



**Universität für Bodenkultur Wien**  
Department Bautechnik und Naturgefahren  
Institut für Alpine Naturgefahren (IAN)

Peter Jordan Str. 82

Tel.: #43-1-47654-4350

A-1190 WIEN

Fax: #43-1-47654-4390



## IAN REPORT 113

Grundlagenerhebung für die Gefahrenzonenplanerstellung am  
Auenbach im Lavanttal sowie für die Projektserstellung an der  
Rutschung Rieger

Band 1: Projekt Riegerbach



Im Auftrag:

**Forsttechnischer Dienst für Wildbach-  
und Lawinenverbauung**

**Sektion Kärnten**

**Gebietsbauleitung Mittel- und  
Unterkärnten**

Wien, Juni 2006





Report 113: Grundlagenerhebung für die  
Gefahrenzonenplanerstellung am Auenbach im Lavanttal  
sowie für die Projektserstellung an der Rutschung Rieger  
Band 1: Projekt Riegerbach

Im Auftrag von: Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung  
Sektion Kärnten, Gbltg. Mittel- und Unterkärnten

GZ: 05/06 Bestellschein 04 (11.05.2006)

Projektleitung: Ao. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hübl Johannes

Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Praschnig Christof

Universität für Bodenkultur

Department 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. 113 Band 1

Referenz (Literaturzitat): HÜBL, J., PRASCHNIG, Ch. (2006): Grundlagenerhebung für die Gefahrenzonenplanerstellung am Auenbach im Lavanttal sowie für die Projektserstellung an der Rutschung Rieger, Band 1: Projekt Riegerbach; IAN Report 113 Band 1, Institut für Alpine Naturgefahren, Universität für Bodenkultur-Wien (unveröffentlicht)

Wien, im Juni 2006



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>PROJEKTSÜBERSICHT</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ANLASS UND GENEHMIGUNG</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>BESCHREIBUNG DES EINZUGSGEBIETES</b> .....	<b>2</b>
3.1	Geografische Beschreibung .....	2
3.2	Geologischer Überblick (aus Pirkl 2005) .....	3
3.2.1	Rutschung Rieger (aus: Pirkl 2005) .....	5
3.2.2	Hydrogeologische Situation in der Rutschung (aus: Pirkl 2005) .....	9
3.2.3	Boden .....	13
3.3	Klima .....	14
3.4	Land- und Forstwirtschaft .....	15
<b>4</b>	<b>BACHGESCHICHTE, VERBAUUNGSGESCHICHTE</b> .....	<b>17</b>
4.1	Bachgeschichte .....	17
4.2	Verbauungsgeschichte .....	18
<b>5</b>	<b>NIEDERSCHLAG / ABFLUSS BETRACHTUNGEN</b> .....	<b>19</b>
5.1	Niederschlag .....	19
5.1.1	Auswertung langjähriger Messreihen .....	19
5.1.2	Auswertung des Niederschlagsmodells nach LORENZ und SKODA (2000) .....	22
5.1.3	Auswertung der Starkniederschlagskarten des HAÖ .....	24
5.1.4	Niederschlagsmessung der Messstation Preitenegg (24.07.1913) .....	25
5.2	Festlegung von Bemessungsszenarien .....	29
5.2.1	Zeitlicher Verlauf der Intensitäten und Szenarien .....	31
5.3	Abflusssimulation nach IWK .....	32
5.4	Abtragsdisposition .....	36
5.4.1	Disposition .....	36
5.4.2	Auslösesituation: .....	38



5.4.3	Minimalszenario.....	40
5.4.4	Maximalszenario.....	40
<b>6</b>	<b>VERBAUUNGSZIEL UND VERBAUUNGSGRUNDGEDANKE .....</b>	<b>42</b>
6.1	Beantragte Maßnahmen .....	42
6.1.1	Entwässerungsmaßnahmen an der Ostbegrenzung des Schuttstromes .....	42
6.1.2	Entwässerungsmaßnahmen an der Stirn des Hauptschuttstromes .....	43
6.1.3	Murbrecher .....	44
<b>7</b>	<b>BEANTRAGTE MAßNAHMEN IM EINZELNEN.....</b>	<b>47</b>
<b>8</b>	<b>KOSTENERFORDERNIS .....</b>	<b>47</b>
<b>9</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>48</b>
9.1	Verwendete Abkürzungen und Formelzeichen .....	48
9.2	Literaturverzeichnis .....	52
<b>10</b>	<b>UNTERLAGENVERZEICHNIS .....</b>	<b>55</b>
10.1	Anlagen zum technischen Bericht.....	55



## 1 Projektübersicht

Im Rahmen dieses Projektes erfolgen die Stabilisierung der Rutschung Rieger sowie die Geschiebebindung des Materials aus dem Ereignis vom August 2005 im Einzugsgebiet des Riegerbaches im Lavanttal in Kärnten. Der Riegerbach hat eine Länge von ca. 1 km mit einer Einzugsgebietsfläche von 0,87 km<sup>2</sup>. Im Maximalszenario wird im Einzugsgebiet mit einer Geschiebemenge von 180.000 m<sup>3</sup> gerechnet.

Ausgeführt werden Entwässerungsmaßnahmen an der Stirn und an der Ostbegrenzung des Schuttstromes sowie ein Murbrecher. Die Gesamtkosten des Projektes belaufen sich auf 1.300.000,00 €.

## 2 Anlass und Genehmigung

Nachdem im Zeitraum vom 21.08. bis 28.08.2005 mehrere Niederschlagsereignisse in der Umgebung von Wolfsberg zu einer intensiven Durchfeuchtung des Bodens geführt hatten, setzte sich am 30.08.2005 im Bereich des Riegerbaches im Auental eine Rutschmasse von insgesamt ca. 650.000 m<sup>3</sup>, aus der sich in weiterer Folge eine Mure entwickelte, in Bewegung. Diese Mure kam nur 300 m vor dem Talboden des Auentales, in dem der Auenbach und die einzige Verbindungsstrasse zwischen Wolfsberg und den Anrainern im hinteren Teil des Einzugsgebietes des Auenbaches verlaufen, zum Stillstand. Seit 2006 ist als temporäre Maßnahme ein Warnsystem im Mündungsbereich des Riegerbaches installiert, um im Anlassfall die Zufahrtsstraße, die Talstraße, bzw. eine Hofzufahrt zu sperren.

**Genehmigung: ????**



## 3 Beschreibung des Einzugsgebietes

### 3.1 Geografische Beschreibung

Der Riegerbach ist ein rechtsufriger Zubringer des Auenbaches im Lavanttal mit einer Einzugsgebietsfläche von 0,87 km<sup>2</sup> und mündet bei hm 50,8 in den Vorfluter (Abbildung 1, Abbildung 2).

Er liegt zur Gänze im Bezirk Wolfsberg, Stadtgemeinde Wolfsberg.

Die höchste Erhebung stellt ein flacher Rücken mit rund 1200 m üA dar, der das Einzugsgebiet im Südwesten begrenzt. Die Mündung liegt auf rund 730 m üA. Das Einzugsgebiet ist nach Nordosten exponiert.

Der Riegerbach verzweigt sich bei hm 5,9 (rund 840 m üA) in einen südlichen und nördlichen Ast, wobei beide Gerinne eine Lauflänge von etwa 6 hm aufweisen.

Der Riegerbach liegt zur Gänze im Kompetenzbereich des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung.

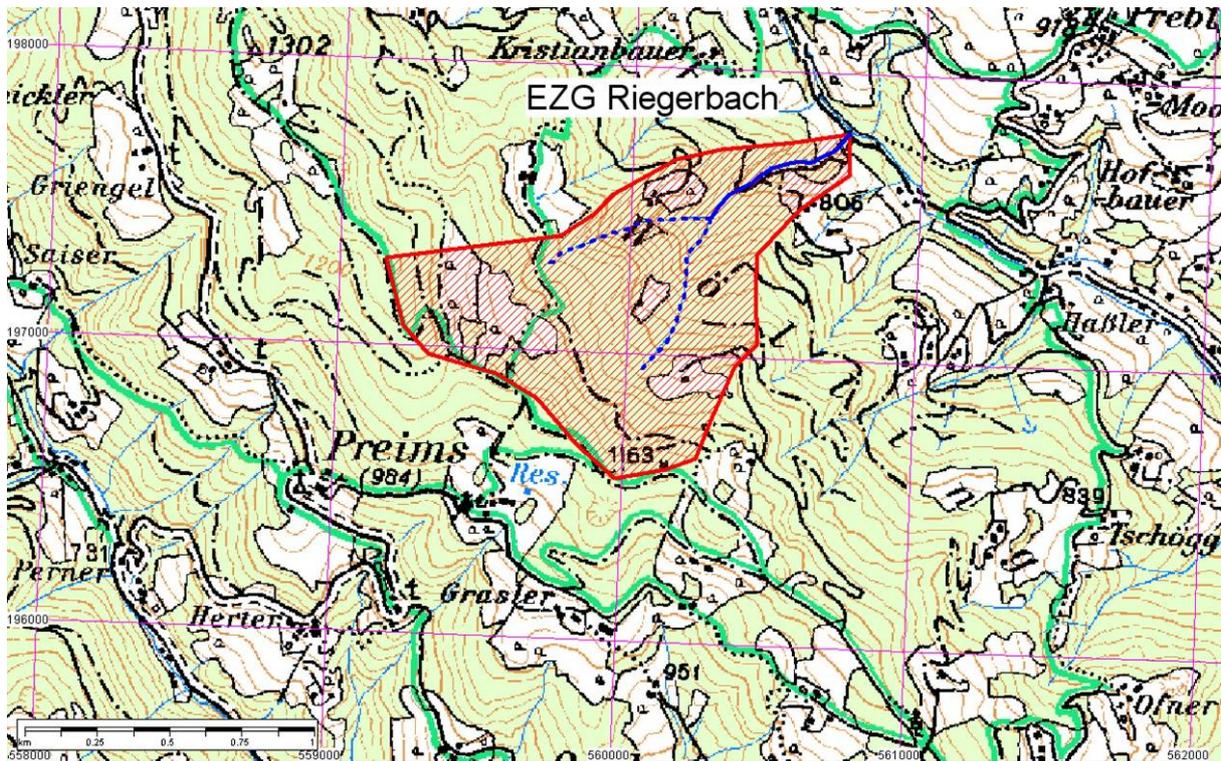


Abbildung 1: Lage des Einzugsgebietes des Riegerbaches M: 1:25.000 (Quelle: BEV)

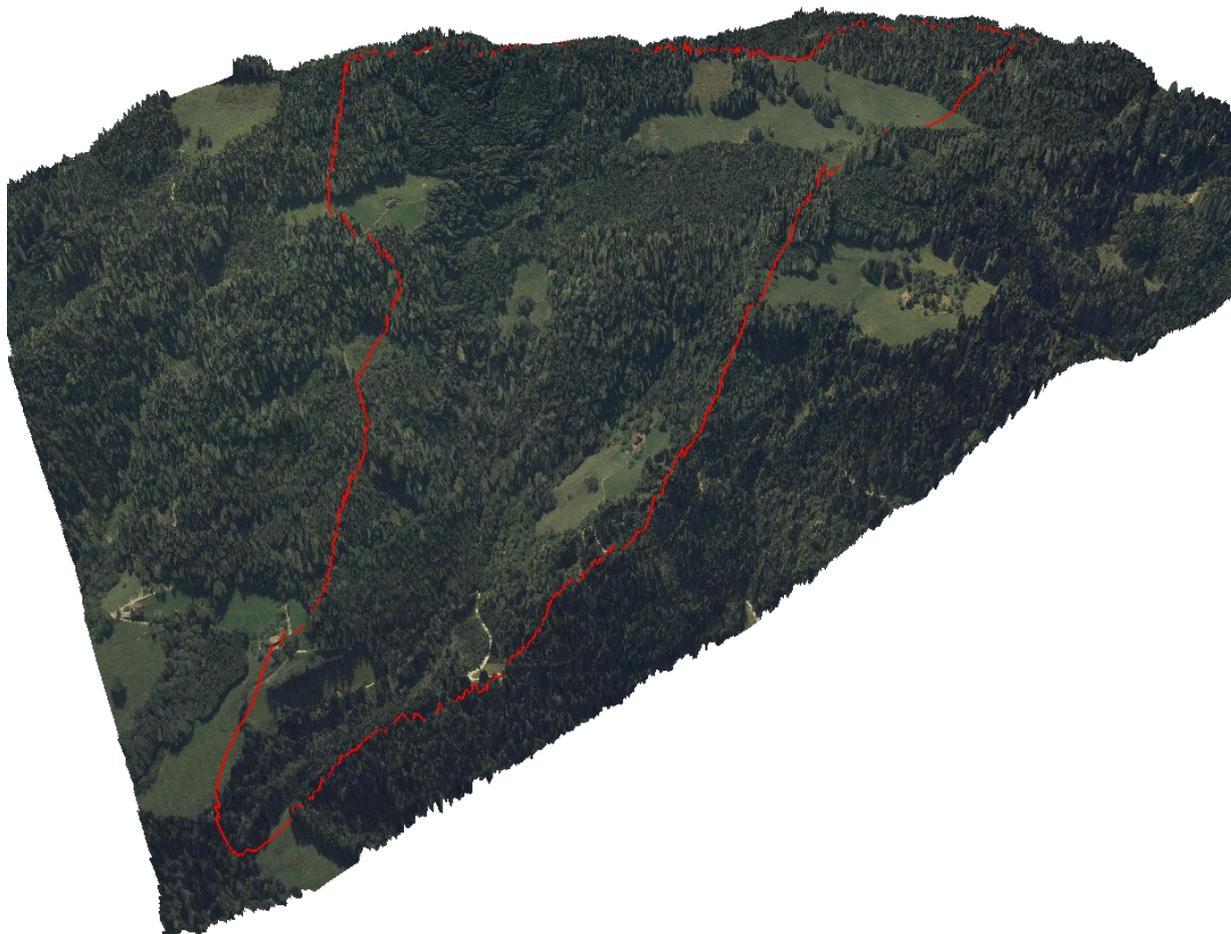


Abbildung 2: Geländemodell des Einzugsgebietes des Riegerbaches (Einzugsgebietsgrenze rot markiert)

### **3.2 Geologischer Überblick (aus Pirkl 2005)**

Das Einzugsgebiet des Riegerbaches liegt im Kristallin der Saualpe, und zwar im Abschnitt des Saualpenkristallins mit der höchsten Metamorphosestufe (PILGER & SCHÖNENBERG 1978; WEISSENBACH & PISTOTNIK 2000). Es wird von zwei Einheiten aufgebaut (Abbildung 3):

- a. **Preims-Komplex** im oberen (südlicheren) Hangabschnitt mit Biotitschiefergneisen, Marmoren, Kalksilikatfels und diskordanten Pegmatiten
- b. **Kliening-Komplex** im unteren (nördlicheren) Hangabschnitt mit Schiefergneisen, Glimmerschiefern und Amphiboliten

Die Biotitschiefergneis-Marmorabfolgen des Preims-Komplexes zeigen regional ein Einfallen gegen Südost; kleinregional sind Verfaltungen an querlaufenden Achsen (etwa NE-SW) zu beobachten. An einer steilen, NW-SE-Bruchstörungszone schließen nach Norden im Einzugsgebiet die Serien des Kliening-Komplexes an.



In der Geologischen Karte der Saualpe (PILGER & SCHÖNENBERG 1978) ist in einem Teilbereich der aktuellen Massenbewegung eine ältere Rutschmasse eingezeichnet (Abbildung 3).

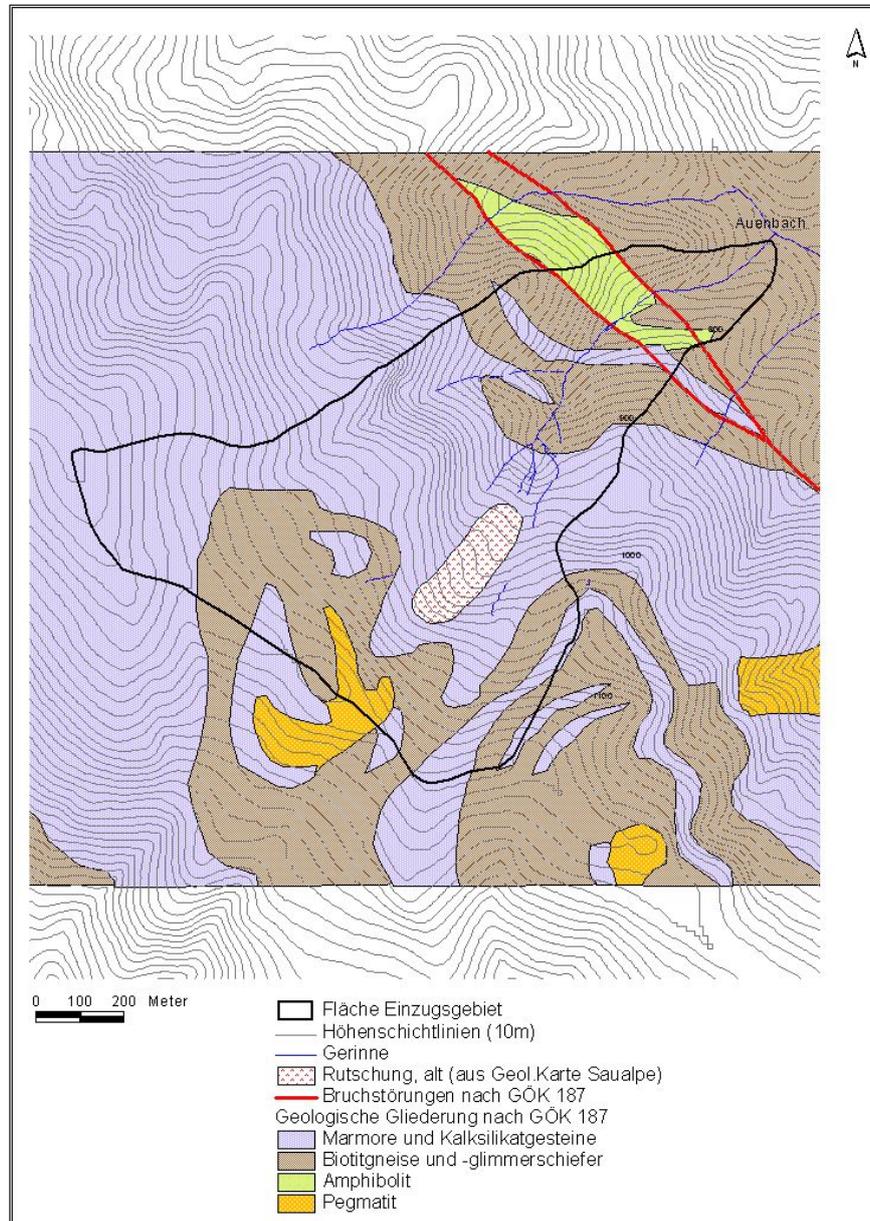


Abbildung 3: Geologisch-lithologische Gliederung im Einzugsgebiet der Massenbewegung Rieger (vereinfacht nach WEISSENBACH & PISTOTNIK 2000)

Aus der geologischen Karte sind nur die Großstrukturen der Verteilung der Gesteinslithologie ableitbar. Wie die Geländesituation zeigt, sind nur wenige aussagekräftige Untergrund-Aufschlüsse zu finden. Das liegt an der Tatsache der tiefgründigen Verwitterung aller Gesteinsserien. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass lokale und geringmächtige Wechsellagerungen zwischen Marmoren



und Gneisen in der Geländekartierung kaum erfasst werden konnten. Darauf könnte (kann) nur indirekt geschlossen werden.

### **3.2.1 Rutschung Rieger (aus: Pirkl 2005)**

Die aktuelle Massenbewegung „Rieger“ - benannt nach dem früheren Gehöft im oberen Abschnitt direkt West der Massenbewegung - lässt sich in fünf Bereiche gliedern (Abbildung 4):

1. Randlich der aktuellen Bewegung finden sich an mehreren Stellen Hinweise auf frühere Hangbewegungen (z.B. Ausstriche von Bewegungsflächen), die nicht in die aktuelle Massenbewegung miteinbezogen sind.
2. Abschnitte mit aktuellen Zugklüften - überwiegend im Bereich des Wirtschaftsgebäudes Baumgartner und den dort umliegenden Wiesen. Der Untergrund befindet sich noch im Verband; es haben weitgehend noch keine größeren Massenverlagerungen stattgefunden (etwa im Dezimeter-Bereich).
3. Der obere Bereich der aktuellen Massenbewegung besteht aus Rotationskörpern unterschiedlicher Größe (mehrere Meter bis mehrere Zehner-Meter). Innerhalb der Rotationskörper kann zum Teil der Gefügeverband noch erhalten sein. Die Schollenrotationen erfolgen sowohl mit dem Hang als auch antithetisch gegen den Hang einfallend (Abbildung 5). Die Schräglagen der jeweils mitrotierten Bäume visualisieren die Bewegungsrichtungen sehr deutlich. Die jeweiligen Absetzbeträge liegen zwischen Dezimeter bis mehrere Meter. Insgesamt summiert sich die Bewegungslänge in Fallrichtung auf etwa 40 Meter (kontrollierbar z.B. an Resten ehemaliger, querlaufender Güterwege).
4. Etwa auf der Höhe der Verebnungsfläche beim Wirtschaftsgebäude Baumgartner lösen sich - unterhalb einer etwa hangquer durchlaufenden Bewegungsfläche - die Schollen durch progressiven Bruch (Phasenübergang) fast vollständig auf. Die Massenbewegung geht in einen Erd-Schuttstrom über (Abbildung 6).
5. An einer Steilstufe zwischen 910 m üA und 950 m üA erfolgte der zweite Phasenübergang (Abbildung 7, Abbildung 8) - durch zusätzliche Wasserzutritte geht der Schuttstrom in eine Mure über. Nach der Verlangsamung der Bewegungsgeschwindigkeit des Haupt-Schuttstromes



wurde der Materialnachtransport zur Mure unterbrochen. Aus diesem Grund fehlte zum Zeitpunkt der Geländeaufnahme (8.-10.11.2005) Murmaterial unterhalb der Steilstufe auf etwa 50-80 m Länge.

