

Die Murenkatastrophen vom Juni 1996 im Raume Ferlach – Zell Pfarre (Karawanken) und am Vorderberger Wildbach (Karnische Alpen)

HELGA GOTTSCHLING*)

17 Abbildungen

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blätter 199, 202, 203, 211, 212

*Kärnten
Karawanken
Karnische Alpen
Wildbachverbauung
Mureneignis
Hochwasserereignis*

Inhalt

Zusammenfassung	167
Abstract	167
1. Einleitung	167
2. Topographie der Murenbäche	168
3. Allgemeine Daten über das Murenggebiet	170
3.1. Geologie	170
3.2. Beschreibung der Murenbäche im Waidischbach und Vorderberger Wildbach (mit Geologie)	171
3.3. Niederschlagsmessungen	178
4. Schlussfolgerung	178
Dank	178
Literatur	178

Zusammenfassung

Sowohl in den Karawanken, im Waidischbach mit seinen Zubringern, der rechtsufrig in die Drau mündet, als auch im Vorderberger Wildbach, ein rechtsseitiger Zubringer der Gail, in den Karnischen Alpen, fanden von 21.–22. 6. 1996 intensive Gewitterregen statt. Es waren Murenabgänge und starke Hochwasserabflüsse zu verzeichnen. Nur diese Muren- bzw. Hochwasserereignisse wurden beschrieben, die von besonderem geologischem Interesse waren und die große Schäden an den Landesstraßen und Gebäuden angerichtet hatten.

The Mudflow Events in the Ferlach – Zell Pfarre Area (Karawanken Mountains) and in the Vorderberger Wildbach (Carnic Alps) from June 1996

Abstract

Both in the "Karawanken" Mountains, namely in the Waidischbach and its tributaries, which flows into the Drau at the latter's right-hand bank, and in the Vorderberger Wildbach (Vorderberg Torrent), a right-hand tributary of the Gail in the Carnic Alps, heavy thundershowers were observed between June 21 and June 22, 1996. Mudflows and considerable runoff occurred. Only those mudflows and flood events were described that were of particular geological interest and that had caused severe damage to main roads and buildings.

1. Einleitung

Im Einzugsgebiet des Waidischbaches entwickelten sich von Freitag den 21. 6. um etwa 20.00 Uhr bis Samstag den 22. 6. um Mitternacht intensive Gewitterregen, die starke Hochwasserabflüsse und Murenabgänge zur

Folge hatten. Für die Muren sind vor allem in diesem Gebiet das steile Relief (Steilabfall bis in die Haupttalnähe) und die mächtige Hangschuttüberlagerung verantwortlich.

*) Anschrift der Verfasserin: Dr. HELGA GOTTSCHLING, Forstliche Bundesversuchsanstalt, Institut für Lawinen- und Wildbachforschung, Hauptstraße 7, Mariabrunn, 1140 Wien.

Murenabgänge fanden im Süden im Kleinen Grabnerbach, im Weibergraben, im Matzengraben und anderen Zubringern bis hin zum Toningraben im Norden, bei Unterwaidisch, nahe Ferlach, statt. Der Waidischbach und die Ribnitsa (linker Zubringer) hatten Hochwasser mit starker Geschiebeführung zu verzeichnen.

In einer Seehöhe von etwa 550 m – Waidischbach bis zu 2000 m – im Einzugsgebiet Hajnzgrabens (rechter Zubringer des Ribnitzabaches) gingen in 1,5 bis 2 Tagen Starkniederschläge von etwa 190 mm nieder. Werte um 200 mm und mehr sind daher für die Gewitterkernzellen als wahrscheinlich anzunehmen (schriftliche Mitteilung von Dr. STOCKINGER, Meteorologe, Wetterdienst Klagenfurt, Kärnten).

Die schweren Schäden, die durch die Murenabgänge und Hochwasserführung an der Landesstraße L 103 (von Zell Pfarre bis Ferlach und der Landesstraße an der Ribnitsa) als auch an den Wohnhäusern entstanden sind,

wurden vom Katastrophendienst des Landes Kärnten (Straßenmeistereien, Einsatz von Muldenkippern, LKW's etc.), der auch Bundesheersoldaten angefordert hatte, so rasch wie möglich behoben.

Außerdem war auch die Brücke über den Matzengraben durch eine Mure von Felsblöcken weggerissen und durch eine Notbrücke, die Soldaten des Bundesheeres errichteten, ersetzt worden. Sie wurde Mittwoch nachmittags, den 26. 6. 1996, neuerlich eröffnet. Damit war die Landesstraße wieder durchgehend befahrbar.

Auch im Unteren Gailtal, im Raume Hermagor, gab es Freitag abends, den 21. 6. 1996, Starkniederschläge mit Hagel, die bis zum 22. 6. anhielten, so dass auch dieses Gebiet, vor allem der Vorderberger Wildbach = Vorderbergerbach, durch Hochwasser mit starker Geschiebeführung und Hochwasser mit seinen Seitenbächen betroffen war. Besonderer Schaden entstand an der Ortswasserleitung von Vorderberg. Die Gemeinde musste daraufhin eine provisorische Notleitung errichten.

Es wurden nur jene Muren- und Hochwasserereignisse beschrieben und ausgewertet, die vor allem von geologischem Interesse waren und an Landesstraßen und Gebäuden schwere Schäden angerichtet hatten.

2. Topographie der Murenbäche

Der Waidischbach ist das größte Fließgewässer in den Gemeinden Zell Pfarre und Ferlach, er hat ein Wildbacheinzugsgebiet von 65 km². Sein Quellgebiet liegt in der Südkärntner Koschuta. Er entspringt im Raume Zell Pfarre mit den Quellzuflüssen Huda Jama und Kalter Bach.

Murentätigkeiten (besonders durch Starkniederschläge hervorgerufen) fanden im Norden im Toningraben (Wasserscheide 1840 m, Ferlacher Horn), einem linken Zufluss des Waidischbaches, statt. Außer dem linksufrig in den Waidischbach einmündenden Kleinen Grabnerbach hatten der Weibergraben im Raume Zell Mitterwinkl und rechtsufrig der Wabutschniggraben, die Matzner Runse und der Matznergraben Murenabgänge zu verzeichnen. Im Waidischbach, der Ribnitsa (Zufluss des Waidischbaches) und im Hajnzgraben (rechter Seitengraben der Ribnitsa) kam es zu Hochwasser mit starker Geschiebeführung.

