



Geologische Bundesanstalt

Projekttitel:

**Geologie (Mikrofazies, Mineralogie-Petrographie),
Geochemie und Weißmetrik
ausgewählter Marmor-, Kalkstein-, Dolomit- und Kalkspatvorkommen
in Österreich**

Kurztitel: Geologie und Rohstoffparameter von Kalkstein- und Dolomitvorkommen

Erster unveröffentlichter Bericht für das Projekt Ü-LG 51/2005-2007

von Beatrix Moshhammer
mit einem Beitrag von Belane Lelkes György

14 Seiten, 2 Abbildungen, 7 Tabellen, 1 Anhang 13 Seiten

Wien, Mai 2006

Projektleitung und Projektbearbeitung

Dr. Beatrix Moshhammer

Unter Mitarbeit von

Franz Allram (Schliffpräparation)

Dipl. Ing. Bernhard Atzenhofer (Hilfestellung GIS)

Felix Heller (Schliffpräparation)

Dr. Peter Klein (Geochemische Analytik)

Belane Lelkes György (Geländeaufnahme, Schliffbearbeitung und -dokumentation)

Dr. Manfred Leuprecht (Geländeaufnahme, Labor, Schliffbearbeitung und -dokumentation)

Mag. Piotr Lipiarski (Hilfestellung Datenbank und GIS)

Dido Massimo (Layout-Erstellung des Berichtes)

Frantisek Mitana (Schliffpräparation)

Heinz Reitner (Hilfestellung Statistik und Datenbank)

Dr. Ingeborg Wimmer-Frey (Röntgendiffraktometrie und Tonmineralogie)

Die Projektdurchführung erfolgte im Rahmen des Vollzuges des Lagerstättengesetzes im Auftrag des ***Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung und des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten.***

Den zwecks Probenahme kontaktierten Firmen sowie allen Kolleginnen und Kollegen sei für ihre freundlichen Hilfestellungen und Informationen gedankt.

Inhalt

Zusammenfassung	6
1. Einleitung	5
2. Projektinhalt des ersten Jahres, Projektziele, Methoden	5
2.1 Projektinhalt des ersten Jahres bezogen auf die Projektziele	5
2.2 Projektziele und Methoden	6
Teil I. Bezug zu untersuchten Vorkommen	6
1. Durchgeführte Laborarbeiten	6
2. Weißmetrik	7
2.1 Methode Weißmetrik	7
2.2 Ergebnisse Weißmetrik	7
3. Geochemie	8
3.1. Methode Geochemie	8
3.2. Ergebnisse Geochemie	8
4. Ansatz der Vorkommen-Dokumentation	9
5. Allgemeines zur petrologischen Mikroskopie	11
6. Dachsteinkalk-Vorkommen	11
6.1 Starnkogel Bad Ischl (Oberösterreich)	11
6.2 Ofenauer Berg Golling (Salzburg)	11
6.3 Schützenstein Pyhrnpaß (Oberösterreich)	11
6.4 Dürnberg Wopfing (Niederösterreich)	11
7. Vilser Kalk-Vorkommen	11
7.1 Fall Vils (Tirol)	11
7.2 Gunst Windischgarsten (Oberösterreich)	11
8. Marmor der Grauwackenzone	12
8.1 St. Johann-W/Ginau	12
9 Vorkommen von Marmor im Bereich des nördlichen Tauernfensters, geordnet nach ÖK-Blättern	12
9.1 Wenns-Vitlehen / Mühlbach-S	12
9.2. Uttendorf-Tannwald	12
9.3. March/Rauriser Höhe	13
10. Vorkommen von Silbereckmarmor	13
10.1 Adlkaralm	13
10.2 Mitterastenkopf	13
10.3 Angertal	13
10.4 Lafen/ Bad Hofgastein	13
10.2 Angertal	13
10.5 Maltatal-Nordseite, Maltaberg	13
11 Ausblick auf geplante Vorkommen	13
Teil II. Bezug zur Karbonatgesteins-Datenbank der geochemischen Analysen und gesteinsphysikalischen Parameter	14
1. Einleitung	14
2. Durchführung und Stand	14

Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht umfaßt den Inhalt des ersten Jahres von dem auf 3 Jahre geplanten Projektes. In ihm werden einzelne Kalkstein-, Dolomit- und Marmorvorkommen in Österreich auf ihre geologischen, lithologischen und faziellen, geochemischen und teilweise gesteinsphysikalischen Eigenschaften (Farbe) und Besonderheiten hin untersucht.

Der Zusammenhang zwischen den analytischen Kenndaten mit der lithologischen Zusammensetzung ist einerseits Grundvoraussetzung zur Qualitätseinstufung von Karbonatgesteinsvorkommen, andererseits spielen die geologischen Parameter der Mächtigkeit und Verbreitung, dem Aufbau (Homogenität) und der Lagerung sowie die geographische Lage mit um die Vorkommen als Bezugspunkte der Gesteinsformationen qualitativ zu reihen. Dazu kommt der Vergleich mit der aktuellen Verwendung des Rohstoffes in einem Vorkommen. Damit werden Grundlagen für den laufenden Nationalen Rohstoffplan erarbeitet, der der Rohstoffsicherung und -vorsorge Österreichs dient.

Der Bericht ist, entsprechend dem vorgesehenen Projektsinhalt in zwei Teile gegliedert: Teil I beinhaltet den Stand der untersuchten Vorkommen, Teil II erläutert die aus vorhandenen analogen und digitalen Daten erstellten Datenbanken der geochemischen Analysen von Karbonatgesteinen sowie von technischen Parametern derselben. Dies wird an der Rohstoffabteilung der Geologischen Bundesanstalt unter Zugrundelegung ihres Abbaue-Archives und der vernetzten Datenbankstrukturen vorgenommen.

Der vorliegende Bericht ist als Arbeitsbericht zu verstehen, der das abgelaufene Geländeprogramm und anschließende Untersuchungen aufzeigt. Vor allem die Auswertung und Darstellung ist erst im Laufen.

Es wurden Vorkommen von Dachsteinkalk in den Steinbrüchen Dürnberg/Wopfing, Pyhrn- paß, Starnkogel/Salzkammergut und Golling geländemäßig untersucht. Vorkommen von Vilser Kalk wurden am locus typicus und bei Windischgarsten/Pichl ebenfalls in Steinbruch-Aufschlüssen bearbeitet. Ihre Ergebnisse der Analysen aus Geochemie sind im Bericht vorweggenommen. Die tatsächliche Beschreibung, fußend neben der Geländebeschreibung auf der faziellen und stratigraphischen Dünnschliffauswertung ist noch im Laufen.

Bei den Marmoren wurden Erhebungen und Beprobungen in der Nordrahmenzone des Tauernfensters (Salzachtal – Pinzgau: Uttendorf-S, Wenns-Vitlehen, Rauriser Höhe) sowie im Bereich der Zentralgneis-Hüllserie innerhalb des Tauernfensters mit Bezug zu Marmorvorkommen der Formation des Silbereckmarmors im Rauris-, Gasteiner- und Angertal durchgeführt. Die Ergebnisse der petrologischen Untersuchung liegen im Anhang vor. Ihre Zusammenfassung und Auswertung ist ebenfalls noch im Gange.

Von der Datenbank der geochemischen Analysen werden die Eingabemasken und die Berechnung der theoretischen Karbonatberechnungen vorgelegt.

1. Einleitung

Der vorliegende Bericht des ersten Projektjahres stellt die verschiedenen begonnenen Arbeitsrichtungen und die auf den jeweiligen Gebieten bisher erbrachten Ergebnisse vor. Dies betrifft für die Vorkommenbearbeitung die Geländedokumentation, die Geochemie, vorläufige Ergebnisse der Weißmetrik und Marmorpetrographie. In den Bereichen der Mikrofazies sowie in der Röntgendiffraktometrie sind die Untersuchungen der Proben noch im Gange. Geophysikalische Untersuchungen, abgesehen von der Farbmetrik, sind bislang von wenigen Proben in Arbeit. Im Hinblick auf rohstofftechnologische Untersuchungen wurden bislang keine Schritte unternommen.

Für den Teil, der die Datenbanken der geochemischen Analysen und gesteinsphysikalischen Parameter betrifft, werden die Strukturen und die Algorithmen zur Berechnung der theoretischen Parameter vorgestellt sowie der Eingabestand festgehalten. Die Auswertung vor allem der Datenbank der geochemischen Analysen erfolgt schrittweise im Zuge des nationalen Rohstoffplanes.

2. Projektinhalt des ersten Jahres sowie Projektziele und Methoden

2.1 Projektinhalt des ersten Jahres bezogen auf die Projektziele

Als Rohstoff-Ansatz wird die potentielle Karbonat-Rohstoff-Verwendung angesprochen, die hier anhand der tatsächlichen Verwendung zur Diskussion steht. Anhand der exemplarisch ausgewählten Vorkommen werden gewisse geologische Formationen im Hinblick auf Karbonatfazies (Ablagerungsbedingungen, Stratigraphie, Diagenese), Petrologie, Homogenität, Ausdehnung und Übergänge charakterisiert. Hiermit werden geochemische und -physikalische Eigenschaften korreliert. Mittels Auswertung dieser Daten sollen Qualitätskriterien erprobt und begründet werden als ein wesentlicher Faktor ihres Rohstoffpotentials. Vorerst mittels analytischer Parameter weiterer Quellen sollen in weiterer Folge Vorkommen ohne moderne Abbaue vergleichend diskutiert werden.

Die Verdichtung der chemischen Analysen ergibt sich aufgrund der untersuchten Karbonatformationen laufend, ebenso der Vergleich mit bestehenden Analysen der Datenpoole aus den Projekten Ü-LG 25 und Ü-LG 38. Die digitale Erfassung und der Vergleich mit jenen aus den Projekten O-C 19 und S-A 11 ist im Gange. Zuzüglich werden publizierte und unpublizierte Daten aus dem Rohstoffarchiv erhoben und digitalisiert.

Die Dokumentation, Diskussion und Visualisierung der Erhebungsdaten und Untersuchungsergebnisse in EDV-gestützten raumbezogenen Informations- und Dokumentationssystemen ist im Aufbau begriffen. GPS-Geländedaten bilden bereits Bestandteil der Probenahme.

Als aktive Querverbindungen zu außerhalb des Projektes durchgeführten Untersuchungen sind geochemische Analysen von Marmoren zu nennen, die als Ausgangsdaten für mögliche Strontium-Isotopie-Messungen herangezogen werden und somit eine Basis für Isotopenstratigraphie bilden. Literatur SCHUSTER, vgl. Tabelle 3.

Weiters werden gewisse Proben auf petrophysikalische Parameter wie Ultraschall-Durchlässigkeit und elektrische und magnetische Eigenschaften an der Montanuniversität Leoben von Dr. N. Schleifer bearbeitet.

Zudem bestehen Kontakte hinsichtlich Datenergänzung, betreffend gewisse Vorkommen von Kalkstein und Marmor als Baurohstoffe, zu Dr. M. Unterwurzacher / Mineralogisch-petrologisches Inst. Univ. Innsbruck.

2.2 Projektziele und Methoden

Auf die wesentlichen Projektziele, nämlich die Korrelation zwischen Fazies bzw. Petrologie zu den chemisch-physikalischen Eigenschaften, der Aspekt möglicher Rohstoffverwendung, und die Rohstoffpotential-Zuweisung zu den Gesteinsformationen wurde in 2.1 Bezug genommen.

Als Methoden wurden veranschlagt und verwirklicht:

Geologische Geländeaufnahme mit Erhebung von Lithologie, Gefüge, Verzahnung und Übergänge zu Begleitgesteinen etc., verbunden mit einer Ansprache hinsichtlich potentieller abbaurelevanter Parameter der Lage, Größe, Homogenität, Trennflächengefüge und Verwitterungseinfluss. Beprobung der charakterisierten Gesteinstypen.

Die weiteren Methoden umfassten die Herstellung petrographischer Dünnschliffe zur petrologischen und paläontologischen Mikrofaziesauswertung. Die Kathodenlumineszenz-Mikroskopie konnte noch nicht angewendet werden.

Die geochemische Untersuchung wurde durchgeführt, vgl. Kap. 3, die teilweise getrennte Bestimmung des Karbonatgehaltes sowie die methodische Anreicherung des säureunlöslichen Rückstandes wurde noch nicht versucht. Die qualitative und semiquantitative Phasenanalyse der Gesamtgesteine zuzüglich der tonmineralogischen Phasenuntersuchung ist von einigen ausgewählten Proben gerade im Gange. Die weißmetrische Untersuchung wurde vorgenommen, vgl. Kap. 2.

Die Bearbeitung und Dokumentation (Fotos) der petrographischen Schliffe wie auch der Mikrofazieschliffe wurde bisher auswärts vorgenommen.

Teil I. Bezug zu untersuchten Vorkommen

1. Durchgeführte Laborarbeiten

Im Herbst 2005 Proben schneiden und formatieren (hausintern), Dünnschliffherstellung (teilweise ausgelagert). Ausgehend von ca. 160 Proben wurden ca. 250 Dünnschliffe angefertigt.

Im Winter 2005/06 Probenvorbereitung für Weißmessung und Geochemie (beides GBA-hausintern):

Brechen mittels Tischbackenbrecher (Einstellung ≤ 1 mm). Trocknen bei ca. 60°C.

Aufmahlen mittels Scheibenschwingmühle, Sinterkorund-Mahlgefäß, Mahldauer bei Kalksteinen 10 min, abgesehen von 2 Versuchsproben, ausnahmsweise Mergelproben (050718-9B und 050720-23 5 min). Dieser Aufbereitungsschritt dauert ca. 35 min pro Probe. Mahldauer bei Marmorproben 18 min.

Es folgt Trockensiebung zum Erhalt der Fraktion kleiner 63 μm auf einer Rüttelmaschine. Zur Schonung des Siebeinsatzes wird noch ein Sieb mit 0,1 mm Maschenweite vorgeschaltet. Zum schnelleren Siebdurchsatz wurden z.T. Reinigungsbürstchen im Siebsatz verwendet. Es wurde hauptsächlich getrachtet genügend Mehl der Fraktion < 63 zu erhalten, etwa 100 ml, und nicht beachtet, ob verschiedene Minerale korngößenabhängig angereichert sind.

Für Röntgendiffraktometrische Untersuchungen wurden weiters 6 Proben gebrochen und aufgemahlen. Sie beinhalten terrigene Einschwemmungen und dolomitische Partien im Dachsteinkalk. Drei davon stammen aus dem Vorkommen Golling, drei von Dürnbach.

2. Weißmetrik

Zur Untersuchung der Weißmetrik wurden 32 Proben vorgesehen.

2.1 Methode Weißmetrik

Die Messungen erfordern die Herstellung von standardisierten Pulvertabletten. Diese werden nach den Richtlinien von ZELLCHEMING mit einer Tablettenpresse erzeugt, wobei 10 g des mindestens 3 h bei 110°C getrockneten Pulvers bei einem Druck von 2,3 bar 10 sec lang gepresst wird (Gerät Pneupress der Fa. Dorfner). Das Pulver besteht aus der Fraktion 0 bis 0,63 mm. Normalerweise werden pro Probe drei Tabletten hergestellt und von diesen jeweils meist 6 Messungen, verteilt über die Tablette (diese wird über der Blende des Farbmesskopfes sechs mal verschieden positioniert) gemessen. Das zugehörige Programmenü heißt „Farbdifferenz“; nach Abschluss der Messungen werden diese über den Menüpunkt „Datentransfer“ in einer Datenbank gespeichert. In den Darstellungen der Messwerte handelt es sich daher ausschließlich um entweder über eine Tablette, hier jedoch um über drei Tabletten, d.h. für die Probe zusammengefassten und gemittelten Daten. Insgesamt umfasste diese Messreihe 619 Messungen, verteilt auf 34 Proben, davon 5 Kontrollmessungen sowie Standard-Messungen.

Die Eichung des Farbmessgerätes (Zweistrahl-Spektralfotometer MCS 311 Fa. Zeiss, Glanzfalle, diffus/0°, Blendenweite 5 mm) wurde mittels einer normiert händisch gepressten Bariumsulfat-Tablette vorgenommen und zu Beginn der Messungsreihe durchgeführt. Zwischendurch wurden Kontrollmessungen dieses Standards vorgenommen. Ein weiterer Arbeitsstandard MC-20, eine weiße Kachel, wurde ebenfalls vergleichend wiederholt gemessen.

Es trat jedoch bereits am Anfang der Kalibration das Problem auf, dass sich das Messgerät zwar durch die am Messgerät angebrachten Tasten eichen und aussteuern ließ, Schwarz- und Weißabgleich sind dazu notwendig, nicht jedoch über die Steuerung durch das Farbmessprogramm (Ing. Siegert 2003), das über einen Notebook mit dem Weißmessgerät verbunden ist. Daß die Messergebnisse möglicherweise falsch sind, hat die Messung eines neu erworbenen zertifizierten Weißstandards ergeben (Fa. datacolor, Weißkachel), der um 3 % tiefere Werte bei Y erbrachte, als er zeigen sollte! Es muss noch abgeklärt werden, ob dieser Standard für die Glanzfalle und Blendengeometrie dieses Gerätes tauglich ist, bzw. vice versa. Wie sich durch Erkundigung herausstellte, wäre die genaue Kalibration über das Programm notwendig gewesen, um gesicherte Werte zu erhalten. Da jedoch beim Kalibrieren die Fehlermeldung „Schwarzeichung schlecht“ im Programm auftrat, muss angenommen werden, dass die Justierung des Energielevels im Gerät nicht mehr in Ordnung ist. Aus diesem Grund wird hier von einer Diskussion der Ergebnisse abgesehen und die Messungen der 32 Proben werden nach entsprechender Fehlerbehebung, Wartung und Test des Gerätes wiederholt. Dieser Gerätefehler war nicht vorauszusehen, ist aber, da das Gerät drei Jahre unbenutzt war, verständlich. Es ist zu hoffen, dass Wartung und Reparatur möglich sind, da dieser Gerätetyp laut Auskunft von Ing. Siegert nicht mehr hergestellt wird.

2.2 Weißmetrik, Ergebnisse von Vergleichsmessungen

Über die Ergebnisse zu den einzelnen Marmortypen soll erst nach der künftigen Wiederholungsmessung berichtet werden.

Um die Qualität der erfolgten Messungen dennoch vorderhand abschätzen zu können, werden Vergleichsmessungen aufgezeigt, siehe Diagramme Abbildung 1 und 2 sowie Tabelle 1.

