

Freitag 21. Oktober 2016

09:00-09:30

Die Karstentwässerung des Tennengebirges
Morphogenetische Untersuchungen eines Karstaquifers am Beispiel des Tennengebirge-
Nordrandes

Mag. Wolfgang Gadermayr

geo² zt gesmbh, Almuferweg 8, 5400 Hallein; gadermayr@salzburg.co.at

Das Tennengebirge im Bundesland Salzburg stellt mit einer Fläche von etwa 92 km² eines der größten zusammenhängenden Karstgebiete von Österreich dar und wird von den höhlenkundlichen Vereinen in Salzburg seit dem frühen 20. Jahrhundert erforscht. Die Karststöcke des Tennen- und Hagengebirges am Südrand des Salzburger Beckens bilden bedeutende Wasservorkommen für möglich zukünftige Trinkwasserversorgungen des Salzburger Ballungsraumes.

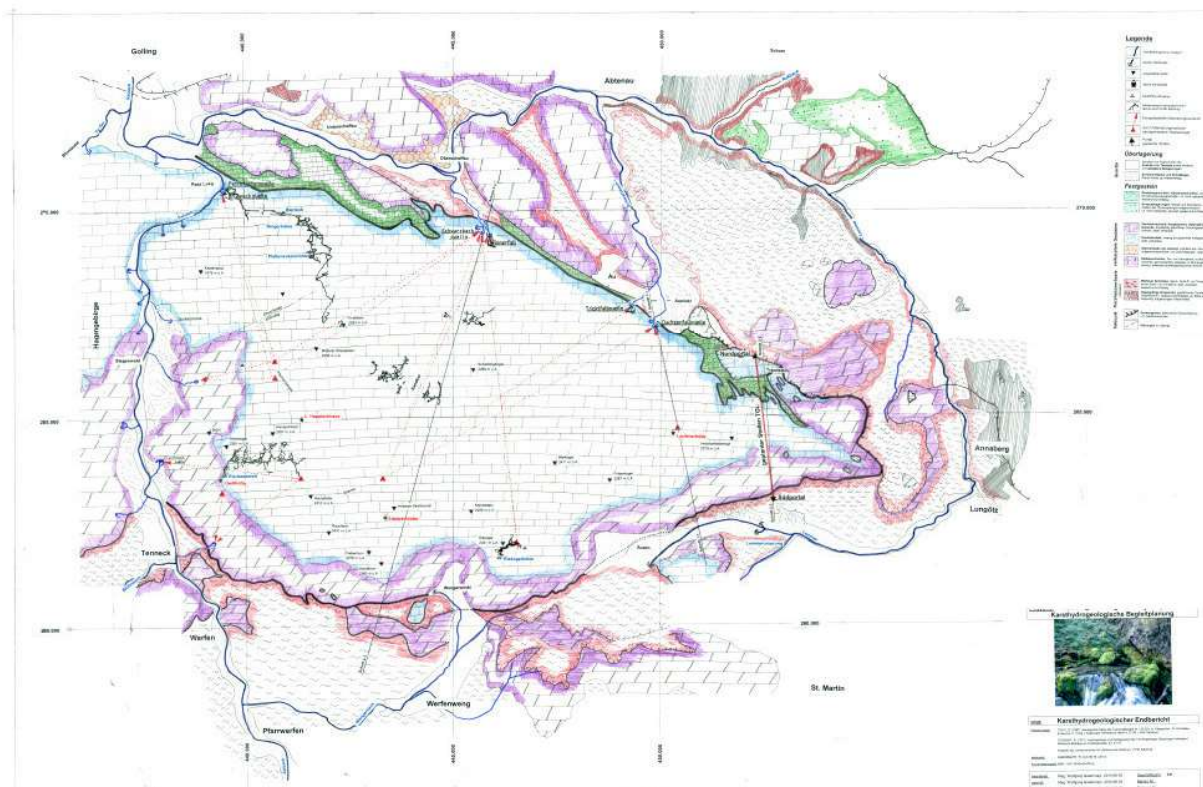
Bessere Kenntnisse über die Lage und Ausbildung der unterirdischen Karstformen sind für Planungen von Tiefbauten wie auch für die Sicherung von Wasservorkommen von elementarer Bedeutung.