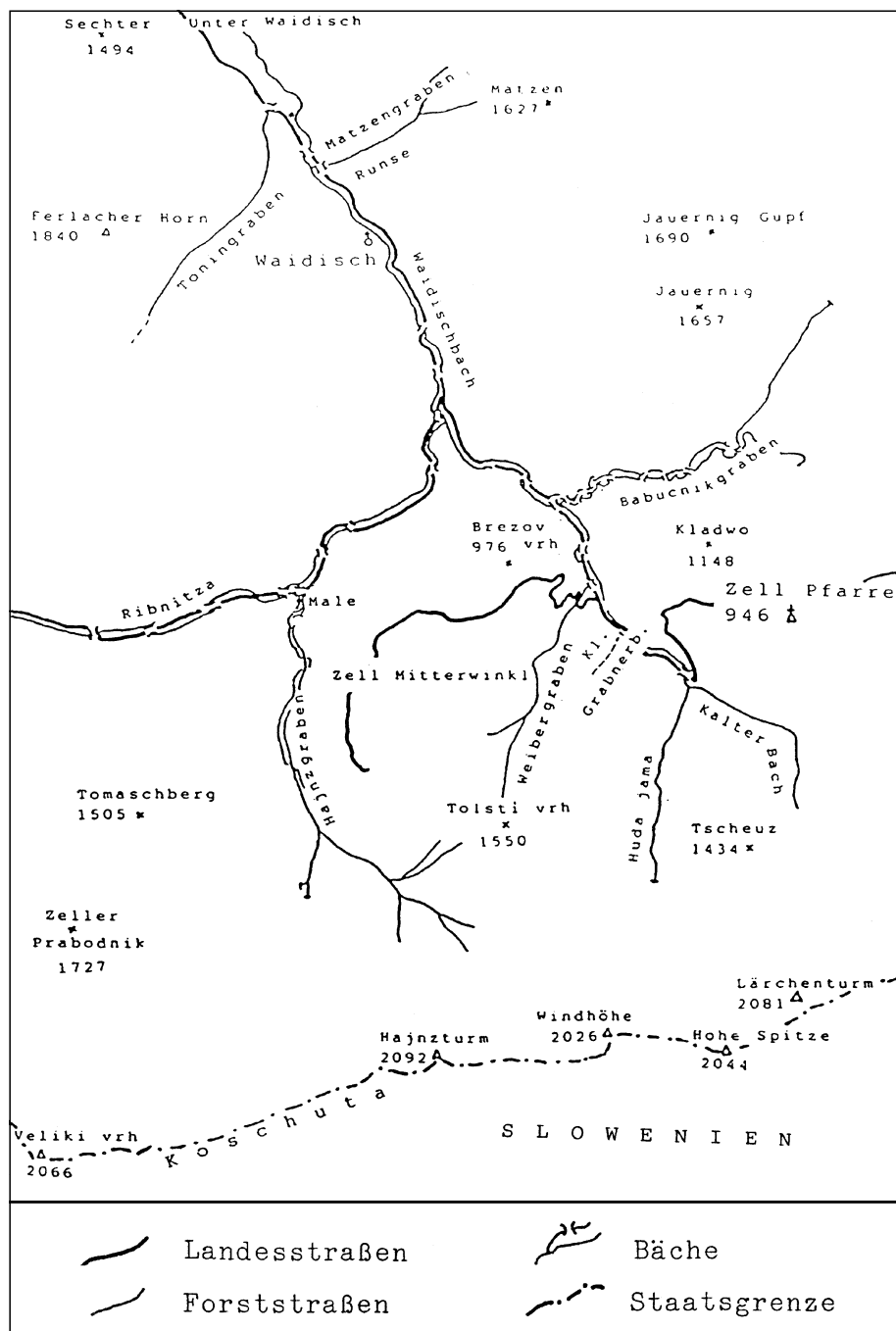


Abb. 1. Vereinfachte topographische Übersichtskarte des Waidischbaches mit seinen Zubringern.

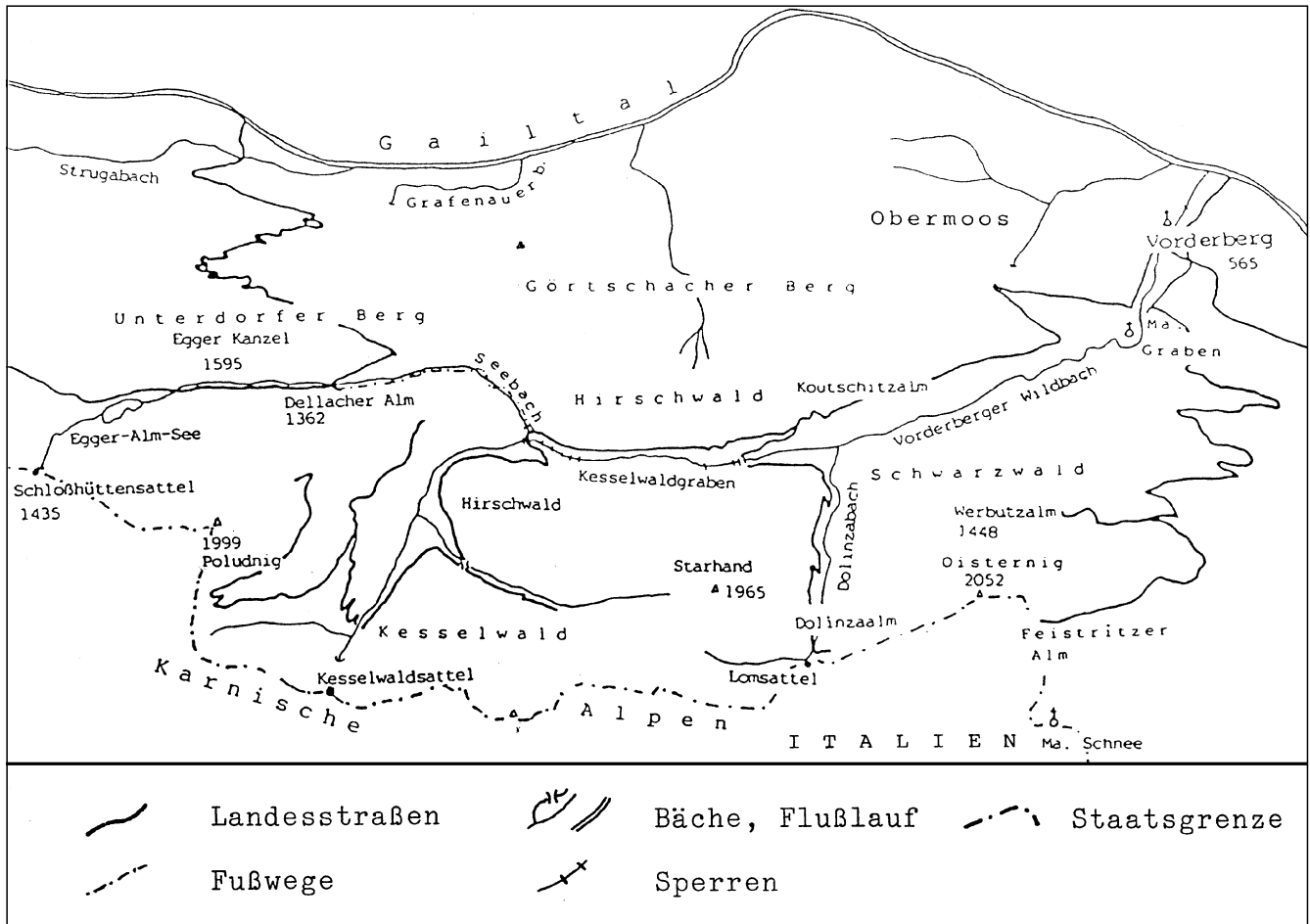


Abb. 2. Vereinfachte topographische Übersichtskarte von Vorderberg mit Vorderberger Wildbach, Seebach und allen seinen Zubringern.

Einige Tage vor diesen Muren- und Hochwassereignissen gingen in diesem Raum Gewitterregen nieder, die bis zu 83 mm Niederschlag lieferten (Niederschlagsmessung von 12. 6., Zell Pfarre, Hydrographischer Dienst, Kärnten) und die Bodenfeuchtigkeit bereits deutlich erhöht hatten.

Der Vorderbergerbach in den Karnischen Alpen verläuft oberhalb der Klamm, mit einigen Engstellen, großteils im Nadelmischwald mit Buchenanteil (Schwarzwald, Hirschwald) bis knapp unterhalb der Dellacher Alm mit einer Seehöhe von 1300 m. Bauern hatten dieses Gebiet dem Wald für die Almbewirtschaftung vor Jahrhunderten abgerungen.

Er entspringt mit einigen kleineren Quellen am Schlosshüttensattel. Ein weiterer, rechtsufriger Zufluss im Osten ist der Dolinzabach, der schon im oberen Teil einen steilen Bachverlauf hat und in einer Klamm in den Vorderbergerbach einmündet.

Auf dem Schwemmkegel des Vorderbergerbaches hatte das Hochwasser mit hohem Geschiebeanteil im Bachbett und großen Retentionsbecken etwa 50.000 m³ abgelagert (telefonische Auskunft von der Gebietsbauleitung Villach).

Obwohl die Wildbachverbauung Villach schon vor vielen Jahren etliche Sperren und dieses große Geschiebeauffangbecken errichtet hatte, wurden einige Wohnhäuser



Abb. 3. Einmündung des Dolinzabaches in den Vorderbergerbach.