Drei Proben aus dem Projekt ÜLG 38 wurden herangezogen und vergleichend gemessen: 161/59-1, 160/69-1A und 160/69-3. Der Vergleich zeigt, dass die neuen Werte um 0,5 bis 1 %

beim Hellbezugswert Y (YD65) tiefer liegen. Da aber sogar die Darstellung im Lab-Farbenraum, Spalten LD65, aD65 und bD65 der Tabelle 1 unterschiedliche Vorzeichen haben können (Pr. 161/59/1), muss nicht nur mit einer Helligkeitsverschiebung der Messungen (Y-Achse im Diagramm der Remissionskurven), sondern auch mit einer Änderung im Verlauf der Remissionskurven (X-Achse) selbst gerechnet werden. Nichtsdestoweniger zeigen die Remissionskurven der Abbildung 2, zumindest im betrachteten Maßstab, auch gute Übereinstimmungen.

Zu den in dieser aktuellen Messserie durchgeführten Wiederholungsmessungen (01-A und 22-A sowie 11-A und 34-A) ist Folgendes festzuhalten: Die gesamte Messserie wurde mit nur einer anfänglichen Kalibration innerhalb von drei Tagen durchgeführt und das Messgerät währenddessen nie ausgeschaltet. Diese zweimal gemessenen Proben zeigen, dass die Aussteuerung während dieser Messserie gut war. Die erhöhten Werte bei der Wiederholungsmessung (27.4.06) lassen sich darauf zurückführen, dass für die zweite Messung das Probenpulver schon teilweise verdichtet vorlag. Für die 2. Messung war daher die Tablette nicht mehr so stabil. Außerdem verhalten sich die Pulver je nach Gesteinsart hinsichtlich ihrer Kohäsion sehr unterschiedlich. Wenn diese Probenserie noch einmal gemessen wird, muss das Pulver zuvor durch kurze Aufmahlung nochmals homogenisiert werden.

3. Geochemie

3.1. Methode der geochemischen Analytik

An der Geologischen Bundesanstalt wurden die Probenvorbereitung (B. Moshhammer) wie auch die chemische Analytik (Abtlg. Geochemie Ltg. P. Klein) durchgeführt.

Die Probenvorbereitung wurde gemeinsam mit der Probenaufbereitung für die Weißmetrik vorgenommen.

Die quantitativ chemische Analytik der Haupt-, Neben- und ausgewählten Spurenelemente, Totalanalyse von 24 Elementen, erfolgte mittels energiedispersiver Röntgenfluoreszenzanalyse (SPECTRO X-LAB 2000), der Glühverlust wurde bei fünf Proben gravimetrisch bestimmt. Folgende Komponenten wurden in Gewichtsprozent [%] angegeben: SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MnO, MgO, CaO, Na₂O, K₂O, P₂O₅, SO₃, GV. Die Summe beträgt 100 ± 0,4 %. Folgende Spurenelemente wurden in Promille [ppm] angegeben: Ba, Co, Cr, Cs, Ni, Pb, Rb, Sr, V, Y, Zn, Zs. Ihre Summe liegt meist um 200 bis 300 (Extreme bis 6000) ppm (= 0,06 %). Die Ergebnisse sind in Tabelle 2, 4 und 5 dargestellt.

Es wurden in diesem Projektjahr 65 Proben untersucht.

3.2. Ergebnisse der Geochemie

In Tabelle 2 sind Marmorproben dargestellt, die zum Zweck der Bestimmung von Strontium ein zweites Mal analysiert wurden. Das erste Mal im Rahmen des Projektes ÜLG 38 (1. Zeile) an unterschiedlichen Labors, in denen Sr nicht analysiert wurde, und nun an der Geologischen Bundesanstalt (2. Zeile, Nummer CH-32/05). Es handelt sich um eine Auswahl sehr reiner und vor allem möglichst glimmerfreier, d.h. K₂O-armer Marmor-Proben, die für die Strontium-Untersuchung der Fragestellung von Dr. Schuster in Frage kamen. Da es keine Rückstellpulverproben der Geochemie aus dem Projekt ÜLG 38 mehr gibt, wurde auf Pulverproben-Reste der Weißmetrik zurückgegriffen. Sie stammen aus dem anschließenden Gesteinsplättchen derselben geochemisch verwendeten Probe, sind also nicht 100%ig ident. Es zeigt sich aber eine gute Übereinstimmung der Ergebnisse. Im Projekt von R. Schuster wurde von allen

Proben an der Universität Wien radiogenes Strontium bestimmt. Hierin zeigen Marmore gleicher stratigraphischer und tektonischer Position Übereinstimmungen, siehe Tabelle 3: Die Marmore von Rappold- und Preims-Komplex zeigen untereinander Ähnlichkeiten und unterscheiden sich von jenen des Wölz-Komplexes. Anchi- bis epizonal metamorphe Marmore zeigten Isotopien, die ihrem Ablagerungsalter zugeordnet werden können (Mitteldevon für Schöckelkalk bzw. Unterkarbon für Triebensteinkalk). Durch Vergrößerung des Datensatzes wird der Test dieser Datierungsmethode fortgesetzt. Dolomitmarmore zeigten bisher unbrauchbare Ergebnisse.

Die Geochemie der Marmore, die in Vorkommen des Pinzgaues beprobt wurden, sind in Tabelle 4 dargestellt. Dazu kommen jeweils zwei Proben aus einem Abbau der Sölker Marmore, genommen anlässlich der MinPet-Exkursion 2005, und von Silberek-Marmor aus seinem südlichsten Ausläufer in einem Straßenaufschluss (Haltepunkt 3) auf der Maltatal-Nordseite anlässlich der Exkursion Tauernfenster bei der Arbeitstagung der Geol.-B.A. 2005.

Über die Geochemie der beprobten Kalkstein-Vorkommen gibt in einer zusammengefassten Form Tabelle 5 über den bisherigen Analysen- und den Qualitätsumfang Auskunft. Sowohl Vilser Kalk als auch Dachsteinkalk fallen in den untersuchten Bereichen chemisch unter die Reinen Kalksteine (vgl. Tabelle 6). Die Qualitätsunterschiede der untersuchten Vorkommen sollen mit der diesbezüglich gerade laufenden Dünnschliff-Untersuchung ausgewertet werden. Somit steht auch noch die angepeilte Verknüpfung der chemischen Analysen mit den faziellen Aussagen aus.

Tabelle 6: chemische Einteilung der Kalksteine: CaCO₃- und CaO-Gehalt

Kategorie	Chemische Zusammensetzung (Masse-%)	
	CaCO ₃	CaO
Hochreiner Kalkstein	> 98,5 (bis 100)	> 55,19 (bis 56,08)
Reiner Kalkstein	> 97,0 - 98,5	> 54,35 – 55,19
Kalkstein, Standardqualität	> 93,5 - 97,0	> 52,39 – 54,35
Kalkstein, niedrige Qualität	85,0 – 93,5	47,6 – 52,39
„unreiner“ Kalkstein*	< 85,0	< 47,6
LORENZ, W. & GWOSDZ, W., 2003		
Schwellenwert im Nat. Rohstoffplan	95,0	53,23

4. Ansatz der Vorkommen-Dokumentation

Tabelle 7a: Abf_ListeVorkommen_Bericht1J_Kalksteine.doc

Liste der besuchten Lokalitäten an Kalkstein-Vorkommen (bis auf Oisklause, Probe aus anderem Projekt) mit Angabe der Anzahl der entnommenen Handstückproben und der daraus hergestellten Dünnschliffe:

NR_ABBAUE	PROBE_NR	LOKALITAET	STRAT_EINH	PrAnz	Schliff-Anz	Typen PETR_GEST
072/145	0405_072/145	Oisklausen	Dachsteinkalk, gebankt	1	9	lagunärer Kalkstein, Loferitzkyklen, Laterit
075/101	fortlaufend	Dürnbach-Hammerl	Dachsteinkalk (Wandkalk)	16	18	lagunärer Kalkstein, Loferitzkyklen, Laterit
094/015B	fortlaufend	Ofenauer Berg	Dachsteinkalk, gebankt	26	23	lagunärer Kalkstein, Loferitzkyklen, Laterit
096/039	fortlaufend	Starnkogel	Dachsteinkalk, Oberrhät-kalk, Kössener Mergel	27 + frühere	54	gebankter, tw. Riff-naher Kalkstein, Mergel
098/026	fortlaufend	Schützenstein	Dachsteinkalk, gebankt, Kössener Kalkmergel, Enzesfelder Kalk, Hierlatzkalk	4	4	hauptsächlich lagunärer Kalkstein
085/007	fortlaufend	Vils u. Umgebung	Hierlatzkalk, Vilser Kalk, „Biancone“-Kalk	29	70	hauptsächlich Brachiopoden-Crinoiden-Kalk, tlw. Cephalopodenkalk
098/004	fortlaufend	Pichl NNW (Gunst b. Windischgarsten)	Vilser Kalk	7	6	Brachiopoden-Crinoiden-Kalk
Summe	8 Kalkst.-Vorkommen			110+	184	

Tabelle 7b: Abf_ListeVorkommen_Bericht1J_Marmore.doc

Liste der besuchten Lokalitäten (bis auf Ginau, Pr. aus Landesaufnahme) an Marmor-Vorkommen mit Angabe der Anzahl der entnommenen Handstückproben und der daraus hergestellten Dünnschliffe:

NR_ABBAUE	PROBE_NR	LOKALITAET	STRAT_EINH	PrAnz	Schliff-Anz	Typen PETR_GEST
122/500A	61 ff	Mühlbach-S	Wenns-Vitlehener Kalke	7	8	weißer u. grauer Kalkmarmor
123/110	30 ff	Tannwald	Bündner Schiefer-Gruppe, Brekzie	10	13	Kalkmarmor u. Dolomitmarmor, Schiefer
124/003-F,V	55 ff	March, Rauriser Höh	Klammkalk	6	7	dkl. Kalkstein,, Chlorit-quarzit
125/031	103 ff	Ginau	Silur-Devon-Kalk, Bänderk.	5	5	heller, bunter Kalk-Marmor
128/019C	100 ff	Vorderwald	Sölker Marmor	3	3	heller, bunter Kalk-Marmor
154/003A	45 ff	Adlkaralm-E	Angertal-Formation	5	7	grauer u. heller Marmor
154/023E	39 ff	Angertal-Schockgüter	Angertal-Formation	2	4	Dolomitmarmor, Zwischenlag. von Glimmerschiefer
154/023F	41 ff	Angertal-Schockgüter	Angertal-Formation	2	2	dunklerer Kalkmarmor mit Glimmerlagen
154/029	50 ff	Mitterastenkopf-NNW	Angertal-Formation	2	4	dünnlagiger,grauer + weißer Marmor mit Amphibolen
154/030	52 ff	Gasteiner Höhe-SE	Angertal-Formation	2	5	poröser Kalkmarmor, DolomitM, Rauhwacke
155/008-V	43 ff	Lafen-S	Angertalmarmor	1	1	±weißer Marmor
155/009	44 ff	Lafen-S	Angertalmarmor	2	3	±weißer Marmor, +Pyrit, +vereinzelt Glimmer
182/110	161 ff	Fallbach-S 1602	Silbereckmarmor	2	2	weißer grob- und feinkristalliner Kalkmarmor
Summe	9 Marmor Vorkommen			49	64	

5. Allgemeines zur petrologischen Mikroskopie

Die Schliiffbeschreibung ist als Anhang beigefügt und wurde von Dr. Lelkes im Zuge der petrographischen Untersuchung verfasst (Marmore_2005.doc). Ebenso die von ihr gemachten Dünnschliffaufnahmen mit Beschreibungen. Letztere werden als File (*.jpg) bereitgestellt.

Im File „Abf_ListeVorkommen_Bericht1J_Marmore.doc“ ist die Verknüpfung der Schliiffbezeichnungen mit den Abbauen hergestellt sowie die makroskopische Probenbeschreibung vom Gelände festgehalten.

Eine monographische Darstellung nach Lokalitäten und Zusammenfassung für Marmortypen soll mit dem Projekt-Abschlussbericht vorgenommen werden. Teilfarben einiger Schliiffe mit Alizarinrot S wird noch unternommen.

Anhand des Modalbestandes wird die Gesteinsbezeichnung wie folgt vorgenommen (WIM-MENAUER, 1985):

Hauptminerale eines Gesteins: >5 Vol% : Im Gesteinsnamen inkludiert.

Nebenminerale/-gemengteile: 1-5 Vol%: "-führend".

Akzessorische Minerale: <1 Vol%: "mit"

Folgende Korngrößeneinteilung wird verwendet:

sehr feinkörnig	<0,1 (oder <0,2 ?) mm
feinkörnig	0,1-1,0 (oder 0,2 bis ca. 0,8/1,0) mm
mittelkörnig	1-5 mm
grobkörnig	5-30 mm
sehr grobkörnig	>30 mm

6. Dachsteinkalk-Vorkommen

- 6.1 Starnkogel Bad Ischl (Oberösterreich)
- 6.2 Ofenauer Berg Golling (Salzburg)
- 6.3 Schützenstein Pyhrnpaß (Oberösterreich)
- 6.4 Dürnberg Wopfing (Niederösterreich)
- 6.5 Vergleichsproben Unken (Salzburg)

Der Dachsteinkalk dieser Steinbrüche ist für hochwertige Zwecke in Verwendung: in Roith bei Bad Ischl für ein Kalkwerk mit zusätzlicher Putzeherstellung, in Golling als Zementbeimischung und für PCC, am Pyhrnpaß für Brecherprodukte und in Wopfing für Branntkalk und Zement.

Die Geologie und Ausdehnung dieser Vorkommen ist derzeit noch in Arbeit. Es zeigte sich aber bereits, dass das Ablagerungsmilieu, obwohl es sich im Großen hierbei um lagunäre Bildungen handelt, deutliche Differenzierungen im Faziesspektrum zeigt. Detailprofile zur Anschauung wurden aufgenommen.

7. Vilsener-Kalk-Vorkommen

- 7.1 Fall Vils (Tirol)
- 7.2 Gunst Windischgarsten (Oberösterreich)

Die Geländebegehung vom Vorkommen Losenstein mit Fortsetzung auf ÖK-Blatt 68 steht noch aus.

Die Vilser-Kalk-Formation weist nur einen Bruchteil an Quantität auf im Vergleich zum Dachstein-Kalk, liegt jedoch hinsichtlich ihrer Reinheit und Weiße im oberen Bereich der Kalksteingüte, ist kennzeichnend für ein bestimmtes Ablagerungsumfeld und weist interessante paläogeographische Zusammenhänge auf. Im Steinbruch Fall wird er als Kalkstein-Komponente für das Zementwerk verwendet, wobei als Mergel-/Silikat-Komponente die Tannheimer Schichten im selben Steinbruch gewonnen werden.

8. Marmor der Grauwackenzone

8.1 St. Johann-W/Ginau

Geographische Lage:

ÖK 125, NW von Wagrain, aktiver Steinbruch an der Südseite des Hochgrindeck.

Geologie:

Graue, helle bis bunte schwach metamorphe Bändermarmore, Silur-Devon der Grauwackenzone.

Proben von verschiedenen Marmor-Typen von der Halde. Die Verwendung sieht Wurfstein und Brecherprodukte vor.

Petrographie und Rohstoffqualität werden noch ausgearbeitet.

9. Vorkommen von Marmor im Bereich des nördlichen Tauernfensters, geordnet nach ÖK-Blättern

9.1 Wenss-Vitlehen / Mühlbach-S

Geographische Lage:

ÖK 122, südlich Mühlendorf, südliche Talflanke. Ehemaliger Abbau.

Geologie:

Wenss-Vitlehener Marmor, als Äquivalent von Silbereckmarmor, soll Jura sein. Gehört zum Venediger Deckensystem und bildet mit die autochthone Hülle des Zentralgneises.

Heller und grauer stark klüftiger Kalkmarmor, Lagerung nur aus dem Kartenbild erkennbar.

Die Rohstoffbedeutung aufgrund seiner Quantität ist mäßig gut, die Qualität wird mit der Petrographie und Chemie noch ausgearbeitet.

9.2 Uttendorf-Tannwald

Geographische Lage:

ÖK 123, südlich Uttendorf, auf der südlichen Talflanke in ca. 1000 m SH. Eine derzeit ungenutzte kleine Abbaustelle an einem Forstweg, deren Material vor mehreren Jahren für Wegebau verwendet wurde.

Geologie:

Tektonisch zum Falkenbachlappen der Venediger Decke gehörig, lithostratigraphisch als Brekzie bestehend aus großen Schollen (10er m³) von einer Kalk- und Dolomitmarmor-Wechselfolge, die in einer Matrix aus Phylliten liegen. Die Schichtfolge ist mehrmals gekappt, aber nicht verstellt. Dieser gesamte Zug wird als triadisch angesehen, da im östlichen

Dittersbachgraben südlich Walchen aus der vergleichbaren Folge Kalkalgen bestimmt wurden (publiziert in TOLLMANN, 1977 Bd. 1, S. 23).

Die lithologische und petrographische Auswertung wird noch vorgenommen.

Mächtigkeit unter 10 m und laterale Ausdehnung 25 m.

Die Rohstoffbedeutung des Vorkommens ist gering. Das Vorkommen wurde jedoch begangen, um Eigenheiten der Trias-Marmore gegenüber jenen des Jura kennenzulernen.

9.3 March/Rauriser Höhe

Geographische Lage:

SW-Seite vom Eingang ins Rauristal, an der Bundesstraße in ca. 1000m SH gelegener aktiver Steinbruch, in dem Brecherprodukte und Wurfstein erzeugt werden.

Geologie:

Kalkmarmor der Klammkalkzone, tektonisch Nordrahmenzone des Tauernfensters. Der Aufschluss erschließt sowohl sehr dunkle Kalkphyllite wie auch vulkanische Einschaltungen mit Chlorit-Albit-Quarziten.

Die Rohstoffbedeutung ist noch zu klären.

10. Vorkommen von Silbereckmarmor

Umfasst mit Lokalnamen den Silberpfennigmarmor, den Marmor der Adlkaralm, den Angertalmarmor im Angertal und seinem Ausgang bei Lafen sowie den schon jeher als Silbereckmarmor bezeichneten Zug auf der Tauern-Südseite .

Die in dieser Einheit begangenen, aufgenommenen und beprobten Vorkommen sind:

- 10.1 Adlkarlam (Rauristal-Ost) – Steinbruch (Gesteinsplattengewinnung)**
- 10.2 Mitterastenkopf und Gasteiner Höhe (SE Fortsetzung der Adlkaralm-Vorkommen)**
- 10.3 Angertal (Straßen- und natürliche Aufschlüsse)**
- 10.4 Lafen (Angertal-Ausgang ins Gasteiner Tal) – zwei ehemalige Abbaue**
- 10.5 Maltatal-Nordseite, Maltaberg; Ende des SE Ausläufers des Silbereckmarmor-Zuges.**

Von all diesen Vorkommen ist vor allem jenes im Bereich Adlkaralm aufgrund seiner großen Aufschlüsse gut einsichtig und als Profil der verschiedenen Marmortypen darstellbar.

