©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

DER PLABUTSCH: EIN GRAZER HAUSBERG AUS ERDGESCHICHTLICHER SICHT.

Hartmut HIDEN,
Bernhard HUBMANN,
Fritz MESSNER
und Bernd MOSER

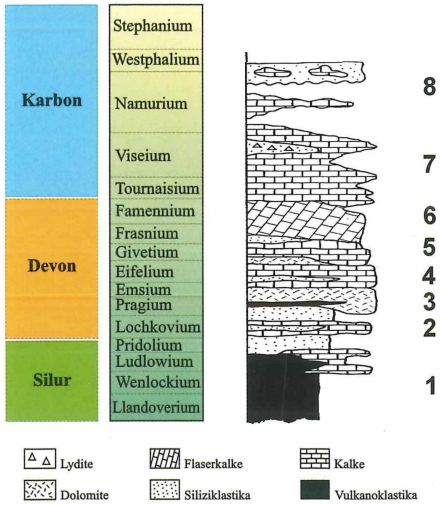


Abb. 1

EINLEITUNG

Der Plabutsch ist mit seinen 754 m Seehöhe die höchste Erhebung des Grazer Stadtgebietes. Die Etymologie des Namens „Plabutsch" ist nicht eindeutig geklärt: Einer Deutungsmöglichkeit mit keltischer Wurzel „*pla*" in der Bedeutung von Eisenschmelze steht die Ableitung vom slawischen Personennamen „*Blagota*" gegenüber.

Im Norden wird der Bergrücken, der aus den Gipfeln des eigentlichen Plabutsch, des Mühlberg (720 m), der Hubertushöhe (562 m), dem Gaisberg (636 m) und dem Kollerkogel (633 m) besteht, durch das Göstingbachtal, im Süden durch die Einsattelung, über die die „Steinbergstraße" von Graz in die Weststeiermark führt, begrenzt. Entlang des gesamten Bergrückens führt der markierte „Ottokar Kernstock-Weg".

Wegen seiner besonders reichhaltigen Fossilführung im Gipfelbereich ist der Plabutsch seit über 160 Jahren in paläontologischen Fachkreisen bekannt. Bereits im Jahr 1843 wurde hier internationale paläontologische Wissenschaft geschrieben, als der damalige Professor für Zoologie und Geologie am Joanneum in Graz, Franz UNGER (1800-1870) rugose und tabulate Korallen beschrieb und sie als Relikte der Devon-Periode erkannte!

Aber nicht nur die Fossilien waren es, die das erdwissenschaftliche Interesse am Plabutsch erweckten. Erste aufgesuchte Naturprodukte waren Raseneisenerze, die in kleindimensionierten Schmelzöfen vor Ort verhüttet wurden. Aber auch andere Rohstoffe, wie Illit-Tone am Kollerkogelsüdhang zur Leim-, Fayence-Erzeugung und Pfeifenkopfherstellung, die Quarzsandsteine am Vorderplabutsch für die Glaserzeugung, oder Laterite für die Herstellung von Farben wurden gesucht und bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts abgebaut. Folgt man dem Rücken des Bergzuges, so fallen zu den häufigen, durch Auslaugung der verkarstungsfähigen Gesteine des Untergrundes entstandenen Dolinen weitere „Hohlformen" im Gelände auf, die ehemalige, unterschiedlich große Steinbrüche darstellen.
Von hier stammen die zahlreichen Bau- und Dekorsteine der Grazer Stadt.

Einen nur kurzfristigen Einblick in sein geologisches Innenleben bot der Plabutsch während des Baues von zwei Tunnelröhren im Zuge des Ausbaues der A9-Pyhrnautobahn, Abschnitt Graz: Auf den Halden mit Aushubmaterial boten sich so manche mineralogischen Funde!

ZUR GEOLOGIE

Der geologische Bau des Plabutsch ist durch eine Bruchtektonik charakterisiert, an der die Schichtverbände meist unkompliziert zueinander verstellt wurden. In einer idealen, ungestörten Abfolge treten am Plabutsch nahezu alle Schichtverbände der „Rannach-Decke" des Grazer Paläozoikums auf (Abb. 1).

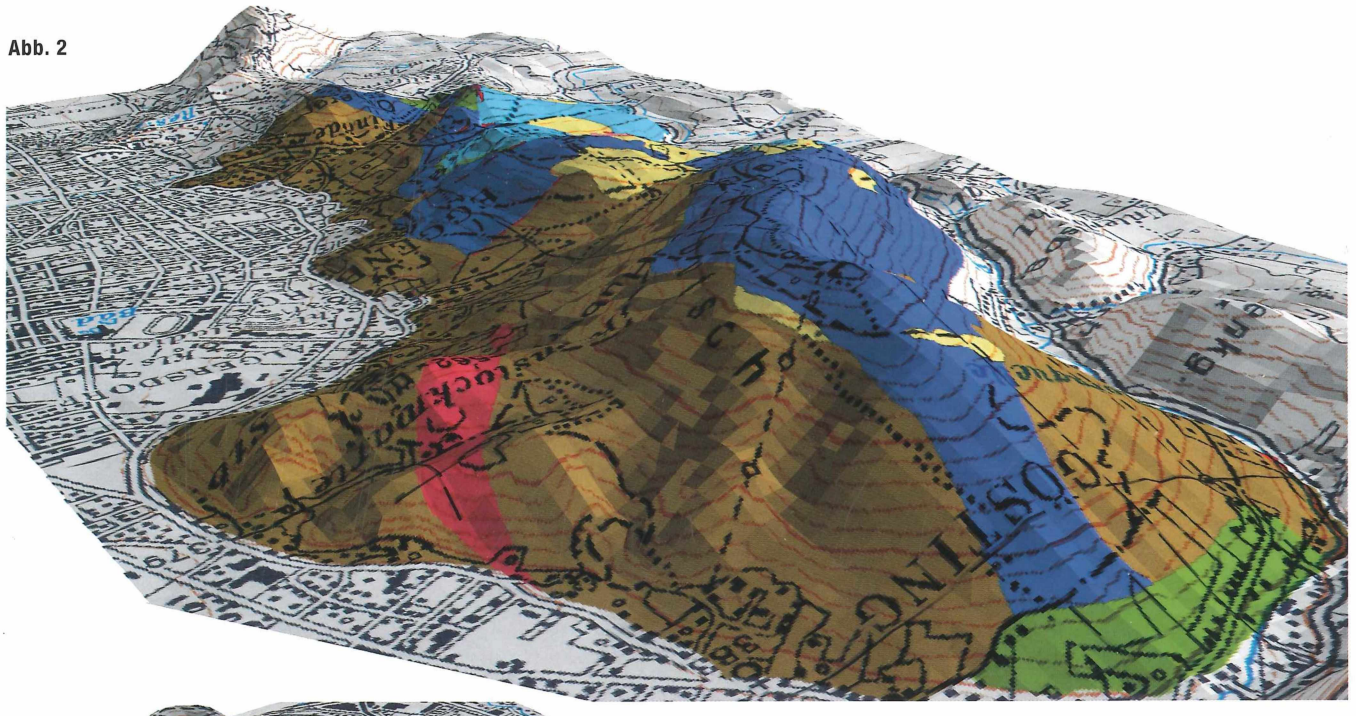
Das Grazer Paläozoikum umfasst eine ca. 1250 km^2 große geologische Einheit, die allseits durch „mittelostalpines" bzw. „unterostalpines" Kristallin begrenzt wird. Gegen Süden tauchen die Paläozoikumsabfolgen unter neogene („tertiäre") Sedimente des Steirischen Beckens. Im südwestlichen Abschnitt wird das Grazer Paläozoikum von oberkretazischen Sedimenten der Kainacher Gosau überlagert.

Die Gesteinsverbände des Plabutsch-Gebietes werden zu folgenden Formationen zusammengefasst (Abb. 3)**:**

PARMASEGG-FORMATION
Über einer vulkanoklastischen Entwicklung, die am Plabutsch nicht aufgeschlossen ist, folgt eine Abfolge dünnplattiger Kalke. Ihre teils stark tonführenden Gesteine, die am Nordabfall meist sehr schlecht aufgeschlossen sind, führen stellenweise gehäuft Crinoidenfragmente (Seelilienstielglieder).

