

# Das Geotop-Inventar der Gemeinde Keutschach am See

Von Mathias OEHLKE

## 1. Einleitung

Es war einmal... eine ganze Gruppe kleiner Mulden und Löcher im Festgestein, die bei Bauarbeiten in Klagenfurt am Ostende des Wörthersees beim „Plattenwirt“ Anfang der 1920er Jahre unter verhüllendem Schutt freigelegt wurden (LEX 1923). Man erkannte gleich, dass es sich um eine geologische Seltenheit handelte, die nicht sehr oft erhalten ist: Diese so genannten „Gletschertöpfe“ sind Strudellöcher im Gesteinsuntergrund unter einem Gletscher, die von faustgroßen Kieselsteinen durch verwirbelte Schmelzwässer in den Glimmerschiefer, der hier den festen Untergrund bildet, gerieben wurden. Die Entdeckung zeigte deutlich, dass in der letzten Eiszeit vor mehreren 1000 Jahren (vor heute) ein großer Gletscher das breite Talbecken erfüllt haben muss, in dem heute der Wörthersee und Klagenfurt liegen.

Das Thema ging damals sogar durch die Presse, und vorausschauende Naturfreunde wollten diese Fläche mit den eiszeitlichen Formrelikten gern unter Schutz stellen oder so in das zu schaffende Bauwerk integrieren, dass sie heute noch (nun lägen sie im Bereich des Europaparks am Seeufer, nahe dem Minimundus) von den vielen Besuchern zu bestaunen wären. Doch es kam anders: Man wollte damals eine Rennbahn bauen, und die störenden Felspartien wurden einfach weggesprengt. So fiel ein jahrtausendealtes Naturwunder, das so lange versteckt „überlebt“ hatte, menschlicher Bauwut zum Opfer. Ironie des Schicksals: Die geplante Rennbahn wurde nie gebaut!

Warum rufe ich diese alte Geschichte in Erinnerung? Weil sie so beispielhaft zeigt, was geschieht, wenn wir uns des Wertes auch kleiner Besonderheiten der Natur nicht bewusst sind und sie zu gering achten. Etwas wertschätzen kann man aber nur dann, wenn man es kennt und vielleicht auch noch seine Entstehungsgeschichte ein wenig versteht.

## 2. Geotoperfassung

Und hier setzt die Geotoperfassung ein: Heute nennt man solche Naturbildungen, deren Entstehung auf geologische Prozesse zurückgeht, „Geotope“, auch deshalb, um ihre Verwandtschaft mit den „Biotopen“ herauszustellen.

Die Definition von Geotopen wurde von einer Arbeitsgruppe folgendermaßen in Worte gefasst: „Geotope sind erdgeschichtliche Bildungen der unbelebten Natur, die Erkenntnisse über die Entwicklung der Erde oder des Lebens vermitteln. Sie umfassen Aufschlüsse von Gesteinen, Böden, Mineralien und Fossilien sowie einzelne Naturschöpfungen und natürliche Landesteile (AD-HOC-AG GEOTOPSCHUTZ 1996).

Die Geotoperfassung versucht nun, in einem definierten Areal die Anzahl der verschiedenen Geotope möglichst vollständig zu finden und zu beschreiben, um sie damit weiterer Verwendung, Untersuchung, Beobachtung, Pflege oder Schutz zugänglich zu machen. Eine Unterschutzstellung ist hierbei jedoch nicht das primäre Ziel dieser Erfassung und sollte nur in sehr begründeten Ausnahmen geschehen, wenn z. B. der Geotop einen großen Wert

besitzt und seine Zerstörung droht (NIEDERL 1998).

Wird im Gegensatz zum Geotop ein Biotop beeinträchtigt oder gar zerstört, kann man wenigstens versuchen, es aufgrund seiner organischen Natur zu revitalisieren. Man kann Pflanzen erneut ansiedeln und Tiere aus- oder einsetzen oder begradigte Flussläufe renaturieren, d. h., man hat die Chance, begangene Fehler ganz oder teilweise wieder gutzumachen. Diese Möglichkeit hat man bei einem Geotop nicht: Ist es einmal zerstört, ist es für alle Zeit verloren (s. o.). Und genau aus diesem Grund muss man früh genug über seine Bedeutung informieren und eventuell für seinen Erhalt oder sogar seinen Schutz kämpfen (FREYBERG 1951).

## 3. Entscheidung für das Untersuchungsgebiet

Erste Vorschläge für Geotope, die über die schon 39 bekannten (und geschützten!) Naturdenkmale mit geologischer Bedeutung in Kärnten (HOFMANN 2000, UČIK 1987) hinausgehen, haben UČIK (1999) und OEHLKE (2002) gemacht.

OEHLKE (2002) hat 2002 damit begonnen, eine Datenbank für ein Geotop-Kataster-Kärnten (GpKK) zu entwickeln und aus den hierbei gewonnenen Erfahrungen folgenden Schluss gezogen: Als Konzept für die weitere Vorgehensweise wurde vorgeschlagen, zunächst ein Pilotprojekt für eine systematische Geotoperhebung mit der ausführlichen Aufnahme eines klar umrissenen Gebietes, am besten einer Gemeinde, analog zur bereits etablierten und flächenhaft umgesetzten Biotopkar-



tierung (SCHERIAU 2001), durchzuführen. Die auszuwählende Gemeinde sollte aufgrund der geologischen und geomorphologischen Verhältnisse eine gewisse Anzahl (möglichst verschiedenartiger) Geotope erwarten lassen, aber von der Fläche her nicht zu groß sein (eher eine kleine bis mittlere Gemeinde). Eine aktuelle Biotopkartierung dieser Gemeinde sollte im günstigsten Fall bereits vorliegen. Die Ergebnisse und Erfahrungen bei dieser Aufnahme sollten abschließend diskutiert werden und können als Orientierung und Planungshilfe für die weitere flächenhafte Geotop-Aufnahme Kärntens fungieren.

Unter mehreren gleichwertigen Kandidaten wurde die Gemeinde Keutschach am See südlich des Wörthersees ausgewählt und der Versuch unternommen, innerhalb eines definierten Zeitraums eine möglichst komplette Liste des vorhandenen Geotopinventars zu erstellen. Eine Biotopkartierung des Gemeindegebietes fertigte SCHWARZ (1994) an. In diesem Artikel wird eine zusammenfassende Übersicht über die markantesten geologischen Erscheinungen gegeben.

## 4. Vorgehensweise und Unterlagen

Als Unterlagen standen Karten und Luftbilder zur Verfügung. Die topographische Unterlage für Geländearbeit und Dokumentation stellt die ÖK 1:25.000 V dar (Blatt 202 Klagenfurt, Stand 1997). Sie wurde um 250 Prozent auf 1:10.000 vergrößert, um Geländedaten hinreichend genau eintragen zu können. Die wesentlichen topographischen Angaben sind gut abzuleiten, doch erschweren eine Vielzahl neuer Forstwege die Orientierung, da sie selbst auf der aktuellen Ausgabe fehlen. Auch ein neuer Steinbruch an der Friedlhöhe ist nicht verzeichnet, obwohl er in der Zwischenzeit bereits wieder aufgelassen wurde. Eine äl-

tere topographische Aufnahme der ÖK 202 1:50.000 von 1956 gab noch weitere Informationen und zusätzliche Höhenpunkte. Eine geologische Karte 1:50.000 der ÖK-Blätter 202/203 erschien 1962 (KAHLER 1962). Die das Gemeindegebiet betreffende geowissenschaftliche Literatur wurde gesammelt und dokumentiert.

Die Luftbilder (Orthophotos) mit den eingeplotteten Katastergrenzen zeigen in den waldfreien Gebieten eine sehr gute Auflösung. Im bewaldeten Gebiet sind sie jedoch nicht hilfreich, da die dicht begrünten Baumwipfel keinen Blick auf die Erdoberfläche zulassen. Ein großer Anteil der Geotope liegt jedoch im bewaldeten Gebiet und kann deshalb nur anhand der topographischen Karte mit Isohypsen durch das Relief geortet werden.

## 5. Geographische und geologische Übersicht

Die Gemeinde Keutschach ist 28,36 km<sup>2</sup> groß, und über die Hälfte davon ist von Wald bedeckt.