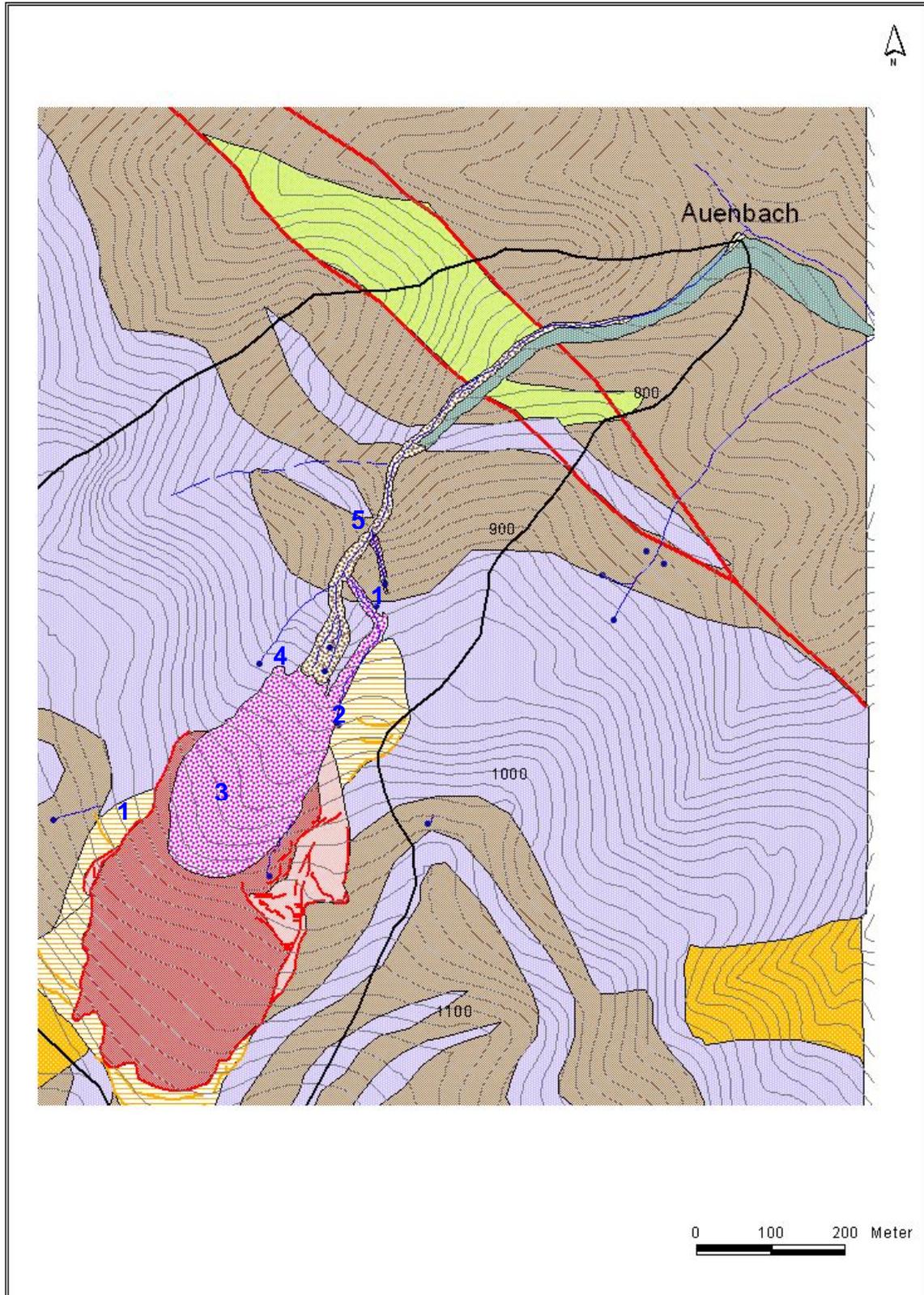


Abbildung 4: Massenbewegung „Rieger“; Gliederung (Bereiche 1-5)



Abbildung 5: Massenbewegung / Bereich 3 - Rotationsschollen; Details



Abbildung 6: Massenbewegung / Bereich 4 - Erd-/Schuttstrom; Details



Abbildung 7: Steilstufe mit Phasenübergang Schuttstrom → Mure



Abbildung 8: Massenbewegung / Bereich 5 - Mure; Details

### 3.2.2 Hydrogeologische Situation in der Rutschung (aus: Pirkl 2005)

Aus der hydrogeologischen Kartierung und den Messdaten ist für die Charakterisierung und Bewertung der Massenbewegung folgendes abzuleiten (Abbildung 9):

- Die Mineralisation (elektr. Leitfähigkeit) aller Quellen und Gerinne liegt innerhalb einer engen Spannweite und lässt auf eine überwiegende Prägung durch die Marmorserien schließen. Die Wassertemperaturen sind der Jahreszeit angepasst relativ tief und reagieren an manchen Punkten nur geringfügig auf die jeweilige Lufttemperatur.
- Die räumliche Verteilung der Quellhorizonte richtet sich in etwa an dem regionalen Einfallen der Serien aus. Zwei Haupthorizonte sind zu beobachten – a. ca. zwischen 1090 m üA und 1040 m üA, sowie b. zwischen 950 m üA und 850 m üA – jeweils von West nach Ost absteigend.
- Der an zwei Tagen beobachtete Durchfluss am Bachunterlauf vor der Einmündung in den Auenbach liegt bei 7 l/sec. Das bedeutet eine



Gebietsabflussspende (Größe des morphologischen Einzugsgebiets 873.000 m<sup>2</sup>) zum Messzeitpunkt von ca. 8 l/km<sup>2</sup>. Der Gesamtabfluss der Quellgruppe östlich der Massenbewegung (im Hang oberhalb Hof mit Kote 806 m üA) liegt ebenfalls bei ca 7 l/sec – aber mit einem sehr kleinen morphologischen Einzugsgebiet darüber (ca. 65.100 m<sup>2</sup>)! Das ergäbe eine Gebietsabflussspende von ca. 107 l/km<sup>2</sup>. Diese Zusammenhänge geben einen ersten Hinweis auf karsthydrologische Phänomene im Bereich der Marmorserien, da die hydrologischen Einzugsgebiete mit den morphologischen nicht übereinstimmen. Zumindest das hydrologische Einzugsgebiet der obigen Quellgruppe muss größer sein als das morphologisch abgrenzbare! Ein weiterer Hinweis ist die Tatsache, dass der tief eingeschnittene Graben nordwestlich der Massenbewegung auch bei Starkniederschlägen kaum Wasser führt (aus der aktuellen Ausbildung der Grabensohle ablesbar). Zum Zeitpunkt der Geländeaufnahme war der Graben zur Gänze trocken; es gab auch keine Spuren auf einen möglichen Abfluss zum Zeitpunkt des Massenbewegungsereignisses. In einem Teil des Einzugsgebietes gibt es somit praktisch keinen Oberflächenabfluss.

- An der rechten Flanke der Massenbewegung treten an drei Stellen Quellen auf; wobei die mittlere wahrscheinlich ein Folgeaustritt von etwas oberhalb versickernden Wässern sein dürfte. Entlang der rechten Begrenzung der Massenbewegung hat sich im Anschluss an die Quellaustritte ein kleines Gerinne ausgebildet. Im unteren Abschnitt des Schuttstromes (Seitenast) verläuft das Gerinne auch innerhalb des Schuttmaterials.
- Am Ende des Hauptschuttstromes – an der Kante zur Steilstufe bei ca. 950 m üA – traten zum Zeitpunkt der Geländeaufnahme noch Wässer aus dem Schuttstrom aus, aber nur im Ausmaß von insgesamt 1,5 l/sec. Im Bereich der Steilstufe findet sich ein Quellaustritt aus Klüften in anstehendem Marmor (bei mittlerer Baumgruppe in Abbildung 7) mit einer Schüttung <2 l/sec.
- Innerhalb des Grabens im Unterlauf verläuft das Gerinne aktuell zum Teil entlang der Seitenbegrenzung des Murmaterials, zum Teil auf dem Murmaterial.



Es kann somit davon ausgegangen werden, dass über Karstwege Bergwässer auch aus dem westlichen Abschnitt des Einzugsgebietes in den Bereich der Massenbewegung übergeleitet werden. Weiters lässt die räumliche Verteilung der Quellgruppen im oberen Abschnitt der Massenbewegung darauf schließen, dass etwa im Übergangsbereich Rotationsschollen/Schuttstrom im Untergrund der Massenbewegung Quellaustritte situiert sind (waren). Zu prüfen wäre, ob durch einen Landschaftsnutzungswechsel auf der großen Grünlandfläche westlich der Rutschmasse (ehemaliges Gehöft Rieger) eine Verschiebung im Verhältnis Oberflächenabfluss/Versickerung eingetreten ist.

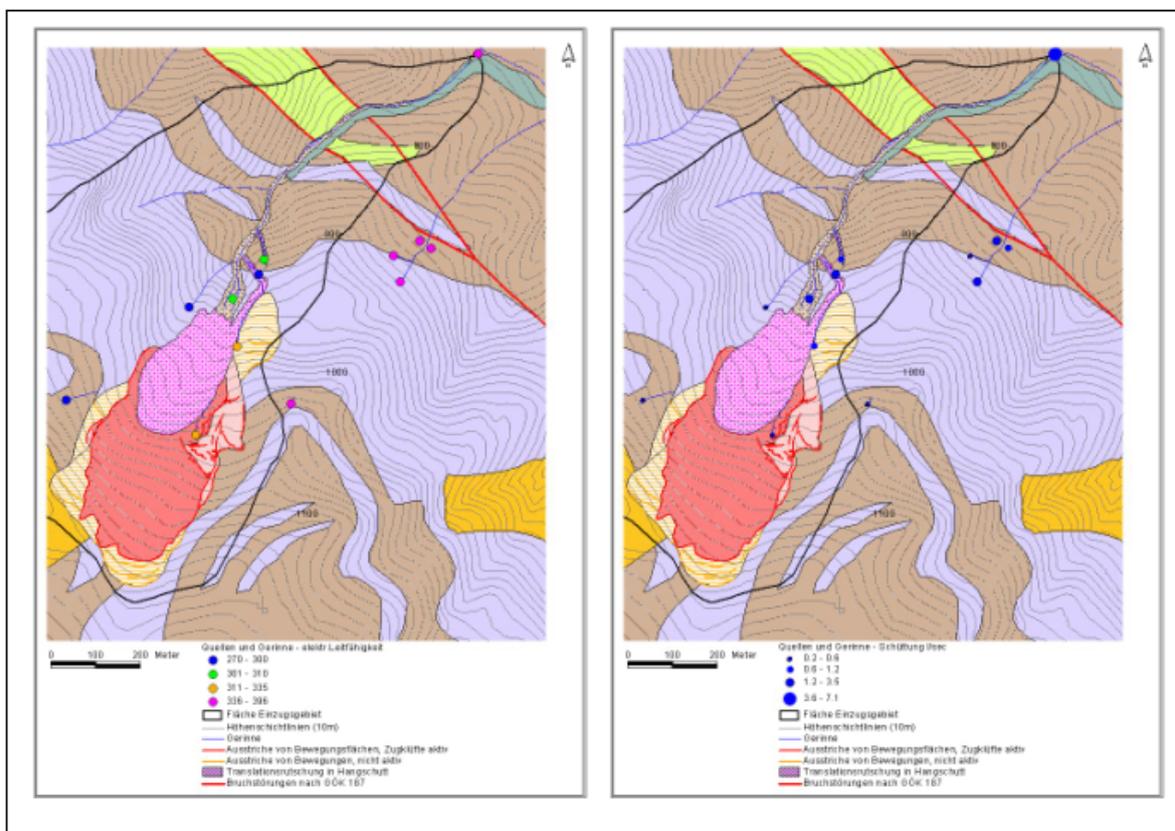


Abbildung 9: Messergebnisse der elektr. Leitfähigkeit (links) und Schüttung (rechts) an Quellen und Gerinnepunkten im Einzugsgebiet der Massenbewegung

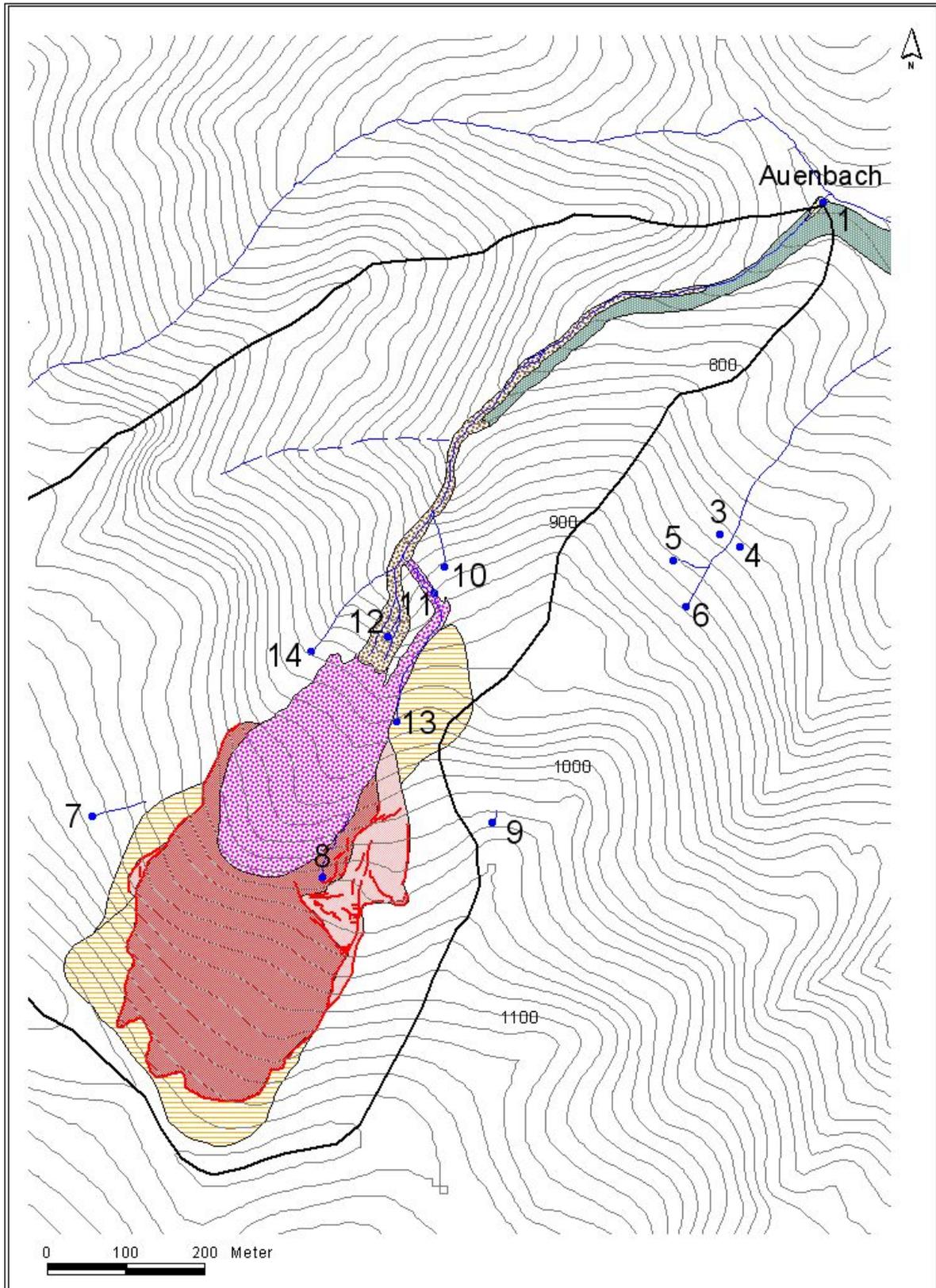


Abbildung 10: Lage der Messpunkte an Quellen und Gerinnen



### 3.2.3 Boden

Sowohl vom *HD Kärnten* als auch vom *Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)* stehen Unterlagen betreffend Boden zur Verfügung (Abbildung 11, Abbildung 12). Während in der digitalen Bodenkarte des BFW unter anderem Bodenhorizonte, Bodentypen und Bodenarten ausgewiesen werden, wird in der Karte des *HD Kärnten* nur der Bodentyp aufgezeigt. Im Gebiet des Bachlaufes findet sich Felsbraunerde sowie podsolierte Felsbraunerde. Im Südosten und im Süden können Rendsinaböden gefunden werden. Dies kann als Hinweis auf kalkhaltigen Untergrund interpretiert werden.

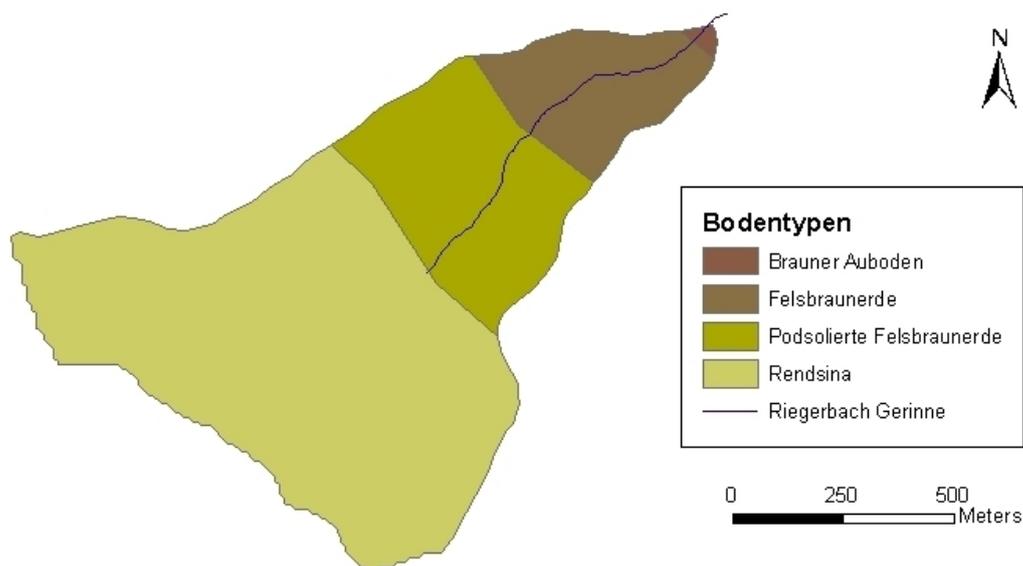


Abbildung 11: Bodentypen des Riegerbaches (Quelle: *HD Kärnten*)

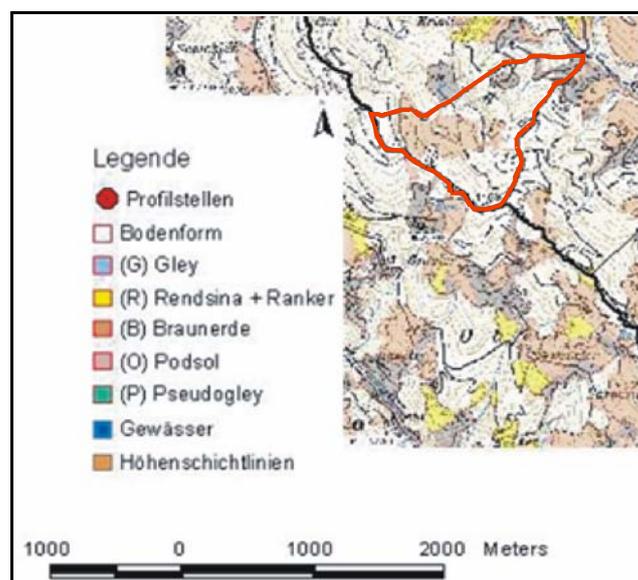


Abbildung 12: Bodentypen des Riegerbaches (Quelle: BFW)



### 3.3 Klima

Das Einzugsgebiet des Riegerbaches liegt im südalpinen Klimaraum. Gekennzeichnet ist dieser im Sommer durch mediterrane Züge. Es erfolgt einen Wechsel zwischen relativ beständigen Witterungsabschnitten und Gewittern sowie intensiven Niederschlägen. Im Spätherbst bringen Tiefdruckgebiete in Oberitalien verstärkt Niederschläge. Im Winter zeigt das Klima vor allem in den tieferen Lagen kontinentale Einflüsse. Tiefe Temperaturen (Jännermittelwerte zwischen  $-5$  bis  $-4^{\circ}\text{C}$ ) mit ausgeprägten Inversionswetterlagen kennzeichnen diese Jahreszeit.

Laut Klimadiagramm aus WALTER und LIETH (Abbildung 13) für den Ort Wolfsberg liegt das Niederschlagsmaximum in den Sommermonaten, das Minimum im Februar. Mit rund 800 mm Jahresniederschlag ist das Klima im Einzugsgebiet relativ trocken. Grund dafür ist die Lage des Untersuchungsgebietes sowohl im Lee des Alpenhauptkammes als auch im Lee von den Karnischen Alpen und den Karawanken.

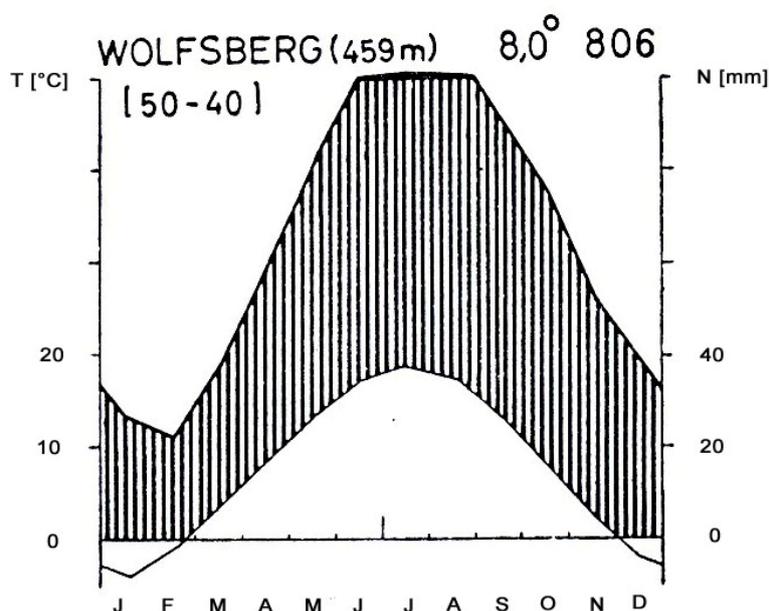


Abbildung 13: Klimadiagramm für den Ort Wolfsberg in Kärnten (modifiziert aus Klimadiagramm-Weltatlas)



### 3.4 Land- und Forstwirtschaft

Die jeweiligen Flächenanteile der Landnutzungsklassen werden anhand der Daten des Levels 3 des *CORINE-Programms* (**C**oordination of **I**nformation on the **E**nvironment: EU - Programm zur Bereitstellung von einheitlichen, und damit vergleichbaren Daten der Bodenbedeckung in Europa) errechnet (Tabelle 1, Abbildung 14). Da das Einzugsgebiet des Riegerbaches kaum besiedelt ist, werden die Landnutzungsklassen Wiesen-, Weiden- und Waldflächen zugewiesen. Im Einzugsgebiet treten nur Waldflächen auf (Abbildung 15).

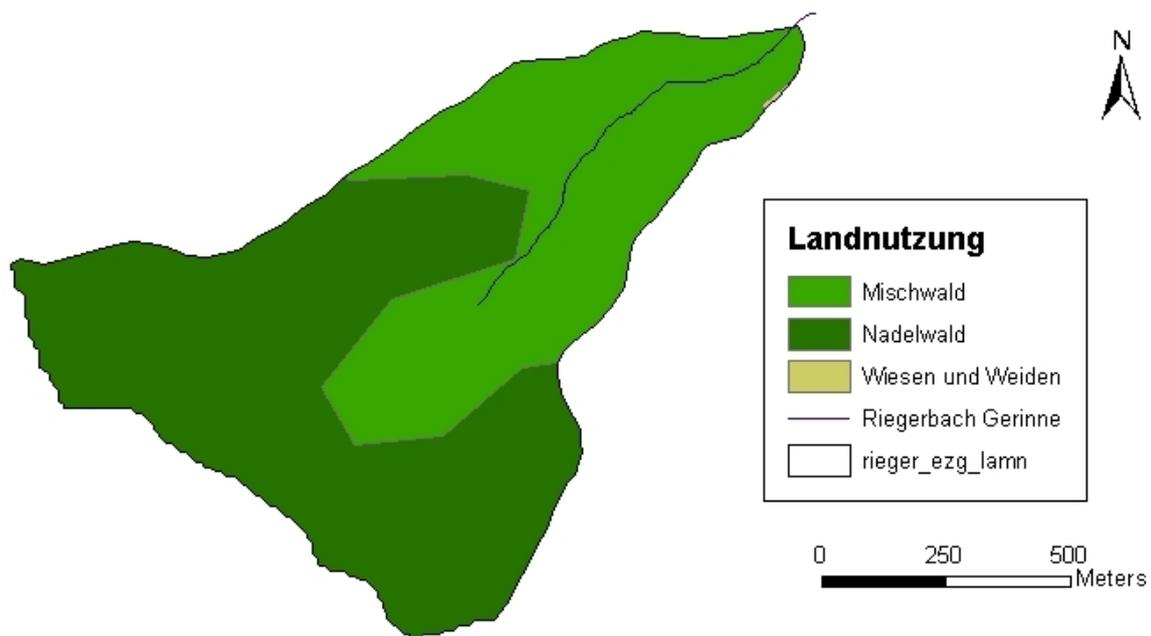


Abbildung 14: Lage der Landnutzungsklassen nach *CORINE* im EZG

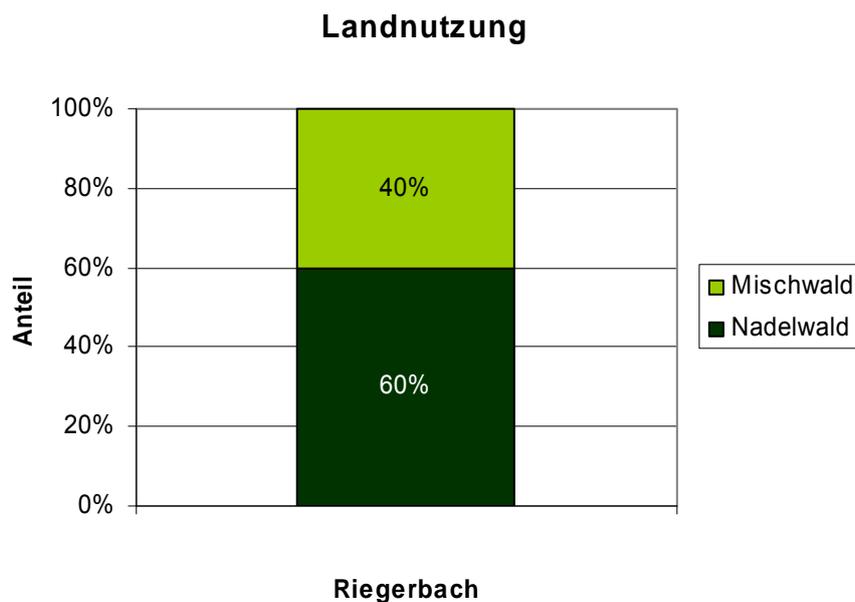


Abbildung 15: Flächenanteile der Landnutzungsclassen nach *CORINE* für den Riegerbach

Tabelle 1: Flächen und Flächenanteile der Landnutzungsclassen nach *CORINE* für den Riegerbach

	Nadelwald		Mischwald	
	[km <sup>2</sup> ]	[%]	[km <sup>2</sup> ]	[%]
Riegerbach	0.52	60%	0.35	40%



## 4 Bachgeschichte, Verbauungsgeschichte

### 4.1 Bachgeschichte

Vom Riegerbach sind vor August 2005 keine Ereignisse bekannt.