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

Abb. 2



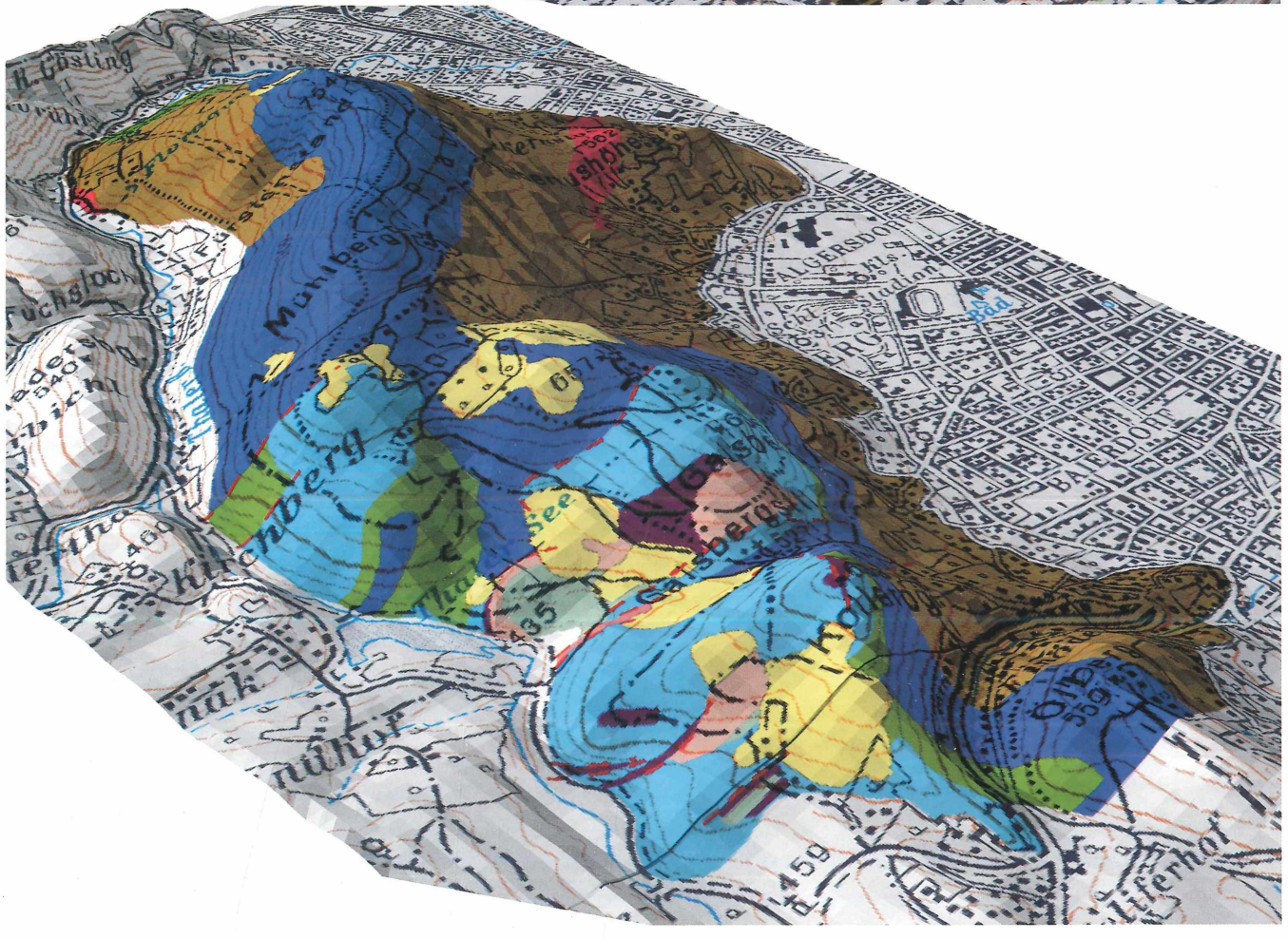


Abb. 1:
Säulenprofil durch die Rannach-Decke des Grazer Paläozoikums mit den unterschiedlichen Lithologien und Formationen.
1: Kehr-Formation,
2: Parmasegg-Formation,
3: Flösserkogel-Formation,
4: Plabutsch-Formation,
5: Kollerkogel-Formation,
6: Steinberg-Formation,
7: Sanzenkogel-Formation,
8: Höchkogel-Formation und Hahngraben-Formation

- Parmasegg-Formation
- Flösserkogel-Formation
- Vulkanite der Flösserkogel-Fm.
- Plabutsch-Formation
- Gaisbergsattel-Subformation
- Kollerkogel-Formation
- Steinberg-Formation
- Sanzenkogel-Formation
- Höchkogel-Formation
- Schotter und Staublehme

Abb. 2:
Der geologische Bau des Plabutsch. Ansicht von Nordosten und Südwesten, 1.3 x überhöht (unter Verwendung von Kartierungen von BROSCH et al., FLÜGEL, KUNTSCHNIG und eigenen Aufnahmen).

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

Abb. 3

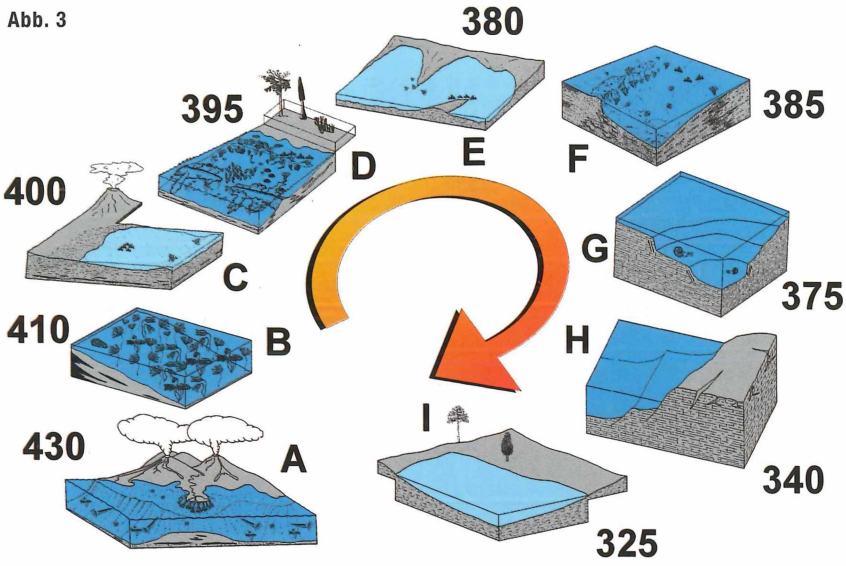


Abb. 3:
Ablagerungscartoon der Rannach-Decke. Zahlen geben die Zeitschnitte in Jahrmillionen an.
A: Kehr-Formation,
B: Parmasegg-Formation,
C: Flösserkogel-Formation,
D: Plabutsch-Formation,
E: Gaisbergsattel-Subformation,
F: Kollerkogel-Formation,
G: Steinberg-Formation,
H: Sanzenkogel-Formation,
I: Höchkogel-Formation und Hahngraben-Formation

FLÖSSERKOGEL-FORMATION
Stellenweise mit der Parmasegg-Formation verzahnend setzt eine mehrere 10er bis 100er Meter mächtige Abfolge aus Sandsteinen und Dolomiten ein, die als strandnahe Entwicklung aufgefasst werden kann. Stellenweise können kleindimensionale riffoide Amphiporenkalke entwickelt sein (z.B. im Kanzelkogelbereich). Die tiefere Entwicklung ist überwiegend aus hellbraunen Sandsteinen, sandigen (Mergel)Schiefern, sandigen Dolomiten und dünnplattigen, dunkelblauen Dolomiten aufgebaut. Abschnitte davon werden aufgrund ihrer „Wurmspuren" als Bythotrephis-Sandsteine (*Scalarituba*) bezeichnet. Stellenweise wurden Vulkanoklastika (z.B. im Bereich der Ruine Gösting) abgelagert. Überwiegende Teile des Plabutschrückens werden von dieser Formation aufgebaut.

PLABUTSCH-FORMATION
Über der Flösserkogel-Formation vertiefte sich der Ablagerungsraum und es konnten ausgedehnte Korallen- und Kalkschwammbestände den Meeresraum besiedeln (Abb. 36). Direkt im Bereich des Plabutschgipfels finden sich reichhaltig Korallenkolonien unterschiedlicher Arten. Aber auch die typischen Bewohner von Korallendickichten, wie Brachiopoden, Schnecken, Kalkalgen etc. sind zu finden.

Die Plabutsch-Formation stellt die an Arten und Individuen reichste Formation des Grazer Paläozoikums dar. Im tieferen Abschnitt können örtlich silbrig-grau glänzende Tonschiefer auftreten („Chonetenschiefer"), die an den Schichtflächen Abdrücke von feinberippten Brachiopoden, seltener auch Panzer von Trilobiten aufweisen. Die klassische Fundstelle ist der „Jägersteig" am Gaisbergsattel, der vom Schloss Eggenberg zum Thalersee führt.

GAISBERGSATTEL-SUBFORMATION
Über den fossilreichen Kalken der Plabutsch-Formation treten graue, zuckerkörnige Dolomite auf, die nur äußerst selten Hinweise auf eine einstige Lebewelt liefern. Stellenweise können Hinweise auf Mikrobenmatten gefunden werden, wie sie in tropischen Gezeitenbereichen typisch sind. Typische Gesteine dieser Einheit treten beispielsweise nördlich der aufgelassenen Steinbrüche beim „Herrgott auf der Wies" auf.

KOLLERKOGEL-FORMATION
Zeitlich über dieser dolomitischen Abfolge, stellenweise diese auch vertretend, entwickelte sich im heutigen Grazer Raum ein in sich gegliedertes Meeresareal heraus. Sowohl fossilfreie, dichte Kalke kommen zur Ablagerung, wie offenmarine Bereiche und Areale mit Riffbildungen.
Am Plabutsch sind vor allem am Kollerkogel Gesteine dieser Formation zu finden, allerdings überwiegen hier die fossilfreien Varietäten.

STEINBERG-FORMATION
Nur auf wenige tektonisch eingeklemmte Stellen reduziert sich im Plabutschgebiet das Vorkommen einer landfernen Karbonatentwicklung, die Cephalopoden führen kann. Die grauen, gelben, vereinzelt rötlich geflammten Gesteine der Steinberg-Formation sind im Bruch dicht und lassen keine Komponenten erkennen.

SANZENKOGEL-FORMATION
In Verbindung mit den Gesteinen der Steinberg-Formation treten am Kollerkogelsüdteil gelbbraune, teilweise geflaserte Kalke auf, die ebenfalls keine mit freiem Auge sichtbaren Fossilien führen. Tatsächlich liefern Ätzrückstände (verdünnte Monochloressigsäure) eine Vielzahl unterschiedlicher zahnartiger Mikrofossilien (Conodonten).

HÖCHKOGEL-FORMATION
Wiederum nur auf wenige geringflächige Abschnitte des Kollerkogels beschränkt findet man schwarz-graue Gesteine, die teilweise an die Plabutsch-Formation erinnern. Allerdings sind Fossilfunde sehr selten, stellenweise können spätige Flecken im Gestein beobachtet werden, die als „birdseyes" bezeichnet werden.

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

Abb. 4:
Sphalerit, Dolomit,
Plabutschtunnel 2. Röhre;
Bildbreite 14 mm;
Slg. P. Schmitzer, Graz;
Foto: D. Jakely, Graz.

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

Abb. 5: Calcit, Kollerkogel; Kristalllänge 25 mm; Slg. Landesmuseum Joanneum (LMJ), Graz; Foto: B. Moser, Graz.

Abb. 6: Calcit, Einödstraße, südl. Kollerkogel; Kristalllänge 8 cm; Slg. LMJ, Graz; Foto: B. Moser, Graz.

Abb. 7: Calcit, Fürstenstand, Plabutsch; Stückbreite 10 cm; Slg. LMJ, Graz; Foto: B. Moser, Graz.

Abb. 8: Calcit, Gösting-Talgraben (bei der Kapelle); Stückbreite 10 cm; Slg. LMJ, Graz; Foto: B. Moser, Graz.

Abb. 9: Goethit/Limonit, Fahrweg zum Herrgott auf der Wies, Plabutsch; Stücklänge 13 cm; Slg. LMJ, Graz; Foto: B. Moser, Graz.

Abb. 10: Schwarzer Turmalin, Plabutschtunnel 1. Röhre; Aggregatlänge 35 mm; Slg. LMJ, Graz; Foto: B. Moser, Graz.

Abb. 11: Pyrit, Plabutschtunnel 1. Röhre; Bildbreite 15 mm; Slg. LMJ, Graz; Foto: B. Moser, Graz.

Abb. 12: Bergkristall, Calcit, Plabutschtunnel 1. Röhre; Kristalllänge 6 mm; Slg. LMJ, Graz; Foto: B. Moser, Graz.

