

Donnerstag 16. Oktober 2014

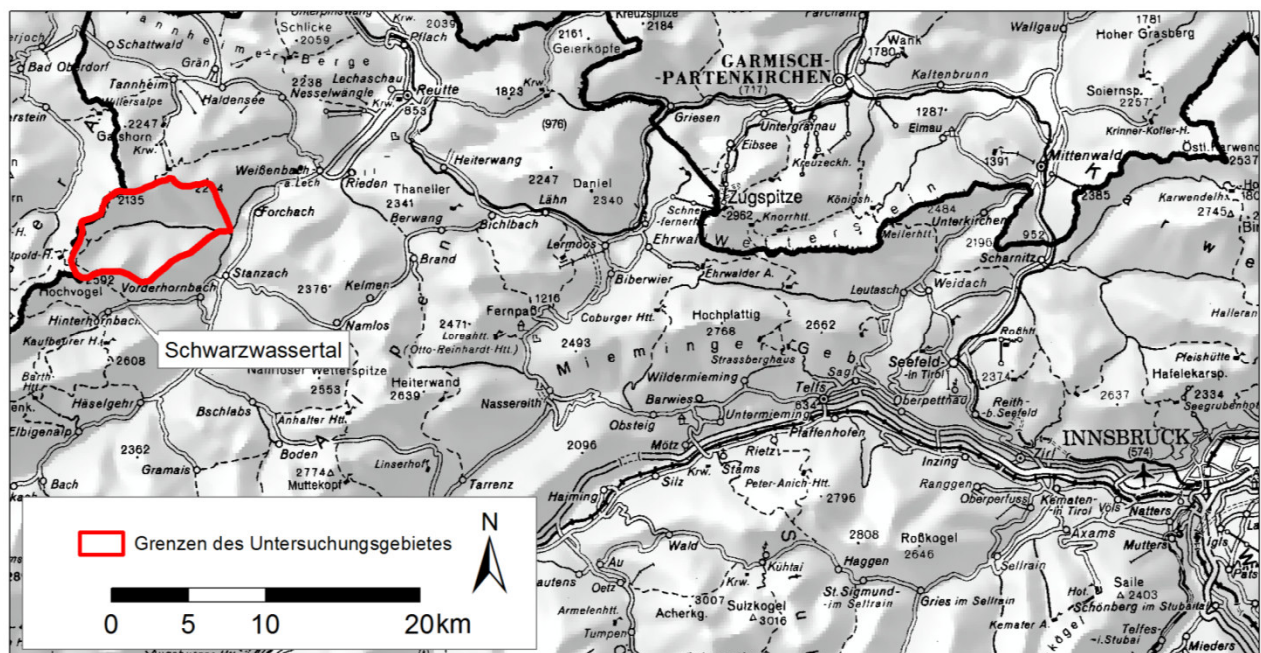
15:00-15:30

## Geologische und geoelektrische Untersuchungen im Schwarzwassertal (Bezirk Reutte) zwecks Erkundung des quartären Untergrundes im Umfeld der Gips-führenden Raibler Schichten – erste Ergebnisse

Michael Lotter, Alfred Gruber, Alexander Römer & Nils Tilch

*Geologische Bundesanstalt (GBA), Neulinggasse 38, 1030 Wien*

Im Zuge der laufenden Erstellung der geologischen Karte ÖK 114 Holzgau durch die Geologische Bundesanstalt, verdeutlicht sich mit dem fortschreitenden Bearbeitungsstand die komplexe Beziehung der lithologisch-tektonischen Verhältnisse mit der daraus abzuleitenden Disposition für bestimmte Naturgefahrenprozesse. Im Rahmen des Geoforum Umhausen 2012 wurde bereits über die systematische Erhebung und Klassifikation großflächiger gravitativer Massenbewegungen mit Landschafts-prägendem Charakter im Bereich des Kartenblatts berichtet (Gruber et al. 2012). Der Fokus im vorliegenden Beitrag liegt auf den erzielten Erkenntnissen zur Dolinen- bzw. Erdfall-Problematik in den Gips-führenden Nordalpinen Raibler Schichten („Gipskarst“), welche auf den geologischen Feldkartierungen und ergänzenden Erkundungen mittels terrestrischer Geoelektrik im Untersuchungsgebiet „Schwarzwassertal“ basieren (Abb. 1). Ergänzend sei an dieser Stelle auf den ausführlichen Beitrag von Tilch et al. (2014, dieser Tagungsband) am Beispiel des Untersuchungsgebiets „Weißenbach“ verwiesen. Dort werden auch die geophysikalischen Untersuchungsmethoden im Detail erläutert.