Die karsthydrogeologischen Untersuchungen bestehenden einerseits aus den ehrenamtlichen Forschungstätigkeiten der Höhlenforschung und andererseits aus Quellmessungen und hydrogeologischen Kartierungen. Die Ergebnisse dieser Erkundungen dienen dem öffentlichen Interesse und sind Grundlage für die Beurteilung der Herkunft der Wässer sowie für Tiefbauten (z.B. Stollen- und Tunnelbau) in Karstgebieten.

im Tennengebirge sind über 1.000 Höhlen erforscht und vermessen. Die Forschungen werden ehrenamtlich von den Mitgliedern des Landesverein für Höhlenkunde in Salzburg sowie von ausländischen Forschungsexpeditionen durchgeführt. Die Unterlagen werden im zentraler Höhlenkataster des Landesverein für Höhlenkunde in Salzburg gesammelt.

Das Tennengebirge entwässert ausschließlich unterirdisch zu den großen Karstquellen an der Nordseite des Gebirges, die unterirdischen Abflusswege wurden durch Markierungsversuche (Touissant 1971, Brandecker 1979) erkundet. Diese Karstquellen weisen starke Schüttungsschwankungen auf, wobei die Schüttung in winterlichen Niederwasserperioden auf wenige Liter/Sekunde abfällt, steigt diese während der Schneeschmelze und nach starken Regenfällen auf mehrere m³/Sekunde an.

Abb. 1: Karsthydrogeologische Karte, aus Gademayr 2010.



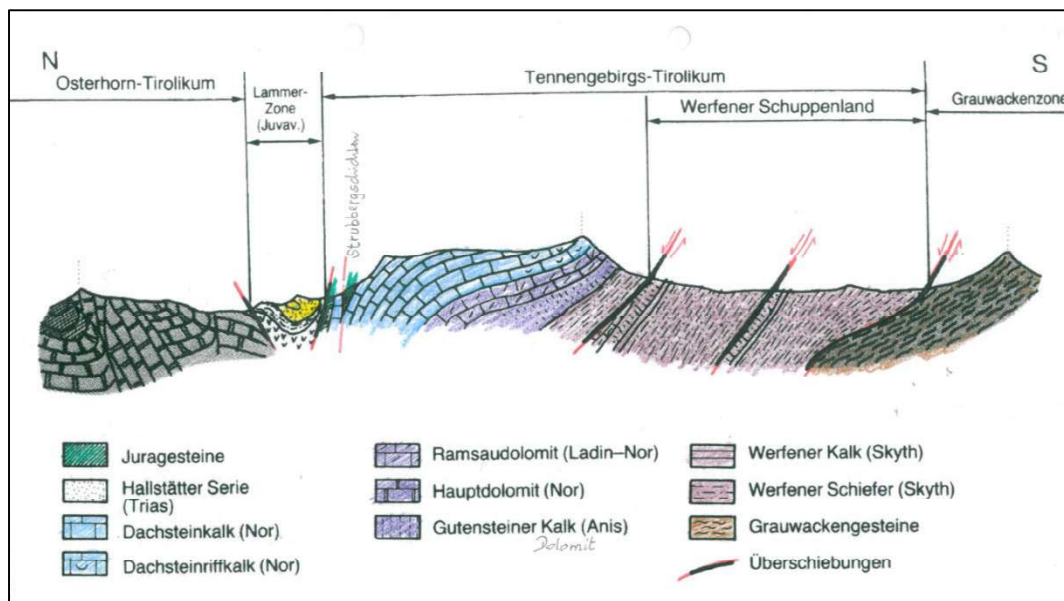
Geologisch- tektonischer Aufbau

Das Tennengebirge wird von den Kalk- und Dolomitgesteinen der Tirolischen Decke aufgebaut, wobei das Zentralplateau aus einer etwa 1800 m mächtigen Abfolge von Dachsteinkalk besteht. Im Liegenden treten Dolomitgesteine aus Dachstein- und Ramsaudolomit auf, welche in die wasserundurchlässigen Gesteine der Werfener Schichten überleiten.