Große Teile vor allem der bewaldeten Areale des Gemeindegebietes sind durch mehrere Landschaftsschutzgebiete (75 Prozent der Gesamtfläche) und ein Naturschutzgebiet (Spintik-Teiche) geschützt. Schon bekannte Geotope, die als Naturdenkmale geschützt wären, gibt es keine. Die beiden einzigen existierenden Naturdenkmale sind im Ort Keutschach eine Stiel-Eiche (250 Jahre alt) und eine Sommer-Linde (über 500 Jahre alt).

Der höchste Punkt des Gemeindegebiets dürfte der Höhenpunkt 921 m in der Südwestecke des Gebietes oder ein Punkt auf der Grenze nordwestlich der Dobeiner Wand (924 m) sein, der etwa genauso hoch ist. Der Höhenunterschied zwischen dem höchsten Punkt und dem niedrigsten Punkt (Reifnitzbachschlucht an der Grenze ca. 482 m) beträgt fast 440 Höhenmeter. Weitere wichtige Anhöhen sind der Pyramidenkogel

(850 m), die Friedlhöhe (739 m), der Schrottkogel (739 m) und der Höhenpunkt 803 m auf den Wänden über Dobeinitz.

Nach der naturräumlichen Gliederung Kärntens von SEGER (1992) gehört das gesamte Gemeindegebiet der Raumeinheit der Sattnitz an. Die übergeordnete Raumeinheit ist als Klagenfurter Becken benannt. Mit Sattnitz wird ein Gebiet definiert, das vom Oberen Rosental im Süden bis zum Wörthersee im Norden reicht. Diese Gliederung ist also nicht fein genug, um innerhalb des Gemeindegebietes Orte bestimmten Untereinheiten zuzuordnen. Deshalb wird der Versuch unternommen, das betroffene Gebiet nach kleineren Raumeinheiten einzuteilen, wie es auch SEGER (1992) offen hält: „Eine weitere Gliederung der Gebietseinheiten ist nach unterschiedlicher Vorgehensweise denkbar (S. 231).“ Eine relieforientierte Gliederung lässt mehrere Einheiten erkennen, die auch durch den geologischen Aufbau vorgegeben sind: Der flache Talboden des Keutschacher Tals trennt die Schichtstufe des Sattnitzkonglomerates mit dem vorgelagerten Hang vom nördlich gelegenen Hügelland aus kristallinen Gesteinen. Hier lässt sich noch das Massiv des Pyramidenkogels mit seiner Abdachung vom weiter östlich gelegenen Hügelland um Rauth-Schrottkogel abtrennen, da die Reifnitz-Bucht mit dem zurückschneidenden Reifnitzbach eine Abtrennung bewirkt hat. Diese Gliederung wurde auch in Tabelle 1 angewendet, in der alle Geotope aufgelistet sind.

Frühe geologische Arbeiten stammen von HARTMANN (1890) und später von KAHLER (1931, 1953). Etwas aktueller sind die Arbeiten von SCHWAIGHOFER (1966) und von GÖSEN (1989), die sich mit Teilaspekten des Gebietes befassen.

Eine ausführliche Übersicht über die geologischen Verhältnisse findet sich im geologischen Beitrag von UČIK in GEMEINDE KEUTSCHACH AM



SEE (2003), die hier nur kurz zusammengefasst werden soll.

Im Talboden des Seentals verhüllen eiszeitliche und jüngere Lockerablagerungen unterschiedlicher Mächtigkeit den Festgesteinsuntergrund, der nur an wenigen Stellen an der Oberfläche sichtbar ist. Südlich des Tals bildet die markante Schichtstufe aus tertiärem Sattnitzkonglomerat die hohen senkrechten Felswände entlang der Südgrenze der Gemeinde gegen Ludmannsdorf und Köttmannsdorf. Der Hang unter der Schichtstufe besteht aus verstrützten oder abgerutschten Blockschuttmassen dieses Konglomeratgesteins. Im Osten bei Opferholz und im Westen zwischen Keutschacher See und Kanoutz taucht noch einmal in einem schmalen Streifen der kristalline Untergrund der tertiären Konglomerate an der Oberfläche auf. Dieser Untergrund aus verschiedenen Glimmerschiefern, schieferigen Quarziten, Marmorlinsen und Gängen eines magmatischen Gesteins (genau: Tonalit-Porphyr) aus dem Tertiär bildet die gesamten Areale nördlich des Talbodens. Die einzige Ausnahme stellt ein kleines Vorkommen von Sattnitz-Konglomerat nördlich des Bassgeigensees dar, bei dem aber nicht sicher ist, ob es ansteht oder gravitativ gerutscht oder glazialtektonisch in diese Position geschoben wurde. Im Gebiet um den Lindenkogel wurde außerdem im Zuge der alpidischen Einengungsbewegungen noch ein Dolomitkörper aus der Triaszeit in die viel älteren kristallinen Gesteine tektonisch eingequetscht.

## 6. Das Geotop-Inventar der Gemeinde Keutschach

Insgesamt konnten 80 Geotope im Gemeindegebiet festgestellt werden, was im Schnitt einem Wert von ca. drei Geotopen pro Quadratkilometer ergäbe. Dies berücksichtigt jedoch nicht die sehr unterschiedliche



**Abb. 1:** Lokaler Steinbruch in Quarzitbänken bei der Ortschaft Höhe am Pyramidenkogel (Geotop Nr. 3). Zu sehen ist eine flachliegende Schieferung und steilstehende Klüftung sowie eine rötliche Färbung, die von eisenhaltigen Verwitterungsüberzügen herrührt. Der Bruch beginnt bereits zu verwachsen. (Foto: M. Oehlke)

Größe der einzelnen Objekte: Die kleinsten sind sicherlich die einzelnen Findlinge, das größte stellen die Wände der lang gezogenen Schichtstufe aus Sattnitz-Konglomerat dar. Die Wertigkeit der einzelnen Objekte ist naturgemäß sehr unterschiedlich einzustufen, doch sind unter den 80 Geotopen zweifelsohne einige auch von überregionaler Bedeutung.

Die 80 aufgenommenen Einzelobjekte (Tab. 1) werden im Folgenden zu inhaltlichen Gruppen zusammengefasst und gemeinsam beschrieben.

### Künstlich geschaffene Aufschlüsse

#### Ehemalige Abbauflächen (Steinbrüche und Schottergruben) und Weganschnitte

Die vorhandenen Steinbrüche besaßen überwiegend regionale Bedeutung. Außer dem großen Marmorbruch nördlich des Keutschacher Sees, dessen Material, ein metamorpher Kalkstein, zum Kalkbrennen und als Schotter genutzt

wurde, diente der Abbau in den anderen Festgesteinsbrüchen nur zur Gewinnung von Bruchsteinen, die lokal eingesetzt wurden (Abb. 1). Im größten Quarzitbruch am Südhang der Friedlhöhe wurde das Material in jüngster Zeit offenbar noch gebrochen oder gesiebt und unter anderem zum Befestigen vieler Forstwege um die Spintikteiche eingesetzt (Quarzit = metamorpher Sandstein).

Beim Vorkommen von Tonalit-Porphyr westlich der Siedlung Unterhöhe ist nur lokal vorhandenes Bruchmaterial verwendet worden, denn sonst zeigt das Vorkommen noch die natürliche glaziale Prägung. Der Tonalit-Porphyr ist ein massiges, aus einer Gesteinschmelze erstarrtes graues Ganggestein, das noch sehr heiß und flüssig in senkrechte Störungsfugen eingedrungen ist, und kommt nur in einem schmalen Ost-West-verlaufenden Streifen zwischen Rauth und Schiefeling vor (KAHLER 1962). Die Aufschlüsse im Gemeindegebiet liegen zwischen St. Margarethen und der Siedlung Unterhöhe. Nördlich



**Tab. 1:** Liste der im Gemeindegebiet von Keutschach erhobenen Geotope (Stand 8/2004). Abkürzungen: N' = nördlich, S' = südlich, W' = westlich, E' = östlich, P = Parkplatz, Hpkt. = Höhenpunkt.