Abb. 4.
Übersicht des Gefahrenzonenplanes
von Vorderberg/Gail.

und Gärten auf der rechten Seite des Retentionsbeckens, knapp vor der Einmündung des Baches in die Gail, von Überflutungen mit Schlamm- und Feinsandablagerungen erfasst, die aber nur verhältnismäßig wenig Schaden anrichteten.

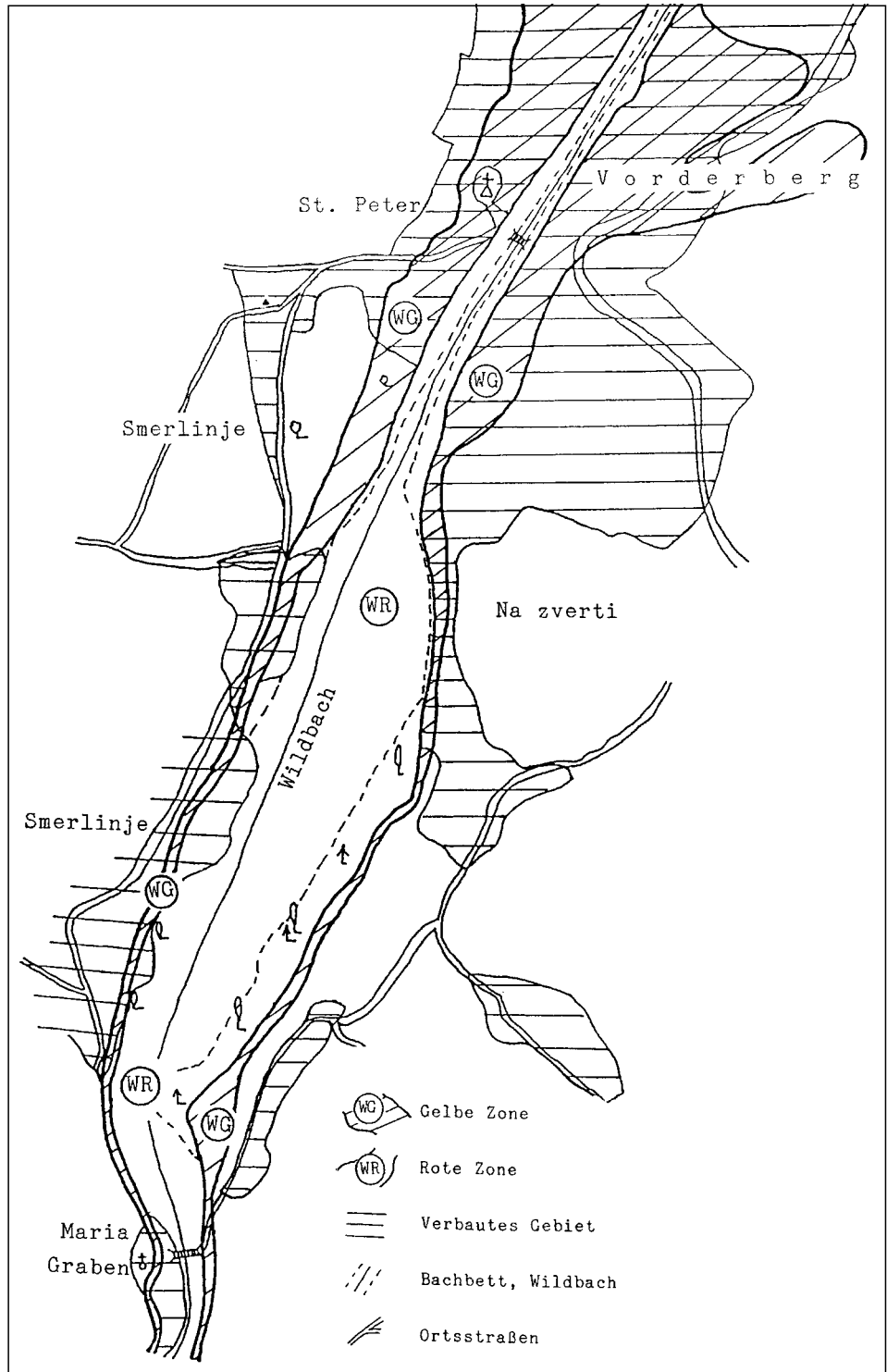
Die durch das Ereignis unterbrochene Ortswasserleitung hat im Kesselwaldgraben ihre Quellen und verläuft mehrere Zehnermeter an der Böschung auf der orographisch linken Seite des Wildbaches nach Vorderberg. Durch die hohen und steilen Hanganbrüche, die auf Bodenwasserübersättigung zurückzuführen war, brach die Rohrleitung einige Male.

Als Kartierungsgrundlage dienten die folgenden Blätter 1 : 50.000 vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen: 202 Klagenfurt, 203 Maria Saal, 211 Windisch Bleiberg, 212 Vellach und 199 Hermagor, als geologische Grundlage die Geologische Karte der Karawanken, Westteil, Blatt 2 und 3, 1 : 25.000, Wien 1985 und die Geologische Karte der Republik Österreich, Blatt 199 Hermagor, Wien 1989, beide von der Geologischen Bundesanstalt.

3. Allgemeine Daten über das Murenggebiet

3.1. Geologie

Diese Gebirgslandschaft der Karawanken und der Karnischen Alpen wird durch die Periadriatische Naht, ein Störungssystem, das bedeutende Auswirkungen auf die Tektonik im Bereich der Ostalpen hat, geprägt. Sie bewirkte eine Rechtsseitenverschiebung der Nord- gegen die Südalpen von etwa 150 km und eine Rotation nach Westen. Man unterscheidet Längsstörungen, die parallel zu dieser Naht verlaufen. Demgegenüber stehen Querbrüche (Schrägstörungen) besonders im Norden dieses Lineaments, die etwa NW-NE streichen, paarweise angeordnet sind und bis in das Tertiär hinausreichen. Ein gutes Beispiel ist die Waidischbachstörung, die bis weit in das Klagenfurter Becken verfolgt werden kann und auf dem Satellitenbild deutlich zu erkennen ist.



Die Auswirkungen der periadriatischen Naht sind häufig auftretende tektonische Beben (z.B. Starkbeben: Villach 1348 oder im vorigen Jahrhundert Ferlach, Zell Pfarre

Tabelle 1.
Erdbeben in den letzten 4 Jahren vor den Mureneignissen.
Werte vom Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Wien;
Stärke nach der Mercalli-Sieberg-Skala.

27.	4. 1992	Muta (Slowenien)	6,0
28.	7. 1992	S von Ferlach	4,0
26.	1. 1993	Eisenkappel	4,5
28.	4. 1993	S von Ferlach	4,5
31.	12. 1993	Eisenkappel	4,5
6.	10. 1995	Sillian	4,0
25.	1. 1996	Arnoldstein	3,5

und Rossegg). Durch diese Starkbeben ist das gesamte Gebirge immer wieder erhöhter Beanspruchung (z.B. Auflockerung des Gesteinskörpers, besonders an Störungen etc.) ausgesetzt. Daher muss angenommen werden, dass häufig auftretende Starkbeben zu einer allmählichen Zerrüttung der Gesteine führen kann und letztlich auch mit erhöhter Schuttbildung zu rechnen ist.

Weiters ist dieses Gebiet von der Hauptüberschiebung der Karawanken im Jungtertiär betroffen, wobei die Vorlandsedimente miteinbezogen wurden. Die Karawankeneinheit wurde über das Tertiär (Rosenbacher Kohlschichten, Barentalkonglomerat) flach überschoben und hat ein Einfallen gegen Süden hin. Die Kalke bzw. Dolomite sind an der Überschiebungstirn in Schollen zerlegt worden und in die Tertiärsedimente eingeglitten. Ende des Tertiärs kam es zur Ablagerung von Grobkiesen. Die Gleitschollen zeigen starke Gefügeauflockerung, die bis zur Zerlegung des Gesteinskörpers – Gesteinsschutt führen kann. Dieser Schutt wurde von Feinsedimenten (rote bis braune Farbe – reliktes Material) eingeschlossen – Entstehung der Brekzien. Die Überschiebungsbahnen, die in diesem Bereich an die schluffig-tonigen, verwitterungsanfälligen Rosenbacher Kohlschichten gebunden sind, werden von den dadurch stark beanspruchten Kalken und schuttbildenden Dolomiten überlagert.

