

## Literatur

- KOHLER, E.E. & ZACHER, W. (1982): Tonmineralvergesellschaftung und Faziesänderung in der obersten alpinen Trias. – Geol. Ver., 72. Jahrestagung, Kurzfassungen, S. 65, Würzburg.
- HILLEBRANDT, A. v. & KRYSZYN, L. (2009): On the oldest Jurassic ammonites from Europe (Northern Calcareous Alps, Austria) and their global significance. – N. Jb. Geol. Paläont., 253/2-3, 163–195, Stuttgart.

Das offene Almgelände am Weg nach SW zur Rotwandalm ist hangabwärts durch alte, vermutlich inaktive, mehr oder weniger deutliche Massenbewegungsstrukturen gekennzeichnet (unruhiges Gelände mit Anbrüchen, kleineren Rutschkörpern, Nackentälchen). Von oben erfolgt eine Überschüttung dieser Strukturen durch Lawinen- und Sturzkegel aus der Juifen-Nordwestflanke. Nach unten setzt eine zunehmende „diffuse“ Überdeckung mit Moränenmaterial ein. Kurz vor dem Rotwandalm-Hochleger endet der von den Massenbewegungen in Richtung Pitzbach geprägte Bereich. Auffällig ist hier eine deutliche, schmale, ca. NNW-SSE-streichende Wallform, die als Moränenwall interpretiert wird.

Südöstlich dieses Walles befindet sich eine große Ausbruchsnische in Rotkalken mit einer anschließenden Rutschmasse nach Süden Richtung Kesselbach. Westlich davon schließen Anrisse in Kössen-Fm. an.

Auf der weiteren Fahrt über den Rotwandalm-Niederleger zur Baieralm werden diese teils tiefergreifenden Massenbewegungen in Kössen-Fm. mit großen, darin „schwimmenden“ Rotkalkschollen und -blöcken durchquert.

### 5. Stopp: Aussichtspunkt südlich unterhalb des Raberskopfes unweit des Fahrweges mit Blick auf die Massenbewegungen südlich des Kesselbachs (Hiesenschlagalm – Rethalm-Hochleger – Lochalm-Hoch-/Mitterleger)