| Nr.                                                                                  | Name des Geotops                                    | Lage, Situation (Ortsnamen ÖK)                        | Gesteinsart                 | Geotoptyp                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| <b>I. Pyramidenkogelmassiv bis zur Keutschacher Straße (L 97)</b>                    |                                                     |                                                       |                             |                              |
| 1                                                                                    | Gipfelfelsen auf Pyramidenkogel                     | Terrasse Gipfelrestaurant                             | Glimmerschiefer             | Aufschluss-Schieferung       |
| 2                                                                                    | Gesteinsfalte S' Pyramidenkogel                     | Forstweg-Hanganriss                                   | Quarzit                     | Aufschluss-Falte             |
| 3                                                                                    | Steinbruch Höhe                                     | An Straße nach Oberhöhe                               | Quarzit                     | Aufschluss-Gestein           |
| 4                                                                                    | Gletscherschliff-Kuppe Linden                       | Bei Wohnhaus E'-Rand Linden                           | Quarzit                     | Form-Gletscherschliff        |
| 5                                                                                    | Schlucht E' Linden                                  | Von Linden nach Reifnitz                              | Glimmerschiefer             | Form-Kerbtal                 |
| 6                                                                                    | Wasserfall E' Linden (3–4 m hoch)                   | Forstweg an Oberlauf von (5)                          | Glimmerschiefer             | Form-Wasserfall              |
| 7                                                                                    | Schlucht SE' Höhe                                   | Neben Fußweg SE' Höhe                                 | Glimmerschiefer             | Form-Kerbtal                 |
| 8                                                                                    | Dolomitklippen N' Lindenkogel                       | Nordhang Lindenkogel                                  | Dolomit (Trias)             | Aufschluss-Gestein           |
| 9                                                                                    | Erratische Blöcke auf Lindenkogel                   | Pfad zum Gipfel Lindenkogel                           | Quarzporphyr                | Form-Findlinge               |
| 10                                                                                   | Dolomitwand S' Lindenkogel                          | S' Waldkuppe S' Lindenkogel                           | Dolomit (Trias)             | Aufschluss-Steinbruch        |
| 11                                                                                   | Mamorwand W' St. Margarethen                        | Feldrand S' Linden                                    | Calcit-Marmor               | Form-Gletscherschliff        |
| 12                                                                                   | Steinbruch Unterhöhe                                | S' Talrand E' Unterhöhe                               | Porphyrit                   | Aufschluss-Gestein           |
| 13                                                                                   | Steinbruch St. Margarethen                          | An Pyramidenkogelstraße                               | Porphyrit                   | Aufschluss-Gestein           |
| 14                                                                                   | Blockhauwerk W' oberhalb des Opfersteins (Reifnitz) | Waldrand S' St. Margarethen                           | Porphyrit                   | Form-„Wollsack“-Verwitterung |
| 15                                                                                   | Rundhöcker bei Haus „Panorama“                      | Haus St. Margarethen Nr. 32                           | Glimmerschiefer             | Form-Rundhöcker              |
| 16                                                                                   | Marmorbänke am Waldrand                             | Weganschnitt NE' P. Hafnersee                         | Calcit-Marmor               | Aufschluss-Falten            |
| 17                                                                                   | Quarzgang Plescherken                               | Waldweg nach Unterhöhe                                | Kluft-Quarz                 | Aufschluss-Gangbildung       |
| 18                                                                                   | Bergbaugänge Plescherken                            | Waldgebiet N' Plescherken                             | Erze in Marmor              | Aufschluss-Mineralien        |
| 19                                                                                   | Quarzitfelsen Plescherken                           | Wald N' Seeuferstraße                                 | Quarzit                     | Form-Rundhöcker              |
| 20                                                                                   | Felsklippen Plaschischen                            | 450 m SE' Hpkt. 657 m im Wald W' Pyramidenkogelstraße | Grünschiefer bis Amphibolit | Form-Klippen                 |
| 21                                                                                   | Straßenanschnitt Plescherken                        | Straßenkurve Hotel Felsennest                         | Glimmerschiefer             | Aufschluss-Gestein           |
| 22                                                                                   | Marmorsteinbruch Plaschischen                       | Kurve Pyramidenkogelstraße                            | Calcit-Marmor               | Aufschluss-Gestein           |
| 23                                                                                   | Marmorsteinbruch Fischerhütte                       | Nordufer Keutschacher See                             | Calcit-Marmor               | Aufschluss-Gestein           |
| 24                                                                                   | Felsplatten Plaschischen                            | Nordufer Keutschacher See                             | Glimmerschiefer             | Aufschluss-Schieferung       |
| <b>II. Hügelland vom Reifnitzbach über Rauth bis Schrottkogel, nördlich der L 97</b> |                                                     |                                                       |                             |                              |
| 25                                                                                   | Schluchtstrecke Reifnitzbach                        | GH Brückler nach Reifnitz                             | Glimmerschiefer             | Form-Kerbtal                 |
| 26                                                                                   | Felsstufe an Wanderweg Nr. 20                       | E' Rauth, N' Hpkt. 691 m                              | Quarzit                     | Aufschluss-Gestein           |
| 27                                                                                   | Felsenreihe Osthang Höhe 691 m                      | Über Forstweg E' Hpkt. 691 m                          | Chloritschiefer             | Aufschluss-Gestein           |
| 28                                                                                   | Gletscherschliffwand über Sekirn                    | Wald W' Unterer Spintikteich                          | Quarzit                     | Form-Gletscherschliff        |
| 29                                                                                   | Felshang am Oberen Spintikteich                     | Nordufer Oberer Spintikteich                          | Chloritschiefer             | Form-Gletscherschliff        |
| 30                                                                                   | Gesteinsfalte Spintikteich                          | Forstweg N' Ostbucht Teich                            | Quarzit                     | Aufschluss-Falte             |
| 31                                                                                   | Felsburg am Hangfuß Friedlhöhe                      | 350 m SW' Friedlhöhe                                  | Quarzit                     | Form-Rundhöcker              |
| 32                                                                                   | Rundhöcker E' Friedlhöhe                            | 600 m E' Friedlhöhe                                   | Glimmerschiefer             | Form-Rundhöcker              |