Am 30. August 2005 kam es zu einer Rutschung, die große Teile des Einzugsgebietes umfasste.

Für die Beschreibung des Massenbewegungs-Ereignisses kann auf mehrere Unterlagen zurückgegriffen werden (s. dazu Pirkl, 2005):

- die Charakterisierung der Niederschlag-Abflussereignisse vom 21. - 22.08.05 durch die Abteilung Wasserwirtschaft/Hydrographie des Amtes der Kärntner Landesregierung vom 24.08.05,
- die Stellungnahme des Landesgeologen vom 01.09.05, und
- die Stellungnahme der Geologischen Stelle des FTD f. WLW vom 21.09.05.

Im Laufe der beiden Tage 21. - 22. August 2005 waren im Lavanttal auf Grund eines Adria-Tiefs mehrere Niederschläge mit Summen zwischen 55 und 95 mm (je nach Höhenlage) zu verzeichnen. Die Schwerpunkte der Niederschläge lagen dabei jeweils in der ersten Tageshälfte. Diese Niederschläge führten in weiterer Folge im Auenbach zu Abflussmengen bis  $13 \text{ m}^3/\text{sec}$  ( $\pm 2 \text{ m}^3/\text{sec}$ ); das entspricht einem 7-10-jährlichen Hochwasserereignis. In den betroffenen Einzugsgebieten war einerseits ein rascher Grundwasseranstieg zu verzeichnen, der zu Kellerüberflutungen führte, andererseits ereigneten sich mehrere lokale Rutschungen und Vermurungen.

Nach Aussage des betroffenen Grundeigentümers traten bereits am 21.08. Zugrisse im Bereich des Wirtschaftsgebäudes des Herrn Baumgartner (vgl. Holsteiner) und in den umliegenden Wiesen auf. Bis zum 27.08.2005 nahmen diese Zugrisse nach Längenausmaß und Höhenversatz zu. Nach Alarmierung am 27.08.2005 erfolgte eine entsprechende Begehung und Begutachtung dieser Zugrisse. Am 30.08.2005 erfolgte eine weitere Alarmierung, wobei eine ausgedehnte Großrutschung westlich und nordwestlich des obigen Wirtschaftsgebäudes festgestellt wurde. Aus dieser Rutschung entwickelte sich eine Mure, die im Graben etwa 300 m vor der Einmündung in den Auenbach zum Stillstand gekommen ist. Weitere Niederschläge im Zeitraum 27. - 28.08.2005 dürften der Grund für die Aktivierung der großen Massenbewegung sein.



Festzuhalten ist zusätzlich, dass auch in der Zeit vor dem Hochwasserereignis vom 21. - 22.08. bereits eine hohe Vorbefeuchtungssituation vorlag.

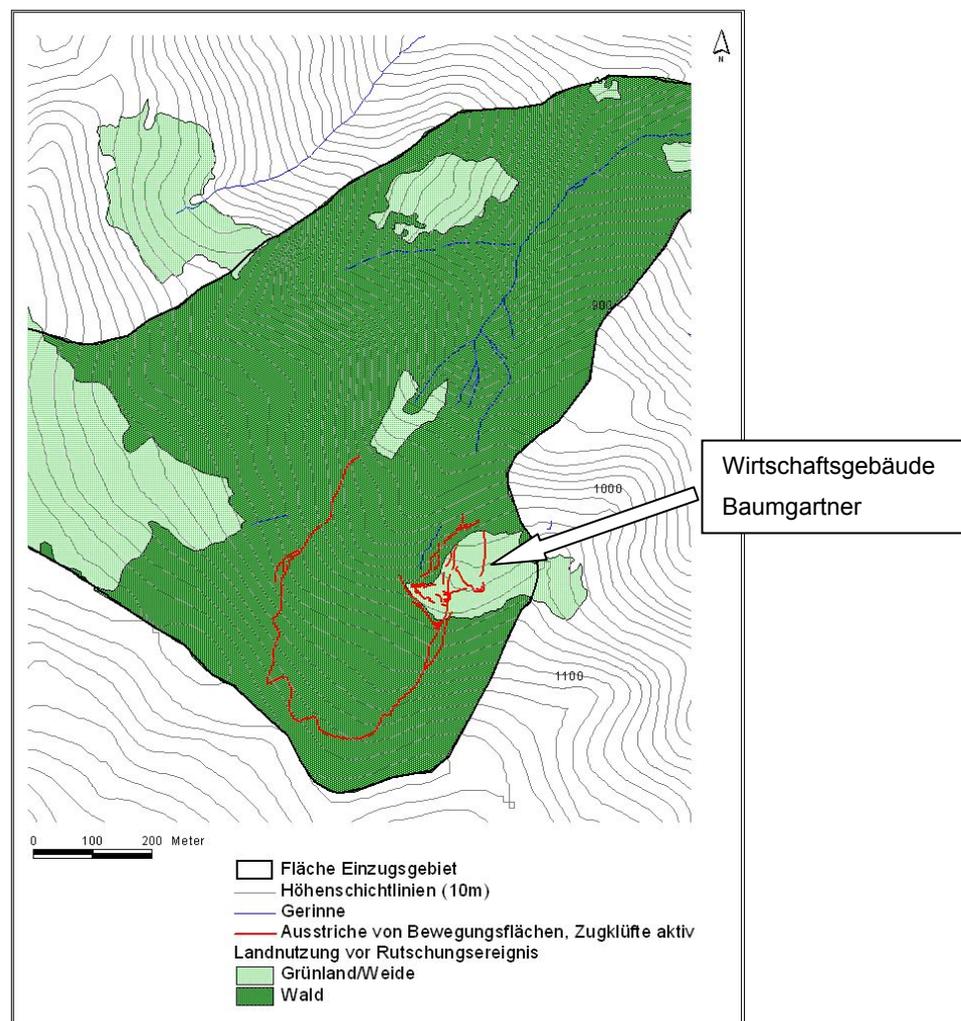


Abbildung 16: Verteilung Wald/Grünland im Einzugsgebiet vor der aktuellen Massenbewegung; Umgrenzung des oberen Bereichs der Massenbewegung

Als erste Beobachtungsmaßnahmen wurden Holzspione im Bereich der größeren Zugklüfte und zwei Linien mit Visurstangen quer zum Massenbewegungskörper gesetzt. Zum Zeitpunkt der Geländeaufnahmen konnten daran keine aktuellen Bewegungen abgelesen werden. Innerhalb des oberen Bewegungskörpers waren aber auch während des kurzen Zeitraums der Geländeaufnahmen immer wieder lokale Setzungen zu beobachten.

## 4.2 Verbauungsgeschichte

Für den Riegerbach ist keine Verbauungstätigkeit bekannt.



## 5 Niederschlags- / Abflussbetrachtungen

### 5.1 Niederschlag

Die Bestimmung der Bemessungsereignisse des Niederschlages erfolgt nach einer extremwertstatistischen Auswertung der langjährigen Messreihen der in der Umgebung des Einzugsgebietes liegenden Messstationen, nach einer Auswertung des Niederschlagsmodells nach LORENZ und SKODA (2000) sowie nach einer Auswertung der Starkniederschlagskarten des *Hydrologischen Atlas Österreichs* (2003, 2005).

#### 5.1.1 Auswertung langjähriger Messreihen

In der Umgebung des Einzugsgebietes des übergeordneten Einzugsgebietes des Auenbachs liegen 15 Messstationen des *Hydrografischen Dienstes* (Abbildung 17).

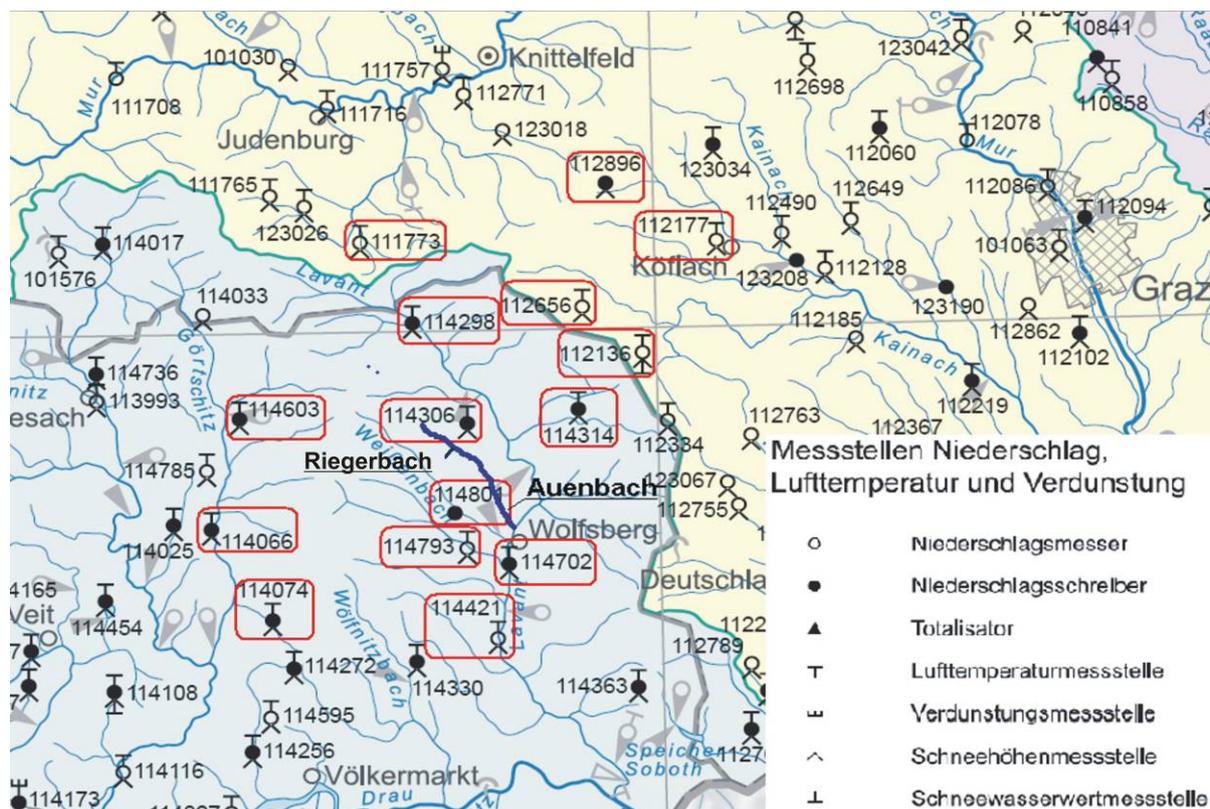


Abbildung 17: Lage der Messstationen des Hydrografischen Dienstes und das EZG Auenbach und Riegerbach (Quelle: Hydrografisches Jahrbuch von Österreich, 2002)

Da die statistische Auswertung von Messreihen mit einem Beobachtungszeitraum von unter 40 Jahren zu unsichere Werte für Wiederkehrzeiten von 100 bzw. 150 Jahren ergibt, werden die Niederschlagshöhen  $h_{N,T}$  entsprechend ihrer



Wiederkehrzeit  $T$  nur für die Messstation berechnet, die Zeitreihen über 40 Jahre ausweisen.

Aus der extremwertstatistischen Auswertung der langjährigen Messreihen ergeben sich für eine Wiederkehrzeit von 150 Jahren je nach Messstation Niederschlagshöhen für die maximalen Tagessummen von

$$h_{N,150} [\text{mm}] = 90,6 - 160,3 \quad (\bar{x} [\text{mm}] = 114,1).$$

Tabelle 2: Tagesmaxima der Niederschläge nach Wiederkehrzeit für zehn relevante Messstationen mit einer Aufzeichnungsdauer von mehr als 40 Jahren

Nr.	Messstation	Jahre [a]	max. NS-Höhe [mm]	T [a] = 30 $x_T$ [mm]	T [a] = 50 $x_T$ [mm]	T [a] = 100 $x_T$ [mm]	T [a] = 150	
							$x_T$ [mm]	KIV 95% [mm]
111773	Obdach	101	102.4	80.7	86.6	94.5	99.2	12.0
112656	Hirscheegg	50	110.8	102.6	110.8	121.8	128.2	23.5
112144	Packersperre	68	115.0	94.8	101.7	111.0	116.4	17.1
112177	Maria Lankowitz	100	106.4	92.3	99.4	108.9	114.5	14.5
114066	Wietersdorf	63	97.5	81.8	88.0	96.3	101.2	15.9
114074	Hochfeistritz	57	95.0	75.0	79.9	86.7	90.6	13.5
114298	Reichenfels	93	110.5	86.9	93.5	102.3	107.5	14.0
114306	Preblau	87	79.0	78.2	83.6	90.8	95.0	11.8
114314	Preitenegg	90	268.1	122.0	134.2	150.7	160.3	26.4
114421	St. Andrä	42	127.6	100.7	109.6	121.7	128.7	28.2
<b>Mittelwert</b>				91.5	98.7	108.5	114.1	

Bei Betrachtung dieses Vertrauensbereichs für die relevanten Messstationen befindet sich die gesuchte Niederschlagshöhe für das Einzugsgebiet des Auenbaches unter Vernachlässigung des Regenereignisses von 1913 bei ca. 105 mm. Unter Einbeziehung dieses Ereignisses und unter der Annahme, dass das Auftreten eines solchen Ereignisses im Einzugsgebiet nicht ausgeschlossen werden kann, liegt der Erwartungswert des 150-jährlichen Niederschlages für das Einzugsgebiet in einem Bereich von 135 bis 160 mm (Abbildung 18).

Zur Veranschaulichung werden in Abbildung 19 die über Kriging ermittelten Niederschlagshöhen für die Tagesmaxima der Wiederkehrzeit  $T$  [a] = 150 räumlich dargestellt. Das Kriging erfolgt über die Extension *Kriging Interpolator 3.2 SA* des Programms *ArcView 3.2* mit der Methode *Linear with sill* mit fixem Radius.

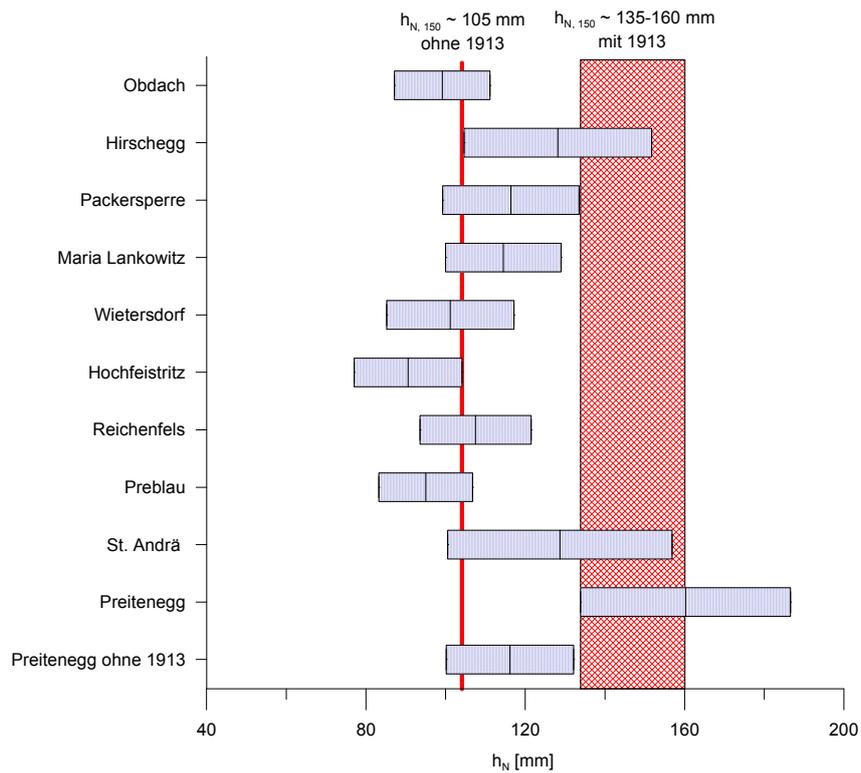


Abbildung 18: Niederschlagshöhen  $h_N$  ( $T[a] = 150$ ) der Gumbelanalyse mit 95%-Konfidenzintervall

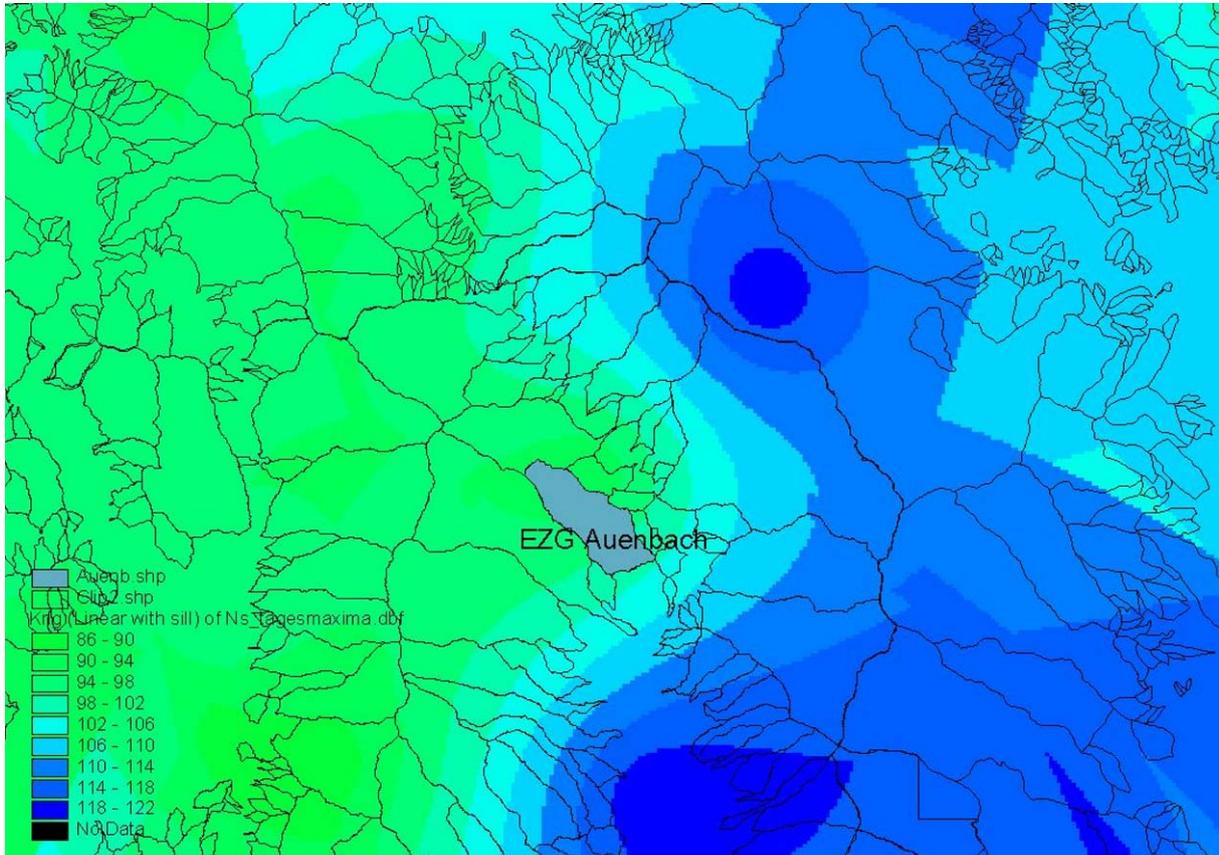


Abbildung 19: Niederschlagshöhen des Eintagesniederschlages ( $T [a] = 150$ ) in [mm]



### 5.1.2 Auswertung des Niederschlagsmodells nach LORENZ und SKODA (2000)

Dieses räumlich meteorologische Modell ermöglicht die Ermittlung von Bemessungsniederschlägen kurzer Dauerstufen für Gebiete ohne langjährige Niederschlagsaufzeichnungen. Die Gültigkeit dieses Modells beschränkt sich auf die Dauerstufen  $D [h] \leq 12$  und Wiederkehrzeiten von  $T [a] \leq 100$ .

Im Modell zur Berechnung von Bemessungsniederschlägen kurzer Dauerstufen von LORENZ und SKODA wird auf synthetische Niederschläge zurückgegriffen.

Nach einer räumlich übergreifenden Glättung erhielt man in einem gröberen Gitter von ungefähr  $5 \text{ km} \times 5 \text{ km}$  für jedes Rasterelement je nach Dauerstufe  $D$  und Wiederkehrzeit  $T$  einen Niederschlagswert, der punktuell mindestens einmal in diesem Gebiet auftritt.

Für das Einzugsgebiet des Auenbaches erweisen sich 6 Rasterelemente als relevant. Je nach Dauerstufe  $D$  wird der Mittelwert der Niederschlagshöhen für diese Rasterelemente gebildet. Aus der räumlichen Abminderung in Abhängigkeit von der Einzugsgebietsgröße

$$r_a = e^{-k \cdot A_E^n} \quad \text{Gl. 1}$$

mit den Parametern für eine „sanfte Reduktion“ nach LORENZ und SKODA

$$k = 0,19 \cdot D^{-0,56} \quad \text{Gl. 2}$$

und

$$n = 0,5 \quad \text{Gl. 3}$$

folgt der reduzierte Punktniederschlag

$$\bar{P}_{red} = \bar{P}_{max} \cdot r_a \quad \text{Gl. 4}$$

für den Mittelwert der maximalen Punktniederschläge  $\bar{P}_{max}$  (Tabelle 3, Tabelle 4). Selbst die Intensitäten der bereits reduzierten Punktniederschläge weisen äußerst hohe Werte auf. So ergeben sich etwa für ein einstündiges Ereignis je nach Wiederkehrzeit die Intensitäten zu:

86,5 mm/h ( $T [a] = 30$ ) bzw.

104,2 mm/h ( $T [a] = 100$ ).



