

phisch linken Talseite kann das Auftauchen der Zone wieder ab ca. 1360 m beobachtet werden.

Die geotechnische Bedeutung ist mit der petrographischen Ausbildung und Mächtigkeit dieser Zone und dem Auftreten der sie begleitenden Meerbach-Formation verknüpft.

Besonders die Bereiche extremer Kataklyse innerhalb der Tonalitzüge und der nach Süden anschließenden Meerbach-Formation sind der Ausgangspunkt zahlreicher ergiebiger, wenn auch räumlich beschränkter Massenbewegungen.

Als typisch kann folgende geotechnische Situation angesehen werden:

- Bildung von kleinflächigen Felsanbrüchen in den hochteilbeweglichen Gebirgsverbänden.
- Abtransport in Form von Murgängen im Streichen der Zone.
- Bildung von tiefeingeschnittenen Gräben mit hohen Uferanbruchswänden.

Letztgenannter Fall ist z.B. unterhalb des Schwendereckes am ersten großen linksufrigen Seitenzubringer des Luggauer Baches zu beobachten.

### **Die geotechnischen Eigenschaften der glazialen Lockermassen**

Wie schon am Ausgang des Niedergailertales sind in den äußeren Bereichen des Obergailertales und des Frohntales mächtige, sehr heterogen aufgebaute glaziale Serien entwickelt. So lassen sich im Bereich des Obergailertales ca. 500 m südlich P. 1144 bis zum Mündungsbereich am orographisch linken Einhang durchgehend glaziale Lockermassen beobachten. In etwa gleicher Position treten solche Lockergesteinskomplexe im Siedlungsgebiet von Frohn auf.

Typisch für den Aufbau und die geotechnischen Verhältnisse solcher glazialer Lockermassen kann ein Profil im Siedlungsgebiet von Frohn angesehen werden (siehe Originalbericht im Archiv der Geologischen Bundesanstalt):

- Sockel von Kristallin (ca. 6 m oberhalb der Grabensohle).
- Ca. 10 m Stausedimente, die als schwach sandige, tonige Bänderschluße mit Wechsellagerung von Feinsanden und kiesigen Lagen vorliegen; entsprechend den geotechnischen Kennwerten (Kornverteilung, Reibungswinkel, Wassergehalt) ergeben sich vor allem oberflächliche Kriecherscheinungen.
- Oberhalb der Stausedimente Entwicklung einer mächtigen Grundmoräne (typische Ausbildung: Feinanteil <0,06 mm 50 %, Sandanteil 25 %, Kiesanteil 25 %); einzelne neue und zahlreiche alte kleinere Hangbewegungen in Form von Muschelanbrüchen mit nachfolgenden Murgängen (herrührend von der Niederschlagskatastrophe 1966).
- Ab ca. 1200 m Ansetzen des Gailtalkristallins mit einer wechselnd mächtigen Verwitterungs- und Hangschuttdecke.

### **Großhangbewegungen in Form von Talzuschüben**

Im untersuchten Gebiet konnten zwei, wahrscheinlich aktive Großhangbewegungen identifiziert werden, die beide im Obergailertal liegen.

Talzuschubsmasse an der orographisch rechten Talflanke des Obergailertales östlich der Obergailertalbrücke P. 1426

Die Hangbewegung liegt zur Gänze in den phyllitischen Schiefer der Nostra-Formation (siehe Profil im

Originalbericht im Archiv der Geologischen Bundesanstalt).

Der Abrißbereich äußert sich durch eine 200 m lange und bis zu 15 m hohe Steilstufe. Unterhalb der Anbruchskante erstreckt sich ein ca. 80 m breiter Gürtel aus Bergsturzmaterial mit Blöcken bis zu 500 Kubikmeter. Die Höhenlage von 1850 bis 1660 m ist gekennzeichnet durch übersteile Felsanbrüche, Ausstriche von über mehrere Zehner m durchhaltenden Bewegungsbahnen in Form von Spalten und Nackentälern. Teilweise ergibt sich durch die hangtektonischen Prozesse eine Zerlegung des Gebirgsverbandes bis in eine Grobblockschutthalde. Der unterste Bereich der Hangbewegung zwischen 1600 m und 1660 m ist stark übersteilt und bildet die Talzuschubsstirn.

