



**Vorkommen
von hochreinen und weißen Karbonatgesteinen
in Österreich**

Zusammenfassender Bericht
Projekt Ü-LG 38/94-98:
Ü-LG 38/94-95, Ü-LG 38F/96, Ü-LG 38F/98

von
Beatrix MOSHAMMER

Berichte der Geologischen Bundesanstalt, **48**, ISSN 1017–8880

33 Seiten, 3 Tabellen und 46 Karten

Wien, September 1999

Impressum

Alle Rechte für In- und Ausland vorbehalten. Medieninhaber, Herausgeber und Verleger:

Geologische Bundesanstalt, 1030 Wien, Rasumofskygasse 23.

Für Herstellung, Redaktion und Inhalt sind die Autoren verantwortlich.

Verlagsort: Wien.

Ziel der "Berichte der Geologischen Bundesanstalt" ist die Verbreitung wissenschaftlicher Ergebnisse durch die Geologische Bundesanstalt.

Nicht im Buchhandel erhältlich.

ÜLG 38/94-98 Hochreine Karbonatgesteine - Zusammenfassender Bericht

Projektleitung

Dr. Harald Lobitzer

Projektbearbeitung

Dr. Beatrix Moshhammer

Mitarbeiter der Detailphase II (Ü-LG 38/98)

Katharina Halbmayer (Geol. Inst. Univ. Wien)

Dr. Gyöngyi Lelkes-Felvári (Magyar Természettudományi Múzeum Budapest)

Mag. Piotr Lipiarski (GBA)

Dido Massimo (GBA)

Ing. Václav Sixta (Chemisches Laboratorium, Tschechischer Geol. Dienst, Prag)

Dr. Inge Wimmer-Frey (GBA)

Der vorliegende Bericht bildet den Endbericht der Detailphase II (1998):

Ü-LG 38/98: Hochwertige, weiße und reine Marmore und Kalksteine Österreichs in ausgewählten Vorkommen. Kurztitel: Hochreine und weiße Marmore/Kalksteine.

Mit ausgewertet werden die Ergebnisse der Überblicksphase (1994-1995) und der Detailphase I (1996):

Ü-LG 38/94-96: Nutzungsoptionen ausgewählter österreichischer Vorkommen von hochreinen Karbonatgesteinen (Kalkstein, Marmor, Dolomit z.T.).

Kurztitel: Hochreine Karbonatgesteine.

Ü-LG 38F/96: Lagerstättenkundliche Detailuntersuchungen von ausgewählten Vorkommen von hochreinen Karbonatgesteinen (Kalkstein, Marmor, Dolomit z.T.);

Kurztitel: Detaillierung hochreiner Karbonatgesteine.

Die Projektdurchführung erfolgte im Rahmen des Vollzuges des Lagerstättengesetzes im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Verkehr und des Bundesministeriums für Wirtschaftliche Angelegenheiten.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
1. Einleitung	6
1.1. Allgemeines	6
1.1.1. Überblicksphase (1994-1995)	6
1.1.2. Detailphase I (1996)	6
1.1.3. Detailphase II (1998)	7
1.2. Durchführung	8
1.2.1. Methodenübersicht - Tabelle 1	8
1.2.2. Vorauswahl	8
1.2.3. Beprobung	9
1.2.4. Methoden in der Laboranalytik	9
1.2.5. Präsentation der Projektergebnisse	12
2. Ergebnisse	13
2.1. Allgemeines	13
2.2. Ergebnisdarstellung in den Übersichtskarten	14
2.2.1. Geochemie	14
2.2.2. Weißemessung	15
2.3. Ergebnisübersicht - Tabelle 2	16
2.3.1. Allgemeines	16
2.3.2. Legende und „Inhaltsangabe“ der Tabelle 2 - Ergebnisübersicht	17
2.3.3. Auswertung der geochemischen Ergebnisse mit Bezug zur lithostratigraphischen Gruppierung	19
2.3.4. Bewertung der lithostratigraphischen Einheiten	21
2.3.4.1. Reihung auf Grund der Analytik	21
2.3.4.2. Resümee zur Ergebnisübersicht	23
2.4. Darstellung der Detailgebiete	24
2.4.1. Spertental	24
2.4.2. Sölk-Gumpeneck	25
2.4.3. Grebenzen	25
2.4.4. Große Scheibe nördlich Mürzzuschlag	25
2.5. Geochemie - Hauptkomponentenanalyse	25
2.5.1. Hauptkomponentenanalyse - Hauptelemente	26
2.5.2. Hauptkomponentenanalyse - Haupt- und Spurenelemente	26
Ausgewählte Literatur	27

Verzeichnis der Tabellen und Karten

Übersichtstabellen

Tabelle 1: Methodenübersicht (A3, 9 Seiten)

Tabelle 2: Ergebnisübersicht (A4, 13 Seiten)

Tabelle 3: Semiquantitative Röntgendiffraktometrie (A4, 1 Seite)

Übersichtskarten A3 im Maßstab 1:1.500.000

Karte 1: Übersicht Status und Detailphase II (1998)

Karte 2: Übersichtskarte Karbonatverteilung

Karte 3: Übersichtskarte Verunreinigung

Karte 4: Übersichtskarte Normfarbwert Y (Hellbezugswert) für D65, 10°

Karte 5: Übersichtskarte Gelbwert DIN 6167

Karte 6: Übersichtskarte Weißgrad TAPPI

Karte 7: Übersichtskarte Weißgrad CIE

Detaillkarten (A4) für Ausschnitte 1 bis 4 im Maßstab 1:20.000 (Ausschnitt 1) und 1:50.000 (Ausschnitt 2 bis 4)

Der Kartensatz für jeden Ausschnitt ist, mit Ausnahme der jeweils ersten Karte, gleich aufgebaut wie die Übersichtskarten. Die erste Karte stellt jeweils Punktübersichten der Probelokalitäten (Vorkommen) mit Topographie dar. Die jeweils sechs folgenden Karten zeigen die Ergebnisse der Analysen.

Ausschnitt 1: Karte 8 bis 14: Detailkarte Spertental (ÖK50 Blatt 121)

Ausschnitt 2: Karte 15 bis 21: Detailkarte Sölk-Gumpeneck (ÖK50 Blatt 128, 129)

Ausschnitt 3: Karte 22 bis 28: Detailkarte Grebenze (ÖK50 Blatt 159, 160, 185, 186)

Ausschnitt 4: Karte 29 bis 35: Detailkarte Grosse Scheibe (ÖK50 Blatt 104)

Statistische Auswertung in Kartendarstellung

Karten 36-38: Hauptkomponentenanalyse - Hauptelemente: Faktor 1 bis 3

Karte 39: Verteilung der Probestpunkte nach Labor

Karte 40-46: Hauptkomponentenanalyse - Haupt- und Spurenelemente: Faktor 1 bis 7

Zusammenfassung

Weißer Kalkrohstoffe, untergeordnet Dolomite, wurden für hochwertigen Füllstoffeinsatz österreichweit anhand geologischer Aufnahme und weiterführender Basisanalytik punktwise prospektiert. Geeicht an Vorkommen, die industriell (z.B. Papierfüllstoff) genutzt werden - Weissensteiner Marmor, Salla-Marmor - wurden ausgewählte geologische Einheiten in möglichst günstig gelegenen Vorkommen beprobt und untersucht. Anhand von 840 petrographischen/mikrofaziellen Schliffen, 576 Weißmessungen und 433 geochemischen Analysen wurden diese 473 Vorkommen charakterisiert und miteinander verglichen. Während der Projektfolge 1994-1998 geschah dies in einer Überblicksphase (Bericht 1996), darauf aufbauend einer umfassenden (Bericht 1998) sowie einer weiteren überprüfenden Detailphase (inkludiert im vorliegenden Bericht). Die analoge und statistisch unterstützte Datenauswertung - sie umfasst Haupt-, Neben- und ausgewählte Spurenelemente sowie Farbwerte und Weißgrade -, abgestützt durch petrographische Untersuchung, räumt dem Spertentaler Marmor der westlichen Grauwackenzone besondere Qualität ein, gefolgt von Kalkmarmorvorkommen in den Wölzer Tauern westlich Pusterwald und den Salla-Marmoren der Stub-Gleinalpe. Hinsichtlich der Weiße, aber nicht vorzüglicher chemischer Reinheit sind andere Marmorvorkommen wie die Marmore in der Millstätter Serie und die Sölk-Gumpeneck-Marmore bedeutsam. Von hoher chemischer Reinheit aber nachgeordneter Weiße erscheinen Kalksteinformationen, unter denen besonders dem Plassenkalk, dessen Nutzung für die chemische Industrie erwiesen ist, nachgegangen wurde. Als chemisch sehr rein erweisen sich ebenso oberostalpine paläozoische Kalksteine und Marmore; sie erreichen aber nur in selteneren Kleinvorkommen auch eine beachtliche Weiße. Anhand der Grebenzenkalke im Murauer Paläozoikum zeigte sich, dass sich die Qualität mit der verdichteten Beprobung etwas verringerte, jedoch mit dem Plassenkalk noch vergleichbar ist. Dolomite, abgesehen von kleinen Marmorvorkommen im ostalpinen und außeralpinen Kristallin, zeigen generell geringere Weiße jedoch geringere chemische Verunreinigung als Kalksteine.

Im vorliegenden Bericht wird ein zusammenfassender Überblick hinsichtlich der Methodik und der Ergebnisse in Tabellenform und Punkt-Übersichtskarten gegeben. Verdichtet beprobte Gebiete sind als Punktkarten größeren Maßstabes dargestellt. Für die statistische Auswertung wurden die Ergebnisse zu lithostratigraphischen Gruppen zusammengefasst. Jedes Einzelvorkommen ist im Rohstoff-Archiv der Geologischen Bundesanstalt dokumentiert. Die Daten können unter Beachtung der Vertraulichkeitsbestimmungen eingesehen werden. Rohstoffnutzungen und Größe der Vorkommen wurden im Bericht 1998 ausführlich behandelt. Eine weiter ausgreifende Zusammenfassung von Karbonatanalysen aus anderen Studien wurde unterlassen und die Problematik beim Vergleich geochemischer Analysen innerhalb dieses Projektes aufgezeigt. Auf die Methodik der Weißmessung wurde speziell im Anfangsbericht Bezug genommen, da sie die ermittelten Farbwerte bzw. Weißgrade beeinflusst. Beim Vergleich der farbmétrischen Kennwerte mit anderen Studien sind daher die Korngröße des Gesteinspulvers, die Tablettenpressung und die Normlichtart zu beachten.

Die an Handstücksproben durchgeführten orientierenden Basisuntersuchungen – Petrographie, Geochemie und Weißemessung – dienen der Information über mögliche Rohstoffnutzungen. Von Karbonatrohstoff-Vorkommen (Kalkstein, Kalkmarmor sowie Dolomit und Dolomitmarmor) werden zur Erzeugung von Füllstoffen (Ground Calcium Carbonates mit Korngrößen, je nach Sorte, zwischen 0,1 und 0,001 mm) hervorragende Weiße und hochreiner Chemismus in ausreichender Quantität und homogener Qualität gefordert. Bei der Erfüllung von nur einem dieser Kriterien kommen weitere hochwertige, über die Verwendung für Beton- und Straßenbau hinausgehende Nutzungen in Betracht. Wie etwa das große Anwendungsspektrum für die Kalk- und Stahlindustrie (Herstellung von Branntkalk etc.), bei dem vorrangig hochreiner Chemismus, neben Gefügeparametern, den Ausschlag geben. Aufgrund der chemischen Analysen können die untersuchten Vorkommen auch dahingehend bewertet werden.

Rohstoffstudien über Kalkstein-, Marmor- und Dolomitvorkommen mit nutzungsorientierten Fragestellungen können von der Geologischen Bundesanstalt durchgeführt werden. Orientierende Untersuchungen, wie die angesprochenen, werden dafür zum Einsatz gebracht.

Wir stehen für Anfragen gerne zur Verfügung:

Dr. Harald Lobitzer, Tel. 712 56 74/150, email hlobitzer@cc.geolba.ac.at

Dr. Beatrix Moshhammer, Tel. ~/316, email bmoshammer@cc.geolba.ac.at

1. Einleitung

1.1. Allgemeines

Gegenstand des Rohstoffprojektes Ü-LG 38 ist die Untersuchung reiner und weißer Karbonatgesteinsvorkommen im österreichischen Bundesgebiet. Ausgewählte Vorkommen wurden im Gelände aufgenommen, beprobt und mit Hilfe orientierender, analytischer Untersuchungen im Hinblick auf eine möglichst hochwertige Nutzung (Füllstoff-Erzeugung etc.) ausgewertet.

1.1.1. Überblicksphase 1994-1995

In der ersten Phase wurde ein Überblick über abbauwürdige Vorkommen von hochreinem, womöglich weißem Kalkstein und Dolomit (im rohstoffbezogenen Sprachgebrauch werden darunter auch die metamorphen Äquivalente verstanden) erarbeitet.

Es erfolgten die Vorauswahl der Vorkommen und bundesweite Befahrungen zur orientierenden Beprobung. Probenaufbereitung für Geochemie und Weißmetrik, Dünnschliffpräparation, die Installierung der Weißmessung, und die auswärtig vergebene geochemische Analytik (Ostrava - Mährisch Ostrau, Kutna Hora - Kuttenberg) bestimmten die Laborschritte. Die Bearbeitung der Vorkommen erfolgte in der Systematik des Rohstoffarchivs an der Geologischen Bundesanstalt. Eine schwerpunktmäßige Darstellung wurde der Methodik und Auswertung der Weißmessung eingeräumt. Aufbauend auf den Geländedaten, Dünnschliffauswertungen und den Ergebnissen der weißmetrischen und geochemischen Analysen erfolgte eine ausführliche, auf Datenbanken gestützte Einzeldarstellung der Vorkommen. Für die Charakteristika Karbonatgehalt und Hellbezugswert wurden alle Vorkommen anhand ihrer, z.T. ausgewählten Analysen in Punkt-Symbolkarten im Maßstab 1:500.000 im Programm ARC/INFO zur Darstellung gebracht. Zur Auswertung wurden die Vorkommen auch nach lithostratigraphischen Gesichtspunkten in 31 Einheiten gruppiert. Für diese Einheiten wurde jeweils eine Kurzcharakteristik, hinsichtlich ihrer Petrographie - insbesondere des Mikrogefüges -, ihrer Weiße- und geochemischen Qualität sowie breit kategorisierter Nutzungsoptionen erstellt (siehe Kap. 3, Bericht 1996). Anhand ausgewählter Parameter wurde der gesamte Datensatz in zweidimensionalen Punkt-Diagrammen (Hellbezugswert Y gegen Gelbwert, sowie Y gegen den CaCO_3 - resp. MgCO_3 -Gehalt) präsentiert, gegliedert nach Dolomit/Kalk und großtektonischen/stratigraphischen Gruppen.