**Abb. 1:** Lage des Untersuchungsgebietes „Schwarzwassertal“ im Außerfern (Tirol). Quelle der dargestellten Basisdaten: ÖK200 und DHM; © BEV.

Die Geologie der Region umfasst die marinen, karbonatisch-siliziklastischen Schichtfolgen der Allgäu- und Lechtal-Decke (Trias bis Kreide) der Nördlichen Kalkalpen. In der liegenden Allgäu-Decke beginnt die Abfolge mit dem Hauptdolomit (Obertrias) und reicht bis zu den Schichten der Tannheim- und Losenstein-Formation (höhere Unterkreide). In der hangenden Lechtal-Decke beginnt die Abfolge bereits mit der Rauwacke-führenden Reichenhall-Formation (Untertrias) und reicht bis in die Lechtaler Kreideschiefer (Unterkreide).

Der Verlauf der Deckengrenze zwischen Allgäu-Decke (im Nordwesten) und Lechtal-Decke (im Südosten), ist durch das bereichsweise weite Ausgreifen der Allgäu-Decke nach Osten mit Halbfenstern (z. B. Hornbacher Halbfenster) gekennzeichnet. Charakteristisch für die Lechtal-Decke sind km-große, NW- bis N-vergente Faltenstrukturen, wie etwa die Holzgau-Lermoos-Synklinale. Die Allgäu-Decke zeigt einen wesentlich engeren NW-vergenten Faltenbau (eozäne Deformation) und eine insgesamt stärkere tektonische Verformung ihrer Festgesteine. Die dominante Störungszone ist die überwiegend nach SE einfallende Deckengrenze Allgäu-/Lechtal-Decke, die lokal durch sekundäre Auf- bzw. Über- und Seitenverschiebungen versetzt wird. Dabei geht die Deckengrenze vielfach mit breiter Zerschierung und Kataklastisierung der störungsnahen Festgesteine einher. Die engen Scharen NW-SE (dextral) und SW-NE (sinistral) streichender Seitenverschiebungen zeigen Versatzbeträge von 10er- bis 100er-Metern.

Die Nordalpinen Raibler Schichten (tiefere Obertrias) kommen im Außerfern ausschließlich innerhalb der Lechtal-Decke vor. Konkret treten die Raibler Schichten zumeist an der Basis der Lechtal-Decke in Nähe der Deckengrenze zur Allgäu-Decke auf, wo sie im Zuge der Deckenbildung über weite Strecken als Hauptabscherungshorizont fungierten. In den Antiklinalstrukturen der Großfalten (siehe oben) treten die Raibler Schichten in deren Kernen auf. Im speziellen Fall der Schwarzwasser-Synklinale wurden die Raibler Schichten infolge der dortigen großräumigen Aufschiebung im Südschenkel (Saldeiner Überschiebung) in eine tektonisch höhere Position gebracht.

Die Gipskarst-Problematik im Außerfern ist grundsätzlich an die im Westabschnitt der Lechtal-Decke mächtigeren Gips- und Anhydrit-Lagen innerhalb der Nordalpinen Raibler Schichten gebunden. Die mechanisch relativ weichen, mergelig-tonigen, Gips-führenden Partien konzentrieren sich auf lokale, nicht horizontbeständige Vorkommen innerhalb der hangenden Anteile der Raibler Schichten und werden von Raibler Dolomiten und Rauwacken unter- und überlagert.

Das breite Schwarzwassertal verdankt seine Entstehung strukturell einer großen, E-W streichenden offenen Synklinale innerhalb der Lechtal-Decke (Schwarzwasser-Synklinale), die überwiegend aus Hauptdolomit aufgebaut wird. Aus Hauptdolomit bestehen demnach auch fast alle Gipfel der nördlichen und südlichen Talflanke. Am westlichen Talschluss greift die liegende Allgäu-Decke in Form des Lichtalpe-Halbfensters gerade noch in das Tal hinein. In WNW-ESE Richtung wird das gesamte Tal, wie auch die Schichtfolge, von einer großen Überschiebungsstruktur (Saldeiner Überschiebung) spitzwinklig durchzogen. Im untersuchten Ostabschnitt des Tales bildet diese eine steil NNE-fallende Aufschiebung (SSW-gerichtete Rücküberschiebung von Raibler Schichten auf Hauptdolomit), wodurch die Raibler Schichten in der Hangendscholle zutage treten. Deren evaporitische Gesteine sind für die zahlreichen großen und kleinen, entlang eines schmalen Störungs-parallelen Streifens aufgereihten Gips-Dolinen