Die Gesamtbeschreibung und die Rohstoffgüte-Abschätzung sind in Ausarbeitung.

11. Ausblick auf geplante Vorkommen

Als Ausblick wird für das kommende Projektjahr zuzüglich zu der noch ausstehenden und im vorangehenden Kapitel angesprochenen Dokumentation als neuer Punkt die Wettersteinkalk- und Dolomit-Formation angesehen, eventuell mit Mitteltrias-Äquivalenten (für Zementrohstoffe). Zusätzlich die noch ausständigen Dolomit- und Kalkmarmore in der Umgebung des Palten- und mittleren Murtales. Möglicherweise lässt die Wettersituation auch noch eine höher gelegene Begehung des Silbereck-Marmors in der Gegend vom Silbereck zu. Der ehemalige Kalkspatabbau von Stegbachgraben bei St. Johann wird auch noch einmal im Programm vorgesehen.

Teil II. Bezug zur Karbonatgesteins-Datenbank der geochemischen Analysen und gesteinsphysikalischen Parameter

1. Einleitung

Eine Querverbindung des vorliegenden Projektes mit den im Nationalen Rohstoffplan u.a. erfassten Kalk- und Dolomit-Vorkommen bildet die Anlegung, Auffüllung und Auswertung einer Karbonatgesteins-Datenbank hinsichtlich ihrer geochemischen Analysen. Diese ist mit der Abbaue-Datenbank des Rohstoff-Archives der Geol. B.-A. verknüpft und ermöglicht so auch die kartenmäßige Punktdarstellung durch Koordinaten.

Eine weitere Tabelle wurde für gesteinsphysikalische Parameter angelegt, die im Zuge der Eingabe der chemischen Analysen von alten oder aktiven Abbauen eingegeben werden, soweit sie am Rohstoffarchiv vorliegen. Meist handelt es sich hier um ältere Daten, die oft auch aus der publizierten Rohstoffliteratur stammen (z.B. Kieslinger-Archiv).

2. Durchführung und Stand

Chemische Analysen-DB betreffend

Zum derzeitigen Stand sind 1740 Analysen eingegeben. Der Eingabe folgt die Auswertung und Schwerpunktsetzung auf geologische Formationen, die noch untergeordnet vertreten sind. Die im Anhang beigegebenen Teile, die Formularansicht sowie der dieser unterlegte Algorithmus zur Berechnung theoretischer Kalkstein-Dolomit-Verteilung und Einteilungen wurde sukzessive entwickelt und ist noch nicht abgeschlossen.

Technische Parameter-DB betreffend

Zum derzeitigen Stand sind 156 Datensätze erfasst. Ansicht des Formulars, das alle Felder enthält, siehe Anhang. Die Verknüpfung mit der Abbaue-Datenbank des Rohstoffarchives ist ebenfalls angelegt.

Abbildung 1

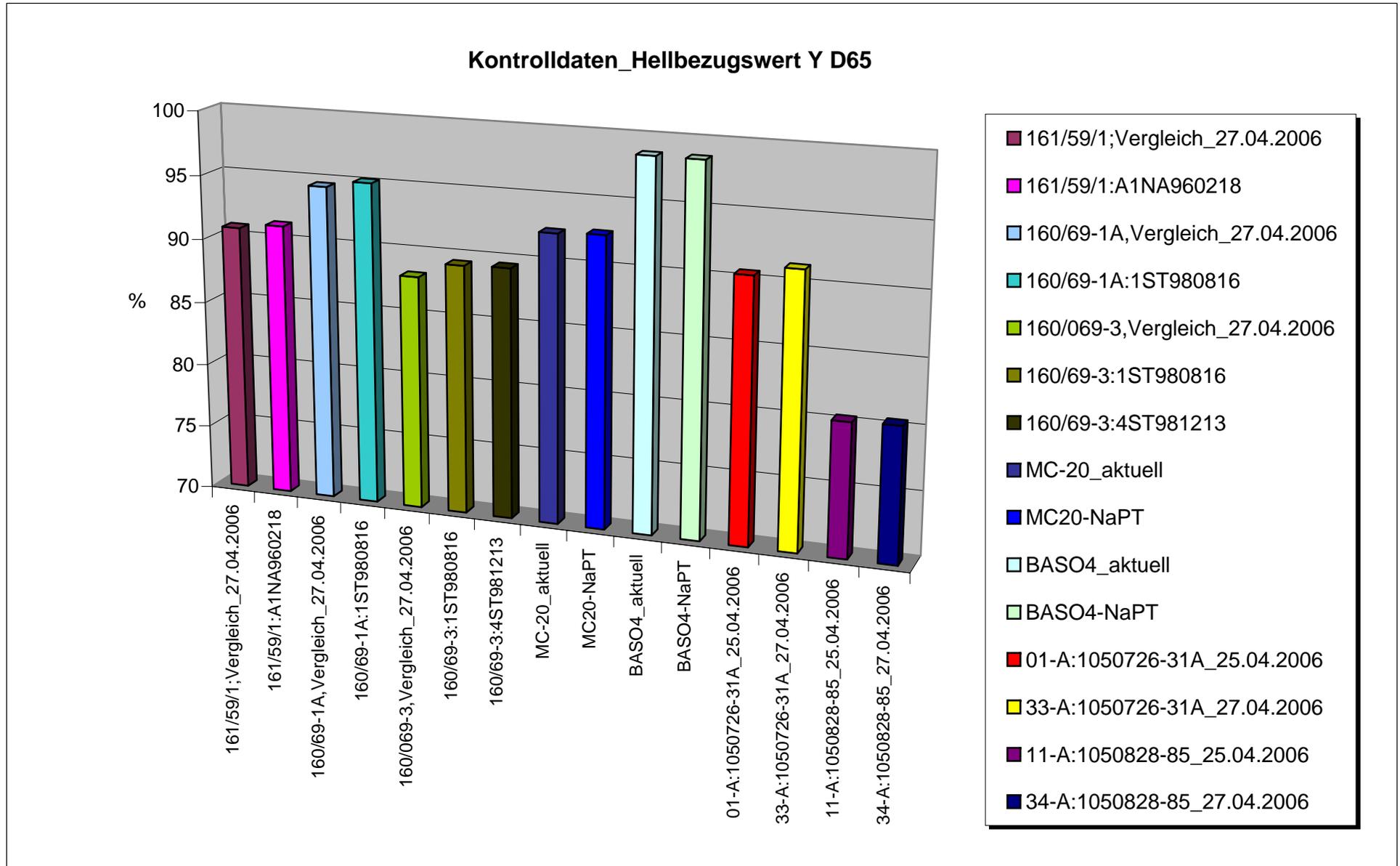
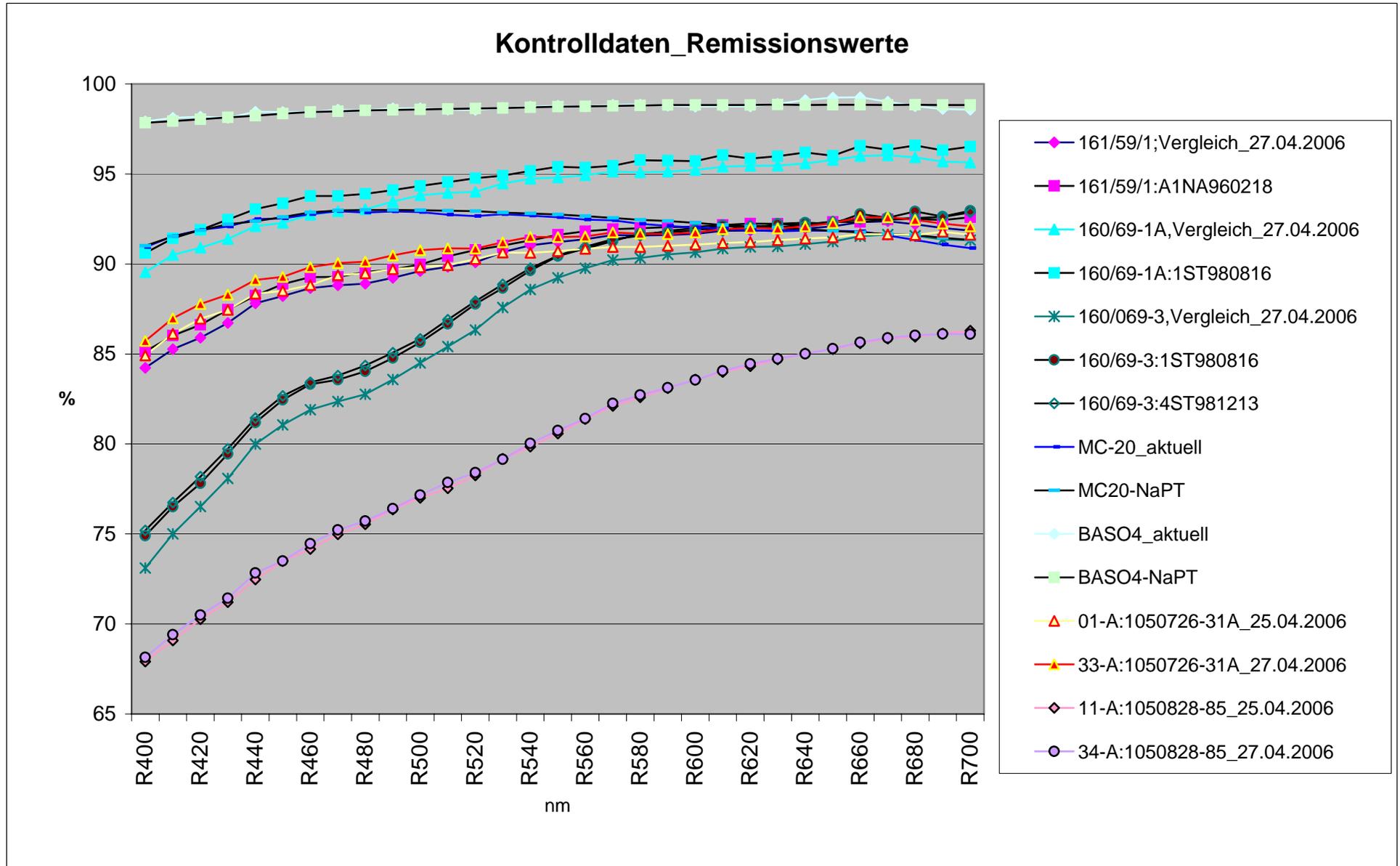


Abbildung 2



Tab_1Kontrolldaten für Farbparameter

gruppe	Code	Anz	Darstellung	Datum	XD65	YD65	StAbw YD65	ZD65	kxD65	kyD65	RXC_2	RYC_2	RZC_2	LD65	StAbwL D65	aD65	bD65	R457	Gelbwert	Weiss Ganz
1	1000-A:1	1	161/59/1; Vergleich_27.04.2006	27-Apr-06	86,15	90,86		94,43	0,3174	0,3347	91,59	91,02	88,13	96,35		0,0160	2,0514	88,26	3,94	81,61
<u>2</u>	<u>161/59/1:A1</u>	<u>3</u>	<u>161/59/1:A1 NA960218</u>		<u>86,54</u>	<u>91,28</u>	<u>0,098</u>	<u>95,07</u>	<u>0,3171</u>	<u>0,3345</u>	<u>91,95</u>	<u>91,43</u>	<u>88,71</u>	<u>96,52</u>	<u>0,040</u>	<u>-0,0067</u>	<u>1,9167</u>	<u>88,86</u>	<u>3,67</u>	<u>82,65</u>
3	1001-A:1	1	160/69-1A, Vergleich_27.04.2006	27-Apr-06	89,69	94,60		99,04	0,3165	0,3339	95,17	94,73	92,40	97,87		-0,0116	1,6041	92,49	3,05	87,46
<u>4</u>	<u>160/69-1A:1</u>	<u>3</u>	<u>160/69-1A:1 ST980816</u>		<u>90,26</u>	<u>95,16</u>	<u>0,098</u>	<u>100,10</u>	<u>0,3161</u>	<u>0,3333</u>	<u>95,70</u>	<u>95,27</u>	<u>93,35</u>	<u>98,10</u>	<u>0,036</u>	<u>0,0667</u>	<u>1,2967</u>	<u>93,45</u>	<u>2,54</u>	<u>89,38</u>
5	1002_A:4	1	160/069-3, Vergleich_27.04.2006	27-Apr-06	83,76	88,23		86,57	0,3240	0,3412	90,26	88,69	80,94	95,26		0,2110	5,6364	81,20	10,77	62,67
<u>6</u>	<u>160/69-3:1</u>	<u>3</u>	<u>160/69-3:1 ST980816</u>		<u>84,90</u>	<u>89,42</u>	<u>0,794</u>	<u>87,99</u>	<u>0,3236</u>	<u>0,3409</u>	<u>91,44</u>	<u>89,87</u>	<u>82,25</u>	<u>95,76</u>	<u>0,326</u>	<u>0,2233</u>	<u>5,4833</u>	<u>82,53</u>	<u>10,46</u>	<u>64,67</u>
<u>7</u>	<u>160/69-3:4</u>	<u>3</u>	<u>160/69-3:4 ST981213</u>		<u>84,98</u>	<u>89,53</u>	<u>0,231</u>	<u>88,23</u>	<u>0,3235</u>	<u>0,3408</u>	<u>91,45</u>	<u>89,96</u>	<u>82,48</u>	<u>95,80</u>	<u>0,095</u>	<u>0,1867</u>	<u>5,3867</u>	<u>82,76</u>	<u>10,25</u>	<u>65,21</u>
8	MC-20	1	MC-20_aktuell	25-Apr-06	87,44	92,47		99,28	0,3132	0,3312	92,13	92,44	92,56	97,01		-0,4213	-0,0390	92,63	-0,34	92,57
<u>9</u>	<u>MC20-1</u>	<u>1092</u>	<u>MC20-NaPT</u>		<u>87,59</u>	<u>92,64</u>	<u>0,303</u>	<u>99,33</u>	<u>0,3133</u>	<u>0,3314</u>	<u>92,31</u>	<u>92,61</u>	<u>92,62</u>	<u>97,08</u>	<u>0,123</u>	<u>-0,4392</u>	<u>0,0476</u>	<u>92,70</u>	<u>-0,19</u>	<u>92,35</u>
10	Ba_01:A1	1	BASO4_aktuell	25-Apr-06	93,61	98,73		105,60	0,3142	0,3314	98,82	98,75	98,43	99,51		0,0098	0,2115	98,45	0,46	97,75
<u>11</u>	<u>BASO4.25/8-1</u>	<u>1044</u>	<u>BASO4-NaPT</u>		<u>93,58</u>	<u>98,71</u>	<u>0,399</u>	<u>105,52</u>	<u>0,3142</u>	<u>0,3315</u>	<u>98,80</u>	<u>98,73</u>	<u>98,36</u>	<u>99,50</u>	<u>0,154</u>	<u>-0,0148</u>	<u>0,2534</u>	<u>98,38</u>	<u>0,52</u>	<u>97,55</u>
12	01-A:1	3	01-A:1050726-31A 25.04.2006	25-Apr-06	85,81	90,57	0,318	94,95	0,3163	0,3338	91,01	90,67	88,60	96,23	0,131	-0,1162	1,4941	88,72	2,80	83,81
13	33-A:1	1	33-A:1050726-31A 27.04.2006	27-Apr-06	86,52	91,32		95,82	0,3162	0,3337	91,74	91,42	89,40	96,54		-0,1149	1,4423	89,52	2,70	84,81
14	11-A:1	3	11-A:1050828-85 25.04.2006	25-Apr-06	76,77	80,41	0,001	78,73	0,3254	0,3409	82,95	80,84	73,59	91,87	0,001	1,0748	5,5916	73,82	11,70	54,34
15	34-A:1	2	34-A:1050828-85 27.04.2006	27-Apr-06	76,86	80,53	0,251	78,96	0,3252	0,3407	83,02	80,95	73,81	91,92	0,112	1,0450	5,5050	74,04	11,51	54,87

Dieselben Proben gemeinsam umrandet; alte gemessene Werte unterstrichen; letzte 4 Zeilen zeigen 2 Proben, jeweils zu Beginn und Ende dieser Meßserie.

