

Bericht 2011 über geologische und quartärgeologische Aufnahmen auf Blatt 114 Holzgau

KATRIN BÜSEL

(Auswärtige Mitarbeiterin)

Das im Sommer 2011 kartierte Gebiet umfasst die nördliche Talflanke des Lechtales zwischen den Orten Holzgau/Oberwinkel im Südwesten und Elbigenalp im Osten. Im Norden erstreckten sich die Aufnahmen von der Jöchlspitze (2.226 m) über das obere Modertal und das Bernhardseck (1.812 m) bis zur Gibler Alpe (1.209 m).

Aufgrund der Dominanz von kalkig-mergelig-tonigen Obertrias-, Jura- und Kreide-Gesteinen ist das Gelände bis in die Gipfelregionen mit dichter Vegetation bewachsen und durch vorwiegend rundliche Landschaftsformen geprägt. Darin tief eingeschnitten sind der an der Ostseite der Jöchlspitze entspringende Modertalbach, der zwischen Lachenkopf (1.903 m) und Grünberg in einer tiefen Klamm nach Süden durchbricht, als auch der Stienebach, der vom Bernhardseck nach Osten und damit schräg zum Hang nach Untergiblen entwässert. Weiters fällt die große E-W-Talung von Benglerwald-Seesumpf-Klapf im unteren Hangbereich auf, die lithologisch-strukturelle Ursachen (Kössen-Formation, Faltenbau) hat.

Stratigrafie

Hauptdolomit

Der Hauptdolomit bildet die felsige und schrofige Lechtal-Flanke zwischen Schönau und Obergiblen. Er liegt hier als Teil des in der Schichtfolge reduzierten, überkippten SE-Schenkels der Holzgau-Lermoos-Synklinale in inverser Lagerung vor. Im Bereich Benglerwald ist er großflächig aufgeschlossen; bei Obergiblen zieht der Hauptdolomit in Form eines schmalen Streifens am Hangfuß entlang und keilt östlich der Ortschaft aus. Der Hauptdolomit ist lithologisch unterschiedlich ausgebildet: Entlang dem Fahrweg von Schönau zur Bergstation der Jöchlspitzbahn (z.B. auf 1.120 m) ist er von einem dichten Störungsbündel durchzogen, sodass keine Bankung mehr zu erkennen ist. Im Anschlag zeigt sich hier ein Kataklasit. Nördlich von Stockach erkennt man wiederum eine gute Bankung in variabler Mächtigkeit. An der Lechbrücke westlich von Stockach und am Fahrweg zur Jöchlspitze-Bergstation auf 1.420 m stehen dunkelgraue bis schwarze, dm-mächtige bis massig ausgebildete Bänke vom Typ Seefelder Schichten an. Entlang des genannten Fahrweges wechsellagern diese mit schwarzen Tonschiefern.

Orografisch links des Modertalbachs, auf einer Höhe von 1.240 m, ist der Hauptdolomit dickbankig und dolomikritisch ausgebildet, wobei einzelne Schichtfugen mit grünen Tonen ausgekleidet sind. Auch hier sind cm-mächtige, im Anschlag dunkelgraue, feinkristalline Bänke mit bituminösem Geruch, ähnlich den Seefelder Schichten eingeschaltet.

Plattenkalk

Die im Anschlag dunkelgrauen bis schwarzen Kalke und Dolomite stehen auf der Verflachung über dem Bengler

Wald (laut ÖK 114; auf der AV-Karte als Holzgauer Wald bezeichnet) an und bilden den Rahmen der Geländemulde nördlich von Kraichen beim Gasthaus Benglerwald und Seesumpf. Nördlich vom Gasthaus Klapf stehen kataklastisch zerbrochene Dolomite in Wechsellagerung mit Kalkbänken an. Auf einer Höhe von ca. 1.280 m auf dem Steig vom Gasthaus Klapf nach „Am Hof“ sind 15–25 cm mächtige, weißlich und gelblich anwitternde, von Stromatolithen durchzogene und teilweise Fossilien führende Bänke aufgeschlossen. Einige Bänke zeigen deutliche Bioturbations Spuren, die sich in Form von knolliger Bankung und mit gelbem Mergel verfüllten Wühlgängen zeigen. Auch entlang der Liftrasse der Jöchlspitzbahn bis rund 1.580 m Höhe und am Fahrweg zur Bergstation dieser Bahn zwischen 1.320 und 1.580 m Höhe ist diese lithologische Ausbildung anzutreffen. Die Kalkbänke wittern in der Regel hellgrau bis blaugrau an.

