	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	21,5	22		326.846			
216.565	0	0	0	0	0	109.736	140.985	0	2.907	523.244	2.813.164	2.813.164	7,7	0	0	0	0	3,9	5,0	0	0,1	18,6	35		993.437			
162.060	0	33.430	0	2.907	2.907	164.967	170.054	0	9.447	1.159.131	5.103.808	5.103.808	3,2	0	0,7	0	0,1	3,2	3,3	0	0,2	22,7	33	1.704.903				
17.442	0	0	71.219	0	2.906	977.450	505.803	0	0	898.963	3.744.105	3.744.105	0,5	0	0	1,9	0	26,1	13,5	0	0	24,0	66		2.473.783			
55.958	0	20.348	178.048	7.994	0	122.090	175.868	0	668.590	2.468.696	6.349.424	6.349.424	0,9	0	0,3	2,8	0,1	1,9	2,8	0	10,5	38,9	58		3.697.592			
114.823	0	0	7.994	0	0	47.237	436.764	0	0	1.816.821	4.569.667	4.569.667	2,5	0	0	0,2	0	1,0	9,6	0	0	39,8	53		2.423.639			
5.087	0																											

WILDBACHVERBAUUNGSPROJEKTE

KNU > 3,6 Mill €

Bezeichnung	Ereignis-Art	Jahr	Projektsumme (Kosten)	Bauzeit [Jahre]	KNU Stufe	EF	RF	Landwirtschaft Objekte				Forstwirtschaft				s. lw/fw Erwerb		Bachbett / Vorfluter	Verkehrsanlagen				Energieversorgung				Nachrichtenversorgung				Wasserver- / -entsorgung				Fremdenverkehr				Sonstige Gewerbe			
								Gesamt	Anteil Geb	R	G	Gesamt	Anteil Geb	R	G	R	G		Gesamt	Anteil Geb	R	G	Gesamt	Anteil Geb	R	G	Gesamt	Anteil Geb	R	G	Gesamt	Anteil Geb	R	G	Gesamt	Anteil Geb	R	G	R	G	R	G
Tiefenbrunnauer Weissenbach	HW, G	1993	4.425.775	15	2	1,6	0,5	1.231.077	61.045		6	203.484	0		0		484.727	385.166	0		51.597	7.994	1	1	36.336	0			36.336	0			109.009				139.531				3	
Kertererbach	HW, G	1996	4.691.031	15	2	1,6	0,5	871.347	239.094		11	2.180	0		0		126.451	643.881	0		11.628	10.901	3		0	0			91.568				507.983				1	12				
Hirschbach	HW, G	1996	5.015.879	12	3	1,6	0,5	29.069	24.709	1	4	0	0	28.342	3	1	393.887	614.085	0		401.154	0			159.880	0		105.376				458.566	1	3	883.702	10	1					
Wartschenbach	V	1998	3.851.900	15	3	1,6	0,3	224.559	6.105			0	0	0			835.738	402.608	0		43.604	0			43.604	0		21.802				145.346				206.391						
Rettenbach	V	2000	6.638.663	15	3	1,6	0,3	853.179	129.358		5	0	0	0			773.239	577.022	0		94.475	0			167.148	0		295.052				1.127.882	2	6	79.940				2			
Sulzbach	V, G	2001	5.679.745	12	3	1,6	0,5	179.502	55.958	4	2	0	0	2.180			424.409	366.998	20.348	1	279.790	178.048	1	1	47.964	7.994	1	50.871				122.090	2		175.868	1	6					
Haselgraben	HW	2002	6.090.000	30	3	1,6	0,3	239.600	44.100	??	??	0	0	0			230.000	4.044.700	38.330	?	543.000	168.000	?	?	0	0		0			0			2.504.000			22	Obj.				
Lussbach	V, G	2002	13.195.000	20	3	1,6	0,5	1.190.000	270.000		16	0	0	0			1.650.000	11.710.000	0		760.000	42.000	1	2	790.000	0		720.000				3.990.000	29		3.090.000				11			
Gerlitze Süd	V, HW, G	2002	9.876.965	30	3	1,3	0,3	427.070	21.400	2		10.200	0	0			1.471.000	1.680.600	0		150.000	0			300.000	0		370.000				4.534.600	11	21	129.780				3			
Aschbach	V, G	2002	3.684.450	12	2	1,0	0,3	628.000	81.000	4	3	63.000	0	0			303.000	163.000	0		754.000	44.000	3	1	30.000	0		433.000	3.000	1		480.000	3	1	123.000				1			
Stockenboierbach	V	2003	17.136.000	5	2	2,6	0,5	10.880	0			7.450	0	0			113.000	172.180	0		45.050	5.080			7.000	0		0			128.350	4		0								
Schesa - Generelles Projekt	V	2003	6.090.000	30	2	1,0	0,3	453.000	25.000	7	1	154.000	0	0			5.500.000	1.235.000	0		125.000	15.000	1		165.000	0		220.000				260.000	1	1	1.526.000	2	5					

LW			FW		s. lw/fw Erw.		Gesamt		Gesamtsumme der Nutzen ohne EF		Anteil [%] an Gesamtsumme
Gesamt	Anteil Geb	Anteil Verlust auf Fl.	Anteil Fläche	Anteil Fläche	Anteil Fläche						
1.231.077	61.045	1.170.032	203.484	0	0	1.373.516	3.949.036	34,8			
871.347	239.094	632.253	2.180	0	0	634.433	9.047.766	7,0			
29.069	24.709	4.360	0	0	0	4.360	4.455.571	0,1			
224.559	6.105	218.455	0	0	0	218.455	3.268.824	6,7			
853.179	129.358	723.821	0	0	0	723.821	9.390.784	7,7			
179.502	55.958	123.544	0	2.180	0	125.724	6.349.424	2,0			
239.600	44.100	195.500	0	0	0	195.500	12.179.200	1,6			
1.190.000	270.000	920.000	0	0	0	920.000	31.940.000	2,9			
427.070	21.400	405.670	10.200	0	0	415.870	12.538.250	3,3			
628.000	81.000	547.000	63.000	0	0	610.000	6.639.000	9,2			
10.880	0	10.880	7.450	0	0	18.330	1.161.940	1,6			
453.000	25.000	428.000	154.000	0	0	582.000	24.870.000	2,3			
								6,6			

Industrie	Sonst. Öffentliche Einrichtungen	Sonst. privates Eigentum		Außerhalb d. kart. GZP	Gesamtsumme Schäden	Bodenwertsteigerung	sonst. quant. Wstg.	n.quant. Wstg.	Ext. Einfl.	Gesamtsumme der Nutzen ohne EF	Gesamtsumme	Laut Originalberechnung in [€]	Kapitalwert Rechengang I	Kapitalwert Rechengang II	K-N Quotient	Bemerkungen
0	9.447 Kindergarten	680.944	4 20	90.841	3.458.495	490.541	0			3.949.036	6.318.458		171.507	184.589		
1.642.406	0	3.401.088	7 116	0	7.298.531	1.749.235	0			9.047.766	14.476.426		3.528.266	3.528.992		
0	125.724 2 R, 3 G	1.053.756	14 16	107.556	4.361.097	76.306	18.168			4.455.571	7.128.914		42.150	42.394	1,01	
0	0	622.806		434.584	2.981.040	287.784	0			3.268.824	5.230.119	5.242.618	601.004	601.004	1,27	außerhalb der GZP 385.166€ für Verkehrsanlagen angesetzt
0	0	339.382	3 8	5.083.465	9.390.784	0	0			9.390.784	15.025.254		2.644.564	2.644.564	1,58	außerhalb der GZP 5.083.465 € für Schäden an Bachbett und Vorfluter angesetzt;
0	668.590 1R, 8 G	2.468.696	22 42	828.470	5.615.428	588.650	145.346			6.349.424	10.159.078		973.816	973.816	1,11 / 1,23	außerhalb der GZP 472.373€ für Schäden an Bachbett; Unter Sonst. quant. Wstg. 145.346 € für verh. Schäden an PKW + Insassen
0	840.000 Schule, Angabe f. Zone fehlt	3.777.900	?? ??	0	12.179.200	0	0			12.179.200	19.486.720			529.460	2,70	Viele Angaben nicht nachvollziehbar
0	1.950.000 6 G	780.000	1 31	3.600.000	30.230.000	1.710.000	0			31.940.000	51.104.000	51.300.000	14.400.000	14.400.000	3,15	
76.300	79.400 2 R, 3 G	2.209.300	31 140		11.438.250	1.100.000	0			12.538.250	16.299.725		2.531	2.531	1,50	
0	0	1.778.000	6 3	467.000	5.222.000	1.417.000	0			6.639.000	6.639.000		654.000	654.000	1,24	sonst. quant. Wstg. = widersprüchlich !!!
0	0	95.930	7 2	582.100	1.161.940	0	0			1.161.940	3.021.044	3.209.800	177.240	177.040	1,14	Bausumme > 3,6 Mio€! Berechnung mit KNU Stufe 3 erforderlich; außerhalb der GZP 436.040 € für Schäden an Verkehrswegen angesetzt
0	90.000 Bauhof, Freizeitanlage	2.564.000	7 147	2.678.000	14.970.000	9.900.000	0			24.870.000	24.870.000		8.746.000	7.428.000	3,38	KW Rechenart! nur für 12 Jahre Bauzeit angesetzt

KNU > 3,6 Mill €

Anteil [%] an der Gesamtsumme ohne Multiplikation mit dem EF															
LW	FW	LW / FW	B/V	V	E	N	W	F	G	I	Ö	P	>GZP	B	Wstg.
31,2	5,2	0,0	12,3	9,8	1,3	0,9	0,9	2,8	3,5	0,0	0,2	17,2	2,3	12,4	0,0
9,6	0,0	0,0	1,4	7,1	0,1	0,0	0,0	1,0	5,6	18,2	0,0	37,6	0,0	19,3	0,0
0,7	0,0	0,6	8,8	13,8	9,0	3,6	2,4	10,3	19,8	0,0	2,8	23,7	2,4	1,7	0,4
6,9	0,0	0,0	25,6	12,3	1,3	1,3	0,7	4,4	6,3	0,0	0,0	19,1	13,3	8,8	0,0
9,1	0,0	0,0	8,2	6,1	1,0	1,8	3,1	12,0	0,9	0,0	0,0	3,6	54,1	0,0	0,0
2,8	0,0	0,0	6,7	5,8	4,4	0,8	0,8	1,9	2,8	0,0	10,5	38,9	13,0	9,3	2,3
2,0	0,0	0,0	1,9	33,2	4,5	0,0	0,0	0,0	20,6	0,0	6,9	31,0	0,0	0,0	0,0
3,7	0,0	0,0	5,2	36,7	2,4	2,5	2,3	12,5	9,7	0,0	6,1	2,4	11,3	5,4	0,0
3,4	0,1	0,0	11,7	13,4	1,2	2,4	3,0	36,2	1,0	0,6	0,6	17,6	0,0	8,8	0,0
9,5	0,9	0,0	4,6	2,5	11,4	0,5	6,5	7,2	1,9	0,0	0,0	26,8	7,0	21,3	0,0
0,9	0,6	0,0	9,7	14,8	3,9	0,6	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	8,3	50,1	0,0	0,0
1,8	0,6	0,0	22,1	5,0	0,5	0,7	0,9	1,0	6,1	0,0	0,4	10,3	10,8	39,8	0,0
6,8	0,6	0,1	9,8	13,4	3,4	1,2	1,7	8,4	6,5	1,6	2,3	19,7	13,7	10,6	0,2

Liegenschaften												Gesamtsumme der Nutzen	Anteile der Gebäudeschäden an Gesamtsumme in %														
LW	FW	Verkehr	Energie	Nachricht	Wasser	Fremdenverkehr	sonst Gewerbe	Industrie	Öff. Einricht.	Priv. Geb.	Sonst.		Bemerkung	LW	LW	FW	V	E	N	W	F	G	I	Ö	P	sonst	Gesamt
61.045	0	0	7.994	0	0	109.009	139.531	0	9.447	680.944			3.949.036	1,5	1,5	0	0	0,2	0	0	2,8	3,5	0	0	17,2	0	26
239.094	0	0	10.901	0	0	91.568	507.983	1.642.406	0	3.401.088			9.047.766	2,6	2,6	0	0	0,1	0	0	1,0	5,6	18,2	0	37,6	0	65
24.709	0	0	0	0	0	458.566	883.702	0	125.724	1.053.756			4.455.571	0,6	0,6	0	0	0	0	0	10,3	19,8	0	2,8	23,7	0	57
6.105	0	0	0	0	0	145.346	206.391	0	0	622.806			3.268.824	0,2	0,2	0	0	0	0	0	4,4	6,3	0	0	19,1	0	30
129.358	0	0	0	0	0	1.127.882	79.940	0	0	339.382			9.390.784	1,4	1,4	0	0,0	0	0	0	12,0	0,9	0	0	3,6	0	18
55.958	0	20.348	178.048	7.994	0	122.090	175.868	0	668.590	2.468.696	145.346	PKW / Insassen	6.349.424	0,9	0,9	0	0,3	2,8	0,1	0	1,9	2,8	0	10,5	38,9	2,3	58
44.100	0	38.330	168.000	0	0	0	2.504.000	0	840.000	3.777.900			12.179.200	0,4	0,4	0	0,3	1,4	0	0	20,6	0	6,9	31,0	0	61	
270.000	0	0	42.000	0	0	3.990.000	3.090.000	0	1.950.000	780.000			31.940.000	0,8	0,8	0	0	0,1	0	0	12,5	9,7	0	6,1	2,4	0	32
21.400	0	0	0	0	0	4.534.600	129.780	76.300	79.400	2.209.300			12.538.250	0,2	0,2	0	0	0	0	0	36,2	1,0	0,6	0,6	17,6	0	56
81.000	0	0	44.000	0	3.000	480.000	123.000	0	0	1.778.000			6.639.000	1,2	1,2	0	0	0,7	0	0	7,2	1,9	0	0	26,8	0	38
0	0	0	5.080	0	0	128.350	0	0	0	95.930			1.161.940	0	0	0	0	0,4	0	0	11,0	0	0	0	8,3	0	20
25.000	0	0	15.000	0	0	260.000	1.526.000	0	90.000	2.564.000			24.870.000	0,1	0,1	0	0	0,1	0	0	1,0	6,1	0	0,4	10,3	0	18
														0,8	0,8	0,0	0,1	0,5	0,0	0,0	8,4	6,5	1,6	2,3	19,7	0,2	39,8

LW	FW	W / FW	B/V	V	E	N	W	F	G	I	Ö	P	>GZP	B	Wstg.
31,2	5,2	0,0	12,3	9,8	1,3	0,9	0,9	2,8	3,5	0,0	0,2	17,2	2,3	12,4	0,0
9,6	0,0	0,0	1,4	7,1	0,1	0,0	0,0	1,0	5,6	18,2	0,0	37,6	0,0	19,3	0,0
0,7	0,0	0,6	8,8	13,8	9,0	3,6	2,4	10,3	19,8	0,0	2,8	23,7	2,4	1,7	0,4
6,9	0,0	0,0	25,6	12,3	1,3	1,3	0,7	4,4	6,3	0,0	0,0	19,1	13,3	8,8	0,0
9,1	0,0	0,0	8,2	6,1	1,0	1,8	3,1	12,0	0,9	0,0	0,0	3,6	54,1	0,0	0,0
2,8	0,0	0,0	6,7	5,8	4,4	0,8	0,8	1,9	2,8	0,0	10,5	38,9	13,0	9,3	2,3
2,0	0,0	0,0	1,9	33,2	4,5	0,0	0,0	0,0	20,6	0,0	6,9	31,0	0,0	0,0	0,0
3,7	0,0	0,0	5,2	36,7	2,4	2,5	2,3	12,5	9,7	0,0	6,1	2,4	11,3	5,4	0,0
3,4	0,1	0,0	11,7	13,4	1,2	2,4	3,0	36,2	1,0	0,6	0,6	17,6	0,0	8,8	0,0
9,5	0,9	0,0	4,6	2,5	11,4	0,5	6,5	7,2	1,9	0,0	0,0	26,8	7,0	21,3	0,0
0,9	0,6	0,0	9,7	14,8	3,9	0,6	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	8,3	50,1	0,0	0,0
1,8	0,6	0,0	22,1	5,0	0,5	0,7	0,9	1,0	6,1	0,0	0,4	10,3	10,8	39,8	0,0
6,8	0,6	0,1	9,8	16,5	3,4	1,2	1,7	8,4	6,5	1,6	2,3	19,7	10,6	10,6	0,2