Tab2_anonymisiert

UELG-38	Analyse_Institut	STRAT_EINH_lang	SiO2	TiO2	Al2O3	Fe2O3	MnO	MgO	CaO	Na2O	K2O	P2O5	SO3	GV
UELG-51	CH-32/05_													
UELG-38	OSTRAU&K	SÖLK-GUMPENECKMARMOR	1	0,021	0,12	0,10	0,01	4,49	49,70	0,05	0,11	< 0,05		43,90
UELG-51	CH-32/05_20	KxSG	1,5	0,02	0,34	0,11	0,01	2,65	51,60	< 0,1	0,02	< 0,01	0,02	43,45
UELG-38	1996; PRAG	SÖLK-GUMPENECKMARMOR	0	< 0,005	0,14	0,04	0,01	0,38	55,44	0,01	0,02	< 0,01	0,02	43,60
UELG-51	CH-32/05_18	KxSG	0,8	0,01	0,23	0,04	0,00	< 0,10	55,20	< 0,1	< 0,01	< 0,01	0,02	43,40
UELG-38	1997; PRAG	SÖLK-GUMPENECKMARMOR	0,1	0,02	< 0,05	< 0,01	0,01	19,48	33,47	0,02	0,01	0,01	0,02	46,34
UELG-51	CH-32/05_19	DxSG	0,8	0,01	0,27	0,04	0,00	17,30	35,00	0,25	< 0,01	< 0,01	0,01	46,35
UELG-38	1996; PRAG	HOHENWART/SCHÖNFELDSPM.	0,2	0,02	0,17	< 0,01	0,02	0,48	54,62	0,02	< 0,01	0,03	0,05	43,69
UELG-51	CH-32/05_7	KxKAHS	0,8	0,03	0,24	0,23	0,01	0,29	55,00	< 0,1	0,02	< 0,01	0,02	43,35
UELG-38	1996; PRAG	HOHENWART/SCHÖNFELDSPM.	0,7	0,05	0,31	0,14	0,01	0,68	54,27	0,01	0,14	0,01	0,35	42,83
UELG-51	CH-32/05_8	KxKAHS	1	0,06	0,30	0,32	0,01	0,40	54,60	< 0,1	0,07	< 0,01	0,09	42,80
UELG-38	1996; PRAG	BRETSTEINMARMOR	0,4	0,04	0,25	< 0,01	0,01	1,98	53,28	< 0,01	0,05	0,01	0,12	43,57
UELG-51	CH-32/05_5	KxKAB	1	0,02	0,29	0,10	0,01	1,67	53,30	< 0,1	0,03	< 0,01	0,04	43,70
UELG-38	OSTRAU&K	KOGLHOFMARMOR	0	0,006	0,01	0,02	0,00	0,50	54,90	0,04	0,02	< 0,10		43,20
UELG-51	CH-32/05_1	KzpaKAK	1	0,01	0,35	0,03	0,01	0,14	55,20	< 0,1	< 0,01	< 0,01	0,02	43,45
UELG-38	OSTRAU&K	MARMOR DER ALMHAUSSERIE	< 0	< 0,005	0,05	0,03	0,01	0,52	55,10	0,03	0,07	< 0,02		43,70
UELG-51	CH-32/05_2	KxAL	0,8	0,02	0,27	0,04	0,01	0,11	55,10	< 0,1	< 0,01	< 0,01	0,02	43,35
UELG-38	OSTRAU&K	MARMOR DER ALMHAUSSERIE	< 0	< 0,005	< 0,00	0,02	0,00	0,43	55,10	0,02	0,02	< 0,02		43,80
UELG-51	CH-32/05_3	KxAL	0,6	0,01	0,16	0,01	0,00	0,07	55,50	< 0,1	< 0,01	< 0,01	0,01	43,32
UELG-38	OSTRAU&K	MARMOR DER ALMHAUSSERIE	< 0	0,006	0,02	0,04	0,01	0,29	55,60	0,01	0,02	< 0,13		43,60
UELG-51	CH-32/05_4	KxAL	0,6	0,01	0,18	0,01	0,01	< 0,10	55,50	< 0,1	< 0,01	< 0,01	0,02	43,33
UELG-38	OSTRAU&K	MARMOR D.SCHIEFERGNEISGR.	0,1	0,009	0,04	0,04	0,00	0,24	55,60	0,01	0,02	< 0,37		43,60
UELG-51	CH-32/05_9	KxSAPS	0,7	0,01	0,21	0,02	0,00	< 0,1	55,50	< 0,1	< 0,01	< 0,01	0,02	43,30
UELG-38	OSTRAU&K	MARMOR KORALMKRISTALLIN	0,2	0,008	0,11	0,05	0,00	0,44	55,30	0,04	< 0,01	< 0,38		43,90
UELG-51	CH-32/05_10	KxKO	0,7	0,02	0,23	0,05	0,01	0,14	55,30	< 0,1	< 0,01	< 0,01	0,02	43,45
UELG-38	OSTRAU&K	SCHÖCKELKALK	0	0,006	0,02	0,03	0,01	0,39	56,00	0,02	0,01	< 0,12		43,10
UELG-51	CH-32/05_12	KdmSK	0,6	0,01	0,18	0,02	0,01	0,09	55,50	< 0,1	< 0,01	< 0,01	0,01	43,35
UELG-38	1997; PRAG	REITINGKALK	0,1	0,01	0,06	0,06	0,04	0,40	55,65	0,02	0,01	< 0,01	0,02	43,83
UELG-51	CH-32/05_11	KdRK	0,6	0,01	0,17	0,14	0,04	< 0,10	55,50	< 0,1	< 0,01	< 0,01	0,02	43,70
UELG-38	OSTRAU&K	TRIEBENSTEINKALK	0	< 0,005	0,03	0,03	0,01	0,37	55,70	0,05	0,04	< 0,02		43,70
UELG-51	CH-32/05_13	KcTB	0,7	0,01	0,22	0,03	0,01	0,14	55,40	< 0,1	< 0,01	< 0,01	0,03	43,50
UELG-38	1996; PRAG	TRIEBENSTEINKALK	0,3	< 0,005	0,39	0,04	0,03	0,51	54,09	0,04	0,04	0,02	1,15	41,68
UELG-51	CH-32/05_14	KcTB	1,3	0,02	0,47	0,11	0,02	0,32	54,70	< 0,1	0,02	< 0,01	0,16	43,00

Tab2_anonymisiert

Analyse_Institut	Sum_or	Sum_be	Ba	Co	Cr	Cs	Cu	Ni	Pb	Rb	Sr	V	Y	Zn	Zr	Summe
CH-32/05_																
OSTRAU&K		99,55819		< 3,3	< 1,1		2	3,7	5,9			< 1,8		4,4		
CH-32/05_20	99,71		33,6	< 1	< 4	6,2	3,6	< 4	1,6	2,8	199,5	< 7	2,3	5,3	2	257
1996; PRAG	99,78	99,79413		< 5	11		6	< 5	29			< 15		5		
CH-32/05_18	99,66		27,8	1,6	< 4	4,5	3,8	< 4	2,3	2,4	140,4	< 7	1,5	5,6	1,3	191
1997; PRAG	99,63	99,64359		< 5	17		5	< 5	18			< 15		6		
CH-32/05_19	99,98		19,8	1	< 4	3,7	3,9	1,5	1,6	1,3	204,8	< 7	1,4	7,4	< 1	246
1996; PRAG	99,55	99,50349		< 5	6	< 2	< 5	18				< 15		4		
CH-32/05_7	99,98		20,7	2,4	< 4	4,4	2,9	< 4	2,7	3,9	233,4	< 7	3,1	6,9	6,1	286
1996; PRAG	99,66	99,83382		< 5	6	< 2	< 5	17				< 15		4		
CH-32/05_8	99,66		18,8	2,5	< 4	7,4	3,3	< 4	1,5	3,8	278,3	< 7	10	5,9	7,8	340
1996; PRAG	99,9	99,96324		< 5	3	< 2	< 5	22				< 15		3		
CH-32/05_5	100,16		19,3	1,3	< 4	3	14	5,5	3,1	2,5	175,9	< 7	4,5	10	3,3	242
OSTRAU&K		98,83764		< 1,8	< 1,3		2,5	4,6	4,3			< 2,1		2,8		
CH-32/05_1	100,16		16,7	1,2	< 4	2,7	4,6	< 4	1,9	1,9	189,7	< 7	2,5	5,9	< 1	227
OSTRAU&K		99,55225		< 2,1	< 2	< 1,9	< 0,9	4,5				13		< 1,6		
CH-32/05_2	99,71		18,1	1,3	< 4	3,6	4,3	< 4	2,1	2,3	178,2	< 7	3,2	5,9	2,2	221
OSTRAU&K		99,42994		< 8	< 2	< 1,8	< 0,9	4,9				< 8		< 1,7		
CH-32/05_3	99,68		11,3	1,1	< 4	2	5,7	< 4	2,3	1,5	160	< 7	5,3	5,8	< 1	195
OSTRAU&K		99,74253		< 1,7	< 1,3		3,2	5,1	4,1			< 2,1		4,2		
CH-32/05_4	99,66		21,5	1	< 4	4,3	4,3	< 4	2	1,9	107,2	< 7	5,4	5,5	1,6	155
OSTRAU&K		100,0543		< 2,3	< 1,3		2,5	< 4,1	4,4			< 2,3		2,1		
CH-32/05_9	99,76		22,4	1,1	< 4	4,8	3,2	< 4	2,3	2,4	68,2	< 7	3,1	4,7	1,7	114
OSTRAU&K		100,4463		< 2,2	< 1,3		1,9	< 4	5,1			< 2,2		3,6		
CH-32/05_10	99,92		15,7	1,5	< 4	2,7	3,8	< 4	2,8	2,9	154	< 7	2,8	9,1	2,8	198
OSTRAU&K		99,72104		< 2	< 1,3		3,2	< 4	4,9			< 2,1		2,7		
CH-32/05_12	99,77		29,4	1,1	< 4	2,4	4,2	< 4	1,8	2,1	202	< 7	4,2	5,1	< 1	252
1997; PRAG	100,43	100,3967		< 5	16		7	< 5	24			< 15		5		
CH-32/05_11	100,17		24,3	1,4	< 4	3,9	2,6	< 4	1,7	1,5	326,5	< 7	3,3	5,7	< 1	371
OSTRAU&K		99,99286		< 2,1	< 1,4		2,5	4,6	4,5			< 2,2		2,5		
CH-32/05_13	99,98		14,9	1,4	< 4	1,7	4,2	< 4	2,7	2,3	543,1	< 7	2,6	5,9	1,7	581
1996; PRAG	99,17	99,94304		25	21		28	385	25			< 15		4		
CH-32/05_14	100,12		3469,7	2,1	< 4	3,9	7,5	< 4	3,4	8,1	3470,7	< 7	2,6	8,5	< 1	6977

Strontium-Isotopie									
Lokalität	tekton. Einheit	strat. Einheit	Gestein	Nr. Carbon	Einwaage [mg]	87Sr/86Sr gemessen	± 1Sigma	87Sr/86Sr kor(0,710250)	± kor(0,710250)
Waxenegg	Rappold Komplex	Koglhof Marmor Fm.	Kalkmarmor	9	~70	0,708289	0,000002	0,708294	0,000002
Gallmannsegg	Rappold Komplex	Salla Marmor Fm.	Kalkmarmor	10	56	0,708227	0,000003	0,708216	0,000003
Schrottgraben	Rappold Komplex	Salla Marmor Fm.	Kalkmarmor	11	114	0,708094	0,000004	0,708083	0,000004
Oswaldgraben	Rappold Komplex	Salla Marmor Fm.	Kalkmarmor	12	58	0,708151	0,000003	0,708140	0,000003
Bretstein	Rappold Komplex	Brettstein Marmor Fm.	Kalkmarmor	13	~70	0,708027	0,000003	0,708032	0,000003
Hohenwart, Stmk.	Rappold Komplex	Brettstein Marmor Fm.	Kalkmarmor	21	~56	0,708160	0,000002	0,708150	0,000002
Schönfeldspitz, Stmk	Rappold Komplex	Brettstein Marmor Fm.	Kalkmarmor	22	~66	0,708013	0,000003	0,708003	0,000003
Dieschger, Stmk.	Preims Komplex	Brettstein Marmor Fm.	Kalkmarmor	23	~81	0,708291	0,000002	0,708281	0,000002
Spitzelofen	Preims Komplex	Brettstein Marmor Fm.	Kalkmarmor		32,91	0,708192	0,000002	0,708178	0,000002
Kochofen-NE, Stmk.	Wölz Komplex	Sölk Marmor	Kalkmarmor	18	~60	0,708823	0,000003	0,708813	0,000003
Gumpeneck, Stmk.	Wölz Komplex	Sölk Marmor	Dolomitmarmor	19	~51	0,709883	0,000002	0,709873	0,000002
Großsölk, Stmk.	Wölz Komplex	Sölk Marmor	Kalkmarmor	20	~51	0,710252	0,000002	0,710242	0,000002
Gössgraben	Reiting Decke, Norische Decke	Untere Polsterkalk Fm.	Kalkmarmor		51,71	0,711915	0,000003	0,711901	0,000003
Weizklamm	Grazer Paläozoikum	Schöckl Fm.	Kalkmarmor		36,86	0,708142	0,000002	0,708128	0,000002
Kleiner Schober	Norische Decke	Triebenstein Fm.	Kalkmarmor		29,58	0,708162	0,000002	0,708148	0,000002
Kleiner Schober	Norische Decke	Triebenstein Fm.	Kalkmarmor		22,52	0,708236	0,000002	0,708222	0,000002

CHEMISCHE ANALYSENERGEBNISSE DER MARMORE

CH-2/06	GWZ-Pinzgau		TF-Nodr.	Klammk.	Wenns-Vitlehener-K.		Silberfennig-Marmor			Angertal-Marmor		Silbereck-Marmor		Sölker Marmor	
	weißgrau 30	rosa-grün 31	weiß&grau 28	dunkelgr. 29	weiß 26	grau 27	grau 34	weiß 35	weiß 36	weiß 37	weiß 38	feinkrist. 39	grobkrist. 40	schlierig 32	brekziert 33
Probe	051004-103	051004-105	050726-31A	050730-57	050730-61	050730-62	050728-45	050728-48	050729-51	050727-43	050727-44-1	051128-161	051128-162	050929-101	050929-102
Per cent															
SiO2	3,50	3,65	1,05	14,00	1,05	1,00	1,05	1,47	1,46	1,44	1,48	0,82	0,70	3,00	1,75
TiO2	0,08	0,09	0,03	0,04	0,02	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,10	0,04
Al2O3	1,70	1,89	0,52	1,11	0,42	0,33	0,47	0,66	0,76	0,53	0,68	0,21	0,21	1,20	0,58
Fe2O3	1,39	0,56	0,19	0,37	0,18	0,17	0,18	0,29	0,29	0,21	0,23	0,23	0,23	1,57	1,01
MnO	0,16	0,02	0,03	0,01	0,07	0,04	0,07	0,06	0,08	0,06	0,05	0,09	0,08	0,06	0,15
MgO	0,34	0,41	0,10	0,47	0,22	0,26	0,17	0,62	0,56	0,28	0,29	0,68	0,62	1,25	2,33
CaO	52,0	51,5	55,0	48,0	54,9	55,0	55,0	54,0	54,1	54,7	54,6	54,9	55,1	52,0	51,5
Na2O	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
K2O	0,32	0,42	0,13	0,10	0,06	0,04	0,08	0,16	0,13	0,10	0,15	0,04	0,04	0,17	0,12
P2O5	0,01	0,01	<0,01	0,02	0,02	<0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	<0,01	0,01	0,04	<0,01
SO3	0,02	0,02	0,03	0,12	0,02	0,03	0,05	0,02	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,01	0,02
GV	40,65	41,25	43,15	35,40	43,05	43,10	42,90	42,50	42,60	42,40	42,55	42,75	42,75	40,40	42,60
Summe	100,17	99,82	100,23	99,65	100,02	99,97	100,01	99,82	100,07	99,81	100,11	99,77	99,79	99,81	100,09
ppm															
Ba	122,3	68,7	23,5	19,6	27,9	15,1	24,0	26,1	21,8	23,8	24,8	104,2	96,9	66,6	43,6
Co	3,8	<1	<1	<1	2,0	2,1	1,7	2,0	2,1	1,8	<1	2,6	2,3	4,5	2,7
Cr	49,2	31,9	<4	60,6	3,7	<4	<4	<4	15,4	15,7	<4	<4	<4	9,0	<4
Cs	<1,5	3,2	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	7,8	3,3	2,3	2,5	<1,5	<1,5	1,5	3,9	<1,5
Cu	13,2	49,2	14,4	15,5	21,8	14,7	17,7	15,1	23,8	18,2	14,1	35,5	21,2	14,8	13,9
Ni	10,6	7,3	<4	7,5	8,8	6,4	11,3	8,3	7,5	11,6	11,6	7,0	8,4	7,8	7,5
Pb	11,8	6,4	6,3	3,0	4,4	3,6	5,3	5,2	4,8	9,6	4,4	7,4	7,2	36,4	2,2
Rb	9,2	11,6	6,0	6,4	5,0	3,7	5,2	10,1	9,0	6,8	8,2	5,4	5,1	9,0	5,8
Sr	201	188	340	401	155	179	176	161	160	161	148	153	151	430	276
V	<7	18,5	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	8,9	<7
Y	8,8	7,9	2,5	5,0	12,5	9,8	11,5	13,7	11,9	12,4	13,2	12,4	12,4	7,1	3,8
Zn	19,4	17,5	10,6	13,1	24,0	19,2	32,9	26,1	30,4	43,0	23,3	17,6	18,3	19,6	10,7
Zr	18,4	17,2	3,2	7,3	3,3	1,9	3,3	4,7	4,8	3,9	4,7	3,8	4,0	20,3	6,8
Summe	468	428	408	539	269	255	296	275	294	311	252	349	328	638	373