Abb. 13: Rosa Dolomit, hellgelber Calcit, Plabutschtunnel 2. Röhre; Bildbreite 6 cm; Slg. LMJ, Graz; Foto: B. Moser, Graz.

Abb. 14: Dolomit (2 Generationen), Plabutschtunnel 2. Röhre; Bildbreite 9 cm; Slg. P. Schmitzer, Graz; Foto: A. Kunzfeld und P. Schmitzer, beide Graz.

Abb. 15: Calcit, Plabutschtunnel 2. Röhre; Bildbreite 12,5 mm; Slg. P. Schmitzer, Graz; Foto: D. Jakely, Graz.

Abb. 16: Spindelförmige Calcitkristalle; Plabutschtunnel 1. Röhre; Bildbreite: 4 cm. Sammlung und Foto: D. Jakely, Graz.

Abb. 17: Calcit, Plabutsch; Bildbreite 11 cm; Slg. R. Hiden, Graz; Foto: H. Offenbacher, Graz.

Abb. 18: Chalkopyrit, Dolomit, Plabutschtunnel 2. Röhre; Bildbreite 4 mm; Slg. P. Schmitzer, Graz; Foto: D. Jakely, Graz.

Abb. 19: Baryt (bis 8 mm), Calcit, Plabutschtunnel 2. Röhre; Slg. A. Kunzfeld, Graz; Foto: A. Kunzfeld und P. Schmitzer, Graz.

Abb. 20: Baryt, Calcit, Plabutschtunnel 2. Röhre; Bildbreite 1 cm; Slg. P. Schmitzer, Graz; Foto: B. Moser, Graz.

Abb. 21: Schwarzer Glaskopf, Plabutschtunnel 2. Röhre; Bildbreite 10 mm; Slg. P. Schmitzer, Graz; Foto: B. Moser, Graz.

Abb. 22: Dendritische Mangan-Hydroxide, Plabutschtunnel 2. Röhre; Bildbreite 15 mm; Slg. P. Schmitzer, Graz; Foto: B. Moser, Graz.

Sollten ursprünglich dieser paläozoischen Abfolge mesozoische und paläogene Sedimente aufgelagert gewesen sein, so dürften sie spätestens im Oligozän, als weite Anteile des südöstlichen Sektors des Alpenraumes weitflächiger Erosion ausgesetzt waren, abgetragen worden sein. Sieht man von der vermutlich mittelmiozänen Eggenberger Brekzie am Ostabhang des Plabutsch, den zwei markanten Verwitterungsniveaus bei 730 m und 630 m Seehöhe, an denen (Pannon?)Schotter auftreten, und den Staublehmen, die an den Westhängen vorkommen und vielleicht mit der beginnenden spätglazialen Erwärmung in Zusammenhang stehen, ab, fehlen junge Gesteine (Abb. 2).
Als „exotisch" zu werten sind Funde einer triadischen Koralle („*Palaeastrea grandistellata*"; Abb. 27) und einer oberkretazischen Schnecke („*Actaeonella*"; Abb. 28) im Plabutsch-Gipfelbereich. Sie sind wohl im Zuge der genannten Geröllschüttungen zu interpretieren.

ZUR MINERALOGIE

Wie schon aus dem geologischen Teil dieser Arbeit hervorgeht, sind die Obertagaufschlüsse im Bereich des Plabutsches hauptsächlich in Kalken und Dolomiten anzutreffen. Dies äußert sich auch in einer gewissen Monotonie der Mineralarten. So sind in der Sammlung des Landesmuseums Joanneum an obertägigen Funden fast nur Calcite, meist mit der allgemeinen Fundortangabe „Plabutsch" anzutreffen. Zudem stammen die Funde hauptsächlich aus dem letzten Viertel des 19. und dem 1. Viertel des 20. Jhdts. Es handelt sich meist um Calcitkristallrasen mit Kristallgrößen bis zu mehreren cm (Abb. 5 und 17) oder um langstängelig-grobspätig auskristallisierte Spaltenfüllungen. Die Farbe reicht von Gelblich-weiß über Rötlichbraun bis zu dunklem Honigbraun (Abb. 6). Nur in einem Fall sind an einer Probe mit der Fundortangabe „Plabutsch, Fürstenwarte" graue Bänderungen ca. im 5 mm-Abstand an einer langstängelig auskristallisierten Calcitspaltenfüllung (Abb. 7) zu sehen. An zwei Seiten ist an dieser Probe noch hellbeiger Calcitsinter zu finden.

Mit der näheren Angabe „Steinbruch im Göstinger-Tal-Graben bei der Kapelle" liegt in der Joanneums-Sammlung ein weiterer Calcitsinter, feingebändert und von graubrauner Farbe vor (Abb. 8).

Neuere Funde an der Westflanke des Plabutsch lassen auf die Existenz von Karsthohlräumen schließen. Tropfsteinähnliche Bildungen mit feiner Bänderung im Zentrum und grobkristallinen Außenbereichen erreichten Längen und Durchmesser von über 20 Zentimeter.

Einige Proben von schalig-nierig, teilweise stalaktitisch ausgebildeten Goethit/Limonitkonkretionen (Abb. 9) mit der näheren Fundortbezeichnung „Grube r.v. verl. Steinbruch am ob. Beginn des rot markierten Fahrweges z. Herrgott auf d. Wies" wurden aller Voraussicht nach durch neue Funde nahe dem Entlüftungsschacht Nord bestätigt.
Es handelt sich dabei wahrscheinlich um das etwas später in dieser Arbeit erwähnte Vorkommen, das möglicherweise auf sehr frühe Bergbautätigkeit auf limonitische Erze zur Eisen- oder Farberdegewinnung zurückzuführen ist.

In älterer Literatur sind aus obertägigem Fundmaterial noch mehr Mineralarten erwähnt. TAUCHER und HOLLERER (2000) liefern eine gute Übersicht zahlreicher Beschreibungen von verschiedensten Mineralarten bereits ab dem Jahr 1847! Dabei sind neben Calcit, Dolomit und Goethit/Limonit noch Cinnabarit, Graphit(?), Hämatit, Quarz und Siderit genannt (detail-

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

Abb. 5

Abb. 6

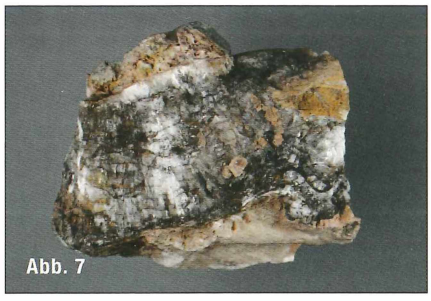


Abb. 7

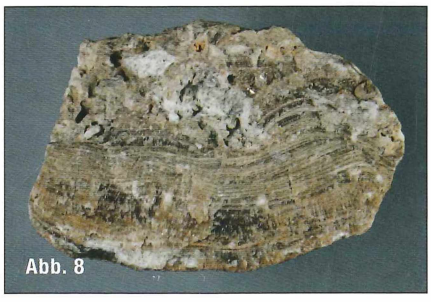


Abb. 8

Abb. 9

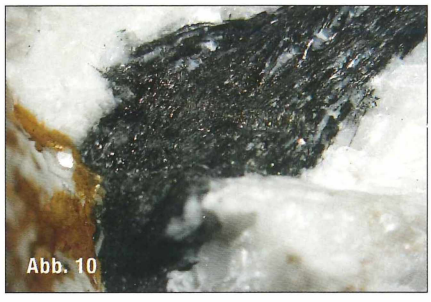


Abb. 10

Abb. 11

Abb. 12

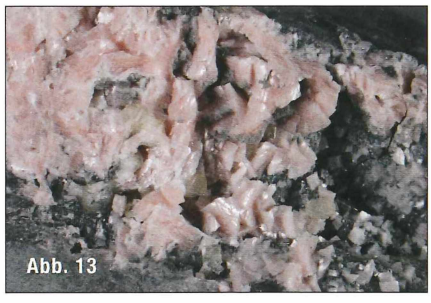


Abb. 13

Abb. 14

Abb. 15

Abb. 16

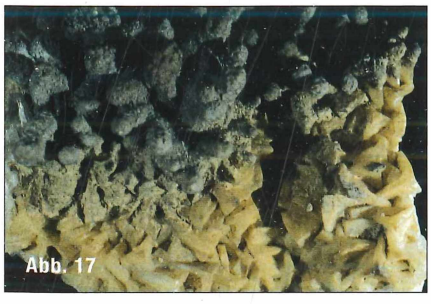


Abb. 17

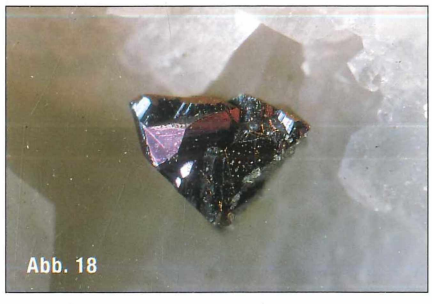


Abb. 18

Abb. 19

Abb. 20

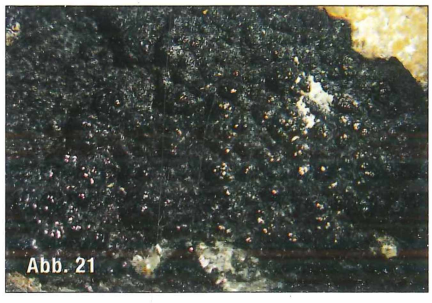


Abb. 21

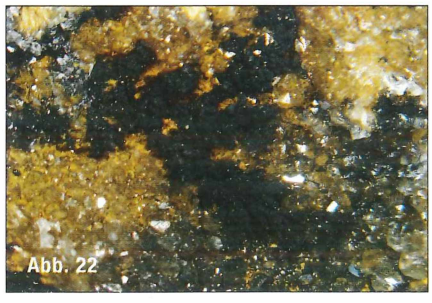


Abb. 22

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

Abb. 23

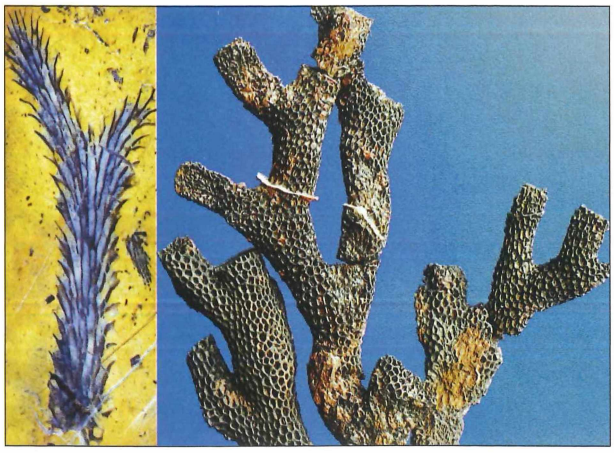


Abb. 24

Abb. 23:
„Striatopora" suessi, Gaisberg; Längsschliff, Astbreite ca. 10 mm. Sammlung und Foto: F. Messner, Feldkirchen.