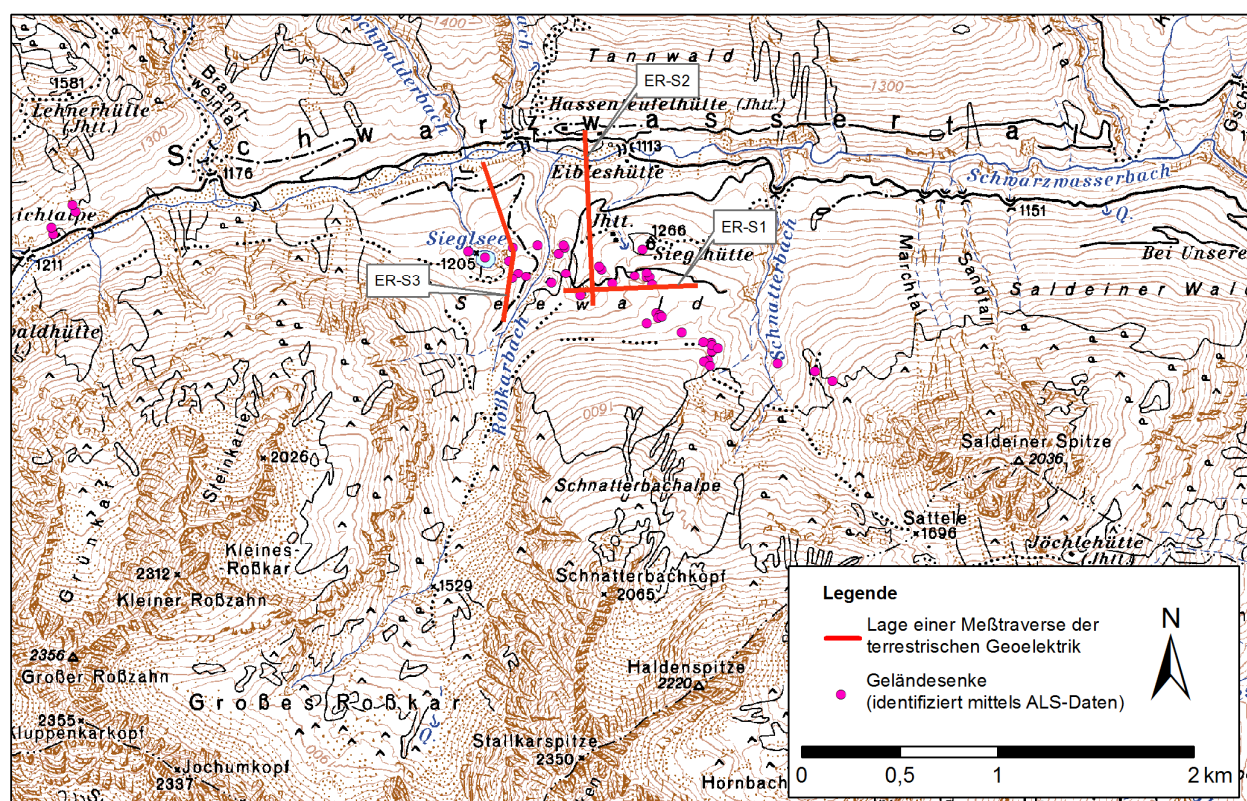
verantwortlich (Abb. 2). Ihre Hauptverbreitung konzentriert sich auf den Bereich des Seewaldes. Dort haben sich in einigen größeren Dolinen Seen gebildet, die den Hangwasserspiegel repräsentieren, allen voran die beiden tiefen, kreisrunden Sieglseen. Der sichtbare Einfluss des Hangwasserkörpers (Lösungsprozesse) begründet auch die vereinzelt zu beobachtende rezente Erdfalltätigkeit. Der teils beeindruckende Tiefgang der Dolinen dürfte in direktem Zusammenhang mit dem steilen NNE-Fallen der Gips-führenden Lagen stehen, wodurch auch bei relativ geringer Schichtmächtigkeit eine tiefreichende Verkarstung möglich ist.

