

Karst- und Höhlengebiete in Ob- und Nidwalden

Autor(en): **Gubler, Thomas**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **NAGON / Naturforschende Gesellschaft Ob- und Nidwalden**

Band (Jahr): **1 (1997)**

PDF erstellt am: **25.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1006689>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Thomas Gubler

Wie ein Blick auf die «Geologische Karte der Schweiz» zeigt, weisen Ob- und Nidwalden eine grosse Vielfalt an verschiedenen Gesteinen auf. Karst und Höhlen können jedoch nur bei einigen wenigen Gesteinsarten entstehen. Diese müssen bezüglich Regenwasser eine gute Löslichkeit aufweisen und sie dürfen nur wenig unlösliche Rückstände wie Ton oder Quarz enthalten, da diese die entstehenden Hohlräume rasch verstopfen und somit die weitere Entwicklung des Karstes bzw. der Höhlen verhindern würden. Gesteine, die diese Bedingungen erfüllen, sind die Evaporite (Gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Anhydrit CaSO_4 , Steinsalz NaCl) und die Karbonatgesteine (Kalk CaCO_3 , Dolomit $\text{Mg, Ca}(\text{CO}_3)_2$).

In unserem Klima können in einem Liter Wasser bis zur Sättigung rund 2 g Gips gelöst werden. Bei Steinsalz liegt die Löslichkeit mit 360 g/l rund 180 mal höher, bei Kalk mit 0,06–0,3 g/l 10–30mal tiefer als bei Gips (BÖGLI 1978).

Der überwiegend korrosive (chemische) Kalkabtrag beträgt im bewaldeten Karst pro 1000 Jahre ca. 91 mm, wovon 81 mm an der Oberfläche und 10 mm im Untergrund. Im nackten Karst ist der Abtrag geringer, er beträgt 71 mm, wovon nur ca. 14 mm oberirdisch, der Rest unterirdisch abgetragen wird (BÖGLI 1978). Diese Werte stammen aus dem benachbarten Muotatal im Kanton Schwyz, sie können also gut auf Unterwalden übertragen werden.

Vereinfacht gesagt wurde in den letzten 10 000 Jahren seit dem Rückzug der Gletscher die Oberfläche im Waldkarst um 81 cm, im nackten Karst um 14 cm abgesenkt. Der korrosive Abtrag in den Kalkgebieten wird aber um rund das Vierfache übertroffen vom erosiven, mechanischen Abtrag durch Frost und fließendes Wasser in Gebieten mit schlecht oder undurchlässigem Gestein.

Eindrücklicher präsentieren sich diese Zahlen des Kalkabtrages in Bezug auf ein konkretes Beispiel: Im Einzugsgebiet der Melchaa liegen verschiedene Karstgebiete, die zusammen mindestens 30 km² umfassen. Geht man wie weiter oben beschrieben von einem mittleren Kalkabtrag von 8,1 cm pro tausend Jahre aus, beträgt die Jahresfracht der Melchaa an gelöstem Kalk allein aus den Karstgebieten rund 6750 Tonnen.

Die karst- und höhlenbildenden Gesteinsformationen

Damit sich in einer Gesteinsformation Karst- und Höhlen entwickeln, muss sie wie erwähnt eine gute Löslichkeit aufweisen. Für die Bildung von Höhlen ist zudem die Grösse des Einzugsgebietes, das zur Verfügung steht oder das früher zur Verfügung stand, von Wichtigkeit. Die Kriterien der guten Löslichkeit werden in Unterwalden nur von einigen wenigen Gesteinsformationen erfüllt, die hier in der ungefähren Reihenfolge ihrer Bedeutung kurz aufgeführt und beschrieben werden.

Quintner Kalk (Malm der Helvetischen Decken): Diese aus der Jurazeit (Malm) stammende Kalkforma-

tion (vgl. Abb. 3), früher auch Hochgebirgskalk genannt, erreicht eine Mächtigkeit von über 200 m (ROD 1937). Aufgrund seiner Beschaffenheit, Mächtigkeit und seiner weiten Verbreitung in den südlichen Kantonsteilen ist der Quintner Kalk der mit Abstand bedeutendste Karst- und Höhlenträger Unterwaldens. Er besetzt einen zusammenhängenden Gebietsstreifen bis zu 7 km Breite, der vom Haslital über den Brünig, das Kleine und Grosse Melchtal und über das Engelbergertal hinaus bis zum Uri Rotstock verläuft (Abb. 1).