| Nr.                                                                         | Name des Geotops                    | Lage, Situation (Ortsnamen ÖK)     | Gesteinsart     | Geototyp              |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| 33                                                                          | Quellaustritte Hangfuß Friedlhöhe   | 420 m SE' Friedlhöhe               | Hangschutt      | Quelle                |
| 34                                                                          | Steinbruch Friedlhöhe               | 230 m SW' Friedlhöhe am Hang       | Quarzit         | Aufschluss-Gestein    |
| 35                                                                          | Felsklippen N' Friedlhöhe           | 300 m N' Friedlhöhe                | Glimmerschiefer | Form-Steilstufe       |
| 36                                                                          | Felswand im Roggenberg              | Felswand 550 m N' Wegekreuz        | Glimmerschiefer | Form-kleines Trogtal  |
| 37                                                                          | Moränenrücken Roggenberg            | 300 m NE' Wegekreuzung             | Geschiebelehm   | Form-Randmoräne       |
| 38                                                                          | Schmelzwassersand Wegekreuz         | Hohlweg S' Wegekreuzung            | Sandschichten   | Aufschluss-Sand       |
| 39                                                                          | Bergzerreissung Schrottkogel        | Weg Nr. 37 NW' Schrottkogel        | Glimmerschiefer | Form-Bergzerreissung  |
| 40                                                                          | Schrottkogelgipfel                  | Schrottkogelgipfelareal            | Glimmerschiefer | Form-Rundhöcker       |
| 41                                                                          | Gletscherschliff Leisbach           | 400 m N' Leisbach                  | Glimmerschiefer | Form-Gletscherschliff |
| 42                                                                          | Findling bei St. Nikolai            | Feldrand 450 m NW' Kirche          | Glimmerschiefer | Form-Findling         |
| 43                                                                          | Gletscherschliff Kirche St. Nikolai | An der SW' Ecke der Kirche         | Amphibolit      | Form-Gletscherschliff |
| 44                                                                          | Steinbruch St. Nikolai              | E' Kirche, Haus St. Nikolai Nr. 26 | Amphibolit      | Aufschluss-Gestein    |
| 45                                                                          | Moränenrücken Pertitschach          | E' Pertitschach, N' der Straße     | Geschiebemergel | Form-Randmoräne       |
| <b>III. Talbereiche im Keutschacher Seental</b>                             |                                     |                                    |                 |                       |
| 46                                                                          | Hügelzug am Hafnersee               | N' Hafnersee im Talboden           | Festgestein     | Form-Rundhöcker       |
| 47                                                                          | Bildstockkuppe Plescherken          | 300 m SE' Abzweig 510 m            | Glimmerschiefer | Form-Gletscherschliff |
| 48                                                                          | Hügel beim Strandbad Keutschach     | E' Straße bei Trafo-Turm           | Sand            | Form-Kamerücken       |
| 49                                                                          | Hangterrasse NE' Kollienz           | S' der Mooraue                     | Sand            | Form-Kameterrasse     |
| 50                                                                          | Quelle bei Kollienz                 | Waldhang S' Kollienz               | Hangschutt      | Quelle                |
| 51                                                                          | Moränenrücken N' Bassgeigensee      | Waldücken S' L 97 (Bushaltest.)    | Geschiebelehm   | Form-Randmoräne       |
| 52                                                                          | Moräne bei Dobeinitz                | Bei Zufahrtstraße nach Dobeinitz   | Geschiebelehm   | Form-Endmoräne        |
| 53                                                                          | Toteisloch Dobeinitz                | S' Ortsrand Dobeinitz              | Geschiebelehm   | Form-Toteisloch       |
| 54                                                                          | Hangterrasse Dobeinitz              | S' letzter Hof E' Dobeinitz        | Sand            | Form-Kameterrasse     |
| 55                                                                          | Bassgeigensee                       | Talboden E' Dobeinitz              | Seesedimente    | Form-Toteislöcher     |
| 56                                                                          | Geländestufe aus Konglomerat        | Hang N' Bassgeigensee, E' Hof      | Konglomerat     | Aufschluss-Gestein    |
| 57                                                                          | Hügelzug bei Reauz                  | Im Tal NE' Rauschelesee            | Glimmerschiefer | Form-Rundhöcker       |
| 58                                                                          | Meta-Diabas Reauz                   | Auffahrt zu Hügel S' Seebach       | Diabas          | Aufschluss-Gestein    |
| 59                                                                          | Schlucht Reauz                      | Seebach-Schlucht in Reauz          | Glimmerschiefer | Form-Kerbtal          |
| <b>IV. Südliche Talhänge bis zur Schichtstufe des Sattnitz-Konglomerats</b> |                                     |                                    |                 |                       |
| 60                                                                          | Quelle zum Wasserfall Hojoutz       | 300 m S' Hojoutz in Graben         | Hangschutt      | Quelle                |
| 61                                                                          | Wasserfall Hojoutz                  | 250 m SE' Hojoutz über Stollen     | Konglomerat     | Form-Wasserfall       |
| 62                                                                          | Kalktuffquelle Kanoutz              | 250 m S' Kanoutz                   | Hangschutt      | Quelle                |
| 63                                                                          | Schottergrube Kanoutz               | 450 m SE' Kanoutz                  | Konglomerat     | Aufschluss-Gestein    |
| 64                                                                          | „Goldenes Brünndl“                  | 800 m SE' Kanoutz                  | Hangschutt      | Quelle                |
| 65                                                                          | Felswände bei Höhenpunkt 921        | NE' Hpkt. 921 m, S' Kanoutz        | Konglomerat     | Form-Schichtstufe     |
| 66                                                                          | Schlucht des Weißenbachs            | Kanoutz bis Camping Sabotnik       | Glimmerschiefer | Form-Kerbtal          |
| 67                                                                          | Bachanschnitt in Tonschichten       | Bachabzweig Unterlauf (66)         | Schiefer/Ton    | Aufschluss-Gestein    |
| 68                                                                          | Blockhalden Dobeiner Wand           | Hangfuß der Dobeiner Wände         | Konglomerat     | Form-Blockhalde       |
| 69                                                                          | Schottergrube Dobein                | 700 m S' Bildstock Dobein          | Konglomerat     | Aufschluss-Gestein    |
| 70                                                                          | Quelle bei Kollienz                 | S' oberhalb Kollienz im Wald       | Hangschutt      | Quelle                |



| Nr. | Name des Geotops                   | Lage, Situation (Ortsnamen ÖK)    | Gesteinsart | Geototyp             |
|-----|------------------------------------|-----------------------------------|-------------|----------------------|
| 71  | West-Quelle Bassgeigensee          | S' Bassgeigensee bei Fischteichen | Hangschutt  | Quelle               |
| 72  | Müllner-Quelle Bassgeigensee       | S' Bassgeigensee über Messstelle  | Hangschutt  | Quelle               |
| 73  | Schichtstufenabsackung Wurdach     | 625 m S' Brücke Bassgeigensee     | Konglomerat | Form-Bergzerreissung |
| 74  | Abgerutschter Hügel                | 500 m SSE' Brücke Zauberwald      | Konglomerat | Form-Bergrutschmasse |
| 75  | Blockszenerie unter Karutschnig    | Weg Nr. 33 E' unter Karutschnig   | Konglomerat | Form-Bergsturzmasse  |
| 76  | Abgerutschter Hügel<br>SE' Camping | 500 m SE' Camping<br>Rauschelesee | Konglomerat | Form-Bergrutschmasse |
| 77  | Quelltopf W' Opferholz             | 150 m NNE' Hpkt. 748 m            | Konglomerat | Quelle               |
| 78  | Felswände Sattnitz-Schichtstufe    | Fast gesamte S' Gemeindegrenze    | Konglomerat | Form-Schichtstufe    |
| 79  | Berningerhöhle                     | 600 m SSW' Brücke Zauberwald      | Konglomerat | Form-Höhle           |
| 80  | Höhle über Wanderweg Nr. 32        | 700 m SSW' Brücke Bassgeigensee   | Konglomerat | Form-Höhle           |



**Abb. 2:** Flacher, vom Gletscher abgeschliffener Rundbuckel im Festgestein mit Bildstock und Bank bei Plescherken (Geotop Nr. 47, Blick von Westen). Die Erhöhung liegt im Talboden mitten zwischen den ausgeschürften Gletscherwannen des Hafner- und des Keutschacher Sees. Die Senken um den Hügel sind mit Grundmoränenmaterial und jüngeren Sedimenten (Verlandung des Sees) erfüllt.

(Foto: M. Oehlke)



entlang der steilen Pyramidenkogelstraße nach der Abzweigung St. Margarethen befindet sich ein schmaler, alter verwachsener Steinbruch, der z. T. mit Schutt und Müll verkippt wurde. Weitere Fundpunkte von einzelnen großen Blöcken dieses Gesteins, die KAHLER (1962) auf der geologischen Karte als anstehend eingezeichnet hat, sind wohl nur glazial verfrachteter Blockschutt, da die Blöcke z. T. deutliche Riefen aufweisen. Am Waldrand einer großen Wiese südlich St. Margarethens kommt am Oberlauf eines schmalen, tiefen Grabens eine große Anzahl von abgerundeten Blöcken lokal gehäuft vor, die eine Verwitterungszone (mit der rundlichen „Wollsack-Verwitterung“, typisch bei magmatischen Gesteinen aus der Granit-Familie) über einem anstehenden Gang darstellen. Auch der so genannte „Opferstein“ im Wald südlich Reifnitz auf dem Gebiet der Gemeinde Maria Wörth ist ein mehrere Meter großer Porphyrit-Block, der aus dem gleichen Vorkommen stammen könnte und von dort unter periglazialen Bedingungen über den steilen Hang gravitativ talwärts gerutscht ist. Eine ausführliche petrographische Beschreibung des Gesteins stammt von HERITSCH (1965).

Am Ostende des schmalen Kirchenhügels von St. Nikolai kommt noch ein kleiner Bruch in dem gebänderten dunkelgrünen Amphibolit vor, der schon bei KIESLINGER (1956) kurz erwähnt wird.

Das Anlegen mehrerer Kilometer neuer Forstwege um das Gipfelareal des Pyramidenkogels in jüngerer Zeit hat eine Vielzahl frischer Wegan Schnitte erzeugt. Direkt beim zweiten Parkplatz an der Höhenstraße wurde hier am Beginn des Forstweges in quarzitischem Schiefer eine flach liegende Faltenstruktur im Meter-Bereich angeschnitten. Am Westrand des Gemeindegebiets ist durch einen Wiesenweg über einem Hof ein Aufschluss in gefalteten Marmorbänken geschaffen worden.

Schottergruben im engeren Sinn aus lockeren quartärzeitlichen Ablagerungen der Talbereiche existieren keine, doch wurden in den Hängen südlich des Keutschacher Sees im Wald lokal verstürzte oder abgerutschte Sattnitz-Konglomeratvorkommen, die offenbar schon weitgehend entfestigt waren, als Schotterersatz verwendet. Mehrere kleine, bereits weitgehend zugewachsene Einschnitte zeugen von diesem Abbau.