Man kann an der Grenze der Tertiär- bzw. Quartärsedimente trotz eher unklarer Aufschlussverhältnisse (geringe Standfestigkeit, verrutschte Hänge, überrollte Tertiärablagerungen etc.) aktive Bewegungsabläufe feststellen. Daher ist die Überschiebung der Karawanken noch immer im Gange (Waidischbachstörung).

Besonders ausgeprägt haben sich die Quartärsedimente (Moränen, Schuttströme, Eisrandterrassen) entwickelt, da dieses Gebiet in der Glazialzeit durch starke Vergletscherung gekennzeichnet war. In der letzten Eiszeit (Würm) haben sich in den unvergletscherten Gebieten durch periglaziale Auswirkungen mächtige Schuttströme, die aus mitteltriadischen Gesteinen entstanden sind, gebildet. Im Bereich der Matzner Runse und des oberen Matznergrabens erstreckt sich ein Schuttstrom von 3,5 km Länge, in dem Gleitschollen des Wettersteinkalkes stecken. Ein weiterer kleiner Schuttkörper tritt südwestlich des Toningrabens auf, der mit einem Schuttstrom in Zusammenhang steht, der bis zum Loiblbach nach Nordwesten und weiter bis ins Vorland hinaus reicht.

Zum Abschluss sei nochmals darauf hingewiesen, dass diese Region verschiedenste Formen der Schuttakkumulation aufweist: Periadriatische Naht – Starkbeben (Zerrüttung der Gesteine – Schuttbildung), Überschiebung der Karawanken (Bildung von Schollen des Gesteins, Gleithorizonte – Schuttkörper) und Quartärsedimente (im Pleistozän extreme periglaziale Frosteinwirkung – Schuttströme).

Das Gebiet des Vorderbergerbaches in den Karnischen Alpen ist bereits in den Südalpen gelegen, da die Periadriatische Naht – auch Gailtallinie genannt – weiter nördlich im Gailtal unter mächtiger Schuttbedeckung durchzieht. Der Gesteinsverband (Bänderkalk, Schiefer) wurde durch die Tröpolachstörung und die periadriatische Naht eingeeengt, vermutlich sind diese Gesteine nur schwach alpidisch beansprucht und deformiert worden. Besonders die Schiefer wurden durch SE–NW-Querstörungen und zwar der Ostflügel um etwa 200–300 m gegen den Westflügel nach Norden versetzt.

In diesem Bach stehen vor allem variszische Bänderkalke (Silur, Devon) und dazwischen eingeschaltet braune, glimmerreiche Schiefer (Ordovic) an. Die Bänderkalke

wurden variszisch nur schwach metamorph und zeichnen sich durch feinkristalline Struktur aus. In dieser Region sind zumindest zwei Kalktypen zu unterscheiden. Der Kalk, der grauweiße Bänderung, die sedimentär angelegt scheint, aufzuweisen hat, durch Klüfte bedingt kleinflächig, splittig bricht und der andere Kalktyp, der eine Farbe von gelblich weiß hat, sehr grobblockig bricht und auf den Schichtflächen wellige „slump“-Strukturen aufweist. Diese Kalke waren es auch, die bei diesem Hochwasserereignis die größten Blöcke geliefert haben und teilweise auch den Abfluss des Baches verlegten.

Die Anlage des Vorderbergerbaches dürfte schon in der Eiszeit vorgezeichnet gewesen sein. Auf den Böschungen fanden sich mächtige Moränenablagerungen mit Erratika. Außerdem zeichnet sich das Gebirge durch starke Reliefbildung aus. Im Spätglazial begann sich der Bach zuerst in die Moränen, in denen auch Seetone (Spätglazial) abgelagert waren und dann in die Bänderkalke einzuschneiden. Auf beiden Seiten des Baches befinden sich: im unteren Bachbereich Hangschuttmaterial, dann folgen Moränen und im obersten Hangbereich wieder Hangschuttmaterial (Jungschutt), das die ganze Böschung überrollt. Im Uferbereich ist ein gut ausgebildetes Seetonsediment, etwa 0,8 m mächtig, sichtbar. Da sich das Hangschuttmaterial von den Moränen im sedimentären Aufbau speziell durch die Korn-Form und Korn-Zusammensetzung unterscheidet, sind an der Grenze der beiden wiederholt deutliche Abrisskanten zu erkennen. Das Schuttmaterial, das von diesen Kanten stammt (Moränen- und Hangschuttmaterial), gut gerundetes und kantiges Geschiebe aufweist, wurde vom Bach abtransportiert. Die mächtigen Kalkblöcke, die von den Hängen durch Hochwasser auserodiert wurden, blieben im Bach liegen. Dieses Hochwasser hat im Detail gezeigt, dass Großblöcke den Abfluss eines Baches so behindern können, dass dieser auf die gegenüberliegende Seite ausfert und neue, steile Böschungsansätze verursacht. Dadurch wurde einerseits die Wasserleitung zerstört und auch die noch höher gelegene Landesstraße schwer beschädigt.

3.2. Beschreibung der Murenabgänge im Waidischbach und Vorderberger Wildbach (mit Geologie)

Der südlichste Bach, der Murentätigkeit zeigte, war der Kleine Grabnerbach. Er hatte als Geschiebematerial, da er vorwiegend in Hochwipfelschichten eingeschnitten ist, Sandsteine und Tonmergel, gemischt mit Kalcken und Dolomiten, die von Schutthalden in einer Seehöhe von 1100 m stammen und das Hangschuttmaterial des Baches noch intensivierten, geliefert. Die Vermurung reichte über die Straße bis in den Waidischbach. Weiters war der Weibergraben betroffen. Bereits oberhalb der ersten Linkskehre nach Zell Mitterwinkl (Ravna) war er aus dem Bachbett ausgebrochen, ergoss sich auf die Wiesen mit teilweisem Baum- und Strauchbewuchs und vermurte die darunter liegende Landesstraße samt Brücke. Durch die Last des Geschiebes bekam das linke Widerlager einen Vertikalriss, der im obersten Teil der Brücke etwa eine Breite bis 10 cm erreichte. Das Geschiebematerial bestand vorwiegend aus Hochwipfelschichten, paläozoischen Kalcken und untergeordnet Werfener Schiefer.

Der Waidischgraben hatte knapp vor der eigentlichen Klamm etliche Uferausbrüche zu verzeichnen, die durch reichlich eingesickertes Wasser aktiv wurden. Durch das Geschiebematerial, das z.T. von großen Blöcken durchsetzt war, wurde auch die Landesstraße zwischen Ferlach



Abb. 5.
Absitzungen von Steilhängen, die die Landesstraße L 103 vermurten.

und Waidisch vermurten und völlig unpassierbar gemacht. Die Absitzungen gingen von Steilhängen aus, die von Hangschuttmaterial erfüllt waren und nur eine dünne Grasnarbe mit Buschwerk trugen. Bedingt durch die Starkniederschläge (Bodenwassersättigung) verlor das Schuttmaterial den Halt auf seiner Unterlage, z.T. angewitterter Fels, und begann zu fließen. Durch die Entlastung im obersten Teil und auf beiden Seiten dieses Hangschuttkörpers zum anstehenden Gestein wurden auch Felsblöcke, die durch Klüfte gestört und bereits entfestigt waren, mitgerissen. Bei den Aufräumarbeiten der Straße hatten sich Großblöcke im Geschiebe derart verkeilt, dass Sprengungen nicht auszuschließen waren.