Schrattenskalk (Untere Kreide der Helvetischen Decken): Der Schrattenskalk (vgl. Abb. 3) bildet die markanten, hellen Felswände am Pilatus, Bürgenstock sowie in der Bergkette Brisen–Schwalmis–Niderbauen–Chulm. Die Schichtmächtigkeit nimmt von 30 m am Pilatus-Nordrand, 140 m am Niderbauen–Chulm auf bis 200 m am Pilatus-Südrand und Bürgenstock zu. In der östlichen Fortsetzung der Wildhorn-Decke (vgl. Tektonische Karte der Schweiz) geht der Schrattenskalk durch zunehmenden Gehalt an Ton und Silt lateral in nicht verkarstungsfähige mergelige Kalke und schiefrige Mergel über (BUXTORF 1913). Dies gilt für das Gebiet, welches südlich der Linie Briener Rothorn–Giswil–Stanserhorn und westlich der Engelberger Aa liegt. Der Schrattenskalk ist nach dem Quintner Kalk der wichtigste Träger von Karst und Höhlen. Grössere Gebiete mit Schrattenskalk finden sich am Pilatus Südhang, Stutzberg bei Emmetten und im Stein-alperwald südlich Niederrickenbach.





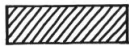
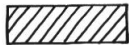


Seewer Kalk (Obere Kreide der Helvetischen Decken): Der Seewer Kalk (vgl. Abb. 3) ist ein dünnbankiger, heller Kalk, der am Bürgenstock, am Rotzberg–Mueterschwandberg bei Ennetmoos und in der Melchaa-Schlucht rund 80 m dick wird. Dieser gut verkarstungsfähige Kalk ist in allen übrigen Gebieten Unterwaldens weniger als 20 m mächtig (z.B. Oberbauen, Gräfimattstand) oder fehlt sogar vollständig wie in der helvetischen Randkette des Pilatus.

Das grösste zusammenhängende Gebiet (rund zwei km²) mit anstehendem Seewer Kalk liegt am Bürgenstock (Abb. 1).

Massivkalk (Malm der Klippen-Decke): Die grobbankigen, massigen Malmkalke der Klippen-Decke («Massivkalke» HEINZ & KLEINSCHMID 1988) erreichen über 200 m Mächtigkeit. Ihre Verbreitung beschränkt sich auf die von der Erosion verschonten Reste der penninischen Klippen-Decke des Stanserhorns, Arvigrates, Buochserhorns, der Musenalp und Chlewenalp (BUXTORF et al. 1916). Ein kleines Vorkommen findet sich am Rotspitz auf Glaubenbüelen.

Dolomitische Kalk, Dolomit und Rauhwacke (Trias der Klippen-Decke): Am Giswilerstock sind dolomitische Kalke der Trias in einer Mächtigkeit von rund 450 m erhalten geblieben (MOHLER 1966). Sie nehmen dort eine zusammenhängende Fläche von rund 3 km² ein. Kleinere, geringmächtige Reste von Dolomit und Rauhwacke kommen auch in den übrigen Klippengebieten vor (Abb. 1). Aufgrund

Abb. 1
Karst- und höhlenbildende
Gesteinsformationen.
Plan Th. Gubler.

- Helvetische Decken**
-  Seewer Kalk
 -  Schrattenkalk
 -  Quintner Kalk
- Klippen-Decke**
-  Massivkalk (Malm)
 -  Dolomitische Kalke, Rauhwacke
 -  Gips
-  See
-  Höhlen-Nr. (vgl. Tabelle)





der bescheidenen geographischen Verbreitung spielt diese Gesteinsformation für die Karstgebiete Unterwaldens nur eine kleine Rolle.

Gips (Trias der Klippen-Decke): In der Trias der Klippen-Decke findet sich verschiedenerorts Gips. Die zwei grössten Vorkommen liegen am Glaubensbüelen-Pass (ca. 3 km²) und am Melbach bei Kerns (ca. 0,5 km²), wo heute noch ein Gipsabbau stattfindet. Die Gipsschichten erreichen bei Glaubensbüelen ca. 100 m (FELBER 1984), am Melbach gegen 200 m Mächtigkeit (CHRIST 1920). Wegen der im Vergleich zu Kalk hohen Löslichkeit des Gips haben sich in diesen Gebieten zahlreiche grosse und kleine Dolinen gebildet, was zur typischen «pockennarbigen» Morphologie der Landschaft führt. Gipsgestein neigt zwar wegen der guten Löslichkeit zur Bildung von Höhlen. Diese wird aber durch die Weichheit des Gesteins behindert, welche entstehende Hohlräume rasch einstürzen lässt. Deshalb finden sich in Gebieten mit Gips trotz weitgehend unterirdischer Entwässerung kaum Höhlen.