## Natürlich entstandene Formen und Aufschlüsse

### Der eiszeitliche (glaziale) Formenschatz

Die deutlichste Prägung hat die Landschaft in den letzten zwei Millionen Jahren (Quartär) im Zuge der Eiszeiten (Pleistozän) erhalten (VAN HUSEN 1987). Von den mindestens vier Kaltzeiten in diesem Zeitraum, die immer wieder von kurzfristigen Warmzeiten unterbrochen waren, haben sich naturgemäß die Abtragungsformen und Ablagerungen der letzten, der Würm-Kaltzeit, die erst vor 10.000 Jahren zu Ende ging, am besten erhalten. Das Abschmelzen und der damit verbundene Zerfall der großen Eismassen ging relativ schnell vonstatten und fand schon vor 17.000 Jahren statt, da ab diesem Zeitpunkt wieder ein Vordringen der Pflanzen beobachtet werden kann (FRITZ & UCİK 2002). Wir leben heute in der Nacheiszeit, dem Holozän, das wohl im größeren Zusammenhang betrachtet eher eine Zwischeneiszeit darstellt.

### Die eiszeitlichen Abtragungsformen (Rundhöcker und Gletscherschliffe)

Die eiszeitlichen Gletscher besonders der letzten, der Würm-Kaltzeit, haben das Aussehen der Landschaft entscheidend geprägt (PENCK & BRÜCKNER 1909, Abb. 2). Neben ihren Ablagerungen, die mächtiger nur lokal erhalten sind, haben sie vor allem abtragend gewirkt. Da das

Gebiet zeitweise vollständig von 500–600 m dickem Eis bedeckt war, wurden alle Höhen, auch die Gipfelbereiche des Pyramidenkogels und der Sattnitz-Schichtstufe, vom Eis mit seinem mitgeführten sandig-kie-sigen Scheuermittel abgeschliffen. In den nördlich des Tals liegenden, aus kristallinen Gesteinen aufgebauten Gebieten haben sich diese Oberflächenanschliffe in den relativ harten und verwitterungsresistenten metamorphen Gesteinen noch recht gut erhalten, besonders dann, wenn sie länger unter Schuttmassen geschützt waren.

Im von kristallinen Gesteinen aufgebauten Gebiet nördlich des Tals fallen die überall im Gelände auffindbaren, meist ovalen Hügelformen auf, die besonders im Raum zwischen Rauth und Schrottkogel das bewaldete Gelände dominieren. Die Größe der einzelnen Rundbuckel aus Festgestein liegt meist im Bereich zwischen 50 m und 250 m. Die Geländeaufnahme hat hier eine Anzahl von fast 100 dieser abgeschliffenen Buckel ergeben. Die eigentlichen Gipfelköpfe der größeren Erhebungen von Pyramidenkogel, Friedlhöhe und Schrottkogel bilden auffallend runde Formen aus.

Lokal gut aufgeschlossene einzelne Gletscherschliffe treten im kuppigen Gelände östlich der Friedlhöhe, am durch Waldbrand entwaldeten Kamm nördlich des Oberen Spintikeiches (Grünschiefer), an der Kapelle von St. Nikolai (Amphibolit, Abb. 3) und bei St. Margarethen (Glimmerschiefer, Marmor) auf.

Auf der Südseite des Tals hingegen haben sich diese Formen nicht erhalten können, da Verwitterung und nacheiszeitliche Hangbewegungen das Aussehen der Konglomerat-Schichtstufe stark überprägt haben. An der Stufe treten Bergzerreissungen, Blockstürze und das Abrutschen ganzer Stufenabschnitte auf. Glatt geschliffene Flächen sind erst wieder in Gebieten südlich der Schichtstufe zu erwarten, die aber



nicht mehr zum Gemeindegebiet gehören.

### Die eiszeitlichen Ablagerungen (Moränen, sandige Eisrand- terrassen, erratische Blöcke)

#### Der Moränenrücken bei Pertitschach

Östlich von Pertitschach und nördlich der Landesstraße zieht sich eine schmale Geländerrippe parallel zur Straße entlang, die fast durchgehend mit Wohnhäusern bebaut ist. Es ist nach KÄHLER (1962) eine vom eiszeitlichen Gletscher der Würm-Kaltzeit zurückgelassene „Wallmoräne“. Sie ist etwa 1000 m lang, 40–50 m breit und endet unmittelbar an der Gemeindegrenze! Der Anfang muss beim Bildstock im Ortsgebiet von Pertitschach liegen, ist aber aus der Geländeform nicht direkt auszumachen. Sehr wahrscheinlich stellt der Höhenrücken aber im engeren Sinn eine Mittelmoräne zwischen dem Hauptgletscher im Talboden (heute Rauschelesee) und einem Nebengletscher dar, der aus dem Wörtherseegebiet über Sekirn und die Spintiktiche nördlich an Pertitschach vorbei in das Keutschacher Tal herüberfloss und sich mit dem Keutschacher Eisstrom verband. Während einer Baumaßnahme im Herbst 2003 existierte ein befristeter Baugrubenaufschluss inmitten des deutlich verfestigten Moränenmaterials (Geschiebemergel). Am bewaldeten Bacheinschnitt nordöstlich des Bildstocks an der Landstraße L 91 finden sich viele aus der Moräne ausgewaschene runde Geschiebebrocken.

#### Die glazial geprägte Landschaft um den Bassgeigensee

Im Talbereich um Dobeinitz mit der Zufahrtsstraße von Norden liegt eine unauffällig flache Stirnmoräne vor dem Westende des Bassgeigensees (Abb. 4). Sie hat die ehemals einheitliche Entwässerungsrichtung des Tals von Westen nach Osten unter-



**Abb. 3:** Gletscherschiff am Kirchenhügel von St. Nikolai nördlich der Landesstraße (Geotop Nr. 43). Der schmale Hügel besteht aus relativ abtragungsresistentem gebändertem Amphibolit. Die Schieferung fällt flach nach Norden (links) ein und ist vom Gletscher wellenförmig herauspräpariert worden (westlicher Ausgang zum Kirchenportal, Bildausschnitt ca. 2–3 m). Große Flächen sind bereits mit Moos überwachsen. (Foto: M. Oehlke)

brochen und bildet eine junge Talwasserscheide (PASCHINGER 1977). Eine trockene Geländemulde, ein ehemaliges Toteisloch südwestlich von Dobeinitz (das auch schon als damals wassergefüllte Senke im Franziszäischen Kataster erfasst ist; reproduziert in: Gemeinde KEUTSCHACH AM SEE 2003, S. 89), die Moränenzüge und sandige Eisrandterrassen an den beiden Talflanken ließen den Verdacht aufkommen, dass es sich beim Bassgeigensee möglicherweise um eine Toteisbildung, bestehend aus mindestens drei Teileismassen, handeln könnte (erster mdl. Anstoss, in diese Richtung zu forschen, durch Mag. K. KRAINER). Toteis nennt man größere Gletschereisrelikte, die noch lange nach dem Abschmelzen des eigentlichen Gletschers unter einem Schuttmantel aus Schutt, Sand und Kies weiter bestehen bleiben und schließlich Senken zurücklassen. Das Luftbild (Orthofoto) scheint diese Interpretation zu stützen, denn man sieht aktuell drei einzelne rundlich bis ovale Teilbecken, die durch den heutigen Wasserspiegel miteinander

verbunden sind und den See bilden. So erklärt sich auch die ungewöhnliche Umrissform, die dem früher als Müllnersee bezeichneten Gewässer in der Bevölkerung zu seinem Namen verholfen hat. Aber auch das anschließende Feuchtgebiet zwischen See und Dobeinitz mit seiner sehr schmalen gewundenen Form stellt das Relikt des ehemals längeren nacheiszeitlichen Sees dar, der im Laufe der Zeit verlandet ist. Eine Tiefenlinienkarte des Sees, die die Form der Teilbecken noch deutlicher abbilden könnte, existiert leider nicht. Aber schon HARTMANN (1890) hat festgestellt, „die Maximaltiefe (unter der östlich gelegenen Mühle) beträgt nur 7 m“ (S. 18), womit er der seichteste der Seen des Tales ist.