### **Talzuschubsmasse**

südwestlich der Obergailertal P. 1426

Das von der Hangbewegung betroffene Areal (phyllitische Schiefer der Nostra-Formation) hat eine Fläche von ca. 0,25 km<sup>2</sup> bei einem Höhenunterschied von 350 m.

Deutlich läßt sich ab 1600 m eine Gliederung in Abrißbereich und Sackungsmasse i.e.S. vornehmen. Wie aus dem Profil (Originalbericht im Archiv der Geologischen Bundesanstalt) hervorgeht, beträgt die Durchschnittsneigung der Sackungsmasse 27–28° und läßt sich mit diesen Werten sehr gut in übrige alpine Großhangbewegungen einordnen. Nach den Geländeaufnahmen dürfte die maximale Mächtigkeit des kriechenden Gebirgskörpers bei 50 bis 70 m liegen.

Die Talzuschubsstirn reicht bis 30 m an das Bachbett heran und bildet im unteren Bereich Hangböschungswinkel bis 45° aus. Wie sensibel die übersteilte Talzuschubsstirn in stark verstellten Schiefer der Nostra-Formation auf destabilisierende Eingriffe reagiert, zeigten staffelförmige Böschungsanbrüche beim Güterwegbau 1987.

Ab 1540 m folgen mehrere, z.T. über 100 m durchhaltende Nackentäler, die auf Ausstriche von Bewegungsbahnen schließen lassen. Der obere, wesentlich flachere Teil der Sackungsmasse ist von nachgestürzten Phyllit- und Marmorblöcken bedeckt, die bis zu 10 Kubikmeter erreichen können.

## **Blatt 198 Weißbriach**

### **Bericht 1988 über geologische Aufnahmen in der Massenbewegung im Gebiet des Reißkofels und der Jochalm (Gailtal/Kärnten) auf Blatt 198 Weißbriach**

Von MICHAEL LANG  
(Auswärtiger Mitarbeiter)

Das Gebiet wurde im Zuge einer Diplomarbeit am geologischen Institut der Universität Wien unter der Leitung von Doz. Dr. VAN HUSEN im Sommer 1988 kartiert. Der Schwerpunkt der Kartierung (M = 1 : 10.000) lag auf der detaillierten Untersuchung der Massenbewegung im Gebiet des Reißkofels und der Jochalm.

### Reißkofel (NN 2371)

Das Gebiet, in dem die Massenbewegung auftritt, umfaßt den Kamm W und E des Gipfels des Reißkofels, den südlich anschließenden Karbereich mit dem Alplspitz, die westliche Flanke des Kares (Biwackschachtel) und den östlichen Teil des Kares (Sitzau).

Felsmechanisch ist der Bereich charakterisiert durch inkompetente, „weiche“ Gesteinsserien im Liegenden (Glimmerschiefer, Grödener Schichten, Buntsandstein und Werfener Schichten), auf denen im Hangenden kompetente, „harte“ Serien (Muschelkalk, Plattenkalk und Wettersteinkalk bzw. Wettersteindolomit) auflagern (s. R. POISEL & W. EPPENSTEINER, Felsbau, 6/4, 1988).

Südlich des Kammes zieht sich eine Abrißlinie von der Biwackschachtel im W bis zum Alplspitz im E hin. An dieser Linie hat sich ein Teil des Kalkstockes nach Süden, zur freien Oberfläche, in das Kar hinein abgesetzt. Die Versatzhöhe konnte aufgrund der lokalen (steile, unbegehbare Bereiche) und geologischen Verhältnisse (Fehlen eines markanten Horizontes im massigen Wettersteinkalk) nicht festgestellt werden. Die beiden Flanken des Kares sind gekennzeichnet durch das Auftreten von Zerrspalten. Im Gebiet des Alplspitzes führt die Zerrspalte wahrscheinlich zu einem Wegkippen des Pfeilers von der Hauptmasse des Kalkstockes nach Süden.