Im Hangenden treten geringmächtige Ablagerungen von wasserundurchlässigen Mergeln der „Strubberschichten“ auf, welche tektonisch verstellt den Dachsteinkalk „schürzenförmig“ bedecken.

Der Gebirgsbau ist grundsätzlich nordfallend, an der nordöstlichen Seite ist eine „Stirnabbeugung“ der Gesteinsschichten erkennbar, welche steiler als die Geländeoberkante unter das Talbecken von Abtenau führt, welche das Tennengebirge tektonisch von den juvaischen Gesteinen der „Lammerzone“ trennt.

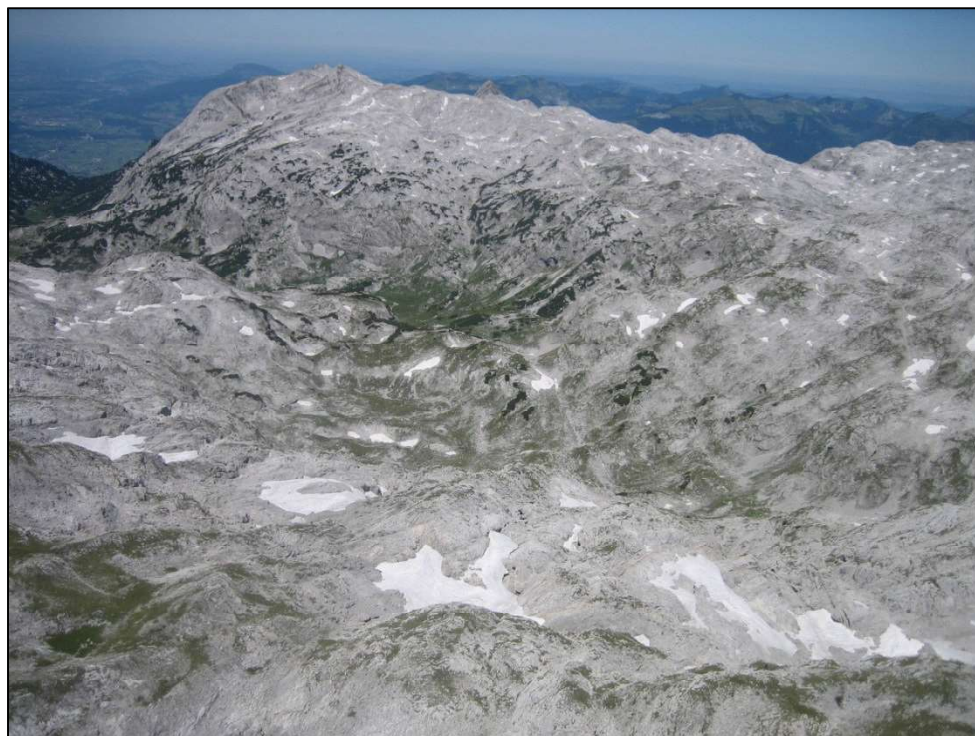
Abb.2: Geologischer Schnitt durch das Tennengebirge, PLÖCHINGER, ergänzt. In der Karte ist deutlich erkennbar, dass die Strubbergsschichten als hangendes Schichtglied den verkarsteten Dachsteinkalk an der Nordflanke schürzenartig bedecken und somit als wasserundurchlässige Deckschicht auftreten.



Verkarstungserscheinungen

Die oberirdischen Karstformen (Ektokarst) wird durch die Dolinen, Trockentäler und Karrenformen gekennzeichnet, wobei über ca. 1.800 m keine nennenswerten Bodenbildungen auftreten. Die anfallenden Niederschlags- und Schmelzwässer versickern in den zahlreichen Karstspalten und Schwinden.