Tab5_Kalkstein_Analysen.xls

Neu_Rei- hung_text	STRAT_EINH_lang	CaO	MgO _anm	MgO	SiO2	TiO2	Al2O3	Fe2O3	MnO	P2O5 _anm	P2O5	Na2O _anm	Na2O	K2O _anm	K2O	GV	SO3	Summe _orig	Ba	Co _anm	Co	Cr _anm	Cr	Cs _anm	Cs	Cu	Ni _anm	Ni	Pb	Rb	Sr	V_a nm	V	Y	Zn	Zr _anm	Zr	Sp_ Sum			
1	DACHSTEINKALK	55,80	<	0,10	0,15	0,00	0,03	0,02	0,00	<	0,01	<	0,10	<	0,01	43,60	0,03	99,64	20,2	<	1,0	<	4,0	<	9,2	14,8	<	5,9	2,6	1,7	128	<	7	2,2	13,1	<	1,0	198			
2	DACHSTEINKALK	56,00	<	0,17	0,25	0,01	0,08	0,05	0,00	<	0,01	<	0,10	<	0,01	43,60	0,03	100,19	12,3	<	1,0	<	4,0	<	2,3	13,7	<	4,0	2,8	2,2	166	<	7	2,1	12,8	<	1,0	218			
3	DACHSTEINKALK	55,70	<	0,10	0,30	0,01	0,09	0,04	0,00	<	0,01	<	0,10	<	0,01	43,55	0,03	99,82	9,2	<	1,2	<	4,0	<	2,3	14,8	<	5,8	3,0	2,3	185	<	7	2,4	13,1	<	1,0	239			
4	DACHSTEINKALK	55,70	<	0,10	0,40	0,01	0,15	0,07	0,00	<	0,01	<	0,10	<	0,01	43,50	0,03	99,85	13,3	<	2,3	<	4,0	<	1,5	13,7	<	4,0	2,9	2,5	188	<	7	2,1	12,3	<	1,5	238			
5	DACHSTEINKALK	55,90	<	0,10	0,20	0,01	0,05	0,02	0,00	<	0,01	<	0,10	<	0,01	43,50	0,03	99,71	10,6	<	0,8	<	4,0	<	1,5	14,2	<	5,3	2,9	1,7	144	<	7	2,6	11,1	<	1,0	193			
8	gebankter Dachsteinkalk	51,00	<	3,65	0,50	0,01	0,18	0,08	0,00	<	0,01	<	0,10	<	0,02	44,30	0,06	99,81	14,9	<	1,0	<	4,5	<	1,5	12,9	<	4,9	2,6	3,0	173	<	7	1,8	14,1	<	2,2	234			
9	gebankter Dachsteinkalk	48,50	<	0,95	5,50	0,10	2,74	1,57	0,00	<	0,03	<	0,10	<	0,69	40,00	0,05	100,12	38,6	<	3,7	<	274,0	<	5,2	16,2	<	20,2	3,3	24,5	124	<	66	4,0	29,2	<	21,9	631			
10	gebankter Dachsteinkalk	48,67	<	0,65	1,30	0,01	0,68	9,64	0,01	<	0,12	<	0,10	<	0,02	38,50	0,09	99,69	14,9	<	9,4	<	68,0	<	1,5	19,2	<	19,7	8,2	2,9	159	<	486	2,7	49,0	<	16,9	856			
11	gebankter Dachsteinkalk	55,80	<	0,10	0,15	0,01	0,03	0,02	0,00	<	0,01	<	0,10	<	0,01	43,60	0,03	99,73	11,8	<	1,0	<	4,0	<	1,5	14,1	<	5,3	2,9	1,6	130	<	7	1,8	14,1	<	1,0	183			
12	gebankter Dachsteinkalk	55,20	<	0,41	0,25	0,01	0,08	0,04	0,00	<	0,01	<	0,10	<	0,01	43,75	0,03	99,77	15,7	<	1,7	<	4,0	<	1,5	15,2	<	6,6	3,0	2,5	222	<	7	1,6	13,8	<	1,0	282			
13	gebankter Dachsteinkalk	48,80	<	1,12	5,50	0,09	2,44	0,69	0,01	<	0,01	<	0,10	<	0,65	40,85	0,04	100,19	43,6	<	4,0	<	11,2	<	4,2	16,7	<	8,8	4,8	26,1	191	<	12	6,1	16,3	<	11,6	357			
14	gebankter Dachsteinkalk	55,50	<	0,19	0,18	0,00	0,05	0,03	0,00	<	0,01	<	0,10	<	0,01	43,70	0,04	99,69	13,3	<	0,8	<	4,0	<	1,5	14,8	<	4,0	2,8	1,8	135	<	7	2,9	14,8	<	1,5	188			
15	gebankter Dachsteinkalk	55,60	<	0,09	0,30	0,01	0,11	0,05	0,00	<	0,01	<	0,10	<	0,01	43,55	0,04	99,74	<	<	1,3	<	4,0	<	1,5	13,9	<	3,7	3,4	2,3	156	<	7	5,1	11,9	<	1,0	199			
16	DACHSTEINKALK	54,00	<	0,20	0,39	0,01	0,16	2,84	0,00	<	0,03	<	0,10	<	0,01	42,05	0,04	99,72	13,1	<	5,7	<	4,0	<	1,5	16,4	<	7,0	6,2	2,1	165	<	101	4,2	15,9	<	10,9	348			
17	DACHSTEINKALK	55,50	<	0,19	0,30	0,01	0,13	0,05	0,00	<	0,01	<	0,10	<	0,01	43,60	0,03	99,81	14,0	<	1,2	<	4,0	<	1,5	14,5	<	4,0	4,1	2,1	169	<	7	1,5	10,4	<	1,0	216			
18	DACHSTEINKALK	47,00	<	7,40	0,57	0,02	0,26	0,49	0,00	<	0,01	<	0,10	<	0,03	44,15	0,03	99,96	12,8	<	2,0	<	4,0	<	1,5	12,5	<	6,2	8,2	3,5	156	<	7	1,6	18,8	<	6,8	229			
19	DACHSTEINKALK	55,50	<	0,30	0,60	0,01	0,23	0,16	0,00	<	0,01	<	0,10	<	0,04	43,00	0,03	99,87	17,6	<	1,2	<	4,0	<	5,2	13,6	<	4,4	9,6	3,7	138	<	7	2,6	14,2	<	5,5	215			
20	Obertrias	55,10	<	0,31	0,55	0,02	0,24	0,07	0,00	<	0,01	<	0,10	<	0,03	43,60	0,05	99,97	15,0	<	1,8	<	4,0	<	5,1	13,7	<	4,9	3,0	4,0	172	<	7	3,8	13,4	<	2,1	239			
21	Obertrias	55,20	<	0,70	0,15	0,00	0,02	0,07	0,01	<	0,01	<	0,10	<	0,01	43,90	0,05	100,10	11,4	<	1,0	<	4,0	<	2,9	14,9	<	4,4	2,2	1,7	278	<	7	2,7	14,4	<	1,0	332			
22	Obertrias	55,00	<	0,25	0,60	0,02	0,28	0,08	0,01	<	0,01	<	0,10	<	0,03	43,60	0,07	99,93	15,0	<	1,1	<	4,0	<	1,5	16,2	<	5,9	2,6	3,2	223	<	7	5,4	17,5	<	3,0	293			
	MITTELWERT	53,77	<	0,85	0,91	0,02	0,40	0,80	0,00	<	<	<	<	<	<	42,99	0,04	<	16,7	<	2,2	<	21,1	<	2,7	14,8	<	6,8	4,1	4,8	170	<	39	3,0	16,5	<	4,6	<			
	GEOMITTEL	53,69	<	0,32	0,44	0,01	0,15	0,12	0,00	<	<	<	<	<	<	42,97	0,04	<	15,3	<	1,6	<	6,0	<	2,2	14,7	<	5,9	3,7	3,0	167	<	11	2,7	15,3	<	2,4	<			
	STABW	3,05	<	1,73	1,59	0,03	0,76	2,19	0,00	<	<	<	<	<	<	1,50	0,02	<	9,0	<	2,1	<	61,2	<	2,1	1,5	<	4,7	2,2	7,1	38	<	108	1,4	8,6	<	6,0	<			
Neu_Rei- hung_text	STRAT_EINH_lang	CaO	MgO _anm	MgO	SiO2	TiO2	Al2O3	Fe2O3	MnO	P2O5 _anm	P2O5	Na2O _anm	Na2O	K2O _anm	K2O	GV	SO3	Summe _orig	Ba	Co _anm	Co	Cr _anm	Cr	Cs _anm	Cs	Cu	Ni _anm	Ni	Pb	Rb	Sr	V_a nm	V	Y	Zn	Zr _anm	Zr	Sp_ Sum			
6	Kössener Mergel	17,00	<	3,00	39,00	0,62	14,00	4,50	0,07	<	0,09	<	0,42	<	4,00	16,00	1,37	100,07	198,5	<	10,2	<	97,1	<	25,5	26,4	<	48,1	22,6	131,9	159	<	123	26,6	64,3	<	106,5	1039			
7	grüner Ton im DK	3,00	<	4,24	48,00	1,24	19,00	6,80	0,01	<	0,04	<	0,84	<	6,65	9,00	1,01	99,83	435,4	<	10,5	<	157,2	<	44,1	14,6	<	61,2	23,8	242,2	123	<	148	23,8	90,5	<	307,6	1682			
	MITTELWERT	10,00	<	3,62	43,50	0,93	16,50	5,65	0,04	<	0,07	<	0,63	<	5,33	12,50	1,19	<	317,0	<	10,4	<	127,2	<	34,8	20,5	<	54,7	23,2	187,0	141	<	135	25,2	77,4	<	207,1	<			
	GEOMITTEL	7,14	<	3,57	43,27	0,88	16,31	5,53	0,03	<	0,06	<	0,59	<	5,16	12,00	1,18	<	294,0	<	10,3	<	123,5	<	33,5	19,6	<	54,3	23,2	178,7	140	<	135	25,1	76,3	<	181,0	<			
	STABW	9,90	<	0,88	6,36	0,44	3,54	1,63	0,04	<	0,04	<	0,30	<	1,87	4,95	0,25	<	167,5	<	0,2	<	42,5	<	13,2	8,4	<	9,3	0,8	78,0	25	<	18	2,0	18,5	<	142,2	<			
Neu_Rei- hung_text	STRAT_EINH_lang	CaO	MgO _anm	MgO	SiO2	TiO2	Al2O3	Fe2O3	MnO	P2O5 _anm	P2O5	Na2O _anm	Na2O	K2O _anm	K2O	GV	SO3	Summe _orig	Ba	Co _anm	Co	Cr _anm	Cr	Cs _anm	Cs	Cu	Ni _anm	Ni	Pb	Rb	Sr	V_a nm	V	Y	Zn	Zr _anm	Zr	Sp_ Sum			
23	Jura	55,00	<	0,48	0,50	0,01	0,20	0,08	0,01	<	0,02	<	0,10	<	0,01	43,70	0,06	100,05	19,1	<	1,2	<	4,0	<	1,5	14,7	<	7,1	3,5	2,5	154	<	7	6,0	19,2	<	1,5	229			
24	Jura	55,40	<	0,31	0,55	0,01	0,19	0,09	0,01	<	0,04	<	0,10	<	0,02	43,55	0,07	100,24	32,5	<	1,4	<	4,0	<	1,5	16,3	<	6,5	5,2	2,8	177	<	7	8,5	37,8	<	1,0	288			
25	Jura	54,80	<	0,34	0,75	0,02	0,34	0,15	0,01	<	0,04	<	0,10	<	0,05	43,40	0,06	99,96	21,5	<	1,3	<	4,0	<	2,1	15,5	<	6,2	4,0	3,8	147	<	7	7,0	24,0	<	3,1	236			
26	Jura	55,10	<	0,62	0,35	0,01	0,12	0,05	0,01	<	0,01	<	0,10	<	0,01	43,85	0,05	100,15	13,1	<	1,6	<	4,0	<	1,6	15,0	<	5,6	3,4	2,1	155	<	7	5,1	16,2	<	1,0	219			
27	Vilser Kalk	55,50	<	0,08	0,45	0,01	0,20	0,11	0,02	<	0,01	<	0,10	<	0,01	43,60	0,06	100,03	18,5	<	1,8	<	4,0	<	5,5	15,6	<	4,5	3,3	2,1	211	<	7	5,4	14,5	<	1,0	282			
28	Vilser Kalk	55,40	<	0,15	0,60	0,01	0,22	0,10	0,01	<	0,02	<	0,10	<	0,01	43,55	0,05	100,12	16,3	<	1,5	<	4,0	<	3,3	14,3	<	7,2	3,5	2,5	155	<	7	5,5	12,8	<	1,2	223			
	MITTELWERT	55,20	<	0,33	0,53	0,01	0,21	0,10	0,01	<	0,02	<	0,10	<	0,02	43,61	0,06	<	20,2	<	1,5	<	4,0	<	2,6	15,2	<	6,2</													

Anhang zu Teil II

Analysen-Datenbank

Abfrage „Abfr_FormularAnaly_verg“ als die dem Formular hinterlegte Abfrage, die auf die Tabelle „Analysen“ zurückgreift:

Nachfolgend sind die Felder (Feldnamen fett) aus der SQL-Ansicht übernommen aufgelistet. Sie dokumentieren gleichzeitig die Berechnungen von Kalziumkarbonat und Dolomit, neben den in der ÖNORM festgelegten Einteilungen.

SELECT Analysen.**ID**,

Analysen.**CaO_korr**,

Analysen.**MgO_korr**,

Analysen.**GV_korr**,

Round([MgO_korr]*4.5753,2) AS **Dol_a_MgO**,

Round([CaO_korr]*3.2883,2) AS **Dol_a_CaO**,

Round([GV_korr]*2.095,2) AS **Dol_a_CO2**,

Iif([Dol_a_mgo]<[dol_a_cao] And [dol_a_cao]<[dol_a_co2],1,Iif([Dol_a_mgo]<[dol_a_co2] And [dol_a_co2]<[dol_a_cao],2,Iif([dol_a_cao]<[dol_a_mgo] And [dol_a_mgo]<[dol_a_co2],3,Iif([dol_a_cao]<[dol_a_co2] And [dol_a_co2]<[dol_a_mgo],4,Iif([dol_a_co2]<[dol_a_mgo] And [dol_a_mgo]<[dol_a_cao],5,6)))) AS **Dol_Reihg**,

Iif([Dol_Reihg]=1,Round([MgO_korr]*4.57526722,2) & " + " & Round((([CaO_korr]-[MgO_korr]*1.39139647)*1.78477658,2) & " + " & Round([GV_korr]-[MgO_korr]*2.18387074-([CaO_korr]-[MgO_korr]*1.39139647)*0.78477658,2),"next") AS **Karbber1v6**,

Iif([Dol_Reihg]=2,Round([MgO_korr]*4.57526722,2) & " + " & Round((([GV_korr]-[MgO_korr]*2.18387074)*2.27424801,2) & " + " & Round([CaO_korr]-[MgO_korr]*1.39139647-([GV_korr]-[MgO_korr]*2.18387074)*1.27424801,2),"next") AS **Karbber2v6**,

Iif([Dol_Reihg]=3,Round([CaO_korr]*3.28825558,2) & " + " & Round((([MgO_korr]-[CaO_korr]*0.71870241)*2.09193537,2) & " + " & Round([GV_korr]-[CaO_korr]*1.56955317-([MgO_korr]-[CaO_korr]*0.71870241)*1.09193537,2),"next") AS **Karbber3v6**,

Iif([Dol_Reihg]=4,Round([CaO_korr]*3.28825558,2) & " + " & Round((([GV_korr]-[CaO_korr]*1.56955317)*1.91580512,2) & " + " & Round([MgO_korr]-[CaO_korr]*0.71870241-([GV_korr]-[CaO_korr]*1.56955317)*0.91580512,2),"next") AS **Karbber4v6**,

Iif([Dol_Reihg]=5,Round([GV_korr]*2.09502656,2) & " + " & Round([MgO_korr]-[GV_korr]*0.45790256,2) & " + " & Round([CaO_korr]-[GV_korr]*0.637124,2),"next") AS **Karbber5v6**,

IIf([Dol_Reihg]=6, Round([GV_korr]*2.09502656,2) & " + " & Round([CaO_korr]-[GV_korr]*0.637124,2) & " + " & Round([MgO_korr]-[GV_korr]*0.45790256,2), "next") AS **Karbber6v6**,

IIf([Dol_Reihg]=1, Round([MgO_korr]*4.57526722+([CaO_korr]-[MgO_korr]*1.39139647)*1.78477658+[GV_korr]-[MgO_korr]*2.18387074-([CaO_korr]-[MgO_korr]*1.39139647)*0.78477658,2),

IIf([Dol_Reihg]=2, Round([MgO_korr]*4.57526722+([GV_korr]-[MgO_korr]*2.18387074)*2.27424801+[CaO_korr]-[MgO_korr]*1.39139647-([GV_korr]-[MgO_korr]*2.18387074)*1.27424801,2),

IIf([Dol_Reihg]=3, Round([CaO_korr]*3.28825558+([MgO_korr]-[CaO_korr]*0.71870241)*2.09193537+[GV_korr]-[CaO_korr]*1.56955317-([MgO_korr]-[CaO_korr]*0.71870241)*1.09193537,2),

IIf([Dol_Reihg]=4, Round([CaO_korr]*3.28825558+([GV_korr]-[CaO_korr]*1.56955317)*1.91580512+[MgO_korr]-[CaO_korr]*0.71870241-([GV_korr]-[CaO_korr]*1.56955317)*0.91580512,2), Round([GV_korr]*2.09502656+[MgO_korr]-[GV_korr]*0.45790256+[CaO_korr]-[GV_korr]*0.637124,2)))) AS **Sum_Karbber**,

IIf([Dol_Reihg]=1, "Dol(MgOk) + Kalz(restCaO) + RestCO2: " & [karbber1v6], IIf([Dol_Reihg]=2, "Dol(MgOk) + Kalz (restCO2) + Rest-CaO: " & [karbber2v6], IIf([Dol_Reihg]=3, "Dol(CaOk) + MgCO3 + RestCO2: " & [karbber3v6], IIf([Dol_Reihg]=4, "Dol (CaOk) + MgCO3 + Rest-MgO: " & [karbber4v6], IIf([Dol_Reihg]=5, "Dol(GVk) + Rest-MgO + Rest-CaO: " & [karbber5v6], "Dol(GVk) + Rest-CaO + Rest-MgO: " & [karbber6v6]))) AS **Dol_Zsfg**,

([CaO_korr]+[MgO_korr]+[GV_korr])-[Sum_Karbber] AS **[korr minus Sum_Karb]**,

Round([CaO_korr]-[MgO_korr]*1.39139647,2) AS **[CaO-Kontrolle]**,

Round([CaO_korr]*0.78477658+[MgO_korr]*1.09193537,4) AS **GVnotw**,

Round([GV_korr]-[GVnotw],4) AS **GVkor_min_notw**,

IIf([GVkor_min_notw]>=0, Round([CaO_korr]*1.78477658,2), Round([GV_korr]*2.27424801-[MgO_korr]*2.483331839,2)) AS **CaCO3err**,

Round([MgO_korr]*2.09193537,2) AS **MgCO3err**,

Abs(Round([CaO_korr]-1.27424801*([GV_korr]-[MgO_korr]*1.09193537),4)) AS **CaORest_abs**,

IIf([GVkor_min_notw]<0, Round([CaO_korr]-1.27424801*([GV_korr]-[MgO_korr]*1.09193537),4), "GV-Surplus") AS **CaORest_err**,

Round(IIf([GVkor_min_notw]>=0, [CaCO3err]+[MgCO3err], [CaCO3err]+[MgCO3err]+[CaORest_abs]*1.78477658),2) AS **Gesamtkarbonat**,

Round([CaO_korr]/[MgO_korr],2) AS **CaO_d_MgO**,

IIf([Dol_Verunr]<=1.5 And [Mgo_korr]>=18, "Dol_I", Null) AS **Dol_I**,

nz([SiO2_korr],0)+nz([Al2O3_korr],0)+nz([Fe2O3_korr],0) AS **Dol_Verunr**,

$\text{nz}([\text{SiO}_2\text{_korr}],0)+\text{nz}([\text{TiO}_2\text{_korr}],0)+\text{nz}([\text{Al}_2\text{O}_3\text{_korr}],0)+\text{nz}([\text{Fe}_2\text{O}_3\text{_korr}],0)+\text{nz}([\text{MnO_korr}],0)+\text{nz}([\text{NiO_korr}],0)+\text{nz}([\text{Cr}_2\text{O}_3\text{_korr}],0)+\text{nz}([\text{P}_2\text{O}_5\text{_korr}],0)+\text{nz}([\text{Na}_2\text{O_korr}],0)+\text{nz}([\text{K}_2\text{O_korr}],0)+\text{nz}([\text{SO}_3\text{_korr}],0)+\text{nz}([\text{Cl_korr}],0)+\text{nz}([\text{FeO_korr}],0)+\text{nz}([\text{ZrO}_2\text{_korr}],0)+\text{nz}([\text{C_korr}],0)+\text{nz}([\text{F_korr}],0)+\text{nz}([\text{Li}_2\text{O_korr}],0)$ AS **Nichtkarb**,

Iff([CaO_d_MgO]<=1.45 And [Nichtkarb]<2.5,"ReinstD",
 Iff([CaO_d_MgO] Between 1.455 And 1.7 And [Nichtkarb]<5,"ReinD",
 Iff([CaO_d_MgO] Between 1.705 And 2.56 And [Gesamtkarbonat]>=75,"kalkiger D",
 Iff([CaO_d_MgO] Between 2.565 And 3.52 And [Gesamtkarbonat]>=75,"dolomit K",
 Iff([CaO_d_MgO]>3.52 And [Gesamtkarbonat]>=75,"Kalk","Anderes")))) AS **DEinteilg**,

Round([CaO]*100/([Summe_ber]-[GV]),2) AS **CaOgvfrei**,

Round([MgO]*100/([Summe_ber]-[GV]),2) AS **MgOgvfrei**,

Round([CaO]*1.78477658,2) AS **CaCO3roh**,

Round([MgO]*2.09193537,2) AS **MgCO3roh**,

Round([CaCO3roh]+[MgCO3roh],2) AS **Sumroh**,

Iff([CaCO3err] Between 75 And 94.44 And [MgO_korr]<=5,"Kalk-Zement",Null) AS **Kalk_Ze**,

Iff([CaCO3err] Between 74.44 And 25.45 And [MgO_korr]<=5,"M-Zement",Null) AS **Mergel_Ze**,

Iff((([CaCO3err] Between 74.44 And 25.45 And [MgO_korr]>5 And [Gesamtkarbonat]<75)
 Or ([CaCO3err]<25 And [Gesamtkarbonat]<75),"Mergel ua",Null) AS **Mergel_ua**,

Analysen.**Marke**,

Iff([GV_korr]-2.1839*[MgO_korr]>=0,Round([MgO_korr],2) & " MgO_korr + " &
 Round([MgO_korr]*1.39139647,2) & " CaO + " & Round([MgO_korr]*2.18397074,2) & "
 CO2",Round([GV_korr]*0.4579,2) & " MgO + " & Round([GV_korr]*0.6371,2) & " CaO +
 " & Round([GV_korr],2) & " GV_korr + " & Round([MgO_korr]-[GV_korr]*0.4579,2) & "
 MgO-Rest") AS **Dolomit_Algorithmus**,

Iff([GV_korr]-2.1839*[MgO_korr]>=0,"= " &
 Round([MgO_korr]+[MgO_korr]*1.391+[MgO_korr]*2.18397074,2) & " Dolomit ", "= " &
 Round([GV_korr]*0.4579+[GV_korr]*0.6371+[GV_korr],2) & " Dolomit plus " &
 Round([MgO_korr]-[GV_korr]*0.4579,2) & " MgO-Rest ") AS **Dolomit_err**

FROM Analysen

WHERE (((Analysen.Marke)=True And (Analysen.Marke)=True));

Die Namen ihrer Felder sind fett gedruckt.