Dargestellte Vorkommen (Probelokalitäten): 233. Von ganz wenigen Vorkommen abgesehen, existieren hierzu mindestens eine Dünnschliffauswertung, eine Weißmessung und eine geochemische Analyse. 301 Proben wurden weißmetrisch, 192 Proben geochemisch analysiert. Insgesamt wurden ca. 270 Vorkommen befahren.

1.1.2. Detailphase I (1996)

In dieser Phase wurde der Schwerpunkt rohstoffmäßig auf Kalkstein und Marmor verlagert. Dolomitvorkommen wurden nicht mehr weiter untersucht, da sich zum einen abzeichnete, dass für hochwertigen industriellen Füllstoff-Einsatz (das ursächliche Projektziel) die Nachfrage nach Calcit im Vergleich zum Dolomit ungleich größer ist, und zum

ÜLG 38/94-98 Hochreine Karbonatgesteine - Zusammenfassender Bericht

anderen Kalkstein und Dolomit als zwei größtenteils unabhängige Rohstoffindustrien zu betrachten sind, mit unterschiedlichen Rohstoffanforderungen und -anwendungen.

Für eine nunmehr verdichtete Beprobung wurden anhand der orientierenden Untersuchung der Überblicksphase zielgerichtet gewisse Gesteinseinheiten und Gebiete ausgewählt, wobei die metamorphen Einheiten klar in den Vordergrund rückten. Die geochemische Analytik wurde an ein anderes Labor (Tschechischer Geol. Dienst, Prag) vergeben. Die Methodik der Weißmetrik blieb dieselbe. Die mikroskopische Bearbeitung wurde intensiviert. Im Vergleich zur Überblicksphase wurden nun weniger lithostratigraphische Gruppen, nämlich 18, gebildet, diese dagegen stärker mit Daten besetzt. Die statistische Auswertung erfolgte für die einzelnen Variablen (geochemische Haupt-, Neben- und Spurenelemente sowie Hellbezugswert Y und Gelbwert) in Box-Plot-Darstellungen und, vergleichbar der Überblicksphase, jedoch mit neuem Datenpool unterlegt, in Form der Punkt-Diagramme. In die vergleichende Bewertung der Vorkommen (vgl. Bericht 1998, Kap. 1, 6) ging ein umfangreiches systematisiertes Datenmaterial (Gelände- und Literaturbefunde, geochemische und weißmetrische Analysen sowie petrographische Charakterisierung), vor dem Hintergrund der in der Überblicksphase gewonnenen Erfahrungswerte sowie Informationen seitens der entsprechenden Rohstoffbranche ein. Die Bewertung erfolgte separat für drei - nach aufbereitungs-technischen Gesichtspunkten (Einfluss der Korngröße auf das Mahlverhalten) getrennten - Gruppen, nämlich "Kalkstein", "oberostalpine Marmorvorkommen" und "Marmorvorkommen des Altkristallins und der Böhmisches Masse".

Die Dokumentation für diese Bewertung wurde im Bericht 1998 für die einzelnen lithostratigraphischen Gruppen monographisch, mit zahlreichen Gelände- und Dünnschliffphotos, inklusive der Datenbankblätter vorgenommen. Weiters wurde eine Literaturrecherche zum Thema der industriellen Anwendungen kalzitischer Rohstoffe dokumentiert (Bericht 1998, Kap. 5).

Dargestellte Vorkommen (Probelokalitäten): 149. Auf diese verteilen sich 170 weißmetrische und 183 geochemische Analysen. Insgesamt wurden 168 Vorkommen befahren.

1.1.3. Detailphase II (1998)

Zum einen wurde für diesen Projektabschnitt die Überprüfung der bisherigen Reihung und eine detailliertere Aussage für Rohstoffhoffungsgebiete, die anhand der Detailphase I ausgewählt wurden, versucht, zum anderen die Zusammenführung, Gegenüberstellung und, auch statistische, Auswertung aller, auch aus den Vorjahren stammenden Analysendaten vorgenommen. Zusätzlich zur zusammenfassenden Darstellung wurde die Aussagekraft semiquantitativer RDA-Analytik im Vergleich zur Geochemie untersucht. Ein Update des Weißmessprogrammes ermöglichte weiters die auch nachträgliche Berechnung (anhand der einmal gemessenen Remissionswerte) und Datenverarbeitung spezieller Weißgrade.

Neu hinzugekommene Daten: Erfasste Vorkommen: 33. Weißmessung von 107, Geochemie von 58 Proben.

1.2. Durchführung

1.2.1. Methodenübersicht - Tabelle 1

Eine Auflistung aller beprobten Vorkommen (473) ist der Tabelle 1 Methodenübersicht zu entnehmen. Sie beinhaltet den Rohstoff (Spalte „Rohstoff“ und Gesteinsgruppe „Ggr.“), der, unterschieden nach Kalkstein, Dolomit und silikatischem Karbonat, in den Karten 3-7 durch die Symbolform ausgedrückt ist. Weiters gibt sie die Einteilung nach Sedimentgestein und Metamorphit wieder (Spalte „M“), den Status und die Verdichtungsgebiete, was ebenfalls in Karte 1 dargestellt ist. Als weitere Informationen sind in der Tabelle Methodenübersicht geologische Zugehörigkeit in Form der Stratigraphischen und Tektonischen Einheit nach den Richtlinien von SCHNABEL (1989) - womit die Querverbindung zu Tabelle 2 Ergebnisübersicht hergestellt ist -, weiters Art und Anzahl der Analysen (insgesamt verteilen sich etwa 840 Dünnschliffe „dü“ auf 430 Vorkommen, 576 Weißmessungen „we“ auf 398 Vorkommen, 433 chemische Analysen „ch“ auf 330 Vorkommen, 24 röntgendiffraktometrische Analysen „rda“ und etliche rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen „rem“) und die Angabe, ob und in welchem Bericht das Vorkommen bisher dargestellt wurde (im Bericht '95, '96 oder '98, bzw. in der Detailphase II [D98]), enthalten. Die Liste korrespondiert, abzüglich der nur durch Dünnschliffe analysierten Vorkommen (70), mit den in Karte 1 dargestellten Punkten.

Bezüglich des Status verteilen sich die Vorkommen folgendermaßen: Steinbrüche in Betrieb (Code 1): 76; bei Bedarf in Betrieb (2): 8; außer Betrieb (3): 108; rekultiviert (4): 2; noch nicht in Betrieb (7): 2; Indikation/Hinweis (5): 271 und flächenmäßig erkundet (6): 6 Vorkommen.

Die unscharf begrenzte Metamorphose-Zweiteilung für die in Karte 1 dargestellten Vorkommen (403) wurde folgendermaßen vorgenommen: Zur 149 Vorkommen zählenden Gruppe der Nichtmetamorphen - darunter wurden diagenetisch verfestigte bis anchimetamorphe Kalksteine und Dolomite verstanden - wurden känozoische außeralpine (17) und inneralpine (1), mesozoische außeralpine (6), oberostalpine (113), südalpine (3) und helvetische (1), paläozoische südalpine (7) sowie als Ausnahme unter den paläozoisch-oberostalpinen Vorkommen der Hochlantschkalk (1) gestellt. Zur 254 Vorkommen umfassenden Gruppe der Metamorphen, die die Marmore und „Halbmarmore“ bzw. epi-, meso- und katazonal metamorphen Karbonate umfasst, wurden mesozoische penninische (28), unterostalpine (20), mittelostalpine (9), paläozoische penninische (2), unterostalpine (1), oberostalpine (65), südalpine, und zwar nur Ederkalke (2), sowie im Kristallin die Marmore der Böhmisches Masse (7) und die des Altkristallins (120) gezählt.

1.2.2. Vorauswahl

Die Vorauswahl der untersuchten Vorkommen baute auf den Ergebnissen einschlägiger Karbonat-Rohstoffprojekte, die bundesländerweise für Vorarlberg, Ober- und Niederösterreich, Salzburg und Steiermark (OA 19, NC 33, SA 11, VA 1, ST A 32c) bereits durchgeführt worden waren, auf. Weiters herangezogen wurden die, ebenso im Rohstoffarchiv der Geologischen Bundesanstalt eingearbeiteten, überregionalen und regionalen Rohstoffpotentialprojekte, insbesondere Ü-LG 25 und 27 sowie TA 2d, SA 18 und KA 12 (vgl. Tab.1 „vorangegangene Projekte“). Als Quellen dienten weiters fachliche Hinweise und geologische Literatur. Aufgrund des methodischen Ansatzes dieses überregionalen Projektes sollte eine gewisse Vergleichbarkeit zwischen bereits intensiv un-

tersuchten Gebieten, z.B. oberösterreichische Kalkalpen oder Lünensee-Gebiet in Vorarlberg, mit bisher weniger bekannten Vorkommen erreicht werden. Der methodische Ansatz sah neben der einheitlichen Beprobungsart, geochemische und weißmetrische Untersuchungen vor, um, zusätzlich zur Rohstoffeignung, eine quantifizierbare, über die qualitative petrographische Charakterisierung hinausgehende, Vergleichsmöglichkeit zu gewährleisten. Dünnschliffauswertungen dienten der qualitativen petrographischen Charakterisierung und der Erklärung der analytischen Daten.

Für die Vorauswahl der Vorkommen waren, neben den primären Kriterien der Weiße und Reinheit (siehe Bericht 1995, S. 2), entsprechend der abbauorientierten Zielsetzung, eine abbaurelevante Größe des Vorkommens und möglichst gut erreichbare Lage wesentlich. Desgleichen wurden Gebiete mit vorherrschend anderen Nutzungsschwerpunkten, wie Landschaftspflege (Nationalpark), Wasserwirtschaft oder Tourismus, möglichst ausgespart.

1.2.3. Beprobung

Sowohl natürliche (Status 5 u. 6, siehe Kap. 1.2.1.) als auch bestehende künstliche (Status 1, 2 u. 3) Aufschlüsse wurden beprobt. Die entnommenen Handstücke dokumentieren den innerhalb des Aufschlusses subjektiv erfassten Qualitätsumfang des Gesteins hinsichtlich seiner Weiße (dunkle, helle und mittlere Qualitäten). Was die Reinheit anbelangt, wurden möglichst nicht-verunreinigte, aber dem Gesteinscharakter entsprechende Partien beprobt und analysiert. Zusammenfassend ist die Probenahme im Sinne der ÖNORM G 1030 als Bemusterung anzusehen. Nur in Verdichtungsgebieten wie Semmering (Detailkarten Ausschnitt 4) und Grebenzen (Detailkarten Ausschnitt 3), kam in der Detailphase II auch eine profilmäßige Probenahme in regelmäßigen Abständen hinzu.

Das Gesamtergebnis der Studie wird, abgesehen von den Analysemethoden, sehr wesentlich nicht nur durch die Vorauswahl, sondern durch die Probenahme bestimmt. Für eine ausführliche Beschreibung wird auf den Bericht 1995 (S. 2) und Bericht 1998 (S. 1, 5) verwiesen.

1.2.4. Methoden in der Laboranalytik

1. Mikroskopische Untersuchungen wurden an petrologischen und mikrofaziellen, teilweise mit Alizarinrot-S gefärbten Dünnschliffen vorgenommen. Besonders die Beschreibung der Marmore ist ausführlich anhand von Dünnschliffotos im Bericht 1996 und 1998 dokumentiert.
2. Gefügestudien, ausgehend von der Fragestellung des Dolomiteinsatzes für die Feuerfestindustrie, wurden am Rasterelektronenmikroskop (REM) durchgeführt. Damit ging z.T. eine mikrochemische Analyse mittels EDAX einher. Fotos dieser Untersuchung sind vor allem im Bericht 1996 für Dolomite, untergeordnet Kalksteine und Marmore dargestellt. In späterer Folge wurde aufgrund des Abschwenkens vom Dolomit und der Zeitaufwendigkeit der REM- und EDAX-Untersuchung davon Abstand genommen.
3. Die Weißmessung verlief methodisch in drei Phasen: Sie wurde durchgehend mit einem Zweistrahlspektralfotometer (Zeiss MCS 311 und FMK 1800), mit einer Messgeometrie von diffus/0°, Xenon-Blitzlampe, Glanzfalle und 5 mm Blendenweite ausgeführt. Als Eichstandard fungierte Bariumsulfat gemäß DIN 5033 Teil 9.

ÜLG 38/94-98 Hochreine Karbonatgesteine - Zusammenfassender Bericht

Bis zur Darstellung im Bericht 1995 wurden die pulverisierten Proben vor der zur Messung vorgenommenen Tablettenherstellung nicht getrocknet, und die Tabletten selbst wurden mittels einer händischen Pulverpresse hergestellt (vgl. Bericht 1995, S. 6 ff). Nach Ablauf etwa eines Jahres wurden alle bis dahin durchgeführten Messungen bei vorheriger Trocknung des Pulvers (110°) und unter Verwendung einer pneumatischen Pulverpresse (vgl. Bericht 1996, S. 23 ff) von den bereits aufgemahlten Rückstellproben wiederholt und ab diesem Zeitpunkt dieses geänderte Verfahren beibehalten. Schließlich wurde im Sommer 1998 das Programm COLPRO, das aus den gemessenen Remissionswerten die Farbparameter errechnet, dahingehend modifiziert, dass neben den Koordinaten des Normvalenzsystems und des Lab-Farbenraumes auch Weißgrade im engeren Sinn, wie Weißgrad TAPPI oder Weißgrad CIE, exportiert werden können (Programm PP2000). Mit der 1998 erfolgten Datenbankumstellung von dBASE auf Microsoft Access wurden nochmals alle Messungen, erweitert um die entsprechenden Weißgrade, in folgenden Datenbanken zusammengefasst: NA_PT (enthält inklusive der Kalibrationsmessungen 2362 Datensätze. Davon wurden 1974 Messungen (jede Messung besteht aus bereits drei gemittelten Messungen pro Tablette) für die Auswertung verwendet. Die Messgenauigkeit innerhalb einer Tablette liegt bei 0,18 bis 0,19% für Normfarbwert Y-D6510° (bezogen auf das 95%-Konfidenzintervall der Standardabweichung 0,153-0,165). Die Weißmetrik einer Probe sah die Messung von drei Tabletten vor. 662 Proben, teilweise zur Überprüfung wiederholt gemessen, standen daraus zur Auswertung zur Verfügung. Die entsprechende Messgenauigkeit innerhalb dieser drei Tabletten pro Probe für Y beträgt 0,216 bis 0,270% (bezogen auf das 95%-Konfidenzintervall der Standardabweichung 0,188-0,235).