Tabelle 3: Mittlerer Punktniederschlag und reduzierter mittlerer Punktniederschlag  
 $T [a] = 30$

Modellpunkt Nr.		5577	5578	5579	5685	5686	5687	Mittel	Mittel red.	Intensität
D	$t_d$	$P_{max}$	$P_{red}$	$i_{Pred}$						
[min]	[h]	[mm]	[mm/h]							
10	0.167	49.9	47.6	48.1	50.9	47.0	49.5	48.8	38.64	3.86
15	0.25	58.6	55.8	56.4	59.8	55.0	58.1	57.3	47.54	3.17
20	0.33	64.7	61.7	62.3	66.1	60.7	64.2	63.3	53.99	2.70
30	0.5	75.2	71.5	72.3	76.9	70.4	74.6	73.5	64.75	2.16
45	0.75	87.0	82.6	83.6	89.0	81.4	86.3	85.0	76.83	1.71
60	1	96.5	91.6	92.6	98.8	90.1	95.7	94.2	86.47	1.44
120	2	123.9	117.3	118.7	126.9	115.3	122.7	120.8	113.97	0.95
180	3	143.3	135.5	137.2	147.0	133.2	142.0	139.7	133.37	0.74
360	6	184.0	173.6	175.8	188.8	170.5	182.2	179.2	173.60	0.48
540	9	212.9	200.6	203.2	218.7	197.0	210.8	207.2	202.07	0.37
720	12	236.1	222.2	225.2	242.6	218.2	233.8	229.7	224.83	0.31

Tabelle 4: Mittlerer Punktniederschlag und reduzierter mittlerer Punktniederschlag  
 $T [a] = 100$

Modellpunkt Nr.		5577	5578	5579	5685	5686	5687	Mittel	Mittel red.	Intensität
D	$t_d$	$P_{max}$	$P_{red}$	$i_{Pred}$						
[min]	[h]	[mm]	[mm/h]							
10	0.167	60.1	57.4	58.0	61.3	56.6	59.6	58.8	46.56	4.66
15	0.25	70.6	67.3	68.0	72.1	66.3	70.0	69.1	57.30	3.82
20	0.33	78.0	74.3	75.1	79.7	73.2	77.4	76.3	65.09	3.25
30	0.5	90.6	86.2	87.1	92.6	84.9	89.9	88.6	78.03	2.60
45	0.75	104.9	99.6	100.7	107.3	98.1	104.0	102.4	92.61	2.06
60	1	116.3	110.4	111.6	119.1	108.6	115.3	113.6	104.21	1.74
120	2	149.3	141.4	143.1	153.0	139.0	148.0	145.6	137.40	1.14
180	3	172.8	163.4	165.4	177.2	160.6	171.2	168.4	160.80	0.89
360	6	221.8	209.3	211.9	227.7	205.6	219.7	216.0	209.31	0.58
540	9	256.7	241.9	245.0	263.7	237.6	254.2	249.9	243.66	0.45
720	12	284.8	268.0	271.6	292.6	263.2	281.9	277.0	271.17	0.38



### 5.1.3 Auswertung der Starkniederschlagskarten des HAÖ

Die Niederschlagswerte der Starkniederschlagskarten im *Hydrologischen Atlas Österreichs* (2003, 2005) basieren auf den Studien über Bemessungsniederschläge kurzer Dauerstufen (LORENZ und SKODA, 2000) (siehe 5.1.2). Mit Hilfe des orographisch-konvektiven Verstärkungsindex (OKV) wird zudem der Einfluss von Gewitterniederschlägen, die wesentlich zu der Starkregencharakteristik einer Region beitragen, berücksichtigt.

Im Gebiet der Koralpe weist der orographisch-konvektive Verstärkungsindex den höchsten Wert in Österreich auf, aber auch in den Gebieten der Saualpe und Pack werden ähnlich hohe Werte erreicht (Abbildung 20).

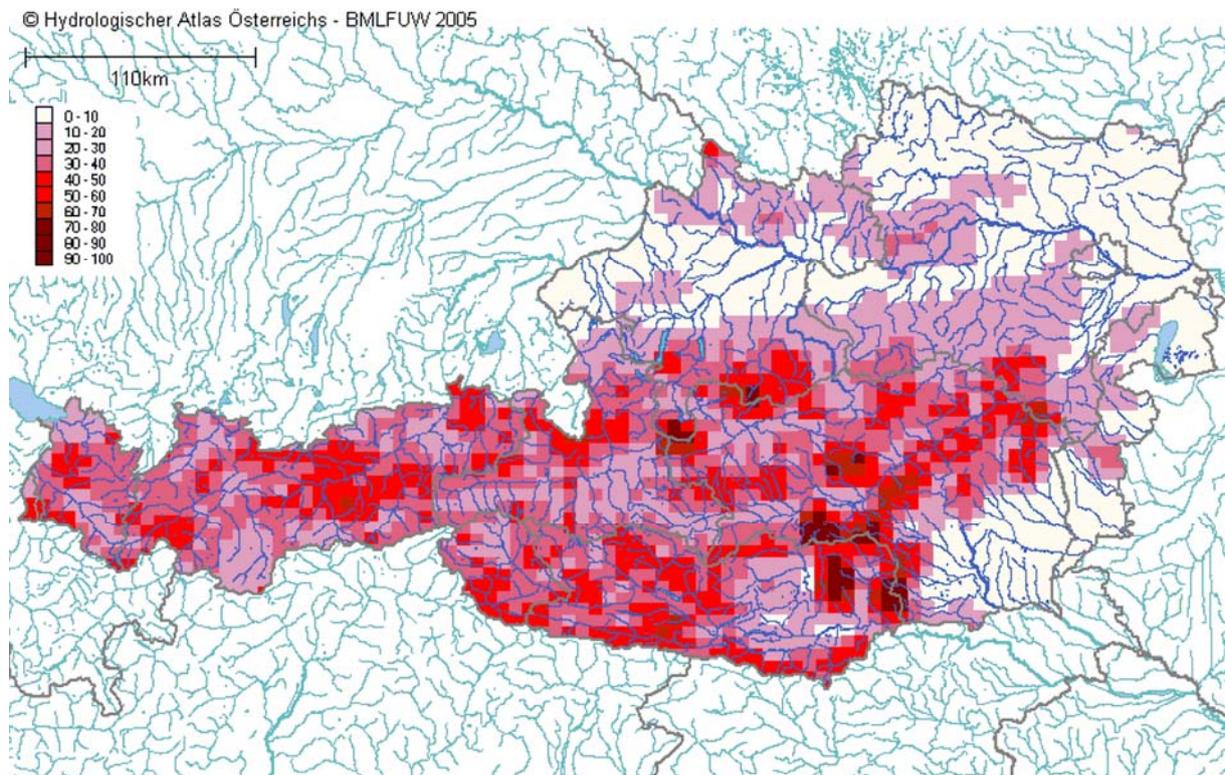


Abbildung 20: Orographisch-konvektiver Verstärkungsindex OKV [%], [*Hydrologischer Atlas Österreichs*, 2003, 2005]

Die Niederschlagshöhen für die Wiederkehrzeit  $T [a] = 100$  werden dem *Hydrologischen Atlas Österreichs* entnommen und der Mittelwert der Niederschlagshöhen für die relevanten Modellpunkte ermittelt (Tabelle 5). Es stehen nur die Niederschlagshöhen der zugehörigen Dauerstufen  $D [min] = 15, 60$  und  $180$  zu Verfügung. Nach SKODA et al. (2003) erfolgt eine räumliche Abminderung der



Bemessungswerte aus Gl. 1 und Gl. 4 mit den Parametern für eine „steilere“ Abminderung

$$k(h_N / D) = 0,0447 \cdot (h_N / D) + 0,0026 \quad \text{Gl. 5}$$

und

$$n = 0,59, \quad \text{Gl. 6}$$

wobei  $(h_N/D)$  den Erwartungswert der Niederschlagsintensität des betrachteten Ereignisses (mit  $h_N(T)$  [min] und  $D$  [min]) bezeichnet. Dieser Erwartungswert wird für das vorliegende Projekt entsprechend eines einstündigen Ereignisses der Wiederkehrzeit  $T$  [a] = 100 nach Tabelle 4 mit 100 mm/h angenommen.

Tabelle 5: Mittlerer Punktniederschlag und reduzierter mittlerer Punktniederschlag,  $T$  [a] = 100

Modellpunkt Nr.		5577	5578	5579	5685	5686	5687	Mittel	Mittel red.
D [min]	$t_d$ [h]	$P_{\max}$ [mm]	$P_{\text{red}}$ [mm]						
15	0.25	80.1	76.4	77.2	81.8	75.4	79.5	78.4	59.49
60	1	145.2	137.3	139.0	148.9	135.0	143.8	141.5	107.39
180	3	198.3	187.2	189.2	203.4	184.0	196.4	193.1	146.51

Nach SKODA et al. (2003) findet man die höchsten konvektiven Starkniederschläge Österreichs in einem schmalen Streifen, an dessen südlichem Ende die Koralpe liegt.

#### 5.1.4 Niederschlagsmessung der Messstation Preitenegg (24.07.1913)

Am 24.07.1913 kommt es zu einem Starkregenereignis in der Region Preitenegg. An der Messstation Preitenegg (Nr. 114314) wird ein Tagesniederschlag von **268,1 mm** aufgezeichnet. Da Preitenegg nur 8 km vom Einzugsgebiet des Auenbachs entfernt liegt, und es sich bei diesem Ereignis um ein für die weitere Aufgabenstellung äußerst bedeutungsvolles zu handeln scheint, wird dieses gesondert betrachtet.

Der Tagesniederschlag von 268,1 mm stellt einen der größten je in Österreich beobachteten dar (Tabelle 6).

In den Originalaufzeichnungen des *Amtes der Kärntner Landesregierung / Abt.18-Wasserwirtschaft / Unterabteilung Hydrographie (HD Kärnten)* zu diesem Ereignis wird der Messwert dieser Niederschlagssumme von zwei Personen bestätigt (Abbildung 22). In der damaligen lokalen Zeitung für das Lavanttal, den <\\Reports\Rep0113\Bericht\Text\Report113> Band 1.doc



Unterkärntner Nachrichten, wird am 02.08.1913 von einem Hochwasser der Lavant berichtet, das einen Tag nach dem intensiven Niederschlag vom 24.07.1913 von Wolfsberg flussabwärts zu Überschwemmungen und Vermurungen führte (Abbildung 21).

**Hochwasser.** Freitag den 25. v. M. kam die Lavant sehr groß und brachte vom oberen Tale allerlei Bäume und Wurzellkörper mit. An vielen Stellen trat der hochgehende Fluß über die Ufer, um von Wolfsberg bis Eitendorf arge Verwüstungen anzurichten. Sehr viel schönes Acker- und Wiesenland fiel dem wilden Elemente zum Opfer, Getreidefelder standen knietief unter Wasser und viele der besten Grundstücke wurden überschwemmt und vermurrt. Daß durch dieses Hochwasser eine Reihe von Grundbesitzern empfindlichen Schaden an ihrem

Sab und Gut erlitten, braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden und wen trifft hierbei die Hauptschuld? Dem Lande selbst. Die seit Jahren geplante Lavantregulierung läßt leider noch immer auf sich warten und die Besitzer am Lavantflusse müssen von Jahr zu Jahr zusehen, wie ihr Besitz geschmälert und entwertet wird. Nicht unbedeutendes Geld verschlingen die bisherigen Projekte der Lavantregulierung, doch stehen sie nur auf dem Papier und lassen sich Zeit, in die Tat umgesetzt zu werden. Wann werden die Klagen und Bitten der Lavanttaler auf endliche Regulierung d. s. alle erdenklichen Krümmungen habenden Lavantflusses ihre Gehörung finden? Es wäre hoch an der Zeit, der unter der Steuerlast ächzenden Bevölkerung endlich eine reale Gegenleistung zu geben, denn ideale Worte helfen weder dem Bauer, noch dem Bürger.

Abbildung 21: Zeitungsausschnitt Unterkärntner Nachrichten Nr. 61

Des Weiteren wird seitens der ZAMG von Fr. Dr. Auer telefonisch bestätigt, dass der höchste Tagesniederschlag von 268,1 mm in Preitenegg als realistisch angesehen werden kann.

In STINY (1938) und AULITZKY (1985) wird von einem Regenereignis am 16.07.1913 im Stiftingtal bei Graz berichtet. Dieses Ereignis wird mit einer Niederschlagshöhe von **600 - 670 mm in 3 Stunden** und einer Wasserspende von



55,3 - 62,0 m<sup>3</sup>/s beziffert. Auch zu diesem Ereignis findet sich ein Artikel in den Unterkärntner Nachrichten. Da dieses Niederschlagsereignis sowohl zeitlich (1 Woche vor dem Ereignis in Preitenegg) als auch räumlich (45 – 50 km von Preitenegg entfernt) nahe dem Starkregen von Preitenegg liegt, scheint dies auf eine Großwetterlage hinzudeuten, die in diesem Raum, und damit auch im Einzugsgebiet des Auenbaches, durchaus vorkommen kann.

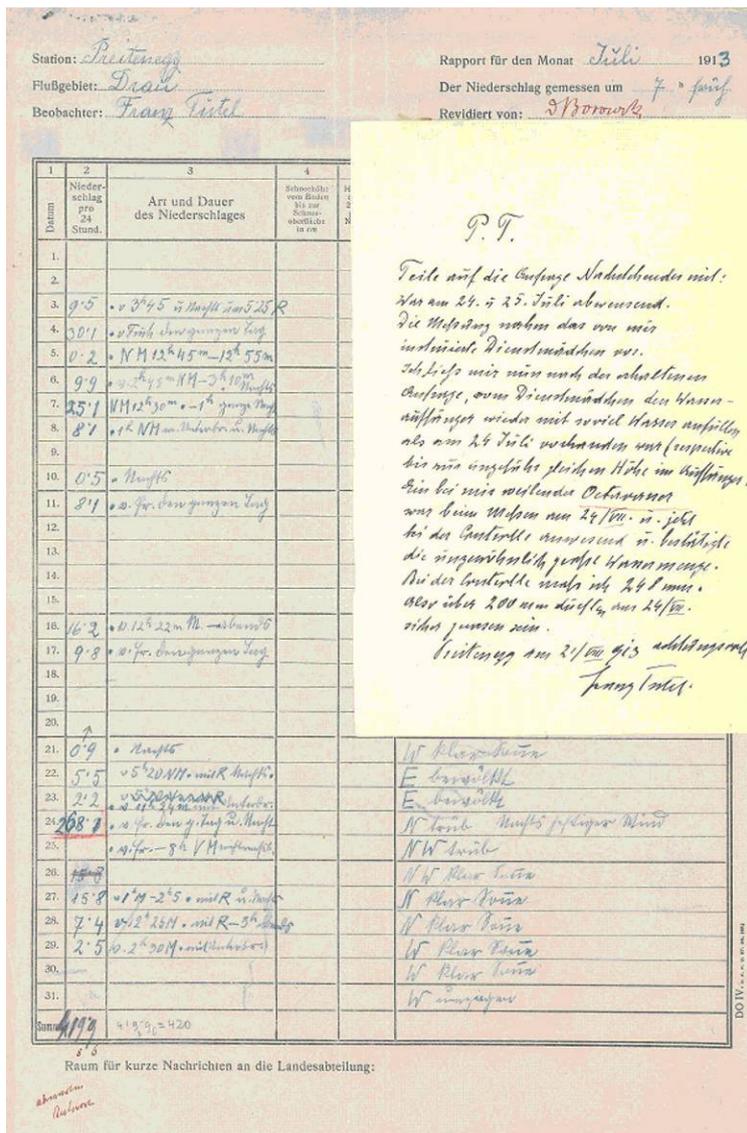


Abbildung 22: Originalaufzeichnung des Niederschlagsereignisses Preitenegg vom 24.07.1913



Tabelle 6: Maximaler Tagesniederschlag in den Hauptflussgebieten [*Hydrologischer Atlas Österreichs, 2003, 2005*] im Vergleich zum maximalen Tagesniederschlag der Messstation Preitenegg 1913 und dem Ereignis Stiftingtal nach STINY (1938)

Flussgebiet	Messstation		maximaler Tagesniederschlag [mm]	Datum
	Nummer	Name		
Leithagebiet	109850	Semmering	323	05/06/1947
Draugebiet	114637	Naßfeld	286	30/07/1985
Donaugebiet zwischen Enns und March	107474	Lilienfeld	260	01/06/1921
Traungebiet	105288	Vorderer Langbathsee	255	12.09.1899
Rheingebiet	100453	Thüringerberg	251	21/05/1999
Donaugebiet oberhalb des Inn	101105	Mittelberg-Hirschegg	229	29/01/1982
Ennsgebiet	106294	Weyer	221	12.09.1899
Murgebiet	111534	St. Michael i. Lungau	218	18/07/1919
Inngebiet unterhalb der Salzach	104398	Reichersberg	210	26/06/1960
Salzachgebiet	103846	Hintersee	204	12/08/1959
Raabgebiet	110676	Krumbach	201	08/08/1989
Inngebiet oberhalb der Salzach	103176	Niederdorferberg	197	19/07/1981
Moldaugebiet	104612	Oberhaag	177	23/12/1967
Donaugebiet zwischen Inn und Traun	104729	Waizenkirchen	172	03/02/1909
Rabnitzgebiet	110650	Donnerskirchen	149	17/05/1991
Marchgebiet	109280	Waidhofen a.d. Thaya	131	12/08/1960
Donaugebiet zwischen Traun und Enns	105593	St. Florian	112	12/08/1959
Donaugebiet zwischen March und Leitha	109629	Kittsee	89	17/06/1940
<b>Draugebiet</b>	<b>114314</b>	<b>Preitenegg</b>	<b>268</b>	<b>24/07/1913</b>
<b>Murgebiet</b>	<b>Stiftingtal bei Graz</b>		<b>600-670</b>	<b>16/07/1913</b>

Im Hydrologischen Atlas Österreichs (2003, 2005) wird das Ereignis vom 24.07.1913 in Preitenegg ebenfalls als eines der extremsten Ereignisse dargestellt.



## 5.2 Festlegung von Bemessungsszenarien

Die den Berechnungen von wildbachtechnischen Schutzmaßnahmen zugrunde liegenden Bemessungsereignisse werden anhand der Ergebnisse der Recherchen im Hydrologischen Atlas und der Niederschlagsauswertung des Modells nach Lorenz und Skoda festgelegt. Besondere Beachtung findet das in 5.1.4 beschriebene Niederschlagsereignis von Preitenegg. Die Wiederkehrzeit  $T$  des entsprechenden Ereignisses wird mit 150 Jahren festgelegt.

Aus dem beschriebenen Niederschlagsmodell von LORENZ und SKODA (2000) ergibt sich ein mittlerer reduzierter Punktniederschlag  $\bar{P}_{red}$  für  $T [a] = 100$  von **271 mm**. Dieser Modellwert scheint durch die Aufzeichnungen vom 24.07.2006 an der Messstelle Preitenegg mit **268,1 mm** bestätigt.

Weitere Daten wie der *orographisch-konvektive Verstärkungsindex* und die Karte der konvektiven Starkniederschläge (siehe 5.1.3) weisen für das Einzugsgebiet des Auenbaches die jeweilig **ungünstigste Situation** aus, sodass die Bemessungsereignisse entsprechend der Werte des Modells von LORENZ und SKODA (2000) festgelegt werden.

Unter Zuhilfenahme des Wiederkehrzeit - Intensitätendiagramms (Abbildung 23) können durch Extrapolation auf Basis der bekannten Intensitäten der Jährlichkeiten  $T [a] = 30$  und  $T [a] = 100$  (Tabelle 3, Tabelle 4) die Intensitäten der Jährlichkeiten  $T [a] = 150$  und  $T [a] = 5000$  ermittelt werden. Die Extrapolation erfolgt entsprechend einer doppelt logarithmischen Funktion nach dem Typ

$$\ln(T) = a \cdot \ln(i) + b, \quad \text{Gl. 7}$$

wobei die Parameter  $a$  und  $b$  je nach Dauerstufe variieren. Die, aus den berechneten Intensitäten für die Wiederkehrzeiten  $T [a] = 150$  und  $T [a] = 5000$ , ermittelten Niederschlagshöhen sind im Niederschlags - Intensitätendiagramm für das Einzugsgebiet des Auenbaches (Abbildung 24) dargestellt.

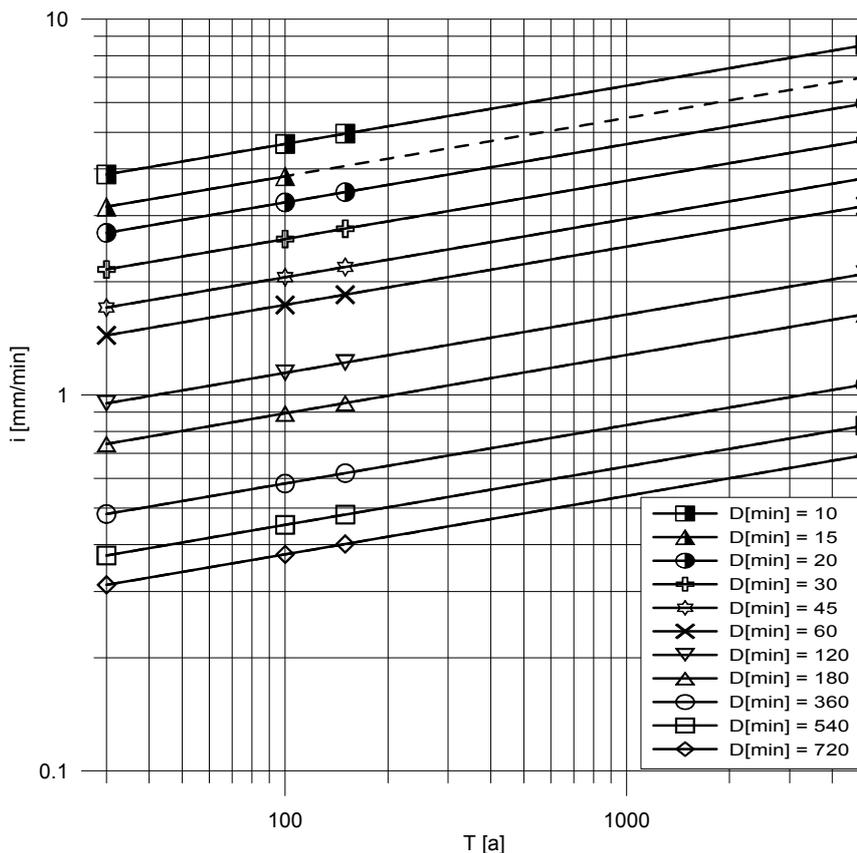


Abbildung 23: Wiederkehrzeit – Intensitätendiagramm

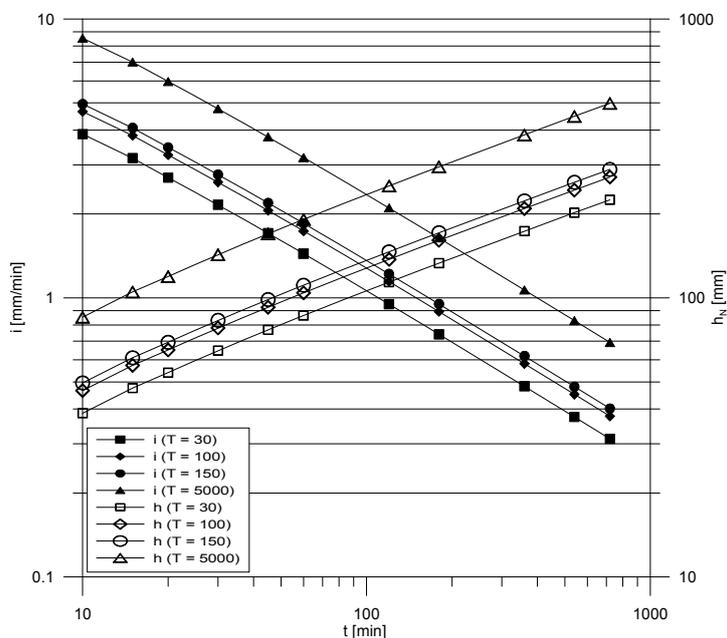


Abbildung 24: Niederschlags – Intensitätendiagramm



Tabelle 7: Maßgebliche Niederschlagshöhen nach Wiederkehrzeit

		Niederschlagshöhe [mm]										
		D [min]	10	15	20	30	45	60	120	180	360	540
T [a]	30	38.6	47.5	54.0	64.8	76.8	86.5	114.0	133.4	173.6	202.1	224.8
	100	46.6	57.3	65.1	78.0	92.6	104.2	137.4	160.8	209.3	243.7	271.2
	150	49.6	61.0	69.3	83.1	98.6	111.0	146.3	171.3	222.9	259.5	288.8
	5000	85.3	105.1	119.4	143.0	169.9	191.1	252.2	295.3	384.4	447.6	498.5

Im Rahmen der Grundlagenerhebung für die Gefahrenzonenplanerstellung am Auenbach im Lavanttal wurde die hydrologische Situation detailliert erfasst. Aus dieser Studie (IAN Report 113 Band 2) wird die Abflusssituation am Riegerbach übernommen.