Weiters hatte der Babucnikgraben, der im Wettersteindolomit eingeschnitten ist, große Blöcke mit grusigem Geschiebematerial geliefert. Der Kreuzungsbereich mit der Landesstraße L 103 war bereits am 26. 6. 1996 wieder geräumt und befahrbar.

An der Ribnitz bzw. Hajnzgraben südlich des kleinen Ortes Male, mit einem Einzugsgebiet von 15 km², war Hochwasser mit starker Geschiebeführung zu verzeichnen. Die Straße, die von Male in diesen Graben führt, war nach einigen Metern weggerissen. Der Hajnzgraben ergoss sich nach der letzten klammartigen Strecke talaufwärts, auf die noch eine Verebnungsfläche folgt, über die erste Sperre bei der Ansiedlung Male in die Ribnitz. Diese Verebnung ist der Rest einer im Spätglazial durch den Gletscher entstandenen Eisrandterrasse. Der Hajnzbach hat sich derart in die Verebnungsfläche eingeschnitten, dass er nicht mehr in der Eisrandterrasse, sondern im dar-



Abb. 6
Hochwasserführender Hajnzbach.

unter anstehenden Gestein – dem Muschelkalk – eingeschnitten ist. Die WLV Villach hat sich diesen Triaskalk für die Einbindung der beiden Sperrenflügel (besonders gut sichtbar an der linken Seite des Baches, erste Sperre im Hajnzgraben) zunutze gemacht. Etwa einen halben Kilometer taleinwärts wurde die Stahlträgerbrücke, die mit Holz verkleidet und relativ neu ist, nicht mehr vom Bach als Durchfluss benützt, da sich an ihr reichlichst Geschiebe angelagert hatte. Schon oberhalb der Brücke teilte er sich in mehrere Bachläufe auf. In unmittelbarer Nähe der Brücke befindet sich ein Wohnhaus, das schon einmal und zwar vor dem Krieg, vom Bach weggerissen und einige Jahre darnach hangaufwärts wieder errichtet wurde. Unterhalb des Wohnhauses liegt eine ehemalige Säge, die zur Zeit adaptiert wird; hier hatte der Bach die Kellerräume überflutet. Soldaten des Bundesheeres versuchten mit Sandsäcken den Bach wieder in sein ursprüngliches Bett umzuleiten.

Oberhalb der beiden Wohnhäuser schnitt sich der Hajnzbach in die paläozoischen Flaserkalke ein. Von den drei weiteren Holzbrücken grabenaufwärts wurde die oberste ganz und die mittlere teilweise weggerissen. Südlich dieser Brücken auf der orographisch rechten Seite des Baches kam es in einer Seehöhe von etwa 750 m zu einer Großbrutschung, die durch Unterschneidung des Baches immer wieder neues Geschiebematerial in den Graben lieferte. Da es sich besonders im Bereich der hohen Bachböschungen um ein relativ steiles Gelände handelt, die orographisch linke Hangseite vorwiegend aus Moränenmaterial besteht, die rechte Talseite Hangschutt-

überprägung trägt, war es bereits durch das angelagerte Moränen-Hangschuttmaterial bedingt, vor allem aber durch die extremen Starkniederschläge derart rutschanfällig. Knapp oberhalb des Baches wurden im Hangschuttmaterial wiederholt Austrittstellen von Wasser, sogenannte „Hangschuttquellen“, beobachtet. Es dürfte sich entweder um Grödener oder um Hochwipfelschichten handeln, die als Wasserstauer auftreten. Da aber der Hang an der Oberfläche Schuttmaterial trägt, sind Hangschuttquellen bzw. austretendes Wasser, nicht aber der eigentliche Wasserstauer, sichtbar. Nur im Graben selbst, an klammartigen Strecken, war Fels, z.B. Flaserkalk aufgeschlossen.

Im Einzugsgebiet des Hajnzgrabens gab es bereits in den Jahren 1931 bzw. 1932 und 1960 starke Hochwasser-tätigkeiten. Die Starkniederschläge gingen am Samstag, den 22. 6. 1996 (um etwa 14.00 Uhr Starkregen mit Hagelschlag) nieder, weitere stärkere Niederschläge (Landregen) hielt bis in die Nacht von 22. auf 23. 6. 1996 an, so die Aussage eines Ortsansässigen.

Zwischen Waidischbach und Ribniza, bis knapp vor dem Hajnzgraben, waren die tonig-sandigen Werfener Schiefer und Buntsandstein ebenfalls murenanfällig, sodass immer wieder kleine Muren mit Böschungsanrissen abgingen. Die Landesstraße nach Zell Oberwinkel war in diesem Bereich kaum zu befahren.

Die nächsten großen Murenabgänge, die die Landesstraße Waidisch – Ferlach unterbrochen hatten, waren die Matzner Runse und der Matzner Graben. Über letztgenannten wurde die Brücke durch einen großen Felsblock weggerissen. Die Matzner Runse ist ein Teil eines mächtigen Schuttkörpers, der von stark beanspruchten Wettersteinkalkwänden ausgehend entstanden ist. Unmittelbar an der Überschiebung wurde dieser Kalk in Schollen zerlegt, die teilweise im Hangschuttkörper schwimmen. Die Auswirkungen dieser Überschiebung sind durch tiefgreifende Bewegungsflächen (Störungen) gekennzeichnet. Tertiärsedimente wie z.B. die Rosenbacher Kohlen-schichten, sind durch ihre mergelig-tonige Ausbildung derart beansprucht und mylonitisiert, dass sie zum Gleit-horizont für darüberliegende Gesteine wurden.

Das Murenereignis in der Matzner Runse war durch drei Murstöße gekennzeichnet. Die ersten beiden gingen bei Starkregen, die dritte mit dem vorwiegend großen Fels-blockwerk bei Hagelschlag ab. Das Wohnhaus am Süd-rand der Matzner Runse wurde besonders vom letzten Murgang bedroht, das Grobblockwerk kam etwa 5–10 m neben dem Haus zum Liegen. Die Matzner Runse hat ein Einzugsgebiet von 0,2 km² und lieferte 3.000 km³ Muren-material. Weitere Muren gab es 1991 (30. 9.), 1993 (21. 9.), 1994 (14. 9.) und im selben Jahr noch am 12. 3., zu dieser Zeit lag noch Schnee, es kam plötzlich zur Erwärmung, und Starkregen setzte ein (diese Daten stammen vom Be-sitzer des gefährdeten Wohnhauses).

Weiter nördlich ist bei einem Murenstoß, infolge eines übergroßen Felsblockes, die Brücke über den Matzengra-ben abgehoben worden, die Widerlager wurden durch das grobe Geschiebematerial völlig zerstört. Die gemauerte Künette im unteren Teil des Schwemmkegels überstand das Murenereignis ohne besondere Schäden, das Ge-schiebe war zum Teil im Bachbett bzw. am Bachrand bis zu 2 m hoch aufgetürmt. Im Matzengraben stehen nur ver-einzelt Tertiärsedimente – Grobkiese – Brekzien an. Der überwiegende Teil dieses Hanges besteht vorwiegend aus mächtigem Hangschutt, der aus Wettersteinkalk ent-standen ist und der die Tertiärsedimente überrollt und

verdeckt hat. Die Wände des Wettersteinkalkes oberhalb des Grabens sind durch die unmittelbare Überschiebung besonders beansprucht und zeigen starke Auflockerung. Der Graben selbst hat ein Einzugsgebiet von 1 km² und lieferte zwischen 5.000 und 10.000 m³ Geschiebe.

Das ganze Waldgebiet, besonders zur rechten Seite des Waidischbaches, ist als Schutzwald ausgewiesen (Aus-kunft der Forstaufsicht Ferlach). Das Murenereignis nahm unter den Wettersteinkalkwänden im groben Hangschutt-material seinen Ausgang (Schuttstrom, kaum Baumbe-wuchs). Der mächtige Hangschutt begann durch Stark-niederschläge zu fließen und ergoss sich in die beiden Bäche. Folglich wurden nur einzelne Bäume, besonders an den Bachböschungen, von der Mure weggerissen bzw. entwurzelt.