In den vorhergehenden Berichten wurden Aufbereitungsschritte und der Messvorgang, die Messgenauigkeit, ein kleiner Ringversuch mit anderen Labors sowie die Darstellungsmöglichkeiten in verschiedenen Farbenräumen eingehend beschrieben. Nunmehr wurden charakteristische rohstoffrelevante Parameter (Hellbezugswert, Gelbwert, Weißgrad TAPPI und Weißgrad CIE) für die Beurteilung verwendet (vgl. Kap. 2., Tabelle 2, Karten 4-7).

4. Geochemie: Die Gesamtzahl der Analysen beträgt 433. Entgegen den Zielsetzungen des Projektes nach Einheitlichkeit in der Analytik tritt eine Inhomogenität in den geochemischen Analysen auf, die mit gravierenden Pannen in der Anfangsphase in Verbindung zu bringen ist. Wie im Bericht 1995 dargestellt, wurden zu Beginn die Analysen mit einem Röntgenfluoreszenz-Spektrometer (SPECTRO X-LAB) durchgeführt (Labor Mährisch Ostrau). Hierbei erfolgte die gleichzeitige Bestimmung von 50 Elementen bei sehr niedrigen Nachweisgrenzen und die gesonderte Bestimmung des Glühverlustes. Bei der kritischen Durchsicht dieser 192 Analysen fielen jedoch bei den prognostizierten reinsten Kalksteinen erhöhte Werte insbesondere von Na_2O bzw. herabgesetzte CaO -Gehalte auf. Die Nachforschung ergab, dass für hochreine Karbonate - das Gerät wurde sonst für tonige Proben eingesetzt - bei gleichzeitiger Kalibrierung für Spurenelemente und für Haupt-/Nebenelemente letztere fehlerbehaftet sind. Aus diesem Grunde wurden von den Rückstellproben in einem zweiten Labor (Kuttenberg) die vorrangigsten chemischen Komponenten - SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , Glühverlust und H_2O^- (bei ca. 110°) - mittels einer Kombination aus Nasschemie und AAS bestimmt, vgl. Bericht 1996. Für diesen Endbericht der Überblicksphase wurden 1996 die Analysen pro Probe kombiniert aus beiden Labors - Mährisch Ostrau und Kuttenberg - zusammengestellt. Obwohl die aus der ostrauer Analytik stammenden MnO -, TiO_2 -, P_2O_5 -, Cl -, SO_3 - und Spurenelementgehalte anzweifelbar waren, wurden sie, da es sich doch um zahlreiche Analysen handelte, die aus den verschiedensten und weit entfernten

geologischen Einheiten stammten, im Bericht 1996 wie oben beschrieben dargestellt. Ab dem Sommer 1996 wurde mit der Analytik das Labor des Tschechischen Geol. Dienstes in Prag beauftragt, das diese seitdem für 241 Proben durchführte. Wie im Bericht 1998, S. 9 dargestellt, basiert diese Analytik auf Atomabsorptionsspektroskopie. Die Bestimmung umfasst Haupt-, Neben- und 12 der wichtigsten Spurenelemente. Von wenigen ausgewählten Kalksteinen wurden in diesem Labor gleichfalls die Seltenen Erden und C- und O-Isotopen bestimmt, wobei für letztere eine isotopengeochemische Charakterisierung hinsichtlich lithostratigraphischer Einheiten (Ernstbrunner Kalk, Plassenkalk, Oberrhätalk, Wettersteinkalk) erfolgte.

Die im Bericht 1998 ausgewerteten chemischen Analysen umfassen nur jene aus dem Labor Prag. Die Begründung hinsichtlich der fraglichen Unvergleichbarkeit der Analysen ist ebendort, S. 15, dargelegt. Im vorliegenden Bericht werden jedoch alle - sowohl die Analysen aus Prag (Labor 1 in Tabelle 2) als auch die Analysen aus Mährisch Ostrau und Kuttenberg (Labor 2 in Tabelle 2) - für die Auswertung zusammengefasst.

Hierbei sind verschiedene Nachweisgrenzen zu beachten: Labor Kuttenberg (L2): SiO_2 0,002%, Al_2O_3 0,001%, Na_2O und K_2O 0,01%. Eisen wurde nur als Fe_2O_3 (ohne NG) analysiert. Für die RFA Mährisch Ostrau variieren die Nachweisgrenzen probenspezifisch, abhängig vom Gehalt der anderen Elemente. Die Nachweisgrenzen im Labor Prag (L1) sind im Bericht 1998, S. 9 angeführt und betragen - auszugsweise - für SiO_2 0,04%, Al_2O_3 0,05%, für die Alkalien sind die NG gleich wie in L2 und für P_2O_5 0,005%. Weiters lassen sich die Eisen- (L1: FeO u. Fe_2O_3 ; L2: nur Fe_2O_3), Schwefel- (L1: S ; L2: SO_3), Strontium- und Bariumgehalte (L1: SrO , BaO ; L2: Sr , Ba) nicht direkt vergleichen und Fluor und Kohlenstoff wurden nur in L1 analysiert.

Über die Problematik beim Vergleich der Analysen gibt noch speziell Kap. 2.5. anhand der Hauptkomponentenanalyse mit Haupt- und Spurenelementen Auskunft.

5. Semiquantitative Röntgendiffraktometrie: 1997 wurde am Geologischen Bundesanstalts-eigenen Röntgendiffraktometer die röntgenographische Phasenanalyse zur Klärung mineralogischer Fragestellungen eingesetzt. Im Zusammenhang mit einer anderen Zielsetzung, nämlich der semiquantitativen Analyse, wurden im letzten Jahr reine Karbonatproben - Rückstellproben aus der Weißmessung -, von denen geochemische Analysen vorlagen, untersucht. Das Ergebnis und der Vergleich mit der Geochemie ist in Tabelle 3 zusammengestellt. Die Auswahl der Proben richtete sich nach der Existenz einer chemischen Analyse, einem möglichst hohen Karbonatgehalt und sollte unterschiedliche Kristallinitäten umfassen. Sie wurde zu einem Zeitpunkt vorgenommen, wo noch längst nicht alle chemischen Analysen vorlagen und sich diverse Fragen, die erst beim Vergleich des gesamten chemischen Datmaterials - insbesondere nach der statistischen Auswertung - zutage traten, noch nicht stellten. Wie das Ergebnis zeigt, ergaben sich durchaus Abweichungen in der Quantifizierung Kalk-Dolomit zwischen Geochemie und RDA, bzw. die RDA bot erwartungsgemäß die geringere Genauigkeit. Weiters zeigte sich, dass die SiO_2 -Gehalte der chemischen Analysen in der RDA häufig als Glimmer-Anteil interpretiert werden, während in den Dünnschliffen tatsächlich Quarz auftritt. Resümierend kann gesagt werden, dass die RDA gute Anhaltspunkte lieferte, jedoch eine geochemische Analyse zusammen mit einer Dünnschliffauswertung die optimalere Variante darstellte. Außerdem wurde speziellen Fragestellungen der Geochemie wie z.B. erhöhten Na_2O - und As-Gehalten beim Plassenkalk nicht nachgegangen. Überlegungen hinsichtlich der mineralogischen Bestimmung des säureunlöslichen Rückstandes mittels RDA konnten nicht umgesetzt werden.

ÜLG 38/94-98 Hochreine Karbonatgesteine - Zusammenfassender Bericht

PROBE	RDA GESAMTMINERALOGIE					GEOCHEMIE - ELEMENTAUSWAHL									
	Kalzit	Dolomit	Quarz	Glimmer	Sonstige	Kalzit a. CaO1	Dolomit a. MgO	Gesamt-karbonat	SiO2	Al2O3	Fe2O3	FeO	MnO	Na2O	K2O
	4	95	<Sp.	1	Sp.?										
Dolomitmarmor						7,64	90,04	97,7	2,84	0,41	0	0,18	0,06	0,04	0,12
Dolomit	<Sp.	100				-0,99	101,6	101,6	0	0	0,011	n.a.	0	0,044	0,026
Kalkstein,dolom.	55	45				36,3	64	100,3	0	0	0,014	n.a.	0	0,071	0,035
Dolomit	1	99				-0,07	100,2	100,2	0,1	0,031	0,032	n.a.	0,001	0,036	0
Dolomit	<Sp.	100				1,2	97,9	99,1	0	0,008	0,067	n.a.	0,001	0,066	0,039
Kalkstein	99	Sp.				98,9	0,7	99,6	0	0	0	0,03	0,009	0,03	0,02
Kalkstein	100					99,6	0,5	100,1	0,04	0	0	0	0,008	0,02	0,01
Kalkstein	100	<Sp.				99,7	0,5	100,2	0,08	0,05	0	0	0,009	0,02	0,01
Kalkstein,dolom.	63	37				69,1	29,8	98,9	0,1	0,17	0,01	0,03	0,001	0,03	0,03
Kalkmarmor	99			Sp.		97,5	2,5	100	0,04	0	0	0,04	0,01	0,02	0,04
Kalkmarmor	99		<Sp.	1		95,6	2,2	97,8	0,757	0,115	0,379	n.a.	0,033	0,025	0,067
Kalkmarmor	100	<Sp.				96,75	2,3	99,05	0,004	0,011	0,025	n.a.	0,003	0,038	0,017
Kalkmarmor	100					99,2	1,05	100,25	0,1	0,06	0,01	0	0,007	0,02	0,01
Kalkmarmor	98	1	<1	<Sp.		94,8	4,3	99,1	0,77	0,33	0	0,2	0,018	0,02	0,11
Kalkstein	94	6				91,5	8,2	99,7	0,1	0,09	0	0,03	0,014	0,02	0,01
Kalkstein	100					97,1	1,57	98,67	0	0	0,084	n.a.	0,005	0	0
Kalkmarmor	99	1				97,3	3,5	100,8	0,1	0	0	0	0,004	0,02	0

Sp. ? nicht identifiziertes Schichtsilikat

RDA: Semiquantitative Auswertung nach SCHULTZ (1964)

1.2.5. Präsentation der Projektergebnisse

Wie in den Einleitungs-Kapiteln 1.1.1. bis 1.1.3. beschrieben, wurden in unveröffentlichten Projektberichten die jeweiligen Ergebnisse den Fragestellungen und Gewichtungen entsprechend dargestellt.

Für die Überblicksphase 1994-1996 geschah dies in den Berichten

LOBITZER, H. (Projektl.) & MOSHAMMER, B.: Nutzungsoptionen ausgewählter österreichischer Vorkommen von hochreinen Karbonatgesteinen (Kalkstein, Marmor, Dolomit z.T.).- Bund-/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-038/94-95, Zwischenbericht, 47 Bl., 1 Abb., 5 Tab., 7 Beil., Anhang, Wien Mai 1995.

MOSHAMMER, B. & LOBITZER, H. (Projektl.): Nutzungsoptionen ausgewählter österreichischer Vorkommen von Hochreinen Karbonatgesteinen (Kalkstein, Marmor, Dolomit z.T.).- Bund-/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-038/94-95, Endbericht. Band 1: 57 S., 14 Abb., 7 Tab., 13 Taf., 7 Beil. Band 2: Anhang S. ungez., Wien Juni 1996.

Für die Detailphase I 1996 erschien der Bericht

MOSHAMMER, B. & LOBITZER, H.: Nutzungsoptionen ausgewählter österreichischer Vorkommen von hochreinen Karbonatgesteinen (Kalkstein, Marmor, Dolomit z.T.) - Lagerstättenkundliche Detailuntersuchungen.- Bund-/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-038-F/1996, Endbericht. 184 S., 69 Abb., 9 Tab., 73 Taf., Wien April 1998.

Daneben wurden, von den Untersuchungen ausgehend, folgende annähernd chronologisch wiedergegebene und somit auch den Ergebnisstand anzeigende Detailfragen verfolgt.

Anfangs wurde auf die Suche nach weißen Karbonatvorkommen mittels eines Kurzvortrages hingewiesen:

LOBITZER, H. & MOSHAMMER, B.: Weiße Karbonatgesteine Österreichs: Technologische Nutzungsoptionen in Abhängigkeit von Mikrofazies/Korngefüge und Geochemie.- 11. Sedimentologentreffen 9-15. Mai 1996 Geozentrum, Universität Wien: Kurzfassungen der Vorträge und Poster, S. 101, Wien 1996.

Aufgrund der Geländeaufnahme aufmerksam geworden, wurden zu den strukturellen Merkmalen der Sölk-Gumpeneck-Marmore Überlegungen hinsichtlich deren Genese angestellt und als solche dokumentiert. Zum einen in Form eines Vortrages:

LELKES, G., LOBITZER, H. & MOSHAMMER, B.: Loferitische Reliktgefüge in Marmoren vom Typ Sölk/Gumpeneck.- 2. Österr. Sedimentologen-Treffen, 2 S., Seewalchen am Attersee, 1997.

Zum anderen wurde nach umfangreicher petrologischer Untersuchung eine Studie über die Sölk-Gumpeneck-Marmore veröffentlicht:

LELKES-FELVÁRI, G., LOBITZER, H. & MOSHAMMER, B.: Beiträge zur Petrologie, Geochemie und Weißmetrik des Sölker und Gumpeneck-Marmors (Niedere Tauern, Steiermark).- Abh. Geol. B.-A., 56/1, 175-171, 1 Abb., 3 Tab., 5 Taf., Wien 1999.

Als rohstoffgeologisch hochwertige lithostratigraphische Einheiten wurden für ein Poster, das anlässlich der Tagung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft u.a. zum Thema Kalkrohstoffe präsentiert wurde, die Ergebnisse über den Plassenkalk, die mesozoischen Marmore im Semmeringgebiet, die Marmore der Grebenzen, die Salla- und Weißensteiner Marmore sowie die Sölk-Gumpeneck-Marmore zusammengefasst. Von dieser Kurzcharakteristik ausgehend, wurden anhand dieser Einheiten die wesentlichen Zielsetzungen des Projektes hinsichtlich Rohstoffnutzung, Weißmessung und Geochemie in einer Publikation darlegt.

MOSHAMMER, B. & LOBITZER, H.: „Weisse“ Marmore/Kalke/Dolomite in Österreich. Petrographie - Weissmetrik - Geochemie.- Zusammenfassungen Symposium: Calcaire/Kalk 177. Jahresversammlung SANW bzw. der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft 8.-12. Oktober 1997, S. 30, La Chaux-de-Fonds.