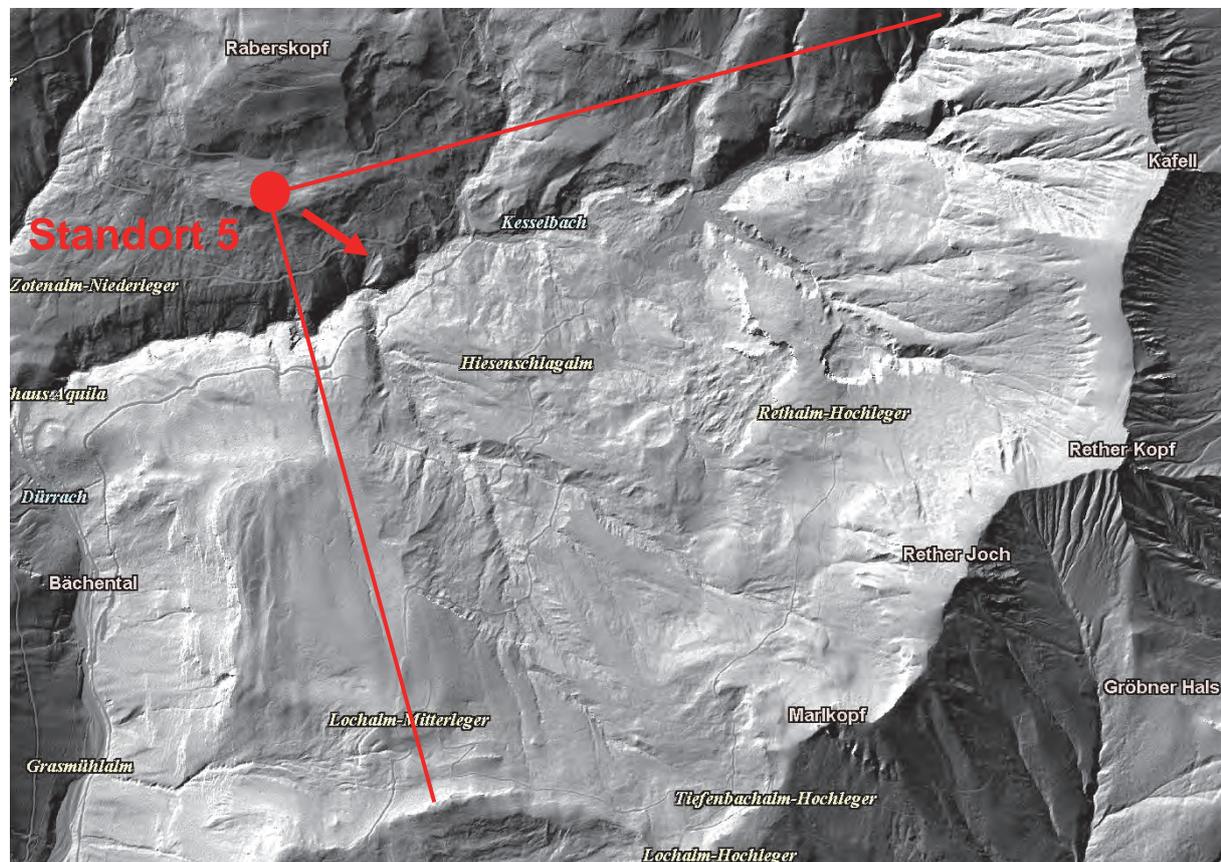


Abb. 14: Überblick südlich des Kesselbachs (Laserscanning Tirol, © Land Tirol).

In Richtung Osten bis Süden fällt der Blick zwischen Kesselbach (Niveau hier ca. 1000 bis 1200 m) sowie Marbichlerspitze (1898 m), Rether Kopf (1926 m) und Marlkopf (1776 m) auf obersttriassische bis unterkretazische Gesteine der Karwendel-Synklinale. Diese sind durch Wechselfolgen tonig-mergeliger und kalkiger, meist gut gebankter Schichten charakterisiert. Geomechanisch bedeutet dies eine ausgeprägte Wechsellagerung kompetenter und inkompetenter Gesteine. Dies begünstigt die Entwicklung gravitativer Massenbewegungen v. a. in Form von

- schichtgebundenen Gleitprozessen;
- plastischer Deformation der weichen, verwitterungsanfälligen Gesteine, verbunden mit einer Zerlegung/Zerreißung der harten Gesteine;
- Rutschungen mit Lockermaterialcharakter in veränderlich festen Gesteinen, teilweise mit Mobilisierung aufliegender Moräne und einem Tiefgang vermutlich bis zum Übergang ins verwitterte Festgestein;
- Schutt-/Erdströmen, meist als Sekundärbildungen innerhalb der großflächigen Rutschungsareale.

Konkret sind hier südlich des Kesselbaches die Kössen-Fm. (inklusive den Schattwalder Schichten der Kendlbach-Fm.), die hangende Rotkalk-Gruppe in lateraler Verzahnung mit der Allgäu-Fm. sowie auflagerndes Moränenmaterial in die großflächigen, komplexen Massenbewegungsprozesse involviert. Die Plattenkalke im Liegenden bilden die stabile Basis der Massenbewegungen. Die Festgesteine und veränderlich festen Gesteine sind alpidisch mehrphasig verfaltet:

- eine ältere, eoalpine Deformation (Oberkreide) bildet NE-SW-streichende, meist NW-vergente Faltenstrukturen;
- die tertiäre Überprägung mit N-S-Einengung führt zur Entstehung der großen E-W-streichenden Syn- und Antiklinalen (hier: Karwendel-Synklinale).