Im Gebiet W der Biwackschachtel treten zwei Hauptrichtungen von Zerrspalten, N-S und W-E streichend, auf, die diesen Bereich in einen rechtwinkeligen Raster zerlegen. Die W-E streichenden Spalten, zu denen man aufgrund der Breite (die nördlichste erreicht eine Breite von etwa 20 m) schon Kluffgassen sagen sollte, sind deutlicher ausgeprägt. Sie werden durch die N-S streichenden Spalten, deren Maximalabstand im dm-Bereich liegt, weiter zerlegt. Diese Tatsache läßt die Vermutung zu, daß die W-E streichenden Zerrspalten älter sind als die N-S streichenden. Zur weiteren Beobachtung der Spalten wurden von Dr. POISEL (TU Wien) im Herbst 1988 in den beiden Bereichen Konvergenzmeßstrecken gelegt.

### Gefüge

Die Einfallswerte sehen für die einzelnen Gesteinsserien sehr einheitlich aus. Die Gesteine fallen durchschnittlich mit  $40^\circ(\pm 1^\circ)$  nach N ein, wobei die Fallrichtungen bei  $360^\circ(\pm 20^\circ)$  liegen. Im Bereich von Störungen, Felsgleitungen und Versetzungen können die Fallwerte lokal streuen (vor allem im Gebiet des Kares). Generell zeigt sich dabei die Tendenz, daß sich die westlichen Bereiche „im Uhrzeigersinn“ nach E zur freien Oberfläche bewegen und im östlichen Karbereich „gegen den Uhrzeigersinn“ nach W.

Das Klufsystem zeigt ebenfalls im großen und ganzen eine einheitliche Ausbildung. Man kann zwei Hauptrichtungen beobachten. Ein Klufsystem, das mit etwa  $70^\circ-90^\circ$  nach S einfällt und ein Klufsystem, das mit etwa  $80^\circ$  nach W oder, wenn es gekippt ist, nach E einfällt. Dieses System entspricht gut den randparallelen Vertikalklüften und Vertikalklüften normal zum Rand nach R. POISEL & W. EPPENSTEINER (Zitat s.o.). In allen Gesteinen des Mesozoikums (mit Ausnahme der Wettersteinkalke bzw. Wettersteindolomite, hier nur an den großen Störungen) findet man Versetzungen mit Harnischen im cm-dm-Bereich, vor allem an den steil nach W oder E einfallenden Klüften. Die Tendenz der Kluffausbildung ist in den sich „duktil verhaltenden“ Gesteinen (Buntsandstein, Grödener und Werfener Schichten)

geringer als in den „starren“ Karbonaten. Zudem herrscht in den Karbonaten ein rechtwinkeliges Klufsystem vor, während in den Grödener und Werfener Schichten die Klüfte einen Winkel von etwa  $60^\circ-70^\circ$  einschließen. In den Karbonaten zeigen vor allem die dünnbankigen Plattenkalke eine große Tendenz zur Kluffbildung, gefolgt vom Muschelkalk und dem Wettersteinkalk.

Im Karbereich wurde durch das Ausscheiden von verschiedenen Schuttbereichen der Versuch unternommen, die Größe der abgegangenen Gesteinsmassen zu bestimmen. Die Zonen, wo Blöcke aus Wettersteinkalk  $>10\text{ m}^3$  auftreten, finden sich in den steilen Rinnen des Kares, die durch die N-S streichenden Störungen angelegt worden sind. Blöcke, die zur Gänze überwachsen sind, findet man im westlichen Karbereich und im östlichen Teil (Steig nach Sitzau). Diese Blöcke sind Zeugen eines größeren Felssturzes oder Bergsturzes in der nahen Vergangenheit. Je höher und näher man von der Sitzau zu den steilen Wänden des Wettersteinkalkes gelangt umso mehr häufen sich die „frischen“, noch nicht überwachsenen Blöcke.

Der Abtransport des Materials erfolgt derzeit ausschließlich über den Rinsenbach. Im westlichen Karbereich kommt es zur Ansammlung des Materials. Die überwachsene Zone reicht hier bis an die steile Karflanke E von Welzberg heran.

### Jochalm (NN 1565)

Dieses Almgebiet liegt im E des Reißkofelkares. Die Grenzen bilden jeweils in das Gailtalkristallin eingeschnittene Gräben. Im Norden reicht das Gebiet bis zu dem Gerinne, das in der Wurzen entspringt und mit einzelnen Seitengerinnen aus dem Kristallin (Zuläufe aus dem Kalk sind größtenteils trocken) in den Pattellgraben entwässert. Im NE und E bilden der Pattellgraben und der tiefeingeschnittene Kirchbachgraben die Grenzen. Die bewaldeten Hänge dieser beiden Hänge sind relativ steil (Hängeigung etwa  $35^\circ$ ). Im S bilden das Gailtal und im W der Rinsenbach die Grenzen. Die Jochalm besteht zum vorwiegenden Teil aus Sericit-Chlorit-Schiefern (Deformationszone in der Generalkarte), die tektonisch stark beansprucht sind. An den Südhängen schließen diaphthoritische Glimmerschiefer mit einem eingeschalteten Band aus Grünschiefern.