Abb. 24:
Thamnopora reticulata, Gaisberg bzw. Frauenkogel; Längsschliff und Auswitterung, größter Astdurchmesser 10 mm. Sammlung und Foto: F. Messner, Feldkirchen.

lierte Literaturangaben siehe TAUCHER und HOLLERER (2000)). Weiters erwähnt POGATSCHNIGG (1905) noch Fahlerz, Limonit und Malachit von einem Kupferbergbau am Plabutsch-Westhang in Thal NW Graz.

Als Fundort ist in der älteren Literatur sonst aber meist nur „Plabutsch" zu finden. Ausnahmen sind die Angaben „Deutsch-Bruch" (wahrscheinlich mit „Blauer Flasche" ident) und „Edelsbrunner-Bruch", welcher möglicherweise ein Eisenbergbau war.

Von all den oben aus der älteren Literatur zitierten Mineralisationen sind leider allerdings die wenigsten heute noch in Form von Proben oder Mineralstufen belegt.

Also kann der Bau des Plabutschtunnels mit seinen 2 Röhren als „Glück" für die Mineralogie dieses Bergzuges bezeichnet werden.

Vom Aushubmaterial der 1. Röhre, die Anfang der 1980er Jahre gebaut wurde, werden von POSTL und WALTER (1984) folgende Mineralarten aus paläozoischen Grünschiefern beschrieben: Schwarzer Turmalin (Schörl) war als parallel verwachsene Nadeln in garbenförmigen Aggregaten (Abb. 10) von einigen cm Länge in Quarz-Karbonat-Plagioklaslagen vertreten. In kleinen Hohlräumen traten noch mm-großer wasserklarer Albit, Quarz, Ankerit und als Letztbildung Calcit auf (Abb. 16). Ankerit kommt auch in Form von Bändern, durch Oxidation rötlichbraun verfärbt und bis 1 cm breit in einem etwa 10 cm mächtigen weißen Derbquarzgang in Grünschiefern vor. Die Stücke stammen in Entsprechung zu besser lokalisierten Proben aus der 2. Röhre sehr wahrscheinlich aus dem Nordteil des Tunnels.

Kleine Pyritkristalle (Abb. 11) und nette Stüfchen von Bergkristall (Abb. 12) waren ebenfalls immer wieder zu finden.

Der Bau der 2. Röhre (ab 1999) brachte erfreulicherweise weitere Mineralarten hervor, noch dazu in optisch ansprechender Ausbildung. BOJAR und POSTL (2000) beschreiben aus Klüften in dunklem Dolomitgestein farblose Dolomitkristalle einer 1. Generation neben hellrosa gefärbten Dolomitkristallen einer 2. Generation - beide mit sattelförmig gekrümmten Kristallaggregaten bis 1 cm Größe und mit etwas hellgelbem Calcit vergesellschaftet (Abb. 13 und 14). Wie bei den Funden aus der 1. Röhre waren auch mehrmals Albitkristalle (tafelig und bis 1 cm Größe) und bis 0,5 cm messende Quarzkristalle anzutreffen.

Die Überraschung waren dann aber orangebraun bis kräftig rot gefärbte Sphaleritkristalle (Abb. 4) bis fast 1 cm Größe (vgl. SCHMITZER (2001)). Weiters war noch Pyrit in Form von winzigen Kuboktaedern und Zwillingen nach dem Eisernen Kreuz oder in stängeligen Kriställchen zu finden.

Chalkopyrit trat in gut ausgebildeten, tetraederförmigen Kristallen mit blauen Anlauffarben (Abb. 18) auf Dolomitrasen auf.

Baryt war aus der 1. Röhre hauptsächlich in Form von leicht orangerosa gefärbten feinkristallinen Anflügen bekannt. Im Aushubmaterial der 2. Röhre fanden sich hingegen wasserklare, flachtafelige, hochglänzende Barytkristalle bis 1,5 cm Kantenlänge, oft gemeinsam mit farblosem Calcit (Abb. 19 und 20).

Gelbe Calcitkristalle mit Größen bis 5 mm waren meist in Hohlräumen von dunklem, verschiefertem Dolomit zu sehen (Abb. 15).

Schließlich sind noch hochglänzende, schwarze Glaskopfüberzüge (Abb. 21) und dendritisch ausgebildete samtig-schwarze Aggregate von Manganhydroxiden (?) (Abb. 22) zu erwähnen.

Insgesamt hat also der Bau des Plabutschtunnels mit seinen zwei Röhren vor allem Mineralisationen aus den oberflächlich nicht aufgeschlossenen Liegend-Einheiten mit Grünschiefern und dunklen verschieferten Dolomiten geliefert. Die Angaben aus der älteren Literatur und die eher spärlich vorhandenen Mineralproben und -stufen aus dem freien Gelände könnten eine Anregung für manch suchendes Auge sein, in Zukunft dem naheliegendsten Grazer Hausberg etwas mehr Aufmerksamkeit zu schenken.

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

Abb. 25: *Zelophylia cornuvaccinum*, Ölberg; Höhe 17 cm;
Fund: Ingrid Kusch, Graz;
Sammlung und Foto: F. Messner, Feldkirchen.

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

Abb. 26: *Actinostroma* sp., Frauenkogel; Anschliff einer Stromatopore, auf einem Millimeter fallen ca. 7 Lagen; Sammlung und Foto: F. Messner, Feldkirchen.

Abb. 27: Die „exotische" triadische Koralle „*Palaeastrea grandistellata*" vom Plabutschrücken; Länge: 8 cm. Slg. Inst. Geol. Paläont. KFU Graz; Foto: B. Hubmann, Graz.
Abb. 28: *Actaeonella*, eine typische „Gosauschnecke" vom Plabutsch-Fürstenstand; Länge: 8,5 cm. Slg. Inst. Geol. Paläont. KFU Graz; Foto: B. Hubmann, Graz.
Abb. 29: Ausgewitterte Stromatopore, Gaisberg. Bildbreite ca. 20 cm. Slg. und Foto: F. Messner, Feldkirchen.
Abb. 30: *Thamnophyllum stachei*, Gaisberg; Astdurchmesser 1 cm. Slg. und Foto: F. Messner, Feldkirchen.
Abb. 31: *Disphyllum caespitosum*, Frauenkogel; Kelchdurchmesser ca. 1 cm. Slg. und Foto: F. Messner, Feldkirchen.
Abb. 32: *Tryplasma devonica*, Rannach; Länge 3 cm. Slg. und Foto: F. Messner, Feldkirchen.
Abb. 33: Ausgewitterte solitäre Rugosa, Plabutsch; Polyparlänge etwa 5 cm. Slg. und Foto: F. Messner, Feldkirchen.
Abb. 34: *Favosites styriacus*, Gaisberg; Kelchdurchmesser 1,5 bis 2 mm. Slg. und Foto: F. Messner, Feldkirchen.

FOSSILIEN DER PLABUTSCH-FORMATION

Die Fossilien der Plabutsch-Formation zeigen sich meist erst auf den zweiten Blick, sind also schwer auffindbar und mit dem Ruf behaftet, schlecht erhalten zu sein. Es mag daher nicht verwundern, wenn sie bei den meisten Sammlern wenig beliebt und bekannt sind.

Gesteine dieser Formation sind durch dunkelblaue bis schwarze Kalke gekennzeichnet, die meist stark fossilführend sind und mit rötlich bis ockerbraunen Mergel/Tonsteinlagen wechsellagern. Aus diesen Schichtgliedern können einzelne Faunenelemente ausgewittert vorliegen. Im massiven Kalkgestein verwittert hingegen Matrix und Fossil wenig bis völlig konturlos (Abb. 37). Als Reinigungs- und Präparationsmöglichkeit der Fossilien hat sich die (sensible) Anwendung eines Hochdruckreinigers und ergänzend der Einsatz einer elektrischen Lackierpistole mit Nadelstrahlaufsatz bewährt. Mechanische Präpariergeräte sind wegen der fragilen Oberfläche und diagenetischen Verbundenheit der Objekte mit dem Muttergestein nur sehr eingeschränkt anwendbar.

(A) DIE FAUNA

Stromatoporen

Diese mit Kalkschwämmen verwandten Organismen bildeten im Altpaläozoikum mit rugosen und tabulaten Korallen, Bryozoen, Brachiopoden und Crinoiden eine Lebensgemeinschaft in flachmarinen Räumen. Insbesondere am Aufbau devonischer Riffe waren Stromatoporen überwiegend beteiligt. Die Größe dieser laminar und konzentrisch aufgebauten knollen- oder scheibenförmigen Gebilde reicht von wenigen Zentimetern bis etwa einem halben Meter (Abb. 26 und 29). Seltener kommen sogenannte *Caunopora*-Bildungen, Lebengemeinschaften von Stromatoporen mit eingewachsenen syringoporiden Korallen vor.

Rugose Korallen

Rugosa ("Runzelkorallen") wuchsen sowohl einzeln als auch in Kolonien. Am häufigsten findet man das strauchförmige *Thamnophyllum stachei*, eine Art, die aber fast ausnahmslos in zerbrochener Form vorliegt. Ihre Astfragmente können eine Länge bis zu 30 cm erreichen, mit Durchmessern von ca. 1 cm. An Verzweigungsstellen können bis zu 5 Sprossungen entwickelt sein (Abb. 30). Nahe verwandt ist *Thamnophyllum murchisoni* mit etwas größeren Durchmessern und stark verdickter Außenwand. Im morphologischen Gegensatz dazu steht *Zelophylia cornuvaccinum* (Abb. 25). Diese ebenfalls sehr häufige Art mit trichterförmigem Korallenkelch (Polypar) von ca. 10 cm Durchmesser kann in Folge der Kelchknospung büschelförmige Stöcke bilden. Gelegentlich findet man *Disphyllum caespitosum* (Abb. 31). Diese Art baute aus 1–2 cm durchmessenden Einzelindividuen plattige Stöcke mit bis zu 60 cm Größe auf. Der innere Aufbau ist hier durch Blasenbildung weit komplizierter als bei obigen Arten mit einfacheren Wänden und Böden. Eine Gattung die leicht zu erkennen ist, stellt *Tryplasma* dar. Die pseudoradial angeordneten Septalleisten enden hier in Dornen, so dass im angewitterten Material die Septen in Pünktchenreihen auslaufen (Abb. 32).
Unter dem Namen „*Cyathophyllum*" wurden im Laufe der Zeit eine Unzahl an verschiedenen Korallen mit meist horn- bis langgezogen zylinderförmigen Polyparen zusammengefasst. Unter diesen Korallen finden sich Exemplare, deren Kelche sich von Zeit zu Zeit verjüngten, so dass die Polypare ineinander gestellten Tassen gleichen (Abb. 33).