MOSHAMMER, B. & LOBITZER, H.: Weißmetrik und Geochemie ausgewählter österreichischer Kalkstein- und Marmor-Vorkommen.- Mitt. Österr. Geol. Ges., 6 Abb., 3 Tab., im Druck.

Schließlich boten die - obgleich nur punktweise untersuchten und analysierten - Vorkommen des Ernstbrunner Kalkes Anlass zur Darstellung in einem regionalgeologischen Exkursionsführer und in weiterer Folge erbrachte die Dünnschliffbearbeitung neue stratigraphische Erkenntnisse.

MOSHAMMER, B. & LOBITZER, H.: Oberjura-Plattformkarbonate in Österreich: Eine Gegenüberstellung der Ernstbrunner Kalke, Plassenkalke und Sulzfluhkalke in geochemischen und weißmetrischen Analysen.- Österr. Geol. Ges. Exkursionsführer Nr. 17 „Das Land um Laa an der Thaya“, S. 57-60, 6 Abb., Wien 1997.

MOSHAMMER, B. & SCHLAGINTWEIT, F.: The Ernstbrunn Limestone (Lower Austria): New data on Biostratigraphy and Applied Geology.- Abh. Geol. B.-A., 56/2, 1 Abb., 3 Tab., 2 Taf., Wien 1999 (im Druck).

Darüberhinaus wurden z.T. die spezielle Steinbrüche betreffenden Ergebnisse den Unternehmen selbst zur Verfügung gestellt. Dies soll auch in Hinkunft fortgeführt werden.

Weiters zeigt sich anhand der obigen Zusammenstellung, dass die Untersuchungen, die in diesem Projekt durchgeführt wurden, auch als Basis für weitere spezifische Auswertungen herangezogen werden können. Mit dem vorliegenden Bericht wird eine Zusammenschau aufgrund der vorrangigsten Kennwerte durchgeführt. Anhand der nun zusammengestellten Datenbanken sind weiters diverse, hier nicht ausgearbeitete Variablen abfragbar. Die hier charakterisierten Detailgebiete sind methodisch auch als pars pro toto zu sehen. Vor allem soll auch das große Schliffpotential, das noch keineswegs erschöpfend ausgewertet wurde, noch für weitere Untersuchungen zur Verfügung stehen, etwa für eine vergleichende Marmorpetrographie oder Mikrofazies/Stratigraphie.

2. Ergebnisse

2.1. Allgemeines

Die Ergebnisse sind in Übersichtskarten im Maßstab 1:1.500.000, mit ÖK50 und Landesgrenzen sowie der zusammengefassten Ergebnistabelle dargestellt. Weiters werden die gleichen Parameter wie in den Übersichtskarten für ausgewählte Detailgebiete der Detailphase II mit allen darin enthaltenen analysierten Proben in angepassten größermaßstäblichen Karten (1:20.000; 1:50.000) zur Darstellung gebracht.

2.2. Ergebnisdarstellung in den Übersichtskarten

Vorbemerkung zur Analysendichte innerhalb der Vorkommen:

Einen Einfluss auf die kartenmäßige Ergebnisdarstellung übt die Art der Systematisierung der Vorkommen aus. Gemeint ist die Zuordnung der Proben zu einem oder mehreren Vorkommen. Grundsätzlich ist die Identifizierung eines Vorkommens durch die Raumkoordinaten gegeben. Abgesehen von den Detailgebieten Semmering und Grebenzen, wo die topographische Unterlage 1:25.000 betrug, wurde die Probepunkte-Kartierung durchgehend anhand der ÖK50 vorgenommen. Dies bewirkt, dass innerhalb einer Distanz von etwa 200 Metern Proben ein und demselben Vorkommen zugewiesen wurden, sofern nicht von bereits im Rohstoffarchiv erfassten Vorkommen ausgegangen wurde.

Für die chemisch analysierten Proben sieht die Verteilung auf die Vorkommen folgendermaßen aus: 265 Vorkommen mit je 1 Analyse, 46 mit 2, 13 mit 3, 3 mit 4, und je ein Vorkommen mit 6, 8 und 9 Analysen. Die letzten drei sind in den Detailkarten erfasst.

Für die weißmetrisch analysierten Proben ergibt sich folgende Verteilung: 277 Vorkommen mit je 1 Analyse, 92 mit 2, 20 mit 3, 4 mit 4 sowie je ein Vorkommen mit je 5, 6, 8, 9 und 11 Analysen.

Für die Übersichtskartendarstellung wurde daher gegebenenfalls auf eine ausgewählte Analyse zurückgegriffen.

2.2.1. Geochemie

Die Karten 2 und 3 (Karbonatverteilung und Verunreinigung) geben zusammen die Aussage über den Chemismus, nämlich die Kalk-Dolomitverteilung und den Anteil an Verunreinigungen (bzw. nichtkarbonatischer Anteil) der Vorkommen anhand der ausgewählten Analysen wieder.

Karte 2: Übersichtskarte Karbonatverteilung

Für 330 Vorkommen ist, anhand der ausgewählten Proben, die chemisch ermittelte Kalzit-Dolomit-Verteilung dargestellt. Für 10 Vorkommen wurde - lagemäßig verschoben - noch eine 2. Analyse geplottet, um auf die Variation innerhalb eines Vorkommens hinzuweisen. Es handelt sich hierbei um die Vorkommen Stecher-Kalksteingrube, Dürrkogel-W, Arntalköpfe-Scharnitz, Spertental-Lahngraben-N, Peilsteiner Wand, Glocknerstraße Elendboden 2338, Königkogel-W, Sifflitzhütte-SW, Plach und Weißenstein-Hofmeister.

In die Tortendiagramme ging der MgO-Gehalt (direkt übernommen aus der chemischen Analyse) und der errechnete CaO_1 -Gehalt (entspricht dem CaO, das nach der auf dem MgO-Gehalt basierenden Dolomitberechnung noch übrig ist: $\text{CaO}_1 = \text{CaO} - [1,391396 \cdot \text{MgO}]$) ein. Negatives CaO_1 wurde gleich 0 gesetzt. In dieser Karte kommt somit der Kalk- und Dolomitgehalt, nicht aber der nichtkarbonatische Anteil zum Ausdruck.

Karte 3: Übersichtskarte Verunreinigung

Der Datensatz, inklusive der Position der Punkte, ist ident mit dem aus Karte 2.

Für die Symbolform, die der groben Rohstoffeinteilung dient, wurden die Parameter CaO, MgO und Rückstand (= $\text{SiO}_2 + \text{TiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5$) verwendet. Hierbei sah die schrittweise Einteilung erstens die Abtrennung von den silikatischen Gesteinen aufgrund eines Rückstandgehaltes $>10\%$ vor und zweitens die Kalkstein- bzw. Dolomitaufteilung, die anhand der Grenze bei 39% CaO (= $70\% \text{ CaCO}_3$) definiert wurde. Dementsprechend sind 256 Kalksteine, 76 Dolomite und 8

Silikatmarmore dargestellt. Die Schattierung des Punktes gibt, in Anlehnung an die durch das Programm ARCINFO vorgegebenen Klassen (Algorithmus „natürliche Unterbrechungen“), die chemische Reinheit der analysierten Proben aufgrund des Rückstandgehaltes wieder. Vom reinsten Kalk oder Dolomit (= dunkelste Kartensignatur) bis zum am stärksten verunreinigten Karbonat (hellste Kartensignatur), petrographisch als Silikatmarmor oder karbonatischer Glimmerschiefer verwirklicht, sind die Klassen folgendermaßen besetzt: 0,05-1%: 232; 1-2,5%: 60; 2,5-5%: 28; 5-10%: 12 und 8 Silikatmarmore.

2.2.2. Weißmessung

In den Karten 4 bis 7 sind punktförmig die Ergebnisse der ausgewählten weißmetrischen Analysen für ausgewählte Parameter dargestellt.

Der unterlegte Datensatz besteht aus 410 Punkten, wobei für 16 Vorkommen, z.T. ident mit denen der chemisch charakterisierten Vorkommen aus den Karten 2 und 3, zwei Analysen geplottet sind. Die Rohstoffzuordnung (Symbolform) wurde für die 325 Vorkommen, wo sowohl eine Weißmessung und eine chemische Analyse zur Verfügung stand, entsprechend übernommen, und für die 73 nur mittels Weißmessung analysierten Vorkommen durch die Schliffauswertung vorgenommen. Sie verteilt sich auf 306 Kalksteine, 96 Dolomite und 8 silikatische Karbonate.

Die dargestellten Parameter umfassen - berechnet für die Lichtart D65 und den Großfeld-Normalbeobachter CIE 1964 - den Normfarbwert Y, den Gelbwert DIN 6167, den Weißgrad TAPPI und den Weißgrad CIE.

Der Normfarbwert Y (syn. Hellbezugswert) CIE 1964, als Maß für die Helligkeit, nicht aber spezifisch für Farbton und Sättigung, wurde in den bisherigen Projektberichten zur Auswertung verwendet. Auch der Gelbwert DIN 6167 (syn. YI Yellowness Index) wurde bisher ausgewertet. Er stellt das Gegenteil zum Weißgrad dar und gilt als Maß für die Vergilbung. Er reagiert auf die Änderungen der Normfarbwerte im Verhältnis $(X-Z)/Y$, wobei er besonders durch den Normfarbwert Z, der den Blau-Anteil in der Farbkennzeichnung wiedergibt, bestimmt wird. Je kleiner Z, desto stärker die Absorption im Blauanteil des Spektrums, umso gelblicher die Farbe und umso höher der Gelbwert. Der Weißgrad TAPPI, der zur Papiercharakterisierung verwendet wird und von einem breitbandigen Spezialfilter, dem Tappi-Filter, um 457 nm ausgeht, berücksichtigt nur den Spektralbereich zwischen 400 und 500 nm. Er korreliert mit der ISO-Brightness und entspricht etwa dem Normfarbwert X. Unter den verschiedenen Weißgradformeln wurde der Weißgrad CIE (entspricht der Weißgradformel nach GANZ, jedoch ohne ihre Geräteanpassung durch Weißmaßstäbe), als eine den „Weißgeschmack“ (Gewichtung aus Farbton, Sättigung und Helligkeit) möglichst neutral bewertende Formel, ausgewählt. Für die Qualitätsklassen, die mittels einer Schattierung von schwarz / das Beste - bis weiß / das Schlechteste in den Karten 4 bis 7 dargestellt sind, wurde der Datensatz, ebenso wie für Karte 3, anhand der „natürlichen Unterbrechungen“ des Programmes ARCINFO aufgeteilt. Die vier Gruppen sind folgendermaßen besetzt: Y/GW/TAPPI/CIE: beste Gruppe: 88/7/68/80, zweite Gruppe: 123/203/124/114, dritte Gruppe: 155/176/164/170, schlechteste Gruppe: 44/24/54/46.

2.3. Ergebnisübersicht - Tabelle 2

2.3.1. Allgemeines

Die beprobten Lokalitäten/Vorkommen sind lithostratigraphischen Einheiten (LE) zugeordnet. Diese sind den Spalten „Stratigraphische Einheit“, „Tektonische Einheit“ und „Strat. Code“ der Tabelle 1 Methodenübersicht zu entnehmen. Die anhand der Analysenergebnisse (Chemie und Weiße) vorgenommene Charakterisierung dieser Einheiten ist Gegenstand der Tabelle 2 Ergebnisübersicht.

Zur Charakterisierung dargestellte chemische Parameter sind CaCO_3 , MgCO_3 , Rückstandsgehalt und CaO_1 (vgl. Kap. 2.2.1) sowie SiO_2 . Zur Weißcharakterisierung werden herangezogen: Normfarbwert Y, Gelbwert DIN 6167 sowie Weißgrad TAPPI und Weißgrad CIE, vgl. Kap. 2.2.2.

Je nach Anzahl der Analysen innerhalb einer Gruppe werden folgende statistische Größen angegeben:

Bei einer Analyse Einzelwerte, bei zwei Analysen entsprechen Minimum und Maximum den unverrechneten Werten, ab drei Analysen sind es Mittelwert, Median, Minimum, Maximum und Standardabweichung.

Die Gruppenbildung richtet sich prinzipiell nach der chemischen Homogenität der lithostratigraphischen Einheiten und berücksichtigt teilweise auch Verdichtungsgebiete der Detailphasen.

Bereits die Auswertung im Bericht 1996 setzte sich mit dem Thema der Gruppenbildung auseinander, später hingegen wurde das Augenmerk stärker auf einzelne Vorkommen gelegt. Dies hängt mit dem Projektverlauf zusammen, bei dem es galt, zum einen möglichst viele, hinsichtlich ihrer Rohstoffqualität - chemische Reinheit, Weiße, Lagerstätten-Substanz, Lage - interessante lithostratigraphische Einheiten, unabhängig von metamorpher Überprägung, zu erfassen und die Auswahlpalette quer durch Zeit und Raum groß zu halten, zum anderen wurden daraus sukzessiv Detailgebiete eruiert und verdichtend beprobt. Dementsprechend variiert die Zahl der Analysen innerhalb der einzelnen Einheiten sehr. In Verdichtungsgebieten beträgt sie bis zu 44 Weißmessungen und 46 chemischen Analysen (vgl. Sölk-Gumpeneck, Nr. 84 u. 85 in Tab. 2, Kalk- und Dolomitmarmore zusammengefasst; siehe auch Karten 15-21). Einheiten mit nur einer Analyse ergaben sich hingegen meist aus lediglich zu Dokumentationszwecken beprobten Vorkommen während der Überblicksphase.

Um einen Überblick zu gewährleisten, werden im Folgenden nicht nur die qualitativ interessanten Einheiten oder die Verdichtungsgebiete wiedergegeben, sondern das vollständige Spektrum an Analysen. In die Berechnung der Tabelle 2 gingen 403 Vorkommen, insgesamt 433 chemische und 576 weißmetrische Analysen ein.

Die Gliederung der lithostratigraphischen Einheiten in Tabelle 2 folgt vorrangig der Stratigraphie von jung nach alt, danach der tektonischen Einheit und zuletzt dem geographischen Auftreten in West-Ost-Richtung. Die fortlaufende Nummerierung der lithostratigraphischen Einheiten von 1 bis 90 soll die Verbindung zwischen der nachfolgenden „Inhaltsangabe“ und der Tabelle selbst erleichtern.