Reischiben-Formation (Dogger der helvetischen Decken): Die Echinodermenbrekzie der Reischiben-Formation (vgl. Abb. 3) der Axen-Decke besteht östlich der Engelberger Aa aus bis 100 m mächtigen grobsparitischen Kalken (BISSIG 1997). Westlich der Engelberger Aa ist diese Formation etwa 20 bis 70 m mächtig und zeigt gegen die südlichen Ablagerungsgebiete eine zunehmende Vermergelungstendenz (TRÖHLER 1966). Lokal haben sich in der Echinodermenbrekzie kleine Karstgebiete ausge-

bildet. Erwähnenswert ist das knapp 1 km² grosse Karstgebiet Oberfeldcharren–Laucherenstock–Ruchstock südlich der Bannalp, Oberrickenbach.

Betliskalk/Diphyoideskalk (Untere Kreide der Helvetischen Decken): Diese beiden zeitäquivalenten Kalkformationen wurden früher als Valanginiankalk zusammengefasst, werden heute aber aufgrund der verschiedenen paläogeographischen Ablagerungsräume (Betliskalk = Schelf, Flachmeer; Diphyoideskalk = Schelfabhang und Becken mit tieferem Wasser) und der verschiedenen Lithologie unterschieden (BURGER & STRASSER 1981). Der Betliskalk und der Diphyoideskalk (Abb. 3) sind in allen helvetischen Deckenelementen Unterwaldens in einer gleichbleibenden Mächtigkeit von 20 bis 40 m ausgebildet. Nur am südlichen Pilatus erscheint der Betliskalk stark reduziert. In Unterwalden zieht der Diphyoideskalk als durchgehendes, dünnes Band vom Brisen über Grafenort, Melchtal, Heitlistock, Lungern bis zum Wilerhorn (Geologische Karte des Kantons Obwalden, BUXTORF et al. 1916). Weitere Vorkommen liegen am Pilatus und am Bürgenstock. Für die Bildung von Karst und Höhlen spielt dieser Kalk aufgrund seiner bescheidenen Ausdehnung und des teilweise erhöhten Anteiles an unlöslichen Komponenten jedoch eine untergeordnete Rolle. Auf eine Darstellung in Abb. 1 wurde deshalb verzichtet.

Die wichtigsten Karstgebiete

Melchsee-Frutt, Kerns: In den südlichen Kantons-teilen bildet der gut verkarstungsfähige Quintner

Nr. in Abb. 1	Höhlenname/Gemeinde	Gesamtlänge (m)	Höhendifferenz (m)
1	Mondmilchloch Alpnach OW	108	23
2	Mostkeller Alpnach OW	60	13
3	Rappersflue-Höhle Ennetbürgen NW	58	14
4	Friedhöfler Ennetbürgen NW	100	15
5	Tritt Hölloch, Niederbauen Emmetten NW	20	70
6	Kleines Hölloch, Niederbauen Emmetten NW	450	200
7	Hohfad-Höhle, Niederbauen Emmetten NW	52	0
8	Goldloch Oberbauen Emmetten NW	228	63
9	Bärenhöhle Schwalmis Emmetten NW	427	69
10	div. Schächte Oberfeldcharren, Bannalp, Wolfenschiessen NW die 2 grössten: Faisoifici Cette sott de vénus	0, 0 >581 350	110, 250 >320 268
11	Rundwandhöhle, Bannalp Wolfenschiessen NW	>500	>35
12	Arni Goldloch Wolfenschiessen NW	147	52
13	Fikenloch, Schwarzhorn Kerns OW	1 400	160
14	Boniloch, Frutt Kerns OW	2 300	120
15	Bettenhöhle, Melchsee-Frutt Kerns OW	6 000	270
16	Neotektonikhöhle, Melchsee-Frutt Kerns OW	2 100	190
17	Schrattenhöhle, Melchsee-Frutt Kerns OW	19 000	530
18	Stäubiloch, Melchsee-Frutt Kerns OW	182	94
19	Rappendossen-Höhle Sachseln OW	140	10

Tab. 1: Liste der wichtigsten und grössten Höhlen in Unterwalden (Stand August 1997).