Formular-AnalysenDB

Analysen

ID: 1452 Probenr: 069/045_Kalkstein Gba-Nr: 069/045 Abb_Ktn: ALT_GBANR: 069/045 Marke: Quelle: BEATRIX

Analyse-Aussagewert: 3 Analyse-Jahr-Institut: T942;Wiesböck Gesteinsverwendung: Analyse-Bedeutung: 3 Eingabedatum: 22.08.2005

UrCaCO3	96,93	UrMgCO3	1,17
CaO	54,309	52,692	
MgO	0,5593	0,5426	
SiO2	0,9	0,8732	
TiO2		0	
Al2O3 + Fe2O3	0,68	0,6597	
Fe2O3		0	
MnO		0	
NiO		0	
P2O5		0	
Na2O		0	
K2O		0	
GV	43,231	41,944	
SO3	CaSO4	0,32	0,3105
Cl		0	
FeO		0	
ZrO2		0	
F		0	
Sr2O3		0	
Rückst	Verunrei	3,07	2,9786
C		0	
Li2O		0	
BaO		0	
H2Opl		0	
Sum: original, korrig			100
Summe berechnet			103,07

Spurenelemente ppm

Lith KDM Kalkstein, rot mit weißen A

STRAT_EINH Ia VILSER KALK

STRAT_EINH ka VILSER KALK

STRAT_ROHPL rohCaOgvtfrei 90,76

rohMgOgvtfrei 0,93

rohCaCO3 MoCO3 Summe 96,9 1,17 98,1

Anmerkungen: Analyse von Dr. T. Wiesböck für Fa. Freisinger & Metzger, 20. 11. 1942. Rohstoffarchiv 4853/3. CaCO3 als Rest berechnet.

CaO_d_MgO 97,11

GVnotw 41,9437

GVkor_min_notw 0

CaCO3err(MB) 94,04

MgCO3err(MB) 1,14

Gesamtcarb(MB) 95,18

Dol_L(tff)

Dol_Verunr 1,5329

Nichtkarbonat 1,8434

DEinteilig Kalk

Kalk_Ze Kalk-Zer

Mergel_Ze

Mergel_u

Dolomit Algorithmus

0,54 MgO_korr + 0,75 CaO + 1,19 CO2

Dolomit_err = 2,48 Dolomit

Dol_Zsfg (Karbonatverteilung) Sum_Karbberr 95,18

Dol(MgOk) + Kalz (restCO2) + Rest-CaO: 2,48 + 92,7 + 0

Summe der Komponenten: 103

ID	Ma	Probenr	ALT_GBANR	QUELLE
543	Ja	069/025_69/25-2	069/025	UELG 25
544	Ja	069/026_69/26-1	069/026	UELG 25
442	Ja	069/032_05_48	069/032	UELG 25
1633	Ja	069/033_Groß_1	069/033	[Verh./WE]
1634	Ja	069/033_Groß_2	069/033	[Verh./WE]
1635	Ja	069/033_Groß_3	069/033	[Verh./WE]
1636	Ja	069/033_Groß_4	069/033	[Verh./WE]
438	Ja	069/033_05_47	069/033	UELG 25
831	Ja	069/038	069/038	UELG 38
545	Ja	069/034-M_69/34-1	069/034-M	UELG 25
546	Ja	069/034-M_69/34-2	069/034-M	UELG 25
547	Ja	069/034-M_69/34-3	069/034-M	UELG 25
548	Ja	069/034-M_69/34-4	069/034-M	UELG 25
521	Ja	069/034-M_DE/92-126	069/034-M	UELG 25
549	Ja	069/035_69/35-1	069/035	UELG 25
550	Ja	069/035_69/35-2	069/035	UELG 25
551	Ja	069/038_69/38-1	069/038	UELG 25
552	Ja	069/038_69/38-2	069/038	UELG 25
1452	Ja	069/045_Kalkstein	069/045	BEATRIX
494	Ja	069/046-M_DE/92-125	069/046-M	UELG 25
832	Ja	069/051A-1	069/051A	UELG 38
833	Ja	069/051B-1	069/051B	UELG 38
553	Ja	070/020_70/20-1	070/020	UELG 25
554	Ja	070/020_70/20-2	070/020	UELG 25
555	Ja	070/020_70/20-3	070/020	UELG 25
556	Ja	070/020_70/20-5	070/020	UELG 25
557	Ja	070/020_70/20-6	070/020	UELG 25
558	Ja	070/020_70/20-7	070/020	UELG 25
512	Ja	070/020_DE/92-127	070/020	UELG 25
559	Ja	070/021-M_70/21-1	070/021-M	UELG 25
560	Ja	070/021-M_70/21-2	070/021-M	UELG 25
561	Ja	070/024_70/24-1	070/024	UELG 25
602	Ja	070/326-M_22 C	070/326-M	UELG 25
603	Ja	070/326-M_22C	070/326-M	UELG 25
604	Ja	070/327_23 C/EINS	070/327	UELG 25
605	Ja	070/327_23C-ZwEI	070/327	UELG 25
606	Ja	070/328(M)_21 C	070/328(M)	UELG 25
39	Ne	070/381_Probe 95/118-120		IRENE

Filter Liste:

Formular Technische DB

Technisches

ID: 266 Eingabedatum: 13.03.2006 Analyse-Jahr-Institut:

ABBAUE_NR(ID): Probenr: ALT_GBANR: STRAT_EINH: Fest/Locker: Lith_K_D_M: QUELLE: Werner

Druckf_allg_trocken: Anm_Druckf_allg/ Druckf_wassersatt: Anm_Druckf_wass: Raumgewicht: Anmerkung Raum: Los-Angeles-Wert: Anmerkung LA-Wert: Wasseraufnahme: Anmerkung Wass

Rohdichte: Anmerkung Rol: Reindichte: Anmerkung Rei: Anmerkungen: Angabe bei NA 43/1998 Gesselbauer: Technische Prüfanstalt, Ing Mag Strasser Wassergehalt: 0,214% Gesamtporosität: 0,515%.

Qualität: Marke: Aktualisieren

Ma	Probenr	ALT_GBANR
Ne	008/037-M_1973_Epp&Krz	008/037-M
Ja	024/100_1928	024/100
Ja	024/100_1992_Profi	024/100
Ja	024/100_NA43	024/100
Ja	024/100_XIX_w&K	
Ne	037/002_33 C	037/002
Ja	037/003u4_1991naß	037/003,4
Ja	037/003u4_1991trocken	037/003,4
Ja	054/110	054/110
Ne	056/008_Klein_KA_Strasser	056/008
Ja	057/205_Ae21K	057/205
Ja	057/205_Ae22K	057/205
Ja	057/205_Ae31K	057/205
Ja	058/003_NA43/97_Hierlatzalk	058/003
Ja	058/003_NA43/97_Kieselalk	058/003
Ja	058/003_Pr_01_reinerCinkalk	058/003
Ja	058/003_Pr_02a_Mergelalk	058/003
Ja	058/003_Pr_02b_Mergelalk	058/003
Ja	058/024_L_w&K	058/024A,B
Ja	058/024A_B_NN1	058/024A,B
Ja	058/024A_B_NN2	058/024A,B
Ja	058/024A_B_NN3	058/024A,B
Ja	058/069_U70K	058/069
Ja	058/069_U71K	058/069
Ja	058/201_Eppenst&Krzemien/1984	058/201
Ja	058/201_hist_interessant	058/201
Ja	058/201_vFirma	058/201
Ja	058/247	058/247
Ja	061/001_1973_Eppenst&Krzemien_1	061/001
Ja	061/001_1973_Eppenst&Krzemien_2	061/001
Ja	061/001_1984_Eppenst&Krzemien	061/001
Ja	061/001_v_w&K	061/001
Ja	061/007_1925Pr_1	061/007
Ja	061/007_1925Pr_2	061/007
Ja	061/007_1925Pr_3	061/007
Ja	065/052_GeolBer	065/052
Ja	065/052_Pr_1_1934	065/052
Ja	065/052_Pr_2_1934	065/052
Ne	066/116	
Ja	072/029_NA43	072/029
Ja	073/056_NA43	073/056
Ja	073/059_HK_dicht	073/059

Datensatz: 1 von 156

Anhang

MARMORE 2005

Siehe dazu 3 Seiten mit Übersichten über Schliffotos sowie digital beigegebene Schliffotos

Inhalt

Vorbemerkung
Dünnschliffbeschreibungen
Erklärung zu den Fotos

Vorbemerkung

Anhand des Modalbestandes wird die Gesteinsbezeichnung wie folgt vorgenommen (WIMMENAUER, 1985):

Hauptminerale eines Gesteins: >5 Vol % : Im Gesteinsnamen inkludiert.

Nebenminerale/-gemengteile: 1-5 Vol %: „-führend“.

Akzessorische Minerale: <1 Vol %: „mit“.

Die Beschreibung der Art der Druckzwillinge der Karbonate hält sich an BURKHARD, 1993.

Folgende Korngrößeneinteilung wird verwendet:

sehr feinkörnig	<0,1 (oder <0,2 ?) mm
feinkörnig	0,1-1,0 (oder 0,2 bis ca. 0,8/1,0) mm
mittelkörnig	1-5 mm
grobkörnig	5-30 mm
sehr grobkörnig	>30 mm

Hinweis: „Leuchtenbergit“ steht für Magnesium-Chlorit, ev. mit Verdacht auf Talk. Wenn es sich um deutliche Chlorite handelt, dann als „Fe- oder Mg-Chlorit“ bezeichnet. Leuchtenbergit ist unter gekreuzten Nicols weiß. Fe-Chlorite sind grün (auch bei einfach polarisiertem Licht).

Muskowit oder Phlogopit sind dagegen unter gekreuzten Nicols bunt.

Die Bezeichnung Glimmer-Quarzmarmor bedeutet, dass weniger Glimmer als Quarz im Marmor vorhanden ist.

DÜNNSCHLIFFBESCHREIBUNGEN

Schliff 30/1, Schliff 30/2

Marmor. Feinkörnig, wenig orientiert. Kristalle in zwei Größenklassen: 150-250 µm und ca. 1 mm, einige xx erreichen 1,5 mm.

Die gröberen xx sind einzeln oder in kleinen Gruppen vorhanden und umgeben von den kleinen xx. Das Gestein ist von mehreren schwarzen, graphitreichen reliktschen, rekristallisierten Styolithen durchquert. An diesen Flächen wachsen Muskowit, Phlogopit, Leuchtenbergitxx und einzelne kleine Epidotxx. In gröberen Teilen: xx mit Typ I und II Zwillingen, Kontakte

unregelmäßig, von den heranwachsenden kleinen xx bestimmt. Grobe xx sind trüb, enthalten sehr viel nadelige Einschlüsse (Glimmer?), 50-100 µm. Ein Teil von den kleinen xx nicht verzwillingt. Sehr wenig runde Quarzxx u. idioblastische Pyritxx (bis zu 500 µm) kommen auch vor.

Anmerkung: Es ist anzunehmen, dass die kleineren Kristalle Dolomite sind (idiomorph und weniger verzwillingt). Sollte gefärbt werden.

Schliff 31/B

Marmor. Feinkörnig, Korngrößenverteilung kontinuierlich: 100 µm bis 750 µm. Mean in zwei Klassen: 150-250 µm und 500-750 µm. Kristalle wenig orientiert, mit geraden und verzahnten Kontakten, Typ I II und untergeordnet Typ III Zwillinge.

Nicht CO₃-Bestandteile: Muskowit, Quarz in sehr dünnen Schieferungsflächen, dort auch 1-2 winzige Epidot- u. Pyritxx. Schwache Kataklyse entlang Schieferungsflächen.

Schliff 32/A, /B

Dolomitmarmor. Sehr feinkörnig (10-20 µm), enthält noch feinere, eckig begrenzte Teile u. gröberkörnige Linsen, Spinnen, Bänder (Kalzit), die an reliktsche Hohlräumfüllungen erinnern u. parallel angeordnet sind. Die xx erreichen hier 500 µm. In diesen Linsen kommen auch idioblastische Feldspäte (oft verzwillingt, Karlsbader Gesetz), Quarz u. Pyrit vor. Einzelne, sehr dünne Muskowitxx erreichen cm-Länge.

Anmerkung: 32/A sollte gefärbt werden.

Schliff 33/1, 33/2

Marmor. Verwittert, feinkörnig, kontinuierliche Korngrößenverteilung (100-750 µm), mean: 350-400 µm. Die größeren Kristalle mit geraden, gebogenen u. gezahnten Kontakten, auch triple points, Typ I und II, sehr wenig Typ III Zwillinge. Die kleinen xx sind nur teilweise verzwillingt. Sehr wenig Muskowitschüppchen (40-50 µm), Quarz u. Pyrit (bis 200 µm) sind die Nicht-CO₃-Bestandteile. In 33/2 sehr dünne, nicht kontinuierliche, wellenförmige Laminae mit Muskowitxx.

Anmerkung: Verwittert bedeutet zersetztes Karbonat, Limonitisierung und Braunfärbung.

Schliff 34/A

Dolomitmarmor, in einer sehr feinkörnigen Matrix (20-30 µm) lange, boudinierte Bänder u. Linsen mit groben xx (Kalzit?, bis zu 2,5 mm), die stark deformiert sind u. Typ III Zwillinge zeigen. In den Bändern als pressure shadow Quarz; Feldspat u. Muskowit (*Letzterer vor allem!*) kommen auch vor.

Die Matrix enthält viele, parallel geordnete, fein verteilte Muskowitschüppchen (10-20 µm).

Schliff 34/B

Dolomitmarmor, in einer sehr feiner Matrix (20-30 µm) kommen dünne, gefaltete, grobkörnige (Kalzit?) Bänder vor. Nicht-CO₃-Bestandteile:

- in den sehr feinen karbonatischen Teilen: sehr feine Muskowitschüppchen einheitlich verteilt, nicht orientiert.
- sehr dünne, mm-lange Schieferungsflächen aus Muskowit, enthalten auch xenoblastische Quarzkörner.

Schliff 35

Dolomitmarmor. In einer sehr feinkörniger Matrix (20-30 µm) kommen unregelmäßige, verzweigte, gröbere Kalzitlagen u. -bänder im cm-Bereich vor. Grober Teil (150-750 µm): xx mit verzahntem Kontakt, Typ II u. III Zwillinge.

Nicht-CO₃-Bestandteile: <5 %: im groben Teil: xenobl. Quarz u. idioblastische Alkalifeldspäte nach Karlsbader G. verzwillingt. In feinem dolomitischen Teil: sehr fein verteilte Muskowitschüppchen (50-100 µm).

Schliff 36B

Sehr feinkörniger *Dolomitmarmor* mit *Kalzitlinsen u. -boudains* in cm-Größe u. sehr dünnen phyllitischen Schieferungsflächen. In den sehr feinkörnigen dolomitischen Teilen sind CO₃xx 10-30 µm groß und enthalten viele sehr fein verteilte Muskowitxx. In den groben Linsen erreichen xx 1,5 mm, zeigen Typ III und IV Zwillinge u. haben treppenförmige Kontakte. In diesen Linsen kommen auch xenoblastische Quarzkörner vor, meistens als Druckschatten. Idioblastischer Pyrit (bis zu 300 µm) ist verteilt oder an einige glimmerreichen Flächen gebunden.

Schliff 37

Kalzitmarmor, feinkörnig (200-400 µm), mit sehr feinkörnigen, unregelmäßigen dolomitischen Teilen (20-30 µm), verzahnt mit scharfem Kontakt.

In den feinkörnigen Teilen reliktsche Stylolithflächen durch Muskowit u. org. Substanz hervorgerufen. CO₃xx mit Typ I u. II Zwillingen, xxKontakte: gerade, gebogen, treppenförmig. Einzelne idioblastische Alkalifeldspatxx erreichen 1,5 mm.

In den groben CO₃-Linsen (1,5 cm) xx mit Typ III und IV Zwillingen und gebogenen Lamellen; idioblastische Alkalifeldspatxx erreichen 1,5 mm.

Schliff 38

Dolomitmarmor; genetisch eine metamorphe sedimentäre Brekzie mit fein- bis gröberkörnigen Komponenten. Sehr feinkörnig (ca. 20 µm), einheitliche Korngröße; einige Brekzien-Teile bis zu 0,5 cm, die noch feinerkörnig sind u. noch sedimentäre Strukturen widerspiegeln. Nicht-CO₃-Bestandteile < 5 %: im ganzen Schliff fein verteilte, sehr feine (10-30 µm) Muskowitxx u. einige idioblastische Alkalifeldspatxx (500 µm) u. Pyritxx. Das Gestein wird von größeren CO₃-Adern durchquert, die gefaltet sind u. auch Quarzxx enthalten.

Schliff 39

Sehr feinkörniger *Dolomitmarmor*.

