

**Kurzfassungen in Reihenfolge der Vorträge**

**MITTWOCH 16. Oktober 2013**

**Mittwoch 16. Oktober 2013**

**09:30-10:00**

## **Die Gipskarstproblematik in Tirol – Anstoß für neue geologische Erkenntnisse und ihre Bedeutung für die Praxis**

Gunther Heißel, Petra Nittel

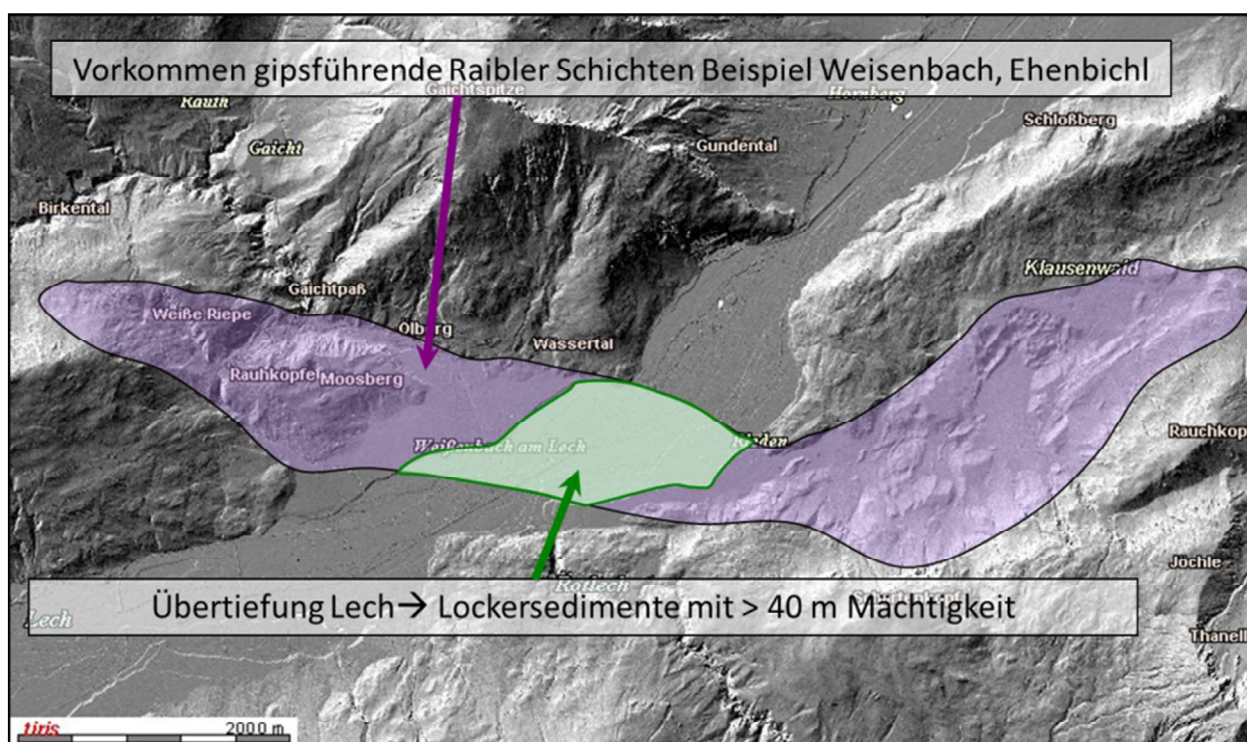
*Amt der Tiroler Landesregierung, FB Landesgeologie*

Die Tatsache, dass Tirol von Gipskarstproblemen im Untergrund betroffen ist, hat sich für die Landesgeologie seit Ende der 90er Jahre mehr und mehr herausgestellt. Die Gipskarstgebiete sind vorwiegend an die Gesteine der Raibler Schichten (Raibl-Formation) gebunden, teilweise auch an die Abfolgen der Bündner Schiefer des Engadiner Fensters und selten an mögliche Abfolgen der Reichenhaller Schichten (Reichenhall-Formation).

Um beim herrschenden Bauboom in Tirol hinsichtlich der möglichen Problemen eine angepasste und adäquate Vorgehensweise den verantwortlichen Behörden in die Hand zu geben wurden von der Landesgeologie 2009 die ersten Gipszonen ausgewiesen. Die Notwendigkeit dazu ergab sich allein schon aus der Tatsache, dass mehrere Wohngebiete mit zum Teil enormer Bautätigkeit in derartigen Gipszonen liegen.