Kössen-Formation

Die Kössen-Formation ist entlang dem unteren Abschnitt des Modertalbachs bis auf eine Höhe von rund 1.200 m sowie westlich und östlich davon in der Senke beim Gasthaus Benglerwald und im Seesumpf aufgeschlossen. Letztlich ist die hohe mechanische Inkompetenz der Kössener Schichten für die Entstehung des Höhentales von Benglerwald/Seesumpf verantwortlich. Des Weiteren ist die Kössen-Formation als Streifen zwischen 1.500 und 1.600 m auf der Südseite der Jöchlspitze aufgeschlossen. Hierbei handelt es sich um steilstehende, mehrere Meter mächtige, schwarze Mergel mit einzelnen dünnen Kalkbänken, die aufgrund ihrer Wasser stauenden Wirkung zum Austritt mehrerer Quellen und zu Vernäszungszonen führen. Die aufgrund der Kalk-Mergel-Wechsellagerung differentielle Verwitterung führte zur Bildung von kleinen Senken und Rücken. Entlang dem Modertalbach findet sich eine Wechsellagerung aus schwarzen Mergeln und überwiegend gelblich anwitternden, im Anschlag dunkelgrauen bis schwarzen Kalken mit Feinschillagen. Es treten auch 10er Meter mächtige Abfolgen aus cm-dm-mächtigen Kalken mit welliger bis fast ebener Bankung auf, bei denen Mergellagen sehr geringmächtig oder gar nicht ausgebildet sind. Auf der Liftrasse der Jöchlspitzbahn auf einer Höhe von 1.575 m ist der invers gelagerte Übergang vom Plattenkalk in die Kössen-Formation gut aufgeschlossen.

Allgäu-Formation

Aufschlüsse aus Allgäu-Formation ziehen sich von der Südseite der Jöchlspitze über den Modertalbach und den Grünberg bis an die Westseite des Stienebaches hin. Am Grünberg lässt sich eine Abfolge aus mergeligen und bräunlichen Kalken mit z.T. deutlich schwarzen Flecken (oberhalb „Am Hof“) beobachten; vermutlich liegen hier Untere Allgäu-Schichten vor. Die Bankungsflächen sind eben bis wellig. Mittlere Allgäu-Schichten sind nicht aufgeschlossen; ab einer Höhe von rund 1.600 m sind hellgraue Mudstones mit schwarzen Flecken und einer Mächtigkeit von 10er Metern ausgebildet, die der Ammergau-Formation zum Verwechseln ähnlich sehen. Hier treten Mergellagen stark zurück, dafür sind bis 1 cm mächtige Tonlagen zwischen den Kalkbänken eingeschaltet.

Ruhpolding-Formation

Die roten, grünen und schwarzen Radiolarite der Ruhpolding-Formation sind im Arbeitsgebiet – vermutlich aus tektonischen Gründen – geringmächtig ausgebildet. Im Gelände findet man meist nur kleine Aufschlüsse oder Lestesteine davon. Westlich vom Stienebach wurden cm-, selten mächtigere, intensiv rot und dunkelgrün gefärbte Kieselgesteine aufgenommen. In der Südwestflanke der Jöchlspitze tritt der Radiolarit aufgrund des Geländeverchnitts breitflächiger auf; entlang des Wanderweges zum Gipfel stehen dünnbankige und im Meter-Bereich verfaltete, rote Radiolarite an (siehe auch A. GRUBER, dieser Band).

Ammergau-Formation

Die Ammergau-Formation stellt eine Folge von hellgrau und blaugrau anwitternden, oft wellig oder knollig gebankten Radiolarienmikriten dar, die teilweise gelbe Hornsteine führen.

Östlich der Bergstation der Jöchlspitzbahn, unterhalb des Lachenkopfs, sind rote und bläuliche Gesteinsvarietäten ausgebildet, die weiters brekziiert sind.