In einer kontinuierlichen Matrix (Kristalle 50-100 µm) kommen größere CO₃xx (Kalzit?) vor (250 µm), die xenoblastisch oder rhomboedrisch ausgebildet sind. Ihre Kristallgrenzen sind von denen der Matrix bestimmt und sie zeigen Typ IV Zwillinge. Im Schliff kommt eine CO₃-Linse (1 cm) vor, aus groben xx (5-7 mm), die stark deformiert sind. Sehr wenig Muskowit (bis 700 µm), Pyrit und 1-2 Leuchtenbergitxx kommen auch vor.

Schliff 40/A

Sehr feinkörniger *Dolomitmarmor mit Kalzit?linsen und -laminae*. Matrix-xx ein wenig gestreckt. In den Linsen (150-1000 µm) größere xx, nicht verzwillingt oder Typ II Zwillinge. In der Matrix sehr feine u. einheitlich verteilte Muskowit-Schüppchen: 20-30 µm.

Nicht-CO₃-Bestandteile (<5 %): wenig xenoblastischer Quarz, mm-lange Muskowitxx u. Pyrit.

Schliff 40 B1-B2

Sehr feinkörniger *Dolomitmarmor*. In der Matrix (wenig gestreckte xx, 50-70 µm) kommen lange Bänder u. Linsen (bis 1 cm Länge) mit größeren Kalzit?xx vor. In den Linsen rhomboedrische Dolomitxx und Kalzitxx? (150-1000 µm) mit Typ II Zwillingen, daneben kommen auch einige Quarz-, Feldspat- (500-750 µm) und Muskowitxx vor. In der Matrix sehr feine u. fein verteilte Muskowitschüppchen (<5 %) u. sehr dünne Limonitadern.

Interpretation: Dolomit mit Hohlräumen, die später mit Kalzit gefüllt wurden.

Schliff 41

Glimmermarmor. Kalzitmarmor mit glimmerreichen Lagen (impure marble). Feinkörnig: (200-400 µm) mit mittelkörniger Lage (2000 µm). Kristalle ein wenig gestreckt und mit Typ II u. III Zwillingen, untergeordnet auch Typ IV. Kristallkontakte: gerade, verzahnt, einige gebogen, auch triple points. Nicht-CO₃-Bestandteile (5-6 %): Muskowitschüppchen (bis 500 µm), einheitlich verteilt als Inklusionen oder an Kristallgrenzen; einige hypidioblastische Feldspäte u. einige Quarzitlinsen, die 1 cm erreichen.

Schliff 42

Kalzitmarmor. Kalzitxx mit hohem org. Gehalt. Gut orientierte, feinkörnige, ein wenig gestreckte Kalzitxx (500-1000 µm) mit Typ II u. III Zwillingen. Nicht-CO₃-Bestandteile: <5 %: Quarz, Muskowit u. Pyrit, einzelne, kleine, fein verteilte Kristalle (250 µm).

Schliff 43

Kalzitmarmor. Feinkörnig, einheitliche Korngröße (500-1000 µm), gut orientierte xx gestreckt (1:2 bis 1:3), mit Typ II und III Zwillingen, geraden, treppenförmigen u. verzahnten Kristallkontakten. Nicht-CO₃-Bestandteile (<5 %): Muskowit u. Quarz, in 150 µm breiten Lagen angereichert, sonst fein verteilte kleine xx (150-200 µm).

Anmerkung: Quarz wurde gelöst und rekristallisiert.

Schliff 44/1, 44/2, 44/3

Kalzitmarmor, sehr ähnlich zu Schliff 42.

Feinkörnig, einheitliche Korngröße (500-1000 µm), mit mittelkörnigen Lagen (bis 2 mm), gut orientierte gestreckte Kalzitxx. Typ II u. III Zwillinge, auch nicht verzwilligte, undulöse xx. Nicht-CO₃-Bestandteile (<5 %): fein verteilte Muskowitxx u. runde Quarzkörner (150-200 µm), einige Pyritxx.

Im Schliff 44/2 dünne (1,5 mm) Glimmerlage mit Muskowit u. Leuchtenbergit, auch Pyrit u. Quarz. Dieser Teil: impure marble.

Im Schliff 44/3 Quarz xx (100 µm) in einer dünnen Lage angereichert.

Schliff 45

Kalzitmarmor. sehr ähnlich wie 42-44.

Feinkörnig, einheitliche Korngröße (500-1000 µm), mean: 750 µm, untergeordnet auch mittelkörnige Kristalle (bis 1750 µm) unregelmäßig verteilt. Kristalle gut orientiert, gestreckt, mit Typ II u. III Zwillingen; gerade, treppenförmige, gebogene Kontakte.

Nicht-CO₃-Bestandteile (< 5 %): runde Quarzkörner (100-150 µm), sehr wenig Pyrit und Muskowitschüppchen in nicht kontinuierlichen Flächen angereichert.

Schliff 46/1, 46/2

Quarz-Glimmermarmor, mit kataklastischen Teilen (bis 0,5 cm), unrein (Nicht-CO₃-Bestandteile: 5-10 %). Feinkörnig (250-1000 µm, mean: ca. 1000 µm), gestreckte Kalzitxx (1:2 bis 1:5), mit hohem org. Gehalt und wellenförmigen Flächen (frühere Stylolithen) mit Anreicherung von org. Material, Quarz, Feldspat (bis zu 2 mm), Muskowit (150-750 µm) u. Pyrit. Kalzitxx sehr undulös, mit Typ II u. III Zwillingen oder unverzwilligt. Größere (im cm-Bereich) helle Kalzitlinsen u. helle Kalzitadern und sehr dünne kataklastische Flächen durchqueren das Gestein.

Schliff 47

Quarz-Glimmermarmor. Feinkörniger, unreiner Marmor. Nicht-CO₃-Bestandteile 15-20 %: Quarz, Feldspat, Muskowit u. Pyrit. Sonst wie Schliffe 46/1 u. 46/2.

Schliff 48

Quarz-Glimmermarmor. Feinkörnig (500-1000 µm) einige xx bis 1500 µm. Wenig gestreckt (1 : 2), gut orientiert. Kristallgrenzen: gerade u. treppenförmig, Zwillinge: Typ II bis III Nicht-CO₃-Bestandteile (5-7 %, unreiner Marmor): Quarz (runde 50-100 µm, xenoblastische xx bis 500 µm); Muskowit als feine Schüppchen verteilt oder in nicht kontinuierlichen Flächen mit Quarz und sehr feinen Zoisit- u. Epidot-Idioblasten (400 µm) u. Pyritxx angereichert.

Schliff 49/1 , 49/2

Quarz-Glimmermarmor, wie 46/1, 46/2, 47. Sehr feinkörnig bis feinkörnig (500-1500 µm), mean: 1000 µm. Nicht-CO₃-Bestandteile (20 %): viel organische Substanz, Quarz, Feldspat (bis 1,5 mm, Idioblast mit viel Kalzit-Inklusionen), Muskowit, Pyrit-Limonit. Im Schliff 49/2 kommen auch einige Leuchtenbergitxx vor. Akzessorien kommen als Einxx einheitlich verteilt oder an wellenförmigen ehemaligen rekristallisierten, verzweigten Stylolithflächen vor, gebunden als xxgruppen, die 4 mm erreichen.

Kalzitxx gestreckt, mit geraden, treppenförmigen u. wenig gebogenen Kontakten. Typ III Zwillinge.

Schliff 50A/1, 50A/2

Quarz-Glimmermarmor mit Epidot. Feinkörnig: 200-1500 µm, kontinuierlich, mean: 1000 µm, lagenweise ein wenig wechselnd, bis 2 mm. CO₃xx mit Typ II u. III Zwillingen sowie nicht verzwillingt; Kontakte: gerade, treppenförmig.

Nicht-CO₃-Bestandteile: 10-15 %: Quarz (Einkristalle u. Linsen bis 2 mm), Muskowit, Leuchtenbergit (einige Schüppchen), Phlogopit?, Feldspat (Idioblasten bis 750 µm), Epidot (Aggregate bis 1,25 mm), org. Substanz: sehr fein verteilt.

Schliff 50/B

Glimmer-Quarzmarmor. Feinkörnig, kontinuierliche Korngröße: (250 µm-1,5 mm), mean: 750 µm bis 1 mm. Kristalle sehr stark gelängt: 1:6, mit Typ II u. (III) Zwillingen. Kristallkontakte: treppenförmig, gebogen.

Nicht-CO₃-Bestandteile: ca. 5-10 %: Quarz, Feldspat, Muskowit, sehr wenig Erz (Limonit).

Quarz: Xenoblasten: 50-250 µm, Einkristalle oder kleine Kristallgruppen (2-4 x). Feldspat: Xenoblasts oder subhedrale Kristalle, oft verzwillingt.

Schliff 51

Kalzitmarmor, feinkörnig: 250-1000 µm, enthält mittelkörnige Linsen (mit Kristallen bis 1,5 mm). Nicht-CO₃-Bestandteile: <5 %: Quarz, Feldspat, Muskowit, Leuchtenbergit, einige sehr kleine Epidot- und Sphenxx und Pyrit. Kristalle ein wenig gestreckt mit Typ II u. III Zwillingen, Kristallkontakte: gerade, verzahnt.

Thin section No 52 A-1

Marble with a gneiss (Zentralgneis) inclusion

The thin section is composed of two parts:

- part one is a gneiss
- part two is an impure marble

Gneiss:

Mineralogical constituents are: quartz, feldspar, muscovite, biotite and pyrite.

Feldspars occur in the greatest quantity, they are sometimes zoned: cores are full of inclusions, followed by clear inner rim and an inclusion-rich outer rim. Inclusions are rutile needles and gas and liquid inclusions. They retain an earlier schistosity direction, which is slightly folded.

Quarz is subordinate in quantity, occurs on the border between the gneiss and marble. Occurs as monocrystals (up to 5 mm) containing euhedral feldspar crystals, and as aggregates showing equilibrium mosaic structure.

The quantity of muscovite is also subordinate: some small inclusions in feldspars and small aggregates. Very thin and small biotite crystals are also associated with them.

Impure marble:

Fine grained, CO₃ crystals, mainly untwinned, a small part with type II and III twins, contain twinned idiomorphs of feldspar (adulare?) (up to 4-5 mm) or small crystal-groups of them.

The whole thin section contains idiomorphic pyrite crystal-groups (up to 10 %), which are partly replaced by limonite along rims. Small cavities and a part of the pyrite aggregates are rimmed by phyllosilicates, according to their shape they could represent former gel-structures. The whole thin section, but mainly the carbonate-rich part of it contains groups of small, mainly euhedral anatase crystals (pale green, yellowish and mainly deep blue in colour, up to 100 µm), which fill up small cavities, interstices or are like pseudomorphs after a completely disappeared euhedral mineral.

Anmerkung: Der Gneis aus dem Zentralgneis tritt an tektonischer Störung im Marmor auf.

Schliff 52/A2

Marmor mit Kalzit- und Dolomitstreifen

Kalzitmarmor: feinkörnig: 150 µm bis 1,5 mm, mean: 750-1000 µm, in sehr dünnem mm-Bereich etwas gröber (bis 2 mm). Dolomitstreifen: sehr feinkörnig, nicht kontinuierlich, dünn (bis 1,5 mm), Kristalle: 20-150 µm teils idiomorphisch.

In Kalzitstreifen: xx mit treppenförmigem u. suturiertem Kontakt, Typ II bis III u. untergeordnet Typ IV Zwillinge. Nicht-CO₃-Bestandteile (unter 5 %): kleine Muskowitxx in dünnen, nicht kont. Flächen, einige Phlogopit??xx u. Leuchtenbergit-Schüppchen (bis 750 µm), vielleicht etwas Talk, Quarz (150-500 µm), Feldspat u. Pyritxx einheitlich verteilt. In den dolomitischen Lagen sind sie gröberkörnig. Einige CO₃xx mit viel schwarzen Einschlüssen. Über das ganze Gestein sind lange, spinnenförmige oder unregelmäßige Hohlräume mit limonitischem Rand verteilt.

Schliff 52 B1 , B2

Marmor mit Kalzit- und Dolomit-Streifen, wie Schliff 52/A2

Schliff 53

Glimmermarmor. Feinkörnig, einige xx bis 2 mm. CO₃xx gut orientiert und sehr gestreckt, bis 1 : 8. Kristallkontakte: gerade, treppenförmig, gebogen, Typ II, III und untergeordnet Typ IV Zwillinge, einige xx nicht verzwilligt.

Nicht-CO₃-Bestandteile (15-20 %): org. Substanz, sehr fein verteilt als Inklusion in allen xx. Quarz, Feldspat, Epidot, Muskowit, Leuchtenbergit, Limonit (Pyrit). Alle als Einkristalle oder Aggregate, Quarz auch linsenförmig (mit Feldspat und Epidot, bis 5 mm). Feldspatxx zonar mit viel Graphit u. CO₃-Einschlüssen.

Schliff 55/A

Chlorit-Albitschiefer mit Karbonatlinsen.

Feinkörnig, dichte parallele Schieferung mit wenig Linsen (bis 2-3 mm). Chloritreiche u. quarz- und albitreiche, sehr dünne Bänder (250-500 µm) wechseln. Sich verzweigende Chloritbänder enthalten auch einige Biotitxx u. viel fein verteiltes Erz. Matrix: sehr feinkörnig (10 µm), besteht aus Quarz, Chlorit u. Albitxx (bis 500 µm). Die Karbonatxx in den Linsen sind gröber (bis 500 µm), enthalten auch verzwilligte Albitxx. CO₃xx zeigen verzahnte Kontakte, Typ II und III Zwillinge. Einige Quarzxx (sehr undulös) erreichen 250 µm. Ziemlich viel Erzxx (250-1250 µm) teils mit Leukoxen überwachsen u. untergeordnet Pyrit sind im ganzen Schliff einheitlich verteilt.

Schliff 55/B

Quarz-Glimmermarmor. Nicht-CO₃-Bestandteile 10-15 %: größtenteils Quarz und wenig Muskowit und Leuchtenbergit: 10-15 %. Sehr feinkörnige u. feinkörnige, sehr dünne Bänder wechseln im mm-Bereich, enthalten schwarze, netzartig verzweigende reliktsche Styolithflächen und stark gefaltete phyllitische Schieferungsflächen. Im ganzen Schliff sind sehr feine (ca. 10-20 µm) xenoblastische Quarzxx oder kleine Aggeragte einheitlich verteilt, die in größeren Bändern auch gröber sind. Hier kommen auch Muskowit- und Leuchtenbergitxx vor. In den feinkörnigen Lagen auch CO₃-Linsen (bis 4 mm) u. Quarzitlinsen (bis 750 µm).

Schliff 55/C

Quarz-Glimmermarmor. Wie Schliff 55/B. In den sehr feinen Bändern sind neben Quarzxx einzelne Muskowitschüppchen (50-100 µm) verteilt.

Schliff 57

Marmor, unrein (Nicht-CO₃-Bestandteile: 10-15 %). Wie die sehr feinen Streifen in den Schliffen **55/B**, **55/C**. Enthält eine CO₃-Linse mit sehr deformierten, groben Kalzitxx.

Schliff 58

Muskowit-Chlorit Phyllit. Struktur: chaotisch crenulated, chlorit- u. muskowitzreiche Lagen wechseln. Enthält grobkörnige Adern, die aus CO₃ und Quarz bestehen u. stark deformiert sind (undulöse Auslöschung, Typ III Zwillinge und subcrystals aufzeigen). Phyllitische Teile sind schwarz (org. reich, d. h. auch mit viel Graphit) und enthalten sehr feine Quarzxx (10-20 µm), Muskowitschüppchen u. viel Erzxx, die von Leukoxen überwachsen sind. In den Adern kommen auch Pyritxx vor. Einige xenoblastische Albitxx (bis 500 µm) kommen im ganzen Gestein vor.

Schliff 59

Muskowit-Chlorit Phyllit, wie Schliff 58, mit einer grobkörnigen, gefalteten CO₃-Ader, die auch Quarz u. einige Albitxx enthält. Im phyllitischen Teil rhombohedrische Kalzitxx.

Anmerkung: Muskowite wachsen zur Entlastung (parallel zur Bewegung) hin.

Schliff 60

Karbonatischer Metasilt.

Sehr feinkörnige Quarz- u. Feldspatxx sind mit fein verteilter Chlorit- u. Quarzmatrix zementiert. Quarz und Feldspatxx sind xenoblastisch, die Kontakte von den sehr feinen Matrix-xx bestimmt. Chlorit bildet auch sehr dünne, wellenförmige Schieferungsflächen, die auch viel organische Substanz beinhalten. Feldspat kommt in ca. 30-40 % vor, viele verzwilligte xx mit sehr einschlusreichem Kern und hellem Rand. Kalzitxx sind als Einkristalle oder kleine Gruppen verteilt oder als mittelkörnige Adern mit stark deformierten xx (Typ III Zwillinge).

Als Akzessorien kommen ziemlich viel teils runde, teils idiomorphe Zirconxx und ein Turmalinxx vor.

Schliff 61

Kalzitmarmor. Feinkörnig: 250-750 µm, mean: 4-500 µm. Kristallkontakte: gerade, verzahnt, gebogen, mit Typ II u. III Zwillingen. Nicht karbonatische Bestandteile: <5 %, sehr feinkörnige Quarz-Xenoblasten u. einige Muskowitschüppchen, einige Pyritxx.

Schliff 62

Kalzitmarmor. Sehr feinkörnig, Korngröße: 150-500 µm, mean: 250-300 µm. Kristallkontakte: treppenförmig u. verzahnt, mit Typ II Zwillingen.

Das Gestein ist sehr rein, einige runde Quarzxx u. Muskowitschüppchen (30-50 µm) und sehr fein verteilte organische Substanz kommt im ganzen Schliff vor.

Schliff 63/A

Kalzitmarmor. Feinkörnig: 100-750 µm, mean 2-300 µm. Kristallkontakte: verzahnt, treppenförmig, einige gerade. Karbonatkristalle zeigen Typ II, untergeordnet Typ III Zwillinge.

In einigen dünnen Schichten (1-2 mm) kommen einige gröbere ± idioblastische Kristalle vor (bis 1,25 mm), die in einem breiten Kern sehr viele Einschlüsse haben (fein verteilte organische Substanz), und einen sehr dünnen, klaren Saum aufzeigen. Organische Substanz ist im ganzen Schliff verteilt, an einigen Flächen ist sie an Kristallkontakten, nicht an Schieferungsflächen angereichert. Das Gestein ist sehr rein, enthält nur einige xenoblastische Quarzxx (bis 500 µm).

Schliff 63/B

Kalzitmarmor. Sehr feinkörnig (500 µm), Kristalle gelängt: aspect ratios: 1-4. Kristallkontakte: treppenförmig, verzahnt. Das Gestein ist sehr rein, enthält sehr feinkristalline, einheitlich verteilte organische Substanz u. einige Quarz- u. Muskowitxx (50-75 µm).