Tabulate Korallen

Tabulata ("Bödenkorallen") organisierten sich ausschließlich zu Kolonien, die von grazilen Ästchen mit wenigen Millimetern Durchmesser bis hin zu massigen Stöcken von

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

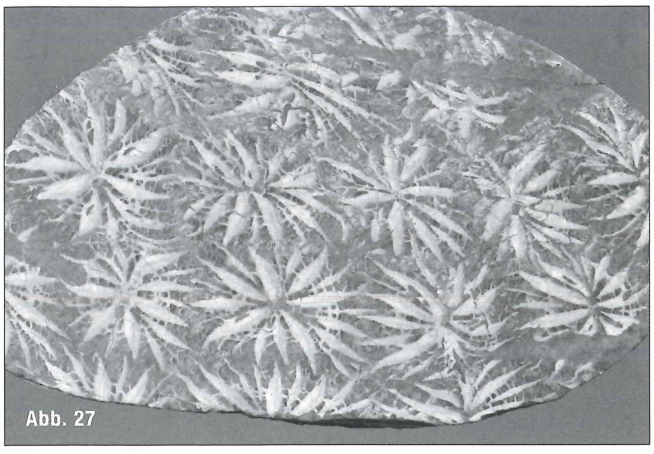


Abb. 27

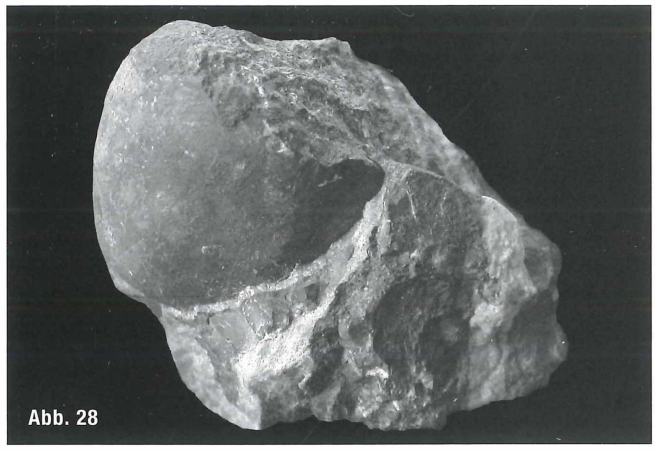


Abb. 28

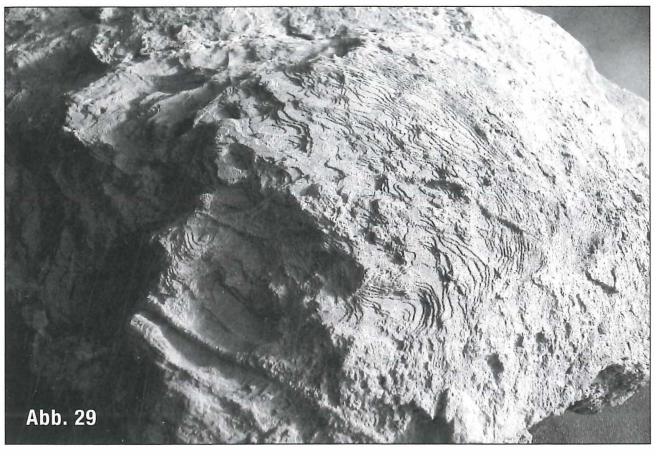


Abb. 29

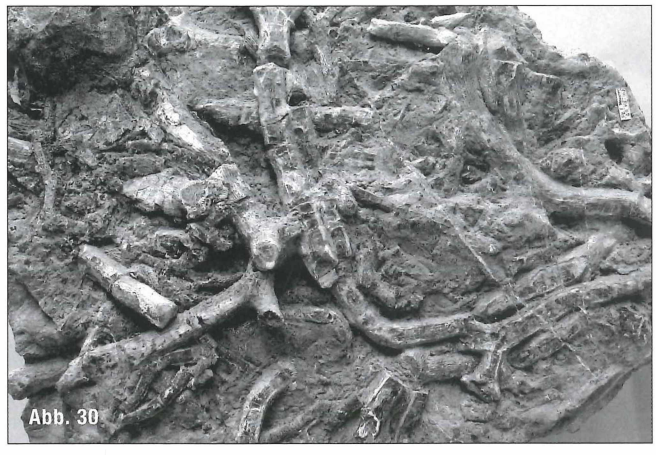


Abb. 30

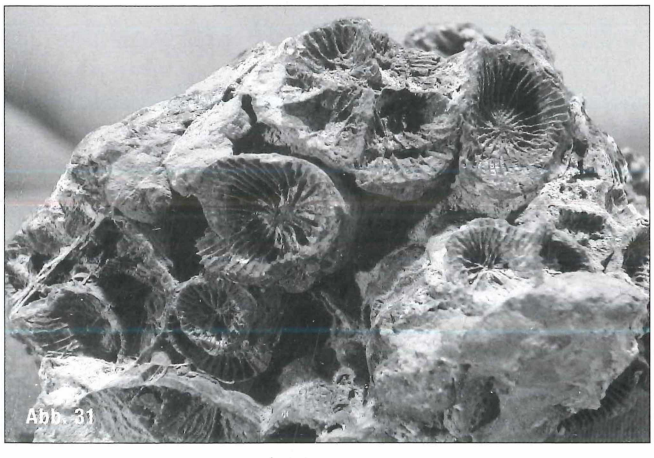


Abb. 31

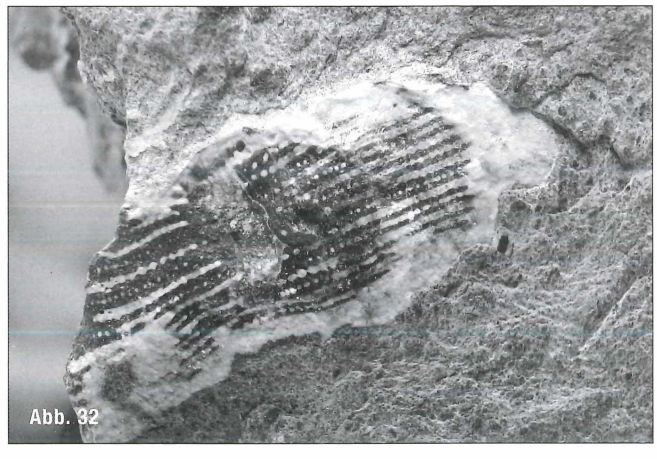


Abb. 32

Abb. 33

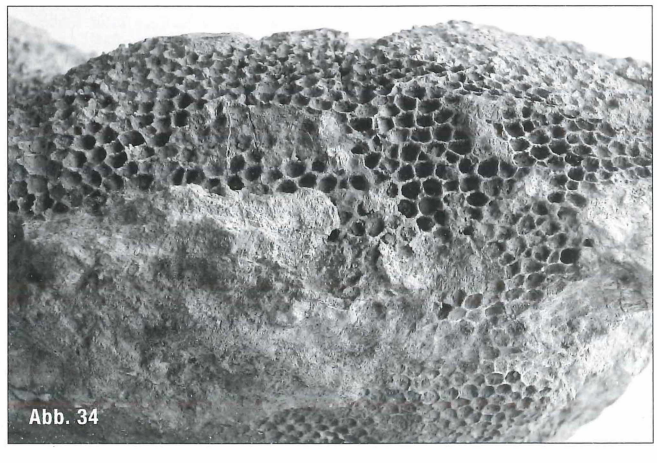


Abb. 34

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

Abb. 35

Abb. 36

LINKS

Abb. 35: Crinoiden-Kelchfragment umgeben von Stiel- und Armgliedern, Frauenkogel; Bildbreite 6 cm. Sammlung und Foto: F. Messner, Feldkirchen.

Abb. 36: Lebensbild der Plabutsch-Formation: *Thamnophyllum stachei*, verschiedene solitäre Rugosa und dazwischen versteckte Trilobiten, *Thamnopora reticulata*, ein Gastropode "*Holobella*" (auf *T. stachei*), Crinoiden und *Disphyllum caespitosum*. Grafik: F. Messner, Feldkirchen.

RECHTS

Abb. 37: *Thamnopora boloniensis*, Ölberg; Stückbreite 14 cm.

Abb. 38: *Pachycanalicula barrandei*, große Zellröhren umgeben von kleinen Coenenchymröhren, Gaisberg; Bildbreite 4 cm.

Abb. 39: Tektonisch beanspruchter orthoconer Nautilide, mit Aufwuchs von *Thamnopora boloniensis*, Frauenkogel; Länge 11,5 cm.

Abb. 40: Fraglicher Cephalopode, Frauenkogel; Stufenbreite 25 cm.

Abb. 41: *Atrypa reticularis*, Frauenkogel; Breite 34 mm.

Abb. 42: Spiriferer Brachiopode in einer Limonitkonkretion, Gaisberg; Dicke 16 mm.

Abb. 43: „Chonetenschiefer"-Handstück, Gaisberg; Breite 7 cm.

Abb. 44: *Zdimir hercynicus*, Plabutsch; Länge 5 cm.

Alle: Sammlung und Foto: F. Messner, Feldkirchen.

Metergröße reichten. Zu den massigen Formen gehört *Favosites styriacus*, die im Gelände wohl auffälligste und häufigste Koralle (Abb. 34). Die 1,5 bis 2 mm durchmessenden polygonalen Korallenröhren liegen ohne Zwischenraum dicht aneinander, stehen über Poren in Verbindung, sind durch Böden gegliedert und besitzen in das Lumen schräg nach oben gerichtete Septaldornen. *Favosites alpinus*, ein ebenso häufiger Riffbauer wie *Favosites styriacus*, hat im Unterschied zu dieser den halben Korallitendurchmesser. Bei *Thamnopora* bzw. *Striatopora* (Abb. 23, 24 und 37) bauten winzige Polypen an verzweigten ästchenförmigen Kolonien, die meist zerbrochen auf Schichtflächen zu finden sind.