Der Toningraben ist der nördlichste Bach, der zu dieser Zeit von Starkgewitterregen betroffen war. Er hat mit dem linken Seitengraben ein Einzugsgebiet von 1,5 km².

Obwohl die Gebietsbauleitung in diesem Graben Sper-ren errichtet und eine Künettenregulierung im unteren Bachbereich durchgeführt hatte, wurde er von diesem Unwetter schwer betroffen und lieferte infolge zweier Mur-stöße eine Geschiebemenge von 11.000 m³. Ohne diese Verbauungsmaßnahmen wären die Schäden noch weit größer gewesen. Im Westen des Toningrabens, in einer Seehöhe von etwa 1300 m, unterhalb der Wände des Sechters (massiger Wettersteindolomit) nahm die Mure im gelockerten Fels bzw. groben Hangschuttmaterial ihren Ausgang. Die Landesstraße wurde im Bereich des Tonin-grabens 2 m hoch vermurrt. Das Geschiebe bestand vor

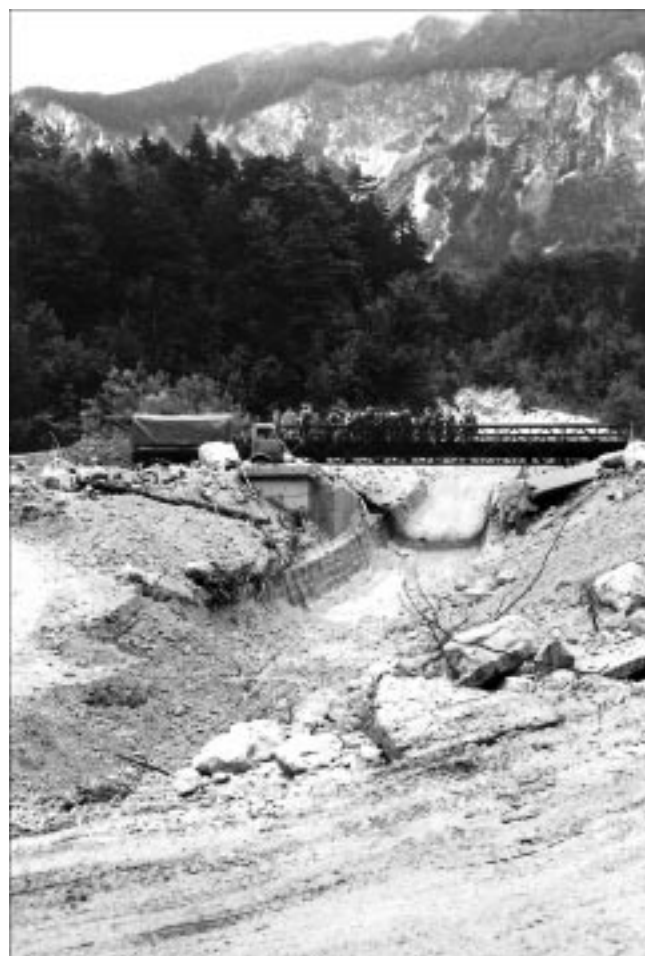


Abb. 7.
Provisorische Brücke über den Matzengraben.
Das Widerlager wurde durch das Grobblockwerk weggerissen.



Abb. 8.
Grobkiesblock aus dem Toningraben (Größe etwa 2 m³).

allem aus Wettersteindolomit, tertiären Grobkiesen und Brekzien (Blockgröße bis etwa 4 m³).

Außerdem enthielt das Murenmaterial Baumbruchwerk aus entwurzeltten oder gebrochenen Stämmen, von denen ein Großteil aus Verklausungen des Bachess stammt. Der Murenabgang richtete etwa bei 2 ha Wald Schäden an (Auskunft der Forstaufsichtsstation Ferlach).

Die beiden Wohnhäuser, die nahe dem Waidischbach nordöstlich vom Toninbach liegen, wurden von der Mure nur wenig betroffen. Der Friedhof und das Wohnhaus, das sich knapp unterhalb der Straße in der Verlängerung des Grabens befindet, waren am ärgsten in Mitleidenschaft gezogen. Dieses wurde bis zu 2 m hoch von massigem Geschiebe verschüttet. Auch über den Friedhof war die Mure hinweggegangen. Weiters wurde ein PKW aus Unterwaidisch von der Mure erfasst, mitgerissen, und der Fahrer konnte sich nur mehr in letzter Minute aus dem Auto retten.

Abb. 9.
Murenmaterial aus Baumbruchwerk, das sich vom Toningraben aus über die Landesstraße Richtung Waidisch ergoss.



Der Toningraben hatte während des Murenabganges einen neuen Schuttfächer mit Grobblockwerk nach Südwesten angelegt. Drei Häuser, die in unmittelbarer Nähe des Schuttfächers liegen, wurden mit tonigem Feinmaterial 1–2 m hoch verfüllt. Soldaten des Bundesheeres waren bei diesen beiden Wohnhäusern im Katastropheneinsatz. Die Bachsohle ist durch das Murenereignis im obersten Abschnitt bis zu 7 m, im untersten Teil 3–4 m erodiert worden. Durch den Murenabgang wurden Blöcke von massigem Wettersteinkalk, Konglomeraten des Tertiärs und Brekzien aus den Bachböschungen ausgewaschen und zum Teil abtransportiert. Trotz der starken, tiefen Erosion war das anstehende Gestein noch immer nicht erreicht. Es fanden sich im ganzen Bachbereich dunkelgraue, spindelförmige Tonkonkretionen, 10–25 cm groß, die vorort nur schwer einzustufen waren. Schon bei der ersten Sperre am Sperrenfuß wurden die verwitterten, ausgewalzten Tonschiefer (Letten) sichtbar. Sie waren im Bachbereich nahe der Verebnungsfläche oberhalb der ersten Sperre gut aufgeschlossen. Die Einbindung des rechten Sperrenflügels bei der zweiten Sperre wurde vor allem durch die als Gleithorizont auftretenden Tonschiefer so entfestigt und ausgewaschen, dass zwischen dem rechten im Gestein eingebundenen Sperrenflügel ein Bruch zum Sperrenfuß hin entstanden ist, so dass der Bach teilweise durchfließen konnte. Es handelt sich bei den grauschwarzen, glimmerreichen Tonschiefern um stark zerscherte und deformierte Rosenbacher Kohlen-schichten (O.-U.-Sarmat), die den Gleithorizont für den darüberlagernden Wettersteinkalk darstellen (Diskussion mit Dr. F. BAUER, GBA, Kartierer in diesem Gebiet).

Eine grobe Kostenschätzung dieses Murenereignisses wurde von der WLV Kärnten, Villach, durchgeführt und zwar: 4,5 Millionen Schilling für die Sanierung der beschädigten Sperren und Errichtung eines Murenbeckens am Toningraben sowie 3,5 Mill. für Sofortmaßnahmen im übrigen Einzugsgebiet des Waidischbaches.

Auch im Gebiet von Vorderberg setzte in der Nacht von 21. auf 22. 6. ein heftiges Gewitter mit Starkregen ein, das bis gegen 22 Uhr anhielt. Um 4.45 Uhr morgens (Mitteilung eines Augenzeugen) ergoss sich der Hauptstrom des Hochwassers mit Geschiebe im Vorderbergerbach talabwärts und hielt bis etwa 8 Uhr früh an. Während der star-



Abb. 10.
Unterer Teil des Toningrabens mit erodierten und zum Teil anstehenden Rosenbacher Kohlschichten.

ken Hochwasserführung musste die Feuerwehr den Holzsteg im Ortsgebiet wegen Verklauungsgefahr wegreißen. Trotz dieser Maßnahme wurden einige Häuser und Gärten, die rechtsseitig zwischen Geschiebeauffangbecken und dem ehemaligen Steg liegen, vorwiegend von Schlamm- und Feinsandablagerungen erfasst. Das große



Abb. 11.
Retentionsbecken nach dem Hochwasserereignis.