Der Übergangsbereich zwischen der Ammergau-Formation und der überlagernden Lech-Formation ist im Nord- und im Südschenkel der Holzgau-Lermoos-Synklinale (siehe unten) unterschiedlich ausgebildet: Im Nordschenkel kommt es zu einer Wechsellagerung aus eben gebankten, mikritischen Kalken mit grüngrauen Tonsteinen der Lech-Formation und einzelnen darin eingeschalteten, braunen, mit rauer Oberfläche anwitternden, arenitischen Lagen. Oft weisen die Kalke deutliche Bioturbationsspuren in Form scharf abgegrenzter schwarzer Flecken und „verwischter“ Grautöne auf. Die Bankungsdicke schwankt zwischen 5 und 40 cm, die Bankungsflächen sind deutlich knollig ausgebildet.

Im Südschenkel ist die Ammergau-Formation im Übergangsbereich dünnbankig und abschnittsweise weinrot gefärbt. Auch verkieselte Lagen treten hier auf. Auch hier kommt es zu einer Wechsellagerung aus mikritischen grauen Kalken sowie weinrot gefärbten Mergeln und verkieselten Bänken der Ammergau-Formation mit grün-grau gefärbten Tonsteinen der Lech-Formation. Diese Wechsellagerung ist an der Bundesstrasse westlich von Untergiblen/Elbigenalp bestens aufgeschlossen.

Lech-Formation

Meist handelt es sich um grün-graue Tonsteine und Mergel, aber auch um Silt- und Sandsteine, die unterschiedlich stark von schwarzen Bioturbationsspuren durchzogen sind. Östlich der Bergstation der Jöchlspitzbahn sind Spitzfalten aus fein geschichteten Sand- und Siltsteinen aufgeschlossen.

Im Gebiet „Am Balster“ liegen graue, grünliche oder rot gefärbte Lithologien vor. Der Übergang von der Ammergau-Formation erfolgt im Nordschenkel der Holzgau-Lermoos-Synklinale allmählich und über mehrere 10er Meter. Der Übergang im Südschenkel erfolgt ebenfalls in Form einer Wechsellagerung, wobei sowohl die Ammergau-Formation als auch die Lech-Formation weinrot gefärbt sein können.

Tektonik

Das gesamte Gebiet ist Teil der E–W-streichenden Holzgau-Lermoos-Synklinale, der Großfaltenstruktur in der Lechtal-Decke im mittleren Lechtal schlechthin. Im Arbeitsgebiet ist sowohl der aufrechte NW- als auch der

überkippte SE-Schenkel der Synklinale vorhanden. Der aufrechte Nordschenkel ist im Abschnitt Jöchlspitze – Elbigenalp nochmals großräumig sekundär verfault. Dadurch folgt im Nord-Süd-Profil auf eine Synklinale mit inversem Südschenkel im oberen Modertal eine enge N-vergente Antiklinale im Bereich Jöchlspitze – Lachenkopf und unmittelbar südlich folgt der Kern aus Lech-Formation einer weiteren Synklinale mit inversem und zerscherter Südschenkel. Sekundäre Verfaltungen in den Schenkeln selbst (z.B. im Gebiet Benglerwald/Seesumpf und des mittleren Modertalbaches) und nach Norden durchreichende Störungen (Überschiebungen) haben zu einer starken Verkürzung und zu Schichtreduzierungen/Schichtausfällen geführt. Die Synklinalkerne aus Lech-Formation sind dadurch stark zerschert. Diese Strukturen sind insbesondere an den Abhängen gegen Holzgau/Oberwinkel und Schönau gut auskartierbar.

Gebiet östlich und südlich der Jöchlspitze

Anhand der Verbreitung der Lech-Formation im oberen Modertal, die dort den Kern der Synklinale bildet, ist östlich von Rothornjoch und Jöchlspitze ein abruptes Umbiegen des Streichens der Synklinale nach Südsüdwest zu erkennen.

Der Ostgrat der Jöchlspitze ist in tieferen Bereichen aus Lech-Formation aufgebaut, jedoch wird diese entlang dem Grat durchwegs, wenn zum Teil auch nur geringmächtig, von Ammergau-Formation überlagert bzw. überschoben. Zwischen Jöchlspitze und Lachenkopf fehlen Aufschlüsse aus Lech-Formation, an der Südseite der Jöchlspitze sind auf Höhe der Bergstation der Jöchlspitzbahn nur kleine Aufschlüsse vorhanden, nach Südwesten in Richtung Oberwinkel wird das Ausbeißen zunehmend breiter. So entsteht der Eindruck, dass die Synklinale genau im Scharnierbereich durchgeschert ist und der Kern von der Ammergau- und Allgäu-Formation des inversen Südschenkels der Synklinale überschoben wurde. Demnach sind die Aufschlüsse aus stark zerscherter Allgäu- und Ammergau-Formation im Gebiet von Lachen und nördlich von Oberwinkel als Reste des Südschenkels zu sehen, der infolge durchreichender Überschiebungen den Kern der Synklinale fast vollständig zuschiebt.