Tabelle 8: Einzugsgebietsfläche und Gerinnelänge des EZG Riegerbach

	A [km <sup>2</sup> ]	I <sub>Gerinne</sub> [km]
Riegerbach	0.87	0.970

### 5.2.1 Zeitlicher Verlauf der Intensitäten und Szenarien

Es werden vier verschiedene Szenarien angenommen, wobei das gesamte Einzugsgebiet des Riegerbaches jeweils für die Dauer von 10, 30, 60 und 120 min mit dem maßgeblichen Niederschlag der Wiederkehrzeit von 150 Jahren überregnet wird (Tabelle 7).

Die zeitliche Verteilung des Niederschlages wird entsprechend der DVWK-Empfehlung festgelegt. Die Verteilung nach der DVWK-Empfehlung stellt in Bezug auf den höchsten Scheitelwert des Abflusses den ungünstigsten Regenverlauf dar. Es wird angenommen, dass in den ersten 30 % der Niederschlagsdauer 20 % der Gesamtniederschlagshöhe, in den folgenden 20 % der Niederschlagsdauer 50 % der Gesamtniederschlagshöhe und in den übrigen 50 % der Niederschlagsdauer die restlichen 30 % der Gesamtniederschlagshöhe fällt.

Tabelle 9: Niederschlagsszenario

	IWK
gesamtes EZG Starkregen	DVWK-Empfehlung



## 5.3 Abflusssimulation nach IWK

### 5.3.1.1 Festlegung der Eingangsgrößen

#### 5.3.1.1.1 Boden

Da das Abflussverhalten maßgeblich von der Bodenart und seiner Fähigkeit als Zwischenspeicher für den Niederschlag zu wirken abhängt, werden im Regionalisierungsverfahren nach Lutz der Endabflussbeiwert  $c$  [-] und der Anfangsverlust  $A_v$  [mm] ermittelt (Tabelle 10, Tabelle 12).

Die Ermittlung der für die Berechnung maßgeblichen Bodengruppen (Tabelle 10) wird auf Basis der Daten des *HD Kärnten* durchgeführt.

Tabelle 10: Bodengruppen nach LUTZ (1984)

Bodengruppe	Beschreibung
A	Schotter, Kies, Sand
B	Feinsand, Löss, leicht tonige Sande
C	bindige Böden mit Sand, Mischböden: lehmiger Sand, sandiger Lehm, tonig-lehmiger Sand
D	Ton, Lehm, dichter Fels, stauender Untergrund

Die für die Niederschlags- Abflusssimulation entscheidende Bodenart wird mittels Tabelle 11 bestimmt. Nach dieser Tabelle zeigt sich, dass die Böden des Riegerbaches den Bodengruppen B und C zuzuordnen sind. Die durch diese Näherung über die Tabelle entstandene Unschärfe wird durch die Festlegung auf die vergleichsweise undurchlässigere Bodengruppe C nach Lutz ausgeglichen.



Tabelle 11: Bodenarten nach Bodentypen (DVWK, 1982)

Feuchte- stufe SF	Frühjahrs- vernässung	Sommer- feuchte	Beispiele für häufig auftretende Standortverhältnisse				
			Bodentyp	Bodenart	Klima		Relief
					KWBa	KWBv	
0.1	nicht	sehr gering	Lockersyrosem	Feinsand	80	0	Oberhang
0.2		gering	Podsol	Mittelsand	250	100	eben
0.3		mittel	Braunerde	lehmgiger Sand	180	50	eben
0.4		hoch	Braunerde	lehmgiger Sand	400	300	Oberhang
0.5		sehr hoch	Parabraunerde	lehmgiger Schluff	200	80	eben
				toniger Schluff			
1.1	sehr schwach	sehr gering	Pseudogley-Braunerde	Sand über lehmigem Sand	160	50	eben
1.2		gering	Pseudogley-Braunerde	Sand über lehmigem Sand	300	150	eben
1.3		mittel	Pseudogley-Braunerde	lehmgiger Sand über	350	200	eben
			Pseudogley-Braunerde	sandigem Lehm			
1.4		hoch	Pseudogley-Braunerde	sandiger Lehm über	300	150	Mittelhang
			Pseudogley-Braunerde	tonigem Lehm			
1.5		sehr hoch	Pseudogley-Parabraunerde	toniger Schluff	300	150	eben
2.1	schwach	sehr gering	Pseudogley	Mittelsand über	300	50	konvexer Hang
				lehmigem Sand			
2.2		gering		lehmgiger Sand über	300	150	eben
				sandigem Lehm			
2.3		mittel	Braunerde-Pseudogley	sandiger Lehm über	350	200	eben
				schluffigem Lehm			
2.4		hoch	Parabraunerde-Pseudogley	toniger Schluff über	150	100	Unterhang
		sehr hoch	Parabraunerde-Pseudogley	stark tonigem Schluff	150	100	Unterhang
3.1	mittel	sehr gering	Pseudogley	Mittelsand über	300	100	eben
3.2		gering	Pseudogley	lehmigem Sand	300	250	eben
3.3		mittel	Gley mit mittlerem GW-Stand	Mittelsand	200	100	eben
3.4		hoch	Haftnässepseudogley	schwach toniger Schluff	300	150	eben
				über tonigem Schluff			
3.5		sehr hoch	Anmoorgley, entwässert	toniger Schluff	300	150	eben
4.1	stark	sehr gering	ausgeprägter Pseudogley	Sand über lehmigem Sand	300	150	Oberhang
4.2		gering	ausgeprägter Pseudogley	Sand über lehmigem Sand	300	150	Unterhang
4.3		mittel	Gley mit hohem GW-Stand	Mittelsand	200	100	eben
4.4		hoch	Gley mit hohem GW-Stand	schwach lehmiger Sand	200	100	eben
4.5		sehr hoch	Haftnässepseudogley	schwach toniger Schluff	400	300	eben
				über tonigem Schluff			
5.1	sehr stark	sehr gering	stark ausgeprägter Pseudogley	Mittelsand über	400	200	eben
				schwach lehmigem Sand			
5.2		gering	stark ausgeprägter Pseudogley	Mittelsand über	400	200	eben
				lehmigem Sand			
5.3		mittel	stark ausgeprägter Pseudogley	lehmgiger Sand über	350	200	eben
				sandigem Lehm			
5.4		hoch	Gley mit sehr hohem GW-Stand	Mittelsand	200	100	eben
5.5		sehr hoch	Haftnässepseudogley	lehmgiger Schluff	400	300	eben
6.1	extrem stark	sehr gering	Naßgley	Mittel- bis Grobsand	80	-60	eben
6.2		gering	Pseudogley mit Fremdwasserzufluss	Mittelsand über	300	100	Unterhang
6.3		mittel	Pseudogley mit Fremdwasserzufluss	lehmigem Sand	300	100	Muldenlage
6.4		hoch	schwach entwässerte Moore	Hochmoortorf	500	300	eben
6.5		sehr hoch	nicht entwässerte Moore	Hochmoortorf	500	300	eben

### 5.3.1.1.2 Landnutzung

Die Bestimmung des Endabflussbeiwertes  $c$  [-] und des Anfangsverlustes  $A_v$  [mm] nach dem *Regionalisierungsverfahren nach Lutz* wird auf Basis der jeweiligen Flächenanteile der Landnutzung durchgeführt (Tabelle 12).

Für die Nutzungsklasse *Wiesen und Weiden* nach *CORINE* werden zur Niederschlags- Abflusssimulation die Werte für *Weideland* nach *Lutz* verwendet. Die Nutzungsklasse *LAWI mit natürlicher Vegetation* nach *CORINE* wird mit den Werten für *Getreideanbau* bzw. *landwirtschaftliche Flächen* nach *Lutz* belegt. Die Nutzungsklassen *Nadelwald* und *Mischwald* nach *CORINE* werden in der Kategorie *Waldgebiet* nach *Lutz* zusammengefasst.



Tabelle 12: Endabflussbeiwert  $c$  und Anfangsverlust  $A_v$  nach dem Regionalisierungsverfahren nach Lutz (Quelle: Universität Karlsruhe)

Bodentyp	A	B	C	D
<b>Landnutzung</b>	<b>max. Abflussbeiwerte <math>c</math> [-] (Endabflussbeiwert)</b>			
Waldgebiet	0.17	0.48	0.62	0.70
Ödland	0.71	0.83	0.89	0.93
Reihenkultur: Hackfrüchte, Weinbau, u.a	0.62	0.75	0.84	0.88
Getreideanbau: Weizen, Roggen u.a.	0.54	0.70	0.80	0.85
Leguminosen: Kleefeld, Luzerne, Ackerfrüchte	0.51	0.68	0.79	0.84
Weideland	0.34	0.60	0.74	0.80
Dauerwiese	0.10	0.46	0.63	0.72
Haine Obstanlagen	0.17	0.48	0.66	0.77
	<b>Anfangsverlust <math>A_v</math> [mm]</b>			
landwirtschaftliche Flächen	7.0	4.0	2.0	1.5
bewaldete Flächen	8.0	5.0	3.0	2.5
versiegelte Flächen	1.0			

### 5.3.1.1.3 Gebietskenngrößen $I_g$ , $L_c$ , $A_v$ , $c$ , $P_1$

Zur Berechnung der Einheitsganglinie werden verschiedene Gebietskenngrößen benötigt. Das gewogene Gefälle  $I_g$  [-] sowie die konzentrierte Länge  $L_c$  [m] werden aus dem DHM abgeleitet, die Anfangsverlusthöhe  $A_v$  [mm] und der maximale Abflussbeiwert  $c$  [-] werden nach den Ergebnissen aus der Landnutzungs- bzw. Bodenermittlung (siehe 5.3.1.1.1, 5.3.1.1.2) errechnet. Sie ergeben sich durch das über den Flächenanteil gewogene Mittel der Werte aus Tabelle 12.

Der Gebietsparameter  $P_1$  wird nach dem Vorschlag von LUTZ (1984) für „*schwach bebaute Einzugsgebiete:  $U \approx 5 - 10\%$ , Vorfluter teilweise ausgebaut*“ gewählt.



Tabelle 13: Gebietskenngrößen für den Riegerbach

	$I_g$	$L_c$	$A_v$	$c$	$P1$
	[-]	[m]	[mm]	[-]	[-]
Riegerbach	0,1769	970	3,01	0,622	0,200

### 5.3.1.2 Abfluss am Riegerbach

Nach der Berechnung der Abflüsse mit dem Softwarepaket des IWK kann im Einzugsgebiet des Riegerbaches mit einem Spitzenabfluss von 16 m<sup>3</sup>/s gerechnet werden (Abbildung 25).

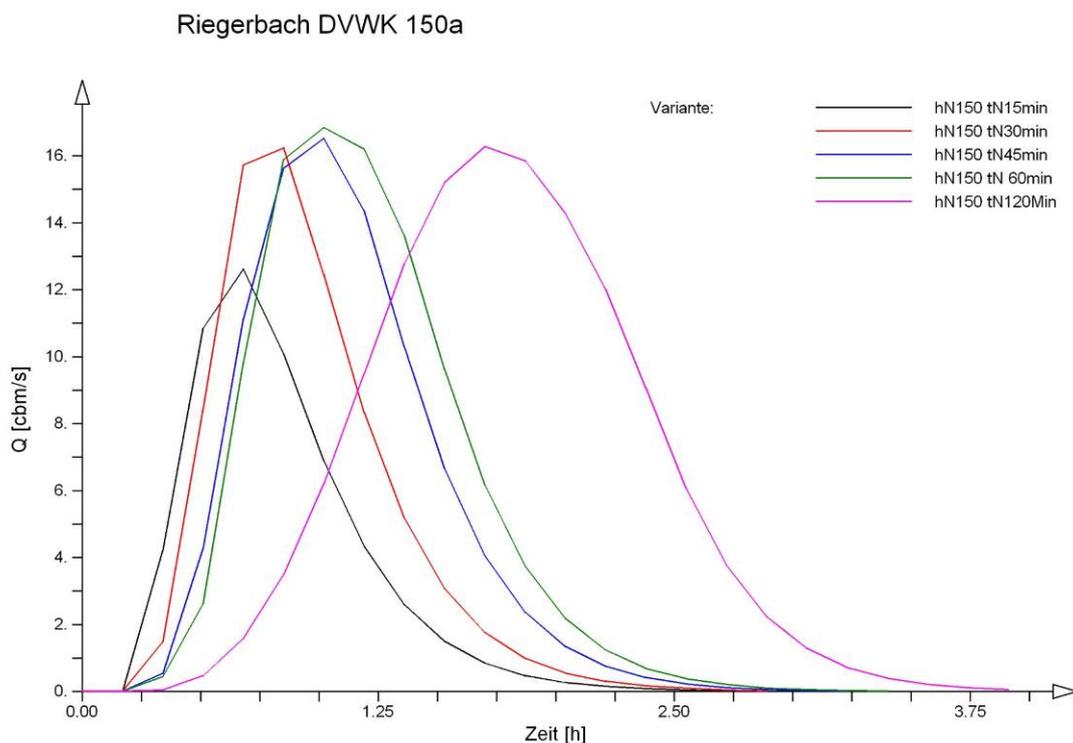


Abbildung 25: Abfluss für 150-jährliche Niederschlagsereignisse einer Dauer von 15, 30, 45, 60 und 120 min mit der Verteilung nach der DVWK-Empfehlung



## 5.4 Abtragsdisposition

### 5.4.1 Disposition

Gründe für lokale Disposition von Massenbewegungen liegen meist in besonderen lithologisch-geologischen Strukturen einerseits, in Verbindung mit bestimmten hydrogeologischen Situationen andererseits.

Regional verbreitet treten im Gebiet häufig „Hangexplosionen“ und kleinere Rutschungen bei bestimmten hydrologischen Randbedingungen auf - so auch während des gegenständlichen Ereignisses. Grund für diese lokalen Massenbewegungen sind einerseits die mächtigen Verwitterungsdecken (meist mit lehmiger Matrix) auch auf steileren Hängen und andererseits der Aufbau größerer Hangwasserdrücke bei entsprechenden Niederschlags-Randbedingungen. So ausgedehnte Massenbewegungen, wie im vorliegenden Fall, sind im Gebiet eher selten und benötigen weitere Voraussetzungen.

Da die Ausstriche der Zugklüfte und die Anlage der Bewegungsflächen innerhalb der Rutschmasse (Rotationsschollen) einem bestimmten Muster folgen, liegt die Vermutung nahe, dass im Gefüge der betroffenen Gesteinsserien einer der Gründe für die Massenbewegung liegen wird.

Wie oben bereits ausgeführt, sind ausreichend brauchbare Untergundaufschlüsse - infolge der flächendeckenden, tiefgründigen Verwitterung - selten und sehr lokal. Nur am Oberrand der Rutschmasse und an drei Stellen westlich und östlich waren Gefügemessungen möglich. Trotz der wenigen Messdaten sind Muster erkennbar und Aussagen möglich (Abbildung 26, Abbildung 27). Entgegen dem regionalen Trend des mittelsteilen Südost-Fallens der Serien sind lokal mehrere Schwerpunkte für die Lage der Schieferungsflächen (Abbildung 26) zu finden

- mittelsteil südfallend
- mittelsteil nordfallend
- steil bis mittelsteil ostfallend (insbesondere in Marmorserien)

Das heißt, es gibt neben dem regionalen Ost-(Südost-)Einfallen auch Querverfaltungen (im letzteren Fall schräg zum Hang). In dem „Ausfingern“ zwischen Gneisen und Marmoren im Bereich der Massenbewegung (Abbildung 3) werden diese Querstrukturen deutlich.

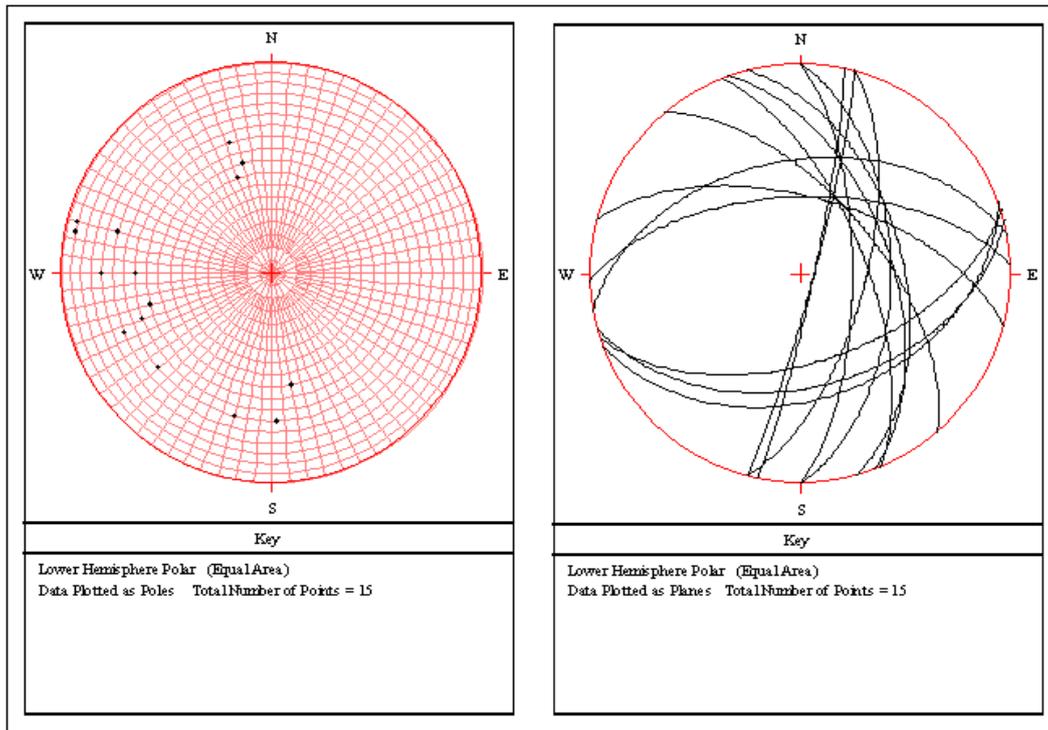


Abbildung 26: Gefügemessungen/Polpunkte und Flächenschnitte – untere Halbkugel; Schieferungsflächen

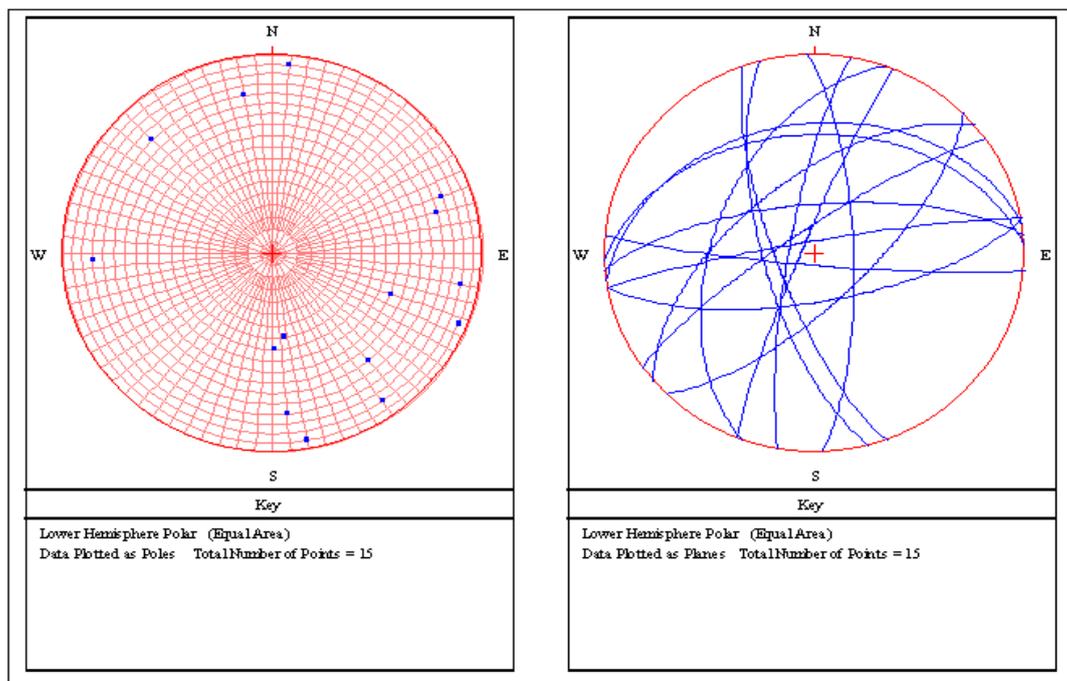


Abbildung 27: Gefügemessungen/Polpunkte und Flächenschnitte – untere Halbkugel- Klufflächen



Die Verteilung der Klufflächenstellungen folgt nicht so deutlichen Mustern. Es überwiegen aber Flächen mit steilem bis mittelsteilem West- bis Nord-Einfallen. Diese Hauptkluffstellungen verstärken einerseits die Wirkung der etwa Nord-Südstreichenden Strukturen (häufig in den Zugklüften und Seitenbegrenzungen der Rutschmasse vertreten) und andererseits der mittelsteil nach Nord einfallenden Strukturen (Hauptbewegungsflächen der Rotationskörper).

Somit gibt das Gefüge die Hauptdisposition der Massenbewegung vor. Das bedeutet aber auch, dass die Massenbewegung bis in die Tiefenbereiche eingreift, in denen noch ein zusammenhängender Gefügeverband - trotz tiefgründiger Verwitterung - vorhanden ist.

Der hydrogeologische Grund für die lokale Disposition dürfte, wie bereits oben auch erwähnt, in möglichen Karstwasserzutritten, gebunden an einen relativen Stauhorizont, im Fußbereich der aktuellen Rutschmasse zu suchen sein (Abbildung 28).

#### **5.4.2 Auslösesituation:**

Ausgelöst wurde die Massenbewegung durch eine Überlagerung einer flächendeckenden, tiefgründigen Vorbefeuchtung und verstärktem Bergwasserdruck während Starkniederschlägen. Im Detail konnte der Ablauf nicht beobachtet werden, sondern wird nur aus der aktuellen Lageverteilung innerhalb der Massenbewegung rekonstruiert.

Die Massenbewegung betraf ein bereits durch frühere Bewegungen stark aufgelockertes Areal. Das ist einerseits durch ältere Kartierungen belegt (PILGER & SCHÖNENBERG 1978), andererseits aus dem Geländebefund ableitbar (Murschuttkegel an der Bachmündung, seitlich Reste alter Bewegungskörper mit Verebnungen und Ausstrichen von Bewegungsflächen).

Innerhalb der Rutschmasse sind differenziertere Bewegungsrichtungen festzustellen (Abbildung 28), die von der Hauptbewegungsrichtung etwas abweichen. Insbesondere beweg(t)en sich Abschnitte entlang der rechten Flanke gegen Nordost und bauen zusätzlichen Druck auf die Flächen beim Wirtschaftsgebäude Baumgartner auf. Deutlich ist dort an der Wald-/Wiesengrenze ein „Auflaufwulst“ zu beobachten. Dies dürfte auch Mitgrund für die ausgedehnten Zugklüfte in diesem Bereich sein.