Sonst. Öffentliche Einrichtungen	Sonst. privates Eigentum	R	G	Außerhalb d. kart. GZP	Gesamtsumme Schäden	Bodenwertsteigerung	sonst. quant. Wstg.	n.quant. Wstg.	Ext. Einf.	Gesamtsumme der Nutzen ohne EF	Gesamtsumme	Laut Originalberechnung in [€]	Kapitalwert Rechengang I	Kapitalwert Rechengang II	N-K Quotient	Bemerkungen
787.774 Schwimmbad	15.261		2	160.607	3.466.263	0	1.436.742			4.903.005	7.844.808		1.473.805	1.473.805	1,58	W: Verkehrswert mit einberechnet; Unter priv. Eig. entfallen 290.691€ auf KFZ und Maschinen; sonst. Wstg 1.473.805 € als Wert inkl Wertsteigerung nach Makulan für Schutz der alten Verbauung angesetzt;
0	10.000	1		400.000	2.380.000	270.000	0			2.650.000	4.240.000		430.000	430.000	1,25	
0	828.600	1	28	0	4.578.400	0	0			4.578.400	5.951.920		1.681.700	1.681.700	2,70	
200.000 Gemeindezentrum	250.000	3	4	0	7.080.000	1.090.000	0			8.170.000	10.621.000		2.480.000	2.530.000	1,93 / 1,95	
840.000 Schule, Angabe f. Zone fehlt	3.777.900	??	??	0	12.179.200	0	0			12.179.200	19.486.720			529.460	2,70	Viele Angaben nicht nachvollziehbar
0	419.000	11	16	0	1.530.000	0	0			1.530.000	1.989.000		174.000	180.000	1,19	
0	1.778.000	6	3	467.000	5.222.000	1.417.000	0			6.639.000	6.639.000		654.000	654.000	1,24	sonst. quant. Wstg. = widersprüchlich !!!
1.950.000 6 G	780.000	1	31	3.600.000	30.230.000	1.710.000	0			31.940.000	51.104.000	51.300.000	14.400.000	14.400.000	3,15	
0	1.680.000	15	80	0	2.630.000	279.790	150.000			3.059.790	4.895.664	4.910.000	1.050.000	105.000	1,68	EF nur für 1,3 angekreuzt, sonst. Wertsteigerung wegen bleibender Attraktivität als Erholungs-, Sport und Wohnraum
0	143.000	9		3.000.000	4.763.000	0	0			4.763.000	7.620.800		3.068.000	3.062.000	4,96	Bei Verkehrsanlagen sind lfm Strasse als Gebäude und als Objektwerte berechnet
0	143.000	5	3	0	923.000	0	1.400.000			2.323.000	3.716.800		573.000	570.000	1,40	sonst. Wstg für Schaffung der Hochwassersicherheit auf Bundesstrasse und Auffahrt
0	994.000	4	6	0	1.487.000	0	0			1.487.000	2.379.200		484.000	478.000	1,63	
79.400 2 R, 3 G	2.209.300	31	140	0	11.438.250	1.100.000	0			12.538.250	16.299.725		2.531	2.531	1,50	
14.280 Musikverein / Kindergarten	213.270	15		0	4.382.600	440.000	0			4.822.600	6.269.380		1.510	1.540	1,86 / 1,88	
14.280 Musikverein / Kindergarten	213.270	15		0	4.332.600	440.000	0			4.772.600	6.204.380		2.476.899	3.030.206	2,09 / 2,02	Kosten nicht über Bauzeit aufgeteilt
0	95.930	7	2	582.100	1.161.940	0	0			1.161.940	3.021.044	3.209.800	177.240	177.040	1,14	Bausumme > 3,6 Mio €! Berechnung mit KNU Stufe 3 erforderlich; außerhalb der GZP 436.040 € für Schäden an Verkehrswegen angesetzt
0	270.000	1	2	0	1.720.000	30.000	0			1.750.000	2.275.000	2.262.000	100.000	100.000	1,09 / 1,09	RF 0,5 = Mittel zwischen Widbach und Lawine
0	10.080	1		0	4.587.899	300.000	0			4.887.899	7.820.638					Kein Berechnungsvorgang vorhanden
2.520 Kapelle	310.359	12	75	0	1.544.856	110.000	240.000			1.894.856	2.463.313		417.643	417.643	1,44	sonst. Wstg für Schäden an geparkten PKW und Reduktion der gelben Zone
50.000 Volksschule	2.273.000	2	22	0	6.336.000	980.000	0			7.316.000	9.510.800		3.310.000	3.315.000	3,22	
0	6.950.000	20	48	0	14.900.000	0	0			14.900.000	23.840.000	19.370.000	7.550.000	7.550.000	4,36	EF 1,6 angegeben und mir EF 1,3 gerechnet GESAMTSUMME 19.370.000 € für Berechnung herangezogen
0	450.000	19	7	0	2.550.000	980.000	0			3.530.000	5.648.000		26.350.000			
90.000 Bauhof, Freizeitanlage	2.564.000	7	147	2.678.000	14.970.000	9.900.000	0			24.870.000	24.870.000		8.746.000	7.428.000	3,38	KW Rechenart! nur für 12 Jahre Bauzeit angesetzt
0	780.000	25	4	300.000	3.021.000	0	0			3.021.000	4.833.600		788.000	791.000	1,42	
0	1.868.000	17	1	150.000	3.141.000	k.A.	k.A.	k.A.		3.141.000	5.025.600	5.986.000	1.235.000	1.238.000	1,67	Blatt mit Endsumme KNU fehlt, für Berechnung - 900.000€ mehr herangezogen!!
122.090 Kirche, Feuerwehr	912.771	18	27	0	1.681.649	1.349.000	0			1.681.649	2.690.639					Berechnungsvorgang falsch
0	207.000	18	17	0	413.000	360.000	0			1.762.000	2.290.600		529.000	534.000	1,75	Falsche Summenbildung bei LW
0	456.000	8	20	0	4.749.000	0	0			5.109.000	6.641.700		1.570.000	1.571.000	1,81	

Sonst. Öffentliche Einrichtungen	Sonst. privates Eigentum	R	G	Außerhalb d. kart. GZP	Gesamtsumme Schäden	Bodenwertsteigerung	sonst. quant. Wstg.	n.quant. Wstg.	Ext. Einf.	Gesamtsumme der Nutzen ohne EF	Gesamtsumme	Laut Originalberechnung in [€]	Kapitalwert Rechengang I	Kapitalwert Rechengang II	N-K Quotient	Bemerkungen
0	90.000	3		860.000	1.290.000	100.000	1.270.000	ja		2.660.000	4.256.000		-1.000.000	-1.010.000	0,66	Schäden > GZP Hauptanteil LW (620.000€)
0	30.000	1		940.000	1.850.000	100.000	1.840.000	ja		3.790.000	6.064.000		-3.360.000	-3.360.000	0,44	Wohnhaus (LW) in gelb, in rot nur Geräteschuppen; Schäden > GZP Hauptanteil LW (700.000€)
0	112.000	3		0	14.320.400	945.000	0			15.265.400	19.845.020					keine Berechnung erfolgt
0	0			340.836	4.281.157	272.523	803.035	ja		5.356.715	8.570.743		1.085.005	1.085.005	1,33	s.q.Wstg.: = 5 Ausfalltage Nächtigung in taleinwärtsgeleg. Ferienregion
14.000 Kapelle	1.861.000	11	8	0	2.740.000	100.000	0			2.840.000	4.544.000		1.377.000	1.381.000	2,36	
0	473.600	2		0	10.368.711	0	0			10.368.711	13.479.325		2.917.459	2.917.546	2,20	priv.Eig. 370.000€ für KFZ
68.600 Kirche, Sportanlage	235.200	4	2	427.200	7.551.773	45.000	270.000	ja		7.866.773	12.586.837		2.460.000	2.463.200	2,34	s.q.Wstg.: Boden- und Wohnobjektwertsteigerung in taleinwärtsgeleg. Siedlungen
0	400.000	nur PKW		0	25.257.000	0	0			25.257.000	32.834.100		14.220.000			viele Abänderungen
0	0			0	2.860.000	0	9.690.000	ja		12.550.000	20.080.000		2.789.764	2.790.000	1,35	
0	488.000	5		0	512.000	600.000	10.800			1.122.800	1.459.640	1.447.000	-1.500	-1.500	0,41	s.q.Wstg.: = Kosten für Evakuierung (8 Pers., 3 Tage)
0	70.000	1	5	160.000	530.000	260.000	790.000	ja		1.580.000	2.528.000		306.300	310.000	1,29	

WILDBACHVERBAUUNGSPROJEKTE

KNU 0,7 - 3,6 Mill € und > 3,6 Mill €

Bezeichnung	Anteil [%] an der Gesamtsumme ohne Multiplikation mit dem EF														Wstg.	
	LW	FW	LW / FW	B/V	V	E	N	W	F	G	I	Ö	P	>GZP		B
Gödnacherbach	4,1	0,0	0,0	30,0	14,4	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	16,1	0,3	3,3	0,0	29,3
Holzäpfelbach	0,0	0,0	0,0	34,0	6,0	1,1	0,0	33,2	0,0	0,0	0,0	0,4	15,1	10,2	0,0	0,0
Neustiftbach	40,4	0,0	0,0	5,7	20,9	1,4	1,5	5,5	3,9	0,7	2,0	0,0	18,1	0,0	0,0	0,0
Bizauerbach	4,2	0,0	0,0	1,5	6,4	0,6	0,1	0,2	65,5	2,7	0,0	2,4	3,1	0,0	13,3	0,0
Haselgraben	2,0	0,0	0,0	1,9	33,2	4,5	0,0	0,0	0,0	20,6	0,0	6,9	31,0	0,0	0,0	0,0
Mattseerolderbach	9,5	0,0	0,0	4,4	16,3	2,2	1,3	1,3	0,0	41,5	0,0	0,0	27,4	0,0	0,0	0,0
Aschbach	9,5	0,9	0,0	4,6	2,5	11,4	0,5	6,5	7,2	1,9	0,0	0,0	26,8	7,0	21,3	0,0
Lussbach	3,7	0,0	0,0	5,2	36,7	2,4	2,5	2,3	12,5	9,7	0,0	6,1	2,4	11,3	5,4	0,0
Höllgraben und Bärengrabenbach	6,5	0,0	0,0	2,6	0,7	2,0	2,9	2,6	2,6	11,1	0,0	0,0	54,9	0,0	9,1	4,9
Schwarzach	0,4	0,0	0,0	5,2	4,1	0,0	0,0	0,0	1,4	22,8	0,0	0,0	3,0	63,0	0,0	0,0
Mitteralbach	1,3	0,0	0,0	2,8	29,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	60,3
Laasgraben	13,7	0,0	0,0	10,4	3,9	0,3	0,0	0,3	4,6	0,0	0,0	0,0	66,8	0,0	0,0	0,0
Gerlitze Süd	3,4	0,1	0,0	11,7	13,4	1,2	2,4	3,0	36,2	1,0	0,6	0,6	17,6	0,0	8,8	0,0
Tuxbach - innerer/äußerer Lahnbach	1,1	0,0	0,0	0,4	0,4	0,5	0,2	0,4	79,2	4,0	0,0	0,3	4,4	0,0	9,1	0,0
Tuxbach - innerer/äußerer Lahnbach	1,1	0,0	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	80,1	4,1	0,0	0,3	4,5	0,0	9,2	0,0
Stockenboierbach	0,9	0,6	0,0	9,7	14,8	3,9	0,6	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	8,3	50,1	0,0	0,0
Mellitzbach	42,9	5,7	0,0	17,7	4,6	1,1	0,6	4,6	5,7	0,0	0,0	0,0	15,4	0,0	1,7	0,0
Gossenbach	5,9	0,3	0,0	0,6	0,7	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	69,8	0,0	0,2	0,0
Niederöblarnerbach	3,9	0,0	0,0	6,2	30,4	0,8	0,0	0,0	10,9	1,6	11,2	0,1	16,4	0,0	5,8	12,7
Schwaighofgraben	3,3	0,0	0,0	1,5	4,1	0,1	0,1	0,3	8,4	3,9	33,1	0,7	31,1	0,0	13,4	0,0
Seegrabenbach	0,0	0,0	0,0	3,4	5,4	3,4	0,3	0,7	0,0	40,3	0,0	0,0	46,6	0,0	0,0	0,0
Salzbergbach	0,0	0,0	0,0	9,1	4,2	7,6	10,8	26,3	0,0	1,4	0,0	0,0	12,7	0,0	27,8	0,0
Schesa - Generelles Projekt	1,8	0,6	0,0	22,1	5,0	0,5	0,7	0,9	1,0	6,1	0,0	0,4	10,3	10,8	39,8	0,0
Rappatobel	16,0	0,0	0,0	15,6	22,2	5,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	25,8	9,9	0,0	0,0
Kateisgraben	7,3	0,0	0,0	3,4	6,0	0,3	0,3	0,3	18,1	0,0	0,0	0,0	59,5	4,8	0,0	0,0
Mauertalbach	4,2	0,0	0,0	0,8	17,2	1,9	0,4	1,7	12,3	0,0	0,0	7,3	54,3	0,0	0,0	0,0
Wiesengraben (Thomanngraben)	1,4	0,0	0,0	6,9	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	11,7	0,0	76,6	0,0
Oberste Lammer	3,4	0,8	0,0	6,1	18,3	1,6	0,4	0,6	30,2	0,4	22,2	0,0	8,9	0,0	7,0	0,0
7	0	0	8	12	3	1	3	14	6	5	1	20	6	9	4	

Liegenschaften											Gesamtsumme der Nutzen ohne EF		Anteile der Gebäudeschäden an Gesamtsumme in %										
LW	FW	Verkehr	Energie	Nachricht	Wasser	Fremdenverkehr	sonst Gewerbe	Industrie	Öff. Einricht.	Private Gebäude	LW	FW	V	E	N	W	F	G	I	Ö	P	Gesamt	
0	0	0	0	0	9.447	0	0	0	787.774	15.261	4.903.005	0	0	0	0	0,2	0	0	0	16,1	0,3	17	
0	0	30.000	0	0	70.000	0	0	0	0	10.000	2.650.000	0	0	1,1	0	0	2,6	0	0	0	0,4	4	
206.400	0	0	40.700	0	0	176.600	30.400	91.900	0	828.600	4.578.400	4,5	0	0,9	0	0	3,9	0,7	2,0	0	18,1	30	
140.000	0	0	0	0	0	5.350.000	220.000	0	200.000	250.000	8.170.000	1,7	0	0	0	0	65,5	2,7	0	2,4	3,1	75	
44.100	38.330	168.000	0	0	0	2.504.000	0	840.000	0	3.777.900	12.179.200	0,4	0,3	1,4	0	0	20,6	0	6,9	31,0	61		
0	0	14.000	0	0	0	635.000	0	0	0	419.000	1.530.000	0,0	0,0	0,9	0	0	41,5	0	0	0	27,4	70	
81.000	0	44.000	0	3.000	480.000	123.000	0	0	1.778.000	0	6.639.000	1,2	0	0,7	0	0	7,2	1,9	0	0	26,8	38	
270.000	0	42.000	0	0	3.990.000	3.090.000	0	1.950.000	780.000	0	31.940.000	0,8	0	0,1	0	0	12,5	9,7	0	6,1	2,4	32	
110.000	10.000	10.000	0	0	80.000	340.000	0	0	1.680.000	0	3.059.790	3,6	0,3	0,3	0	0	2,6	11,1	0	0	54,9	73	
21.000	37.000	0	0	0	65.000	1.087.000	0	0	143.000	0	4.763.000	0,4	0,8	0	0	0	1,4	22,8	0	0	3,0	28	
25.000	0	0	0	0	8.000	0	0	0	143.000	0	2.323.000	1,1	0	0	0	0	0,3	0	0	0	6,2	8	
196.000	0	0	0	0	69.000	0	0	0	994.000	0	1.487.000	13,2	0	0	0	0	4,6	0	0	0	66,8	85	
21.400	0	0	0	0	4.534.600	129.780	76.300	79.400	2.209.300	0	12.538.250	0,2	0	0	0	0	36,2	1,0	0,6	0,6	17,6	56	
34.020	0	0	0	0	3.820.500	195.220	0	0	14.280	213.270	4.822.600	0,7	0	0	0	0	79,2	4,0	0	0,3	4,4	89	
34.020	0	0	0	0	3.820.500	195.220	0	14.280	213.270	0	4.772.600	0,7	0	0	0	0	80,1	4,1	0	0,3	4,5	90	
0	0	0	5.080	0	128.350	0	0	0	95.930	0	1.161.940	0	0	0,4	0	0	11,0	0	0	0	8,3	20	
430.000	0	0	0	0	100.000	0	0	0	270.000	0	1.750.000	24,6	0	0	0	0	5,7	0	0	0	15,4	46	
0	0	9.600	0	0	0	0	0	3.411.600	10.080	0	4.887.899	0	0	0,2	0	0	0	0	0	69,8	0	70	
43.743	0	0	0	0	207.036	29.780	212.230	2.520	310.359	0	1.894.856	2,3	0	0	0	0	10,9	1,6	11,2	0,1	16,4	43	
71.000	0	0	0	0	615.000	284.000	2.424.000	50.000	2.273.000	0	7.316.000	1,0	0	0	0	0	8,4	3,9	33,1	0,7	31,1	78	
0	0	420.000	0	0	6.000.000	0	0	0	6.950.000	0	14.900.000	0	0	2,8	0	0	0	40,3	0	0	0	46,6	90
0	0	0	0	0	50.000	0	0	0	450.000	0	3.530.000	0	0	0	0	0	0	1,4	0	0	0	12,7	14
25.000	0	15.000	0	0	260.000	1.526.000	0	90.000	2.564.000	0	24.870.000	0,1	0	0,1	0	0	1,0	6,1	0	0,4	10,3	18	
122.000	0	0	0	0	168.000	0	0	0	780.000	0	3.021.000	4,0	0	0	0	0	5,6	0	0	0	25,8	35	
71.000	0	0	0	0	568.000	0	0	0	1.868.000	0	3.141.000	2,3	0	0	0	0	18,1	0	0	0	59,5	80	
71.219	0	29.069	0	0	207.118	0	0	122.090	912.771	0	1.681.649	4,2	0	1,7	0	0	12,3	0	0	7,3	54,3	80	
1.000	0	0	0	0	0	25.000	0	0	207.000	0	1.762.000	0,1	0	0	0	0	0	1,4	0	0	11,7	13	
0	0	63.000	0	0	1.541.000	21.000	1.136.000	0	456.000	0	5.109.000	0	0	1,2	0	0	30,2	0,4	22,2	0	8,9	63	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	14	6	5	1	20	6	9	4						50	

LAWINENVERBAUUNGSPROJEKTE

KNU 0,7 - 3,6 Mill € und > 3,6 Mill €

Bezeichnung	Anteil [%] an der Gesamtsumme ohne Multiplikation mit dem EF														Wstg.	
	LW	FW	LW / FW	B/V	V	E	N	W	F	G	I	Ö	P	>GZP		B
Gföllberg Ost	1,1	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	6,8	0,0	0,0	0,0	3,4	32,3	3,8	47,7	
Gföllberg West	11,3	0,0	0,0	8,2	0,3	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,8	24,8	2,6	48,5	
Kehm und Keneckbachlawine	0,0	0,0	0,0	0,9	0,7	0,0	0,0	89,1	2,4	0,0	0,0	0,7	0,0	6,2	0,0	
Lailahner Lawine	11,3	0,0	0,0	4,7	40,3	1,3	0,3	0,5	0,0	15,3	0,0	0,0	0,0	6,4	5,1	15,0
Locherwald-Rellseck II	7,7	0,0	8,8	0,0	12,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,5	65,5	0,0	3,5	0,0
Flühen- und Wannentalawine	0,5	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	93,2	1,3	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0
Luft- und Tränktallawine	10,6	0,0	0,7	0,8	72,7	0,3	0,0	0,1	1,6	0,0	0,0	0,9	3,0	5,4	0,6	3,4
Pischgrabenlawine	0,0	0,0	0,0	n.b.	0,0	0,0	0,0	84,6	13,9	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0
Erlach Lawine	0,0	0,0	0,0	0,0	14,7	5,2	1,8	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77,2
Alplehner Lawine	1,8	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,5	0,0	53,4	1,0
Loslahner Lawine	10,1	0,0	0,0	0,0	4,4	1,3	1,3	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	4,4	10,1	16,5	50,0
5	0	1														