Schliff 64

Kalzitmarmor mit Quarzitlagen (!).

- Kalzitmarmor: feinkörnig (2-300 µm), einheitliche Korngröße, Kristalle gelängt: 1:2 bis 1:3. Kristallkontakte: verzahnt, Typ II u. (III) Zwillinge. Diese Marmorlagen sind sehr rein, enthalten keine silikatische Komponente.
- Quarzreiche Lage (1-2 mm): Quarz kommt als Einxx oder kleine xx-Gruppen in dünnen Lagen in der Kalzitmatrix verstreut vor oder als massive Quarzitlagen, die einzelne Muskowit- u. Feldspatxx beinhalten.

Schliff 65

Quarz-Glimmermarmor. Feinkörnig: 250-750 µm, einige xx erreichen 1,5 mm, mean: 4-500 µm.

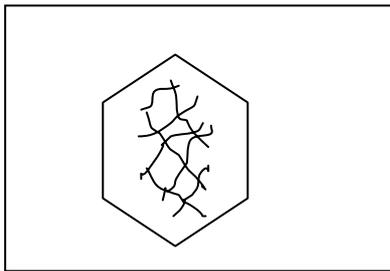
Kristalle gelängt, mit verzahnten u. treppenförmigen Kontakten, Typ II III Zwillinge. Nicht karbonatische Bestandteile: 5-10 %: Quarz als Einkristalle (250 µm) oder kleine Kristallgruppen (750 µm), Muskowit und Leuchtenbergit (!), parallel geordnet, einheitlich verteilt, manchmal verwachsen.

Schliff 66

Kalzitmarmor, feinkörnig, Korngröße: 300-500 µm. Kristalle verlängt, mit Typ II, III und IV Zwillingen. In dünnen Bändern deformiert. Das Gestein ist sehr rein, enthält nur einige sehr feine Quarz-, Muskowit- u. Erz-Kristalle (50-75 µm).

Schliff 67

Glimmermarmor. Feinkörnig: 750 µm – 2 mm, mean: 1 mm. Karbonatkristalle gelängt: 1:4. Nichtkarbonatische Bestandteile: 10-15 %: Quarz, Feldspat, Muskowit, Leuchtenbergit, Sphene, Erz und ein **Mineral, das nur als Pseudomorphosen von Formrelikten (stout prisms!**, vgl. Skizze) vorliegt, die aus verschiedenen Phyllosilikaten bestehen. Gröberkörnige, gefaltete Karbonatlinsen enthalten xenoblastische, undulöse, einschlussreiche Quarzxx. Muskowit kommt als Einxx oder als Aggregat von mehreren kleinen xx vor, die gut orientiert sind, oder bildet dünne Schieferungsflächen (500-1000 µm), die gefaltet sind. Einige kleine Leuchtenbergitxx kommen als Einkristalle vor oder sind mit Muskowit verwachsen. Quarz-Einkristalle sind xenoblastisch, zerstreut im ganzen Schliff oder an einigen Flächen angereichert, bilden auch gefaltete Quarzitädern u. Linsen.



Schliff 100

Quarz-Glimmermarmor. Mittelkörnig, 1-2,5 mm, mean: 1,2-1,5 mm. Kristallkontakte: verzahnt, rekristallisiert, mit feinen xx an Kristallkontakten. Typ II, III, u. IV Zwillinge. Nicht karbonatische Bestandteile: 10-12 %.

- Quarz: 100-500 µm, runde Einkristalle.
- Muskowit: kleine, wenig orientierte Schuppen oder als gefaltete Schieferungsflächen.
- Feine idioblastische Magnetitxx (teils limonitisiert).
- Idioblastische, verzwillingte Feldspatxx.
- 1-2 Phlogopitxx.
- Rutil an glimmerreiche Lagen gebunden, durch Sphene überwachsen.

Schliff 101

Quarz-Glimmermarmor. Uneinheitliche Korngröße, fein-mittelkörnig (250-2500 µm). Kristallkontakte: stark rekristallisiert, von den kleinen Kristallen bestimmt. Kristalle stark deformiert, mit Typ III u. IV Zwillingen. Nicht karbonatische Bestandteile: 5-10 %

Feldspat: Idioblastische, verzwillingte, oft einschlussreiche xx, manchmal zerbrochen und ein wenig auseinandergezogen, bis 1 mm. Feldspat-Gehalt > als Quarz-Gehalt.

Quarz: runde Einkristalle, kleine, polykristalline Gruppen.

Muskowit: kleine, wenig orientierte Einkristalle.

Sehr wenig Erz: limonitisierte kleine Idioblasten.

Anmerkung: Schliff enthält Kratzer.

Schliff 102

Quarz-Glimmermarmor (wie Schliff 101).

Das Gestein wird von dünnen (bis 1-2 mm), sich verzweigenden, kataklastischen Adern durchkreuzt: in diesen Adern in einer sehr feinkörnigen karbonatischen Matrix verteilt liegen feine (bis 200 µm), idioblastische Dolomit?-Rhomboider. Teile von diesen Adern sind durch Limonit gefärbt.

Nichtkarbonatische Bestandteile: Quarz (bis 750 µm) und Muskowit: Einkristalle im Schliff einheitlich verteilt.

Anmerkung: Die gelben Bereiche beim Schliff-Klötzchen sind der Dolomit.

Schliff 103

Quarz-Glimmermarmor. Feinkörnig, equigranulares homogenes Gefüge: Kristalle 250-500 µm. In einigen größeren Bändern (1-2 mm) erreichen xx 750 µm. In diesen Bändern ist Quarz angereichert, die Quarzit-Kristallgruppen erreichen 2,5 mm.

Kristallkontakte: gerade, mit triple points. Zwillinge: Typ II u. III.

Nicht karbonatische Bestandteile:

- Muskowit: Einkristalle, wenig orientiert, an xx-Grenzen oder sie bilden dünne Schieferungsflächen.

- Feldspat: einige ±idioblastische Einkristalle.

Das Gestein wird von mehreren, reliktschen Stylolithflächen durchsetzt, an denen viel organisches Material und Muskowit angereichert ist.

Schliff 104

Quarz-Glimmermarmor (Nicht-CO₃-Bestandteile: 15-20 %), mit sehr dünnen und stark gefalteten und zerrissenen (1-3 mm) **Phyllitbändern (!)**.

Die Marmorbänder sind feinkörnig (100-125 µm und 7-800 µm). Sie zeigen homogenes equigranulares Gefüge in den einzelnen Bändern, mit wenig, verstreuten Quarz- und Feldspatkristallen, die eher in den phyllitischen Bändern angereichert sind. Karbonatxx zeigen gerade Kontakte, Typ II und untergeordnet Typ III Zwillinge.

Phyllit enthält neben viel Muskowit einige Chloritschüppchen (etwas gröber, als die Muskowitxx), viel Graphit und sehr fein verteilte Erzxx.

Schliff 105

Wie die Marmorbänder im Schliff 104.

Unreiner, feinkörniger Marmor (Nicht-CO₃-Bestandteile: 5-10 %)

Homogenes, equigranulares Gefüge (250-500 µm), Kristalle mit geraden Kontakten, auch triple points. Typ II Zwillinge.

Muskowitkristalle kommen an CO₃-Kristallgrenzen als Einkristalle vor oder bilden sehr dünne, ein wenig undulöse Schieferungsflächen, wo winzige, idioblastische Sphenexx angereichert sind. Kleine, nicht orientierte Chloritschüppchen sind mit Muskowit verwachsen. Quarz bildet kleine runde Einxx oder Quarzitgruppen u. -linsen (bis 750 µm). Auch in quarzitischen Teilen kommen triple points vor. Verzwillingte Feldspat-Idioblasten (2-300 µm) sind einheitlich über den Schliff verteilt.

Schliff 106, Schliff 107

Quarz-Glimmermarmor, wie Schliche **103, 104, 105**

ERKLÄRUNG ZU DEN PHOTOS

Maßstabskala auf den Fotos ist noch zu prüfen!

30-1 Feinkörniger Marmor

30-2 Feinkörniger Marmor mit einer größeren Linse

31B Feinkörniger Marmor mit Muskowitschüppchen und Quarzxx [*rundlich, weiß*]

32A In einer sehr feinkörnigen Dolomitmatrix gröbere Kalzitader [*fragliche biogene Reste*]

- 33-1 Textur, Kristalle ein wenig verwittert (fein verteilter Limonit)
- 33-2 Textur
- 34A In einer sehr feinkörnigen Dolomitmatrix deformierte, gröbere Kalzitlinsen
- 34B Gefaltete Quarzitader in Marmor [*Ursprgl. kein Sandstein, sondern Quarzader*]
- 35 Verzahnung von sehr feinkörnigem Dolomit- und größerem Kalzitmarmor
- 36B Gefalteter, sehr feinkörniger Dolomitmarmor mit stark deformierten, gröberkörnigen Kalzitlinsen, mit Quarz und Muskowitxx im Druckschatten, u. fein verteilte, parallele Muskowitschüppchen.
- 37 Verzahnung von Dolomitmarmor u. Kalzitlinsen
- 38 Dolomitmarmor, brecciiert, Kontakt zwischen Bereichen verschiedener Korngröße und grobe Kalzitader
- 39 Sehr feinkörniger bis feinkörniger Dolomitmarmor
- 40A In sehr feinkörniger Dolomitmatrix gröbere Kalzitbänder und -linsen, Quarz u. Muskowitxx
- 40B1-B2 In sehr feinkörniger Dolomitmatrix gröbere Kalzitlinsen
- 41 Glimmermarmor: gestreckte Karbonatxx, Muskowit, Quarz und verzwillingte Feldspatxx
- 42 Kalzitmarmor, Kristalle mit hohem org. Gehalt [*Braunfärbung am Foto*], ein wenig gestreckt, einige sehr feine Quarzxx
- 43 Kalzitmarmor mit gestreckten Kalzitxx, runden Quarzxx und Muskowit; Typ II Zwillinge.
- 44-1 Kalzitmarmor mit gestreckten Kalzitxx und sehr fein verteilten Muskowitxx
- 44-2 Glimmerreiche Lage im Kalzitmarmor: Muskowit und Leuchtenbergitxx und xenoblastische Quarzxx
- 44-3 Kalzitmarmor mit gestreckten Karbonatxx; nur sehr wenig Muskowit; Inhomogenität im Deckglas: U-Hackerl rechts oben.
- 45 Sehr reiner Kalzitmarmor mit gestreckten Karbonatxx
- 46-1 Kalzitmarmor: stark gestreckte Karbonatxx und kataklastische Ader; ohne gekreuzte Nicols [*Quarz und Muskowit weiß*]
- 46-2 Quarz-Glimmermarmor mit stark gestreckten Kalzitxx mit hohem org. Gehalt, runde, xenoblastische Quarzxx u. Muskowit (mit gekreuzten Nicols)
- 47 Quarz-Glimmermarmor mit gestreckten Kalzitxx, kleine Muskowitschüppchen (u. viele Leuchtenbergitxx) und idioblastische, verzwillingte Feldspatxx (oben). Ziemlich stark rekristallisiert. In der Mitte Alkalifeldspat (Albit) mit vielen Einschlüssen [*kristallin gesprosst, keine Reliktstrukturen; Unterscheidung der Feldspäte durch Lichtbrechung am Rand mit Kanadabalsam: Lichtbrechung von Kanadabalsam ist kleiner als die von Quarz und Plagioklas, aber größer als die von Alkalifeldspat*]
- 48 Kalzitmarmor mit Quarz-Xenoblasten und Muskowitxx [*das fein grau melierte Korn rechts unten ist ebenfalls ein Kalzitx*]
- 49-1, 49-2 Kalzitmarmor mit reliktschen, graphitreichen Stylolithflächen, gestreckten Kalzit-, Quarz- und idioblastischen Feldspatkristallen. Der an Stylolithflächen angereicherte Glimmer kristallisierte aus dem tonigen Stylocumulat. 49-1 mit einfach polarisiertem Licht.
- 50A-1 Quarz-Glimmermarmor mit einheitlich verteiltem Quarz, Muskowit und idioblastische, einschlussreiche Feldspatxx
- 50A-2 Quarz-Glimmermarmor mit Epidotaggregaten
- 50A-2a Epidotxx im Quarz-Glimmermarmor [*Epidotxx grau wegen des Reliefs*]
- 50A-2b Muskowit, Leuchtenbergit und Epidotxx im Marmor [*Muskowit lila, Leuchtenbergit mit gelben Farben*]
- 50B Quarzmarmor, mit sehr feinen, fein verteilten, runden Quarz-Xenoblasten

- 51 Marmor mit fein verteilten Muskowitschüppchen
- 52A-2 Kalzitmarmor mit Dolomitbändern. Hohlraum mit Dolomitsaum und Muskowitxx.
- 52B-1 Wie oben. Rechte Mitte: kleine zonare Dolomitkristalle [*nach Literatur Sedimentärstruktur erhalten in cloudy core and clear rim bei Dolomitxx. Viele zonar gebaut, etw. idiomorph; genetische Deutung als rekristallisierte Drusenzemente in Hohlräumen von vielleicht Evaporiten*]
- 52B-2 Kalzitmarmor mit Dolomitbändern
- 53 Quarz-Glimmermarmor: einheitlich verteilte Muskowitxx und zonar gebauter Epidotxx [*Zentrum*]
- 55A Chlorit-Albit-Schiefer mit Karbonatlinsen [*Chlorit umbra, Karbonat bräunlich, Albit grau-weiß*]
- 55B Marmor mit graphitreichen netzartigen Flächen, ohne gekreuzte Nicols.
- 55C Sehr feinkörniger Band mit xenoblastischen Quarzxx und Pyrit im Marmor, ohne gekreuzte Nicols.
- 58 Muskowit-Chloritphyltit mit Karbonat u. Albit-Linse [*Albit blaugrau, z.T. verzwillingt; Quarz sehr kleine xx; Muskowit türkis, Chlorit sehr dunkel*]
- 59 Wie oben [*Scherbänder mit Phyllosilikaten, Kornvergrößerung bei Karbonatxx*]
- 60 Feinkörniger Metasandstein [*viel Quarz, Karbonat, Albit*]
- 61 Feinkörniger Kalzitmarmor: mit einigen runden Quarzxx (weiß, blaugrau); Kalzite ebenfalls z.T. weiß, aber nicht rund.
- 62 Feinkörniger Kalzitmarmor
- 63A Dunkles Band in feinkörnigem Marmor: Kalzitxx mit viel organischer Substanz. Ohne gekreuzte Nicols.
- 63Ab ± idioblastische Karbonatxx mit breitem, graphitreichem Kern und hellem Saum. Ohne gekreuzte Nicols.
- 63B Feinkörniger Marmor mit gelängten Kalzitxx
- 64, 64b Feinkörniger Marmor mit quarzreicher Lage
- 65 Quarz-Glimmermarmor mit vielen Leuchtenbergitschüppchen
- 66 Feinkörniger Marmor mit gelängten Karbonatxx
- 66b Deformiertes Band im Marmor
- 67 Quarzitlinse in feinkörnigem Quarz-Glimmermarmor
- 100 Muskowitschüppchen im Quarz-Glimmermarmor, Karbonatxx mit Typ II III IV Zwillingen [*Phlogopit braun*]
- 101 Stark deformierte Karbonatxx, fein verteilte Muskowit- u. Quarzxx [*Karbonat grau; kein Dolomit!*]
- 102 Kataklastische Ader mit sehr feinen idioblastischen Dolomitxx in Quarz-Glimmermarmor [*Porphyrklasten aus Kalzit; Matrix aus Dolomit(rhomboedern); Quarz blau*]
- 103 Quarz-Glimmermarmor
- 104 Muskowit-**Phyllit-Band** im Quarz-Glimmermarmor. Links oben Quarz spannungsfrei, postkinematisch rekristallisiert: 120° triple points
- 105 Muskowit, Quarz u. **Feldspatxx** (verzwillingt) im Quarz-Glimmermarmor [*Quarzzwillinge sieht man nicht*]
- 106 Muskowit u. Quarzxx in Marmor mit equigranularem homogenem Gefüge
- 107 Quarzitlinse im Marmor

ad Thin section No 52 A-1:

- 3130001 gneiss composed of quartz and twinned feldspar in CO₃ matrix with some cavities
- 3130002 gneiss with inclusion-rich feldspar (zoned), quartz, muscovite and small biotite flakes

- 3130003** cavity filled up by euhedral anatase crystals
- 3130004** CO₃ matrix with euhedral feldspar crystals (adular?) (feldspar in the middle of the picture: 750 µm)
- 3130005** rutile inclusions in feldspar: the length of the stout prism: 75 µm
- 3130006** pyrite crystal-group bordered by phyllosilicates showing former gel-structures. The quartz crystal above the pyrite crystal group is 850 µm.

Übersicht der Schliffphotos - Marmor



30.1.jpg



30.2.jpg



31.B.jpg



32A.jpg



33.1.jpg



33.2.jpg



34A.jpg



34B.jpg



35.JPG



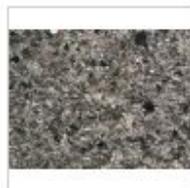
36B.jpg



37.JPG



38.JPG



39.JPG



40A.jpg



40B1.jpg



40B2.jpg



41.JPG



42.JPG



43.JPG



44.1.jpg



44.2.jpg



44.3.jpg



45.JPG



46.1.jpg



46.2.jpg



47.JPG



48.jpg



49.1.jpg



49.2.jpg



50A1.jpg



50A2.jpg



50A2a.jpg



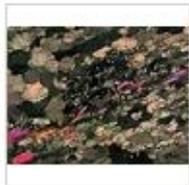
50A2b.jpg



50B.jpg



51.JPG



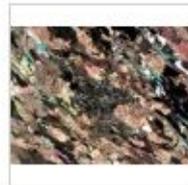
52A2.jpg



52B1.jpg



52B2.jpg



53.JPG



55A.jpg



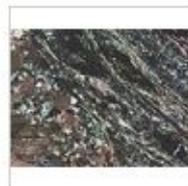
55B.jpg



55C.jpg



58.JPG



59.JPG



60.JPG



61.JPG



62.JPG



63A.jpg



63Ab.jpg



63B.jpg



64.JPG



64B.JPG



65.JPG



66.JPG



66B.JPG



67.JPG



100.JPG



101.JPG



102.JPG



103.JPG



104.JPG



105.JPG



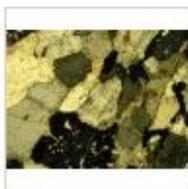
106.JPG



107.JPG



P3130001.jpg



P3130002.jpg



P3130003.jpg



P3130004.jpg



P3130005.jpg



P3130006.jpg