Zwischen den beiden Höfen auf der Nordseite des Tals erstreckt sich ein schmaler bewaldeter Rücken unterhalb der Landesstraße entlang, der eine mächtige Randmoräne aus Geschiebelehm darstellt. In der Baugrube eines Neubaus über dem östlichen Hof konnten vorübergehend (2003) mehrere Meter Geschiebelehm mit einer große Anzahl gekritz-





**Abb. 4:** Blick vom östlichen Ortsrand von Keutschach nach Süden auf die Siedlung Dobeinitz. Das sanft wellige Gelände weist auf die eiszeitlichen Moränenablagerungen hin (Geotop Nr. 52). In der Bildmitte verläuft quer zum Talverlauf die nahezeitliche Talwasserscheide. (Foto: M. Oehlke)

ter Geschiebe beobachtet werden. Relikte der Eisrandterrassen mit flachlagernder wechselhafter Feinsand-, Mittelsand- und Schluffschichtung sind an mehreren Stellen der Talrand-Südseite aufgeschlossen und finden sich bis in eine Höhe von 530 m Seehöhe, also ca. 15 Höhenmeter über dem jetzigen Seespiegel. Auch nordöstlich des Sees konnte in einer vorübergehenden Baugrube für ein Wohnhaus am Talhang westlich Höfleins unter zwei Meter mächtigem, umgelagertem Geschiebelehm horizontal geschichteter brauner Sand mit dünnen Schlufflagen festgestellt werden. Die Sandablagerungen aus abfließenden Schmelzwässern setzten sich in dem Spalt zwischen dem Talhang und dem Eiskörper ab und bilden so genannte Kames oder Kameterrassen (EHLERS 1994).

Dass sich hier eine größere Toteismasse über einen längeren Zeitraum erhalten konnte, hängt auch mit der auffälligen Verengung des Talbodens in dem Abschnitt von über 1000 m am Keutschacher See auf nur mehr 500 m, verbunden mit dem merkli-

chen Vorspringen der Sattnitz-Schichtstufe vor dem Wurdachwald nach Norden, zusammen. Die Schichtstufe mit ihrem Steilhang (im Mittel ca. 25°) und bis zu 300 m hoch über dem Tal gelegen könnte hier Schatten gespendet haben (Abb. 4). Das Verbleiben einer größeren Toteismasse und ihr nur langsames Abschmelzen in diesem relativ engen Talabschnitt würden auch erklären, warum die Stirn der Moräne nach Westen und nicht nach Osten vorgewölbt ist, da sie nicht vom schneller zurückschmelzenden Talgletscher stammt, der das Becken des Keutschacher Sees und Moores schon freigegeben hatte, sondern über einen längeren Zeitraum von Schmelzwässern aus der Toteismasse aufgeschüttet und vorgespült worden ist. Die Hauptmasse des würmzeitlichen Eises ist nach neueren Untersuchungen offenbar sehr schnell in einem nur sehr „kurzen“ Zeitabschnitt von etwa 1000 Jahren abgeschmolzen (vor ca. 17.000 Jahren vor heute, FRITZ & UCIK 2002).

Zwischen Dobeinitz und Keutschacher See ist bei den Höfen Kollienz

an der südlichen Talseite eine mehrere Meter hoch über dem Moor gelegene flache Terrasse ausgebildet, die vor allem aus sandigen Ablagerungen besteht (LICHTENBERGER 1959).

#### Erratische Blöcke („Findlinge“)

Eiszeitliche Gletscher transportieren oft neben sehr großen Mengen kleinerer Gesteinsbruchstücke (Geschiebe) auch sehr große Gesteinsblöcke aus einer anderen Gegend über weite Strecken mit sich und lassen sie an einem entfernten Ort zurück. Durch ihre fremde Gesteinsart, verglichen mit dem in der Umgebung anstehenden Gestein, sind sie leicht als Fremdlinge (Findlinge) zu identifizieren (HENNINGSEN 2003). Dies gilt in deutlichem Maße natürlich auch für den in einer Grundmoräne steckenden Gesteinsinhalt der gekritzten Geschiebe, aber gemeint sind hier einzelne, oft mehrere Meter messende Blöcke, die nicht unmittelbar mit der Grundmoräne zusammenhängen müssen und zuoberst im Gelände liegen. Im Kulturland sind diese oft nicht mehr erhalten oder nicht mehr an der Stelle ihrer Ablagerung befindlich, es sei denn, sie sind zu schwer, um sie aus dem Weg zu räumen. Dann wird oft versucht, sie mechanisch zu zerkleinern oder sie zu sprengen. Ein solcher Block liegt am Feldrand ca. 450 m nordwestlich von St. Nikolai. An ihm wurde auch schon gearbeitet (Bohrlöcher), aber noch hat er sich den Bemühungen widersetzt (Größe ca. 1,5 m x 2 m x 1 m, Gewicht ca. 4–5 t). Er besteht aus dunklem Glimmerschiefer, steckt noch zum Teil im Boden (Grundmoräne) und zeigt auf glatt geschliffenen Flächen die typischen glazialen Kritzungen.

Ein weiterer bemerkenswerter Fund gelang am Gipfelgrat des Lindenkogels (südlich vom Gasthof Karawankenblick an der Pyramidenkogelstraße gelegen). Der ganze Kogel (Höhe 637 m, alte ÖK) besteht aus gelblich und grauem feinkörnigem



Sedimentgestein (Dolomit) aus der Triaszeit (Aufschlüsse in den Hängen südlich der Straße und in einer Steinbruchwand an der Südflanke des zweigeteilten Kogels). Am Gipfel des nördlichen höchsten Punktes fanden sich drei große Blöcke aus einem rötlichen magmatischen Gestein mit feinkörnigem Feldspat und rundlichen Quarzaugen (Rhyolith [„Quarzporphyr“]) direkt am Fußpfad. Der Kogel ist auf der flacheren Südseite locker mit Kiefern (und Fichten), auf der steilen Nordflanke hauptsächlich mit Buchen, nur wenig Kiefern (und Fichten) bewaldet. Es gibt keinen ersichtlichen Grund, warum jemand die 200 bis 300 kg schweren Blöcke auf den Gipfel geschafft haben könnte, es sei denn, es hat ein Gletscher getan. Aber auch dann ist es ungewöhnlich, dass sie nahezu am höchsten Punkt zu liegen kamen. Die Blöcke sind stark verwittert und zeigen scharfkantige Formen. Auch THIEDIG & WAPPIS (2003) haben einige wenige Geschiebeblöcke dieses Gesteins im Baumaterial der römischen Stadt am Magdalensberg gefunden (S. 62/63) und vermuten ihre Herkunft aus dem Bereich der Gailltaler Alpen.

### Nacheiszeitliche (holozäne) Formung der Landschaft

Mit dem Ablagern des Moränenmaterials nördlich Dobeinitz wurde die zuvor vorhandene Talentwässerung nach Osten Richtung Rauscheelsee unterbrochen. Der Keutschacher See wurde in der Folge zu einem höheren Seespiegel aufgestaut und fand schließlich an der tiefsten Stelle einen Ablauf nach Norden zum Wörthersee (beim heutigen Gasthof Brückler mit dem Naturdenkmal Sommer-Linde). Der Abfluss schnitt sich aufgrund der plötzlich deutlich tiefer liegenden Erosionsbasis Wörthersee (Reifnitzbach heute 66 m Höhenunterschied auf ca. 2,5 km Länge) eine Schlucht nach Reifnitz in die anstehenden Glimmerschiefer, durch die heute die Straße von Reif-



**Abb. 5:** Felsklippen im Steilwald über der Pyramidenkogelstraße (Geotop Nr. 20). Sie bestehen aus sehr hartem dunkelgrünem Amphibolit und bilden 15–20 m hohe Abstürze. Am Fuß der Wand hat sich ein großes Blockschuttfeld entwickelt.

(Foto: M. Oehlke)

nitz nach Keutschach führt. Dadurch entstand bei Dobeinitz eine flache Talwasserscheide, denn der Spiegel des Keutschacher Sees liegt heute 9 m unter dem des Bassgeigensees. Diese Talwasserscheide (an der theoretisch oberflächlich Wasser in beide Talrichtungen abfließen müsste, wenn der Untergrund im Tal nicht zu durchlässig wäre) quert den Talboden etwa im Verlauf der Zufahrtsstraße nach Dobeinitz.