Stienebach und Modertal

Sowohl der Oberlauf des Modertales als auch der Stienebach verlaufen entlang des Kerns der Holzgau-Lermoos-Synklinale. Die nach Süd und Südwest einfallende Lech-Formation reicht beim Bernhardseck je nach Geländeverchnitt unterschiedlich weit bis auf den Grat hinauf. Zahlreiche Vernässungszonen und Quellaustritte markieren das Ausbeißen im Gelände. Aufgrund ihres mechanisch inkompetenten Verhaltens wittert diese Formation stark zurück. Die Nordvergenz der Großfaltenstruktur bewirkt eine Überlagerung der Lech-Formation durch die invers gelagerte Ammergau-Formation des Südschenkels. Reste dieses inversen Schenkels bilden auch den Berg Rücken zwischen Bernhardseck und Stienebach.

Im Bereich von „Am Balster“ ist ein kleiner Berg Rücken der Talflanke vorgelagert. Seine Entstehung ist durch eine sekundäre, E–W-streichende Faltenstruktur im Südschenkel zu erklären, welche zu einer großflächigeren Überlagerung der Lech-Formation durch die Ammergau-Formation führt. Daher ist in tiefer eingeschnittenen Gräben die liegende Lech-Formation aufgeschlossen, ein Großteil des Rückens wird hingegen von der Ammergau-Formation aufgebaut.

Gebiet nördlich von Stockach und Kraichen

Im Südschenkel der Holzgau-Lermoos-Synklinale erkennt man nördlich von Schönau anhand von schräg zugeschnittenem Plattenkalk und Kössen-Formation eine größere Aufschiebung. Als Abscherungshorizont dienen die mergelreichen Kössener Schichten. Der Schichtausfall infolge dieser Aufschiebung ist nicht groß, da Kössen-Formation auf Allgäu-Formation liegt.

Diese hangende Einheit im Südschenkel der Holzgau-Lermoos-Synklinale weist intern weitere Deformationsstrukturen auf. Nördlich von Kraichen, im Gebiet von Seesumpf und der Talstation der Jöchlsplitzbahn ist im inversen Südschenkel eine SW-NE-streichende Synklijalstruktur mit der Kössen-Formation im Kern ausgebildet, welche allseits von Plattenkalk umrahmt ist. Im Norden schließt sich eine Antiklinale mit Hauptdolomit im Kern an. In der Schlucht des Modertalbachs auf einer Höhe von 1.260 m ist saiger stehender Hauptdolomit zu sehen, der von nach Südost einfallenden Schichten aus Plattenkalk tektonisch überlagert wird.

Diese Synklinale wird im Westen entlang einer nach Süd und Südwest einfallenden Störung zugeschoben. Gut aufgeschlossen ist die Störung an der Straße zur Jöchlsplitzbahn westlich der Brücke über den Modertalbach. Plattenkalk ist auf die Kössen-Formation aufgeschoben, wodurch es zu nordvergenger Faltenbildung in den Mergeln der Kössener Schichten gekommen ist.

Quartär und Massenbewegungen

Terrassen bei Seesumpf und Gasthaus Benglerwald

Die strukturgeologisch vorgegebene Längstalung nördlich von Kraichen im Bereich von Seesumpf und Gasthaus Benglerwald mit den im Kern aufgeschlossenen weichen Kössener Schichten wurde erosiv (v.a. auch glazial) stark ausgeräumt. Die zum Lechtal vorgelagerten Rücken sind vom Eis rund geschliffen (Rundhöcker). Nördlich der Lechbrücke bei Bach finden sich Reste einer verfestigten, mergel- und tonreichen Grundmoräne.