Im Einzugsgebiet des Kesselbaches, eines rechtsseitigen Zuflusses der Dürrach, streichen in den NW-exponierten Hängen im Bereich Hiesenschlagalm bis Lochalm-Hochleger die generell N-fallenden Schichten der Kössen-Fm. und der darüber liegenden Rotkalk-Gruppe auf breiter Fläche aus (Südschenkel der Karwendel-Synklinale). Mehrere N-vergente Faltenzüge mit Amplituden von einigen hundert Metern prägen die Hangmorphologie mit Steilstufen (steile Faltschenkel) und Verflachungen (flache Faltschenkel). Eine charakteristische Ausbildung von gravitativen Massenbewegungen manifestiert sich vorzugsweise in Abrissen entlang der Antiklinalscharniere (Bereich der Steilstufen). In Verbindung mit dem Hangrelief ist eine „Hart auf Weich“-Konstellation ausgebildet (Rotkalk auf Kössener Ton- und Mergelsteinen bzw. Schattwalder Schichten). Bis zu mehrere Zehner-Meter mächtige, kompetente Schichtpakete gleiten somit als Schollen auf den inkompetenten Feinklastika überwiegend schichtparallel ab. Das mechanisch schwächste Schichtglied stellen möglicherweise die Schattwalder Schichten der Kendlbach-Fm. (rotbraune Mergel- und Tonsteine bis ockergelbe Silt-/Sandsteine, teils auch grüne Tonschiefer; Mächtigkeit in der Karwendel-Synklinale ca. 2–5 Meter) im Hangenden der Kössen-Fm. dar. Diese könnten also hauptverantwortlich für die tiefer greifenden Massenbewegungen im Einzugsgebiet des Kesselbaches sein.

Unterhalb der Verflachung des Rethalm-Hochlegers ist eine markante Ausbruchsnische in der Rotkalk-Gruppe erkennbar. Die auf Almniveau flachliegenden Kalke tauchen hangabwärts entsprechend der Faltenvergenz nach N ab. Genau im Antiklinalscharnier ist eine größere Felsmasse abgerissen und im Verband bis zum Kesselbach abgeglitten (Felsgleitung „Hart auf Weich“). Eine größere Felscholle ist in der Ausbruchsnische „hängengeblieben“. Erste <sup>14</sup>C-Datierungen von überfahrenen Baumstämmen im Ablagerungsbereich zeigen, dass dieses vermutliche schnelle Ereignis erst wenige hundert Jahre alt ist. Auf die Besonderheiten im Ablagerungsbereich wird beim nächsten **Exkursionsstopp 6** am Kesselbach eingegangen.

Westlich an die Ausbruchsnische schließt sich ein Bereich an (bewaldete Senke), in dem die Rotkalk-Gruppe nicht „en bloc“ über der Kössen-Fm. abgleitet bzw. abgeglitten ist, sondern ein relativ langsames Zergleiten/Zerreißen in ein Mosaik aus kleineren Felschollen, verbunden mit einer plastischen Deformation und wulstartigem Auspressen des weichen Unterlagers, stattfindet. Diese Prozesse sind rezent aktiv (betrunkenener Wald, gespannte Wurzeln, Säbelwuchs der Bäume, frische Anbrüche und Spalten im Fels) und gehen hangabwärts in eine teils schuttstromartige Rutschmasse mit Lockermaterialcharakter über. Die oberste Abrisskante dieses Bereichs wird durch die Waldgrenze markiert.

Wiederum westlich daran schließt sich ein Rücken aus im Verband befindlichen Rotkalken an (Bereich abgeholzter Wald). Es handelt sich um eine Rotkalk-Großscholle, die „en bloc“ ca. 60–70 Höhenmeter mit mehreren Zehner-Metern Mächtigkeit tiefgreifend über Kössen-Fm./Schattwalder Schichten abgeglitten ist. Ihre ursprüngliche Position im stratigraphischen Verband ist im Bereich des kleinen Wäldchens oberhalb festzulegen. Einige Anzeichen sprechen dafür, dass dies der relativ älteste erkennbare, heute inaktive Massenbewegungsprozess dieser Hangflanke ist. Genau der gleiche Prozess ist mehrfach im Einzugsgebiet des Kesselbaches evident. Auch die Verebnung des hiesigen Aussichtspunktes (aktueller Standort!) stellt den Top einer in diesem Fall in einem Synklinalscharnier abgerissenen Rotkalk-Scholle dar. Dies führt zu einer Akzentuierung der strukturell-tektonisch geprägten Morphologie.