Industrie	Sonst. Öffentliche Einrichtungen	Sonst. privates Eigentum	R	G	Außerh. d. kart. GZP	Gesamtsumme Schäden	Bodenwertsteigerung	sonst. quant. Wstg.	n.quant. Wstg.	Ext. Einfl.	Gesamtsumme der Nutzen ohne EF	Gesamtsumme	Laut Originalberechnung in [€]	Kapitalwert Rechengang I	Kapitalwert Rechengang II	N-K Quotient	Bemerkungen
0	0	450.000	19	7	0	2.550.000	980.000	0			3.530.000	5.648.000		26.350.000			
0	0	95.930	7	2	582.100	1.161.940	0	0			1.161.940	3.021.044	3.209.800	177.240	177.040	1,14	Bausumme > 3,6 Mio €! Berechnung mit KNU Stufe 3 erforderlich; außerhalb der GZP 436.040 € für Schäden an Verkehrswegen angesetzt
0	122.090	912.771	27	0	0	1.681.649	0	0			1.681.649	2.690.639					Falsche Summenbildung bei LW
0	0	207.000	18	17	0	413.000	1.349.000	0			1.762.000	2.290.600		529.000	534.000	1,75	Berechnungsvorgang falsch
1.136.000	0	456.000	8	20	0	4.749.000	360.000	0			5.109.000	6.641.700		1.570.000	1.571.000	1,81	
0	0	1.868.000	17	1	150.000	3.141.000	k.A.	k.A.	k.A.		3.141.000	5.025.600	5.986.000	1.235.000	1.238.000	1,67	Blatt mit Endsumme KNU fehlt, für Berechnung - 900.000€ mehr herangezogen!!
0	90.000	2.564.000	7	147	2.678.000	14.970.000	9.900.000	0			24.870.000	24.870.000		8.746.000	7.428.000	3,38	KW Rechenart! nur für 12 Jahre Bauzeit angesetzt
0	0	780.000	25	4	300.000	3.021.000	0	0			3.021.000	4.833.600		788.000	791.000	1,42	
0	0	270.000	1	2	0	1.720.000	30.000	0			1.750.000	2.275.000	2.262.000	100.000	100.000	1,09 / 1,09	RF 0,5 = Mittel zwischen Widbach und Lawine
3.411.600	0	10.080	1	1	0	4.587.899	300.000	0			4.887.899	7.820.638				1,55	Kein Berechnungsvorgang vorhanden
212.230	2.520	310.359	12	75	0	1.544.856	110.000	240.000			1.894.856	2.463.313		417.643	417.643	1,44	sonst. Wstg für Schäden an geparkten PKW und Reduktion der gelben Zone
2.424.000	50.000	2.273.000	2	22	0	6.336.000	980.000	0			7.316.000	9.510.000		3.310.000	3.315.000	3,22	
0	0	6.950.000	20	48	0	14.900.000	0	0			14.900.000	23.840.000	19.370.000	7.550.000	7.550.000	4,36	EF 1,6 angegeben und mir EF 1,3 gerechnet! GESAMTSUMME 19.370.000 € für Berechnung
0	0	1.680.000	15	80	0	2.630.000	279.790	150.000			3.059.790	4.895.664	4.910.000	1.050.000	105.000	1,68	EF nur für 1,3 angekreuzt, sonst Wertsteigerung wegen bleibender Attraktivität als Erholungs-, Sport und Wohnraum
0	840.000	3.777.900	??	??	0	12.179.200	0	0			12.179.200	19.486.720		529.460	529.460	2,70	Viele Angaben nicht nachvollziehbar
0	0	10.000	1	1	400.000	2.380.000	270.000	0			2.650.000	4.240.000		430.000	430.000	1,25	
91.900	0	828.600	1	28	0	4.578.400	0	0			4.578.400	5.951.920		1.681.700	1.681.700	2,70	
0	200.000	250.000	3	4	0	7.080.000	1.090.000	0			8.170.000	10.621.000		2.480.000	2.530.000	1,93 / 1,95	
0	0	143.000	9	9	3.000.000	4.763.000	0	0			4.763.000	7.620.800		3.068.000	3.062.000	4,96	Bei Verkehrsanlagen sind imf Strasse als Gebäude und als Objektwerte berechnet
0	787.774	15.261	2	2	160.607	3.466.263	0	1.436.742			4.903.005	7.844.808		1.473.805	1.473.805	1,55	W: Verkehrswert mit einberechnet; Unter priv. Eig. entfallen 290.691 € auf KFZ und Maschinen; sonst. Wstg 1.473.805 € als Wert inkl Wertsteigerung nach Makulan für Schutz der alten Verbauung angesetzt.
0	0	143.000	5	3	0	923.000	0	1.400.000			2.323.000	3.716.800		573.000	570.000	1,40	sonst. Wstg für Schaffung der Hochwassersicherheit auf Bundesstrasse und Auffahrt
0	14.280	213.270	15	15	0	4.382.600	440.000	0			4.822.600	6.269.380		1.510	1.540	1,86 / 1,88	
0	14.280	213.270	15	15	0	4.332.600	440.000	0			4.772.600	6.204.380		2.476.899	3.030.206	2,09 / 2,02	Kosten nicht über Bauzeit aufgeteilt
0	0	994.000	4	6	0	1.487.000	0	0			1.487.000	2.379.200		484.000	478.000	1,63	
76.300	79.400	2.209.300	31	140	0	11.438.250	1.100.000	0			12.538.250	16.299.725		2.531	2.531	1,50	
0	0	419.000	11	16	0	1.530.000	0	0			1.530.000	1.989.000		174.000	180.000	1,19	
0	0	1.778.000	6	3	467.000	5.222.000	1.417.000	0			6.639.000	6.639.000		654.000	654.000	1,24	sonst. quant. Wstg. = widersprüchlich !!!
0	1.950.000	780.000	1	31	3.600.000	30.230.000	1.710.000	0			31.940.000	51.104.000	51.300.000	14.400.000	14.400.000	3,15	
0	30.523	774.692	6	8	0	2.393.843	0	0			2.393.843	3.830.149		-259.442	-259.878	0,89	Verbale Begründung für negativen KW
0	668.590	2.468.696	22	42	828.470	5.615.428	588.650	145.346			6.349.424	10.159.078		973.816	973.816	1,11 / 1,23	außerhalb der GZP 472.373 € für Schäden an Bachbett; Unter Sonst. quant. Wstg. 145.346 € für verh. Schäden an PKW + Insassen
0	183.136	579.929	5	9	377.899	6.159.023	835.738	0			6.994.760	9.093.188		2.651.832	1.624.238	1,64	Bei Rechenart I Kosten nur auf 12 Jahre Bauzeit angerechnet; Bausumme > 3,6 Mio! Berechnung Stufe 3 !!
0	0	236.187	4	2	0	897.509	0	54.505			952.014	1.523.223		56.685	56.685	1,07	
0	30.523	268.889	7	8	0	1.054.483	2.354.599	0			3.409.082	3.409.082		762.120	764.518	1,71	
0	0	339.382	3	8	5.083.465	9.390.784	0	0			9.390.784	15.025.254		2.644.564	2.644.564	1,58	außerhalb der GZP 5.083.465 € für Schäden an Bachbett und Vorfluter angesetzt;
0	0	1.989.782	2	17	0	3.165.628	90.841	0			3.256.469	5.210.350		1.913.476	1.913.476	3,72	Objektbewertung: Verkehrswerte detailliert erfasst und in Punktebewertungsbogen eingetragen
0	0	576.296	34	81	181.682	1.522.495	4.680.131	0	ja		6.202.626	8.063.414		1.940.365	1.940.365	1,96	außerhalb der GZP 181.682 € für Schäden bei Energieversorgung angesetzt;
0	4.651	1.116.981	35	17	909.864	3.556.899	366.271	130.811	ja		4.053.981	5.270.175		710.014	710.014	1,33	
0	81.394	816.843	17	10	0	2.102.425	0	0			3.363.880	3.363.880		610.815	610.815	1,52	
0	0	0	4	4	170.054	1.951.266	784.867	0			2.736.132	4.377.812		840.825	840.825	1,56	
0	0	50.871	4	4	377.172	1.081.372	76.306	228.919			1.386.598	1.802.577		201.304	202.030	1,30	außerhalb der GZP 363.364 € für Schäden an Bachbett angesetzt!; sonst. quant. Wstg = Reduktion der gelben Zone; V: Gebäude = Brücke
0	0	698.386	1	19	906.230	6.112.513	228.919	0	ja		6.341.432	10.146.291		2.477.417	2.477.417	1,92	außerhalb der GZP 621.930 € für Schäden an Bachbett und Vorfluter angesetzt;
0	13.808	272.523	6	15	0	517.431	297.959	8.721	ja		824.111	1.318.578	1.304.477	3.634	4.360	1,01	
0	0	622.806	1	1	434.584	2.981.040	287.784	0			3.268.824	5.230.119	5.242.618	601.004	601.004	1,27	außerhalb der GZP 385.166 € für Verkehrsanlagen angesetzt
0	4.360	279.790	1	1	72.673	1.834.989	152.613	0			1.987.602	3.180.163		345.923	345.923	1,26	
0	125.724	1.053.756	14	16	107.556	4.361.097	76.306	18.168			4.455.571	7.128.914		42.150	42.394	1,01	
0	30.523	947.654	6	36	45.784	3.141.647	81.393	0			3.223.040	4.189.952		368.626	368.626	1,19	
0	219.472	131.538	4	2	482.548	1.303.025	457.839	0			1.760.864	2.289.123		134.444	134.444	1,12	außerhalb der GZP 261.622 € für Schäden an sonst Gewerbe angesetzt;
0	0	898.963	2	44	332.841	3.595.852	148.253	0			3.744.105	5.990.568		312.493	312.493	1,11	
0	203.484	963.641	3	42	0	1.922.921	290.691	0			2.213.812	3.541.779		61.772	61.772	1,11	
1.642.406	0	3.401.088	7	116	0	7.298.531	1.749.235	0			9.047.766	14.476.426		3.528.266	3.528.992	1,13	
348.830	1	77.324	2	18	0	2.265.285	33.430	0			2.298.715	3.677.944		221.797	221.797	1,13	
0	15.261	473.827	3	30	0	1.424.388	0	0			1.424.388	1.851.704		280.517	280.517	1,38	Unter priv. Eig. entfallen 290.691 € auf KFZ und Maschinen
0	9.447	1.159.131	32	87	123.544	4.449.753	654.055	0			5.103.808	6.634.950		745.623	745.623	1,11	
0	11.628	574.115	28	116	21.801	2.856.766	1.688.190	0			4.544.956	5.908.442		772.512	772.512	1,11	
588.650	2.961	139.532	4	36	0	2.939.670	0	0			2.939.670	4.703.472		675.857	675.857	1,35	Bachräumungskosten mehrere Jahre addiert! (- übersteigt vermutlich Gesamtausmaß der Zonen)
0	0	315.400	1	12	0	842.203	109.009	363.364			1.314.576	2.103.321		103.922	102.468	1,13	
0	48.691	311.766	6	6	47.237	631.527	279.064	109.009			1.019.600	1.631.360		91.568	90.114	1,11	Unter sonst. quant. Wstg. 109.009 € für Schäden an PKW und Maschinen angesetzt
528.332	8	420.776	12	25	83.574	1.451.279	197.670	290.691			1.939.640	3.103.424	3.120.571	175.868	175.868	1,12	Unter sonst. quant. Wstg. 290.691 € für Schäden an PKW und Maschinen angesetzt
0	0	937.480	17	9	284.878	1.902.616	414.235	145.346			2.462.197	3.939.515		13.081	10.174	1,00	außerhalb der GZP 181.682 € für Schäden an sonst Gewerbe angesetzt; Zerstörung eines Busses
0	0	1.816.821	42	51	71.219	3.588.583	763.065	218.019			4.569.667	7.311.467		1.870.599	1.869.145	2,09	Unter sonst. quant. Wstg. 210.019 € für Schäden an PKW und Maschinen angesetzt
0	9.447	680.															

KNU 0,7 - 3,6 Mill € und > 3,6 Mill €

Anteil [%] an der Gesamtsumme ohne Multiplikation mit dem EF															Kontrolle					
LW	FW	LW7	B/V	V	E	N	W	F	G	I	O	P	>GZP	B	Wstg.	V	>GZP	B	Wstg.	
0,0	0,0	0,0	9,1	4,2	7,6	10,8	26,3	0,0	1,4	0,0	0,0	12,7	0,0	27,8	0,0	100,0	4,2	0,0	27,8	0,0
0,9	0,6	0,0	9,7	14,8	3,9	0,6	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	8,3	50,1	0,0	0,0	100,0	14,8	50,1	0,0	0,0
4,2	0,0	0,0	0,6	17,2	1,9	0,4	1,7	12,3	0,0	0,0	7,3	54,3	0,0	0,0	0,0	100,0	17,2	0,0	0,0	0,0
1,4	0,0	0,0	6,9	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	11,7	0,0	76,6	0,0	100,0	2,0	0,0	76,6	0,0
3,4	0,8	0,0	6,1	18,3	1,6	0,4	0,6	30,2	0,4	22,2	0,0	8,9	0,0	7,0	0,0	100,0	18,3	0,0	7,0	0,0
7,3	0,0	0,0	3,4	6,0	0,3	0,3	0,0	18,1	0,0	0,0	0,0	59,5	4,8	0,0	0,0	100,0	6,0	4,8	0,0	0,0
1,8	0,6	0,0	22,1	5,0	0,5	0,7	0,9	1,0	6,1	0,0	0,4	10,3	10,8	39,8	0,0	100,0	5,0	10,8	39,8	0,0
16,0	0,0	0,0	15,6	22,2	5,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	25,8	9,9	0,0	0,0	100,0	22,2	9,9	0,0	0,0
42,9	5,7	0,0	17,7	4,6	1,1	0,6	4,6	5,7	0,0	0,0	0,0	15,4	0,0	1,7	0,0	100,0	4,6	0,0	1,7	0,0
5,9	0,3	0,0	0,6	0,7	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	69,8	0,0	0,2	0,0	6,1	0,0	100,0	0,7	0,0	6,1	0,0
3,9	0,0	0,0	6,2	30,4	0,8	0,0	0,0	10,9	1,6	11,2	0,1	16,4	0,0	5,8	12,7	100,0	30,4	0,0	5,8	12,7
3,3	0,0	0,0	1,5	4,1	0,1	0,1	0,3	8,4	3,9	33,1	0,7	31,1	0,0	13,4	0,0	100,0	4,1	0,0	13,4	0,0
0,0	0,0	0,0	3,4	5,4	3,4	0,3	0,7	0,0	40,3	0,0	0,0	46,6	0,0	0,0	0,0	100,0	5,4	10,4	0,0	0,0
6,5	0,0	0,0	2,6	0,7	2,0	2,9	2,6	2,6	11,1	0,0	0,0	54,9	0,0	9,1	4,9	100,0	0,7	0,0	9,1	4,9
2,0	0,0	0,0	1,9	33,2	4,5	0,0	0,0	20,6	0,0	0,0	6,9	31,0	0,0	0,0	0,0	100,0	33,2	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	34,0	6,0	1,1	0,0	33,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	15,1	10,2	0,0	100,0	6,0	15,1	10,2	0,0
40,4	0,0	0,0	5,7	20,9	1,4	1,5	5,5	3,9	0,7	2,0	0,0	0,0	18,1	0,0	0,0	100,0	20,9	0,0	0,0	0,0
4,2	0,0	0,0	1,5	6,4	0,6	0,1	0,2	65,5	2,7	0,0	2,4	3,1	0,0	13,3	0,0	100,0	6,4	0,0	13,3	0,0
0,4	0,0	0,0	5,2	4,1	0,0	0,0	0,0	1,4	22,8	0,0	0,0	3,0	63,0	0,0	0,0	100,0	4,1	63,0	0,0	0,0
4,1	0,0	0,0	30,0	14,4	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	16,1	0,3	3,3	0,0	29,3	100,0	14,4	3,3	0,0	29,3
1,3	0,0	0,0	2,8	29,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	60,3	100,0	29,1	0,0	0,0	60,3
1,1	0,0	0,0	0,4	0,4	0,5	0,2	0,4	79,2	4,0	0,0	0,3	4,4	0,0	9,1	0,0	100,0	0,4	0,0	9,1	0,0
1,1	0,0	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	80,1	4,1	0,0	0,3	4,5	0,0	9,2	0,0	100,0	0,4	0,0	9,2	0,0
13,7	0,0	0,0	10,4	3,9	0,3	0,0	0,3	4,6	0,0	0,0	0,0	66,8	0,0	0,0	0,0	100,0	3,9	0,0	0,0	0,0
3,4	0,1	0,0	11,7	13,4	1,2	2,4	3,0	36,2	1,0	0,6	0,6	17,6	0,0	8,8	0,0	100,0	13,4	0,0	8,8	0,0
9,5	0,0	0,0	0,4	16,3	2,2	1,3	1,3	0,0	41,5	0,0	0,0	27,4	0,0	0,0	0,0	100,0	16,3	0,0	0,0	0,0
9,5	0,9	0,0	4,6	2,5	11,4	0,5	6,5	7,2	1,9	0,0	0,0	26,8	7,0	21,3	0,0	100,0	2,5	7,0	21,3	0,0
3,7	0,0	0,0	5,2	36,7	2,4	2,5	2,3	12,5	9,7	0,0	6,1	2,4	11,3	5,4	0,0	100,0	36,7	12,6	5,4	0,0
5,3	0,0	0,0	38,5	10,6	2,5	0,3	1,0	0,0	8,1	0,0	1,3	32,4	0,0	0,0	0,0	100,0	10,6	0,0	0,0	0,0
2,8	0,0	0,0	6,7	5,8	4,4	0,8	0,8	1,9	2,8	0,0	10,5	38,9	13,0	9,3	2,3	100,0	5,8	13,0	9,3	2,3
0,1	0,0	0,0	1,7	4,0	0,6	0,8	1,1	48,8	14,6	0,0	2,6	8,3	5,4	11,9	0,0	100,0	4,0	5,4	11,9	0,0
1,5	0,0	0,0	3,3	48,9	0,0	0,8	1,7	13,4	0,0	0,0	0,0	24,8	0,0	5,7	0,0	100,0	48,9	0,0	0,0	5,7
4,8	0,0	0,0	1,9	1,2	0,3	0,1	0,5	13,3	0,0	0,0	0,9	7,9	0,0	69,1	0,0	100,0	1,2	0,0	69,1	0,0
9,1	0,0	0,0	8,2	6,1	1,0	1,8	3,1	12,0	0,9	0,0	0,0	3,6	54,1	0,0	0,0	100,0	6,1	54,1	0,0	0,0
8,6	0,0	0,0	4,7	19,6	0,7	0,7	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	61,1	0,0	2,8	0,0	100,0	19,6	0,0	2,8	0,0
1,1	0,0	0,0	4,2	4,6	0,6	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	9,3	2,9	75,5	0,0	100,0	4,6	2,9	75,5	0,0
1,1	0,0	0,1	13,9	11,3	2,6	2,2	2,9	1,4	2,1	0,0	0,1	27,6	22,4	9,0	3,2	100,0	11,3	22,4	9,0	3,2
3,4	0,0	0,0	42,2	6,6	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	3,9	38,9	0,0	0,0	0,0	100,0	6,6	11,6	9,6	0,0
8,6	0,0	0,0	4,3	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	41,0	0,0	0,0	6,2	28,7	0,0	0,0	100,0	11,2	6,2	28,7	0,0
15,8	0,0	0,0	13,1	9,7	5,2	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	3,7	27,2	5,5	16,5	100,0	9,7	27,2	5,5	16,5
2,4	0,0	0,0	1,3	30,3	1,8	3,3	12,5	11,4	8,1	0,0	0,0	11,0	14,3	3,6	0,0	100,0	30,3	14,3	3,6	0,0
3,7	0,0	0,0	7,4	5,7	2,4	2,6	6,2	0,0	0,0	1,7	33,1	0,0	36,2	1,1	0,0	100,0	5,7	0,0	36,2	1,1
6,9	0,0	0,0	25,6	12,3	1,3	1,3	0,7	4,4	6,3	0,0	0,0	19,1	13,3	8,8	0,0	100,0	12,3	13,3	8,8	0,0
16,5	0,0	0,0	28,2	15,4	3,7	0,7	9,9	0,0	0,0	0,2	14,1	3,7	7,7	0,0	0,0	100,0	15,4	3,7	7,7	0,0
0,7	0,0	0,6	8,8	13,8	9,0	3,6	2,4	10,3	19,8	0,0	2,8	23,7	2,4	1,7	0,4	100,0	13,8	2,4	1,7	0,4
17,4	0,0	1,4	13,3	2,9	1,1	2,3	1,7	17,7	8,0	0,0	0,9	29,4	1,4	2,5	0,0	100,0	2,9	1,4	2,5	0,0
7,6	0,0	0,0	9,2	5,0	0,3	0,8	1,2	2,5	0,0	0,0	12,5	7,5	27,4	26,0	0,0	100,0	5,0	27,4	26,0	0,0
0,9	0,0	0,0	10,4	3,6	3,1	0,9	4,7	26,1	13,5	0,0	0,0	24,0	8,9	4,0	0,0	100,0	3,6	8,9	4,0	0,0
5,3	0,0	0,0	0,2	17,5	0,2	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	9,2	43,5	0,0	13,1	0,0	100,0	17,5	0,0	13,1	0,0
9,6	0,0	0,0	1,4	7,1	0,1	0,0	0,0	1,0	5,6	18,2	0,0	37,6	0,0	19,3	0,0	100,0	7,1	0,0	19,3	0,0
16,4	0,1	0,0	3,5	7,4	2,2	1,6	4,7	8,5	12,0	15,2	3,4	23,5	0,0	1,5	0,0	100,0	7,4	0,0	1,5	0,0
5,4	0,0	0,0	5,0	2,0	0,0	0,0	0,0	47,5	5,8	0,0	1,1	33,3	0,0	0,0	0,0	100,0	2,0	0,0	0,0	0,0
5,4	0,0	0,2	3,1	33,8	2,9	3,6	6,2	3,2	3,3	0,0	0,2	22,7	2,4	12,8	0,0	100,0	3,1	2,4	12,8	0,0
6,8	0,0	0,0	7,7	12,1	0,7	1,5	8,3	3,9	8,4	0,0	0,3	12,6	0,5	37,1	0,0	100,0	12,1	0,5	37,1	0,0
0,0	0,0	0,0	53,6	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,1	4,7	0,0	0,0	0,0	100,0	21,5	0,0	0,0	0,0
2,0	0,0	0,0	6,0	5,8	1,1	0,0	0,0	0,0	25,2	0,0	0,0	24,0	0,0	8,3	27,6	100,0	5,8	0,0	8,3	27,6
0,9	0,0	0,0	5,6	8,5	3,8	1,4	1,8	0,0	0,0	0,0	4,8	30,6	4,6	27,4	10,7	100,0	8,5	4,6	27,4	10,7
2,4	0,0	0,0	4,0	5,2	4,0	6,0	0,0	0,0	0,0	27,2	0,0	21,7	4,3	10,2	15,0	100,0	5,2	4,3	10,2	15,0
2,1	0,0	1,9	3,9	11,2	3,9	1,8	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	38,1	11,6	16,8	5,9	100,0	11,2	11,6	16,8	5,9
4,6	0,0	0,0	5,4	10,6	1,9	0,6	3,5	1,0	9,6	0,0	0,0	39,8	1,6	16,7	4,8	100,0	10,6	1,6	16,7	4,8
31,2	5,2	0,0	12,3	9,8	1,3	0,9	0,9	2,8	3,5	0,0	0,2	17,2	2,3	12,4	0,0	100,0	9,8	2,3	12,4	0,0
8,0	0,0	0,0	1,5	2,2	3,9	1,6	3,1	3,9	5,0	0,0	0,1	18,6	48,6	3,4	0,0	100,0	2,2	48,6	3,4	0,0
0,0	0,0	0,0	12,5	3,0	2,9	2,4	6,0	19,8	0,4	0,0	0,6	35,5	2,5	8,0	6,4	100,0	3,0	2,5	8,0	6,4
0,6	0,1	0,0	5,0	63,1	2,6	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	21,5	4,9	0,0	0,0	100,0	63,1	4,9	0,0	0,0
8,4	0,0	0,0	15,6	6,2	8,5	0,3	0,0	8,2	0,0	0,0	3,5	19,7	7,1	22,6	0,0	100,0	6,2	7,1	22,6	0,0
1,6	0,0	0,0	1,2	65,3	2,3	1,6	0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	13,7	0,							