Geschlossene Wandfluchten oder Klippenreihen bildet das Sattnitz-Konglomerat entlang der südlichen Gemeindegrenze aus (GRIEM et al. 1991): Eine Klippenreihe im Wald über der Pyramidenkogelstraße wird von sehr hartem Grünschiefer aufgebaut (Abb. 5)

Eine äußerste Seltenheit in der Gemeinde stellen Wasserfälle dar, und umso überraschender ist es, dass doch ein besonders schönes Exemplar existiert (Abb. 6). Der Wasserfall nordwestlich des Gehöftes Kanoutz liegt versteckt im Wald und befindet sich in einem Quellschutzgebiet. Demgegenüber fällt ein kleiner Wasserfall am Oberlauf der Schlucht nördlich St. Margarethens stark ab.

Er ist nur 3–4 m hoch und fließt über Felsblöcke im Schluchtgrund.

Zwei noch tiefer und enger als die Reifnitzbachschlucht eingeschnittene Schluchten verlaufen von Linden nach Reifnitz und von der Ortschaft Höhe in Richtung Hafnersee. Diese haben lokale Bäche entlang im Gestein vorhandener, steil stehender Schwäche zonen (tektonischer Störungen) erodiert. Auffallend ist immer ihr sehr geradliniger Verlauf, da auch die Störungen sehr linear verlaufen. Dieser Fall trifft auch auf den Weißenbach von Kanoutz zum Campingplatz südlich des Keutschacher Sees zu. Hier hat ein von Süden einmündender Nebenbach unter Schuttmassen aus Konglomerat das schiefrige Gestein des Untergrunds angeschnitten, auf dem interessanterweise noch einige Meter dunkle Tone liegen. Diese Tonschichten sind wasserstauend und deshalb für das häufige Austreten kräftig schüttender Quellen (z. B. Müllnerquelle u. a.) über diesem verbreiteten Horizont verantwortlich. Sie sind aber aufgrund ihrer leichten Erodierbarkeit sehr selten aufge-





**Abb. 6:** Wasserfall im Bacheinschnitt südöstlich von Hojoutz (Geotop Nr. 61). Das Wasser fällt und fließt etwa 12 m über eine steile Geländestufe aus Sattnitz-Konglomerat. Der Bach tritt nur wenige 100 m oberhalb in einer stark schüttenden Schuttquelle aus. (Foto: M. Oehlke)

schlossen und treten erst in der Gemeinde Schiefling häufiger zu Tage.

### **Bergbaugänge (Waldgebiet N' Plescherken)**

Im bewaldeten und wenig erschlossenen Gebiet zwischen Plescherken und Unterhöhe finden sich mehrere

alte Bergbaugänge auf Eisen, Blei und Silber. Sie sind ausführlich von UČIK (1970) geologisch untersucht worden. Ihre Mineralführung wird von PICHLER (2003) dokumentiert.

Am Wanderweg von Plescherken nach Unterhöhe steht unmittelbar über dem Weg ein ca. 2 m mächtiger

Gang aus derbem weißem Milchquarz am Hang an. Hier wurde gelöster Quarz in einer aufgerissenen Gesteinskluft abgeschieden und so die Kluft wieder plombiert. Heute ist also die Kluftfüllung selbst zu sehen, während das Nebengestein zu beiden Seiten zurückgewittert ist.

### **Quellen**

Quellen (auch mit starker Schüttung) befinden sich vor allem an den Südhängen des Tals. Der Bach, der den Wasserfall bei Kanoutz speist, entspringt nur wenige 100 m über dem Wasserfall am Fuß eines steilen Hangs. Das „Goldene Bründl“ südöstlich von Kanoutz entspringt als Schuttquelle unter größeren Schuttmassen am Fuß der Schichtstufe. Sie schüttet ca. 100 bis 120 l/min (geschätzt 08/04). 250 m südlich Kanoutz' entspringt aus dem Hang eine nur gering schüttende Quelle, die aber offenbar große Mengen gelöster Stoffe führt. Diese haben sich als heller, weicher Kalktuff auf dem Schuttfächer unter der Quelle abgesetzt. Sehr stark dagegen schütten die beiden Quellen (z. B. Müllnerquelle), die überwiegend den Bassgeigensee speisen. Westlich von Opferholz befindet sich in einem Graben nördlich unterhalb des Höhenpunktes 748 m ein kleiner Quelltümpel, aus dem ein Bach entspringt.

Aber auch auf der Nordseite des Tals, z. B. am Südostfuß der Friedlhöhe (oberhalb von Leisbach), quillt an mehreren Stellen über den Waldhang verstreut Wasser aus und fließt nach Süden ab.

### **Naturhöhlen**

Da Höhlen vor allem an verkarsungsfähige Gesteine gebunden sind, ist ihre Existenz nur im Bereich der Marmorvorkommen oder des Sattnitz-Konglomerats zu erwarten. Im Marmor sind bisher keine bekannt geworden, aber in der Steilstufe des Konglomerats treten vie-



lerorts lösungsbedingte Hohlformen auf. Eine Höhle nördlich von Wurdach wird als Berninger-Höhle in der Literatur beschrieben (WEISS 1963). Ihr Eingang liegt noch auf Keutschacher Gebiet, da sie aber 10 m tief nach Süden reicht, dürfte der Hauptteil der Höhle schon unter Köttmannsdorfer Gebiet liegen. Ein weiteres Höhlenportal ist in den Wänden über dem Wanderweg Nr. 32 zu sehen, bevor dieser in die Aufstiegsschlucht nach Wurdach einschwenkt.

## 7. Bedeutung von Geotopen

Für eine Gemeinde kann die Kenntnis über die auf eigenem Gebiet vorkommenden Geotope hilfreich für verschiedenste Planungen und Entwicklungen sein (KASIG 1996). Neben Bildung und Erholung der eigenen Bevölkerung können Geotope auch sehr gut im Bereich Tourismusentwicklung eingesetzt werden (LOOK & JUNKER 2003, WIEDENBEIN 1993). Man kann zur Ab- und Rundung der Urlaubsangebote Interessierten geführte Wanderungen anbieten oder Themenwege (z. B. ZWANDER & UCIK 1999) einrichten (HOFMANN & SCHÖNLAUB 1994). Auch für das Leitbild einer Gemeinde und nachhaltige Entwicklungsmaßnahmen ist die Kenntnis der Geotope relevant und führt zu einer Aufwertung. Nicht zuletzt können planerische Maßnahmen wie Straßen- oder Baugebietsentwicklung auf vorhandene Naturbesonderheiten überprüft werden oder solche gar in die Planung mit einbezogen werden (MEYER 1996). Nachdem in der Gemeinde Keutschach gemeinsam mit der Nachbargemeinde Schiefling im Jahr 2004 auch ein RAMSAR-Gebiet für die Feuchtgebiete des Talbodens nominiert werden soll, lassen sich entsprechende Geotope auch hier in Maßnahmen und Entwicklungsvorhaben integrieren.

## 8. Geotopschutz ist auch Naturschutz

Durch den sorgsamsten Umgang mit den Hinterlassenschaften einer Millionen Jahre alten Entwicklung unserer nächsten Umgebung schützt man meist nicht nur den Geotop selbst, sondern auch biologische Aktivität und Vielfalt. Die meisten Geotope sind ursächlich mit Biotopen verbunden, wie z. B. eine Magerwiese auf einem gletschergeschliffenen Rundbuckel aus silikatischem Gestein (vgl. Abb. 2). Man braucht das eine nicht zu behindern oder zu zerstören, um damit das andere zu pflegen und zu erhalten (HIEKEL 1997). Es ist fast immer ein Nebeneinander beider Naturformen möglich, der belebten und der unbelebten Natur. Die Bedeutung eines Ortes gewinnt durch das Miteinander beider nur an Wertigkeit und kann so auch verschiedene Interessengebiete im Sinne ganzheitlicher Betrachtungsweise verbinden helfen.

## Dank

Danken möchte ich Herrn Mag. Klaus Krainer für seine Anregungen, seine Unterstützung, sein stetiges Interesse und seine Diskussionsbereitschaft. Diese Arbeit widme ich meinen Eltern, die Kärnten lange vor mir entdeckten und mir den Weg zeigten.

## Literatur

AD-HOC-AG GEOTOPSCHUTZ (1996): Arbeitsanleitung Geotopschutz in Deutschland. Angewandte Landschaftsökologie Heft 9, 105 S. (Bundesamt für Naturschutz) Bonn-Bad Godesberg.

EHLERS, J. (1994): Allgemeine und historische Quartärgeologie. 358 S. (Enke), Stuttgart.

FREYBERG, B. VON (1951): Rettet unsere Aufschlüsse. Geologische Blätter NO-Bayern, 1:74–75, Erlangen.