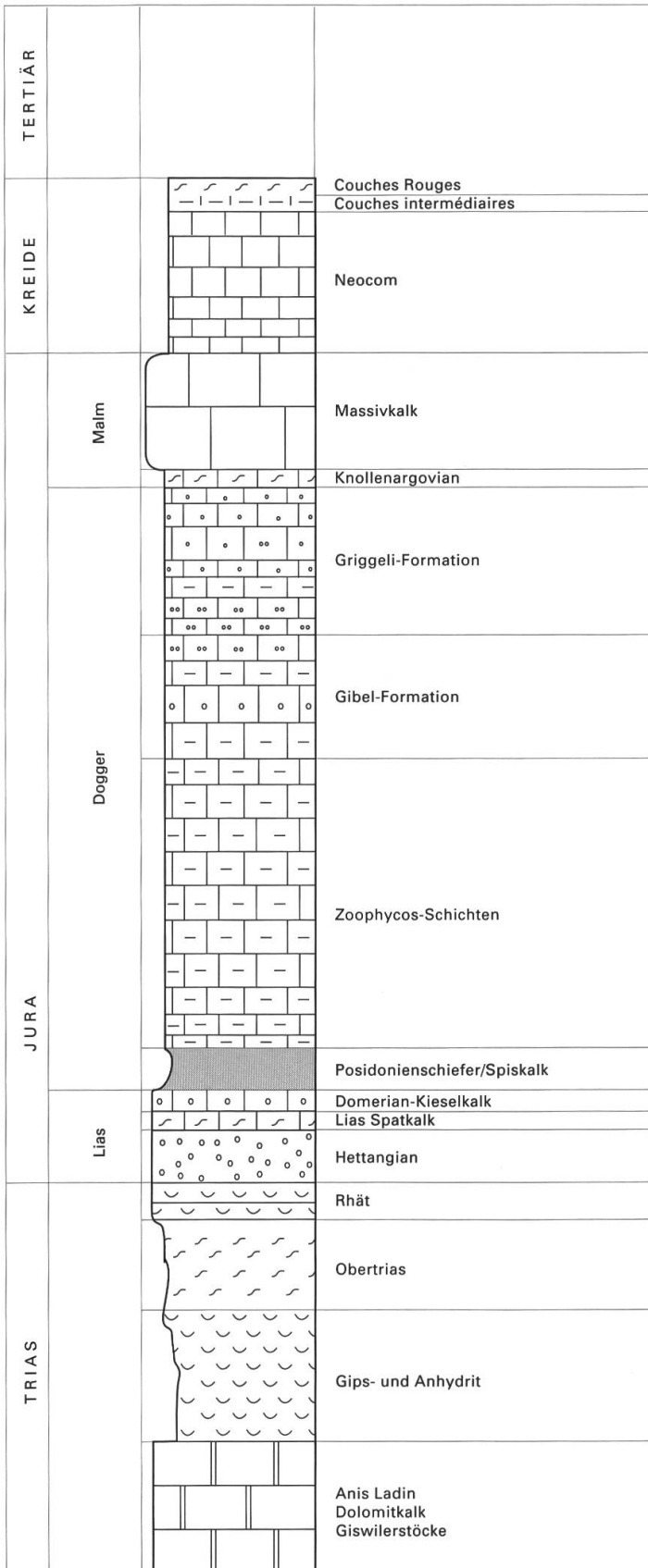


Abb. 2
Sammelprofil
Klippendecke Stanserhorn

Kalk die am weitesten verbreitete Gesteinsformation (Abb. 1). Daher finden sich hier auch die bedeutendsten Karstgebiete. An vorderster Stelle ist das im hinteren Melchtal liegende, rund 15 km² grosse Karstgebiet zwischen Melchsee-Frutt und Huetstock zu erwähnen. Es erstreckt sich von 1100 m bis 2700 m ü.M. und ist oberhalb der Waldgrenze bei 1700 bis 1800 m ü.M. vielfach als nackter Karst ausgebildet. Die Entwässerung erfolgt, wie es für Karstgebiete typisch ist, weitgehend unterirdisch zu verschiedenen Karstquellen im Melchtal. Auch der Melchsee entwässerte, bevor er zur Stromgewinnung höhergestaut wurde, über das sogenannte Stäubloch (Abb. 1) auf der Frutt unterirdisch bis zur Resurgenz der Hugschwendi-Quelle auf der Stöckalp. Es besteht sogar die Vermutung, dass ein Teil des Karstwassers aus dem Gebiet Melchsee-Graustock zur 14 km entfernten Funtenen-Quelle bei Meiringen entwässert (WILDBERGER 1997 in diesem Buch). Dieses Gebiet birgt zahlreiche Höhlensysteme, darunter auch die sogenannte Schrattenhöhle (TRÜSSEL 1994), die mit zurzeit 19 km vermessener Gesamtlänge mit Abstand grösste Höhle von Ob- und Nidwalden.