### Zonenkarten

Diese Gipsgebietskarten wurden in rote und gelbe Zonen unterteilt. Die sogenannte „Rote Zone“ weist einen auf Fakten basierenden geologischen Bereich aus, in dem Gips- und Anhydrit-führende Gesteinsformationen vorkommen. Die Umgrenzung dieser Zone ist aus mehreren Faktoren entstanden. Dazu gehört die Bewertung von vorhandenen geologischen Karten und eigenen Kartierungen unter Miteinbeziehungen der Erhebung hydrogeologischer Daten (elektrische Leitfähigkeit, ...). Die Raibler Schichten werden stratigraphisch (zeitliche Abfolge) von Gesteinen der Wettersteinkalk-Formation oder Gesteinen der Hauptdolomit Gruppe begrenzt, die eindeutig von den Gesteinen der Raibler Schichten unterschieden werden können.



**Abb. 1** Beispiel für die Abgrenzung der Gips-führenden Gesteine

Weiters wird die Auswertung vorhandener morphologischer Phänomene herangezogen. Hinsichtlich des Vorhandenseins von Gips bzw. Anhydrit sind dies die sogenannten „Dolinen“. Dabei handelt es sich um gleichmäßig ausgebildete Trichterbildungen, die durch Auslaugung von Gips, in Ausnahmefällen auch von Anhydrit, bzw. oder Gips- bzw. Anhydrit führenden Lockergestein im Untergrund entstehen. Die Dolinen finden sich dabei in der Regel in den dem Festgesteinsuntergrund auflagernden Lockersedimenten und sind auf den Laserscanbildern deutlich zu erkennen.

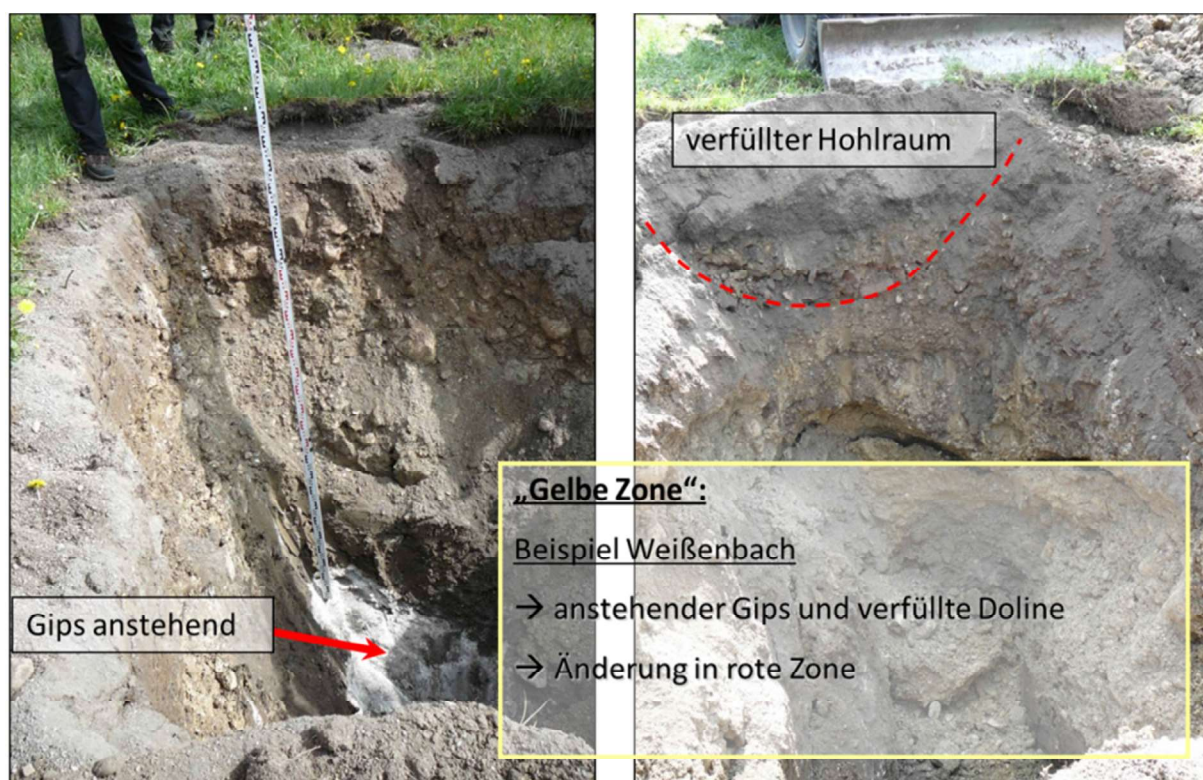
Zusammenfassend heißt das, dass es sich bei der „Roten Zone“ um eine Zone handelt, die geologische Gesteinseinheiten ausweist, die aufgrund ihrer geologisch bedingten Gips- bzw. Anhydritführung auch die damit verbundene Umgrenzung des Gipskarstbereichs bildet.