Die Rotkalken streichen nun im betrachteten Hang nach Westen bei primär abnehmender Mächtigkeit (Verzahnung mit Allgäu-Fm.) in die Senke westlich unterhalb des Markkopfes (Tiefenbachalm-Hochleger) zum Kamm hinauf, so dass der unterhalb liegende Graben des dortigen Seitenbaches zum Kesselbach ausschließlich mit Gesteinen der Kössen-Fm. und mit Moräne ausgekleidet ist. Nur im obersten Teil des Einschnitts (Bereich des lichten Baumbestands) sind auch Gesteine der Kendlbach-Fm., der Scheibelberg-Fm. und der Allgäu-Fm. in die dortigen, relativ seichten Massenbewegungs- und Erosionsprozesse involviert. Die tonig-mergeligen Gesteine der Kössen-Fm. sind stark verwittert und bereichsweise stark vernässt. Der gesamte Graben zeigt, bereits ab einer Hangneigung von ca. 10–15 Grad, großflächige, aktive, aber tendenziell flachgründige Rutschprozesse mit Lockermaterialcharakter (max. Mächtigkeit bis zum anstehenden verwitterten Fels vermutlich ca. 10–15 Meter, meistens aber deutlich geringer?), wobei teils aufliegende Moräne mobilisiert wird. Mächtigeres Moränenmaterial stellt aber auch relativ stabile Bereiche im Umfeld der Massenbewegungen dar. Die dortigen Rutschungen in der Kössen-Fm. werden beim übernächsten **Exkursionsstopp 7** (mit Zerlegung der Lithodendronkalkbank) besichtigt. Der untere Abschnitt des Grabens mit dem Ausgang in den Kesselbach liegt bereits in stabilem Plattenkalk. Somit erfolgt der gesamte Abtransport des Materials aus den dortigen Massenbewegungen über den Geschiebetransport des Baches, wodurch aktuell ein hohes Geschiebepotential mit hohem Feinanteil des Materials und die Gefahr signifikanter Vermurungen bestehen.

Die weitere Fahrt zum nächsten Exkursionsstopp erfolgt fast ausschließlich in Massenbewegungen, die rezent aber nur mehr in kleinen Teilbereichen aktiv sind.

## **6. Stopp: Ablagerungsbereich einer tiefgreifenden Felsgleitung am Kesselbach unweit der Jagdhütte**

Im heutigen Erosionsanschnitt des Kesselbaches sieht man orographisch links die Stirn der stark aufgelockerten bis zerlegten, reliktsch aber noch im Verband befindlichen Gleitmasse (gebankte hellgraue bis dunkelgraue und rötliche Kalksteine der Rotkalk-Gruppe). Sie liegt über einer geringmächtigen Gleitzone, bestehend aus intensiv deformierten schwarzen und roten Tonen und Mergeln der Kössen-Fm. bzw. Schattwalder Schichten. An deren Basis ist eine Lage aus überfahrenen Baumstämmen eingebettet. Altersdatierungen dieser Hölzer wie auch an Hölzern in aufgefundenen Rückstausedimenten bachaufwärts der Gleitmasse (aktueller Standort!) sind am Laufen und weisen auf ein wenige hundert Jahre altes Ereignis hin. Unterhalb der Gleitzone liegen lokal Reste von überfahrenem Bach-/Murschutt. Das Ereignis hat den Bachgraben also völlig blockiert und zur Bildung eines vermutlich relativ kurzlebigen, bald wieder aufgefüllten Stausees geführt. Der Bach selbst hat sich nachfolgend über mehrere noch erkennbare Entwässerungsrinnen einen neuen Weg gesucht und ist nunmehr wieder bis auf die anstehenden Kössener Schichten eingeschnitten. Der Herkunftsbereich der Felsgleitung (Ausbruchsnische unterhalb des Rethalm-Hochlegers) ist ebenfalls vom Standort aus teilweise einsehbar. Den besten Einblick in die beschriebene Situation an der Stirn der Gleitmasse bekommt man nun mit einem ca. 20 Minuten dauernden Abstieg in den Kesselbach, der allerdings konditionsstarken und trittsicheren Gehern vorbehalten ist (optional)!!!

Die anschließende Fahrt bis zum nächsten Exkursionsstopp (Kössen-Fm. mit Lithodendronkalkbank) führt durch die beschriebenen, teils aktiven Massenbewegungen südlich des Kesselbaches.