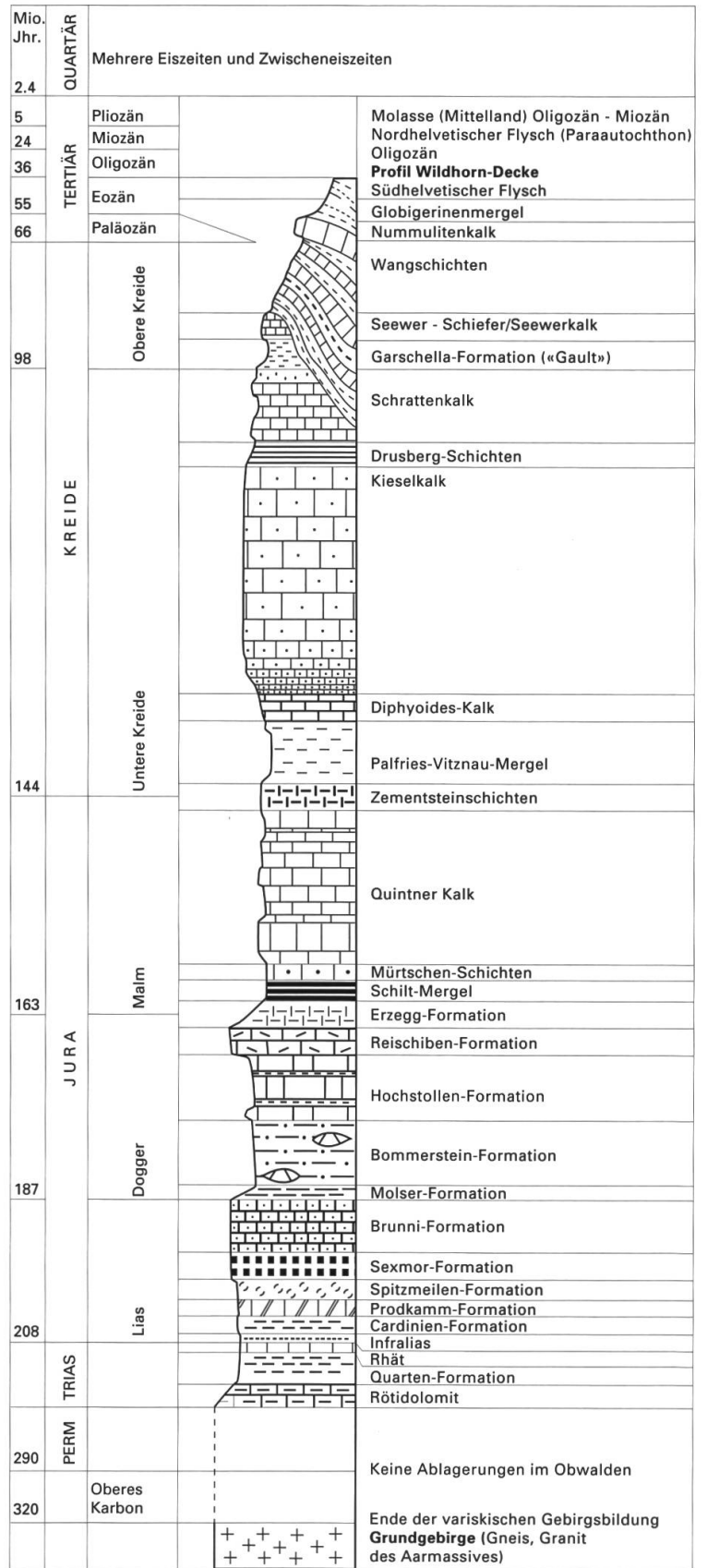
Griessental, Engelberg: Mit rund 9 km² eines der grössten Karstgebiete Unterwaldens liegt nordöstlich von Engelberg im weiten Felskessel des Griessentales im Dreieck Rigidalstock–Engelberger Rotstock–Hahnen. Das karstbildende Gestein ist hier wie im benachbarten Melchtal der Quintner Kalk. Das Karstgebiet «Griessental» liegt grösstenteils oberhalb der Waldgrenze und bildet ausge-

Abb. 3
Sammelprofil
Helvetische Decken

dehnte nackte Karstflächen. Die Entwässerung erfolgt ausschliesslich unterirdisch. Ein Grossteil des Karstwassers tritt vermutlich in den «Sieben Brünnen» 500 m NE des Kloster Engelbergs wieder zu Tage. Obwohl es sich um ein grosses Karstgebiet handelt, sind bis heute keine nennenswerte Höhlen bekanntgeworden (P. TRÜSSEL 1995). Vermutlich liegt das nebst der relativ schlechten Erforschung dieses Gebietes auch in der teilweisen Verfüllung allfälliger Höhleneingänge mit Moränenschutt begründet.