Foto: Karsthochfläche am Pitschbergtal.



Die unterirdische Entwässerung folgt durch die zahlreichen Spalten als korrosiv geweitete Trennflächen in unterirdische Schächte und Canyons in denen das Wasser weitgehend vertikal abfließt. Diese Schächte und Canyons sammeln das Wasser und erreichen bis zu 400 m tiefe Direktschächte. Die erforschten und vermessenen Schacht- Canyonsysteme sind über 1000 Meter tief verfolgbar und erreichen an mehreren Stellen eine Siphonzone, welche den „Karstwasserspiegel“ markiert.

Die ungesättigte Karstzone wird als „vadose Zone“ bezeichnet, darunter folgt die „phreatische Zone“, in welcher alle Hohlräume wassergefüllt sind und sich so einer Erforschung entziehen.

Foto: Aktiver Wasserlauf in der Brunneckerhöhle (aktiver Canyon).



Neben den aktiven (wasserführenden) Höhlenteilen treten auch zahlreiche, meist horizontal gebundene, Höhlenteile auf, deren Genese offensichtlich wesentlich älter ist und als „trockene Gallerien“ erhalten sind. Diese unterirdischen Hallen und Gangsysteme erreichen oft mehrere Kilometer erforschter Ganglänge und die Hallen Kubaturen von mehreren tausend m³. Diese Krastformen sind teilweise von jüngeren tektonischen Prozessen überprägt.

Foto: „Pfeilerbruch“ im Altherrenlabyrinth.



Die Eisriesenwelt mit über 40 Kilometer erforschter und vermessener Gesamtlänge ist ein Beispiel dieser älteren Höhlensysteme.

Ein wesentlicher Punkt für die Beurteilung der Entwässerungssysteme ist das **Alter der Verkarstung** in Verbindung mit der tektonischen Überprägung des Gebirgsmassivs und seiner Auswirkungen auf die Karstwasserdynamik.

Quellmessungen

Die Quellen an der Nordostseite des Tennengebirges zeigen einen deutlichen Jahrgang der Wassertemperatur und der elektrischen Leitfähigkeit, wobei mit dem Einsetzen der Schneeschmelze zunächst ein deutlicher Anstieg der Wassertemperaturen erkennbar ist, welcher auf ein „Auspressen“ des tieferen Karstwasseranteiles zurückgeführt wird. Dies wird auf ein größeres Karstwasserreservoir zurückgeführt, welches unter den heutigen Talboden reicht oder reichen kann.

Abb. 3: Ganglinie der Wassertemperatur und der elektrischen Leitfähigkeit aus der Trickquelle.