### Gefüge

Die Schichten fallen mit etwa  $50^\circ$  nach N ein. Die Fallwinkel nehmen zur Höhe hin stetig zu und erreichen auf der Jochalm Werte um  $80^\circ$ . Es ist in diesem Gebiet schwierig, eindeutige Meßwerte zu bekommen. Die Gesteine sind tektonisch stark durchbewegt, neigen an manchen Stellen zum Hakenschlagen (im NE der Jochalm) und sind in Straßenaufschlüssen verstellt.

Die Abrißkanten streichen mit etwa 310/130 und greifen deutlich schräg über das sf hinweg. Im Bereich der Alm können zwei größere Formen beobachtet werden. Abrißkanten, die scharf ausgeprägt sind, und auf dem Almgebiet selbst Formen, deren Morphologie weniger scharf hervortritt und die wannenförmig ausgebildet sind.

Die Unstetigkeitsflächen, die zur Ausbildung dieser Hangformen führten, könnten einerseits die Schieferungsflächen sein und andererseits ac-Klüfte nach SANDER. Neben diesen Formen findet man im westlichen Teil (Gebiet um Jenitzen) zwei Bereiche, die durch star-

ke Verwitterung und Hangkriechen gekennzeichnet sind.

Ein auslösendes Moment für die Massenbewegung ist wohl in den überfluteten Tälern nach dem letzten glazialen Ereignis zu finden.

In beiden Fällen ist zur sicheren Klärung der Ursachen und Mechanismen eine zweite Begehung erforderlich.

### **Bericht 1988 über geologische Aufnahmen zwischen Guggenberg und Kirchbach auf Blatt 198 Weißbriach**

Von JÜRGEN REITNER  
(Auswärtiger Mitarbeiter)

Diese Arbeit ist ein vorläufiger Zwischenbericht einer von D. VAN HUSEN betreuten Diplomarbeit über die großräumigen Massenbewegungen in diesem Abschnitt des Gailtalkristallins.

Ich unterteile das Gebiet zwecks der Übersichtlichkeit in 3 Bereiche.

#### **Sattelle – Hochwarter und Schimanberger Höhe**

Dieses Almgebiet ist zum überwiegenden Teil aus phyllitischen Glimmerschiefern, welche immer wieder Lagen von dünnblättrig zerfallenden Serizit-Phylliten beinhalten, aufgebaut. Untergeordnet kommen auch Linsen von Grünschiefer, Feldspat-reichem diaphthoritischen Glimmerschiefer sowie Kalzitschiefer vor. Augengneise wurden im Gipfelbereich und an der N-Flanke des Sattelle auskartiert.

Auf der Schimanberger und auf der Hochwarter Höhe wurden einige mehrere hundert Meter lange, NW-SE-streichende flache Treppen und Mulden erfaßt. Diese sanfte Morphologie wird von scharfen, annähernd E-W-streichenden Gräben zerschnitten. Diese markanten Gräben wurden auch am Bergrücken zum Sattelle erfaßt. Trotz der schlechten Aufschlußverhältnisse konnte festgehalten werden, daß die NW-SE-verlaufenden Bergzerreibungen im Streichen der Schieferungsflächen (s1) sind. Dagegen greifen die scharf ausgebildeten und damit jüngeren Formen quer über das s-Gefüge.

#### **Durchspring – Kreuther Höhe – Maißwald**

Vom Durchspring bis zur Kt. 1234 dominieren phyllitische Glimmerschiefer bzw. Phyllite, die wegen ihrer geringen Verwitterungsresistenz kaum Aufschlüsse bieten.