Liegenschaften										Gesamtsumme der Nutzen ohne EF													nach Jahren	5 Jahresmittel		
LW	FW	Verkehr	Energie	Nachricht	Wasser	Fremdenverkehr	sonst. Gew	Industrie	Off. Einricht.	Priv. Gebäude	LW	FW	V	E	N	W	F	G	I	Ö	P	Ges.anteil				
0	0	0	0	0	0	0	50.000	0	0	450.000	3.530.000	0	0	0	0	0	0	0	1,4	0	0	0	12,7	14		
0	0	0	5.080	0	0	128.350	0	0	0	95.930	1.161.940	0	0	0	0,4	0	0	11,0	0	0	0	8,3	20			
71.219	0	0	29.069	0	0	207.118	0	0	122.090	912.771	1.681.649	4,2	0	0	1,7	0	0	12,3	0	0	7,3	54,3	80			
1.000	0	0	0	0	0	25.000	0	0	207.000	207.000	1.762.000	0,1	0	0	0	0	0	1,4	0	0	0	11,7	13			
0	0	0	63.000	0	0	1.541.000	21.000	1.136.000	0	456.000	5.109.000	0	0	0	1,2	0	0	30,2	0,4	22,2	0	8,9	63			
71.000	0	0	0	0	0	568.000	0	0	1.868.000	2.300.000	3.141.000	2,3	0	0	0	0	0	18,1	0	0	0	59,5	80			
25.000	0	0	15.000	0	0	260.000	1.526.000	0	90.000	2.564.000	24.870.000	0,1	0	0	0,1	0	1,0	6,1	0	0,4	10,3	18				
122.000	0	0	0	0	0	168.000	0	0	780.000	780.000	3.021.000	4,0	0	0	0	0	0	5,6	0	0	0	25,8	35			
430.000	0	0	0	0	0	100.000	0	0	270.000	270.000	1.750.000	24,6	0	0	0	0	0	5,7	0	0	0	15,4	46			
0	0	0	9.600	0	0	0	3.411.600	0	10.080	4.887.899	4.887.899	0	0	0	0,2	0	0	69,8	0	0	0	0,2	70			
43.743	0	0	0	0	0	207.036	29.780	212.230	2.520	310.359	1.894.856	2,3	0	0	0	0	10,9	1,6	11,2	0,1	16,4	43				
71.000	0	0	0	0	0	615.000	284.000	2.424.000	50.000	2.273.000	7.316.000	1,0	0	0	0	0	8,4	3,9	33,1	0,7	31,1	78				
0	0	0	420.000	0	0	6.000.000	0	0	6.950.000	14.900.000	14.900.000	0	0	0	2,8	0	0	40,3	0	0	0	46,6	90	50		
110.000	0	10.000	10.000	0	0	80.000	340.000	0	1.680.000	3.059.790	3.059.790	3,6	0	0,3	0,3	0	2,6	11,1	0	0	0	54,9	73			
44.100	0	38.330	168.000	0	0	2.504.000	0	840.000	3.777.900	12.179.200	12.179.200	0,4	0	0,3	1,4	0	0	20,6	0	6,9	31,0	61				
0	0	30.000	0	0	70.000	0	0	0	10.000	2.650.000	2.650.000	0	0	1,1	0	0	2,6	0	0	0	0,4	4				
206.400	0	0	40.700	0	0	176.600	30.400	91.900	828.600	4.578.400	4.578.400	4,5	0	0	0,9	0	3,9	0,7	2,0	0	18,1	30				
140.000	0	0	0	0	0	5.350.000	220.000	200.000	250.000	8.170.000	8.170.000	1,7	0	0	0	0	65,5	2,7	0	2,4	3,1	75				
21.000	0	37.000	0	0	0	65.000	1.087.000	0	143.000	4.763.000	4.763.000	0,4	0	0,8	0	0	1,4	22,8	0	0	0	3,0	28			
0	0	0	0	0	9.447	0	0	0	787.774	4.903.005	4.903.005	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	16,1	3	17			
25.000	0	0	0	0	0	8.000	0	0	143.000	2.323.000	2.323.000	1,1	0	0	0	0	0,3	0	0	0	6,2	8				
34.020	0	0	0	0	0	3.820.500	195.220	14.280	213.270	4.822.600	4.822.600	0,7	0	0	0	0	79,2	4,0	0	0,3	4,4	89				
34.020	0	0	0	0	0	3.820.500	195.220	14.280	213.270	4.772.600	4.772.600	0,7	0	0	0	0	80,1	4,1	0	0,3	4,5	90				
196.000	0	0	0	0	0	69.000	0	0	994.000	1.487.000	1.487.000	13,2	0	0	0	0	4,6	0	0	0	66,8	85				
21.400	0	0	0	0	0	4.534.600	129.780	76.300	79.400	12.538.250	12.538.250	0,2	0	0	0	0	36,2	1,0	0,6	0,6	17,6	56				
0	0	0	14.000	0	0	635.000	0	0	419.000	1.530.000	1.530.000	0	0	0	0,9	0	0	41,5	0	0	0	27,4	70			
81.000	0	0	44.000	0	3.000	480.000	123.000	0	1.778.000	6.639.000	6.639.000	1,2	0	0	0,7	0	7,2	1,9	0	0	26,8	38				
270.000	0	0	42.000	0	0	3.990.000	3.090.000	1.950.000	780.000	31.940.000	31.940.000	0,8	0	0	0,1	0	12,5	9,7	0	6,1	2,4	32	50			
62.000	0	0	0	0	0	194.763	0	30.523	774.692	2.393.843	2.393.843	2,6	0	0	0	0	8,1	0	1,3	32,4	44					
55.958	0	20.348	178.048	7.994	0	122.090	175.868	668.590	2.468.696	6.349.424	6.349.424	0,9	0	0,3	2,8	0,1	1,9	2,8	0	10,5	38,9	58				
0	0	0	0	0	0	3.416.350	1.021.053	183.136	579.929	6.994.760	6.994.760	0	0	0	0	0	48,8	14,6	0	2,6	8,3	74				
5.087	0	0	0	0	0	127.904	0	0	236.187	952.014	952.014	0,5	0	0	0	0	13,4	0	0	0	24,8	39				
113.000	0	7.267	7.994	21.801	7.994	454.932	0	30.523	268.889	3.409.082	3.409.082	3,3	0	0,2	0,2	0,6	0,2	13,3	0	0,9	7,9	27	48			
129.358	0	0	0	0	0	1.127.882	79.940	0	339.382	9.390.784	9.390.784	1,4	0	0	0	0	12,0	0,9	0	0	3,6	18				
109.736	0	0	0	0	0	0	0	0	1.989.782	3.256.469	3.256.469	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	61,1	64				
34.883	0	0	5.087	0	0	114.823	0	0	576.296	6.202.626	6.202.626	0,6	0	0	0,1	0	0	1,9	0	0	9,3	12				
30.523	0	0	25.435	0	0	58.138	86.481	4.651	1.116.981	4.053.981	4.053.981	0,8	0	0	0,6	0	1,4	2,1	0	0,1	27,6	33				
45.057	0	0	0	0	0	107.556	0	81.394	816.843	2.102.425	2.102.425	2,1	0	0	0	0	5,1	0	0	3,9	38,9	50		46		
0	0	0	0	0	0	1.122.795	0	0	0	2.736.132	2.736.132	0	0	0	0	0	0	41,0	0	0	0	41				
49.000	0	40.000	0	0	0	45.784	0	0	50.871	1.386.598	1.386.598	3,5	0	2,9	0	0	3,3	0	0	0	3,7	13				
55.231	0	0	0	0	0	726.002	513.797	0	698.386	6.341.432	6.341.432	0,9	0	0	0	0	11,4	8,1	0	0	11,0	31				
2.907	0	0	5.087	0	0	43.604	0	13.808	272.523	824.111	824.111	0,4	0	0	0,6	0	0	0	1,7	33,1	36					
6.105	0	0	0	0	0	145.346	206.391	0	622.806	3.268.824	3.268.824	0,2	0	0	0	0	4,4	6,3	0	0	19,1	30				
244.181	0	0	0	0	0	0	0	4.360	279.790	1.987.602	1.987.602	12,3	0	0	0	0	0	0	0	0	14,1	27				
24.709	0	0	0	0	0	458.566	883.702	125.724	1.053.756	4.455.571	4.455.571	0,6	0	0	0	0	10,3	19,8	0	2,8	23,7	57				
375.719	0	45.057	0	0	0	569.755	256.535	30.523	947.654	3.223.040	3.223.040	11,7	0	1,4	0	0	17,7	8,0	0	0,9	29,4	69				
91.568	0	0	2.907	0	0	43.604	0	219.472	131.538	1.760.864	1.760.864	5,2	0	0	0,2	0	2,5	0	12,5	7,5	28					
17.442	0	0	71.219	0	2.906	977.450	505.803	0	898.963	3.744.105	3.744.105	0,5	0	0	1,9	0	0,1	26,1	13,5	0	24,0	66				
15.261	0	0	2.544	0	0	244.181	0	203.484	963.641	2.213.612	2.213.612	0,7	0	0	0,1	0	0	11,0	0	9,2	43,5	65				
239.094	0	0	10.901	0	0	91.568	507.983	1.642.406	3.401.088	9.047.766	9.047.766	2,6	0	0	0,1	0	1,0	5,6	18,2	0	37,6	65				
357.550	0	0	0	0	0	194.473	276.883	348.830	77.324	540.686	2.298.715	15,6	0	0	0	0	8,5	12,0	15,2	3,4	23,5	78				
36.336	0	0	0	0	0	676.584	82.120	15.261	473.827	1.424.388	1.424.388	2,6	0	0	0	0	47,5	5,8	0	1,1	33,3	90				
162.060	0	33.430	0	2.907	2.907	164.967	170.054	9.447	1.159.131	5.103.808	5.103.808	3,2	0	0,7	0	0,1	3,2	3,3	0	0,2	22,7	33				
109.736	0	0	4.360	50.871	0	177.322	382.259	11.628	574.115	4.544.956	4.544.956	2,4	0	0	0,1	1,1	3,9	8,4	0	0	12,6	29	47	47		
0	0	0	0	0	0	0	588.650	2.961	139.532	2.939.670	2.939.670	0	0	0	0	0	0	20,0	0	0	4,7	25				
5.087	0	0	0	0	0	330.661	0	0	315.400	1.314.576	1.314.576	0,4	0	0	0	0	0	25,2	0	0	4,0	50				
5.087	0	2.180	5.814	0	0	0	0	48.691	311.766	1.019.600	1.019.600	0,5	0	0,2	0,6	0	0	0	0	4,8	30,6	37				
17.441	0																									

Sonstige Gewerbe	Verbraucherpreisindex	Schaden an gewerblich genutzten Geb.	R	G	Σ	Anteil pro Gebäude	
50.000	1,00	50.000					
0	1,00	0					
0	1,00	0					
25.000	1,00	25.000	1		1	25.000	
21.000	1,00	21.000	3		3	7.000	
0	1,00	0					
1.526.000	1,00	1.526.000	2	5	7	218.000	
0	1,00	0					
0	1,00	0					
0	1,00	0					
29.780	1,00	29.780		1	1	29.780	
284.000	1,00	284.000		1	1	284.000	
6.000.000	1,00	6.000.000	1	3	4	1.500.000	
340.000	1,01	344.729	2	1	3	114.910	
2.504.000	1,01	2.538.826	22 Obj.				
0	1,01	0					
30.400	1,01	30.823		3	3	10.274	
220.000	1,01	223.060		2	2	111.530	
1.087.000	1,01	1.102.118		3	2	5	220.424
0	1,01	0					
0	1,01	0					
195.220	1,01	197.935		9	9	21.993	
195.220	1,01	197.935		9	9	21.993	
0	1,01	0					
129.780	1,01	131.585		3	3	43.862	
635.000	1,01	643.832		2	2	321.916	
123.000	1,01	124.711		1	1	124.711	
3.090.000	1,01	3.132.976		11	11	284.816	
194.763	1,03	200.966					
175.868	1,03	181.469	1	6	7	25.924	
1.021.053	1,03	1.053.571	7	12	19	55.451	
0	1,03	0					
0	1,03	0					
79.940	1,06	84.704		2	2	42.352	
0	1,06	0					
114.823	1,06	121.666		4	4	30.416	
86.481	1,06	91.635		4	4	22.909	
0	1,06	0					
1.122.795	1,08	1.217.127		3	3	405.709	
0	1,08	0					
513.797	1,08	556.964		5	5	111.393	
0	1,09	0					
206.391	1,09	225.069					
0	1,10	0					
883.702	1,11	985.044	10	1	11	89.549	
256.535	1,11	285.954	2	6	8	35.744	
0	1,11	0					
505.803	1,11	563.808	1	15	16	35.238	
244.181	1,11	272.183	1	8	9	30.243	
507.983	1,11	566.238	1	12	13	43.557	
276.883	1,14	314.405		5	5	62.881	
82.120	1,14	93.249		2	2	46.624	
170.054	1,14	193.099		3	3	32.183	
382.259	1,14	434.060		1	12	13	33.389
0	1,16	0					
330.661	1,16	383.841		14	14	27.417	
0	1,16	0					
0	1,16	0					
0	1,20	0					
436.764	1,20	522.397		4	1	5	104.479
139.531	1,20	166.888		3	3	55.629	
140.985	1,24	174.644		4	8	12	14.554
20.348	1,24	25.206		1	1	25.206	
0	1,33	0					
0	1,33	0					
7.267	1,33	9.676					
63.952	1,38	87.964		6	6	14.661	
						123.308	