Die „Gelbe Zone“ stellt eine Verdachtszone dar, da dort keine eindeutigen Hinweise auf das Vorhandensein Gips-führender Schichten bzw. auf Gips oder Anhydrit im Untergrund vorliegen, jedoch begründeter Verdacht für ihr Vorhandensein gegeben ist.

Für die jeweiligen Zonen sind entsprechende Maßnahmen, wie z.B. Untergrunderkundungen vorgesehen. Diese Maßnahmen sind in Abhängigkeit der geplanten Bautätigkeit (Wohnhaus, Versickerung, Tiefensonde, etc.) festgelegt und den jeweiligen Gemeinden übermittelt worden.

### Neue Erkenntnisse

Durch diese Maßnahmen ist es bereits zu teils wesentlichen neuen Erkenntnissen gekommen, die teilweise zu einer Änderung der Zonen geführt haben. So wurde zum Beispiel in Weißenbach am Lech in einem Schurf in der „Gelben Zone“ anstehender Gips angetroffen. Eine Änderung zur „Roten Zone“ war die Folge.



**Abb. 2** Baggerschurf in Weißenbach in der „Gelben Zone“ mit anstehendem Gipsgestein

Weiters hat sich im Juli in Innsbrucker Stadtteil Mühlau und im August 2013 in Reutte ein Dolinensturz ereignet.

In Reutte musste die „Rote Zone ebenfalls erweitert werden. Grund dafür war das Antreffen von Gips in Bohrungen, sowie von Hohlräumen in Bohrungen und Rammsondierungen, sowie der aktuelle Dolinensturz des heurigen Jahres. Durch den zusätzlichen Wissenszuwachs ergibt sich jetzt schon für manche Bereiche ein flächiges und räumliches Bild, das dazu führt, dass dort eine Art „Grüne Zone“ innerhalb der „Roten Zone“ ausgewiesen werden kann. In diesen Bereichen sind keine weiteren Erkundungsmaßnahmen mehr notwendig.

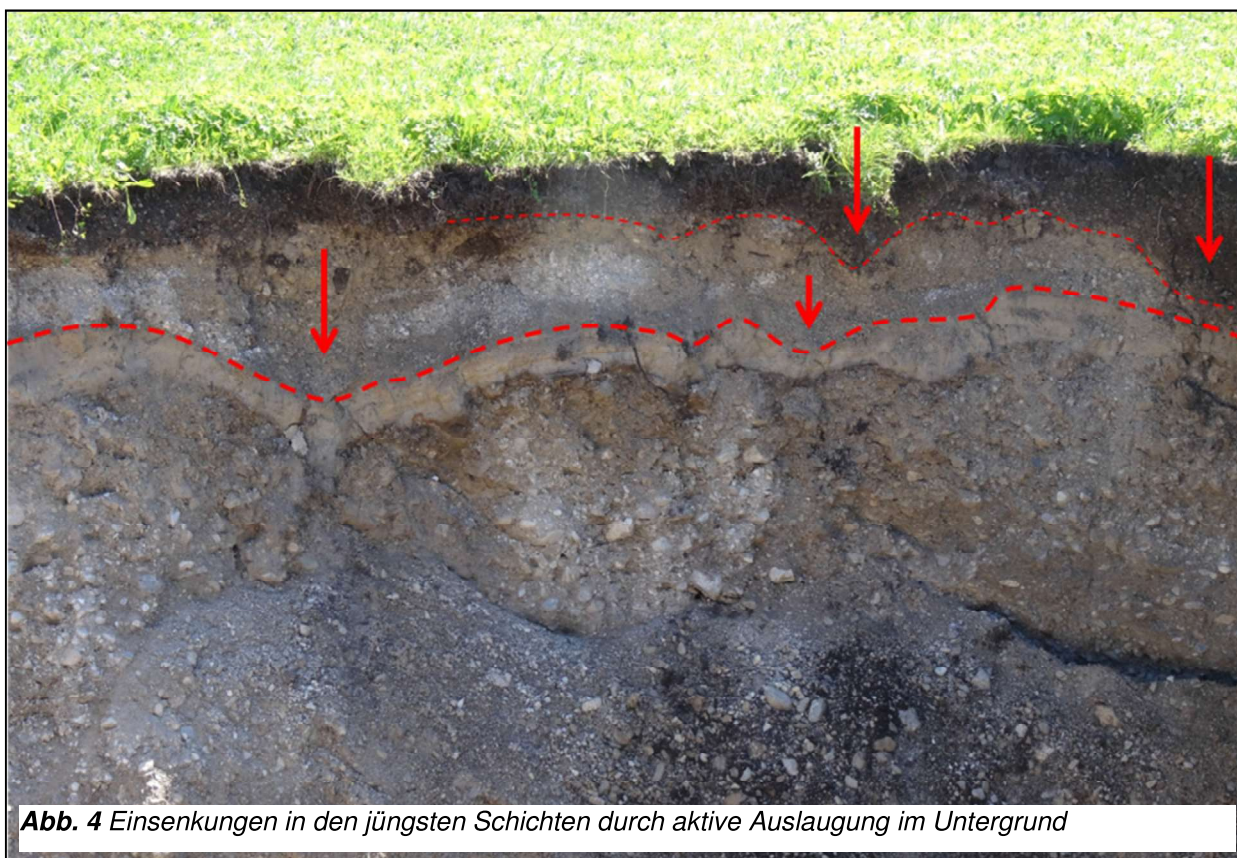
Die neue Doline in Reutte befand sich – wie schon gesagt - in der „Gelben Zone“ am Rand zur „Roten Zone“, woraufhin die „Rote Zone“ erweitert wurde. Sie ist in einem weitflächigen Wiesenareal, etwa 200 m von den nächsten Häusern entfernt, niedergebrochen.