Der Talgrund und die unteren Hangbereiche sind über weite Strecken mit teils mächtigen quartären Lockersedimenten bedeckt. Im Seewald, wo das Schwarzwassertal seine größte Breite einnimmt und von Süden das Seitental des Großen Roßkars einmündet (Abb. 2), ist die Lockergesteinsfüllung genetisch am vielfältigsten. Deren Spektrum umfasst verschiedene Typen von Moränen (Grund-, Ausschmelz-, Endmoränen), fluvioglaziale Kiese und Sande sowie glazilakustrine Sande und Schluffe (Eisrand- bzw. Eiszerfall-Sedimente im Allgemeinen) des Würm-Hoch- bis -Spätglazials. Holozäne Bildungen sind Hang-, Mur- und Bachschuttkörper und die teils breiten Talalluvionen des Schwarzwasserbaches. Morphologisches Charakteristikum dieser komplexen Quartärfolge sind markante, verschiedene Terrassenniveaus sowie tiefe Erosionsrinnen und hohe Uferanbrüche entlang des Schwarzwasserbaches und der zuführenden Seitenbäche. Zudem ergibt sich aus der Kartierung, dass die Quartärsedimentbedeckung die Verbreitung der verkarstungsfähigen Festgesteine fast vollständig „maskiert“. Die Anschnitte der quartären Sedimentkörper zeigen einen Einblick in Aufbau und Mächtigkeit der von Diskordanzen geprägten, verschiedenen Lockergesteinstypen teilweise bis zum Festgesteinsuntergrund. Aus dem Geländebefund lassen sich folgende maximale Mächtigkeiten für verschiedene Lockergesteine ableiten: Moränen mindestens bis ca. 20 m, Eisrandkiese/-sande bis ca. 40 m, Seesedimente bis ca. 20 m, holozäne Schuttkörper wenige Meter bis mehrere Zehnermeter. Aufgrund des stark ausgeprägten Festgesteinsreliefs des Untergrundes schwankt im Untersuchungsgebiet die Gesamtmächtigkeit der quartären Sedimente jedoch kleinräumig sehr stark von wenigen Metern bis hin zu diesen maximalen Mächtigkeiten. All diese Tatsachen liefern somit wertvolle Hinweise für die Interpretation der geophysikalischen Erkundungen.

Das ca. 1,7 km<sup>2</sup> große Untersuchungsgebiet „Seewald“ im Schwarzwassertal (einschließlich der beiden Sieglseen; Abb. 2) eignet sich somit gut als Testgebiet der Interpretation terrestrischer Geoelektrik hinsichtlich der Fragestellung „durch Lockermaterialbedeckung maskierter Gipskarst“. Aufgrund des weitgehenden Fehlens von Aufschlüssen in Lage der geoelektrischen Messprofile (es sind auch keine Bohrungen vorhanden), ermöglichen die guten Aufschlussverhältnisse in der näheren Umgebung eine ausreichende geologische Interpretation des Untergrundes. Bisher wurden im Testgebiet drei systematisch angeordnete Geoelektrik-Profile mit Längen zwischen ca. 750 m und 950 m gemessen (Abb. 2), die derzeit im Abgleich mit der geologischen Detailkartierung (Maßstab 1:10.000) folgende Kernaussagen zulassen:

- Die Abschätzung der räumlich variablen Gesamtmächtigkeit der Lockergesteinsauflage wie auch die Abgrenzung der Tiefenlage der Felsoberfläche ist im Regelfall gut möglich.

- Die genetische Differenzierung innerhalb der unterschiedlichen quartären Lockergesteine (siehe obige Beschreibungen) ist aufgrund der relativ kleinräumigen Wechsel bei überwiegend sehr ähnlichen geoelektrischen Widerständen sehr stark limitiert.
- Das Erkennen des räumlichen Verlaufs der Festgesteine in die Tiefe einschließlich der Abgrenzung zwischen Hauptdolomit und Nordalpinen Raibler Schichten funktioniert recht gut. Dabei erleichtert allerdings das weitest gehende Fehlen von Raibler Dolomiten im Testgebiet die Differenzierung der beiden Lithologien durch damit deutlichere Unterschiede bei den geoelektrischen Widerständen. Auch die Störungszone der Saldeiner Überschiebung bildet sich folglich gut im Widerstandsprofil ab.



**Abb. 2:** Ausschnitt des Untersuchungsgebietes „Schwarzwassertal“ mit der Lage der Meßtraversen der terrestrischen Geoelektrik und der mittels ALS-Daten identifizierten Geländesenken. Quelle der dargestellten Basisdaten: ÖK50; © BEV.

#### Referenzen:

- Gruber, A., Lotter, M., Büsel, K., Gruber, J., Brandstätter, S. (2012): Prozessanalyse und Disposition tiefgreifender gravitativer Massenbewegungen zwischen Allgäuer Hauptkamm und Lechtal (ÖK 114 Holzgau) - Ergebnisse der Landesaufnahme der GBA und des vom Land Tirol geförderten Projekts „Beschleunigte Kartierung Holzgau“. - 14. Geoforum Umhausen, Tagungsband: 3 S. ; Niederthai.
- Tilch, N., Römer, A., Gruber, A., Lotter, M., Winkler, E. & Schattauer, I. (2014): Erkundung des Untergrundes bei Weißenbach (Lechtal, Bezirk Reutte) im Umfeld der Gips-führenden Raibler Schichten mittels (aero)geophysikalischer Methoden – erste Ergebnisse.- 16. Geoforum Umhausen, dieser Tagungsband; Niederthai.