Um zu dokumentieren, dass manche Einheiten sowohl kalkig als auch dolomitisch sind, wurde von einer übergeordneten Trennung nach dem Chemismus Abstand genommen. Dies erforderte jedoch innerhalb der entsprechenden Einheiten die, jeweils hintereinander dargestellte, Differenzierung in Kalk und Dolomit. Diese spiegelt sich auch in dem

ÜLG 38/94-98 Hochreine Karbonatgesteine - Zusammenfassender Bericht

für diese Tabelle dem erweiterten stratigraphischen Code vorangestellten „K“ oder „D“ wider. Im Falle des Wettersteinkalkes (LE 38, 39) wurde auch noch innerhalb des Kalkes untergliedert. Ebenso berücksichtigt wurden Ausreißer (z.B. LE 67).

2.3.2. Legende und „Inhaltsangabe“ der Tabelle 2 - Ergebnisübersicht

Legende:

Lithostrat. E.: Lithostratigraphischen Einheit

Code: "K" oder "D" für Kalkstein oder Dolomit und stratigraphischer Code (nach SCHNABEL, 1989)

Nr. LE: Fortlaufende Nummer

Anzahl der Vorkommen: = Probelokalitäten

Anzahl der chem. Anal.: Gemeint ist die Zahl der chemisch analysierten Proben

Labor 1: Labor des Tschechischen Geologischen Dienstes in Prag

Labor 2: Labor in Mährisch Ostrau und Labor in Kuttenberg

Anzahl der Weißmessungen: Gemeint ist die Zahl der gemessenen Proben.

Chemismus:

CaCO_3 = $\text{CaO} \cdot 1,7848$

MgCO_3 = $\text{MgO} \cdot 2,0910$

RÜCKST. = Summe ($\text{SiO}_2 + \text{TiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5$)

CaO_1 : Anteil an CaO nach Abzug von jenem für die Dolomit-Berechnung (Dolomit-Berechnung geht vom MgO -Gehalt aus).
 $= \text{CaO} - (1,391396 \cdot \text{MgO})$

Weiß:

Y Normfarbwert Y, syn. Hellbezugswert; D 65 10°

GW Gelbwert DIN 6167; D 65 10°

TAPPI Weißgrad Tappi

CIE Weißgrad CIE

Inhaltsangabe:

Gliederung nach folgendem Schlüssel:

Alter

tektonische Zugehörigkeit

fortlaufende Nummer LE lithostrat. Einheit (Code)

Unbestimmtes Alter

LE 1,2 Klufffüllungen (Kq,tn-trDA), (KduSB)

Tertiär

Wiener Becken, Mittelsteirische Schwelle

3 Leithakalk (KmbLK)

Eozän des Krappfeldes

4 Dobranberg-Formation (KpGUN)

Molasse

5 Zogelsdorf-Formation (KmgZOS)

Kreide

Helvetikum

6 Seewerkalk (KkoSEK)

Zentralalpine Gosau, St. Pauler Berge

7 Gosauschichten (Kko-eGO)

Jura

Drauzug

8 Aptychenschichten (Biancone) (Kjo-kuAP)

Waschbergzone

9/10 Ernstbrunner Kalk, kalkig (KjoEK) / dolomitisch (DjoEK)

Mittelpenninikum

11 Sulzfluhkalk (KjoSU)

ÜLG 38/94-98 Hochreine Karbonatgesteine - Zusammenfassender Bericht

Nördliche Kalkalpen

- 12 Plassenkalk (KjoPL)
- Penninikum, Obere Schieferhülle, Glockner-Decke
- 13 Kalkglimmerschiefer in Bündner Schiefer (Kj-kuBU)
- Penninikum, Untere Schieferhülle, Venediger-Decke
- 14/15 Angertalmarmor, kalkig (KjoAN) / dolomitisch (DjoAN)
- 16 Silbereckmarmor (KjoSI)
- 17/18 Hochstegenkalk, kalkig (KjoHK) / dolomitisch (DjoHK)
- 19 Wenns-Veitlehner Kalk (KjWV)
- Penninikum, Rahmenzonen
- 20 Klammkalk (KjKM), Sandsteinbrekzienzone (Kk?)
- Nördliche Kalkalpen
- 21 Vilser Kalk (KjmVI; KjmVI,jo)
- Unterostalpin d. Radstädter Tauern
- 22 Schaidbergmarmor (KjuCR)

Trias

- Nördliche Kalkalpen
- 23/24 Oberhättkalk, Königsbergkalk; kalkig (KtrOK)/dolomitisch (DtrOK)
- 25 Dachsteinkalk (Ktn-trDA)
- Nördliche Kalkalpen, Gurktaler Decke, Drauzug (inkl. Nordkarawanken), UOA Radstädter Tauern
- 26 Hauptdolomit (DtnHD)
- Nördliche Kalkalpen
- 27 Hallstätter Kalk (Kta-trHK)
- Gurktaler Deckensystem, Ebersteiner Trias
- 28 Riffkalk des Karn (Pöllingkalk) (Ktk-tnRK)
- Penninikum, Seidlwinkeldecke
- 29/30 Seidlwinkeltrias, kalkig (KtmMO) / dolomitisch (DtmMO)
- Penninikum, Rahmenzonen
- 31 Trias von Gerlos (DtGE), Tschaneckschollenzone (Dt?), Matreier Schuppenzone (DtMS)
- Unterostalpin d. Radstädter Tauern
- 32/33 Mitteltrias, kalkig (Kta-tlKA_TF) / dolomitisch (Dta-tlDO_TF)
- Unterostalpin d. Semmering-Systems (und Raabalpenkristallins)
- 34 Mitteltrias (Kta-tlKA_SS)
- Mittelostalpin Stangalm-Mesozoikum
- 35/36 Mitteltrias, kalkig (Ktl-tkWD_ST) / dolomitisch (Dtl-tkWD_ST)
- Mittelostalpin Brenner-Mesozoikum
- 37 Wettersteindolomit (DtIDO) u. Dolomit d. Nordalpinen Raibler Schichten (DtIDO(tkRS))
- Nördliche Kalkalpen, Drauzug (inkl. Nordkarawanken)
- 38 Wettersteinkalk >95% CaCO₃ (Ktl-tkWK)
- Nördliche Kalkalpen
- 39 Wettersteinkalk <95% CaCO₃ (Ktl-tkWK)
- Nördliche Kalkalpen, Drauzug (inkl. Nordkarawanken)
- 40 Wettersteindolomit (Dtl-tkWD)
- Südalpen (Karnische Alpen und Karawanken)
- 41 Schlerndolomit (DtISD)
- Nördliche Kalkalpen
- 42 „Partnach“-Kalk (KtlPAK)
- 43 Zillkalk (KtaSTZ)
- 44 Steinalmkalk (KtaST)

Paläozoikum

- Nördliche Grauwackenzone Veitscher Decke
- 45 Triebensteinkalk (KcTB)
- ? Höhermetamorphe Schollen an Basis der Nördlichen Grauwackenzone
- 46/47 Marmor (u.a. Beilsteiner Marmor), kalkig (KzpaFT) / dolomitisch (DzpaFT)
- Penninikum Rahmenzone
- 48 Altpaläozoikum Katschbergzone (DzpaKS)
- Unterostalpin
- 49 Marmor im Innsbrucker Quarzphyllit (KzpaQP)

ÜLG 38/94-98 Hochreine Karbonatgesteine - Zusammenfassender Bericht

Nördliche Grauwackenzone, Westteil

- 50/51 Marmor im Wildschönauer Schiefer (Spertentaler Marmor), kalkig (KsWI) / dolomitisch (DsWI)
- 52 Schwazer Dolomit (DdSD)
- 53 Spielbergdolomit (DdSP)
- 54 Silur-Devon-Kalk („Radstädter Kalk“) (Kzpa)

Nördliche Grauwackenzone, Ostteil

- 55 Erzführende Kalke (KzpaBK), Bänder- u. Sauberger Kalk (KduSB), Reitingkalk (KdRK)

Grazer Paläozoikum

- 57 Kogelhofmarmor (KzpaKAK)
- 58 Schöckelkalk (KdmSK)
- 59 Hochlantschkalk (KdHO)
- 60 Dolomitsandsteinfohle (DdDS)

Karnische Alpen

- 61 Kalkstein, Dolomit (DdWK)
- 62 Ederkalk (DdED)

Karnische Alpen und Karawanken

- 63 Devonische Kalke (KdPL, KdGO, KdRK), Orthocerenkalk (KsoOR)

Gurktaler Deckensystem

- 64 Murauer Kalk (KzpaMUKA)
- 65 Pleschaitzkalk (KzpaPS)
- 66 Kalke der Grebenze (KzpaGB)
- 67 Murauer Kalk (KzpaMUKA), Silikatmarmor

Friesacher Halbfenster, ?Plankogelserie

- 68 Marmor (KxFH)

Gurktaler Deckensystem

- 69 Heller Marmor (Kraiger Marmor) (KzpaHM)
- 70/71 Heller Marmor (Haimburger Marmor) d. Phyllitzzone d. Saualmkristallins, kalkig (KzpaHM)/ dolomitisch (DzpaHM)

Goldeckkristallin

- 72 Marmor (KzpaGO)

Außeralpines Kristallin - Moldanubikum - Bunte Serie

- 73/74 Marmor, kalkig (KxBMBS) / dolomitisch (DxBMBS)

Ostalpines Kristallin

Südlich des Tauernfensters

- 75 Grüntaler Marmor (KxGM)

Kristallin des Mirnock-Wollanig bzw. Millstätter Serie

- 76/77 Marmor, kalkig (KxMI) / dolomitisch (DxMI)

Seenkristallin

- 78 Marmor (u.a. Treffener, Tiffener u. Pörschacher Marmor) (KxSE)

Schiefergneisgruppe des Saualmkristallins bzw. Katazone

- 79 Marmore der Preimser Serie

Koralmkristallin

- 80/81 Marmor, kalkig (KxKO) / dolomitisch (DxKO)

Muralpenkristallin (Kristallin d. Schladminger T., Wölzer T., Seetaler Alpen, Stub- und Gleinalpe)

- 82 Marmore von Ramingstein, vom Prebersee/Lercheck und Raum Krakaudorf (KxWT)
- 83 Marmor in Schwarzglimmerschiefer bei St.Peter/Kammersberg, dolomitisch (DxWT)
- 84/85 Sölk-, Gumpeneck-Marmor u. Raum Donnersbach, kalkig (KxSG) / dolomitisch (DxSG)
- 86 Hohenwart-, Schönfeldspitz-Marmor (KxKAHS)
- 87 Marmor im Liegenden des Hirnkogel-Marmors (KxKALH)
- 88 Bretstein-Marmor (KxKAB)
- 89 Eppensteiner Marmor (KxKAE)
- 90 Marmor der Almhausserie (Salla-Marmor, Marmor von Pernegg) (KxAL, KxKA)

2.3.3. Auswertung der geochemischen Ergebnisse mit Bezug zur lithostratigraphischen Gruppierung

Die Tabelle 2 gibt die chemischen und weißmetrischen Ergebnisse für die beprobten lithostratigraphischen Einheiten wieder. Wie erwähnt, wurden diese unter Berücksichtigung gemeinsamer petrologischer und geochemischer Merkmale, auch nach ihrer tektonischen Position oder dem Auftreten in verdichtet beprobten Detailgebieten, getrennt.

Für eine Einteilung in drei übergeordnete Gruppen A [Käno- und Mesozoikum aller tekt. Einheiten], B [oberostalpinen Paläozoikum] und C [mittelostalpine u. außeralpine Marmore] zeigte ein Vergleich der chemischen Analysen in den Haupt-/Neben- und Spurenelementspektren, sowohl bei Kalksteinen als auch bei Dolomiten, keine großen Unterschiede.

Anhand einer rein quantitativen Auswertung, die alle vergleichend verfügbaren chemischen Elementoxide/Elemente umfasst und auf einer Gliederung basiert, wie sie sich im Vorfeld für die Erarbeitung der Gliederung der Tabelle 2 ergeben hatte, können folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Von den aufgelisteten Einheiten passen aufgrund ihrer herausragend starken Verunreinigung folgende nicht in die Gesamtheit:
Zogelsdorf-Formation (LE 5), Klammkalk (LE 20), Silbereckmarmor (LE 16 aufgrund einer abweichenden Probe), Murauer Kalk (LE 67) und eine Bündner-Schiefer-Einzelprobe (LE 13). Einige weitere, auch auffallend mineralisierte Einheiten werden aufgrund ihrer interessanten Weiße toleriert.
2. Dolomite:
Sie zeigen geringere Verunreinigungen als Kalke. Unter den reinen Dolomiten liegen Wettersteindolomite s.l., darunter ragen noch einmal jene im Brennermesozoikum heraus, vor den Hauptdolomiten. Sie enthalten im Vergleich mit den Kalken weniger Rückstand (auch auffallend wenig FeO und Fe_2O_3) und zeigen ein unauffälliges Spurenspektrum. Im Wettersteindolomit macht sich etwas Apatit (P_2O_5 , Cl) bemerkbar.
Es gibt aber auch eine mineralisiertere Gruppe, zusammengesetzt aus den Dolomitmarmoren der Gerlos- und der Seidlwinkeltrias (LE 30, 31), die in ihren erhöhten Gehalten an Fe_2O_3 , Al_2O_3 , MnO , K_2O und Na_2O sowie in den Spuren Hg und Zn fast ident sind.
Stark mineralisierte Dolomitmarmore, wie die quarzreichen aus der Triebenstein-Formation (inkludiert in LE 45) und der Beilsteiner Marmor (LE 47), oder die Pyroxen-Amphibol-(Tremolit-)Marmore der Böhmisches Masse (LE 74) zeigen auch erhöhte Werte bei Spurenelementen.
3. Kalksteine:
Plassen- und Dachsteinkalk zeigen einen sehr hohen CaCO_3 -Gehalt. Dieser tritt zusammen auf mit grenzwertig hohem P_2O_5 -, S- und As-Gehalt. Letzteres ist in einer Plassenkalk-Probe ungeklärt hoch.
Der ebenfalls sehr reine Hochlantschkalk zeigt erhöhten P_2O_5 - und S-Gehalt.
Schöckelkalk fällt durch geringen Rückstand bzw. hohen CaCO_3 -Gehalt auf, sein Hg ist etwas erhöht.
Dachstein- und Oberrhätalk haben sehr geringen Rückstands- und sehr geringe Eisenwerte gemeinsam.
Im Wettersteinkalk s.l. fällt vor allem der BaO-Gehalt auf, während im Mitteltriasmarmor der Semmeringeinheit zusätzlich SrO erhöht ist.