Brünig: Einen speziellen Charakter weist das zu meist vegetationsbedeckte, rund 15 km² grosse Karstgebiet am Brünig mit seinen diversen abfluslosen Mulden auf. Träger des Karstes ist auch hier der Quintner Kalk. Versuche mit Wasserfärbungen haben gezeigt, dass das ganze Brüniggebiet mit einer Ausnahme zu Karstquellen bei Obsee, Lungern (Loop, Lauibach) entwässert. In einem Fall wurde eine Verbindung zur Südseite des Brünigs zu einer Quelle bei Brienzwiler im Aaretal nachgewiesen. Eine detaillierte Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse im Brünigkarst liefert WILDBERGER (1997) in diesem Buch.

Brennwald, Emmetten: In Nidwalden spielt vor allem der Schrattenkalk eine bedeutende Rolle bei der Verkarstung. Eine ganze Reihe kleinerer Karstgebiete ist darin angelegt. Eines der bedeutendsten davon findet sich östlich von Emmetten in dem vom eiszeitlichen Reussgletscher markant überprägten Brennwald. Zusammen mit dem bereits



auf Urnerboden gelegenen Oberwald umfasst es rund 4 km² und ist fast vollständig bewaldet. Grössere Höhlen sind bisher nicht entdeckt worden, was zu einem Teil wohl der lokalen Überkleisterung der Felsoberfläche mit Grundmoräne zuzuschreiben ist.

Niderbauen-Chulm–Schwalmis–Wolfenschiessen:

In dem vom Niderbauen-Chulm über Schwalmis und Brisen nach Wolfenschiessen verlaufenden Schrattenkalk-Band (Abb. 1) sind verschiedene Höhlen entdeckt worden. Darunter auch die zweit- und drittgrösste Höhle Nidwaldens, das «Kleine Hölloch» am Niderbauen und die «Bärenhöhle am Schwalmis» (BLÄTLER et al. 1995, BLÄTLER 1997 in diesem Buch). Grössere verkarstete Flächen treten im Morschfeld (Grün- und Waldkarst) und im Steinalper Wald (Waldkarst) auf. Beide Karstgebiete liegen am Nordabhang des Brisen–Haldigrates und umfassen je ca. 1 km². Höhlen sind bisher keine bekannt geworden (mündl. Mitt. 10.6.1997, Hubi Blättler, Hergiswil).

Bannalp–Walenstöcke: In den steilen, zur Bannalp abfallenden Felswänden (Quintner Kalk) der Walenstöcke wurden 1997 verschiedene Höhlen entdeckt. Darunter die «Rundwandhöhle», die trotz erst beginnender Forschung durch die Höhlengruppe Hergiswil bereits als grösste Höhle Nidwaldens gilt.

Im unmittelbar benachbarten Karstgebiet «Oberfeldcharen» werden im Quintner Kalk und in der Reischiben-Formation diverse Schachthöhlen er-

forscht (Quinif 1991). In den zwei tiefsten Schächten, den sogenannten «Faisoifici» und «Cettesotte de venus» sind belgische Höhlenforscher im Sommer 1997 auf Tiefen von 350 resp. 260 m vorgestossen (mündl. Mitt. Michel Pauwels, Sart-Messire-Guillaume, Belgien).

Bürgenstock–Mueterschwanderberg:

Am Bürgenstock und Mueterschwanderberg befinden mehrere kleine Karstgebiete im Schrattenkalk und Seewer Kalk. Infolge der kräftigen Vegetationsbedeckung tritt der Karst jedoch landschaftlich, abgesehen von der weitgehenden Absenz von Oberflächengewässern, kaum in Erscheinung. Das Gebiet weist aber mit der intermittierenden Friedhöfler-Quelle bei Ennetbürgen (SANDFUCHS 1997 in diesem Buch) einen – auch im gesamtschweizerischen Rahmen – sehr speziellen, seltenen Quelltyp auf.

Lopper, Pilatus: Am Lopper und Pilatus tritt Karst auf den verschiedenen, mehrheitlich steil nach Südosten abfallenden Schrattenkalk-Platten auf. Zumeist handelt es sich um nackten, teilweise aber auch bewaldeten oder grünen Karst. Grösste Höhle ist das bekannte Mondmilchloch am Fusse der Schyflue am Pilatus-Widderfeld (FISCHER 1993).