39.273 201.762 167.489
Angaben der Mittelwerte in €

42.640 101.970 84.228

24.499 83.748 40.324
Angaben der Mittelwerte in €

Anteil der Schäden an LW und FW Flächen			LW		FW		s. lw/fw Erw.		Gesamt	Gesamtsumme der Nutzen ohne EF	Anteil [%] an Gesamtsumme
			Gesamt	Anteil Geb	Anteil Verlust auf Fl.	Anteil Fläche	Anteil Fläche				
Stockenboierbach	V	2003	10.880	0	10.880	7.450	0	18.330	1.161.940	1,6	
Gossenbach	W	2003	287.174	0	287.174	14.977	0	302.151	4.887.899	6,2	
Niederöblarnbach	HW, G	2003	74.831	43.743	31.088	0	0	31.088	1.894.856	1,6	
Schwaighofgraben	V	2003	239.000	71.000	168.000	0	0	168.000	7.316.000	2,3	
Seeergrabenbach	G	2003	0	0	0	0	0	0	14.900.000	0,0	
Mellitzbach	V, L	2003	750.000	430.000	320.000	100.000	0	420.000	1.750.000	24,0	
Salzbergbach	G	2003	0	0	0	0	0	0	3.530.000	0,0	
Schesa - Generelles Projekt	V	2003	453.000	25.000	428.000	154.000	0	582.000	24.870.000	2,3	
Rappatobel	V	2003	483.000	122.000	361.000	0	0	361.000	3.021.000	11,9	
Kateisgraben	V	2003	228.000	71.000	157.000	0	0	157.000	3.141.000	5,0	
Mauertalbach	HW	2003	71.219	71.219	0	0	0	0	1.681.649	0,0	
Wiesengraben (Thomanngraben)	G	2003	25.000	1.000	24.000	0	0	24.000	1.762.000	1,4	
Oberste Lammer	HW, G	2003	172.000	0	172.000	43.000	0	215.000	5.109.000	4,2	
Mattseeroiderbach	HW	2002	146.000	0	146.000	0	0	146.000	1.530.000	9,5	
Aschbach	V, G	2002	628.000	81.000	547.000	63.000	0	610.000	6.639.000	9,2	
Lussbach	V, G	2002	1.190.000	270.000	920.000	0	0	920.000	31.940.000	2,9	
Haselgraben	HW	2002	239.600	44.100	195.500	0	0	195.500	12.179.200	1,6	
Holzäpfelbach	G	2002	0	0	0	0	0	0	2.650.000	0,0	
Neustiftbach	HW	2002	1.851.300	206.400	1.644.900	0	0	1.644.900	4.578.400	35,9	
Bizauerbach	HW	2002	340.000	140.000	200.000	0	0	200.000	8.170.000	2,4	
Gödmacherbach	V	2002	199.124	0	199.124	727	0	199.850	4.903.005	4,1	
Schwarzach	HW, G	2002	21.000	21.000	0	0	0	0	4.763.000	0,0	
Mitteralchbach	V	2002	31.000	25.000	6.000	0	0	6.000	2.323.000	0,3	
Tuxbach - innerer u. äußerer Lahnbach	V	2002	52.020	34.020	18.000	0	0	18.000	4.822.600	0,4	
Tuxbach - innerer u. äußerer Lahnbach	V	2002	52.020	34.020	18.000	0	0	18.000	4.772.600	0,4	
Laasgraben	V, HW, G	2002	203.000	196.000	7.000	0	0	7.000	1.487.000	0,5	
Gerlitze Süd	V, HW, G	2002	427.070	21.400	405.670	10.200	0	415.870	12.538.250	3,3	
Höllgraben und Bärengrabenbach	V, HW, G	2002	200.000	110.000	90.000	0	0	90.000	3.059.790	2,9	
Ennslingbach	V, HW, G	2001	13.808	5.087	8.721	0	0	8.721	952.014	0,9	
Sulzbach	V, G	2001	179.502	55.958	123.544	0	2.180	125.724	6.349.424	2,0	
Purgger-Lampeigraben	V, HW, G	2001	127.177	62.000	65.177	0	0	65.177	2.393.843	2,7	
Spielbergbach	V	2001	8.721	0	8.721	0	0	8.721	6.994.760	0,1	
Hubalpsbach	V, G	2001	164.967	113.000	51.967	0	0	51.967	3.409.082	1,5	
Burgbach	V	2000	71.946	45.057	26.889	0	0	26.889	2.102.425	1,3	
Löffelmachergraben	G	2000	68.312	34.883	33.429	0	0	33.429	6.202.626	0,5	
Sallabach	HW, G	2000	45.794	30.523	15.261	0	0	15.261	4.053.981	0,4	
Markbach	V	2000	280.517	109.736	170.781	1.453	0	172.234	3.256.469	5,3	
Rettenbach	V	2000	853.179	129.356	723.823	0	0	723.823	9.390.794	7,7	
Kundlerache / Schratlilbach	V	1999	150.433	55.231	95.202	0	0	95.202	6.341.432	1,5	
Klausbach	V, G	1999	234.007	0	234.007	0	0	234.007	2.736.132	8,6	
Kienzelesbach	V	1999	218.745	49.000	169.745	0	0	169.745	1.386.598	12,2	
Moschergraben	V	1998	30.523	2.907	27.616	0	0	27.616	824.111	3,4	
Wartschenbach	V	1998	224.559	6.105	218.455	0	0	218.455	3.268.824	6,7	
Feistabach	V	1997	328.481	244.181	84.300	0	0	84.300	1.987.602	4,2	
Hirschbach	HW, G	1996	29.069	24.709	4.360	0	0	4.360	4.455.571	0,1	
Rehmerbach	V	1996	559.581	375.719	183.862	0	0	183.862	3.223.040	5,7	
Frauenbach	HW	1996	116.276	15.261	101.015	0	0	101.015	2.213.612	4,6	
Kirchenbach	V, G	1996	132.991	91.568	41.423	0	0	41.423	1.760.864	2,4	
Kertererbach	HW, G	1996	871.347	239.094	632.253	2.180	0	634.433	9.047.766	7,0	
Bürgerbach	G	1996	34.883	17.442	17.441	0	0	17.441	3.744.105	0,5	
Penzendorferbach	V, G	1995	377.681	357.550	20.131	1.744	0	21.875	2.298.715	1,0	
Feistritzbach	V, G	1995	76.306	36.336	39.970	0	0	39.970	1.424.388	2,8	
Fischbach	HW	1995	308.859	109.736	199.123	0	0	199.123	4.544.956	4,4	
Frauenburgerbach	V	1995	276.883	162.060	114.823	0	10.900	125.723	5.103.808	2,5	
Gamsbach	V, G	1994	0	0	0	0	0	0	2.939.670	0,0	
Obertalerbach	HW, G	1994	46.511	17.441	29.070	0	0	29.070	1.939.640	1,5	
Lehrergraben	V, G	1994	8.721	5.087	3.634	0	0	3.634	1.019.600	0,4	
Eugenbach	HW	1994	26.453	5.087	21.366	0	0	21.366	1.314.576	1,6	
Utschbach	HW	1993	209.298	114.823	94.475	2.180	0	96.655	4.569.667	2,1	
Leinbach	HW	1993	51.598	5.087	46.511	767	46.511	93.789	2.462.197	3,8	
Tiefenbrunnauer Weissenbach	HW, G	1993	1.231.077	61.045	1.170.032	203.484	0	1.373.516	3.949.036	34,8	
Oppenauerbach	HW	1992	0	0	0	0	0	0	5.096.325	0,0	
Dietersdorferbach	HW, G	1992	225.286	216.565	8.721	0	0	8.721	2.813.164	0,3	
Villmannsdorferbach	V, G	1990	44.330	0	44.330	0	0	44.330	2.781.916	1,6	
Teufelsgraben	HW, G	1990	9.447	0	9.447	1.671	0	11.118	1.493.135	0,7	
Dietmannsdorferbach	V	1990	260.169	213.658	46.511	0	0	46.511	3.090.049	1,5	
Wörschachbach	HW, G	1989	68.312	55.231	13.081	0	0	13.081	2.303.002	0,6	
Gesamt:											
1994 - 1989 3,8 4,0											

Lawinen	LW			FW		Gesamt	Gesamtsumme der Nutzen ohne EF	Anteil [%] an Gesamtsumme
	Gesamt	Anteil Geb	Anteil Verlust auf	Anteil Fläche	s. lw/fw Erw.			
Eriach Lawine	2003	0	0	0	0	0	12.550.000	0,0
Glöfberg Ost	2002	30.000	0	30.000	0	30.000	2.860.000	1,1
Glöfberg West	2002	430.000	30.000	400.000	0	400.000	3.780.000	10,6
Flühen- und Wannenl	2003	51.606	40.696	10.910	0	10.910	10.368.711	0,1
Luft- und Tränktallaw	2003	834.300	240.100	594.200	213	55.560	7.866.773	8,3
Pischgrabenlawine	2003	0	0	0	0	0	25.257.000	0,0
Kehm und Keneckbac	2002	0	0	0	0	0	15.265.400	0,0
Breitlehner Lawine I V	2003	123.000	123.000	0	70.000	168.000	50.376.000	0,3
Breitlehner Lawine II V	2003	123.000	123.000	0	70.000	168.000	50.376.000	0,3
Feuersanglawine	2000	140.985	121.364	19.622	24.709	44.330	5.693.917	0,8
Lailahner Lawine	2002	606.091	391.707	214.385	0	214.385	5.356.715	4,0
Alplehner Lawine	2003	20.000	0	20.000	0	20.000	1.122.800	1,8
Gampberg Lawine	1999	14.535	0	14.535	84.300	98.835	12.609.462	0,8
Kend- und Achrainlaw	1993	92.585	92.585	0	0	0	8.940.865	0,0
Locherwald-Reliseck I	2002	219.000	218.000	1.000	0	252.000	2.840.000	8,9
Loslahner Lawine	2003	160.000	10.000	150.000	0	150.000	1.580.000	9,5
Fuchslawine	1997	0	0	0	9.806	9.806	4.564.903	0,2
Gampie- und Legerle L	1993	54.069	10.683	43.386	0	43.386	2.628.213	1,7
Ahornschrofflawine	1991	50.144	35.610	14.534	14.535	29.069	2.331.345	1,2
Hahnenlawine	1989	29.069	21.802	7.267	0	14.534	3.924.332	0,4
Bockfeldlawine	1989	476.007	428.770	47.237	405.514	808.848	9.649.499	8,4
Lawine Wildenthal	1989	257.989	234.733	23.256	0	23.256	1.418.573	1,6
Kolltannenlawine	1988	0	0	0	0	0	1.753.596	0,0
Feldinglahlawine	1986	10.174	7.267	2.907	0	2.907	1.227.444	0,2
Gamsleitenlahn	1983	0	0	0	72.673	72.673	11.502.656	0,6
Gesamt:								
1994 - 1989 3,8 4,0								

Außerhalb d. kartierten GZP	Gesamtsumme Schäden	Bodenwertsteigerung	sonst. quant. Wertsteigerungen	n.quant. Wstg.	Ausserreg. Einflüsse	Gesamtsumme der Nutzen ohne EF	Gesamtsumme	Laut Originalberechnung in [€]	Kapitalwert Rechengang I	Kapitalwert Rechengang II	K-N Quotient	Bemerkungen
377.899	6.159.023	835.738	0			6.994.760	9.093.188		2.651.832	1.624.238	1,64	Bei Rechenart I Kosten nur auf 12 Jahre Bauzeit angerechnet; Bausumme > 3,6 Mio€! Berechnung Stufe 3 !!
582.100	1.161.940	0	0			1.161.940	3.021.044	3.209.800	177.240	177.040	1,14	Bausumme > 3,6 Mio €! Berechnung mit KNU Stufe 3 erforderlich; außerhalb der GZP 436.040 € für Schäden an Verkehrswegen angesetzt
0	4.382.600	440.000	0			4.822.600	6.269.380		1.510	1.540	1,86 / 1,88	
0	4.332.600	440.000	0			4.772.600	6.204.380		2.476.899	3.030.206	2,09 / 2,02	Kosten nicht über Bauzeit aufgeteilt
0	1.720.000	30.000	0			1.750.000	2.275.000	2.262.000	100.000	100.000	1,09 / 1,09	RF 0,5 = Mittel zwischen Widbach und Lawine
0	1.487.000	0	0			1.487.000	2.379.200		484.000	478.000	1,63	
0	11.438.250	1.100.000	0			12.538.250	16.299.725		2.531	2.531	1,50	Kein Berechnungsvorgang vorhanden
0	4.587.899	300.000	0			4.887.899	7.820.638					
0	2.630.000	279.790	150.000			3.059.790	4.895.664	4.910.000	1.050.000	105.000	1,68	EF nur für 1,3 angekreuzt, sonst. Wertsteigerung wegen bleibender Attraktivität als Erholungs-, Sport und Wohnraum
170.054	1.951.266	784.867	0			2.736.132	4.377.812		840.825	840.825	1,56	
0	2.393.843	0	0			2.393.843	3.830.149		-259.442	-259.878	0,89	Verbale Begründung für negativen KW
3.000.000	4.763.000	0	0			4.763.000	7.620.800		3.068.000	3.062.000	4,96	Bei Verkehrsanlagen sind im Strasse als Gebäude und als Objektwerte berechnet
0	923.000	0	1.400.000			2.323.000	3.716.800		573.000	570.000	1,40	sonst. Wstg für Schaffung der Hochwassersicherheit auf Bundesstrasse und Auffahrt
0	1.544.856	110.000	240.000			1.894.856	2.463.313		417.643	417.643	1,44	sonst. Wstg für Schäden an geparkten PKW und Reduktion der gelben Zone
0	6.336.000	980.000	0			7.316.000	9.510.800		3.310.000	3.315.000	3,22	
0	14.900.000	0	0			14.900.000	23.840.000	19.370.000	7.550.000	7.550.000	4,36	EF 1,6 angegeben und mir EF 1,3 gerechnet! GESAMTSUMME 19.370.000 € für Berechnung herangezogen
0	1.530.000	0	0			1.530.000	1.989.000		174.000	180.000	1,19	
0	2.102.425	0	0			2.102.425	3.363.880		610.815	610.815	1,52	
467.000	6.222.000	1.417.000	0			6.639.000	6.639.000		654.000	654.000	1,24	sonst. quant. Wstg. = widersprüchlich !!
3.600.000	30.230.000	1.710.000	0			31.940.000	51.104.000	51.300.000	14.400.000	14.400.000	3,15	
0	1.054.483	2.354.599	0			3.409.082	3.409.082		762.120	764.518	1,71	
0	2.550.000	980.000	0			3.530.000	5.648.000		26.350.000			
0	12.179.200	0	0			12.179.200	19.486.720			529.460	2,70	Viele Angaben nicht nachvollziehbar
2.678.000	14.970.000	9.900.000	0			24.870.000	24.870.000		8.746.000	7.428.000	3,38	KW Rechenart nur für 12 Jahre Bauzeit angesetzt
300.000	3.021.000	0	0			3.021.000	4.833.600		788.000	791.000	1,42	
377.172	1.081.372	76.306	228.919			1.386.598	1.802.577		201.304	202.030	1,30	außerhalb der GZP 363.364 € für Schäden an Bachbett angesetzt; sonst. quant. Wstg = Reduktion der gelben Zone; V: Gebäude = Brücke
150.000	3.141.000	k.A.	k.A.	k.A.		3.141.000	5.025.600	5.986.000	1.235.000	1.238.000	1,67	Blatt mit Endsumme KNU fehlt, für Berechnung - 900.000 € mehr herangezogen!!
400.000	2.380.000	270.000	0			2.650.000	4.240.000		430.000	430.000	1,25	
0	4.578.400	0	0			4.578.400	5.951.920		1.681.700	1.681.700	2,70	
0	7.080.000	1.090.000	0			8.170.000	10.621.000		2.480.000	2.530.000	1,93 / 1,95	
0	1.681.649	0	0			1.681.649	2.690.639					Falsche Summenbildung bei LW
0	413.000	1.349.000	0			1.762.000	2.290.600		529.000	534.000	1,75	
0	4.749.000	360.000	0			5.109.000	6.641.700		1.570.000	1.571.000	1,81	
434.584	2.981.040	287.784	0			3.268.824	5.230.119	5.242.618	601.004	601.004	1,27	außerhalb der GZP 385.166 € für Verkehrsanlagen angesetzt
0	1.424.388	0	0			1.424.388	1.851.704		280.517	280.517	1,38	Unter priv. Eig. entfallen 290.691 € auf KFZ und Maschinen
160.607	3.466.263	0	1.436.742			4.903.005	7.844.808		1.473.805	1.473.805	1,55	W: Verkehrswert mit einberechnet; Unter priv. Eig. entfallen 290.691 € auf KFZ und Maschinen; sonst. Wstg
0	2.939.670	0	0			2.939.670	4.703.472		675.857			1.473.805 € als Wert inkl Wertsteigerung nach Makulan für Schutz der alten Verbauung angesetzt;
0	2.303.002	0	0			2.303.002	2.993.903	2.885.111	139.532	139.531	1,10	Bachraumkosten mehrere Jahre addiert! (- übersteigt vermutlich Gesamtausmaß der Zonen)
72.673	1.834.989	152.613	0			1.987.602	3.180.163		345.923	345.923	1,26	
0	897.509	0	54.505			952.014	1.523.223		56.685	56.685	1,07	
0	7.298.531	1.749.235	0			9.047.766	14.476.426		3.528.266	3.528.992		
21.801	2.856.766	1.688.190	0			4.544.956	5.908.442		772.512	772.512		
0	1.922.921	290.691	0			2.213.612	3.541.779		61.772	61.772		
0	842.203	109.009	363.364			1.314.576	2.103.321		103.922	102.468		
90.841	3.458.495	490.541	0			3.949.036	6.318.458		171.507	184.589		
127.177	4.362.329	406.968	327.028			5.096.325	6.625.223		1.328.459	1.328.459		außerhalb der GZP 79.940 € für Schäden an Bachbett angesetzt! Sonst. quant. Wstg. für Baukostenersparnis
72.673	1.493.135	0	0			1.493.135	2.389.016		577.749	566.121		Bei E und W: Verkehrswert des Gebäudes mit einbezogen; außerhalb der GZP 72.672 € pauschal angesetzt
1.367.703	2.717.236	95.928	0			2.813.164	4.501.062		1.062.186	1.062.186	1,84	Unter priv. Eig. entfallen 218.018 € auf KFZ. unter -> GZP entfallen 915.678 € auf Schäden an priv. Eigentum
123.544	4.449.753	654.055	0			5.103.808	6.634.950		745.623	745.623		
332.841	3.595.852	148.253	0			3.744.105	5.990.568		312.493	312.493	1,11	
828.470	5.615.428	588.650	145.346			6.349.424	10.159.078		973.816	973.816	1,11 / 1,23	außerhalb der GZP 472.373 € für Schäden an Bachbett; Unter Sonst. quant. Wstg. 145.346 € für verh. Schäden an PKW + Insassen
71.219	3.588.583	763.065	218.019			4.569.667	7.311.467		1.870.599	1.869.145	2,09	Unter sonst. quant. Wstg. 210.019 € für Schäden an PKW und Maschinen angesetzt
47.237	631.527	279.064	109.009			1.019.600	1.631.360		91.568	90.114	1,11	Unter sonst. quant. Wstg. 109.009 € für Schäden an PKW und Maschinen angesetzt
0	517.431	297.959	8.721	ja		824.111	1.318.578	1.304.477	3.634	4.360	1,01	
83.574	1.451.279	197.870	290.691			1.939.640	3.103.424	3.120.571	175.868	175.868	1,12	Unter sonst. quant. Wstg. 290.691 € für Schäden an PKW und Maschinen angesetzt
284.878	1.902.616	414.235	145.346			2.462.197	3.939.515		13.081	10.174	1,00	außerhalb der GZP 181.682 € für Schäden an sonst. Gewerbe angesetzt; Zerstörung eines Busses
482.548	1.303.025	457.839	0			1.760.864	2.289.123		134.444	134.444	1,12	außerhalb der GZP 261.622 € für Schäden an sonst. Gewerbe angesetzt
181.682	1.522.495	4.680.131	0	ja		6.202.626	8.063.414		1.940.365	1.940.365	1,96	außerhalb der GZP 181.682 € für Schäden bei Energieversorgung angesetzt
0	2.404.017	377.899	0			2.781.916	4.451.066		739.809	739.809	1,46	Bei Verkehrsanlagen 1.090.093 € für Zugentgleisung angesetzt
218.019	2.392.390	697.659	0			3.090.049	4.017.064		414.962	414.962	1,24	
0	2.265.285	33.430	0			2.298.715	3.677.944		221.797	221.797	1,13	
107.556	4.361.097	76.306	18.168			4.455.571	7.128.914		42.150	42.394	1,01	
909.864	3.556.899	366.271	130.811	ja		4.053.981	5.270.175		710.014	710.014	1,33	
45.784	3.141.647	81.393	0			3.223.040	4.189.952				1,19	
0	3.165.628	90.841	0			3.256.469	5.210.350		1.913.476	1.913.476	3,72	Objektbewertung: Verkehrswerte detailliert erfasst und in Punktebewertungsbogen eingetragen
906.230	6.112.513	228.919	0	ja		6.341.432	10.146.291		2.477.417	2.477.417	1,92	außerhalb der GZP 821.930 € für Schäden an Bachbett und Vorfluter angesetzt
5.083.465	9.390.784	0	0			9.390.784	15.025.254		2.644.564	2.644.564	1,58	außerhalb der GZP 5.083.465 € für Schäden an Bachbett und Vorfluter angesetzt