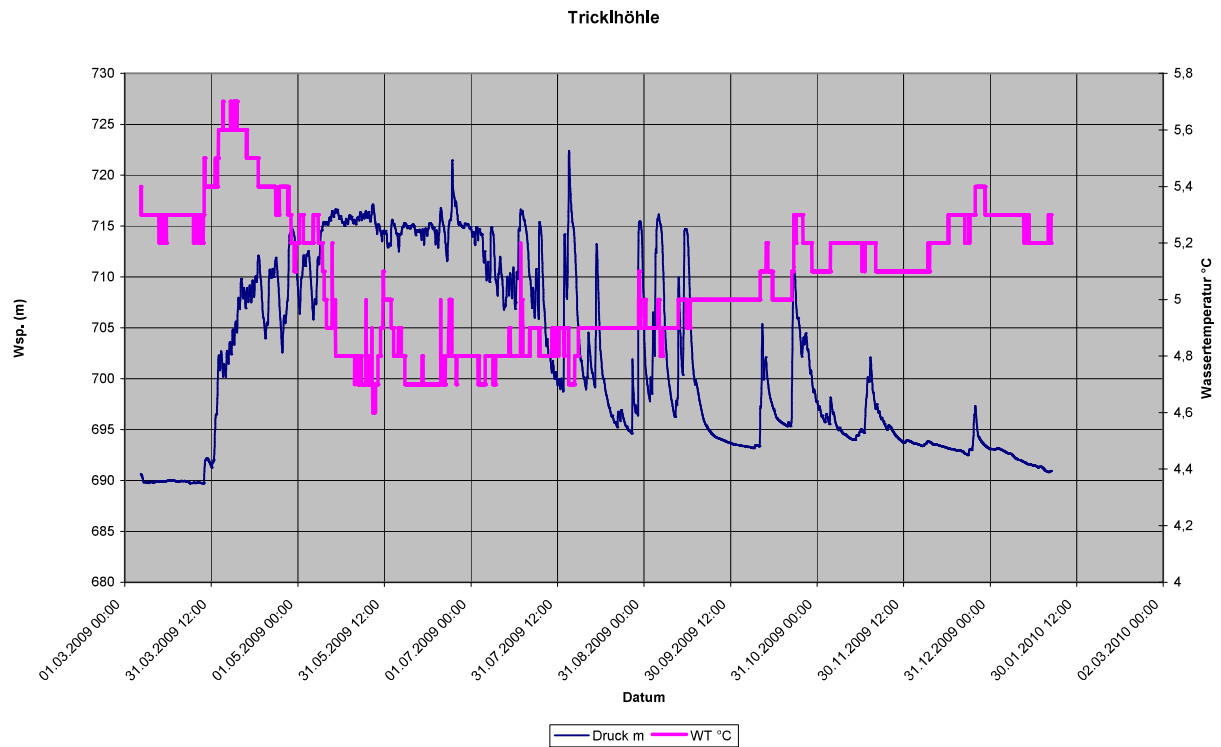
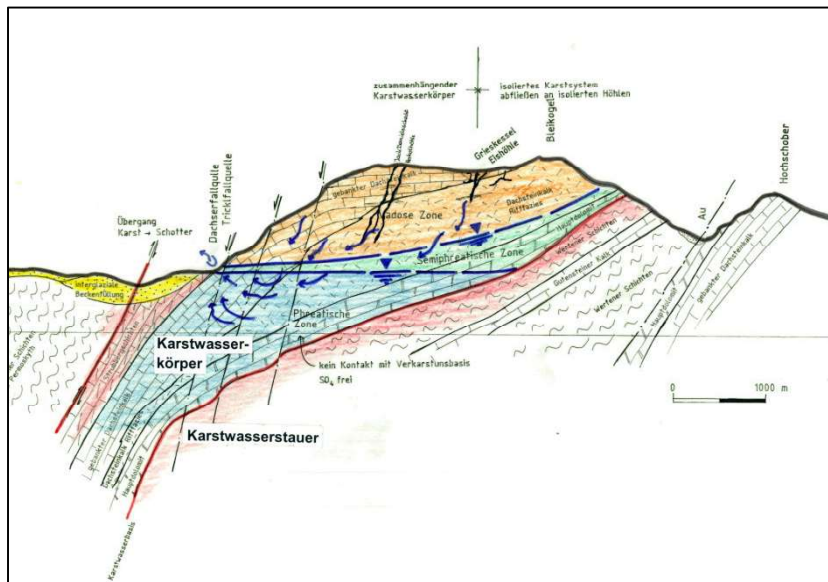


Abb. 4: Hydrogeologischer Schnitt N-S durch die Ostseite des Tennengebirges, Mag. .Wolfgang Gadermayr.



Durch die Messungen ergaben sich weitere Hinweise, dass an der Nordseite des Tennengebirges die Verkarstung auch **unter** den Talboden reicht, was schließlich auf tektonische Prozesse, nach dem Einsetzen der unterirdischen Verkarstung zurückgeführt wird. Die tertiären Augensteinfüllungen in den Karsthöhlen sind ein Indikator für die Frühentwicklung.