Der Dolinensturz erfolgte dem Vernehmen nach über einen längeren Zeitraum von mehreren Stunden. Teilweise war er mit lauten Geräuschen verbunden, die die Aufmerksamkeit Schaulustiger hervorrief. Am Ende des Vorganges war eine Doline von ca. 8 m Durchmesser und 7 m Tiefe entstanden, die anfangs weitgehend mit Wasser gefüllt war. Dies ist erstaunlich, da der Grundwasserspiegel mehrere Meter unter dem Tiefsten der Doline anzunehmen ist und da es auch keinen Regen gab. Nach wenigen Stunden war das Wasser allerdings versickert. Die Ausmaße dieser frisch entstandenen Doline sind jedenfalls so groß, dass ein Einfamilienhaus an dieser Stelle zumindest schweren Schaden genommen hätte. Das Wasser in der Doline wies eine Leitfähigkeit von 870  $\mu\text{S}/\text{cm}$  auf.

Die Doline wurde durch die Landesgeologie geologisch untersucht und wurde anschließend auch noch mittels einer „Drohne“ fotografiert und vermessen und ist somit genau dokumentiert. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass es an dieser Stelle offensichtlich in der Vergangenheit bereits mehrfach Setzungen gegeben haben muss, da feinkörnige Lockergesteinsschichten in zwei Niveaus sowohl Versetzungen, als auch Deformationen aufweisen. Im Laserscan und auch in der Natur sind – im Wissen um die Geschehnisse - auch leichte Geländesenkungen erkennbar. Es deutet also alles darauf hin, dass Dolinenbildungen in diesem Gebiet aktiv vor sich gehen.