Trotz des hohen Durchfeuchtungsgrades dürfte die Bewegung im Erd-Schuttstrom mit relativ geringem Wassergehalt vor sich gegangen sein. Möglich war das durch das Gemisch aus schluffig-sandig-lehmiger Matrix (aus der Gneisverwitterung) und durchschnittlich gering-groblockigem Geschiebe (aus hauptsächlich Marmorserien). Ein Indiz für diesen Bewegungsprozess ist, dass der seitliche, schmale Schuttstrom auf der Steiflanke vor der Einmündung in den Graben in situ liegen geblieben ist, ohne auf diesem Steilabschnitt in rascheres Fließen überzugehen. Im Gegensatz dazu ist die Mure nach Verlangsamung des Hauptschuttstromes an der Steilstelle „abgerissen“.

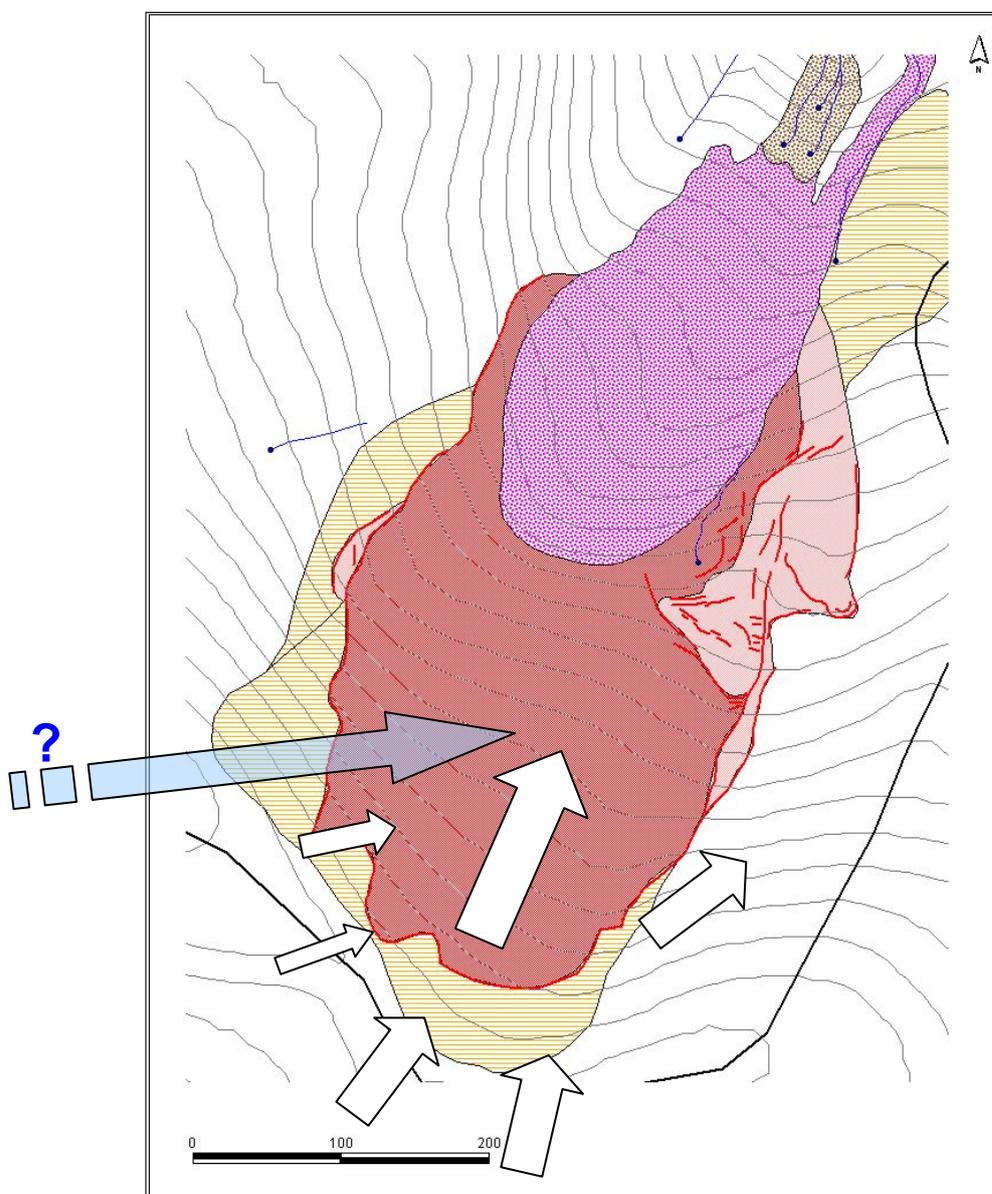


Abbildung 28: Oberer Abschnitt Massenbewegung; Differentialbewegungsrichtungen innerhalb der Rutschmasse (weiße Pfeile) und möglicher Karstwasserzutritt (blauer Pfeil)



Aufbauend auf der Untergliederung der Massenbewegung, deren Bewegungsmechanik und Auslösesituation, sowie den Massenschätzungen ist die Frage nach den möglichen weiteren Entwicklungsszenarien als Basis für die Maßnahmenplanung zu stellen. Um die Spannweite der Entwicklung abschätzen zu können, werden zwei Hauptszenarien skizziert.

#### **5.4.3 Minimalszenario**

Randbedingungen - erste Sicherungsmaßnahmen durch den FTD f. WLV wurden gesetzt (geordnete Ableitung der Quell- und Sickerwässer aus dem Schuttstrom); es erfolgt ein kontinuierlicher Abbau der Murschuttmasse durch Geschiebetrieb im Grabenabschnitt; während Schneeschmelze und stärkeren Niederschlagsereignissen werden nur die Stirn des Hauptschuttstromes und das Material im Steilabschnitt des seitlichen Schuttstromastes aktiviert - das Geschiebeangebot läge dabei zwischen 15.000 und 17.000 m<sup>3</sup>.

#### **5.4.4 Maximalszenario**

Randbedingungen - Schneeschmelze und zusätzliche Starkniederschläge im Frühjahr führen zu rascher Aktivierung großer Teile der Massenbewegung. Große Teile der Rutschmasse werden wieder aktiviert und bedingen einerseits Druckaufbau auf die Bereiche mit aktuellen Zugklüften, andererseits gehen im Stirnbereich der Rutschmasse weitere Rotationskörper in Schuttstromprozesse über. Sowohl aus der Hauptrutschmasse, als auch aus dem östlichen Randbereich wird der Schuttstrom neu dotiert und wieder in Bewegung gesetzt. Auch im Bereich des Phasenüberganges Schuttstrom/Mure erfolgt neue Geschiebedotation. Auf Grund des hohen Auflockerungsgrades und der Instabilität der Rutschmasse wird eine größere Geschiebemenge als beim letzten Ereignis den Unterlauf des Grabens erreichen - wenn man davon ausgeht, dass bei einem solchen Ereignis in etwa das aktuelle Geschiebepotential des Schuttstromes „ausgetauscht“ wird und zusammen mit dem aktuell im Graben lagernden Murschutt den Unterlauf erreicht, ist dort mit einer Geschiebemenge bis zu 180.000 m<sup>3</sup> zu rechnen.

Letztere Schätzung ist insofern realistisch, als eine Nachschätzung des (früheren) maximalen Ereignisses, das aus den Resten der Murschuttkegel an der Einmündung in den Auenbach abgeleitet werden kann, etwa auch eine Geschiebemenge von 200.000 m<sup>3</sup> ergibt.



Das Geschiebefrachtendiagramm zeigt deutlich die Beeinflussung der Geschiebefracht des Auenbaches durch den Riegerbach (Abbildung 29). Die Fracht von ca. 20000 m<sup>3</sup> an der Kompetenzgrenze (hm 0,0) wird demnach vor allem vom Zubringer Riegerbach gebildet.

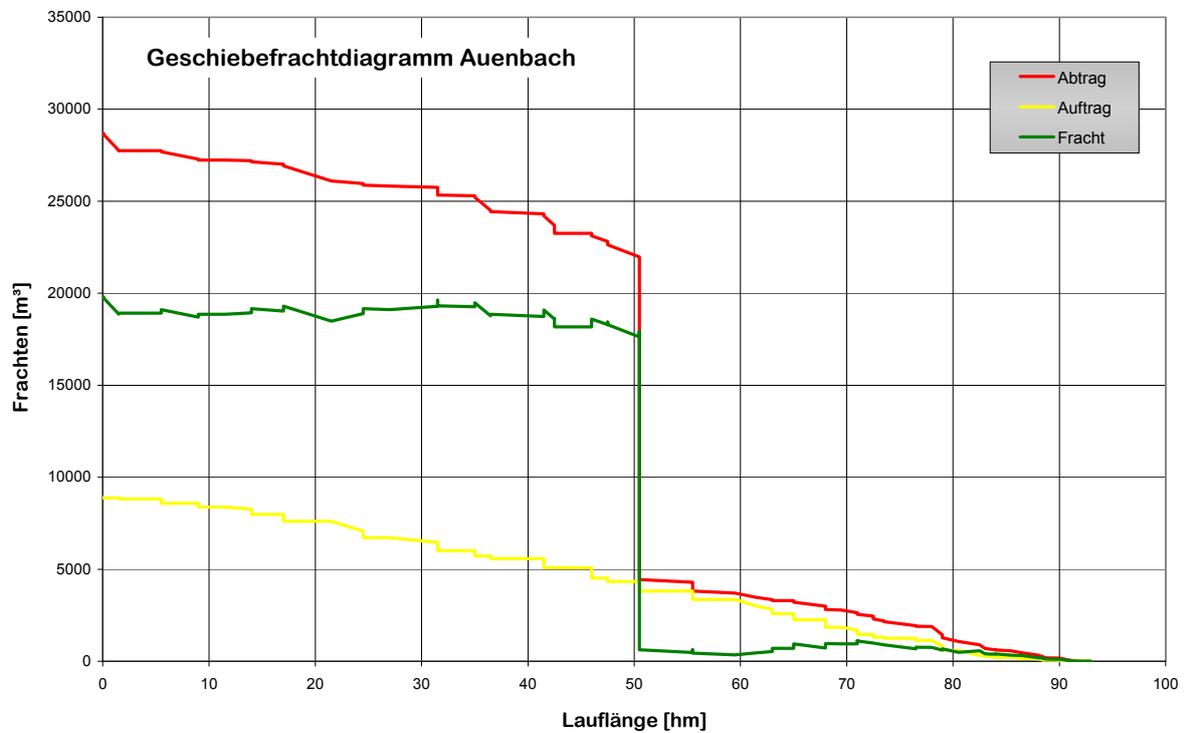


Abbildung 29: Geschiebefrachtendiagramm für den Auenbach



## 6 Verbauungsziel und Verbauungsgrundgedanke

Zur Stabilisierung der Rutschung sowie zur Geschiebebindung des Materials aus dem Ereignis vom August 2005 werden die Errichtung von Entwässerungsmaßnahmen und ein Sperrbauwerk aufgelöster Bauweise als Murbrecher vorgeschlagen.

### 6.1 Beantragte Maßnahmen

#### 6.1.1 Entwässerungsmaßnahmen an der Ostbegrenzung des Schuttstromes

##### **Funktion:**

Gesicherte Ableitung der Quell- und Sickerwässer entlang der Ostbegrenzung des Schuttstromes. Da diese Wässer, falls nicht gesammelt, in weiterer Folge in den Schuttstrom sickern würden erfolgen durch diese Maßnahme eine Verringerung des Wasserdrucks und eine Erhöhung der Scherfestigkeit, was insgesamt zu einer Erhöhung der Stabilität des Schuttmaterials führt. Des Weiteren wird die ypsilonförmige Entwässerung an der Stirn des Hauptschuttstromes entlastet.

##### **Bautype:**

Der Entwässerungsgraben mit 0,80 m Tiefe und 0,70 m (oberer Bereich) bzw. 0,46 m (unterer Bereich) Breite wird am Boden mit einer ca. 10 cm dicken Schicht aus Lehm („Lehmschlag“) beaufschlagt. Das Sickerrohr mit tunnelförmigen Querschnitt, glatter Sohle und glatten Wänden im unteren Bereich wird maximal bis zum oberen Ende der glatten Wände darin eingebettet. Die Füllung des Grabens erfolgt mit Dränageschotter der Körnung 16/32. Der Schutz vor Verschlammung wird durch eine Ummantelung des Dränageschotters mit Geotextil gewährleistet. An der Geländeoberkante wird eine Mulde ausgebildet, um die anfallenden Oberflächenwässer ebenfalls in das Entwässerungssystem zu leiten.

In einem Abstand von ca. 20 m werden Sammel- bzw. Putzschächte gesetzt. Ein Schacht besteht aus einem PEHD-Schwerlastrohr, Boden- und Deckelplatte und einem PE-Rohr. An den Enden des vertikal positionierten Schwerlastrohres werden Bodenplatte bzw. Deckelplatte (Schnappdeckel für Schachtöffnung) angeschweißt. Das PE-Rohr wird im Schacht möglichst hangparallel durchgeführt und verschweißt. Am talseitigen Ende des PE-Rohres wird eine Einlauföffnung zur Abflusskontrolle und für Wartungsarbeiten angebracht. Die tunnelförmigen Drainagerohre werden



mittels Adaptermuffen mit den über den Schacht hinaus verlängerten Rohranschlüssen verschweißt.

#### **Technische Daten:**

Gesamtlänge der Entwässerung Ost	435 m
Breite der Entwässerung Ost	0,46 - 0,70 m
Höhe der Entwässerung Ost	0,80 m
Höhe Lehmschlag	0,10 m
Sickerrohr tunnelförmig	DN 150
Abstand Schächte	20,00 m
Anzahl Schächte	22
Schachtkörper Schwerlastrohr	DN 400
Schachtkörper Höhe	1,00 m
Zu- bzw. Ablauf Schacht PE	DN 150
Verbindungs-muffen Zu- bzw. Ablauf/Sickerrohr	DN 150

#### **6.1.2 Entwässerungsmaßnahmen an der Stirn des Hauptschuttstromes**

##### **Funktion:**

Gesicherte Ableitung der sich an der Stirn des Hauptschuttstromes sammelnden Wässer. Dadurch erfolgen eine Verringerung des Wasserdrucks und eine Erhöhung der Scherfestigkeit, was insgesamt zu einer Erhöhung der Stabilität des Schuttmaterials führt. Des Weiteren können Erosionserscheinungen verringert werden.

**Bautype:**

Mit Grobsteinen gefüllte Entwässerungsgräben mit 1,00 m Breite und 1,50 m Tiefe. Der Schutz vor Verschlammung wird durch eine Ummantelung der Grobsteine mit Geotextil gewährleistet. Am unteren Ende der ypsilonförmigen Gräben werden die Wässer in mit Grobsteinen ausgebildeten Gerinnen zusammengeführt und in einem einzigen Gerinne in das bestehende Bachbett geleitet.

**Technische Daten:**

Gesamtlänge der Entwässerungsgräben	155 m
Gesamtlänge der Gerinneausbildung	180 m
Breite der Entwässerungsgräben	1,00 m
Höhe der Entwässerungsgräben	1,50 m
Breite der Gerinnesohle	1,00 m
Höhe der Gerinneausbildung	0,75 m

**6.1.3 Murbrecher**

Fassungsvermögen des Rückhalterumes: ca. 25.000 m<sup>3</sup>

**Funktion:**

Verringerung des energetischen Potentials von Murgängen aus dem oberhalb befindlichen Materials sowie Ausfilterung von Unholz und Grobgeschiebe. Bei normalgeschiebeführenden Nieder-, Mittel-, und Hochwässern wird dieses Bauwerk durchströmt. Eine stauende Wirkung setzt erst bei Murgängen ein.

**Bautype:**

Das Bauwerk wird in zwei Scheiben, einbindend in eine Bodenplatte als Fundamentierung, sowie den in die links und rechts in den Erddamm einbindenden Flügel unterteilt. Die Flügel binden mit den wasserseitig verbundenen Wangen und den luftseitig verbundenen Vorfeldwangen auf jeweils einer Bodenplatte, die durch



eine Bewegungsfuge von der mittleren getrennt ist, ein. Diese Bauteile werden in Stahlbeton ausgeführt. Die Stärke der Bodenplatten beträgt 1,50 m, wobei ein Kolkschutzriegel mit der Höhe von 1,50 m und der Breite von 1,00 m am luftseitigen Ende der Wangen und Scheiben angebracht ist. Die Stärke der Wangen und Scheiben beträgt 1,50 m, die Stärke der Flügel 2,00 m. Während die Wangen wasserseits eine konstante Neigung von 1:1 aufweisen, sind die Scheiben wasserseits dreifach gewinkelt. Im oberen, steilsten Bereich beträgt die Neigung 7:1, im mittleren Bereich 5:4 und im unteren Bereich 1:3. Diese, bei einem Murgang stark belasteten Flächen werden mit Baustahl gepanzert. Die Flächen an der Luftseite der Scheiben und Wangen sind lotrechte. Die Vorfelddwangen sind in Fließrichtung konstant bis zur Höhe von 1,00 m 1:1 geneigt, quer zur Fließrichtung weisen sie eine konstante Neigung von 10:1 auf. Sämtliche Kanten des Bauwerks werden abgeschrägt ausgeführt.

Die Hinterfüllung der Wangen und Vorfelddwangen wird im Bereich des Bauwerks mit einer 1:1 geneigte Grobsteinschichtung gesichert, die in weiterer Folge in einen Erddamm übergeht. Die Breite der Dammkrone, die zur Räumung des Rückhalteraumes befahrbar ausgeführt wird beträgt 3,00 m, die Neigung der Böschung wird mit einer Neigung von 2:3 bis zum bestehenden Gelände geführt.

Die, sich durch die Konstruktion ergebenden, drei Öffnungen zwischen Wangen und Scheiben weisen eine Durchflussbreite von 2,00 m auf. In den Öffnungen sind Balken in Form von Walzprofilen der Stärke IPE 220 in Führungen in Form von Walzprofilen der Stärke U 280 eingebaut. Die Führungen werden vertikal in die Scheiben und Wangen eingebaut. Die vertikalen Abstände werden durch frei aufliegende Walzprofile der Stärke U 180 sichergestellt. Die Sicherung dieser Abstandhalter erfolgt durch weitere kurze Walzprofile der Stärke U 180, die an den Balken angeschweißt werden. Als Auflager werden an der Unterseite der untersten Balken Walzprofile der Stärke IPE 220 angeschweißt. Zur Sicherung gegen Ausheben der Balken werden an der Oberseite des obersten Balkens angeschweißte Walzprofile der Stärke U 180 mit der Führung mittels Schrauben der Stärke M 22 verschraubt.

Zur gegenseitigen Stützung der Scheiben werden in den Öffnungen mit Stahlbeton ausgefüllte Formrohre (DN 1000) in mittlerer Höhe angebracht.

**Technische Daten:**

Spannweite	23,40 m
Bauwerkshöhe	14,00 m
Durchflussfläche der Abflussektion	63,12 m <sup>2</sup>
Breite der Öffnungen	2,00 m
Stärke der Scheiben und Wangen	1,50 m



## 7 Beantragte Maßnahmen im Einzelnen

Es wird folgende Einteilung der Maßnahmen in Positionen vorgenommen:

Bauwerksnummer	Beschreibung der Maßnahmen
01	Diverse Leistungen
02	Murbrecher
03	Entwässerung Ostbegrenzung
04	Entwässerung Rutschungsstirn

## 8 Kostenerfordernis

Die Gesamtkosten für das Projekt belaufen sich auf 1.300.000,00 €.

01	Diverse Leistungen	€	68.873,68
o	Murbrecher	€	956.091,22
03	Entwässerung Ostbegrenzung	€	52.422,12
04	Entwässerung Rutschungsstirn	€	22.252,45
<b>Leistungssumme</b>		€	<b>1.099.639,47</b>
Aufschlag Pauschal		€	200.360,53
<b>Gesamtbaukosten</b>		€	<b>1.300.000,00</b>



## 9 Anhang

### 9.1 Verwendete Abkürzungen und Formelzeichen

$a_1, a_2, a_3$	Korrekturfaktoren
$a$ [1/mm]	Ereignisfaktor
$A_E$ [km <sup>2</sup> ]	Einzugsgebietfläche
$A_{E,s}$ [km <sup>2</sup> ]	versiegelte Einzugsgebietsfläche
AGS	abstrahiertes Gerinnesystem
$A_V$ [mm]	Anfangsverlust für unversiegelte Teilflächen
$A_V'$ [mm]	Anfangsverlust für versiegelte Teilflächen
$a_u, b_u, a_w, b_w$	Anpassungskonstanten zur Berechnung des Modells <i>Bemessungsniederschläge kurzer Dauerstufen (<math>D \leq 12</math> Stunden) mit inadäquaten Daten</i>
$BED$ [%]	Bedeckungsgrad
$BFW$	Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft
$BWV$	Bundeswasserbauverwaltung, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
$C_1, C_2, C_3, C_4$	gebietsabhängige Parameter
$c$ [-]	Endabflussbeiwert
$CORINE$	Coordination of Information on the Environment - europaweites Programm zur Bereitstellung von einheitlichen, und damit vergleichbaren Daten der Bodenbedeckung
$D$ [min]	Niederschlagsdauer
$D_K$	Konzentrationszeit
$DVWK$	Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.
$d_{90}$	charakteristischer Korndurchmesser des 90-prozentigen Siebdurchganges
$EZG$	Einzugsgebiet



<i>FK</i> [%]	Feldkapazität
<i>fSl</i> , g'	Feinsand, lehmig, schwach kiesig
<i>fS</i> , g	Feinsand, lehmig, kiesig
$\Gamma$ (.)	Gammafunktion
<i>GmbH</i>	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
<i>GPV</i> [%]	Gesamtporenvolumen
<i>GSS</i>	Grobsteinschichtung
<i>HAÖ</i>	Hydrologischer Atlas Österreichs
<i>HD Kärnten</i>	Hydrografischer Dienst Kärnten - Amt der Kärntner Landesregierung / Abt.18-Wasserwirtschaft / Unterabteilung Hydrografie
<i>HZB</i>	Hydrografisches Zentralbüro ( Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft,. Abt. VII3 – Wasserhaushalt)
$h_N$ [mm]	Niederschlagshöhe
$h_{NG}$ [mm]	Gebietsniederschlagshöhe
$h_T$ [mm]	Niederschlagshöhe einer bestimmten Wiederkehrzeit
$i$ [mm/min]	Niederschlagsintensität
<i>IAN</i>	Institut für Alpine Naturgefahren - Universität für Bodenkultur Wien
$l_g$ [-]	gewogenes Gefälle entlang des Hauptgewässers
<i>Inf</i> [mm/h]	maximale Infiltrationsrate
<i>INTC</i> [mm]	Inhalt Interzeptionsspeicher
<i>IWK</i>	Institut für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik der Universität Karlsruhe (TH)
$k$ [h]	Speicherkonstante
$k_f$ [mm/h]	gesättigte hydraulische Leitfähigkeit
<i>KIV 95%</i> [mm]	95%-Konfidenzintervall



$k_T$	Häufigkeitskoeffizient
$L$ [km]	Länge des Hauptgewässers, verlängert bis zur Wasserscheide
$LAWI$	Landwirtschaft
$L_c$ [km]	Länge des Hauptgewässers bis zum Schwerpunkt des Einzugsgebietes
$L_d$	Lagerungsdichte
$LK$ [%]	Luftkapazität
$M$ [-]	Monatsnummer des Ereignisses
$N$ [mm]	Gebietsniederschlag
$NASIM$	Niederschlag-Abfluss-Simulation (Software der <i>Hydrotec GmbH Aachen</i> )
$N_{eff}$ [mm]	abflusswirksamer Niederschlag
$N_{eff,s}$ [mm]	abflusswirksamer Niederschlag für versiegelte Flächen
$N_{eff,u}$ [mm]	abflusswirksamer Niederschlag für unversiegelte Flächen
$nFK$ [%]	nutzbare Feldkapazität
$OKV$	orographisch-konvektiver Verstärkungsindex
$P1$ [-]	Gebietsfaktor
$PE$	Polyethylen
$PEHD$	Polyethylen hoher Dichte
$PI$ [mm/h]	Niederschlagsintensität
$\bar{P}_{max}$	maximaler mittlerer Punktniederschlag
$\bar{P}_{red}$	reduzierter mittlerer Punktniederschlag
$\Psi$ [-]	Abflussbeiwert
$\psi_s$ [-]	Abflussbeiwert für versiegelte Flächen
$P_u(x)$	Überschreitungswahrscheinlichkeit
$P_{\bar{u}}(x)$	Überschreitungswahrscheinlichkeit
$Q$ [m <sup>3</sup> /s]	Abfluss