KNU 0,7 - 3,6 Mill € und > 3,6 Mill €

Anteil [%] an der Gesamtsumme ohne Multiplikation mit dem EF																	
LW	FW	LW / FW	B/V	V	E	N	W	F	G	I	Ö	P	>GZP	B	Wstg.		
0,1	0,0	0,0	1,7	4,0	0,6	0,8	1,1	48,8	14,6	0,0	2,6	8,3	5,4	11,9	0,0		
0,9	0,6	0,0	9,7	14,8	3,9	0,6	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	8,3	50,1	0,0	0,0		
1,1	0,0	0,0	0,4	0,4	0,5	0,2	0,4	79,2	4,0	0,0	0,3	4,4	0,0	9,1	0,0		
1,1	0,0	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	0,6	80,1	4,1	0,0	0,3	4,5	0,0	9,2	0,0		
42,9	5,7	0,0	17,7	4,6	1,1	0,6	4,6	5,7	0,0	0,0	0,0	15,4	0,0	1,7	0,0		
13,7	0,0	0,0	10,4	3,9	0,3	0,0	0,3	4,6	0,0	0,0	0,0	66,8	0,0	0,0	0,0		
3,4	0,1	0,0	11,7	13,4	1,2	2,4	3,0	36,2	1,0	0,6	0,6	17,6	0,0	8,8	0,0		
5,9	0,3	0,0	0,6	0,7	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	69,8	0,0	0,2	0,0	6,1	0,0		
6,5	0,0	0,0	2,6	0,7	2,0	2,9	2,6	2,6	11,1	0,0	0,0	54,9	0,0	9,1	4,9		
8,6	0,0	0,0	4,3	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	41,0	0,0	0,0	0,0	6,2	28,7	0,0		
5,3	0,0	0,0	38,5	10,6	2,5	0,3	1,0	0,0	8,1	0,0	1,3	32,4	0,0	0,0	0,0		
0,4	0,0	0,0	5,2	4,1	0,0	0,0	0,0	1,4	22,8	0,0	0,0	3,0	63,0	0,0	0,0		
1,3	0,0	0,0	2,8	29,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	60,3		
3,9	0,0	0,0	6,2	30,4	0,8	0,0	0,0	10,9	1,6	11,2	0,1	16,4	0,0	5,8	12,7		
3,3	0,0	0,0	1,5	4,1	0,1	0,1	0,3	8,4	3,9	33,1	0,7	31,1	0,0	13,4	0,0		
0,0	0,0	0,0	3,4	5,4	3,4	0,3	0,7	0,0	40,3	0,0	0,0	46,6	0,0	0,0	0,0		
9,5	0,0	0,0	0,4	16,3	2,2	1,3	1,3	0,0	41,5	0,0	0,0	27,4	0,0	0,0	0,0		
3,4	0,0	0,0	42,2	6,6	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	3,9	38,9	0,0	0,0	0,0		
9,5	0,9	0,0	4,6	2,5	11,4	0,5	6,5	7,2	1,9	0,0	0,0	26,8	7,0	21,3	0,0		
3,7	0,0	0,0	5,2	36,7	2,4	2,5	2,3	12,5	9,7	5,2	6,1	2,4	11,3	5,4	0,0		
4,8	0,0	0,0	1,9	1,2	0,3	0,1	0,5	13,3	0,0	0,0	0,9	7,9	0,0	69,1	0,0		
0,0	0,0	0,0	9,1	4,2	7,6	10,8	26,3	0,0	1,4	0,0	0,0	12,7	0,0	27,8	0,0		
2,0	0,0	0,0	1,9	33,2	4,5	0,0	0,0	0,0	20,6	0,0	6,9	31,0	0,0	0,0	0,0		
1,8	0,6	0,0	22,1	5,0	0,5	0,7	0,9	1,0	6,1	0,0	0,4	10,3	10,8	39,8	0,0		
16,0	0,0	0,0	15,6	22,2	5,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	25,8	9,9	0,0	0,0		
15,8	0,0	0,0	13,1	9,7	5,2	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	3,7	27,2	5,5	16,5		
7,3	0,0	0,0	3,4	6,0	0,3	0,3	0,3	18,1	0,0	0,0	0,0	59,5	4,8	0,0	0,0		
0,0	0,0	0,0	34,0	6,0	1,1	0,0	33,2	0,0	0,0	0,0	0,4	15,1	10,2	0,0	0,0		
40,4	0,0	0,0	5,7	20,9	1,4	1,5	5,5	3,9	0,7	2,0	0,0	18,1	0,0	0,0	0,0		
4,2	0,0	0,0	1,5	6,4	0,6	0,1	0,2	65,5	2,7	0,0	2,4	3,1	0,0	13,3	0,0		
4,2	0,0	0,0	0,6	17,2	1,9	0,4	1,7	12,3	0,0	0,0	7,3	54,3	0,0	0,0	0,0		
1,4	0,0	0,0	6,9	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	11,7	0,0	76,6	0,0		
3,4	0,8	0,0	6,1	18,3	1,6	0,4	0,6	30,2	0,4	22,2	0,0	8,9	0,0	7,0	0,0		
6,9	0,0	0,0	25,6	12,3	1,3	1,3	0,7	4,4	6,3	0,0	0,0	19,1	13,3	8,8	0,0		
5,4	0,0	0,0	5,0	2,0	0,0	0,0	0,0	47,5	5,8	0,0	1,1	33,3	0,0	0,0	0,0		
4,1	0,0	0,0	30,0	14,4	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	16,1	0,3	3,3	0,0	29,3		
0,0	0,0	0,0	53,6	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,1	4,7	0,0	0,0	0,0		
3,0	0,0	0,4	4,6	30,5	0,4	0,3	3,8	8,1	2,8	0,0	3,6	42,5	0,0	0,0	0,0		
16,5	0,0	0,0	28,2	15,4	0,0	0,7	9,9	0,0	0,0	0,0	0,2	14,1	3,7	7,7	0,0		
1,5	0,0	0,0	3,3	48,9	0,0	0,8	1,7	13,4	0,0	0,0	0,0	24,8	0,0	0,0	5,7		
9,6	0,0	0,0	1,4	7,1	0,1	0,0	0,0	1,0	5,6	18,2	7,1	37,6	0,0	19,3	0,0		
6,8	0,0	0,0	7,7	12,1	0,7	1,5	8,3	3,9	8,4	0,0	0,3	12,6	0,5	37,1	0,0		
5,3	0,0	0,0	0,2	17,5	0,2	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	9,2	43,5	0,0	13,1	0,0		
2,0	0,0	0,0	6,0	5,8	1,1	0,0	0,0	0,0	25,2	0,0	0,0	24,0	0,0	8,3	27,6		
31,2	5,2	0,0	12,3	9,8	1,3	0,9	0,9	2,8	3,5	0,0	0,2	17,2	2,3	12,4	0,0		
0,0	0,0	0,0	12,5	3,0	2,9	2,4	6,0	19,8	0,4	0,0	0,6	35,5	2,5	8,0	6,4		
0,6	0,1	0,0	5,0	63,1	2,6	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	21,5	4,9	0,0	0,0		
8,0	0,0	0,0	1,5	2,2	3,9	1,6	3,1	3,9	5,0	0,0	0,1	18,6	48,6	3,4	0,0		
5,4	0,0	0,2	3,1	33,8	2,9	3,6	6,2	3,2	3,3	0,0	0,2	22,7	2,4	12,8	0,0		
0,9	0,0	0,0	10,4	3,6	3,1	0,9	4,7	26,1	13,5	0,0	0,0	24,0	8,9	4,0	0,0		
2,8	0,0	0,0	6,7	5,8	4,4	0,8	0,8	1,9	2,8	0,0	10,5	38,9	13,0	9,3	2,3		
4,6	0,0	0,0	5,4	10,6	1,9	0,6	3,5	1,0	9,6	0,0	0,0	39,8	1,6	16,7	4,8		
0,9	0,0	0,0	5,6	8,5	3,8	1,4	1,8	0,0	0,0	0,0	4,8	30,6	4,6	27,4	10,7		
3,7	0,0	0,0	7,4	5,7	2,4	2,6	6,2	0,0	0,0	0,0	1,7	33,1	0,0	36,2	1,1		
2,4	0,0	0,0	4,0	5,2	4,0	6,0	0,0	0,0	0,0	27,2	0,0	21,7	4,3	10,2	15,0		
2,1	0,0	1,9	3,9	11,2	3,9	1,8	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	38,1	11,6	16,8	5,9		
7,6	0,0	0,0	9,2	5,0	0,3	0,8	1,2	2,5	0,0	0,0	12,5	7,5	27,4	26,0	0,0		
1,1	0,0	0,0	4,2	4,6	0,6	0,0	0,6	0,0	1,9	0,0	0,0	9,3	2,9	75,5	0,0		
1,6	0,0	0,0	1,2	65,3	2,3	1,6	0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	13,7	0,0	13,6	0,0		
8,4	0,0	0,0	15,6	6,2	8,5	0,3	0,0	8,2	0,0	0,0	3,5	19,7	7,1	22,6	0,0		
16,4	0,1	0,0	3,5	7,4	2,2	1,6	4,7	8,5	12,0	15,2	3,4	23,5	0,0	1,5	0,0		
0,7	0,0	0,6	8,8	13,8	9,0	3,6	2,4	10,3	19,8	0,0	2,8	23,7	2,4	1,7	0,4		
1,1	0,0	0,1	13,9	11,3	2,6	2,2	2,9	1,4	2,1	0,0	0,1	27,6	22,4	9,0	3,2		
17,4	0,0	1,4	13,3	2,9	1,1	2,3	1,7	17,7	8,0	0,0	0,9	29,4	1,4	2,5	0,0		
8,6	0,0	0,0	4,7	19,6	0,7	0,7	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	61,1	0,0	2,8	0,0		
2,4	0,0	0,0	1,3	30,3	1,8	3,3	12,5	11,4	8,1	0,0	0,0	11,0	14,3	3,6	0,0		
9,1	0,0	0,0	8,2	6,1	1,0	1,8	3,1	12,0	0,9	0,0	0,0	3,6	54,1	0,0	0,0		
6	0	0	9	13	2	1	3	10	6	3	2	22	7	12	3		

2002 / 2003	Anteil der Schäden an LW und FW Flächen			LW		FW	s. lw/fw Erw.	Gesamt	Gesamtsumme der Nutzen ohne EF	Anteil [%] an Gesamtsumme
	Gesamt	Anteil Geb	Anteil Verlust auf Fl.	Anteil Fläche	Anteil Fläche					
Gödnacherbach	199.124	0	199.124	727	0	0	0	199.850	4.903.005	4,1
Holzäpfelbach	0	0	0	0	0	0	0	0	2.650.000	0,0
Neustiftbach	1.851.300	206.400	1.644.900	0	0	0	0	1.644.900	4.578.400	35,9
Bizauerbach	340.000	140.000	200.000	0	0	0	0	200.000	8.170.000	2,4
Haselgraben	239.600	44.100	195.500	0	0	0	0	195.500	12.179.200	1,6
Mattseeroiderbach	146.000	0	146.000	0	0	0	0	146.000	1.530.000	9,5
Aschbach	628.000	81.000	547.000	63.000	0	0	0	610.000	6.639.000	9,2
Lussbach	1.190.000	270.000	920.000	0	0	0	0	920.000	31.940.000	2,9
Höllgraben und Bärengrabenbach	200.000	110.000	90.000	0	0	0	0	90.000	3.059.790	2,9
Schwarzach	21.000	21.000	0	0	0	0	0	0	4.763.000	0,0
Mitteraichbach	31.000	25.000	6.000	0	0	0	0	6.000	2.323.000	0,3
Laasgraben	203.000	196.000	7.000	0	0	0	0	7.000	1.487.000	0,5
Gerlitze Süd	427070	21400	405.670	10.200	0	0	0	415.870	12.538.250	3,3
Tuxbach - innerer/äußerer Lahnbach	52020	34020	18.000	0	0	0	0	18.000	4.822.600	0,4
Tuxbach - innerer/äußerer Lahnbach	52020	34020	18.000	0	0	0	0	18.000	4.772.600	0,4
Stockenboierbach	10880	0	10.880	7.450	0	0	0	18.330	1.161.940	1,6
Mellitzbach	750000	430000	320.000	100.000	0	0	0	420.000	1.750.000	24,0
Gossenbach	287173,8	0	287.174	14.977	0	0	0	302.151	4.887.899	6,2
Niederöblarnerbach	74830,8	43743	31.088	0	0	0	0	31.088	1.894.856	1,6
Schwaighofgraben	239000	71000	168.000	0	0	0	0	168.000	7.316.000	2,3
Seegrabenbach	0	0	0	0	0	0	0	0	14.900.000	0,0
Salzbergbach	0	0	0	0	0	0	0	0	3.530.000	0,0
Schesa - Generelles Projekt	453000	25000	428.000	154.000	0	0	0	582.000	24.870.000	2,3
Rappatobel	483000	122000	361.000	0	0	0	0	361.000	3.021.000	11,9
Kateisgraben	228000	71000	157.000	0	0	0	0	157.000	3.141.000	5,0
Mauertalbach	71219,38	71219	0	0	0	0	0	0	1.681.649	0,0
Wiesengraben (Thomanngraben)	25000	1000	24.000	0	0	0	0	24.000	1.762.000	1,4
Oberste Lammer	172000	0	172.000	43.000	0	0	0	215.000	5.109.000	4,2
										4,8