**Abb. 3** Doline in Reutte, entstanden am 12.08.2013



**Abb. 4** Einsenkungen in den jüngsten Schichten durch aktive Auslaugung im Untergrund



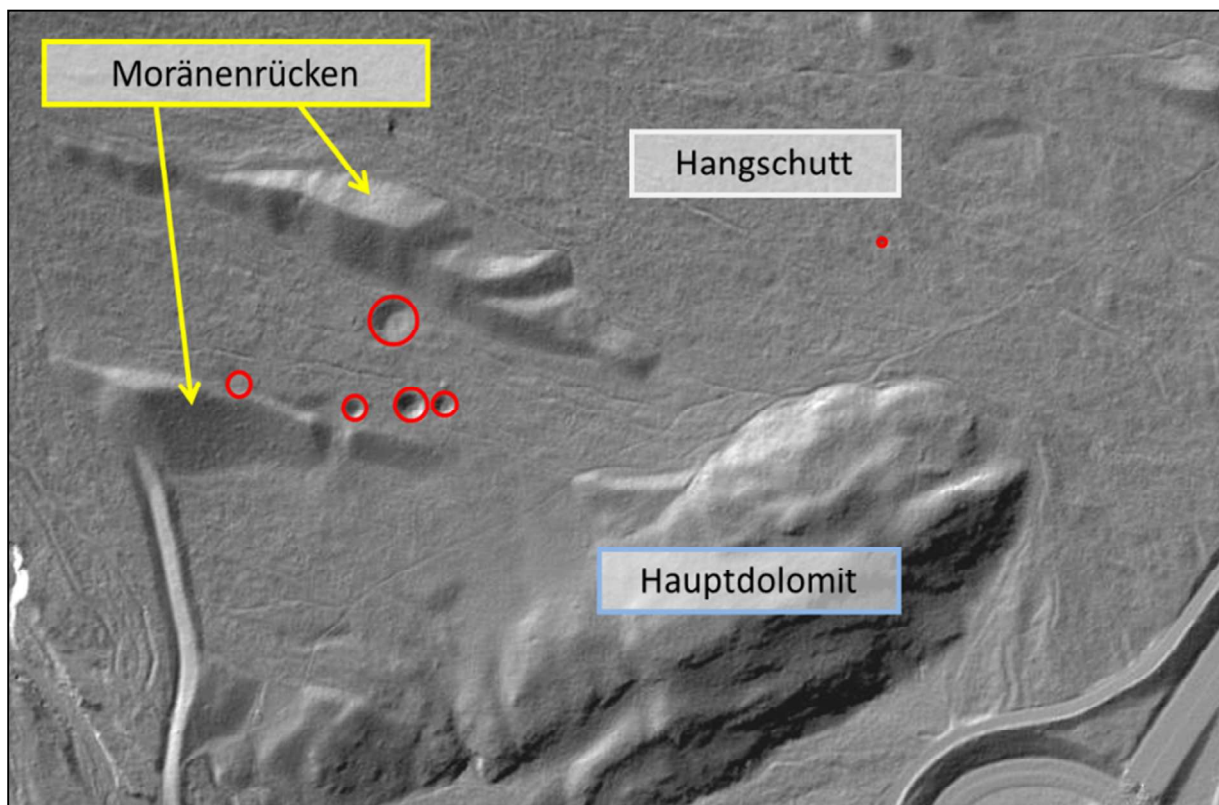
**Abb. 3** Versetzungen in den jüngsten Schichten durch aktive Auslaugung im Untergrund



**Abb. 4** Doline mit zurückgehendem Grundwasser

Offensichtlich finden in diesem Bereich von Reutte Senkungen – durchaus über längere Zeiträume – im Vorlauf zum eigentlichen Dolinenbruch statt. Diese Erkenntnis passt gut in das von der Landesgeologie bereits erarbeitete Bild, dass es in Tirol Gebiete mit Gipskarst in verschiedenen Entwicklungsstadien gibt, und zwar von bereits vollständig fertig abgelaufener Auslaugung bis hin zu derzeitiger voller Aktivität. Die derzeitige Aktivität zeigt sich nicht nur in den in den letzten Jahren immer wieder aufgetretenen Dolinenbrüchen, sondern auch in den zahlreichen frischen Dolinen unterschiedlicher Dimension, die in jungen Schwemmschutfächern beispielsweise am Plansee oder auf der Tschirgant-Südseite aufzufinden sind und die häufig aktuelle Setzungsrisse in ihrem Sohlbereich aufweisen.

Es zeigt sich damit, dass die ausgeprägte Vielfalt an Gipskarsterscheinungen, bedingt durch schon örtlich stark unterschiedliche Verhältnisse, aber auch bedingt durch die verschiedenen „Reifestadien“ der Gipskarstprozesse jeweils auch an die Situation angepasste Vorgehensweise verlangen. In diesem Zusammenhang darf auf den „Reither Weg“ verwiesen werden, den Mag. Willi Wanker heute in einem eigenen Vortrag vorstellen wird.



**Abb. 5** Junge aktive Dolinen im Hangschutt südlich des Tschirgants

Ausblick:

Vor allem die Erfahrungen der Landesgeologie der letzten fünf bis 10 Jahre haben gezeigt, dass den Gipskarstprozessen besonderes Augenmerk zukommen muss. Die Untersuchungsmethodik, die alle möglichen Untersuchungsmöglichkeiten, jeweils angepasst an die örtlichen Verhältnisse, mit einbezieht, ist sehr erfolgreich. Dies beginnt bei geologischen und hydrogeologischen Geländekartierungen und setzt sich fort in der verstärkten Auswertung des Laserscans sowie in der Anwendung verschiedener indirekter und direkter Untersuchungsmethoden (Geophysik, Rammsondierungen, Schürfe, Bohrungen, Leitfähigkeitsmessungen, ...). So konnte bereits ein umfangreicher Wissenszuwachs erzielt werden.