Musenalp östlich Niederrickenbach: In der penninischen Klippen-Decke finden sich verschiedene kleine Karstgebiete. Ein markanter, knapp 1 km² grosser Karst befindet sich auf dem Plateau der Musenalp, wo er sich auf einer Unterlage von hauptsächlich Massivkalk (Malmkalk), daneben auch

Dolomit und Rauwacke der oberen Trias gebildet hat. Gemäss mündlicher Auskunft von **BLÄTLER** (Höhlenforschergruppe Hergiswil) ist das Gebiet speläologisch noch gar nicht erforscht, bei kurssrischen Begehungen sind aber Höhlen (z.T. auch tektonisch bedingte) entdeckt worden.

Giswilerstock: In den dolomitischen Kalken des Giswilerstocks hat sich auf dessen Ostseite ein rund 1 km² grosses Karstgebiet entwickelt. Die unterirdische Karstentwässerung erfolgt zur Hauptsache zur Wissibachquelle zuoberst im Pörterwald. Höhlen sind im Gebiet des Giswilerstocks bisher keine bekannt geworden.

Gipskarst Glaubenbielenpass und Melbach, Kerns: Als spezieller Karst bleibt schliesslich der Gipskarst am Glaubenbielenpass (ca. 3 km²) und am Melbach (ca. 1 km²) zu erwähnen. Unter den zahlreichen Dolinen, die bei Glaubenbielen teilweise Anlass zur Bildung kleiner, permanenter Seelein (Rübihütte, Jänzimatt) gegeben haben, ist das sogenannte Feltschiloch am Melbach die grösste (**BERNASCONI** 1991). Am oberen Ende dieser rund 20 m tiefen und ca. 280 x 80 m grossen Doline entspringt die Schwarzegg-Quelle, eine ergiebige Karstquelle aus dem Gebiet Arvigrat–Heitletswald (**CHRIST** 1920). Sie versickert in einer Schwinde in der Gipsdoline und tritt ca. 0,5 km weiter nordwestlich als Melbach-Quelle wieder zu Tage.

Höhlen

Das Vorkommen von Höhlen, die durch Wasserlö-

sung entstanden sind, beschränkt sich ausschliesslich auf die in Abb. 1 dargestellten Kalkvorkommen, zur Hauptsache Quintner Kalk und Schrattenkalk. Durch die erosive Tätigkeit von Höhlenbächen können sich bestehende Höhlen aber auch in nicht verkarstbares Gestein vertiefen oder fortsetzen.

Unterwalden weist eine Fülle von Karstgebieten und zur Bildung von Höhlen tauglichen Gesteinsformationen auf (Abb. 1). Dennoch ist bis heute die Liste mit grösseren oder auch nur erwähnenswerten Höhlensystemen erstaunlich kurz geblieben (vgl. Tabelle). So konzentriert sich laut schriftlicher Mitteilung von M. **TRÜSSEL** vom 21.5.1997 das Vorkommen der bis heute bekannten, grösseren Höhlensysteme im Kanton Obwalden ausschliesslich auf das Gebiet Melchsee-Frutt, Gemeinde Kerns. Dort sind auf einer Fläche von wenigen Quadratkilometern über 150 Höhlen mit einer Gesamtlänge von über 40 km erforscht worden. Die längsten Höhlen aus jenem Gebiet sind in der Tabelle 1 angegeben.

Für die bescheidene Länge der «Höhlenliste» sind wohl verschiedene Gründe verantwortlich. Einerseits die Schwierigkeiten, Höhleneingänge in bewaldetem oder schutt- und moränenbedecktem Gelände überhaupt zu entdecken. Höhlenforscher greifen hier zum Teil bereits auf modernste Suchtechniken wie Infrarot-Aufnahmen aus der Luft zurück, um an kalten Wintertagen versteckte Austritte von relativ wärmerer Höhlenluft aufzuspüren (vgl. M. **TRÜSSEL** 1997 in diesem Buch).

Andererseits sind viele Gebiete aus speläologi-

scher Sicht noch kaum erforscht, so zum Beispiel das prächtige, grosse Karstgebiet zwischen Ruchstock und Hahnen östlich von Engelberg. An dieser Stelle muss aber einmal mehr darauf hingewiesen werden, dass Höhlen einmalige, wichtige und sehr empfindliche Archive der jüngeren Erdgeschichte sind (vgl. MOREL et al. 1997 in diesem Buch), die bei unbedachtem Befahren (z.B. Höhlentrekking) rasch und unwiderruflich zerstört werden. Aus der Sicht des Höhlenschutzes (vgl. Beiträge von P. TRÜSSEL und H. BLÄTLER in diesem Buch) ist deshalb auf eine seriöse, wissenschaftlich begleitete Erforschung der Höhlenwelt zu achten.