Aus derzeitiger Sicht scheint es sehr wahrscheinlich, dass die Karstgenese des Tennengebirges, gemeinsam mit der tektonischen Überprägung stattgefunden hat und somit auch Teile des Gebirgsstockes, samt der Verkarstung, unter die heutigen Vorfluthöhen gezogen wurden.

Diese Verhältnisse sollten auch bei den Auswertungen und Überlegungen der anderen Karstmassive der Nördlichen Kalkalpen einbezogen werden.

Foto: Auslesung der Datensammler in der Winnerfallhöhle.



Literatur:

Brandecker, H. (1979): Hydrogeologisches Gutachten über die Grundwasserreserven im südlichen Salzburger Becken (Salzach-Lammerspitz und Bluntautal). 70 S., 2 Beil., im Auftrag Wasserverband Salzburger Becken, Salzburg.

Brandecker, H. & Maurin, V. (1990): Trinkwasserreserven in den Poren und Karstaquiferen. – In: Plöching, B. (Hrsg.): Erläuterung zur geologischen Karte, Blatt 94, Hallein, Geologische Bundesanstalt Wien, Wien.

DACHS E. & KLAPPACHER, W. & PAVUZA, R.: Strategisch wichtige Wasserressourcen im Tennengebirge: Geologische und hydrologische Fakten.- CIPRA Österreich, Tagungsband Karstwasser08.- 2008.

GADERMAYR, W.: TGL Tauerngasleitung, Abschnitt Tennengebirgsquerung; Karsthydrogeologische Begleitplanung; Unterlagen für die UVE Einreichung; Unveröff. Endbericht, GZ 741 vom 01.08.2011.

HÄUSLER, H. (1979): Zur Geologie und Tektonik der Hallstätter Zone im Bereich des Lammertals zwischen Golling und Abtenau (Salzburg). – Jb. Geol. Bundesanst., Bd. 122 (1), S 75-141, Wien.

Keck, O. (1973): Geologische Kartierung und karsthydrogeologische Untersuchung des Tennengebirgsnordrandes (Salzburger Kalkalpen). – Unveröff. Diplomarbeit Universität Karlsruhe, 117 S., Karlsruhe.

KLAPPACHER, W. & KNAPCZYK, H. (1985): Salzburger Höhlenbuch Bd. IV. – Landesverein für Höhlenkunde in Salzburg. 550 S, Salzburg.

KLAPPACHER, W. (1996): Salzburger Höhlenbuch Bd. VI. Ergänzungsband– Landesverein für Höhlenkunde in Salzburg. 646 S, Salzburg.

Kodratowicz, R. (2004): Achievements in Tennengebirge Ost. Polish Cavin 2001-2005. Published on the occasion of 14th International Speleological Congress.

Maurin, V. & Zötl, J. (1959): Die Untersuchung der Zusammenhänge unterirdischer Wässer mit besonderer Berücksichtigung der Karstverhältnisse. – Steirische Beiträge zur Hydrogeologie, 10/11: 1-184.

MAURIN, V. (1978): Bericht über den kombinierten Markierungsversuch 1977/78 im Tennengebirge, Graz.

Tichy, G., (1985): Geologische Übersicht (des Tennengebirges). – In: Klappacher, W. & Haseke-Knapczyk, H. (Hrsg.): Salzburger Höhlenbuch, Band 4: 27-45, Salzburg.

Tollmann, A. (1976): Der Bau der Nördlichen Kalkalpen. Orogene Stellung und regionale Tektonik. –Wien (Franz Deuticke).

Toussaint, B. (1971): Hydrogeologie und Karstgenese des Tennengebirges (Salzburger Kalkalpen). – Steirische Beiträge zur Hydrogeologie, 23: 5-115.

Völkl, G. (1985): Karsthydrologie (des Tennengebirges). In: Klappacher, W. & Haseke-Knapczyk, H. (Hrsg.): Salzburger Höhlenbuch, Band 4: 46-49, Salzburg.