Auffangbecken nahm fast das ganze Geschiebe (50.000 m³; grobe Schätzung der WLV Villach), auf.

Da seit der letzten starken Verschotterung 1903 (daraufhin Bau des Geschiebeauffangbeckens) kein wesentliches Ereignis stattfand, muss dieses, das ursprünglich ein Fassungsvermögen von etwa 100.000 m³ hatte, jetzt aber z.T. mit Buschwerk bewachsen ist, Bachschutt angelagert hat und durch das letzte große Hochwasserereignis mit starker Geschiebeführung vollgefüllt war, geräumt werden.

Bei der Ortschaft Maria Graben standen links oberhalb der Brücke des Vorderbergerbaches Terrassenschotter an. Bachaufwärts bilden einige Felsen, die dann in die steilaufragenden Felswände der Vorderberger Klamm übergehen und aus paläozoischen Kalken bzw. sandigen Schiefern bestehen, die Landschaft.

Das Wohnhaus auf der rechten, mit Steinen befestigten Seite, wurde im Scheunenbereich, auf der dem Bach zugewandten Seite, bis zu einem halben Meter überschottert. Die Gefährdung ist bei diesem alten Haus (erstes bewohntes Haus an diesem Bach, am Rande bzw. an der ersten Sperre gelegen) besonders groß, da der Bach im unbesiedelten Waldbereich fließt. Die Klamm dient als Schutz für dieses Wohnhaus, da sie durch ihre steilen Felswände und ihr enges Bachbett den Verklauungen eine natürliche Barriere entgegenstellt.

Am Klammausgang hatte die Wildbachverbauung Villach vor vielen Jahren die erste Sperre errichtet, zum Schutz für das Wohnhaus und für die Brücke auf dem Güterweg zur Werbutzalm. Außerdem wollte man verhindern, dass sich nach dem Ort Maria Graben, im Waldbereich, vor dem großen Retentionsbecken wieder neuerliche Verklauungen bilden.

Der Bach verläuft oberhalb der Klamm mit einigen Engstellen großteils im Nadelmischwald mit Buchenanteil, etwa in einer Seehöhe von 1200 m (Schwarzwald, Hirschwald) bis auf die Dellacher Alm und den Schlosshüttensattel. Bauern hatten dieses Gebiet vor Jahrhunderten dem Wald abgerungen und für die Almbewirtschaftung genutzt. Die Schäden an den Waldungen im unmittelbaren Bachbereich wurden durch große Hanganrisse bzw. die Unterschneidung der Hänge durch den Bach hervorgerufen. Felsblöcke mit über 30 m³ bewachsen mit Fichten und Unterholz wurden durch das Hochwasser vom Hang ausgewaschen und kippten in den Abflussbereich.

Diese hohen Hanganrisse waren auch der Grund für die zahlreichen Bruchstellen an der Vorderberger Wasserleitung. Die Landesstraße, die 20 bis 30 m über dem Bach im Kesselwald entlang führt, wurde durch die vom Bach ausgehenden Hanganrisse bzw. von diesen noch weiter ausgreifenden Rutschungen erfasst und schwer beschädigt.

Abb. 12.
Vorderbergerbach, Bänderkalke im Vordergrund bei der ersten Sperre.
Einbindung des Sperrenfußes in braune, glimmerreiche Schiefer.



In einer Seehöhe von 1200 m wurden die beiden Brücken über den Seebach (Dellacher Alm) und den Kesselwaldgraben (Gört-schach Alm), zwei Quellzuflüsse des Vorderbergerbaches, weggerissen. Der Seebach uferte, knapp bevor er den Kesselwaldgraben erreichte, in einem Steilstück aus und erodierte die Straße auf die Dellacher Alm 2 bis 3 m tief. In diesem Bereich wurde der Wald stark geschädigt, die Bäume lagen kreuz und quer übereinander, es konnte bei der Begehung nur über das alte Bachbett, das fast zur Gänze ausgetrocknet war, ausgewichen werden. Im Gebiet des Vorderbergerbaches und Seebaches, waren durch die Verklau-sungen, Hanganrisse und Ausuferungen des Baches,

etwa 10 ha Wald betroffen (Auskunft der Bezirksforstin-spektion Hermagor).

Im Wildbach selbst standen nur an Engstellen paläo-zoische Bänderkalke und Schiefer an. Der Mittelhang ist mit Moränenablagerungen verfüllt. Im Moränenbereich



Abb. 13.
Vorderberger Klamm.
Der Wildbach hat sich nach diesem Ereignis bereits wieder einen halben Meter in die Bachsohle eingegraben.



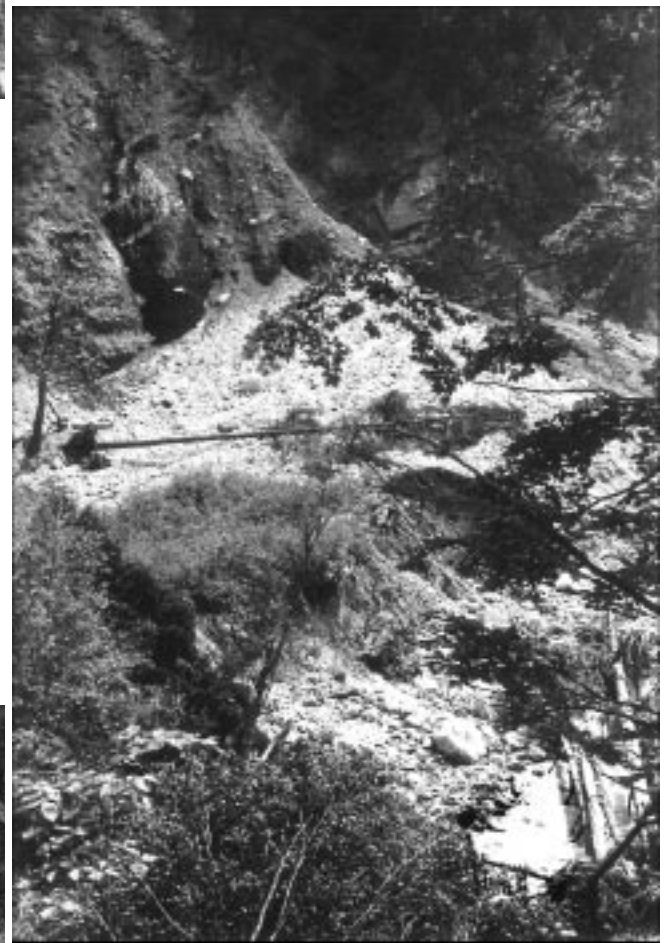
Abb. 14.
Felsblöcke mit über 30 m³ waren in den Bach gekippt.



Abb. 15.
Holzvorboden, auf dem die alte Sperre aufsitzt.

▲ ▲ ▲

Abb. 16. ▼ ▼ ▼
Von der Böschungskante wurde Jungschutt mit dem darunterliegenden Moränenmaterial abgeschwemmt und bildet auf der Verebnungsfläche oberhalb des Baches einen Hangschuttkörper. Im unmittelbaren Bachbereich kommt es wieder zu Jungschuttbildung mit Bachschotter.



waren wiederholt Abbruchsnischen zu erkennen, von denen laufend neues Geschiebmaterial in den Bach geliefert wurde.

Knapp vor dem Dolinzabach hangabwärts waren Seetone am Bachufer aus dem Spätglazial (?) (durch Aufstau des abschmelzenden Gletschers) sichtbar. Diese tonig-glimmerreichen Sedimente bilden einen Stauhorizont aus, der von Hangschuttmaterial überlagert wird und bei dem Hangwasser austritt. Auch am Seebach standen an zwei Stellen Seetone an.