Bezeichnung	Jahr	KNU Stufe	Energieversorgung	Nachrichtenversorgung	Wasserver- und -entsorgung	Gesamtsumme der Nutzen ohne EF	Anteil an der Gesamtsumme in %			Anteil aller Versorgungseinrichtungen an Gesamtsumme	E	N	W	Gesamt
							E	N	W					
Stockenboierbach	2003	2	45.050	7.000	0	1.161.940	3,9	0,6	0,0	4,5				
Kateisgraben	2003	2	10.000	10.000	10.000	3.141.000	0,3	0,3	0,3	1,0				
Mauertalbach	2003	2	31.249	7.267	29.069	1.681.649	1,9	0,4	1,7	4,0				
Wiesengraben (Thomanngraben)	2003	2	0	0	0	1.762.000	0,0	0,0	0,0	0,0				
Oberste Lammer	2003	2	83.000	20.000	30.000	5.109.000	1,6	0,4	0,6	2,6				
Salzbergbach	2003	2	270.000	380.000	930.000	3.530.000	7,6	2,1	2,5	44,8				
Schesa - Generelles Projekt	2003	2	125.000	165.000	220.000	24.870.000	0,5	0,7	0,9	2,1				
Rappatobel	2003	2	150.000	0	0	3.021.000	5,0	0,0	0,0	5,0				
Mellitzbach	2003	2	20.000	10.000	80.000	1.750.000	1,1	0,6	4,6	6,3				
Seegrabenbach	2003	2	500.000	50.000	100.000	14.900.000	3,4	0,3	0,7	4,4				
Niederöblarnbach	2003	2	15.000	0	0	1.894.856	0,8	0,0	0,0	0,8				
Schwaighofgraben	2003	2	10.000	10.000	20.000	7.316.000	0,1	0,1	0,3	0,5				
Gossenbach	2003	2	801.600	0	0	4.887.899	10,4	0,0	0,0	16,4	3,3	1,1	2,7	7,1
Schwarzach	2002	2	0	0	0	4.763.000	0,0	0,0	0,0	0,0				
Tuxbach - innerer u. äußerer Lahnbach	2002	2	0	0	0	4.772.600	0,0	0,0	0,0	0,0				
Mitterbach	2002	2	0	0	0	2.323.000	0,0	0,0	0,0	0,0				
Gödnacherbach	2002	2	0	0	126.219	4.903.005	0,0	0,0	2,6	2,6				
Hotzpfetalbach	2002	2	30.000	0	880.000	2.650.000	1,1	0,0	33,2	34,3				
Neustiftbach	2002	2	65.700	70.000	250.000	4.578.400	1,4	1,5	5,5	8,4				
Bizauerbach	2002	2	50.000	10.000	20.000	8.170.000	0,6	0,1	0,2	1,0				
Laasgraben	2002	2	4.000	0	4.000	1.487.000	0,3	0,0	0,3	0,5				
Gerlitz Süd	2002	3	150.000	300.000	370.000	12.538.250	1,2	2,4	3,0	6,5				
Tuxbach - innerer u. äußerer Lahnbach	2002	2	23.000	8.000	19.000	4.822.600	0,5	0,2	0,4	1,0				
Höllgraben und Bärengrabenbach	2002	2	60.000	90.000	80.000	3.059.790	2,0	2,9	2,6	7,5				
Mattseeroiderbach	2002	2	34.000	20.000	20.000	1.530.000	2,2	1,3	1,3	4,8				
Haselgraben	2002	3	543.000	0	0	12.179.200	4,5	0,0	0,0	4,5				
Aschbach	2002	2	754.000	30.000	433.000	6.639.000	11,4	0,5	6,5	18,3				
Lussbach	2002	3	760.000	790.000	720.000	31.940.000	2,4	2,5	2,3	7,1	1,8	0,8	3,9	6,4
Spielbergbach	2001	2	39.970	54.505	79.940	6.994.760	0,6	0,8	1,1	2,5				
Sulzbach	2001	3	279.790	47.964	50.871	6.349.424	4,4	0,8	0,8	6,0				
Purgger-Lampeigraben	2001	2	58.865	7.994	23.255	2.393.843	2,5	0,3	1,0	3,8				
Ennsingbach	2001	2	0	7.267	15.988	952.014	0,0	0,8	1,7	2,4				
Hubalpsbach	2001	2	11.628	4.360	15.988	3.409.082	0,3	0,1	0,5	0,9	1,6	0,6	1,0	3,1
Markbach	2000	2	22.529	22.529	58.138	3.256.469	0,7	0,7	1,8	3,2				
Löffelmachergraben	2000	2	36.336	0	0	6.202.626	0,6	0,0	0,0	0,6				
Sallabach	2000	3	105.376	90.841	116.277	4.053.981	2,6	2,2	2,9	7,7				
Rettenbach	2000	3	94.475	167.148	295.052	9.390.784	1,0	1,8	3,1	5,9				
Burgbach	2000	2	0	0	0	2.102.425	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,9	1,6	3,5
Klausbach	1999	2	0	0	0	2.736.132	0,0	0,0	0,0	0,0				
Kundlerache / Schratlilbach	1999	2	112.643	210.024	792.134	6.341.432	1,8	3,3	12,5	17,6				
Kienzelesbach	1999	2	72.673	0	0	1.386.598	5,2	0,0	0,0	5,2				
Moschergraben	1998	2	19.622	21.802	50.871	824.111	2,4	2,6	6,2	11,2				
Wartschenbach	1998	3	43.604	43.604	21.802	3.268.824	1,3	1,3	0,7	3,3				
Feistabach	1997	2	72.673	14.535	196.217	1.987.602	3,7	0,7	9,9	14,3				
Frauenbach	1996	2	3.633	0	0	2.213.612	0,2	0,0	0,0	0,2				
Rehmerbach	1996	2	37.063	72.673	54.505	3.223.040	1,1	2,3	1,7	5,1				
Kirchenbach	1996	2	5.814	14.535	21.802	1.760.864	0,3	0,8	1,2	2,4				
Bürgerbach	1996	2	114.823	31.976	174.415	3.744.105	3,1	0,9	4,7	8,6				
Hirschbach	1996	3	401.154	159.880	105.376	4.455.571	9,0	3,6	2,4	15,0				
Kortererbach	1996	2	11.628	0	0	9.047.766	0,1	0,0	0,0	0,1				
Fischbach	1995	2	33.429	69.039	377.898	4.544.956	0,7	1,5	8,3	10,6				
Penzendorferbach	1995	3	50.871	36.336	109.009	2.298.715	2,2	1,6	4,7	8,5				
Frauenburgerbach	1995	2	148.979	186.042	315.400	5.103.808	2,9	3,6	6,2	12,7				
Feistritzbach	1995	2	0	0	0	1.424.388	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	1,4	3,6	7,2
Gamsbach	1994	2	0	0	0	2.939.670	0,0	0,0	0,0	0,0				
Obertalerbach	1994	2	77.760	116.277	0	1.939.640	4,0	6,0	0,0	10,0				
Lehrergraben	1994	2	38.517	14.535	18.168	1.019.600	3,8	1,4	1,8	7,0				
Eugenbach	1994	2	14.534	0	0	1.314.576	1,1	0,0	0,0	1,1				
Tiefenbrunnauer Weissenbach	1993	2	51.597	36.336	36.336	3.949.036	1,3	0,9	0,9	3,1				
Utschbach	1993	2	87.934	25.435	159.880	4.569.667	1,9	0,6	3,5	6,0				
Leinbach	1993	2	95.201	43.604	69.039	2.462.197	3,9	1,8	2,8	8,4				
Oppenauerbach	1992	2	145.346	123.544	305.226	5.096.325	2,9	2,4	6,0	11,3				
Dietersdorferbach	1992	2	109.736	44.330	87.207	2.813.164	3,9	1,6	3,1	8,6				
Teufelsgraben	1990	2	38.880	0	34.011	1.493.135	2,6	0,0	2,3	4,9				
Villmannsdorferbach	1990	2	63.952	43.604	14.535	2.781.916	2,3	1,6	0,5	4,4				
Dietmannsdorferbach	1990	2	261.622	9.447	0	3.090.049	8,5	0,3	0,0	8,8				
Wörschachbach	1989	2	9.447	7.267	87.934	2.303.002	0,4	0,3	3,8	4,5	2,8	1,3	1,9	6,0
							2,3	1,1	2,8	6,2				

Bezeichnung	Jahr	KNU Stufe	Energieversorgung	Nachrichtenversorgung	Wasserver- und -entsorgung	Gesamtsumme der Nutzen ohne EF	Anteil an der Gesamtsumme in %			Anteil aller Versorgungseinrichtungen an Gesamtsumme
							E	N	W	
Mauertalbach	2003	1	20.000	40.000	20.000	950.000	2,1	4,2	2,1	8,4
Pfenningbach / Südöstl. Zubringer	2002	1	0	0	0	1.087.600	0,0	0,0	0,0	0,0
Steinhäusgraben	2003	1	20.000	0	0	1.220.000	1,6	0,0	0,0	1,6
Arriacherbach - Hinterwinkl	2002	1	7.000	3.000	0	384.800	1,8	0,8	0,0	2,6
Dürnbach	2002	1	5.000	0	0	1.056.564	0,5	0,0	0,0	0,5
Schönbachgraben	2003	1	400.000	0	400.000	2.530.000	15,8	0,0	15,8	31,6
Ackerweingarten	2002	1	0	0	0	1.017.000	0,0	0,0	0,0	0,0
Schlatenbach	2002	1	0	0	0	940.480	0,0	0,0	0,0	0,0
Messertobel	2004	1	0	0	0	964.613	0,0	0,0	0,0	0,0
Grubbach	2003	1	0	0	0	2.802.900	0,0	0,0	0,0	0,0
Plaikengraben	2002	1	17.000	8.000	6.000	793.500	2,1	1,0	0,8	3,9
Torhofgraben	1999	1	0	15.988	7.994	462.099	0,0	3,5	1,7	5,2
Pfarrgraben	1998	1	0	0	0	2.886.565	0,0	0,0	0,0	0,0
Judenbergbach / Gänsbrunnbach	1997	1	0	0	36.336	5.381.278	0,0	0,0	0,7	0,7
Schöllbach	1996	1	0	0	0	860.664	0,0	0,0	0,0	0,0
Feichtnerbach	1996	1	0	0	0	605.728	0,0	0,0	0,0	0,0
Bruckbach	1993	1	0	0	0	1.418.792	0,0	0,0	0,0	0,0
Stampfgraben	1993	1	0	0	0	2.503.579	0,0	0,0	0,0	0,0
Kochergraben	1999	1	18.168	0	0	1.460.724	1,2	0,0	0,0	1,2
Krebsbach	1998	1	58.138	0	36.336	1.008.699	5,8	0,0	3,6	9,4
Steingrabenbach	1996	1	11.628	0	29.069	3.583.092	0,3	0,0	0,8	1,1
							1,5	0,5	1,2	3,2

Bezeichnung	Jahr	KNU Stufe	Energieversorgung	Nachrichtenversorgung	Wasserver- und -entsorgung	Gesamtsumme der Nutzen ohne EF	Anteil an der Gesamtsumme in %			Anteil aller Versorgungseinrichtungen an Gesamtsumme
							E	N	W	
Erlach Lawine	2003	3	650.000	220.000	150.000	12.550.000	5,2	1,8	1,2	8,1
Göllberg Ost	2002	3	0	0	0	2.660.000	0,0	0,0	0,0	0,0
Göllberg West	2002	3	10.000	0	0	3.790.000	0,3	0,0	0,0	0,3
Flühen- und Wannlawine	2003	3	23.665	0	0	10.368.711	0,2	0,0	0,0	0,2
Luft- und Tränktallawine	2003	3	25.600	0	6.000	7.866.773	0,3	0,0	0,1	0,4
Pischgrabenlawine	2003	3	0	0	0	25.257.000	0,0	0,0	0,0	0,0
Kehm und Keneckbachlawine	2002	3	100.000	0	0	15.265.400	0,7	0,0	0,0	0,7
Breitlehner Lawine I Variante	2003	3	0	21.000	0	50.376.000	0,0	0,0	0,0	0,0
Breitlehner Lawine II Variante	2003	3	0	21.000	0	50.376.000	0,0	0,0	0,0	0,0
Feuersanglawine	2000	3	43.604	14.535	65.406	5.693.917	0,8	0,3	1,1	2,2
Lailahner Lawine	2002	3	68.312	15.988	25.435	5.356.715	1,3	0,3	0,5	2,0
Alplehner Lawine	2003	3	0	0	0					

WILDBACHVERBAUUNGSPROJEKTE

KNU 0,7 - 3,6 Mill € und > 3,6 Mill €

Bezeichnung	Ereignis-Art	Jahr	Projektsumme (Kosten)	Bauzeit [Jahre]	KNU Stufe	EF	RF	Kapitalwert Rechengang I (aus Vorlage)	Kapitalwert Rechengang II (aus Vorlage)	K-N Quotient (aus Vorlage)	Gesamtsumme der Nutzen ohne EF (aus Vorlage)	Gesamtsumme			Kapitalwert Rechengang I (mit EF = 1,0)	Kapitalwert Rechengang I (mit EF = 1,3)	Kapitalwert Rechengang I (mit EF = 1,6)	K-N Quotient (mit EF = 1,0)	K-N Quotient (mit EF = 1,3)	K-N Quotient (mit EF = 1,6)
												EF = 1	EF = 1,3	EF = 1,6						
Spielbergbach	V	2001	4.757.709	28	2	1,3	0,3	2.651.832	1.624.238	1,64	6.994.760	6.994.760	9.093.188	11.191.616	793.955	1.626.439	2.458.924	1,31	1,64	1,97
Stockenboierbach	V	2003	17.136.000	5	2	2,6	0,5	177.240	177.040	1,14	1.161.940	1.161.940	1.510.522	1.859.104	-12.292.736	-12.123.974	-11.955.211	0,17	0,18	0,19
Tuxbach - innerer u. äußerer Lahnbach	V	2002	2.030.000	5	2	1,3	0,3	1.510	1.540	1,86 / 1,88	4.822.600	4.822.600	6.269.380	7.716.160	811.925	1.512.369	2.212.813	1,46	1,86	2,26
Tuxbach - innerer u. äußerer Lahnbach	V	2002	2.030.000	5	2	1,3	0,3	2.476.899	3.030.206	2,09 / 2,02	4.772.600	4.772.600	6.204.380	7.636.160	787.718	1.480.900	2.174.082	1,45	1,84	2,24
Mellitzbach	V, L	2003	1.421.000	10	2	1,3	0,5	100.000	100.000	1,09 / 1,09	1.750.000	1.750.000	2.275.000	2.800.000	-137.605	100.968	339.540	0,87	1,09	1,31
Laasgraben	V, HW, G	2002	893.200	6	2	1,6	0,3	484.000	478.000	1,63	1.487.000	1.487.000	1.933.100	2.379.200	58.102	271.208	484.315	1,08	1,36	1,64
Gerlitz Süd	V, HW, G	2002	9.876.965	30	3	1,3	0,3	2.531	2.531	1,50	12.538.250	12.538.250	16.299.725	20.061.200	1.042.753	2.531.079	4.019.406	1,21	1,50	1,79
Gossenbach	W	2003	1.343.405	20	2	1,6	0,3				4.887.899	4.887.899	6.354.268	7.820.638	1.334.905	1.939.874	2.544.843	2,59	3,32	4,04
Höllgraben und Bäregrabenbach	V, HW, G	2002	1.771.200	5	2	1,6	0,5	1.050.000	105.000	1,68	3.059.790	3.059.790	3.977.727	4.895.664	152.628	597.038	1.041.448	1,10	1,39	1,68
Klausbach	V, G	1999	1.696.547	4	2	1,6	0,3	840.825	840.825	1,56	2.736.132	2.736.132	3.556.972	4.377.812	35.271	438.155	841.039	1,02	1,29	1,56
Purgger-Lampeigraben	V, HW, G	2001	2.950.517	8	2	1,6	0,3	-259.442	-259.878	0,89	2.393.843	2.393.843	3.111.996	3.830.149	-927.800	-593.437	-259.074	0,61	0,75	0,89
Schwarzach	HW, G	2002	872.900	4	2	1,6	0,3	3.068.000	3.062.000	4,96	4.763.000	4.763.000	6.191.900	7.620.800	1.664.953	2.366.285	3.067.616	3,15	4,06	4,96
Mitterbach	V	2002	1.624.000	4	2	1,6	0,5	573.000	570.000	1,40	2.323.000	2.323.000	3.019.900	3.716.800	-111.584	230.468	572.520	0,92	1,16	1,40
Niederöblarnbach	HW, G	2003	1.015.000	2	2	1,3	0,3	417.643	417.643	1,44	1.894.856	1.894.856	2.463.313	3.031.769	130.578	417.618	704.658	1,14	1,44	1,75
Schwaighofgraben	V	2003	1.725.500	5	2	1,3	0,3	3.310.000	3.315.000	3,22	7.316.000	7.316.000	9.510.800	11.705.600	2.247.513	3.310.104	4.372.694	2,50	3,22	3,93
Seegrabenbach	G	2003	2.540.000	4	2	1,6	0,5	7.550.000	7.550.000	4,36	14.900.000	14.900.000	19.370.000	23.840.000	5.355.410	7.549.373	9.743.335	3,38	4,35	5,33
Mattseeroiderbach	HW	2002	1.030.225	3	2	1,3	0,5	174.000	180.000	1,19	1.530.000	1.530.000	1.989.000	2.448.000	-54.422	174.046	402.515	0,94	1,19	1,43
Burgbach	V	2000	1.357.238	5	2	1,6	0,3	610.815	610.815	1,52	2.102.425	2.102.425	2.733.153	3.363.880	-320	305.040	610.401	1,00	1,26	1,52
Aschbach	V, G	2002	3.684.450	12	2	1,0	0,3	654.000	654.000	1,24	6.639.000	6.639.000	8.630.700	10.622.400	653.978	1.538.688	2.423.397	1,24	1,57	1,89
Lussbach	V, G	2002	13.195.000	20	3	1,6	0,5	14.400.000	14.400.000	3,15	31.940.000	31.940.000	41.522.000	51.104.000	6.481.953	10.435.126	14.388.299	1,79	2,27	2,75
Hubalpsbach	V, G	2001	1.180.207	3	2	1,0	0,3	762.120	764.518	1,71	3.409.082	3.409.082	4.431.806	5.454.531	762.104	1.271.168	1.780.232	1,71	2,19	2,66
Salzbergbach	G	2003	1.000.000	3	2	1,6	0,3	26.350.000			3.530.000	3.530.000	4.589.000	5.648.000	965.023	1.492.143	2.019.264	2,06	2,64	3,22
Haselgraben	HW	2002	6.090.000	30	3	1,6	0,3		5.294.600	2,70	12.179.200	12.179.200	15.832.960	19.486.720	2.403.029	3.848.736	5.294.442	1,77	2,23	2,70
Schessa - Generelles Projekt	V	2003	6.090.000	30	2	1,0	0,3	8.746.000	7.428.000	3,38	24.870.000	24.870.000	32.331.000	39.792.000	7.424.479	10.376.620	13.328.761	3,38	4,33	5,27
Rappatobel	V	2003	2.030.000	2	2	1,6	0,3	788.000	791.000	1,42	3.021.000	3.021.000	3.927.300	4.833.600	-127.002	330.631	788.263	0,93	1,18	1,42
Kienzlesbach	V	1999	885.155	4	2	1,3	0,5	201.304	202.030	1,30	1.386.598	1.386.598	1.802.577	2.218.556	-1.697	202.474	406.645	1,00	1,26	1,52
Kateisgraben	V	2003	2.233.000	7	2	1,6	0,3	1.235.000	1.238.000	1,67	3.141.000	3.141.000	4.083.300	5.025.600	-106.427	337.894	782.215	0,94	1,18	1,42
Holzäpfelbach	G	2002	2.334.500	12	2	1,6	0,5	430.000	430.000	1,25	2.650.000	2.650.000	3.445.000	4.240.000	-277.041	76.096	429.234	0,84	1,04	1,25
Neustiftbach	HW	2002	1.522.500	18	2	1,3	0,5	1.681.700	1.681.700	2,70	4.578.400	4.578.400	5.951.920	7.325.440	1.106.087	1.681.691	2.257.295	2,12	2,70	3,28
Bizauerbach	HW	2002	3.550.000	5	2	1,3	0,5	2.480.000	2.530.000	1,93 / 1,95	8.170.000	8.170.000	10.621.000	13.072.000	1.292.245	2.478.872	3.665.499	1,42	1,81	2,19
Mauertalbach	HW	2003	700.350	5	2	1,6	0,5	14.271.182	17575090	28,57	1.681.649	1.681.649	2.186.144	2.690.639	288.757	533.003	777.250	1,48	1,88	2,28
Wiesengraben (Thomanngraben)	G	2003	771.400	2	2	1,3	0,3	529.000	534.000	1,75	1.762.000	1.762.000	2.290.600	2.819.200	261.786	528.700	795.615	1,37	1,74	2,11
Oberste Lammer	HW, G	2003	2.192.400	4	2	1,3	0,5	1.570.000	1.571.000	1,81	5.109.000	5.109.000	6.641.700	8.174.400	817.724	1.570.003	2.322.281	1,42	1,81	2,19
Wartschenbach	V	1998	3.851.900	15	3	1,6	0,3	601.004	601.004	1,27	3.268.824	3.268.824	4.249.471	5.230.119	-812.223	-389.960	32.303	0,70	0,85	1,01
Feistritzbach	V, G	1995	809.575	3	2	1,3	0,3	280.517	280.517	1,38	1.424.388	1.424.388	1.851.704	2.279.020	67.773	280.471	493.169	1,09	1,38	1,67
Gödnacherbach	V	2002	3.098.043	5	2	1,6	0,3	1.473.805	1.473.805	1,55	4.903.005	4.903.005	6.373.906	7.844.808	49.616	761.738	1.473.860	1,02	1,28	1,55
Gamsbach	V, G	1994	2.102.425	3	2	1,6	0,3	675.857		1,35	2.939.670	2.939.670	3.821.571	4.703.472	-201.985	236.984	675.952	0,89	1,12	1,35
Wörschachbach	HW, G	1989	1.678.743	5	2	1,3	0,3	139.532	139.531	1,10	2.303.002	2.303.002	2.993.903	3.684.803	-144.403	190.090	524.583	0,90	1,13	1,36
Feistbach	V	1997	1.622.784	7	2	1,6	0,5	345.923	345.923	1,26	1.987.602	1.987.602	2.583.883	3.180.163	-216.469	64.694	345.857	0,84	1,05	1,26
Ennslingbach	V, HW, G	2001	885.155	3	2	1,6	0,3	56.685	56.685	1,07	952.014	952.014	1.237.618	1.523.223	-227.215	-85.054	57.106	0,72	0,89	1,07
Kertererbach	HW, G	1996	4.691.031	15	2	1,6	0,5	3.528.266	3.528.992		9.047.766	9.047.766	11.762.096	14.476.426	1.192.594	2.361.373	3.530.152	1,37	1,73	2,09
Fischbach	HW	1995	2.913.453	10	2	1,3	0,5	772.512	772.512		4.544.956	4.544.956	5.908.442	7.271.929	152.737	772.337	1.391.937	1,07	1,34	1,62
Frauenbach	HW	1996	2.175.824	4	2	1,6	0,5	61.772	61.772		2.213.612	2.213.612	2.877.696	3.541.779	-590.612	-264.667	61.278	0,69	0,86	1,03
Eugenbach	HW	1994	1.190.381	3	2	1,6	0,5	103.922	102.468		1.314.576	1.314.576	1.708.949	2.103.321	-288.501	-92.201	104.099	0,73	0,91	1,10
Tiefenbrunnauer Weissenbach	HW, G	1993	4.425.775	15	2	1,6	0,5	171.507	184.589		3.949.036	3.949.036	5.133.747	6.318.458	-850.038	-339.906	170.226	0,72	0,89	1,06
Oppenauerbach	HW	1992	2.518.986	6	2	1,3	0,5	1.328.459	1.328.459		5.096.325	5.096.325	6.625.223	8.154.120	595.094	1.325.465	2.055.836	1,28	1,62	1,96
Teufelsgraben	HW, G	1990	781.887	3	2	1,6	0,5	577.749	566.121		1.493.135	1.493.135	1.941.075	2.389.016	123.923	346.886	569.850	1,17	1,49	1,80
Dietersdorferbach	HW, G	1992	1.490.																	