$Q_{\max}$ [m <sup>3</sup> /s]	größter Abfluss (Scheitelwert)
$q_b$ [l/s/km <sup>2</sup> ]	Basisabflussspende
$Sh$ [m]	Seehöhe
$Sl, g'$	Sand, lehmig, schwach kiesig
$Sl, g$	Sand, lehmig, kiesig
$Sl, g''$	Sand, lehmig, stark kiesig
$s_n$	reduzierte Standardabweichung
$s_x$	Standardabweichung
$T$ [a]	Wiederkehrzeit
$t_A$ [h]	Anstiegszeit der Einheitsganglinie
$t_A'$ [h]	korrigierte Anstiegszeit
$t_D$ [h]	Niederschlagsdauer
$U$ [%]	Bebauungsanteil
$u_{\max}$ [m <sup>3</sup> /s]	Scheitelwert der Einheitsganglinie
$VERS$ [%]	Versiegelungsgrad
$W$ [%]	Waldanteil
$WE$ [m]	Durchwurzelungstiefe
$WLW$	Forsttechnischer Dienst für Wildbach und Lawinenverbauung, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
$WP$ [%]	Welkepunkt
$WZ$ [-]	Wochenzahl
$\bar{x}$	arithmetisches Mittel
$\bar{y}_n$	reduziertes Mittel
$y_T$	reduzierte Zufallsvariable
$ZAMG$	Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik



## 9.2 Literaturverzeichnis

- AULITZKY, H. (1985): Die Wildbäche und ihre Verbauung, Teil1, Eigenverlag der Universität für Bodenkultur, Wien
- BMLFUW (2003): Kompendien ETALP, Eigenverlag, Wien
- BMLFUW (2003, 2005): Hydrologischer Atlas Österreichs, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien
- BMLFUW, Abteilung VII/3 - Wasserhaushalt (2005): Hydrografisches Jahrbuch von Österreich, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien
- BFW, 02.-04.10.2006: Digitale Bodenkarte,  
<http://geoinfo.lfrz.at/website/egisroot/services/ebod/viewer.htm>
- BRETSCHNEIDER, H., LECHER, K., SCHMIDT, M. (1982): Taschenbuch der Wasserwirtschaft, 6. Aufl., Verlag Paul Parey, Hamburg
- BÜRVENICH T. et al. (2006): Dokumentation zu: Niederschlag-Abfluss-Modell NASIM, Version 3.4.2, Hydrotec GmbH, Aachen
- DVWK (1991): Beitrag zur Bestimmung des effektiven Niederschlags für Bemessungshochwasser aus Gebietskenngrößen, Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V., Bonn
- DVWK (1982): Regeln zur Wasserwirtschaft 116/1982 - Bodenkundliche Grunduntersuchungen im Felde zur Ermittlung von Kennwerten meliorationsbedürftiger Standorte Teil II: Ermittlung von Standortkennwerten mit Hilfe der Grundansprache der Böden, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
- HARLFINGER, O., KNEES, G. (1999): Klimahandbuch der Österreichischen Bodenschätzung, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck
- HOLZINGER, G. (2003): Hydrologische Vorstudie Ungerbach; Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien
- HÜBL J. et al. (2000): WLS Report 54/Band 2, Institut für Wildbach- und Lawinenschutz an der Universität für Bodenkultur, Wien



HÜBL J. et al. (2005): IAN Report 89 – Regionalstudie Haßbach, Institut für Alpine Naturgefahren an der Universität für Bodenkultur, Wien

HYDROGRAFISCHER DIENST IN ÖSTERREICH, (1983): Beiträge zur Hydrografie Österreichs, Heft Nr. 46 – Die Niederschläge, Schneeeverhältnisse und Lufttemperaturen in Österreich im Zeitraum 1971-1980, Herausgeber: Hydrografisches Zentralbüro im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien

HYDROGRAFISCHER DIENST IN ÖSTERREICH, (1994): Beiträge zur Hydrografie Österreichs, Heft Nr. 52 – Die Niederschläge, Schneeeverhältnisse und Lufttemperaturen in Österreich im Zeitraum 1981-1990, Herausgeber: Hydrografisches Zentralbüro im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien

IHRINGER, J. und BLATTER, A. (1999): Softwarepaket für Hydrologie und Wasserwirtschaft, Anwenderhandbuch, Band 1: Hochwasseranalyse und –berechnung Version:4, Universität Karlsruhe (TH) Institut für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik Abteilung: Hydrologie, Karlsruhe

KASTANEK, F.: Skriptum Bodenphysik

LORENZ, P. und SKODA, G. (2000): Bemessungsniederschläge kurzer Dauerstufen ( $D \leq 12$  Stunden) mit inadäquaten Daten, Mitteilungsblatt des Hydrographischen Dienstes in Österreich, Nr. 80, S. 1-24; Hydrographisches Zentralbüro im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

LUTZ, W. (1984): Berechnung von Hochwasserabflüssen unter Anwendung von Gebietskenngrößen, Mittelungen des Instituts für Hydrologie und Wasserwirtschaft, Universität Karlsruhe (TH), Heft 24

PIRKL, H. (2005): Massenbewegung Rieger - Wölling; Auenbach / Gemeinde Wolfsberg, Wien (unveröffentlicht)

PREßLAUER F. (1994) Überprüfung der Anwendbarkeit des Niederschlag-Abflusssimulationsprogrammes „NASIM“ am Beispiel Tuxertal; Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien

SKODA, G., WEILGUNI, V., HAIDEN, T. (2003): Konvektive Starkniederschläge kurzer Dauer, Mitteilungsblatt des Hydrographischen Dienstes in Österreich,



Nr. 82, S. 83-98; Hydrographisches Zentralbüro im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

STINY, J. (1938): Über die Regelmäßigkeit der Wiederkehr von Rutschungen, Bergstürzen und Hochwasserschäden in Österreich, Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Geologie und Bauwesen“ 1938, Heft 2

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT, 22.08.06: Lexikon der Hydrologie  
<http://www.ihwb.tu-darmstadt.de/lehre/lexikon.tud>

UNIVERSITÄT KARLSRUHE, 26.10.2006:  
[http://www.ifh.uni-karlsruhe.de/lehre/wuaufg/IWK/He05/IWK\\_V\\_He.pdf](http://www.ifh.uni-karlsruhe.de/lehre/wuaufg/IWK/He05/IWK_V_He.pdf)

UNTERKÄRNTNER NACHRICHTEN (1913), Ausgabe Nr. 59, 26.07.1913, XXVII.  
Jahrgang, Wolfsberg

UNTERKÄRNTNER NACHRICHTEN (1913), Ausgabe Nr. 61, 02.08.1913, XXVII.  
Jahrgang, Wolfsberg

WALTER, H., LIETH, H. (1960/67): Klimadiagramm-Weltatlas, Gustav-Fischer-Verlag, Jena



## 10 Unterlagenverzeichnis

### 10.1 Anlagen zum *technischen Bericht*

Folgende Unterlagen liegen diesem technischen Bericht bei:

<b>Beilage Nr</b>	<b>Bezeichnung</b>
1	Übersichtskarte, M 1 : 25.000
2	Orthofotokarte, M 1 : 5.000
3	Gefahrenzonenkarte
4	Katasterlageplan / Lageplan, M = 1 : 5.000
5	Längsprofil
6.1 – 6.7	Bautypen
7	Leistungsverzeichnis
8	Kostenvoranschlag



Forsttechnischer Dienst für WLW		<b>Leistungsverzeichnis</b>	
Bauvorhaben	Auenbach - Rutschung Rieger		
	Projekt 2007		

Positionnummer      Positionstext      P V Z Z w G K      Menge    EH

## 01                    Diverse Leistungen

### 01 01                Diverse Leistungen

01 01 01 1	Unterkünfte, Übersiedlung, Infrastruktur	1,00	PA
01 01 01 2	Baugeräte aufstellen, abtragen	1,00	PA
01 01 01 5	Trassenschlägerung	1,00	PA
01 01 03	Wasserhaltung	1,00	PA
01 01 06 8	Instands.von Baustellenaufschließungswegen	1,00	PA
01 01 09 1	Vermessungs- und Absteckungsarbeiten	1,00	PA
01 01 09 2	Baustoff, Boden- und Wasserproben entnehmen	1,00	PA
01 01 09 4	Entschädigung für Wegbenützung	1,00	PA
01 01	Diverse Leistungen	68.873,68	
01	Diverse Leistungen	68.873,68	

## 02                    Murbrecher

### 02 02                Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten

02 02 01 1	Materialaushub maschinell mit händ. Anteil	2.400,00	M3
02 02 02 1	Herstellung Unterbau (Frostkoffer)	420,00	M2
02 02 04	Materialschüttung	4.800,00	M3
02 02 08	Planierung, Humusierung	750,00	M2
02 02	Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten	41.208,00	

### 02 03                Stein- und Mauerungsarbeiten, Beton

02 03 02 2	Grobsteinschichtung auf Kraft verlegt	430,00	M2
02 03 08 1	Schalung	2.563,00	M2
02 03 08 2	Armierung	212,00	TO
02 03 08 3	Ortbeton	1.400,00	M3
02 03	Stein- und Mauerungsarbeiten, Beton	887.181,30	

### 02 04                Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.

02 04 05 1	Roste, Stahlrechen für Sperröffnungen	4,60	TO
02 04 05 2	Stahlblechverkleidung	118,00	M2
02 04	Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.	27.701,92	
02	Murbrecher	956.091,22	



Forsttechnischer Dienst für WLW				
Bauvorhaben	Auenbach - Rutschung Rieger	<b>Leistungsverzeichnis</b>		
	Projekt 2007			
Positionsnummer	Positionstext	P V Z Z w G K	Menge	EH
<b>03</b>	<b>Entwässerung Ostbegrenzung</b>			
<b>03 02</b>	<b>Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten</b>			
03 02 01 1	Materialaushub maschinell mit händ. Anteil		400,00	M3
03 02 04	Materialschüttung		100,00	M3
03 02 05	Materialabfuhr und Materialdeponie		300,00	M3
03 02 08	Planierung, Humusierung		2.000,00	M2
<b>03 02</b>	<b>Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten</b>		<b>8.619,00</b>	
<b>03 04</b>	<b>Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.</b>			
03 04 02 2	Drainage oder Sickerschlitze		500,00	M1
03 04 02 3	Sammel- oder Kontrollschächte		22,00	ST
03 04 02 5	Lehmschlag		13,00	M3
03 04 02 6	Geotextil		1.250,00	M2
03 04 02 7	Filterschicht		300,00	M3
03 04 03 1	Kunststoffrohre		500,00	M1
<b>03 04</b>	<b>Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.</b>		<b>43.803,12</b>	
<b>03</b>	<b>Entwässerung Ostbegrenzung</b>		<b>52.422,12</b>	
<b>04</b>	<b>Entwässerung Rutschungsstirn</b>			
<b>04 02</b>	<b>Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten</b>			
04 02 01 1	Materialaushub maschinell mit händ. Anteil		350,00	M3
04 02 04	Materialschüttung		75,00	M3
04 02 05	Materialabfuhr und Materialdeponie		275,00	M3
04 02 08	Planierung, Humusierung		400,00	M2
<b>04 02</b>	<b>Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten</b>		<b>4.873,25</b>	
<b>04 03</b>	<b>Stein- und Mauerungsarbeiten, Beton</b>			
04 03 02 2	Grobsteinschlichtung auf Kraft verlegt		200,00	M2
<b>04 03</b>	<b>Stein- und Mauerungsarbeiten, Beton</b>		<b>9.120,00</b>	
<b>04 04</b>	<b>Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.</b>			
04 04 02 6	Geotextil		900,00	M2
04 04 02 7	Filterschicht		320,00	M3
<b>04 04</b>	<b>Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.</b>		<b>8.259,20</b>	
<b>04</b>	<b>Entwässerung Rutschungsstirn</b>		<b>22.252,45</b>	



Forsttechnischer Dienst für WLW		
Bauvorhaben	Auenbach - Rutschung Rieger Projekt 2007	<b>Leistungsverzeichnis</b>

## Zusammenstellung (EUR)

LG 01 01	Diverse Leistungen	68.873,68
<b>OG 01</b>	<b>Diverse Leistungen</b>	<b>68.873,68</b>
LG 02 02	Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten	41.208,00
LG 02 03	Stein- und Mauerungsarbeiten, Beton	887.181,30
LG 02 04	Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.	27.701,92
<b>OG 02</b>	<b>Murbrecher</b>	<b>956.091,22</b>
LG 03 02	Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten	8.619,00
LG 03 04	Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.	43.803,12
<b>OG 03</b>	<b>Entwässerung Ostbegrenzung</b>	<b>52.422,12</b>
LG 04 02	Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten	4.873,25
LG 04 03	Stein- und Mauerungsarbeiten, Beton	9.120,00
LG 04 04	Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.	8.259,20
<b>OG 04</b>	<b>Entwässerung Rutschungsstirn</b>	<b>22.252,45</b>
Leistungssumme		1.099.639,47
Aufschlag Pauschal		200.360,53
<b>Gesamtpreis in EUR</b>		<b>1.300.000,00</b>

..... Datum ..... rechsgültige Fertigung



Forsttechnischer Dienst für WLV								
Bauvorhaben	Auenbach - Rutschung Rieger	<b>Leistungsverzeichnis / EUR</b>						
	Projekt 2007							
Positionsnummer	Positionstext	Menge	EH	P V	ZZ	w G K	Einheitspreis	Positionspreis
01	Diverse Leistungen							
01 01	Diverse Leistungen							
0101011	Unterkünfte, Übersiedlung, Infrastruktur	1,00	PA				31.921,20 EUR	31.921,20
0101012	Baugeräte aufstellen, abtragen	1,00	PA				9.631,68 EUR	9.631,68
0101015	Trassenschlägerung	1,00	PA				6.581,20 EUR	6.581,20
010103	Wasserhaltung	1,00	PA				2.709,60 EUR	2.709,60
0101068	Instands.von Baustellenaufschließungsw	1,00	PA				6.390,00 EUR	6.390,00
0101091	Vermessungs- und Absteckungsarbeiten	1,00	PA				2.820,00 EUR	2.820,00
0101092	Baustoff, Boden- und Wasserproben entn	1,00	PA				5.820,00 EUR	5.820,00
0101094	Entschädigung für Wegbenützung	1,00	PA				3.000,00 EUR	3.000,00
01 01	Diverse Leistungen							68.873,68
01	Diverse Leistungen							68.873,68
02	Murbrecher							
02 02	Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten							
0202011	Materialaushub maschinell mit händ. Anteil	2.400,00	M3				5,30 EUR	12.720,00
0202021	Herstellung Unterbau (Frostkoffer)	420,00	M2				7,50 EUR	3.150,00
020204	Materialschüttung	4.800,00	M3				4,96 EUR	23.808,00
020208	Planierung, Humusierung	750,00	M2				2,04 EUR	1.530,00
02 02	Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten							41.208,00
02 03	Stein- und Mauerungsarbeiten, Beton							
0203022	Grobsteinschichtung auf Kraft verlegt	430,00	M2				45,60 EUR	19.608,00
0203081	Schalung	2.563,00	M2				127,86 EUR	327.705,18
0203082	Armierung	212,00	TO				1.721,01 EUR	364.854,12
0203083	Ortbeton	1.400,00	M3				125,01 EUR	175.014,00
02 03	Stein- und Mauerungsarbeiten, Beton							887.181,30
02 04	Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.							
0204051	Roste, Stahlrechen für Sperrenöffnungen	4,60	TO				2.447,27 EUR	11.257,44
0204052	Stahlblechverkleidung	118,00	M2				139,36 EUR	16.444,48
02 04	Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.							27.701,92
02	Murbrecher							956.091,22



Forsttechnischer Dienst für WLV								
Bauvorhaben	Auenbach - Rutschung Rieger	<b>Leistungsverzeichnis / EUR</b>						
	Projekt 2007							
Positionsnummer	Positionstext	Menge	EH	P V	ZZ	w G K	Einheitspreis	Positionspreis
03	Entwässerung Ostbegrenzung							
03 02	Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten							
0302011	Materialaushub maschinell mit händ. Anteil	400,00	M3				5,30 EUR	2.120,00
030204	Materialschüttung	100,00	M3				4,51 EUR	451,00
030205	Materialabfuhr und Materialdeponie	300,00	M3				6,56 EUR	1.968,00
030208	Planierung, Humusierung	2.000,00	M2				2,04 EUR	4.080,00
03 02	Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten							8.619,00
03 04	Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.							
0304022	Drainage oder Sickerschlitze	500,00	M1				32,33 EUR	16.165,00
0304023	Sammel- oder Kontrollschächte	22,00	ST				441,11 EUR	9.704,42
0304025	Lehmschlag	13,00	M3				71,40 EUR	928,20
0304026	Geotextil	1.250,00	M2				3,55 EUR	4.437,50
0304027	Filterschicht	300,00	M3				10,06 EUR	3.018,00
0304031	Kunststoffrohre	500,00	M1				19,10 EUR	9.550,00
03 04	Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.							43.803,12
03	Entwässerung Ostbegrenzung							52.422,12
04	Entwässerung Rutschungsstim							
04 02	Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten							
0402011	Materialaushub maschinell mit händ. Anteil	350,00	M3				5,30 EUR	1.855,00
040204	Materialschüttung	75,00	M3				5,31 EUR	398,25
040205	Materialabfuhr und Materialdeponie	275,00	M3				6,56 EUR	1.804,00
040208	Planierung, Humusierung	400,00	M2				2,04 EUR	816,00
04 02	Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten							4.873,25
04 03	Stein- und Mauerungsarbeiten, Beton							
0403022	Grobsteinschichtung auf Kraft verlegt	200,00	M2				45,60 EUR	9.120,00
04 03	Stein- und Mauerungsarbeiten, Beton							9.120,00
04 04	Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.							
0404026	Geotextil	900,00	M2				5,60 EUR	5.040,00
0404027	Filterschicht	320,00	M3				10,06 EUR	3.219,20
04 04	Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.							8.259,20
04	Entwässerung Rutschungsstim							22.252,45



Forsttechnischer Dienst für WLIV		
Bauvorhaben	Auenbach - Rutschung Rieger Projekt 2007	<b>Leistungsverzeichnis / EUR</b>

## Zusammenstellung (EUR)

LG 01 01	Diverse Leistungen	68.873,68
<b>OG 01</b>	<b>Diverse Leistungen</b>	<b>68.873,68</b>
LG 02 02	Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten	41.208,00
LG 02 03	Stein- und Mauerungsarbeiten, Beton	887.181,30
LG 02 04	Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.	27.701,92
<b>OG 02</b>	<b>Murbrecher</b>	<b>956.091,22</b>
LG 03 02	Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten	8.619,00
LG 03 04	Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.	43.803,12
<b>OG 03</b>	<b>Entwässerung Ostbegrenzung</b>	<b>52.422,12</b>
LG 04 02	Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten	4.873,25
LG 04 03	Stein- und Mauerungsarbeiten, Beton	9.120,00
LG 04 04	Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.	8.259,20
<b>OG 04</b>	<b>Entwässerung Rutschungsstirn</b>	<b>22.252,45</b>
Leistungssumme		1.099.639,47
Aufschlag Pauschal		200.360,53
<b>Gesamtpreis in EUR</b>		<b>1.300.000,00</b>

..... Datum ..... rechtsgültige Fertigung



<b>PREISERMITTLUNG - K7</b>		Firma: Forsttechnischer Dienst für WLW Projekt: Auenbach - Rutschung Rieger	Preisbasis: 01.01.2007			
Positionsnummer BM-Nummer	Positionsschwart Ansatzformel / Betriebsmittelbezeichnung	LV-Menge EH Ansatzmenge	PIVZZ Preis/EH	Lohn (EUR)	Sonstiges (EUR)	Einheitspreis (EUR)
<b>01</b>	<b>Diverse Leistungen</b>					
<b>0101</b>	<b>Diverse Leistungen</b>					
<b>0101011</b>	<b>Unterkünfte, Übersiedlung, Infrastruktur</b>	<b>1,00 PA</b>				
L01	240 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	240,00000 H	41,00	9.840,00		9.840,00
M00070101	6 ;SCHNITTHOLZ FICHTE	6,00000 M3	300,00		1.800,00	1.800,00
M00000101	10 ;KLEINMATERIAL	10,00000 SK	72,00		720,00	720,00
M00000102	40* ;STROM, TELEPHON, WASSER UDG.	40,00000 PA	5,28		211,20	211,20
M00130101	50 ;FROSTKOFFER, GROBSCHLAG 30/70	50,00000 M3	9,00		450,00	450,00
MG0088013	40 ;HYDR.BAGGER 16-20 TO EIGGEW.	40,00000 H	65,00		2.600,00	2.600,00
MG0087022	4 ;LKW 3-ACHS. MIT KRAN	20,00000 TG	55,00		1.100,00	1.100,00
MG0089011	200 ;SANITÄRCONTAINER	200,00000 TG	16,00		3.200,00	3.200,00
MG0089021	3*200 ;CONTAINER UNTERKUNFT	600,00000 TG	20,00		12.000,00	12.000,00
0101011	Unterkünfte, Übersiedlung, Infrastruktur	240,00000 h		9.840,00	22.081,20	31.921,20
<b>0101012</b>	<b>Baugeräte aufstellen, abtragen</b>	<b>1,00 PA</b>				
L01	120 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	120,00000 H	41,00	4.920,00		4.920,00
M00070101	1,5 ;SCHNITTHOLZ FICHTE	1,50000 M3	300,00		450,00	450,00
M00130101	30 ;FROSTKOFFER, GROBSCHLAG 30/70	30,00000 M3	9,00		270,00	270,00
M00040102	6 ;B160 GK 32/K3	6,00000 M3	5,28		31,68	31,68
MG0087022	40 ;LKW 3-ACHS. MIT KRAN	40,00000 H	55,00		2.200,00	2.200,00
MG0088012	32 ;HYDR.BAGGER 8,0-16 TO EIGGEW.	32,00000 H	55,00		1.760,00	1.760,00
0101012	Baugeräte aufstellen, abtragen	120,00000 h		4.920,00	4.711,68	9.631,68
<b>0101015</b>	<b>Trassenschlägerung</b>	<b>1,00 PA</b>				
L01	160 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	160,00000 H	41,00	6.560,00		6.560,00
MG0090011	2*20 ;KLEINGERÄTE	40,00000 TG	0,53		21,20	21,20
0101015	Trassenschlägerung	160,00000 h		6.560,00	21,20	6.581,20
<b>010103</b>	<b>Wasserhaltung</b>	<b>1,00 PA</b>				
L01	50 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	50,00000 H	41,00	2.050,00		2.050,00
M00000101	1 ;KLEINMATERIAL	1,00000 SK	72,00		72,00	72,00
M00080102	1 ;RUNDHOLZ FICHTE	1,00000 FM	150,00		150,00	150,00
M00070101	0,5 ;SCHNITTHOLZ FICHTE	0,50000 M3	300,00		150,00	150,00
MG0088012	5 ;HYDR.BAGGER 8,0-16 TO EIGGEW.	5,00000 H	55,00		275,00	275,00
MG0086091	30 ;LUTTENROHRE	30,00000 M1	0,42		12,60	12,60
010103	Wasserhaltung	50,00000 h		2.050,00	659,60	2.709,60