In der genannten Längstalung selbst sind in mehreren Aufschlüssen unverfestigte, teilweise gut gerundete und gekritzte Block- und Kieskomponenten bis auf Höhe der zum Lechtal vorgelagerten Rücken anzutreffen. Orografisch links des Modertalbachs auf einer Höhe von 1.300 m ist eine steil ins Lechtal geneigte Terrasse aus geschichteten Sandlagen mit deutlich gekritzten Blöcken erhalten. Sie befindet sich rund 100 m über dem tiefsten Punkt der Längstalung. Insofern ist anzunehmen, dass diese Talung einstmals völlig mit glazialen und fluvioglazialen Sediment aufgefüllt war. Wie die Erosionskanten der Terrassen zeigen, erfolgte ihre Ausräumung von drei Seiten bzw. durch drei Gerinne. Orografisch rechts des Modertalbachs grub sich ein Gerinne aus dem Westen in Richtung Osten ein, welches beim Gasthaus Benglerwald und nördlich der Talstation der Jöchlsplitzbahn nach Nordost bzw. Süd geneigte Terrassen mit steilen Böschungen stehen ließ. Weitere Terrassen sind orografisch links nördlich von Seesumpf erhalten. Diese wurden an der Westseite vom Modertalbach erodiert. Für deren südseitige Erosionsböschung kommt der Bach in Frage, welcher von „Am Hof“ über Seesumpf in den Modertalbach entwässert. Möglich ist auch, dass der Modertalbach (kurzfristig, z.B. als im Lechtal noch Topteis lag) über Seesumpf und die Schwelle beim Gasthof Klapp geflossen ist.

Oberlauf des Modertalbaches östlich der Jöchlsplitz

Reste einer quartären Eisrandterrasse befinden sich auf der Südseite des Bergrückens zwischen Rothornjoch und Bernhardseck (unterhalb von Mutte). Die schmale Terrasse ist im westlichen Teil mit einem flach nach Südost geneigten Schwemmfächer bedeckt, der offensichtlich aus Richtung des Bernhardstals geschüttet wurde. Das Sediment, welches die Terrasse aufbaut, besteht aus grobem Schotter, Kies und Blöcken in einer grobsandigen bis tonigen, gelblichen Matrix. Eindrucksvoll ziehen sich die muschel- und keilförmigen Anrisse im Lockermaterial von der Terrassenkante auf etwa 1.900 m bis zum Modertalbach hinab.

Im Kessel zwischen Jöchlsplitz und Rothornjoch befinden sich zwischen 1.820 m und 1.860 m Höhe die seitlichen Endmoränenwälle eines kleinen spätglazialen Gletscherstandes. Der nördliche, markant ausgebildete Wall wird zusehends von einem Murschutfächer überdeckt. Am Hang über dem nördlichen, markanten Wall auf 1.860 m ist eine zum Modertalbach hin einfallende Lage aus versinterter Schutt aufgeschlossen. Da heute an dieser Stelle kein Wasser vorzufinden ist, kann sich der Sinter nur während anderer Abflussverhältnisse gebildet haben, wie sie vielleicht während eines spätglazialen Gletscherstandes bestanden.

Auch die Nordflanke des Kessels ist mit Moränenstreu und Resten von toniger Grundmoräne ausgekleidet.

Rutschungen am Südhang von Jöchlsplitz und Lachenkopf

Am Ostgrat der Jöchlsplitz ist eine größere Rotationsrutschung in der Ammergau-Formation ausgebildet. Die verkippte Rutschscholle bildet eine mit kleinen Seen überzogene Verebnung. Nach Osten geht die Ausbruchsnische in eine tiefgreifende, SE-NW-streichende Doppelgratbildung über, die mit weiteren Zerrgräben den Ostgrat der Jöchlsplitz zerschneidet. Durch die geringmächtige Überlagerung von „weicher“ Lech-Formation durch „harte“ Ammergau-Formation ist der gesamte Gratbereich instabil. Südlich vom Lachenkopf befindet sich eine lang gezogene Verebnung, die durch das Absacken/Abgleiten einer Felscholle am Übergang von der Allgäu-Formation in die Ruhpolding-Formation entstanden ist.