Sehr reine Kalke, wie der Ernstbrunner Kalk, Steinalmkalk und Vilser Kalk, die auffallend niedrigen Eisen- und Rückstandsgehalt aufweisen, zeigen ein erhöhtes Spurenspektrum.

4. Marmore:

Die quarzreichen Marmore der Triebenstein-Formation zeigen grenzwertige FeO-, BaO-, S-, Cr- und Ni-Gehalte neben weiters höherem SrO, Cl und Cu.

Der Zusammenhang zwischen hohem SiO₂-Gehalt und SrO zeigt sich auch bei den Marmoren des Goldeckkristallins, den Marmoren der Wölzer Tauern und den Marmoren des Kärntner Seenkristallins.

Als einer der reinsten Marmore erweist sich der des Spertentales, dessen hoher CaCO₃-Gehalt gekoppelt ist mit extrem niedrigem Fe₂O₃-, FeO- und Rückstandsgehalt. Ihm folgt der „Marmor im Liegenden des Hirnkogel-Marmors“ mit ganz ähnlichen Charakteristika.

Grebenzenkalk und Haimburger Marmor zeigen sehr wenig Fe₂O₃, aber viel FeO. Die Spurenelemente sind beim Grebenzenkalk etwas erhöht.

Die Spurenelementgehalte der höhermetamorphen Marmore sind relativ niedrig. Lediglich beim relativ verunreinigten Hohenwarth-Schönfeldspitzmarmor und bei den Marmoren der Böhmisches Masse sind mehrere erhöht.

Erhöhte Kohlenstoffgehalte wurden im Bretstein- und Saualmarmor festgestellt.

Kaum erhöhte Elemente, aber auch kein ausgeprägter CaCO₃-Gehalt sind bei den Sölker Marmoren, den Marmoren der Millstätter Serie, den Salla- und Kogelhofmarmoren festzustellen.

Im relativ CaCO₃-reichen Eppensteiner Marmor zeigt eine Ausreißer-Probe hinsichtlich der Spurenelemente eine Vererzung an.

2.3.4. Bewertung der lithostratigraphischen Einheiten

2.3.4.1. Reihung auf Grund der Analytik

Die in der Folge dargestellte Reihung der lithostratigraphischen Einheiten basiert auf den Parametern CaCO₃, MgCO₃, SiO₂, Rückstand, Y, GW, TAPPI und CIE (vgl. Kap. 2: 2.1., 2.2.2.). Im Gegensatz zur Reihung im Bericht 1996, die mit den Daten aus der zum Großteil abgeschlossenen Überblicksphase, und zwar nur mit dem Mittelwert (arithmetisches Mittel) operierte, wird hier der jeweilige Median, und nur in den seltenen Fällen, wenn zuwenig Analysen vorhanden sind, das arithmetische Mittel oder ein Einzelwert verwendet.

Der Median beschreibt den Durchschnitt dieser Gruppen, in denen auch Ausreißer und Extreme auftreten, wesentlich besser als der Mittelwert (arithmetisches Mittel). Nach der im Programm STATISTICA gegebenen Definition ist der Median (50%-Perzentil) als derjenige Wert definiert, der die Verteilung aller Werte zur Hälfte teilt; d.h. 50% aller Werte für die entsprechende Variable liegen unterhalb und 50% oberhalb des Medians.

Die Einheiten wurden, ausgehend von der Datei EBBU1, in der alle Einheiten für alle Gruppen nach statistischen Parametern - Mittelwert, Standardabweichung, Median und andere Perzentilwerte - in 3916 Datensätzen erfasst sind, in Form einer Klassifizierung ausgewertet. Dabei wurde der Datensatz für die ausgewählten in der Tabelle gelisteten Parameter in jeweils 5 oder 6 annähernd gleich große Gruppen geteilt, sodann gereiht und schließlich diese Gruppen bzw. die darin enthaltenen lithostratigraphischen Einheiten durch Punkte quantifiziert. Je niedriger die Punktezahl, desto höherwertig die lithologische Einheit.

ÜLG 38/94-98 Hochreine Karbonatgesteine - Zusammenfassender Bericht

a) Folgende vordere Reihung ergibt sich - die Klassen von 11 bis 17 Punkten sind nicht mehr gelistet -, wenn nur die chemischen Variablen $\text{CaCO}_3/\text{MgCO}_3$, Rückstand und SiO_2 -Gehalt berücksichtigt werden: Die Nummern beziehen sich auf die laufende Nummer der lithostratigraphischen Einheiten in Tabelle 2, sie sind ebenfalls in der „Inhaltsangabe“ zur Tabelle Kap. 2.3.2. angeführt.

Kalksteine:

3 Punkte: LE 11: *Sulzfluhkalk*

4 Punkte: LE 28, 43, 46, 50, 58: *Pöllingkalk, Zillkalk, Beilsteiner Marmor, Spertentaler Kalkmarmor, Schöckelkalk*

5 Punkte: LE 4, 12, 21, 23, 27, 38, 57, 59, 65, 87, 90: *Eozän-Kalk, Plassenkalk, Vilser Kalk, Oberrhätkalk, Hallstätter Kalk, Wettersteinkalk 1, Kogelhofmarmor, Hochlantschkalk, Pleschaitzkalk, Marmor im Liegenden des Hirnkogelmarmors, Salla-Marmor*

6 Punkte: LE 9, 35, 55, 63, 88: *Ernstbrunner Kalk, Wettersteinkalk-Stangalmmesozoikum, paläoz. Bänderkalk etc., Plengekalk etc., Bretsteinmarmor*

7 Punkte: LE 7, 25, 39, 44: *Gosau-Kalk, Dachsteinkalk, Wettersteinkalk 2, Steinalmkalk*

8 Punkte: LE 66, 79, 80, 89: *Grebenzenkalk, Stelzing-Marmor, Kalkmarmor Koralm, Eppensteiner Marmor*

9 Punkte: LE 76: *Kalkmarmor Millstätter Serie*

10 Punkte: LE 42, 45, 70: *„Partnach-Kalk“, Triebensteiner Kalke, Haimburger Kalkmarmor*

Dolomite:

3 Punkte: LE 36, 41: *Wettersteindolomit-Stangalmmesozoikum, Schlerndolomit*

5 Punkte: LE 40, 37: *Wettersteindolomite, Wettersteindolomit-Brenner Mesozoikum*

6 Punkte: LE 24: *Dolomit. Oberrhätkalk*

7 Punkte: LE 26, 33, 48: *Hauptdolomite, UOA-Wettersteindolomite, pz.-Dolomit Katschbergzone*

8 Punkte: LE 18: *Hochstegen-Dolomitmarmor*

9 Punkte: LE 61, 77: *Dolomit Karnische Alpen, Dolomitmarmor Millstätter Serie*

10 Punkte: LE 10, 51, 52, 53, 62, 81: *Dolomit im Ernstbrunner Kalk, Dolomitmarmor Spertental, Schwazer und Spielberg Dolomit, dolom. Ederkalke, Dolomitmarmor Koralm*

b) Dergestalt sieht die Reihung hinsichtlich der Weiße-Parameter aus:

4 Punkte: LE 50, 76: *Spertentaler Kalkmarmor, Kalkmarmor Millstätter Serie*

5 Punkte: LE 1, 2, 22, 72, 80, 84: *kalzitische und aragonitische Klufffüllung, Schaidbergmarmor, Marmor Goldeckkristallin, Kalkmarmor Koralm, Sölk-Gumpeneck-Kalkmarmor*

6 Punkte: LE 46, 64, 75, 89: *Beilsteiner Marmor etc., Murauer Kalk, Grüntaler Marmor, Eppensteiner Marmor*

7 Punkte: LE 57, 65, 74, 78, 82, 87, 90: *Kogelhofmarmor, Pleschaitzkalk, Dolomitmarmor Moldanubikum, Marmor Seenkristallin, Kalkmarmor Wölzer Tauern, Marmor im Liegenden des Hirnkogelmarmors, Salla-Marmor*

8 Punkte: LE 14, 37, 55, 66: *Angertal-Kalkmarmor, Wettersteindolomit Brennermesozoikum, pz. Bänderkalke etc., Grebenzenkalk*

9 Punkte: LE 17, 24, 29, 52, 62, 70, 73, 85: *Hochstegen-Kalkmarmor, dolom. Oberrhätkalk, Kalkmarmor Seidlwinkeltrias, Schwazer Dolomit, dolom. Ederkalk, Haimburger Marmor, Kalkmarmor Moldanubikum, Sölk-Gumpeneck-Dolomitmarmor*

ÜLG 38/94-98 Hochreine Karbonatgesteine - Zusammenfassender Bericht

10 Punkte: LE 19, 45, 79, 81: *Wenns-Veitlehener Kalk, Triebensteiner Kalke, Stelzing-Marmor, Dolomitmarmor Koralm*

c) Schließlich ergibt sich, für die vereinigten chemischen (auch Kalk und Dolomit zusammengefasst) und Weiße-Parameter, wobei nur die Einheiten berücksichtigt sind, in denen auch beides analysiert wurde, nachstehende Abfolge:

8 Punkte: LE 50: *Spertentaler Kalkmarmor*

10 Punkte: LE 46: *Beilsteiner Kalkmarmor*

12 Punkte: LE 57, 65, 87, 90: *Kogelhofmarmor, Pleschaitzkalk, Marmor im Liegenden des Hirnkogelmarmors, Salla-Marmor*

13 Punkte: LE 37, 76, 80: *Wettersteindolomit-Brennermesozoikum, Kalkmarmor Millstätter Serie, Kalkmarmor Koralm*

14 Punkte: LE 55, 89: *pz.Bänderkalke etc., Eppensteiner Marmor*

15 Punkte: LE 24, 43: *dolomit. Oberrhätkalk, Zillkalk*

16 Punkte: LE 12, 22, 36, 66, 84: *Plassenkalk, Schaidbergmarmor, Wettersteindolomit-Stangalmmesozoikum, Grebenzenkalk, Sölk-Gumpeneck-Kalkmarmor*

17 Punkte: LE 72, 75, 88: *Marmor Goldeckkristallin, Grüntaler Marmor, Bretsteinmarmor*

18 Punkte: LE 11, 41, 63, 79: *Sulzfluhkalk, Schlerndolomit, Plengekalk etc., Stelzing-Marmor*

19 Punkte: LE 23, 27, 35, 38, 52, 59, 62, 64, 70: *Oberrhätkalk, Hallstätter Kalk, Wettersteinkalk-Stangalmmesozoikum, Wettersteinkalke 1, Schwazer Dolomit, Hochlantschkalk, dolom. Ederkalk, Murauer Kalk*

20 Punkte: LE 17, 39, 45, 58, 73, 74, 77, 81, 85: *Hochstegen-Kalkmarmor, Wettersteinkalk 2, Triebensteinkalke, Schöckelkalk, Kalkmarmor Moldanubikum, Dolomitmarmor Moldanubikum, Dolomitmarmor Millstätter Serie, Dolomitmarmor Koralm-kristallin, Sölk-Gumpeneck-Dolomitmarmor*

2.3.4.2. Resümee zur Ergebnisübersicht

Zum einen bestätigt die oben gegebenen Reihung die bisherigen Erfahrungswerte, die sich aus der Vorkommensreihung zum Abschluss jeder Projektphase ergaben, zum anderen werden diese durch sie etwas modifiziert. Die Gründe dafür sind der größere Datenpool und die Tatsache, dass in der Weißemessung der bisher allein verwendete Hellbezugswert die Vorkommen etwas anders reiht als die nun ebenfalls berücksichtigten Weißgrade (Tappi und CIE).

Im Allgemeinen ist diese Reihung allein sehr theoretisch. Als Begründung dafür ist anzuführen:

1. Die Heranziehung der Analysen allein ohne die Hintergrundinformation der Beprobung und ihrer Aussagekräftigkeit für ein Vorkommen deckt nur eben den analytischen Sektor ab.
2. Diese Auswertung beruht auf einer lithostratigraphischen Einteilung, die hier sehr speziell durchgeführt wurde und eben mit den schon eingangs dargelegten Problemen der unregelmäßig verteilten Probenahme umzugehen hat.
3. Es wurde nicht geprüft, welche der weißmetrischen Parameter nun am besten anzuwenden sind. Die Prüfung würde einen Vergleich mit anderen, auch auf diesen Parametern beruhenden Rohstoffstudien erfordern. Hier wurden der Y, der Weißgrad TAPPI und der Weißgrad CIE mit ihrem höchsten Wert als positivstes und der GW - umgekehrt - mit dem niedrigsten Wert als positivstes - aufsummiert.
4. An sich wird die Lesbarkeit dadurch herabgesetzt, dass die Dolomiteinheiten, wenn Weiße, bzw. Weiße & Chemie gefordert wurde, zusammen mit den Kalksteineinhei-

ÜLG 38/94-98 Hochreine Karbonatgesteine - Zusammenfassender Bericht

ten aufscheinen. Nur die Weiße betreffend, erscheint dieses gut vertretbar, im Hinblick aber auf ihre chemische Reinheit ist der Vergleich mit den Kalksteinen an sich nicht zulässig.

Zieht man die Repräsentativität der Proben bzw. die Probendichte zusätzlich zur Analytik in Betracht, ist auf folgende Einheiten hinsichtlich ihrer Qualität besonders hinzuweisen:

Als vorrangig treten die Marmore des Spertentales auf, und zwar sowohl in chemischer, als auch weißmetrischer Hinsicht. Zu beachten ist in diesem Gebiet jedoch die partielle Dolomitisierung sowie natürlich die Kleinräumigkeit (geringe Lagerstättensubstanz).

Unter den Marmoren sind weiters die Marmore im Liegenden des Hirnkogelmarmors westlich Pusterwald als sehr hochwertig anzusehen. Ähnlich verhält es sich mit den Salla-Marmoren und den Kogelhofmarmoren, wobei letztere jedoch nicht sehr große Vorkommen bilden. Die chemische Reinheit zeigt sich, wie auch bisher angenommen, besser vertreten in den Kalkstein-Einheiten als in den Marmoren. Es verwundert etwas, dass auch die Wettersteinkalke - wobei jedoch gerade bei diesen (vgl. 2 Gruppen), ausgewählte Vorkommen und Proben eingehen, nämlich LE 38 mit $\text{CaCO}_3 > 95\%$, - die Qualität des Plassenkalkes erreichen. Die noch reineren Kalke sind leider nur durch ein oder zwei Proben vertreten, wie Sulzfluh-, Pölling-, Zill-, und Schöckelkalk. Die chemische Analyse der Beilsteinkalk-Probe ist für das Vorkommen nicht repräsentativ. Die allein auf den Weißeparametern beruhende Reihung festigt an sich die bisherigen Vorstellungen. Zum einen sind die Weißensteiner Marmore (KM in der Millstätter Serie) vorne gereiht und die nachfolgenden Vorkommen wurden auch als Detailgebiete in Phase I oder II behandelt, vgl. Marmore im Goldeckkristallin - besonders Sifflitzgraben, und eben die Sölk-Gumpeneck-Marmore. Die Marmore im Kristallin der Koralpe in ihren weißen Varietäten bilden kleine Vorkommen. Mesozoische Dolomite (mit Ausnahme der Wettersteindolomite im Brennermesozoikum und den qualitativ, aber nicht quantitativ hervortretenden Dolomitpartien im Oberrhätalkalk) und Kalksteine liegen in ihrer Weiße weit abgeschlagen hinter den kristallinen Gesteinen.