<b>PREISERMITTLUNG - K7</b>		Firma: Forsttechnischer Dienst für WLV Projekt: Auenbach - Rutschung Rieger			Preisbasis: 01.01.2007		
Positionsnummer BM-Nummer	Positionstichwort Ansatzformel / Betriebsmittelbezeichnung	LV-Menge Ansatzmenge	EH Preis/EH	PIZZ Preis/EH	Lohn (EUR)	Sonstiges (EUR)	Einheitspreis (EUR)
<b>0101068</b>	<b>Instands von Baustellenaufschließungswegen</b>	<b>1,00 PA</b>					
L01	40 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	40,0000 H		41,00	1.640,00		1.640,00
M00130101	150 ;FROSTKOFFER;GROBSCHLAG 30/70	150,0000 M3		9,00		1.350,00	1.350,00
MG0088013	40 ;HYDR.BAGGER 16-20 TO EIGGEW.	40,0000 H		65,00		2.600,00	2.600,00
MG0088072	20 ;RÜTTTELWALZE SELBSTFAHRER	20,0000 H		40,00		800,00	800,00
0101068	Instands von Baustellenaufschließungswegen	40,0000 h			1.640,00	4.750,00	6.390,00
<b>0101091</b>	<b>Vermessungs- und Absteckungsarbeiten</b>	<b>1,00 PA</b>					
L01	60 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	60,0000 H		41,00	2.460,00		2.460,00
M00000101	5* ;KLEINMATERIAL	5,0000 Stk		72,00		360,00	360,00
0101091	Vermessungs- und Absteckungsarbeiten	60,0000 h			2.460,00	360,00	2.820,00
<b>0101092</b>	<b>Baustoff, Boden- und Wasserproben entnehmen</b>	<b>1,00 PA</b>					
L01	20 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	20,0000 H		41,00	820,00		820,00
M00190301	50 ;GEBÜHREN	50,0000 PA		100,00		5.000,00	5.000,00
0101092	Baustoff, Boden- und Wasserproben entnehmen	20,0000 h			820,00	5.000,00	5.820,00
<b>0101094</b>	<b>Entschädigung für Wegbenützung</b>	<b>1,00 PA</b>					
M00190301	30 ;GEBÜHREN	30,0000 PA		100,00		3.000,00	3.000,00
0101094	Entschädigung für Wegbenützung					3.000,00	3.000,00
0101	Diverse Leistungen	690,0000 h			28.290,00	40.583,68	68.873,68
01	Diverse Leistungen	690,0000 h			28.290,00	40.583,68	68.873,68



<b>PREISERMITTLUNG - K7</b>		Firma: Forsttechnischer Dienst für WLW	Preisbasis: 01.01.2007
Positionsstichwort BM-Nummer		Projekt: Auenbach - Rutschung Rieger	
Positionsstichwort Ansatzformel / Betriebsmittelbezeichnung	LV-Menge Ansatzmenge	EH Preis/EH	PVZZ Preis/EH
		Lohn (EUR)	Sonstiges (EUR)
			Einheitspreis (EUR)
<b>02</b>	<b>Murbrecher</b>		
<b>0202</b>	<b>Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten</b>		
<b>0202011</b>	<b>Materialaushub maschinell mit händ. Anteil</b>		
L01	0.05 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	2,05	41,00
MIG0088013	0.05 ;HYDR.BAGGER 16-20 TO EIGGEW.	3,25	65,00
0202011	Materialaushub maschinell mit händ. Anteil	2,05	3,25
	Einheitspreis je M3	4,920,00	7,800,00
	2.400,00 M3		12.720,00
<b>0202021</b>	<b>Herstellung Unterbau (Frostkoffer)</b>		
L01	0.05 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	2,05	41,00
M00130101	0.3 ;FROSTKOFFER,GROBSCHLAG 30/70	2,70	9,00
MIG0088012	0.05 ;HYDR.BAGGER 8,0-16 TO EIGGEW.	2,75	55,00
0202021	Herstellung Unterbau (Frostkoffer)	2,05	5,45
	Einheitspreis je M2	861,00	2.289,00
	420,00 M2		3.150,00
<b>020204</b>	<b>Materialschüttung</b>		
L01	0.01 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	0,41	41,00
MIG0088013	0.01 ;HYDR.BAGGER 16-20 TO EIGGEW.	0,65	65,00
MIG0088072	0.01 ;RUTTELWALZE SELBSTFAHRER	0,40	40,00
M00020102	0.5 ;BETONKIES 0/32	3,50	7,00
020204	Materialschüttung	0,41	4,55
	Einheitspreis je M3	1.988,00	21.840,00
	4.800,00 M3		23.808,00
<b>020208</b>	<b>Planierung, Humusierung</b>		
L01	0.02 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	0,82	41,00
MIG0088011	0.01 ;HYDR.BAGGER < 8,0 TO EIGGEW.	0,50	50,00
M00000101	0.01 ;KLEINMATERIAL	0,72	72,00
020208	Planierung, Humusierung	0,82	1,22
	Einheitspreis je M2	615,00	915,00
	750,00 M2		1.530,00
0202	Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten	8.364,00	32.844,00
	204,0000 h		41.208,00



<b>PREISERMITTLUNG - K7</b>		Firma: Forsttechnischer Dienst für WLW	Preisbasis: 01.01.2007				
Positionennummer BM-Nummer		Projekt: Auenbach - Rutschung Rieger	LV-Menge Ansatzmenge	Preis/EH	Lohn (EUR)	Sonstiges (EUR)	Einheitspreis (EUR)
Positionstichwort Ansatzformel / Betriebsmittelbezeichnung							
<b>0203</b>	<b>Stein- und Mauerungsarbeiten, Beton</b>						
<b>0203022</b>	<b>Grobsteinschichtung auf Kraft verlegt</b>		<b>430,00 M2</b>				
L01	.01 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG		0,1000 H	41,00	4,10		4,10
M000100101	1,4 ;WASSERBAUSTEINE		1,4000 TO	25,00		35,00	35,00
MG00880013	0,1 ;HYDR.BAGGER 16-20 TO EIGGEW.		0,1000 H	65,00		6,50	6,50
0203022	Grobsteinschichtung auf Kraft verlegt	Einheitspreis je M2	0,1000 h		4,10	41,50	45,60
		430,00 M2	43,0000 h		1.763,00	17.845,00	19.608,00
<b>0203081</b>	<b>Schalung</b>		<b>2.563,00 M2</b>				
L01	.27 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG		2,7000 H	41,00	110,70		110,70
M000090101	.2 ;SCHALTAFEL		0,2000 M2	5,00		1,00	1,00
M00070101	0,03 ;SCHNITTHOLZ FICHTE		0,0300 M3	300,00		9,00	9,00
M00090109	1 ;DIVERES SCHALUNGSMATERIAL		1,0000 PA	2,00		2,00	2,00
MG0090011	0,15 ;KLEINGERÄTE		0,1500 TG	0,53		0,08	0,08
MG00860012	0,5 ;STROMAGGREGAT 20 - 40 KVA		0,5000 H	0,16		0,08	0,08
MG00850011	0,5 ;TURMDREHKRAN (BIS 20 M AUSL.)		0,5000 H	10,00		5,00	5,00
0203081	Schalung	Einheitspreis je M2	2,7000 h		110,70	17,16	127,86
		2.563,00 M2	6.920,1000 h		283.724,10	43.981,08	327.705,18
<b>0203082</b>	<b>Armierung</b>		<b>212,00 TO</b>				
L01	.20 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG		20,0000 H	41,00	820,00		820,00
M00050101	1 ;BETONRIPPENSTAHL TCA 55		1,0000 TO	900,00		900,00	900,00
M00050301	1 ;KLEINMATERIAL BEWEHRUNG		1,0000 PA	0,42		0,42	0,42
MG00900011	3 ;KLEINGERÄTE		0,3000 TG	0,53		0,16	0,16
MG00850012	3 ;TURMDREHKRAN (ÜBER 20 M AUSL.)		0,3000 H	1,27		0,38	0,38
MG00860012	3 ;STROMAGGREGAT 20 - 40 KVA		0,3000 H	0,16		0,05	0,05
0203082	Armierung	Einheitspreis je TO	20,0000 h		820,00	901,01	1.721,01
		212,00 TO	4.240,0000 h		173.840,00	191.014,12	364.854,12
<b>0203083</b>	<b>Ortbeton</b>		<b>1.400,00 M3</b>				
L01	1,75 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG		1,7500 H	41,00	71,75		71,75
M00010101	0,3 ;PZ 275 LOSE		0,3000 TO	140,00		42,00	42,00
M00020102	1,2 ;BETONKIES 0/32		1,2000 M3	7,00		8,40	8,40
M00030101	3 ;FLIEßMITTEL		3,0000 LT	0,06		0,18	0,18
MG00850072	.25 ;BETONMISCHER 350 L		0,2500 H	0,42		0,11	0,11
MG00850082	0,03 ;ZEMENTSILO > 20 TO		0,0300 TG	1,00		0,03	0,03
MG00860012	.25 ;STROMAGGREGAT 20 - 40 KVA		0,2500 H	0,16		0,04	0,04
MG00850011	.25 ;TURMDREHKRAN (BIS 20 M AUSL.)		0,2500 H	2,50		2,50	2,50
0203083	Ortbeton	Einheitspreis je M3	1,7500 h		71,75	53,26	125,01
		1.400,00 M3	2.450,0000 h		100.450,00	74.564,00	175.014,00
0203	Stein- und Mauerungsarbeiten, Beton		13,653,100 h		559.777,10	327.404,20	887.181,30



<b>PREISERMITTLUNG - K7</b>		Firma: Forsttechnischer Dienst für WLW Projekt: Auenbach - Rutschung Rieger			Preisbasis: 01.01.2007		
Positionsnummer BM-Nummer	Positionsstichwort Ansatzformel / Betriebsmittelbezeichnung	LV-Menge Ansatzmenge	EH Preis/EH	PVZZ Preis/EH	Lohn (EUR)	Sonstiges (EUR)	Einheitspreis (EUR)
<b>0204</b>	<b>Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.</b>						
<b>0204051</b>	<b>Roste, Stahlrechen für Sperröffnungen</b>	<b>4,60 TO</b>					
L01	35 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	35,0000 H		41,00	1.435,00		1.435,00
M00060201	1,0 ;IPE 160 ST 360B	1,0000 TO		890,00		890,00	890,00
M00062001	1 ;KLEINMAT. FÜR STAHLBEARBEITUNG	1,0000 PA		10,00		10,00	10,00
MG0086131	12 ;SCHWEIßGERÄT	12,0000 H		0,18		2,16	0,18
MG0090011	0,2 ;KLEINGERÄTE	0,2000 TG		0,53		0,11	0,11
MG0088012	2 ;HYDR.BAGGER 8,0-16 TO EIGGEW.	2,0000 H		55,00		110,00	110,00
0204051	Roste, Stahlrechen für Sperröffnungen	35,0000 h			1.435,00	1.012,27	2.447,27
		161,0000 h			6.601,00	4.656,44	11.257,44
<b>0204052</b>	<b>Stahlblechverkleidung</b>	<b>118,00 M2</b>					
L01	1,8 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	1,8000 H		41,00	73,80		73,80
M00061001	0,064 ;GROBBLECH ST 360B 8MM	0,0640 TO		700,00		44,80	44,80
M00062001	1,0 ;KLEINMAT. FÜR STAHLBEARBEITUNG	1,0000 PA		10,00		10,00	10,00
MG0086131	1 ;SCHWEIßGERÄT	1,0000 H		0,18		0,18	0,18
MG0085011	,15 ;TURMDREHKRAN (BIS 20 M AUSL.)	0,1500 H		10,00		1,50	1,50
MG0090011	0,15 ;KLEINGERÄTE	0,1500 TG		0,53		0,08	0,08
MG0087012	0,15 ;LKW 2-ACHS. MIT KRAN	0,1500 H		60,00		9,00	9,00
0204052	Stahlblechverkleidung	1,8000 h			73,80	65,56	139,36
		212,4000 h			8.708,40	7.736,08	16.444,48
0204	Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonst	373,4000 h			15.309,40	12.392,52	27.701,92
02	Murbrecher	14.230,500 h			593.450,50	372.640,72	956.091,22

Projekt: W:\BS4\DATEN\Auenbach - Rutschung Rieger  
7/21/02/2007 - 10:36

Gedruckt mit AUFER Success Version 4.00 - Lizenz 0128-00316  
Seite: 5



<b>PREISERMITTLUNG - K7</b>		Firma: Forsttechnischer Dienst für WLW	Preisbasis: 01.01.2007
Positionennummer BM-Nummer		Projekt: Auenbach - Rutschung Rieger	
Positionenstichwort Ansatzformel / Betriebsmittelbezeichnung	LV-Menge EH Ansatzmenge	PVZZ Preis/EH	Lohn (EUR) Sonstiges (EUR) Einheitspreis (EUR)
<b>03</b>			
<b>0302</b>			
<b>0302011</b>			
L01	400,00 M3	41,00	2,05
MG0088013	0,0500 H	65,00	3,25
0302011	0,0500 H		3,25
	20,0000 h		820,00
			1,300,00
			2,120,00
<b>030204</b>			
L01	100,00 M3	41,00	0,41
MG0088013	0,0100 H	65,00	3,25
MG0086031	0,0500 H	8,50	0,85
030204	0,1000 H		4,10
	1,0000 h		41,00
			410,00
			451,00
<b>030205</b>			
L01	300,00 M3	41,00	0,41
MG0190301	0,0100 H	100,00	1,00
MG0088013	0,0100 PA	65,00	0,65
MG0087021	0,0100 H	45,00	4,50
030205	0,0100 H		6,15
	3,0000 h		123,00
			1,845,00
			1,968,00
<b>030208</b>			
L01	2,000,00 M2	41,00	0,82
MG0088011	0,0200 H	50,00	0,50
MG0000101	0,0100 H	72,00	0,72
030208	0,0100 SK		1,22
	0,0200 h		1,640,00
	40,0000 h		2,440,00
			4,080,00
0302	64,0000 h		2,624,00
			5,995,00
			8,619,00

Projekt: W:\BS4\DATEN\Auenbach - Rutschung Rieger  
 7.21.02.2007 - 10.36  
 Gedruckt mit AUFER Success Version 4.00 - Lizenz 0128-00516  
 Seite: 6



PREISERMITTLUNG - K7		Firma: Forsttechnischer Dienst für WLW Projekt: Auenbach - Rutschung Rieger	Preisbasis: 01.01.2007			
Positionsnummer BM-Nummer	Positionstichwort Ansatzformel / Betriebsmittelbezeichnung	LV-Menge EH Ansatzmenge	PVZZ Preis/EH	Lohn (EUR)	Sonstiges (EUR)	Einheitspreis (EUR)
<b>0304</b>	<b>Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.</b>					
<b>0304022</b>	<b>Drainage oder Sickerschlitz</b>	<b>500,00 M1</b>				
L01	0,6 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	0,6000 H	41,00	24,60		24,60
M00120501	1 ;PVC-DRAINAGEROHRE NW 150	1,0000 M1	0,50		0,50	0,50
M00130103	0,5 ;DRAINAGESCHOTTER	0,5000 M3	1,14		0,57	0,57
MG0088013	0,1 ;HYDR BAGGER 16-20 TO EIGGEW.	0,1000 H	65,00		6,50	6,50
MG0090011	0,3 ;KLEINGERÄTE	0,3000 TG	0,53		0,16	0,16
0304022	Drainage oder Sickerschlitz	0,6000 h	7,73	24,60		32,33
	500,00 M1	300,0000 h		12.300,00	3.865,00	16.165,00
<b>0304023</b>	<b>Sammel- oder Kontrollschächte</b>	<b>22,00 ST</b>				
L01	1,0 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	1,0000 H	41,00	41,00		41,00
M0000201	2 ;BETONSCHACHT	2,0000 STK	170,00		340,00	340,00
MG0087012	1,0 ;LKW 2-ACHS. MIT KRAN	1,0000 H	60,00		60,00	60,00
MG0090011	2 ;KLEINGERÄTE	0,2000 TG	0,53		0,11	0,11
0304023	Sammel- oder Kontrollschächte	1,0000 h		41,00	400,11	441,11
	22,00 ST	22,0000 h		902,00	8.802,42	9.704,42
<b>0304025</b>	<b>Lehmschlag</b>	<b>13,00 M3</b>				
L01	0,5 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	0,5000 H	41,00	20,50		20,50
M00130301	1 ;LEHM	1,0000 M3	50,00		50,00	50,00
MG0086031	0,1 ;DUMPER	0,1000 H	8,50		0,85	0,85
MG0090011	0,1 ;KLEINGERÄTE	0,1000 TG	0,53		0,05	0,05
0304025	Lehmschlag	0,5000 h		20,50	50,90	71,40
	13,00 M3	6,5000 h		266,50	661,70	928,20
<b>0304026</b>	<b>Geotextil</b>	<b>1.250,00 M2</b>				
L01	0,05 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	0,0500 H	41,00	2,05		2,05
M00160501	1 ;GEOTEXTIL 400G/M2	1,0000 M2	1,50		1,50	1,50
0304026	Geotextil	0,0500 h		2,05	1,50	3,55
	1.250,00 M2	62,5000 h		2.562,50	1.875,00	4.437,50
<b>0304027</b>	<b>Filterschicht</b>	<b>300,00 M3</b>				
L01	0,01 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	0,0100 H	41,00	0,41		0,41
M00130101	1 ;FROSTKOFFER,GROBSCHLAG 30/70	1,0000 M3	9,00		9,00	9,00
MG0088013	0,01 ;HYDR BAGGER 16-20 TO EIGGEW.	0,0100 H	65,00		0,65	0,65
0304027	Filterschicht	0,0100 h		0,41	9,65	10,06
	300,00 M3	3,0000 h		123,00	2.895,00	3.018,00



<b>PREISERMITTLUNG - K7</b>		Firma: Forsttechnischer Dienst für WLW	Preisbasis: 01.01.2007				
Positionnummer BM-Nummer	Positionstichwort Ansatzformel / Betriebsmittelbezeichnung	Projekt: Auenbach - Rutschung Rieger					
		LV-Menge Ansatzmenge	EH Preis/EH				
			Preis/EH				
			Lohn (EUR)				
			Sonstiges (EUR)				
			Einheitspreis (EUR)				
<b>0304031</b>	<b>Kunststoffrohre</b>	<b>500,00 M1</b>					
L01	0,1 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	0,1000 H	41,00	4,10			4,10
MG00120202	1 ;PVC-HAUSKANAL DM 20 CM	1,0000 M1	15,00			15,00	15,00
0304031	Kunststoffrohre	0,1000 h	15,00	4,10		15,00	19,10
	Einheitspreis je M1	50,0000 h		2,050,00		7,500,00	9,550,00
	Einheitspreis je M1						
0304	Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonst	444,0000 h		18,204,00		25,999,112	48,803,112
03	Entwässerung Ostbegrenzung	508,0000 h		20,828,00		31,594,112	52,422,112
<b>04</b>	<b>Entwässerung Rutschungsstirn</b>						
<b>0402</b>	<b>Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten</b>						
<b>0402011</b>	<b>Materialaushub maschinell mit händ. Anteil</b>	<b>350,00 M3</b>					
L01	0,05 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	0,0500 H	41,00	2,05		3,25	2,05
MG0088013	0,05 ;HYDR.BAGGER 16-20 TO EIGGEW.	0,0500 H	65,00			3,25	3,25
0402011	Materialaushub maschinell mit händ. Anteil	0,0500 h		2,05		3,25	5,30
	Einheitspreis je M3	17,5000 h		717,50		1,137,50	1,855,00
	Einheitspreis je M3						
<b>040204</b>	<b>Materialschüttung</b>	<b>75,00 M3</b>					
L01	0,01 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	0,0100 H	41,00	0,41			0,41
MG0088013	0,01 ;HYDR.BAGGER 16-20 TO EIGGEW.	0,0100 H	65,00			0,65	0,65
MG0086031	0,50 ;DUMPER	0,5000 H	8,50			4,25	4,25
040204	Materialschüttung	0,0100 h		0,41		4,90	5,31
	Einheitspreis je M3	0,7500 h		30,75		367,50	398,25
	Einheitspreis je M3						
<b>040205</b>	<b>Materialabfuhr und Materialdeponie</b>	<b>275,00 M3</b>					
L01	0,01 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	0,0100 H	41,00	0,41			0,41
MG0190301	0,01 ;GEBÜHREN	0,0100 PA	100,00			1,00	1,00
MG0088013	0,01 ;HYDR.BAGGER 16-20 TO EIGGEW.	0,0100 H	65,00			0,65	0,65
MG0087021	0,1 ;LKW 3-ACHS	0,1000 H	45,00			4,50	4,50
040205	Materialabfuhr und Materialdeponie	0,0100 h		0,41		6,15	6,56
	Einheitspreis je M3	2,7500 h		112,75		1,691,25	1,804,00
	Einheitspreis je M3						
<b>040208</b>	<b>Planierung, Humusierung</b>	<b>400,00 M2</b>					
L01	0,02 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	0,0200 H	41,00	0,82			0,82
MG0088011	0,01 ;HYDR.BAGGER < 8,0 TO EIGGEW.	0,0100 H	50,00			0,50	0,50
MG0000101	0,01 ;KLEINMATERIAL	0,0100 Stk	72,00			0,72	0,72
040208	Planierung, Humusierung	0,0200 h		0,82		1,22	2,04
	Einheitspreis je M2	8,0000 h		328,00		488,00	816,00
	Einheitspreis je M2						
0402	Erd-, Fels- und Abbrucharbeiten	29,0000 h		1,189,00		3,684,25	4,873,25
	Einheitspreis je M2						



<b>PREISERMITTLUNG - K7</b>		Firma: Forsttechnischer Dienst für WLV Projekt: Auenbach - Rutschung Rieger	Preisbasis: 01.01.2007				
Positionsnummer BM-Nummer	Positionstichwort Ansatzformel / Betriebsmittelbezeichnung	LV-Menge Ansatzmenge	EH Preis/EH	PVZZ Preis/EH	Lohn (EUR)	Sonstiges (EUR)	Einheitspreis (EUR)
<b>0403</b>	<b>Stein- und Mauerungsarbeiten, Beton</b>						
<b>0403022</b>	<b>Grobsteinschichtung auf Kraft verlegt</b>	<b>200,00 M2</b>					
L01	0,1 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	0,1000 H		41,00	4,10		4,10
M00100101	1,4 ;WASSERBAUSTEINE	1,4000 TO		25,00		35,00	35,00
M00088013	0,1 ;HYDR.BAGGER 16-20 TO EIGGEW.	0,1000 H		65,00		6,50	6,50
0403022	Grobsteinschichtung auf Kraft verlegt	0,1000 h		41,50	4,10	41,50	45,60
		20,0000 h			820,00	8.300,00	9.120,00
0403	Stein- und Mauerungsarbeiten, Beton	20,0000 h			820,00	8.300,00	9.120,00
<b>0404</b>	<b>Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonstr.</b>						
<b>0404026</b>	<b>Geotextil</b>	<b>900,00 M2</b>					
L01	0,1 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	0,1000 H		41,00	4,10		4,10
M00160501	1 ;GEOTEXTIL 400G/M2	1,0000 M2		1,50		1,50	1,50
0404026	Geotextil	0,1000 h		1,50	4,10	1,50	5,60
		90,0000 h			3.690,00	1.350,00	5.040,00
<b>0404027</b>	<b>Filterschicht</b>	<b>320,00 M3</b>					
L01	0,01 ;STUNDE MIT MASSENLEISTUNG	0,0100 H		41,00	0,41		0,41
M00130101	1 ;FROSTKOFFER,GROBSCHLAG 30/70	1,0000 M3		9,00		9,00	9,00
M00088013	0,01 ;HYDR.BAGGER 16-20 TO EIGGEW.	0,0100 H		65,00		0,65	0,65
0404027	Filterschicht	0,0100 h		9,65	0,41	9,65	10,06
		3,2000 h			131,20	3.088,00	3.219,20
0404	Entwässerungen, Durchlässe, Brückenkonst	93,2000 h			3.921,20	4.438,00	8.259,20
04	Entwässerung Rutschungsstim	142,2000 h			5.830,20	16.422,25	22.252,45
Gesamt	Auenbach - Rutschung Rieger	15.570,700 h			638.398,70	461.240,77	1.099.639,47

Projekt: W:\BS4\DATEN\Auenbach - Rutschung Rieger  
7/21/02/2007 - 10:36  
Gedruckt mit AUFER Success Version 4.00 - Lizenz 0128-00516  
Seite: 9