Massenbewegung Benglerwald

Eine Massenbewegung größeren Ausmaßes ist am Südosthang des Lachenkopfs entwickelt: In dem durchschnittlich ausgeglichenen Hangprofil mit vertikal bis steil SE-fallenden Allgäu-Schichten und invers auflagernden Kössener Schichten (siehe Abschnitt Tektonik in diesem Kartierungsbericht) erkennt man zwischen ca. 1.400 und 1.600 m Höhe eine auffallende Ausbauchung mit einigen markanten Zerrgräben. Etwas höher am Hang ist in einem primär konvexen Bereich in den Allgäu-Schichten ein ebenso markanter Abriss ersichtlich. Die gesamte Massenbewegungsstruktur erstreckt sich über 200 Höhenmeter, wobei die Akkumulationszone in Relation zur Abtragungszone ca. die 3-fache Fläche umfasst. Der vertikale Massenversatz beträgt maximal 70 m, zu beiden Seiten hin nimmt er kontinuierlich bis zum normalen Schichtverlauf ab. Die Massenbewegung erscheint daher lateral nicht entkoppelt. Die Zerrgräben verlaufen durchgehend z.T. über die gesamte Struktur. Besonders deutlich sind diese auf einer Höhe von etwa 1.540 m ausgebildet. Am Fuß der Akkumulationsmasse stehen an einem Forstweg steil

in den Hang einfallende Kalke der Kössener Schichten an, die durch Kippprozesse herausgeklappt sind: Sie bilden in etwa den „gestauchten Hangfuß“. Im Westen ist der Böschungsfuß sehr steil vorgewölbt ausgebildet, im Osten hingegen flacher.

Interpretation: Die weicheren Kössener Schichten im Unterhang und die kompetenteren Allgäu-Schichten im Oberhang führten vermutlich zu einem initialen Kriechprozess mit plastischer Deformation in den Kössener Schichten und einer sukzessiven Steilstellung bis Überkipfung beider Formationen (Toppling mit antithetischen Zerrgräben). Es entwickelte sich folglich zwar ein deutlicher Abriss mit Massendefizit im Oberhang, infolge der fehlenden lateralen Entkoppelung ist die Massenbewegung jedoch in einem initialen Zerreißungs- und Topplingprozess verblieben. Daher ist die Akkumulationszone als zwar deformierte, aber im Wesentlichen im Verband verbliebene, zusammenhängende Gesteinsmasse zu betrachten.

Rotationsrutschung im obersten Modertal

Der Kessel zwischen der Jöchelspitze und der Rothornspitze ist durch eine Felsstufe in einen höher und einen tiefer gelegenen Bereich unterteilt. In diese Felsstufe hat sich der Modertalbach aus dem höher gelegenen Teil in Form einer kleinen Klamm eingegraben. Das tiefer gelegene Gebiet ist mit einem Murschuttfächer bedeckt. An der Felsstufe im Zwickel von Bach und Murschuttfächer hat sich eine große Rotationsrutschung aus der Lech-Formation gebildet, wobei auch das vorgelagerte Murschuttmaterial mitbewegt wurde. Die stauende Wirkung der Ammergau-Formation im Untergrund und der zeitweise hohe Wassereintrag von zwei Seiten führten in den Tonsteinen der Lech-Formation zu erhöhtem Porenwasserdruck, welcher die Rutschung auslöste.

Bericht 2010–2011 über die Aufnahme ausgewählter gravitativer Massenbewegungen und deren geologischen Rahmen auf Blatt 114 Holzgau

ALFRED GRUBER & MICHAEL LOTTER

Nach ersten Überblicksbegehungen im Herbst 2009 wurde in den Jahren 2010 und 2011 eine systematische Aufnahme (Prozessanalyse und Kartierung) signifikanter, landschaftsprägender gravitativer Massenbewegungen, verteilt über das gesamte Kartenblatt ÖK 114 Holzgau, durchgeführt. Die Arbeiten werden im Jahr 2012 fortgesetzt.

Nur in den wenigsten Fällen sind die betreffenden Massenbewegungen als solche bekannt oder bereits beschrieben worden. Es handelt sich also überwiegend um Neu- bzw. Erstaufnahmen.