Generell ist die Zusammenschau beider Parameter - Weiße und Chemismus - theoretisch informativ. Hinsichtlich einer Rohstoffnutzung wird aber immer zugunsten eines Parameters ausgewählt. Zudem sind Quantität und gleichbleibende Qualität Faktoren, die hier in der Tabelle nicht berücksichtigt sind.

2.4. Darstellung der Detailgebiete

Die Geländeaufnahme und Probenahme wurde in der Detailphase II im letzten Projektjahr in den Gebieten Spertental/Tirol, Untersberg und Lärchkogel-Prebersee/Salzburg, Torstein, Sölk-Walchen, Liesingtal-Beilsteiner, Mürzzuschlag-Nord-Kapellen bzw. Große Scheibe und Grebenzen/Steiermark durchgeführt.

Es handelte sich überwiegend um eine verdichtete Beprobung sowie um eine Erstbeprobung aufgrund einer neuen Information über ein Vorkommen im Gebiet Liesingtal westlich Wald am Schoberpaß.

Die im Folgenden dargestellten und für die Detailphase II selektierten lithostratigraphischen Einheiten bzw. Vorkommen sind hinsichtlich Weiße und Chemismus als hochwertige bis sehr hochwertige Kalk- bzw. Kalzitrohstoffe anzusehen.

Teile daraus sind, mit Ausnahme der Marmore im Semmeringgebiet, auch mit lithostratigraphischen Einheiten vergleichbar, die derzeit - ebenfalls in Teilbereichen - massiv

als Rohstoff für die Füllstoffindustrie Verwendung finden (Salla-, Weißensteiner Marmor).

Ein Teil der Vorkommen ist kartenmäßig mit dem Programm ArcView dargestellt, punktförmig hinsichtlich der Topographie und der Analyseergebnisse (vgl. A4-Karten 8-35). Der Inhalt der Ergebniskarten ist gemäß den Übersichtskarten organisiert, allerdings ergab sich gegenüber diesen eine etwas geänderte Klasseneinteilung (Schattierung der Symbole).

Die Information zu den nicht dargestellten Gebieten ist der Tabelle 2 zu entnehmen, so für die Plassenkalke (LE 12) und den Beilsteiner Marmor (LE 46, 47). Die Marmore des Lärchkogel-Prebersee sind zur Gruppe der Marmore im Wölzer Kristallin (LE 82) gestellt.

2.4.1. Spertental (Tab. 2: LE 50, 51 - Karte 8-14)

Die Analysendichte in diesem Gebiet ist trotz mehrmaliger Beprobung relativ gering. Es zeichnete sich jedoch immer mehr die hervorragende Qualität dieser Marmore ab, siehe Kap. 2.3.3., 2.3.4. Was die Kartierung und Größe dieser Vorkommen angeht, wird auf das Projekt T-A-2d verwiesen. Von unserer Seite kann gesagt werden, dass es sich um auch hinsichtlich der Spurenelemente sehr reine und weiße, vorwiegend Kalkmarmore handelt. Es sind allerdings Kleinvorkommen, die in einem Landschaftsschutzgebiet liegen.

2.4.2. Sölk-Gumpeneck (Tab. 2: LE 84, 85 - Karte 15-21)

In diesen sehr weißen Marmoren konnte die lithologische Trennung in Kalk- und Dolomitmarmore sowie Silikatmarmore auch profilmäßig durchgeführt werden. Diese Marmore bestechen in erster Linie wegen ihrer Weiße, hinsichtlich ihres Chemismus sind Verunreinigungen zu tolerieren. Als interessante Gebiete ergaben sich der Bereich Kochofen westlich des Sölktales, in dem weiße Kalkmarmore auftreten sowie die bereits einmal stollenmäßig u.a. auch für Füllstoffzwecke abgebauten Marmore im Walchental. Hier tritt eine mächtige getrennte Abfolge von liegenden weißen Kalk- und hangenden etwas gelblicheren Dolomitmarmoren auf.

2.4.3. Grebenzen (Tab. 2: LE 66 - Karte 22-28)

Devonische Kalkmarmore des Oberostalpins, bei denen es sich meist wahrscheinlich um ehemalige Riffkalke handelt, zeigten generell gute Eigenschaften hinsichtlich ihres Chemismus. Für die Vertretung relativ heller Marmore wurde das Gebiet des Königkogels in der südlichen Grebenze ausgesucht. Es zeigte sich, dass diese Marmore keine Topqualitäten aufweisen, wie etwa Spertental oder Weißensteiner Marmor (Millstätter Serie), da geringmächtige Schieferzwischenlagen auftreten, dass aber gesamt gesehen, wenn nicht oberste Weiße gefordert ist, große Quantitäten reiner Kalke in diesem Gebiet zur Verfügung stehen. Hinsichtlich der Weißeeigenschaften ist das Königkogelgebiet dem nördlich gelegenen Kalkberg bei Weißenbach vorzuziehen.

2.4.4. Große Scheibe nördlich Mürzzuschlag (Tab. 2: LE 34 - Karte 29-35)

In diesem Gebiet, für das auch noch alte, ehemals zum Kalkbrennen genützte Abbau-stellen bei Kapellen miteinbezogen wurden, wurden verdichtet Proben genommen und zwischen 10 und 50 m mächtige Profile auch in regelmäßigen Abständen beprobt. Entgegen den Ergebnissen der Vorprojekte, die aufgrund von Reinheit (sehr wenig MgO und Verunreinigungen) und auch Weiße auf dieses vom Umfang und der Lage her interessante Vorkommen aufmerksam werden ließen, scheint dieses Gebiet nunmehr sowohl hinsichtlich der Weiße, aber auch hinsichtlich des Chemismus, da sehr wohl ein gewisser Dolomitanteil auftreten kann, in die Reihe der Kalksteine zurückzutreten, die zwar für viele Zwecke, auch Kalkindustrie, noch denkbar sind, aber nicht mehr zu den herausragenden Kalkrohstoffen gezählt werden können.

In den Datenbanken der GBA sind die Ergebnisse der Analysen und der Petrographie für diese Detailgebiete abfragbar. Hier werden sie nicht tabellarisch beigelegt.

2.5. Geochemie - Hauptkomponentenanalyse

Mit allen geochemischen Analysen ($n = 433$) wurde eine statistische Auswertung in Form einer Faktorenanalyse (Programm STATISTICA) durchgeführt. Aus den Variablen werden über eine Korrelations- und Kovarianzmatrix nacheinander Faktoren errechnet und extrahiert. In abgestufter Form (gereiht!) zeigen sie Beziehungen unter den Variablen auf. Die Größe der positiven oder negativen Besetzung ist das Maß für die Korrelation, nicht aber gleichzusetzen mit Massenangaben der Komponenten.

2.5.1. Hauptkomponentenanalyse - Hauptelemente

Als Variablen wurden für die 1. Hauptkomponentenanalyse nur die aus beiden Labors (L1 Prag und L2 Mährisch Ostrau & Kuttenberg) übereinstimmenden Haupt- und Nebenelemente herangezogen. Die Ergebnisse sind lagemäßig durch die Verbindung mit den BMN-Koordinaten des Probepunktes in den Karten 36 bis 38 dargestellt.

Faktor 1 <terrigen Bestandteile> mit positiv besetzten Ladungen auf SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MnO , K_2O und gering positiv Na_2O gibt den Grad der Mineralisierung in den Marmoren und tonig verunreinigten Kalksteinen an. Entgegengesetzt verhalten sich MgO - und CaO -reiche Gesteine, bzw. die reinen Kalksteine und Dolomite. Die hohe negative Ladung von P_2O_5 könnte zeigen, dass dieses in den Marmoren kaum auftritt, beinhaltet aber auch eine analytische Inkompatibilität.

Faktor 2 <Karbonat> trennt die Rohstoffgruppen Kalkstein/Kalkmarmor und Dolomit/-marmor bzw. nach dem Dolomit- und Kalzitgehalt innerhalb des Probenpools.

Faktor 3 <?> zeigt eine Übereinstimmung für Na_2O , K_2O und P_2O_5 an. Schwefel wurde nicht miteinbezogen, sonst wäre er damit vermutlich verbunden. Vor allem die auffälligen Na_2O -Gehalte treten in gewissen reinen Kalksteinen wie dem Wettersteinkalk (Probe Scharnitz als Ausreißer) und teilweise dem Dachstein- und Plassenkalk, weiters in verunreinigten Kalksteinen und -marmoren wie den Ausreißern Murauer Kalke bei Metnitz (Silikatmarmor) und Zogelsdorfer Sandstein (Kalksandstein) und nicht zuletzt in gewissen Dolomiten (westliche Karnische Alpen, Gerlos- und Seidlwinkel-Trias) auf.

2.5.2. Hauptkomponentenanalyse - Haupt- und Spurenelemente

Als Variablen wurden zusätzlich zu den für die 1. Hauptkomponentenanalyse verwendeten Variablen das Labor und die in beiden Labors analysierten Spurenelemente herangezogen. Die Ergebnisse sind analog zu denen der 1. Analyse in den Karten 39 bis 46 dargestellt.

Faktor 1 <Labor> gibt die exakte Trennung nach dem Labor wieder, hat somit keine lithologischen, sondern rein analytische Ursachen. Er zeigt an, dass im Labor 1 (Prag) niedrigere Werte bei P_2O_5 und Fe_2O_3 bzw. bei Hg unter den Spurenelementen bestimmt wurden. Die meisten anderen Spurenelemente sind im Labor 2 (RFA Mährisch Ostrau) niedriger gemessen, nämlich Cd, Co, Cr, Mo, Pb, V. Ein Großteil der Hauptelemente zeigt diese Trennung nicht. Daraus kann geschlossen werden, dass hinsichtlich der meisten Hauptelemente der Datensatz als einheitlich angesehen werden kann, dass jedoch für die Spurenelemente, analytisch bedingt, zwei Datenpools vorliegen. In Karte 39 ist die Verteilung der Probenpunkte nach dem analysierenden Labor eingetragen, d.h. es sind die Extreme des Faktors 1 (Karte 40) gesondert dargestellt.

Faktor 2 ist vergleichbar mit dem Faktor 1 der 1. Analyse und bringt die Verunreinigung in den Glimmer- und Silikatmarmoren und Kalksandsteinen zum Ausdruck. Faktor 3 ist vergleichbar mit dem Faktor 2 der 1. Analyse und gibt die Trennung nach Kalkstein/-marmor und Dolomit/-marmor an.

Bei den folgenden zwei Faktoren muss man sich bewusst sein, dass das Merkmal der positiven Korrelation - bei Faktor 4 betrifft es Ag/Cd/Hg/Pb/Zn (erklärbar durch sulfidische Vererzung ?), bei Faktor 5 Co/Cu/Ni (erklärbar durch Chromit, Magnetit - basisches Liefergebiet/Grüngesteine ?) - zusätzlich durch das Labor beeinflusst ist. Es sind damit keine auffallenden Zusammenhänge mit lithologischen Einheiten verbunden.

Faktor 6 entspricht Faktor 3 der ersten Analyse, tritt jedoch durch die hinzugekommenen Variablen weniger deutlich in Erscheinung.

Faktor 7 drückt die hohe positive Besetzung von As zusammen mit Cr aus.

Ausgewählte Literatur

In die ausgewählte Literaturliste wurden insbesondere Zitate aufgenommen, die in den bisherigen Projektberichten noch nicht erschienen. Angeführt sind auch jene Projektberichte, deren Codes in der Tabelle 1 aufscheinen. Was die regionalgeologische Literatur zu den einzelnen Vorkommen betrifft, wird auf die Berichte 1996 und 1998 verwiesen.

AIGNER, R., HÜBEL, G. & POLEGEG, S. (FREN, Projektl.): Beurteilung steirischer Karbonatgesteinsvorkommen für spezielle Verwendungsbereiche. Endbericht, Beilagenband, Kurzfassung.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt ST-A-055/84, Amt d. Stmk. Landesregierung Geolog. Dienst, S. ungez., Leoben 1984.

AIGNER, R., HÜBEL, G. & POLEGEG, S. (FREN, Projektl.): Erfassung und Bewertung industriell verwertbarer Karbonatgesteine der NÖ Kalkalpen, Projektabschnitt I.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-A-034/84, Amt d. NÖ Landesregierung Geolog. Dienst, S. ungez., Leoben 1984.

AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG: Auszüge aus der Rohstoffkartei. - KTLDREG.