Pachycanalicula barrandei wird unter Vorbehalt zu den Tabulata gezählt. Diese Art war namensgebend für den nun obsoleten Formationsbegriff „Barrandei-Kalk". Sie besitzt einen ähnlich massigen Stock wie die Favositen, weist aber zwei unterschiedlich große Typen von Zellröhren auf. Häufig sind in den größeren Korallitenröhren 12 Septaldornen entwickelt, die an der Stockoberfläche Muster von kleinen „Sonnen" (Helioliten) entstehen lassen (Abb. 38).

Gastropoda

Schnecken sind nicht besonders häufig, Funde beziehen sich meist auf den Formenkreis „*Murchisonia*". Die Gehäuse wittern aber kaum aus, gelegentlich finden sich kleine Steinkerne.

Cephalopoda

Sie gehören zu den großen Seltenheiten, da sie anscheinend nur gelegentliche Besucher aus den offenmarinen Meeresbereichen waren (Abb. 39). In der Literatur wurde lediglich *Orthoceras victor* beschrieben. Möglicherweise sind auch bis zehn Zentimeter durchmessende planspiralige Strukturen mit Cephalopoden in Verbindung zu bringen (Abb. 40).

Trilobiten

Das Vorkommen von Gliedertieren in der Plabutsch-Formation muss als noch verhaltener angesehen werden. In den „Chonetenschiefern" finden sich selten und meist nur fragmentarisch erhaltene *Dalmania*-Reste.

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

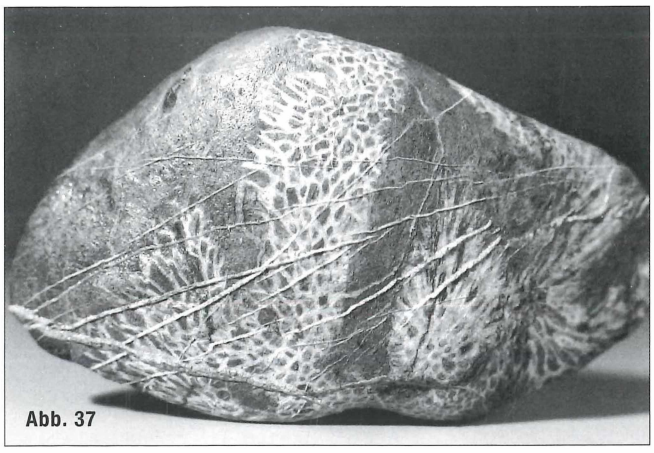


Abb. 37

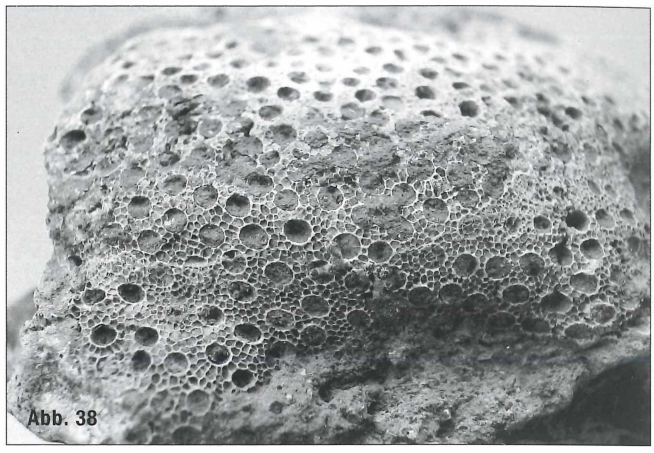


Abb. 38

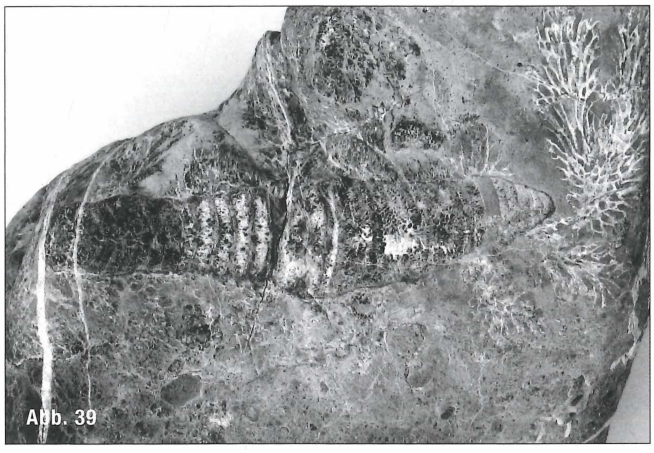


Abb. 39

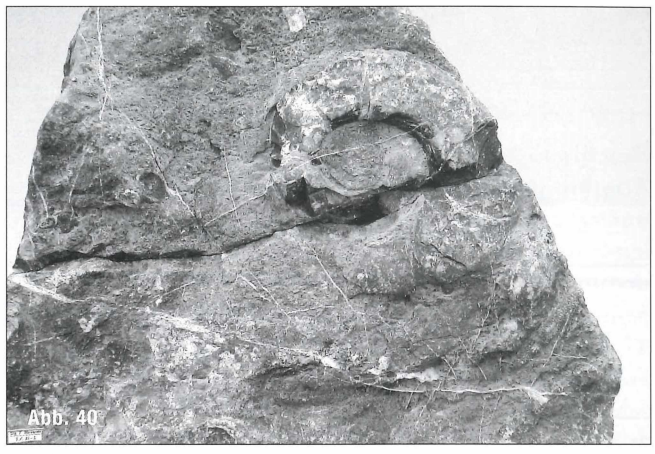


Abb. 40

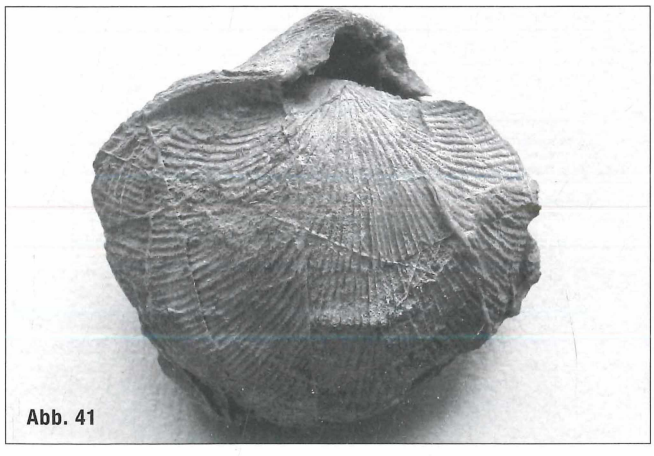


Abb. 41

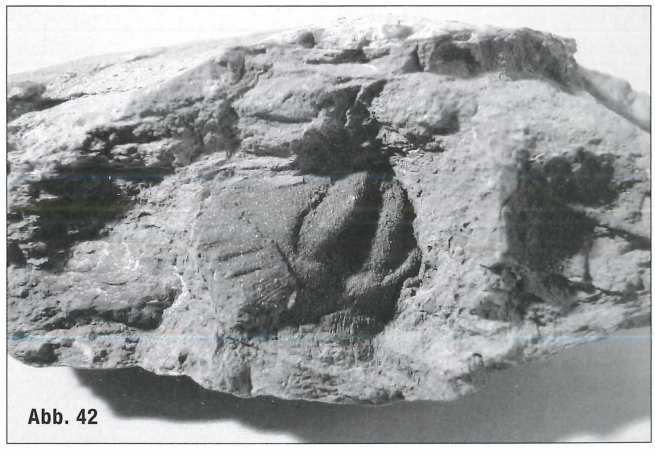


Abb. 42

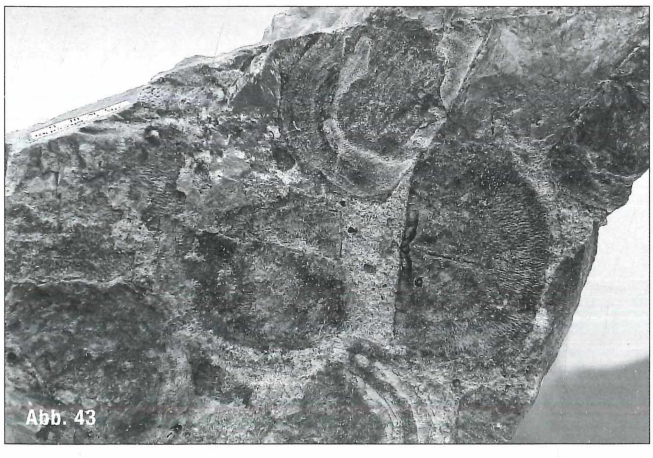


Abb. 43

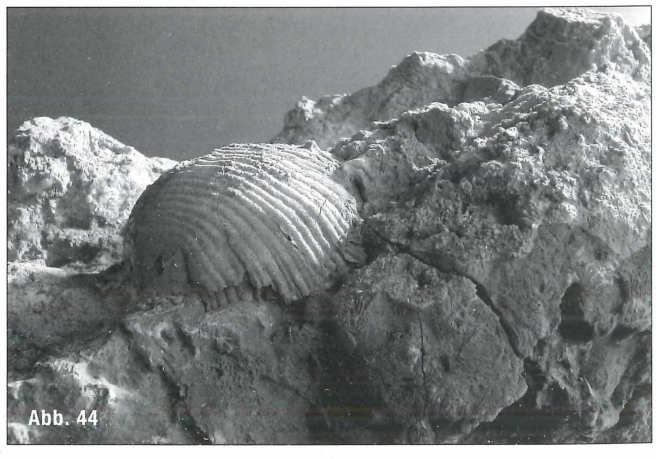


Abb. 44

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

Abb. 45

Abb. 46

Abb. 45:
Steinbruch im Dolomit der Flösserkogel-Formation, Göstinggraben um 1911. Nach einem Gemälde von K. Reithmeyer. Archiv: B. Moser, Graz.

Abb. 46:
Ehemaliger Pulverturm im Bereich des Steinbruch-Areals am Steinbergsattel. Foto: H. Hiden, Graz.

Brachiopoda
Armfüßer, die wie *Atrypa reticularis* untergeordnete Bewohner der Korallen-Stromatoporenrasen waren, dominieren nur in zwei getrennten Schichtgliedern der Formation (Abb. 41, 42). An der Basis der Pabutsch-Formation schalten sich Mergelschiefer ein, deren Schichtflächen mit *Chonetes sp.* (Abb. 43) übersät sein können („Chonetenschiefer"). In statigraphisch höheren Bereichen sind dagegen Bänke entwickelt, die von dickschaligen Pentameriden erfüllt sind („Pentamerusbänke") (Abb. 44).

Crinoiden
Stielglieder von Seelilien fehlen kaum auf einem Handstück (Abb. 35); sie können lageweise in gesteinsbildender Häufigkeit vorkommen. Im Verband vorliegende, mehrere Zentimeter lange Stielglieder oder Einzelglieder von 1 cm Durchmesser sind gelegentlich in den Mergelschieferlagen überliefert.