Massenbewegung Brünstwald/Bernhardstal (Elbigenalp)

Im äußeren Bernhardstal ist am SE-Hang zwischen Balschtebach im Osten, Bernhardsbach im Süden und Wolfebnerbach im Westen eine großflächige Massenbewegung (ca. 0,5 km²) entwickelt, die durch den erosiven Einschnitt an der Front (Bernhardsbach) wie auch im seitlichen Profil (Balschtebach) einen außergewöhnlich guten Einblick in den Bewegungsmechanismus ermöglicht. Dabei erschließt sich ein exemplarisches Beispiel einer durch die lithofaziellen, strukturellen und morphologischen Ver-

hältnisse induzierten Bergzerreißen mit anschließender „sackend-kippender“ Kriechmasse, die durch einen markanten, bis zu mehrere Zehnermeter mächtigen Hakenwurf („flexural toppling“) und sekundäre Steinschlag- und Felssturzerscheinungen charakterisiert ist.

Geologisch-tektonischer Rahmen

Die Massenbewegung Brünstwald/Bernhardstal liegt in der Lechtal-Decke, im NNW-Flügel der WSW-ENE streichenden Holzgau-Lermoos-Synklinale. Der NNW-Flügel der Synklinale besteht aus aufrechten, fast durchgehend steil SSE fallenden bis vertikal stehenden Schichtfolgen. Der SSE-Schenkel ist überwiegend überkippt. Den Kern der Synklinale bilden als jüngstes Schichtglied zwischen Holzgau und Elbigenalp die Lechtaler Kreideschiefer (Lech-Formation). Weiter nach ENE besteht der Kern zumeist aus Ammergau-Formation (z.B. Pfeilspitze). Zwischen Holzgau und Elbigenalp ist der Kern der Synklinale infolge von Überschiebungen von Teilen des Südflügels über weite Strecken verkürzt und durchreibend nach N bis NW überschoben.

Bei Elbigenalp wird die Nordflanke des Lechtales ausschließlich vom NNW-Flügel der Synklinale aufgebaut. Durch das nach Osten spitzwinkelig zum Lechtal zulauende Schichtstreichen und durch zahlreiche NW-SE streichende dextrale Blattverschiebungen rücken Tal-auswärts immer ältere Schichtglieder des NNW-Flügels der Synklinale ins Lechtal vor.

Im Norden baut eine sehr mächtige, gleichförmige Hauptdolomit-Plattenkalk-Schichtfolge den Großteil der Hornbachkette auf. Erste Mergel-Tonstein-Einschaltungen zum Lechtal hin zeugen vom Übergang zur Kössen-Formation. Diese besteht aus einem Wechsel von mächtigen Mergeln und Tonsteinen und sehr fossilreichen, cm- bis dm-dicken Kalken, die im oberen Abschnitt ein An- und Abschwelen und damit eine laterale Verzahnung mit dem dickbankigen bis massigen Oberrhätalk zeigen. Morphologisch äußert sich dieser fazielle Wechsel durch eine selektive Verwitterungscharakteristik mit (sub-)parallel zum Schichtstreichen verlaufenden Tälchen und Einschaltungen in der Kössen-Formation und scharf herausstehenden Felskämmen und -rücken im Oberrhätalk. Das Haglertal, der Luxnacher Sattel (2.093 m), der Balschtesattel und die südlich anschließenden Gipfel des Pfeiler (2.206 m) und der Rotwand (2.262 m) sind daraus resultierende morphologische Elemente. Dem Oberrhätalk lagern wenige Meter mächtige rote Unterjura-Kalke vom Typ Adneter Kalke und schließlich die möglicherweise über 1.000 m mächtige Kalk-Mergel-Wechselfolge der Allgäu-Formation auf. Die Allgäu-Formation zeigt aufgrund der vorherrschenden, dm-dicken, vielfach verkieselten Kalke in Verbindung mit der Steilstellung der Schichten relativ schroffe Landschaftsformen. Die Mittleren Allgäu-Schichten sind v.a. durch Mergel und lokal schiefrige Mn-führende Mergel (Manganschiefer) repräsentiert. Der Bernhardsbach hat sich teilweise in diese eingegraben, sie stehen aber auch am Eingang des Bernhardstales am Südhang gegenüber der Einmündung des Balschtebaches und am Nordhang westlich der Jausenstation Kasermundl an.

Die glaziale Überprägung ist insbesondere im Querschnitt des mittleren Bernhardstales und in den Hochkaren der Hornbachkette gut dokumentiert. Auf der Nordseite des Bernhardstales reicht die Grundmoränenbedeckung noch bis 200 Höhenmeter über dem Talboden hinauf. Die Sei-