KNU < 0,7 Mill €

Bezeichnung	Ereignis-Art	Jahr	Projektsomme (Kosten)	Bauzeit [Jahre]	KNU	EF	RF	Kapitalwert Rechengang I (aus Vorlage)	Kapitalwert Rechengang II (aus Vorlage)	K-N Quotient (aus Vorlage)	Gesamtsumme der Nutzen ohne EF (aus Vorlage)	Gesamtsumme			Kapitalwert Rechengang I (mit EF = 1,0)	Kapitalwert Rechengang I (mit EF = 1,3)	Kapitalwert Rechengang I (mit EF = 1,6)	K-N Quotient (mit EF = 1,0)	K-N Quotient (mit EF = 1,3)	K-N Quotient (mit EF = 1,6)
												EF = 1	EF = 1,3	EF = 1,6						
Mauertalbach	HW	2003	700.350	3	1	1,6	1,0	180.000		1,35	950.000	950.000	1.235.000	1.520.000	-81.843	60.016	201.876	0,87	1,09	1,32
Pfenningbach / Südöstl. Zubringer	G	2002	417.165	1	1	1,6	1,0	491.757		2,59	1.087.600	1.087.600	1.413.880	1.740.160	208.243	375.430	542.617	1,52	1,94	2,37
Steinhäusgraben	V	2003	430.000	2	1	1,6	0,3	570.000		2,81	1.220.000	1.220.000	1.586.000	1.952.000	266.009	450.819	635.629	1,67	2,13	2,59
Arriacherbach - Hinterwinklbach	V	2002	228.400	2	1	1,6	0,3	114.200		1,68	384.800	384.800	500.240	615.680	8.383	66.674	124.965	1,04	1,31	1,59
Dümbach	k.A.	2002	644.525	5	1	1,3	0,5	154.870		1,32	1.056.564	1.056.564	1.373.533	1.690.502	28.008	181.465	334.923	1,05	1,33	1,60
Schönbachgraben	HW, G	2003	812.000	2	1	1,6	0,3	1.260.000		3,10	2.530.000	2.530.000	3.289.000	4.048.000	616.536	999.789	1.383.043	1,82	2,32	2,83
Ackerweingarten	HW	2002	456.750	2	1	1,3	0,5	270.171		1,80	1.017.000	1.017.000	1.322.100	1.627.200	141.730	295.789	449.848	1,33	1,70	2,06
Schlattenbach	V, G, HW	2002	578.550	2	1	1,6	0,3	134.000		1,31	940.480	940.480	1.222.624	1.504.768	3.945	146.413	288.880	1,01	1,27	1,54
Messnertobel	V	2004	669.900	3	1	1,3	0,5	81.112		1,16	964.613	964.613	1.253.996	1.543.380	-50.452	93.590	237.631	0,92	1,15	1,39
Grubbach	HW	2003	578.550	2	1	1,0	0,5	861.225		3,01	2.802.900	2.802.900	3.643.770	4.484.640	944.366	1.368.960	1.793.554	2,76	3,55	4,33
Plaikengraben	G	2002	761.300	2	1	1,6	0,3	20.700		1,04	793.500	793.500	1.031.550	1.269.600	-219.032	-98.830	21.372	0,69	0,86	1,03
Torhofgraben	V, G	1999	398.247	1	1	1,6	0,5	45.493			462.099	462.099	600.729	739.359	-96.437	-25.402	45.632	0,75	0,93	1,12
Pfarrgraben	G	1998	715.827	2	1	1,6	1,0	1.594.805		4,01	2.886.565	2.886.565	3.752.534	4.618.504	874.867	1.312.135	1.749.402	2,31	2,97	3,63
Judenbergbach / Gännsbrunnbach	HW, G	1997	625.858	1	1	1,6	1,0	3.502.831			5.381.278	5.381.278	6.995.661	8.610.045	2.233.722	3.060.937	3.888.153	4,75	6,14	7,52
Schöllbach	k.A.	1996	478.187	1	1	1,6	0,5	279.063			860.664	860.664	1.118.864	1.377.063	40.903	173.205	305.507	1,09	1,38	1,67
Feichtnerbach	HW	1996	501.588	1	1	1,6	0,5	79.940			605.728	605.728	787.446	969.165	-109.307	-16.194	76.919	0,77	0,97	1,16
Bruckbach	HW, G	1993	818.296	2	1	1,3	1,0	242.509		1,40	1.418.792	1.418.792	1.844.429	2.270.067	50.311	265.235	480.158	1,07	1,35	1,63
Stampfgraben	HW, G	1993	663.866	3	1	1,6	1,0	1.332.093			2.503.579	2.503.579	3.254.652	4.005.726	720.352	1.094.201	1.468.050	2,20	2,82	3,44
Kochergraben	V	1999	641.701	2	1	1,6	0,3	600.205		2,26	1.460.724	1.460.724	1.898.941	2.337.158	215.234	436.510	657.786	1,36	1,73	2,10
Krebsenbach	HW	1998	258.170	2	1	1,6	0,3	360.457		1,94	1.008.699	1.008.699	1.311.309	1.613.918	299.185	451.986	604.788	2,25	2,88	3,52
Steingrabenbach	G	1996	648.968	2	1	1,6	0,5	2.156.930		5,49	3.583.092	3.583.092	4.658.020	5.732.947	1.281.000	1.823.780	2.366.560	3,12	4,02	4,92
Auhofbach	G	2000	412.072	5	1	1,6	0,3			3,97	1.646.883	1.646.883	2.140.948	2.635.013	488.189	727.386	966.582	2,37	3,04	3,71
Rotenbach	W	1999	700.566	3	0	1,6	1,0			1,03	730.987	730.987	950.283	1.169.579	-191.029	-81.873	27.282	0,70	0,87	1,04
Steinbach	G	1997	730.253	4	1	1,6	0,5			2,74	2.013.910	2.013.910	2.618.083	3.222.256	425.597	722.137	1.018.676	1,66	2,12	2,57

LAWINENVERBAUUNGSPROJEKTE

KNU 0,7 - 3,6 Mill € und > 3,6 Mill €

Bezeichnung	Ereignis-Art	Jahr	Projektsomme (Kosten)	Bauzeit [Jahre]	KNU	EF	RF	Kapitalwert Rechengang I (aus Vorlage)	Kapitalwert Rechengang II (aus Vorlage)	K-N Quotient (aus Vorlage)	Gesamtsumme der Nutzen ohne EF (aus Vorlage)	Gesamtsumme			Kapitalwert Rechengang I (mit EF = 1,0)	Kapitalwert Rechengang I (mit EF = 1,3)	Kapitalwert Rechengang I (mit EF = 1,6)	K-N Quotient (mit EF = 1,0)	K-N Quotient (mit EF = 1,3)	K-N Quotient (mit EF = 1,6)
												EF = 1	EF = 1,3	EF = 1,6						
Erlach Lawine	L	2003	9.236.500	5	3	1,6	0,7	2.789.764	2.790.000	1,35	12.550.000	12.550.000	16.315.000	20.080.000	-853.185	969.602	2.792.389	0,89	1,12	1,35
Gföllberg Ost	L	2002	4.480.500	10	3	1,6	0,7	-1.000.000	-1.010.000	0,66	2.660.000	2.660.000	3.458.000	4.256.000	-1.732.553	-1.369.923	-1.007.293	0,50	0,60	0,71
Gföllberg West	L	2002	10.353.000	15	3	1,6	0,7	-3.360.000	-3.360.000	0,44	3.780.000	3.780.000	4.914.000	6.048.000	-4.338.553	-3.850.257	-3.361.961	0,39	0,46	0,53
Flühen- und Wannenlawine	L	2003	6.090.000	30	3	1,3	1,0	2.917.459	2.917.546	2,20	10.368.711	10.368.711	13.479.325	16.589.938	1.686.662	2.917.458	4.148.254	1,54	1,93	2,33
Luft- und Tränktallawine	L	2003	5.380.000	20	3	1,6	0,7	2.460.000	2.463.200	2,34	7.866.773	7.866.773	10.226.805	12.586.837	515.662	1.489.323	2.462.983	1,15	1,44	1,73
Pischgrabenlawine	L	2003	2.233.000	5	3	1,3	0,7	14.220.000			25.257.000	25.257.000	32.834.100	40.411.200	10.552.747	14.221.124	17.889.501	6,46	8,36	10,25
Kehm und Keneckbachlawine	L	2002	7.612.500	15	3	1,3	1,0		keine Berechnung erfolgt		15.265.400	15.265.400	19.845.020	24.424.640	2.186.303	4.158.269	6.130.235	1,42	1,79	2,16
Breitlehner Lawine I Variante	L	2003	13.658.000	8	3	1,6	0,7	27.931.000	27.932.000	3,49	50.376.000	50.376.000	65.488.800	80.601.600	14.000.397	21.036.731	28.073.066	2,27	2,91	3,54
Breitlehner Lawine II Variante	L	2003	12.545.000	8	3	1,6	0,7	28.843.000	28.844.000	3,85	50.376.000	50.376.000	65.488.800	80.601.600	14.770.814	21.807.148	28.843.483	2,46	3,15	3,85
Feuersanglawine	L	2000	7.265.648	15	3	1,6	0,7	314.673	315.037	1,06	5.693.917	5.693.917	7.402.092	9.110.266	-1.735.255	-999.722	-264.189	0,65	0,80	0,95
Lailahner Lawine	L	2002	4.280.358	10	3	1,6	0,7	1.085.005	1.085.005	1,33	5.356.715	5.356.715	6.963.729	8.570.743	-375.715	354.550	1.084.815	0,89	1,11	1,33
Alpehner Lawine	L	2003	2.740.500	2	3	1,3	0,7	-1.500	-1.500	0,41	1.122.800	1.122.800	1.459.640	1.796.480	-1.663.845	-1.493.759	-1.323.673	0,35	0,41	0,48
Gampberg Lawine	L	1999	6.417.738	6	3	1,0	1,0	1.337.180	1.337.180	1,25	12.609.462	12.609.462	16.392.301	20.175.139	1.337.159	3.144.262	4.951.366	1,25	1,58	1,91
Kend- und Achrainlawine	L	1993	5.827.271	10	3	1,6	0,7	2.675.523	2.675.087	1,59	8.940.865	8.940.865	11.623.125	14.305.384	237.503	1.456.385	2.675.267	1,05	1,32	1,59
Locherwald-Rellseck II	L	2002	1.116.500	3	2	1,6	0,7	1.377.000	1.381.000	2,36	2.840.000	2.840.000	3.692.000	4.544.000	529.300	953.386	1.377.471	1,52	1,94	2,36
Loslahner Lawine	L	2003	1.218.000	5	2	1,6	0,7	306.300	310.000	1,29	1.580.000	1.580.000	2.054.000	2.528.000	-148.792	80.691	310.173	0,86	1,08	1,29
Fuchslochlawine	L	1997	1.032.681	4	2	1,0	0,7		1.441.829	2,57	4.564.903	4.564.903	5.934.375	7.303.846	1.444.566	2.116.729	2.788.892	2,58	3,31	4,05
Gamp- und Legerle Lawine	L	1993	1.032.681	3	2	1,6	0,7	1.275.408	1.275.219	2,36	2.628.213	2.628.213	3.416.677	4.205.141	490.271	882.731	1.275.191	1,52	1,94	2,36
Ahornschrofilawine	L	1991	1.770.310	30	2	1,0	0,7		223.106	1,25	2.331.345	2.331.345	3.030.749	3.730.152	220.150	496.888	773.625	1,24	1,55	1,85
Hahnenlawine	L	1989	1.770.310	30	2	1,6	0,7		1.782.665	2,23	3.924.332	3.924.332	5.101.632	6.278.931	850.457	1.316.287	1.782.117	1,94	2,45	2,96
Böckfeldlawine	L	1989	2.574.071	10	2	1,6	0,7	5.292.036	5.292.763		9.649.499	9.649.499	12.544.349	15.439.198	2.695.156	4.010.644	5.326.131	2,36	3,02	3,68
Lawine Wildenthal	L	1989	1.917.836	13	2	1,6	0,7	-166.784	-166.784		1.418.573	1.418.573	1.844.144	2.269.716	-540.529	-353.518	-166.508	0,61	0,74	0,88
Kohlentannenlawine	L	1988	848.092	3	2	1,6	0,7		724.577	1,94	1.753.596									

Berechnung des Kapitalwertes und des N/K Quotienten

Gesamtnutzen N =	11.191.616,45 €	Verbauungszeitraum (Jahre)	28
Gesamtkosten K =	4757708,77 €	Nutzzeitraum (Jahre)	30
		Zinssatz (%)	5

Jahr	Diskont. Faktor	N	No	K	Ko	Kr	Kro
1	0,9524	24.224,28	23.071,20	169.918,1704	161.830,0654	-	-
2	0,9070	48.448,56	43.942,84	169.918,17	154.115,78	-	-
3	0,8638	72.672,83	62.774,79	169.918,17	146.775,32	-	-
4	0,8227	96.897,11	79.717,25	169.918,17	139.791,68	-	-
5	0,7835	121.121,39	94.898,61	169.918,17	133.130,89	-	-
6	0,7462	145.345,67	108.456,94	169.918,1704	126.792,9387	-	-
7	0,7107	169.569,95	120.513,36	169.918,1704	120.760,8437	-	-
8	0,6768	193.794,22	131.159,93	169.918,1704	115.000,6177	-	-
9	0,6446	218.018,50	140.534,73	169.918,1704	109.529,2526	-	-
10	0,6139	242.242,78	148.712,84	169.918,1704	104.312,7648	-	-
11	0,5847	266.467,06	155.803,29	169.918,1704	99.351,1542	-	-
12	0,5568	290.691,34	161.856,94	169.918,1704	94.610,4373	-	-
13	0,5303	314.915,61	166.999,75	169.918,1704	90.107,6057	-	-
14	0,5051	339.139,89	171.299,56	169.918,1704	85.825,6678	-	-
15	0,4810	363.364,17	174.778,17	169.918,1704	81.730,6399	-	-
16	0,4581	387.588,45	177.554,27	169.918,1704	77.839,5138	-	-
17	0,4363	411.812,73	179.673,89	169.918,1704	74.135,2977	-	-
18	0,4155	436.037,00	181.173,38	169.918,1704	70.600,9998	-	-
19	0,3957	460.261,28	182.125,39	169.918,1704	67.236,6200	-	-
20	0,3769	484.485,56	182.602,61	169.918,1704	64.042,1584	-	-
21	0,3589	508.709,84	182.575,96	169.918,1704	60.983,6313	-	-
22	0,3418	532.934,12	182.156,88	169.918,1704	58.078,0306	-	-
23	0,3256	557.158,39	181.410,77	169.918,1704	55.325,3563	-	-
24	0,3101	581.382,67	180.286,77	169.918,1704	52.691,6246	-	-
25	0,2953	605.606,95	178.835,73	169.918,1704	50.176,8357	-	-
26	0,2812	629.831,23	177.108,54	169.918,1704	47.780,9895	-	-
27	0,2678	654.055,51	175.156,06	169.918,1704	45.504,0860	-	-
28	0,2551	678.279,78	173.029,17	169.918,1704	43.346,1253	-	-
29	0,2429	678.279,78	164.754,16	-	-	-	-
30	0,2314	678.279,78	156.953,94	-	-	-	-
		11.191.616,45	4.439.917,73	4.757.708,77	2.531.406,92	2.378.854,39	550.413,26

$$\text{Kapitalwert KW} = 4.439.917,73 - 2.531.406,92 + 550.413,26$$

$$\text{KW} = 2458924,07$$

$$\text{N/K Quotient} = 1,97$$