FRITZ, A. & F. H. UCIK (2002): Eine unerwartete neue Deutung der Klima- und Vegetationsgeschichte des mitteleuropäischen Spätglazials. Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft, 144. Jg. (Jahresband): 177–198, Wien.

GEMEINDE KEUTSCHACH AM SEE (Hrsg.) (2003): Keutschach am See – Eine Chronik. Mit Fach-Beiträgen von zehn Autoren, 272 S. (Verl. J. Heyn), Klagenfurt.

GOSEN, W. VON (1989): Gefügeentwicklungen, Metamorphosen und Bewegung der ostalpinen Baueinheiten zwischen Nockgebiet und Karawanken (Österreich). Geotektonische Forschungen 72. 247 S., Stuttgart.

GRIEM, W., S. WOLF, H. SYLVESTER & F. THIEDIG (1991): Sedimentologie und Sedimentpetrographie des tertiären Sattnitzkonglomerats zwischen Villach und Klagenfurt (Kärnten/Österreich). Jahrb. Geologische Bundesanstalt 134 (1):27–36, Wien.

HARTMANN, V. (1890): Das seenreiche Keutschacherthal in Kärnten. Ein Beitrag zur näheren Kenntnis der Seethäler des Landes. Mit einem Anhang: Das Steinbier. XXXIII. Jahresbericht der Staats-Oberrealschule zu Klagenfurt (Verl. A. Raunecker).

HENNINGSEN, D. (2003): Die geologische Bedeutung von Findlingen und Geschieben. Naturwissenschaftliche Rundschau, 56. Jahrgang, Heft 6:301–307, Stuttgart.

HERITSCH, H. (1965): Der Tonalitporphyrit von Reifnitz (Keutschach) südlich des Wörther Sees. Mitt. Naturwiss. Verein f. Steiermark, 94:80–85, Graz.

HIEKEL, W. (1997): Biotopschutz/Geotopschutz – gegensätzliche Naturschutzzeineinrichtungen? Schrift. Dt. Geolog. Ges., Heft 5:77–79, Hannover.



- HOFMANN, T. (Red.) (2000): GAIA's Sterne – Ausflüge in die geologische Vergangenheit Österreichs. Grüne Reihe des BM für Umwelt, Jugend und Familie, Band 12, 224 S., Graz.
- HOFMANN, T. & H. P. SCHÖNLAUB (1994): Geotourismus als Bewußtseinsweiterung. Geowissenschaften, 12 (5/6):174–177, Berlin.
- HUSEN, D. VAN (1987): Die Ostalpen in den Eiszeiten. Populärwiss. Veröff. der Geologischen Bundes-Anstalt Wien.
- KAHLER, F. (1931): Zwischen Wörthersee und Karawanken. Geologische Studien im Vorland eines jungen Gebirges. Mitt. Naturwiss. Verein f. Steiermark, 68:83–145, Graz.
- KAHLER, F. (1962): Geologische Karte der Umgebung von Klagenfurt 1:50.000 (Blätter 202 Klagenfurt, 203 Maria Saal), Geologische Bundes-Anstalt Wien.
- KASIG, W. (1996): Geologische Öffentlichkeitsarbeit als wichtiger Beitrag zum Umweltschutz und zur Umweltbildung. Geolog. Jahrb., A 144:35–42, Hannover.
- KIESLINGER, A. (1956): Die nutzbaren Gesteine Kärntens. Carinthia II, Sh. 17, 348 S., Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt.
- LEX, F. (1923): Die Gletschertöpfe beim Plattenwirt am Ostende des Wörthersees. Carinthia II, 112./113.: 1–4, Klagenfurt.
- LICHTENBERGER, E. (1959): Der Rückzug des Würmgletschers im mittleren Klagenfurter Becken und Krappfeld. Mitt. d. Österr. Geogr. Ges., 101:37–62, Wien.
- LOOK, E.-R. & B. JUNKER (2003): „Tag des Geotops“ – Präsentation geologischer Sehenswürdigkeiten. Akademie d. Geowissenschaften zu Hannover, 22:24–30, Hannover.
- MEYER, D. E. (1996): Geologische Aufschlüsse, Naturdenkmale und Lehrpfade – ihre Bedeutung für die Gesellschaft. Geolog. Jahrb., A 144: 5–34, Hannover.
- NIEDERL, R. (1998): Geotop und Geotopschutz. Mitt. Referat f. Geologie und Paläontologie am Landesmuseum Joanneum, SH 2: 277–285, Graz.
- OEHLKE, M. (2002): Der Geotop-Kataster-Kärnten (GpKK). Kärntner Naturschutzberichte, 7:91–101.
- PASCHINGER, H. (1977): Geographische Fahrten und Wanderungen in Kärnten. Die Natur Kärntens, Band 3 (Hrsg. Franz Kahler), 256 S. (Verlag J. Heyn), Klagenfurt.
- PENCK, A. & E. BRÜCKNER (1901/1909): Die Alpen im Eiszeitalter. 3 Bände. 1199 S. (Tauchnitz), Leipzig.
- PICHLER, A. (2003): Bergbau in Ostkärnten – Eine Bestandsaufnahme der noch sichtbaren Merkmale der historischen Bergbaue in Ostkärnten. Carinthia II, SH 60, 304 S., Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt.
- SCHERIAU, H. (2001): Biotopkataster Kärnten, Stand 2001. Kärntner Naturschutzberichte 6:103–108.
- SCHWAIGHOFER, B. (1966): Zur Geologie und Petrographie des Altkristallins im südwestlichen Klagenfurter Becken (Kärnten). Mitt. Gesell. Geologie und Bergbaustudenten Österreichs, 16 (1965):149–178, Wien.
- SCHWARZ, C. (1994): Biotopkartierung Kärnten: Gemeinde Keutschach am See, Band 1: Biotopförderungsprojekt Keutschach am See; Band 2: Kärntner Kulturlandschaftsprogramm. Unveröff. Bericht im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung, Abteilung 20. Klagenfurt.
- SEGER, M. (1992): Die Gliederung Kärntens in Landschaftsräume – eine geographische Orientierung für raumbezogene Disziplinen. Festschrift Bruno Backé. Klagenfurter Geographische Schriften, 10: 227–237, Klagenfurt.
- THIEDIG, F. & E. WAPPIS (2003): Römisches Bauen aus naturwissenschaftlicher Sicht in der Stadt auf dem Magdalensberg in Kärnten. Carinthia II, 193./113.:33–128, Klagenfurt.
- UCIK, F. H. (1970): Lagerstätten und Bergbaue im Gebiet der Sattnitz – eine montangeologische Übersicht. Kärntner Museumsschriften 50 („Südkärnten“):87–101, Klagenfurt.
- UCIK, F. H. (1987): Erläuterungen zu den als Naturdenkmal geschützten Gletscherspuren, Wasserfällen, Klammen, Felsbildungen und Fossilien. In: AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG: Die Naturdenkmale Kärntens. Schriftenr. f. Raumforschung und Raumplanung, Band 32; Kärntner Landschaftsinventar 6:22–26, Klagenfurt.
- UCIK, F. H. (1999): Geotope in Kärnten – schon wieder eine Neuentdeckung? Kärntner Naturschutzberichte, 4:3–13.
- WEISS, E. H. (1963): Geologische Merkmale an neu erkundeten Kärntner Höhlen. Carinthia II, 153./73.:91–115, Klagenfurt.
- WIEDENBEIN, F. W. (1993): Die Bedeutung des Geotopschutzes für Freizeit und Fremdenverkehr, In: *Ökologische Bildungsstätte Oberfranken – Naturschutzzentrum Wasserschloß Mitwitz e. V.* (Hrsg.), Materialband 1/93:193–198; Mitwitz.
- ZWANDER, H. & F. H. UCIK (1999): Naturlehrpfad Plöschenberg – Zwergohreule. Carinthia II, 189./109.: 161–200, Klagenfurt.

#### **Anschrift des Verfassers:**

Diplom-Geologe Mathias OEHLKE  
BGU-Büro für geologisch-geotechnische Untersuchungen  
Bei der Erdbeerwiese 3  
D-37154 Northeim  
geoling.bgu@t-online.de



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Kärntner Naturschutzberichte](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [2004\\_9](#)

Autor(en)/Author(s): Oehlke Mathias

Artikel/Article: [Das Geotop-Inventar der Gemeinde Keutschach am See. 69-81](#)