(B) DIE FLORA

Pflanzenfunde im Grazer Devon beziehen sich ausschließlich auf Kalkgrünalgen, von denen drei Arten bekannt sind. Ihre Individualgrößen liegen um 2 mm Durchmesser und Längen von max. 15 mm.

BERGBAU UND DEKORSTEIN-GEWINNUNG AM PLABUTSCH

Der bewaldete Höhenrücken des Plabutsch westlich von Graz wurde auf Grund seiner Lage wohl schon von den ersten Bewohnern des Grazer Feldes auf verwertbare mineralische Rohstoffe untersucht. Bodenfunde wie Schlacken und Ofenreste im Bereich des Buchkogel-Südhanges belegen Eisenerzbergbau zur Zeit der keltischen und/oder slawischen Besiedlung. Am Plabutsch selbst konnten zwar noch keine keltischen oder slawischen Rennöfen belegt werden, doch dürfte eine Serie von (Schurf-)Pingen, die sich im Gipfelbereich des Gaisberg nachweisen lässt, auf bergbauliche Tätigkeit aus dieser Zeit zurückzuführen sein (während des Baues der ersten Röhre des Plabutschtunnels in den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts wurden beim Abteufen des Entlüftungsschachtes Nord limonitische Erze angefahren).
Auch die Herleitung des Namens Plabutsch aus dem Keltischen kann als Indiz für einstigen Eisenbergbau gewertet werden. In jüngerer Zeit wurden im Umfeld des Plabutsch einige unbedeutende Bergbaue auf limonitische Vererzungen betrieben (die Erze wurden nicht verhüttet, sondern als Farbpigment in der ehemaligen Farbenfabrik Gösting verarbeitet). Derartige Abbaue aus dem 19. Jahrhundert finden sich z.B. westlich des Plabutsch in Thal. Jüngere Abbaue aus der Zeit des 2. Weltkrieges waren nordwestlich der Rudolfswarte und im Bereich des „Bründl's" am Buchkogel gelegen.

Als besonders bemerkenswerter Bergbau-Versuch im Bereich des Plabutsch ist ein untertägiger Abbau von Illit-Schieferton am Südabhang des Kollerkogels zu erwähnen (Abb. 48 und 49). Abgebaut wurde hier eine Illit-führende Schiefertonbank innerhalb der Plabutsch-Formation.
Illit, ein Mineral der Glimmergruppe (Hydromuskovit), wurde zur Herstellung feuerfester Keramik verwendet. Die wenigen Informationen, die über diesen Bergbau vorliegen, belegen, dass der Abbau seit Mitte des 19. Jahrhunderts mit Unterbrechungen bis in die 50er Jahre des 20. Jahrhunderts erfolgte. So wurde in den Jahren 1950-52 mit zwei Arbeitern ca. 20 Tonnen Hauwerk pro Monat produziert.

Weitaus bedeutender als diese Kleinstbergbaue auf Eisenerz und Illit war der Abbau von Dekor- und Werksteinen am Höhenrücken des Plabutsch. Ziel der Abbautätigkeit war ein als „Gaisberger Marmor" oder „Gaisberger Stein" bezeichneter Kalkstein. Die Handelsbezeichnung „Gaisberger Marmor" entspricht weitgehend jenen Gesteinen, die zur Plabutsch-Formation zusammengefasst werden. Über die Vorzüge dieses, vor allem im Grazer Raum bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts sehr beliebten Dekorsteines („Gaisberger Marmor" fand vor allem als Sockelverkleidung, Tor- und Fensterleibung, sowie als Grabstein Verwendung, wie man sich bei einem Rundgang durch Graz selbst

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

Abb. 47:
Türstock des Hauses Krottendorfer Str. 89 aus „Gaisberger Marmor" (im Türstock ist die Jahreszahl 1854 erkennbar).
Foto: H. Hiden, Graz.

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

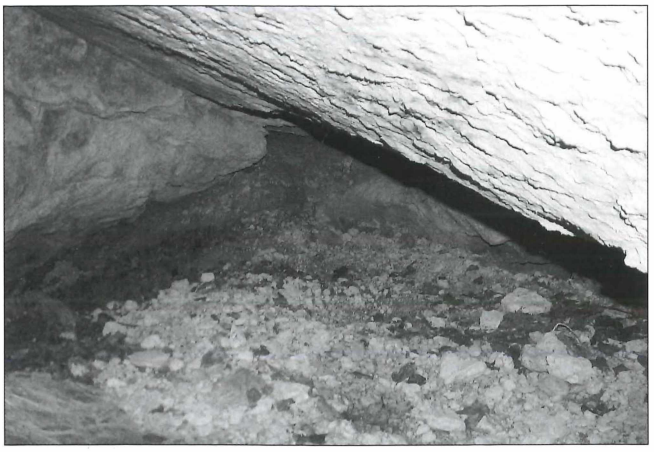


Abb. 48

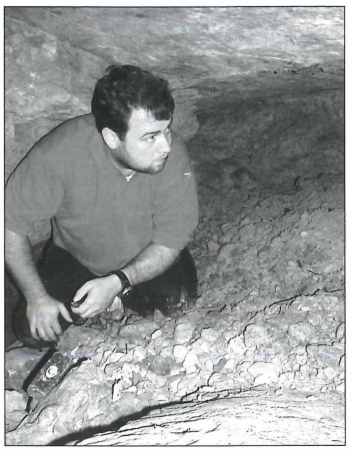


Abb. 49

Abb. 48:
Höhlenartiger Abbaubereich des Illit-Bergbaues am Kollerkogel;
Bildbreite etwa 10 Meter;
Foto H. Hiden, Graz.

Abb. 49:
H. Hiden im Abbaubereich des ehemaligen Illit-Bergbaues am Kollerkogel;
Foto R. Hiden, Graz.

überzeugen kann; Abb. 47) berichtet POGATSCHNIGG im Jahr 1890:

„Am Gaisberge hinter Eggenberg bricht ein Stein, der, von mittlerer Härte und Festigkeit, feinkörnig und mit Hammer und Meissel leicht zu behandeln ist, sich gut schleifen lässt und eine schöne Politur annimmt, die freilich im Freien nicht lange anhält. Der Stein hat in verschiedenen Lagen verschiedene Färbungen, man gewinnt einen dunklen, schwarzbraungrauen, dann einen lichteren, gelblichgrauen Marmor, der in beiden Sorten die selbe Eigenthümlichkeit besitzt, dass ihn weisse oder gelbliche Streifen bald regellos und in einer Richtung, bald maschenförmig überziehen. In ihm findet man zahlreiche Korallen und Ueberreste anderer Tiere eingesprengt."

Besonders im Bereich zwischen Ölberg im Süden und Mühlberg im Norden finden sich heute noch eine große Anzahl verwachsener Steinbrüche als stille Zeugen einer einst florierenden Dekorstein-Industrie.

Trotz der Bedeutung der Dekor- und Bruchsteingewinnung am Höhenrücken des Plabutsch (bei einer aus der Größe der Steinbrüche resultierenden Abbaumenge von mindestens 300.000 m³ und dem nach der Größe der Halden geschätzten Abraum von etwa 75.000 m³ ergibt sich eine Kubatur von weit über 200.000 m³ „Gaisberger Marmor", der hier im Laufe der Jahrhunderte abgebaut worden ist) liegen überraschend wenige Daten über die historische Entwicklung der Abbautätigkeit vor.

Bereits für das Jahr 1587 wird ein Steinbruch, der durch einen Max Schrattenbach betrieben wurde, in der Nähe von Baierdorf bei Graz genannt. Auch das Stift Admont dürfte um diese Zeit bereits mehrere Steinbrüche am Ölberg in Abbau gehabt haben. Weitere Daten liegen erst wieder aus der Endphase der Dekorstein-Gewinnung vor. So sollen die weitläufigen Steinbrüche des Stiftes Admont am Ölberg in den letzten Jahren des 19. Jahrhunderts aufgegeben worden sein. Neben der sinkenden Nachfrage war es vor allem technische Misswirtschaft im Steinbruchbetrieb, die zur Beendigung des Abbaues in diesem Bereich führte: Waren es einerseits große Mengen von Abraum, die direkt in den Steinbrüchen verblieben und mit der Zeit die rentabelsten Abbaustellen unzugänglich machten, so wurden andererseits die Brüche so ungünstig angelegt, dass sie sich mit fortschreitendem Abbau gegenseitig die Zufahrten abgruben.

Informationen liegen auch über die Abbautätigkeit der Firma Grein vor. Diese betrieb im Bereich des Gaisberg zwei Steinbrüche (Oberer- und Unterer Grein'scher Steinbruch), die im Jahre 1870 angelegt wurden und bis in die 30er Jahre des 20. Jahrhunderts in Abbau standen. Über den „Marmorbruch" am Gaisberg wissen wir nur, dass er um 1880 stillgelegt wurde.

Reste gut erhaltener Bohrpfeifen in diesen Brüchen lassen jedoch vermuten, dass einzelne Blöcke auch noch in den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts entnommen wurden (vermutlich für Restaurierungsmaßnahmen). Generell dürften die meisten Steinbrüche, in denen „Gaisberger Marmor" abgebaut wurde, in den Jahren um den 1. Weltkrieg stillgelegt worden sein.

Der Abbau des „Gaisberger Marmors" erfolgte prinzipiell händisch, lediglich für die Brüche am Südabhang des Kollerkogels zur Steinbergstrasse belegt der heute noch erhaltene, gemauerte Pulverturm (Abb. 46) die Verwendung von Sprengstoff (hier dürfte jedoch die Gewinnung von Bruchstein im Vordergrund gestanden sein).
Der Abbau zur Gewinnung größerer Dekorsteine erfolgte derart, dass große Blöcke entlang natürlicher Schichtfugen aus dem Gesteinsverband losgekeilt wurden. Die Blöcke wurden vor Ort von Steinmetzen behauen und schließlich mit Fuhrwerken abtransportiert.