In einer Seehöhe von 1300 m, knapp vor der Dellacher Alm, floss der Seebach in seinem natürlichen Bett. Das schwere Ereignis beschränkte sich nur auf die steilen Grabenstrecken und die Quellzuflüsse des Vorderbergbaches.



Abb. 17.
Jungschutt mit unterlagernden Seetonen.

3.3. Niederschlagsmessungen

Die Niederschlagsmessungen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wetterdienst Klagenfurt und des Hydrographischen Dienstes der Klagenfurter Landesregierung haben folgende Werte erbracht:

Tabelle 2.
Niederschlagsmengen [mm].

	Loiblpass		Ferlach		Zell-Pfarre
	8 Uhr	20 Uhr	8 Uhr	20 Uhr	
20. 6.					5,2
21. 6.	9,4	73,9	4,7	10,7	81,7
22. 6.	36,5	44,9	22,8	53,0	102,2
23. 6.	23,9	0,6	8,7	0,0	
Σ	188,3		99,9		189,1

Werte um 200 mm oder auch etwas darüber sind daher für die extremen Gewitterstriche als wahrscheinlich anzunehmen (Dr. STOCKINGER, Auskunft des Meteorologen, Wetterdienst Klagenfurt).

Die restlichen Niederschläge waren im Juni auf 8 Tage verteilt und betragen 174,8 mm. Die höchsten Werte wurden am 12. 6. mit 83,2 mm, am 21. 6. mit 81,7 mm, am 22. 6. mit 102,2 mm und am 29. 6. mit 42,7 mm gemessen.

Die Monatssumme betrug 363,9 mm, der höchste Wert im Juni in Kärnten.

Weitere Höchstwerte wurden zur gleichen Zeit im äußersten Westen, am Naßfeld, mit 240,8 mm und im Osten in Homölsch (Freiberger Stausee) mit 138,4 mm gemessen. Die letzten Daten weisen schon auf eine deutliche Abnahme der Niederschläge und ihre Intensität hin.

Diese Gewitter- und Starkniederschläge erstreckten sich über die östlichen Karnischen Alpen (Grenzkamm zu Italien) und den westlichen Teil der Karawanken bis zum Freiberger Stausee. Spitzenwerte wurden auf dem Naßfeld und in Zell Pfarre gemessen. Im Raume Bärenal und Bodental nahmen die Niederschläge etwas ab, um gegen Osten in einem engbegrenzten Gebiet nördlich Zell Pfarre wieder an Intensität zuzunehmen. Erst gegen Homölsch (Freiberger Stausee) nahmen die Niederschläge endgültig ab.

Tabelle 3.
Monatssumme der Niederschläge am 21. und 22. 6. 1996 [mm].

Naßfeld	295,4	240,8	Spitzenwert
Feistritz	273,6	217,0	Spitzenwert
Bärenal	215,8	110,4	
Bodental	207,2	127,0	
Zell Pfarre	363,9	183,9	Spitzenwert
Homölsch	288,6	138,4	

Die extremen Starkniederschläge, die Ende Juni relativ selten auftreten, wurden durch ein Adriatief verursacht.

Es sollen aber auch die wesentlich schwereren Murabgänge, die gleichzeitig im Kanaltal Umgebung Tarvis, Italien, stattgefunden haben, erwähnt werden.

4. Schlussfolgerung

Im Einzugsgebiet des Waidischbaches in den Karawanken, zwischen Zell Pfarre und Ferlach, fanden vom 21. bis 22. 6. 1996 aufgrund von Gewitterstarkregen Muren- bzw. Hochwasserereignisse statt. Diese wurden durch das steile Relief in der Gebirgslandschaft noch verstärkt. Bereits in den letzten Jahren 1991, 1993 und 1994 kam es

in diesem Raum (Matzner Runse, Matznergraben) zu Murenabgängen. Der Hajnzgraben (Nebenfluss der Ribnitz) führte bereits 1931, 1932 und 1960 Hochwasser.

Der Bereich um den Waidischbach ist besonders hervorzuheben, da es sich um stark durchbewegtes Gebirge – Grenze Nord-Südalpen (periadriatische Naht), dadurch wiederholt auftretende Starkbeben und um den unmittelbaren Bereich der Karawankenüberschiebung – handelt. Diese Überschiebungslinie ist durch weitgehende Instabilität der Gesteine gekennzeichnet, die durch den eigentlichen Gleithorizont der Rosenbacher Kohlschichten noch intensiviert wird. Weiters wurden durch die periglaziale Frosteinwirkung Schuttströme gebildet, die die Geschiebeführung in diesen Schuttkörpern (besonders Matzner Runse, Matznergraben) noch erhöhten.

Der Vorderbergerbach in den Karnischen Alpen, der ebenfalls von Gewitterregen erfasst wurde, hatte Hochwasser mit starker Geschiebeführung zu verzeichnen. Er liegt bereits in den Südalpen und hat Anteil an den paläozoischen Ederkalken und einigen Schiefereneinschaltungen. Der Bach hat sich im Laufe der Zeit in die Moränenablagerungen, Eisrandstaukörper und Seetone des Pleistozäns eingeschnitten, die von Jungschutt überlagert und überrollt werden. Die letzte Verschotterung des Schwemmkegels des Vorderbergerbaches fand 1903 statt. Es wurden daraufhin das große Retentionsbecken und mehrere Sperren von der Wildbachverbauung Villach errichtet.

Das Hochwasser 1996 ist auf den Gewitterstarkregen (125 mm Tagesmaximum) zurückzuführen. Durch die Starkniederschläge begann der Jungschutt mit den Moränen zu fließen, lockerte und spülte Grobblockwerk (bis 30 m³) aus. Bedingt durch die hohen Hanganrisse (Unterschneidung des Baches) brachen die Rohre der Wasserleitung von Vorderberg und durch weitausgreifende Rutschungen (Wasserübersättigung), die bis zur Landesstraße reichten, wurde diese schwer beschädigt

Dank

Herrn Dipl.-Ing. HAFNER und Herrn Dipl.-Ing. WERNISCH möchte ich für die Durchsicht des Manuskriptes herzlich danken. Herrn Direktor Prof. Dr. H.P. SCHÖNLAUB und Dr. F.K. BAUER bin ich für geologische Hinweise dankbar. Weiters möchte ich dem Universitäts-Institut für Meteorologie und Geophysik für die Erdbebendaten, dem Amt der Kärntner Landesregierung für die Niederschlagswerte und der Bezirksforstinspektion Hermagor bzw. der Forstaufsicht Ferlach für Hinweise auf Waldschäden danken.

Literatur

- BAUER, F.K.: Zur Fazies und Tektonik des Nordstammes der Ostkarawanken von der Petzen bis zum Obir. – Jb. Geol. B.-A., **113**, 189–246, 11 Abb., Tafel 1–2, Wien 1970.
- BAUER, F.K.: Geologische Gebietskarten der Republik Österreich: Karawanken, Blatt 2 u. 3, 1:25.000. – Geol. B.-A., Wien 1985.
- HUSEN, D. VAN: Quartärgeologische Untersuchungen in den östlichen Karawanken. – Mitt. Geol. Ges., Wien, 66–67, 61–74, Tafel 1–3, Wien (1974), 1975a.
- OBERHAUSER, R. (Red.): Der geologische Aufbau Österreichs. – XIX, 405–435, Abb. 113–117, 2 Karten, Wien – New York (Springer) 1980a.
- SCHÖNLAUB, H.P.: Geologische Karte der Republik Österreich, 1:50.000, 199 Hermagor. – Geol. B.-A., Wien 1989.
- TOLLMANN, A.: Geologie von Österreich. – Bd. 1, 644–669, Abb. 194–200, 25 Tab., Bd. 2, 240–298, Abb. 125–147, Wien (Franz Deuticke) 1977.
- Topographische Karten der Republik Österreich, 1:50.000, Blätter: 199 Hermagor, 202 Klagenfurt, 203 Maria Saal, 211 Windisch Bleiberg, 212 Vellach.