Die NW-SE streichende, tw. vernäbte Bergzerreibung vom Durchspring bis zur Kreuther Höhe ist, soweit die Aufschlußverhältnisse diesen Schluß zulassen, parallel zum Schieferungsgefüge angelegt. Nördlich des Durchspring, sowie nördlich der Kreuther Höhe und des Maißwaldes ist die Landschaft durch eine unruhige und absatzige Morphologie gekennzeichnet. Markant sind die langgezogenen sanften treppenförmigen Absätze, welche an Hand der Morphologie und des Gefüges (bis auf 2 Ausnahmen N-Fallen) als Translationsrutschungen gedeutet wurden. Auf der Südseite der Kreuther Höhe wurde eine 1 km lange Bergzerreibung erfaßt. Die Gefügaufnahmen lassen den Schluß zu, daß jene Form im Zuge einer Rotation der ursprünglich mit 80° gegen Süden einfallenden Phyllite um bis zu 30° gegen das Gailtal hin entstanden ist.

#### **Hinterwinkel – Kameritscher Berg – Guggenberg**

Der Bereich um den Hinterwinkel ist aus quarzreichen diaphthoritischen Glimmerschiefern mit Übergängen zu Quarzphylliten aufgebaut. Das Gelände ist durch tiefe, wannenförmige Bergzerreibungen gekennzeichnet, welche lateral gegen E in einen Abriß übergehen. Die Gefügesituation am Kamm ist durch ein Einfallen der Schiefer mit 70–80° gegen N charakterisiert, womit, bedingt durch die hohe potentielle Teilbeweglichkeit dieses Materials, ein Zergleiten des ganzen Hanges in Richtung Norden bis auf 1000 m ü.NN einhergeht.

Der Kameritscher Berg, sowie die Rücken bei den Gehöften Huber und Kilzer bestehen aus phyllitischen Glimmerschiefern. Alle drei Gebiete sind durch zum Gailtal („freie Oberfläche“) parallele Bergzerreibungen gekennzeichnet. Soweit Daten vorliegen, sind diese Formen mehr oder weniger parallel zum Streichen der Schiefer. Bei der Ortschaft Guggenberg wurden ebensolche Formen erkannt. Das Material ist in diesem Fall graphithaltiger Schiefer bzw. Graphitschiefer. Beachtenswert ist die Änderung des Fallwinkels von 005/30 in Höhe 1080 m ü.N.N. im Gegensatz zu 360/60 auf 1140 m Seehöhe. Dies ist im Zusammenhang mit der Morphologie und der Situation (freie Fläche zum Gailtal) ein entscheidender Hinweis auf ein großflächiges Herausrotieren der Schichten, wobei im Zuge dieses Mechanismus solche markanten Gräben entstanden sind. Analog dazu ist dieser Mechanismus sicherlich für die Situation bei den Gehöften Huber und Kilzer, sowie am Kameritscher Berg zutreffend.

### **Blatt 207 Arnfels**

#### **Bericht 1988 über geologische Aufnahmen im Miozän auf Blatt 207 Arnfels**

Von BERNHARD KRAINER  
(Auswärtiger Mitarbeiter)

Das Aufnahmsgebiet wird im N durch den Remschniggkamm (Pronintsch – Montikogel – Hochenegg), im E durch den Hl. Geist-Bach, im S durch den Seitengraben Wh. Spitzmühle – Obergueß und schließlich im W durch die Staatsgrenze abgegrenzt.

Die miozäne Schichtfolge des Kartierungsgebietes baut sich von liegend nach hangend aus Arnfelser Konglomeraten – Leutschacher Sanden – Steirischer Schlier auf, wobei nach WINKLER-HERMADEN diese Schichteinheiten z. T. als zeitgleiche Entwicklungen anzusehen sind, die in lateralen Faziesdifferenzierungen des „Schliermeeres“ begründet sein sollten. Demzufolge stellte WINKLER-HERMADEN (1938: 32, Erläut. Geol. Karte, Blatt Marburg 1 : 75.000) auch fest, daß eine scharfe Grenzziehung zwischen den drei Einheiten unmöglich erscheint. Stratigraphisch wird die Schichtfolge ins Karpatium gestellt (vgl. K. KOLLMANN, 1965, Taf. 3), wobei aus dem engeren Aufnahmsgebiet keine biochronostratigraphisch oder faziell verwertbaren Fossilfunde vorliegen.

Die Geländeaufnahmen ergaben, daß die Erfassung und Abgrenzung der Leutschacher Sande vom Schlier