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

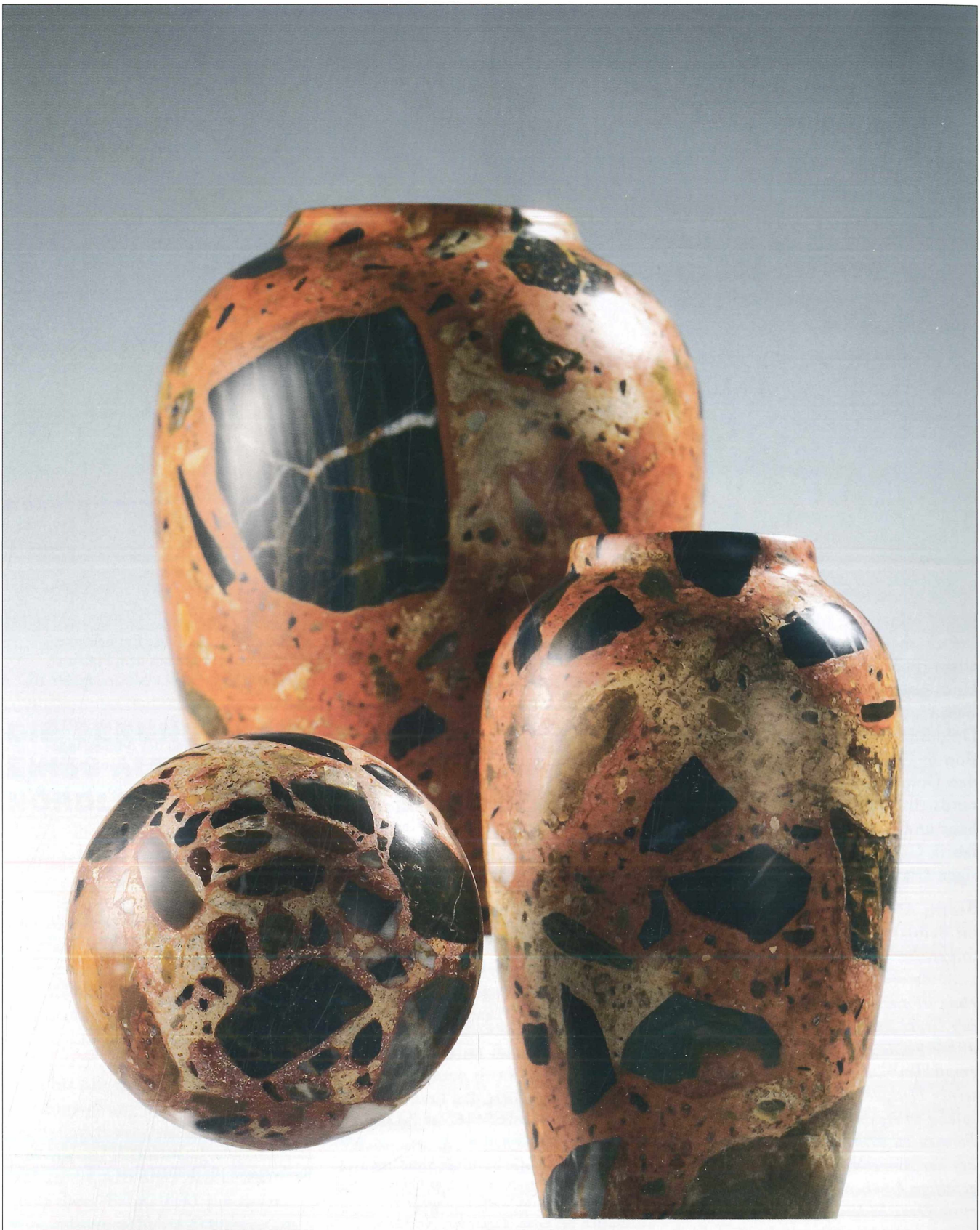


Abb. 50:
Vasen (Schliff: H. Strimitzer, Oberstmk.)
und Kugel (Schliff: Dipl.-Ing. H. Bieler, Graz)
aus Eggenberger Brekzie vom Ostabhang des Plabutsch;
annähernd in Originalgröße abgebildet;
Sammlung: Jakely und Könighofer, Graz;
Foto: G. Hauer und D. Jakely, beide Graz.

©Vereinigung Steirischer Mineralien- und Fossiliensammler; download www.zobodat.at

Dass im Bereich des Gaisbergsattel und westlich des Kollerkogels auch Steinbrüche auf den sog. „Steinbergmarmor" (Gesteine der Steinberg- und Sanzenkogel-Formation) betrieben wurden, sei hier kurz erwähnt. Diese konnten jedoch weder in Qualität noch Quantität mit den Abbauen am Forstkogel bei Steinberg konkurrieren.

Ein interessantes Gestein, das trotz seiner optischen Attraktivität nie in großem Stil zur Dekorsteingewinnung herangezogen wurde, ist die sog. Eggenberger Brekzie. Dieses Gestein ist ein junger (miozäner), durch ein grellrotes, karbonatisches Bindemittel verfestigter Hangschutt, der am Ostabhang des Plabutsch ansteht. Zwei aus diesem Gestein geschliffene Vasen und eine Kugel aus der Sammlung Jakely/Könighofer (Abb. 50) sollen die Schönheit dieses Gesteins illustrieren.

Neben der Gewinnung von Dekor- und Werksteinen wurde am Plabutsch aber auch Bruchstein, der vor allem im Straßenbau Verwendung fand, gewonnen. Dafür kamen im Besonderen die hackig zerfallenden Dolomite der Flösserkogel-Formation in Frage. Die zusammen mit den Dolomiten auftretenden Quarzsandsteine wurden ebenfalls abgebaut und an die ehemalige Glasfabrik Gösting im Bereich der heutigen Glasfabriksgasse geliefert.

Bereits ANKER (1827) erwähnt im Beiblatt zur „Grätzer Zeitung" folgendes:

„ .... *Zu einer hiesigen Fahrtpflasterung ist auch wegen seiner Nähe der bey Grätz am Plabutsch, - Gösting anbrechende sehr feste Sandstein zu empfehlen. Da er aber selber wegen seiner Festigkeit sehr schwer und kostspielig in regelmäßige und gefällige Formen zu bringen ist; so müsste man bey der Anwendung desselben auf das gefällige Ansehen einer solchen Pflasterung Verzicht leisten, und diese Gesteinsarten nur durch das Zerschlagen in kleinere der Hauptabsicht entsprechende Formen zu bingen suchen. Musterproben von der Anwendung dieser Göstinger Sandsteine zu diesem Zwecke sind beym Burgthor zwischen dem Schwibbogen, dann im Landthause gleich inner dem Thor bey der Stiege, und im zweyten Hofe im Joanneum zur linken Seite* (Anm.: dort noch heute zu sehen)...."

Die großen, heute aufgelassenen Steinbrüche am Ostabfall des Plabutsch unterhalb des Fürstenstandes (z. B. „Steinbruch hinter der Blauen Flasche"), am Ölberg und im Göstingbachtal (Abb. 45) sind heute noch unschwer als ehemalige Bergbau-Betriebe im Gelände erkennbar.

WEITERFÜHRENDE LITERATUR:

ANKER, M.J., 1827: Bemerkungen über die unbegründete Furcht in engen bergauf gehenden Gassen Trottoirs anlegen zu lassen. Der Aufmerksame Nr. 88, 24. July 1827.

EBNER, F., FRITZ, H. und B. HUBMANN, 2001: Das Grazer Paläozoikum: Ein Überblick.- In: HUBMANN, B. (ed.): „Paläozoikumsforschung in Österreich", Workshop.- Abstracts und Exkursion.- Ber. Inst. Geol. Paläont., K.-F.-Univ. Graz, 3, 34-58, 6 figs., Graz.

FLÜGEL, H.W., 2000: Die lithostratigraphische Gliederung des Paläozoikums von Graz (Österreich).- In: FLÜGEL, H.W. und B. HUBMANN: Das Paläozoikum von Graz: Stratigraphie und Bibliographie.- Österr. Akad. Wiss., Schriftenr. Erdwiss. Kommiss., 13: 7-59, 3 Tab., Wien.

HUBMANN, B., 2000: Grazer Paläozoikum: Bibliographie 1819-1999.- In: FLÜGEL, H.W. und B. HUBMANN: Das Paläozoikum von Graz: Stratigraphie und Bibliographie.- Österr. Akad. Wiss., Schriftenr. Erdwiss. Kommiss., 13, 61-118, Wien.

HUBMANN, B., POHLER, S., SCHÖNLAUB, H.-P. und F. MESSNER, 2003: Paleozoic Coral-Sponge Bearing Successions in Austria.- Ber. Geol. B.-A., 61, 91 pp., 47 figs., Wien.

PENECKE, K.A., 1894: Das Grazer Devon.- Jb. geol. R.-A., 43, 567-616, Taf. 7-12, Wien.

POGATSCHNIGG, B., 1905: Von alten steirischen Arbeitsstätten. I. Das Gußwerk und die Zeug- und Waffenschmiede zu Plabutsch bei Graz. Tagespost, Nr. 321 v. 19.11.1905.

POSTL, W. und F. WALTER, 1984: 586. Albit, Ankerit, Quarz und Turmalin aus dem Plabutschtunnel, Graz, Steiermark. In: NIEDERMAYR, G. et al., 1984: Neue Mineralfunde aus Österreich XXXIII. Carinthia II, Jg. 174./94., NWV für Kärnten, S. 257.

POSTL, W. und H.-P. BOJAR, 2000: 1241. Dolomit, Calcit, Chalkopyrit, Pyrit, Sphalerit, Albit, Quarz und Baryt vom Plabutschtunnel bei Graz, Steiermark. In: NIEDERMAYR, G. et al., 2000: Neue Mineralfunde aus Österreich XLIX. Carinthia II, Teil 1, Jg. 190./110. , NWV für Kärnten, S. 220.

SCHMITZER, P., 2001: Ein bemerkenswerter Sphaleritfund aus dem Plabutsch bei Graz. Der Steirische Mineralog, Nr. 16, Jg. 11, S. 20.

TAUCHER, J. und Ch.E. HOLLERER, 2001: Die Mineralien des Bundeslandes Steiermark in Österreich. 2 Bände, Verlag Ch.E. Hollerer, Graz.

ANSCHRIFT DER VERFASSER:

Hartmut HIDEN
Institut für Geologie und Paläontologie
Karl-Franzens-Universität Graz
Heinrichstraße 26, A 8010 Graz

Bernhard HUBMANN
Institut für Geologie und Paläontologie
Karl-Franzens-Universität Graz
Heinrichstraße 26, A 8010 Graz

Fritz MESSNER
Auenbruggergasse 8
A 8073 Feldkirchen

Bernd MOSER
Referat für Mineralogie
Landesmuseum Joanneum
Raubergasse 10, A 8010 Graz

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Der steirische Mineralog

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: 13-18_2003

Autor(en)/Author(s): Hiden Hartmut R., Hubmann Bernhard, Messner Fritz, Moser Bernd

Artikel/Article: Der Plabutsch: Ein Grazer Hausberg aus erdgeschichtlicher Sicht 8-24