Literatur

BERNASCONI, R. (1991): Gipskarst in der Schweiz. – Akten des 9. Nationalen Kongresses für Höhlenforschung. Charmey 13.–15. Sept. 1991, Stalactite, Supplément Nr. 13, 55–59.

BISSIG, P. (1997): Sedimentologie des Dogger und Malm im Gebiet Bannalp (Kanton Nidwalden). – Mitt. Natf. Ges. Luzern 35, 209–216.

BLÄTLER, H., MOREL, P., TRÜSSEL, M. & TRÜSSEL, P. (1995): Holozäne Bären-, Steinbock- und Kleinwirbeltierfunde in einer Höhle der Nidwaldner Voralpen: Paläontologie und Ichnologie. – Mitt. Natf. Ges. Luzern 34, 139–157.

BÖGLI, A. (1978): Karsthydrographie und physische Speläologie. – Springer-Verlag.

BURGER, H. & STRASSER, A. (1981): Lithostratigraphische Einheiten der untersten Kreide in der Zentral- und Ostschweiz. – Eclogae geol. Helv. 74/2, 529–560.

*Abb. 4
Nackter Karst im Quintner Kalk. Bildmitte links der Tannensee (Melchsee-Frutt), rechts Barglen-Hohmad. Der Tannensee liegt auf undurchlässigem Schiefer-ton-Fels der Erzegg-Formation.*

CHRIST, P. (1920): Geologische Beschreibung des Klippengebietes Stanserhorn-Arvisgrat am Vierwaldstättersee. – Beitr. geol. Karte Schweiz. (N.F.) 12.

FELBER, P. (1984): Der Dogger der Zentralschweizer Klippen. – Diss. ETH Nr. 7506.

FISCHER, H. (1993): Mondmilchloch (Pilatus): Höhlenpläne aus drei Jahrhunderten. – Stalactite 43/1, 14–19.

HEINZ, R.A. & ISENSCHMID, C. (1988): Mikrofazielle und stratigraphische Untersuchungen im Massivkalk (Malm) der Préalpes médianes. – Eclogae geol. Helv. 81/1, 1–62.

MOHLER, H. (1966): Stratigraphische Untersuchungen in den Giswiler Klippen (Préalpes Médianes) und ihrer helvetisch-ultrahelvetischen Unterlage. – Beitr. geol. Karte Schweiz N.F. 129.

QUINIF, Y. (1991): Recherches préliminaires sur les karsts d'Engelberg (OW, Suisse) – Akten des 9. Nationalen Kongresses für Höhlenforschung. Charmey 13.–15. Sept. 1991, 183–187.

ROD, E. (1937): Stratigraphie der Graustock–Huetstock-Gruppe (Melchtal, Kanton Obwalden). – Stämpfli & Cie., Bern, 55 S.

TRÖHLER, B. (1966): Die Eisen- und Manganerze der Schweiz. Geologie der Glockhaus-Gruppe mit besonderer Berücksichtigung des Eisenoolithes der Erzegg-Planplatte. – Beitr. Geol. Schweiz – geotechn. Serie XIII/10.

TRÜSSEL, M. (1994): 10 Jahre Schrattenhöhle-Forschung – 1984 bis 1994. – Höhlenforscher-Gemeinschaft Trüssel (HGT), 3377 Walliswil.

TRÜSSEL, P. (1995) in: TRÜSSEL, M.: Tätigkeitsbericht



Abb. 4

1995 der Höhlenforscher-Gemeinschaft Trüssel (HGT). – Publ. in Vorber.: Vom Fuchsloch zur Schrattenhöhle. 22 Jahre Höhlenforschung auf Melchsee-Frutt. – Eigenverlag HGT, 3377 Walliswil b.W.

Geologische Karten

BUXTORF, A., TOBLER, A., NIETHAMMER, G., BAUMBERGER, E., ARBENZ, P. & STAUB, W. (1916): geologische Vierwaldstättersee Karte, 1 : 50 000. Spezialkarte 66a, Profiltafel 66b. – Schweiz. geol. Komm.
SPICHER, A. (1980): Geologische Karte der Schweiz, 1 : 500 000. – Schweiz. Geol. Komm.
SPICHER, A. (1980): Tektonische Karte der Schweiz, 1 : 500 000. – Schweiz. Geol. Komm.

Geologische Karte des Kantons Obwalden
 1 : 50 000. Kant. Oberforstamt.

Adresse des Autors

Thomas Gubler, dipl. Geologe ETH,
 Höhlenforscher-Gemeinschaft Trüssel (HGT),
 Äschenstr. 11, CH-8873 Amden