ÜLG 38/94-98 Hochreine Karbonatgesteine - Zusammenfassender Bericht

- ANTONIUS, G.: Erfassung aller hochwertigen Karbonatgesteinsvorkommen in Niederösterreich, die auf Grund ihrer Umweltsituation nutzbar sind.- Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-033/93, S. ungez., illustr., Wien 1994.
- BENTZ, A. & MARTINI, H.J.: Geowissenschaftliche Methoden 1. Teil.- Lehrbuch der Angewandten Geologie.- F. Enke, Band 2, Teil 1, 1355 S., Stuttgart 1968.
- BERTLE, H.: Reinkarbonat-Lagerstätten im Rätikon (Vorarlberg).- Arch. f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A., Bd. 2, 7-14, 1 Abb., 6 Tab., Wien 1982.
- BERTLE, H.: Rohstoff-Forschungs-Projekt betreffend die Erkundung der Karbonatgesteine des Rätikons (Vorarlberg) nach Vorkommen von reinen Kalken und reinen Dolomiten.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt V-A-001/79, 37 Bl., 4 Beil., Schruns 1980.
- BERTOLDI, G.A.: Der Kalk.- Stahleisen, Düsseldorf, im Druck.
- BOYNTON, R.S.: Chemistry and Technology of Lime and Limestone. 2. Edition.- John Wiley & Sons, Inc., 578 S., New York, Chichester 1980.
- BRÜGGEMANN, H., HERRMANN, P., RATAJ, W., SCHADLAU, S., SCHÄFFER, G., VECER, B., WIMMER-FREY, I. & PISTOTNIK, J. (Projektl.): Rohstoffpotential ausgewählter Gebiete: Raum Wien Ost und Südost (ÖK 59, 60, 61, 77, 78, 79).- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-C-010a/86, N-C-009d/86, 23 Bl., 29 Beil., Wien 1987.
- BURKHARD, M.: Calcite twins, their geometry, appearance and significance as stress-strain markers and indicators of tectonic regime: a review.- Journal of Structural Geology, Vol. 15, Nos 3-5, 315-368, 11 Fig., 2 Tab., ? 1993.
- CARR, D.D. & ROONEY, L.Y.: Limestone and Dolomite.- In: LEFOND, S.J. (Ed.): Industrial Minerals and Rocks. 4. Ed.- American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers Inc., 757-789, New York 1975.
- DIMKE, M.: Fazies und Diagenese der "Tithon-Massenkalke" und "Hangenden Bankkalke" südöstlich von Tuttlingen auf Blatt Neuhausen ob Eck (8019), nebst einigen angewandten Aspekten ihrer Nutzung als Rohstoff (Farbe, Brech- und Mahlverhalten).- Dissertation Naturwiss. Fak. Univ. Erlangen-Nürnberg, 181 S., Anhang, Erlangen 1997.
- DIN 5033 TEIL 3: Farbmessung: Farbmaßzahlen.- DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 4 S., Berlin 1982.
- DIN 5033 TEIL 9: Farbmessung: Weißstandard für Farbmessung und Photometrie.- DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 3 S., Berlin 1982.
- DIN 6167: Beschreibung der Vergilbung von nahezu weißen oder nahezu farblosen Materialien.- DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 1 S., Berlin 1980.
- EBNER, F., SUETTE, G., UNTERSWEIG, T. & WEISSENSTEINER, V.: Erläuterungen zu den geogenen Naturraumpotentialkarten des Bezirkes Voitsberg.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt St-C-008i/83, 148 Bl., 28 Abb., 15 Tab., 4 Beil., 1 Anl., Graz 1984.
- EBNER, F.: Dekor- und Nutzgesteine der Steiermark: Farb- und Gefügevarietäten steirischer Karbonatgesteine.- Arch. f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A., Bd. 6, Proj. St-A-032c/81-84, 7-9, Wien 1985.
- EBNER, F.: Farb- und Gefügevarietäten Steirischer Karbonatgesteine.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt St-A-032c/83, 342 Bl., 75 Abb., 23 Tab., 188 Photos in sep. Bd., Graz 1984.
- FLÜGEL, E. & HADITSCH, J.G.: Vorkommen hochreiner und reinsten Kalke im Steirischen Salzkammergut.- Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen, 15. Bd., Inst. f. Mineralogie und Gesteinskunde d. Montanuniv. Leoben, 65-84, Leoben 1975.
- FLÜGEL, E.: Mikrofazielle Untersuchungsmethoden von Kalken.- Springer, 454 S., 68 Abb., 57 Tab., 33 Taf., Berlin 1978.
- FLÜGEL, E.: Typen und wirtschaftliche Bedeutung von Riffkalken.- Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen, 10. Bd. (Festband für O.M. Friedrich), Inst. f. Mineralogie und Gesteinskunde d. Montanuniv. Leoben, 25-32, 4 Abb., Leoben 1989.
- FLÜGEL, E.: Untersuchungen über die Beziehungen zwischen mikrofaziellen und technologischen Merkmalen steirischer Dachsteinkalke (Obertrias; Grimmingstock, Gesäuse).- Mitt. Abt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum, Heft 38, 47-58, 8 Abb., 1 Beil., Graz 1977.
- FLÜGEL, H.W. & NEUBAUER, F.: Geologie der österreichischen Bundesländer in kurzgefaßten Einzeldarstellungen. Steiermark. Erläuterungen zur Geologischen Karte der Steiermark 1: 200.000.- Geologische Bundesanstalt, 127 S., 28 Abb., 5 Tab., Wien 1984.
- FRANK, W. & FREY, M., DESMONS, J., NEUBAUER, W.F., HOINKES, G., HÖCK, V., KOLLER, F., SASSI, F.P. & SCHRAMM, J.M.: The new Metamorphic Map of the Alps: a preliminary draft.- Terra abstracts Suppl., S. 257, Oxford u.a. 1993.
- FREY, M., DESMONS, J. & NEUBAUER, F.: Metamorphic Maps of the Alps. 1: 500.000.- c-macs publishingservice, 2 Blätter, Dresden 1999.
- FRITSCH, W.: Die Gumpeneckmarmore.- Mitt. Mus. Bergbau, Geol. u. Technik Joann., 10, 3-12, 7 Abb., 1 Kte., Graz 1953.

ÜLG 38/94-98 Hochreine Karbonatgesteine - Zusammenfassender Bericht

- GOSEN, W. VON, HAIGES, K.H., NEUBAUER, F., PISTOTNIK, J. & THIEDIG, F.: Die tektonischen Baueinheiten am Nord- und Westrand der Gurktaler Decke (Österreich).- Jb. Geol. B.-A., 127/4, 693-699, 1 Taf., Wien 1985.
- GRÄF, W., HUBER, A., HÜBEL, G., KRAINER, B. & PÖSCHL, M.: Systematische Erfassung von Lockergesteinen in der Steiermark, Kiese-Sande-Tone-Lehme, Teil II.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt St-A-005e/84, S. ungezählt, Graz 1985.
- GRIESSER, R.: Methoden und Einsatzmöglichkeiten der farbmétrischen Weissbewertung von Papieren.- CIBA-GEIGY Firmen-Publikation 7008 D 1979.
- HARRIS, P.M., MA, MIMM: Limestone & Dolomite. Mineral Dossier No 23.- Her Majesty's Stationery Office, 111 S., London 1982.
- HAUSER, A. & URREGG, H.: Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks. Die Kalke, Marmore und Dolomite Steiermarks. 1. Teil: Allgemeines und der Schöcklkalk. 3. Heft.- Lehrkanzel f. Techn. Geologie und Lehrkanzel f. Festigkeitslehre und Werkstoffprüfung der Technischen Hochschule Graz, 48 S., Graz 1949.
- HAUSER, A. & URREGG, H.: Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks. Die Kalke, Marmore und Dolomite Steiermarks. 2. Teil: Kalke (Mergel) der Neuzeit und des Mittelalters der Erde. Heft 4.- Lehrkanzel f. Techn. Geologie und Lehrkanzel f. Festigkeitslehre und Werkstoffprüfung der Technischen Hochschule Graz, 48 S., Graz 1950.
- HAUSER, A. & URREGG, H.: Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks. Die Kalke, Marmore und Dolomite Steiermarks. 3. Teil: Die Kalke des Altertums der Erde. Heft 5.- Lehrkanzel f. Techn. Geologie und Lehrkanzel f. Festigkeitslehre und Werkstoffprüfung der Technischen Hochschule Graz, 36 S., Graz 1950.
- HAUSER, A. & URREGG, H.: Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks. Die Kalke, Marmore und Dolomite Steiermarks. 4. Teil: Die Marmore und Dolomite. Im Anhang: Sandsteine und Konglomerate.- Lehrkanzel f. Techn. Geologie der Technischen Hochschule Graz, 48 S., Graz 1951.
- HAYDARI, F. & UCIK, F.H.: Dekorgesteine in Kärnten.- Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt K-A-012/80, Geol.Bundesanst. FA Rohstoffgeologie, mehrere Bände, Klagenfurt 1981.
- HAYDARI, F. & UCIK, F.H.: Dekorgesteine in Kärnten.- Arch. f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A., Bd. 3, 35-41, 1 Abb., Wien 1983.
- HEINRICH, M.: Bundesweite Übersicht zum Forschungsstand der Massenrohstoffe Kies, Kiessand, Brecherprodukte und Bruchsteine für das Bauwesen hinsichtlich der Vorkommen der Abbaubetriebe und der Produktion sowie des Verbrauches - Vorarlberg, Tirol.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-026/88, VIII + 84 Bl., 18 Abb., 65 Tab., 19 Beil., Wien 1989.
- HELLERSCHMIDT-ALBER, J.: Bundesweite Übersicht über Vorkommen von Industriemineralen (Österreich).- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-027/88-90, 225 Bl., 55 Abb., 13 Tab., 31 Ktn, 2 Bde., Wien 1995.
- HOFMANN, T. & SCHÖNLAUB, H.P. (Red.): Auf der Suche nach den reinsten und hellsten Karbonatgesteinen Österreichs.- Jahresbericht der Geologischen Bundesanstalt, 16-17, Wien 1998.
- HOFMANN, T.: Gaia's Sterne: Ausflüge in die geologische Vergangenheit Österreichs.- Unveröff. Manuskript, Austria-Medien-Service-Verlag, (211 S., 56 Abb., 1 Tab., Anh.), Graz 1999.
- HÖGELSBERGER, H.: Die Marmore und Kalksilikatgesteine der Bunten Serie - Petrologische Untersuchungen und geologische Konsequenzen.- Jb. Geol. B.-A., Bd. 132, H.1, 213-230, 11 Abb., 7 Tab., Wien 1989.
- HÖGELSBERGER, H.: Petrologie der Marmore und Kalksilikatgesteine der Bunten Serie (Niederösterreichisches Moldanubikum).- Unveröff. Diss. Univ. Wien, 143 S., Wien 1987.
- HÜBEL, G., SUETTE, G. & UNTERSWEIG, T.: Naturraumpotentialkarten der Steiermark: Rohstoffsicherungskarte Oberes Murtal I.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt St-C-008m/84, mit Kurzfassung, 196 Bl., 44 Abb., 16 Tab., 2 Anl., 7 Beil., Graz 1985.
- KIESLINGER, A.: Die Nutzbaren Gesteine Kärntens.- Carinthia II, SH 17, 348 S., 72 Abb., Klagenfurt 1956.
- KIESLINGER, A.: Die Nutzbaren Gesteine Salzburgs.- Mitt. Ges. Salzburger Landeskunde, 4. Ergbd., 436 S., 127 Abb., Salzburg - Stuttgart 1964.
- KOCH, R., FLÜGEL, E., DIMKE, M., HASSELMAYER, B., MICHEL, U., ROSSNER, R. & SOBOTT, R.: Die "Angewandte Faziesforschung" am Institut für Paläontologie in Erlangen.- Zbl. Geol. Paläont. Teil I, 1996, H. 9/10, 989-1032, 10 Abb., 3 Tab, 2 Taf., Stuttgart 1996.
- LASKARIDIS, K.: Greek white calcitic marbles. Examination and appraisal for industry.- Industrial Minerals, 319, 53-57, London 1994.
- LEFOND, S.J. (ED.), CARR, D.D. & ROONEY, L.F.: Industrial Minerals and Rocks (Nonmetallics other than Fuels).- Limestone and Dolomite; 4. Edition.- American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers, Inc., 1360 S., S. 757-789, Baltimore 1975.
- LELKES, G. & LOBITZER, H. & MOSHAMMER, B.: Loforitische Reliktgefüge in Marmoren vom Typ Sölk/Gumpeneck.- 2. Österr. Sedimentologen-Treffen, 2 S., Seewalchen a. Atters. 1997.

ÜLG 38/94-98 Hochreine Karbonatgesteine - Zusammenfassender Bericht

- LELKES-FELVÁRI, G., LOBITZER, H. & MOSHAMMER, B.: Beiträge zur Petrologie, Geochemie und Weißmetrik des Sölker und Gumpeneck-Marmors (Niedere Tauern, Steiermark).- Abh. Geol. B.-A., 56/1, 157-171, 1 Abb., 3 Tab., 5 Taf., Wien 1999.
- LETOUZÉ-ZEZULA, G., JESCHKE, H.P., KREUTZER, L.H., LIPIARSKI, P., RAKASEDER, St. & REITNER, H.: Konfliktbereinigende Zusammenschau relevanter Teil-Naturraumpotentiale und Bewertung der Sicherungswürdigkeit von Massenrohstoffen als Grundlagen für deren planerische Sicherung im Rahmen der oberösterreichischen Raumordnung. - Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt OC-10/92, 47 Bl., 3 Abb., 5 Anl., Wien 1993.
- LOBITZER, H. & MOSHAMMER, B.: Nutzungsoptionen ausgewählter österreichischer Vorkommen von hochreinen Karbonatgesteinen. Jahresendbericht für 1994.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-038/94, 47 S., 1 Abb., 5 Tab., 7 Beil., Anhang ungez., Wien 1995.
- LOBITZER, H. & MOSHAMMER, B.: Weiße Karbonatgesteine Österreichs: Technologische Nutzungsoptionen in Abhängigkeit von Mikrofazies/Korngefüge und Geochemie.- 11. Sedimentologentreffen Sediment 96 9.-15. Mai 1996 Geozentrum Universität Wien: Kurzfassungen der Vorträge und Poster, S. 101, Wien 1996.
- LOBITZER, H. & SURENIAN, R.: Geologische Untersuchungen an ausgewählten Vorkommen von Dolomit im Bundesland Salzburg.- Arch. f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A., Bd. 5, Proj. S-A-011/80-81, 73-97, 11 Abb., 2 Tab., 6 Taf., Wien 1984.
- LOBITZER, H., TATZREITER, F., DAURER, A., KIESL, W. & ZIMMER, W.: Bestandsaufnahme der Vorkommen von Kalk und Dolomit im Bundesland Salzburg.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt S-A-011/80, 44 Bl., 12 Abb., Wien 1981.
- LOBITZER, H., TATZREITER, F., DAURER, A., KIESL, W., ZIMMER, W., STRADNER, H., SURENIAN, R. & ALLRAM, F.: Bestandsaufnahme der Vorkommen von Kalk und Dolomit im Bundesland Salzburg.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt S-A-011/80-81, 167 Bl., 28 Abb., 8 Tab., 29 Taf., Wien 1982.
- LORENZ, W. & GWOSDZ, W.: Bewertungskriterien für Industrieminerale, Steine und Erden. Teil 2: Karbonat- und Sulfatgesteine.- Geol. Jb., Reihe H, Heft 4, 98 S., 21 Abb., 47 Tab., Hannover 1998.
- LORENZ, W.: Criteria for the Assessment of Non-Metallic Mineral Deposits.- Geol. Jb., A 127, 299-326, 2 fig., 11 tab, 1 plate, Hannover 1991.
- MOSA, G.: Physikalische und chemische Untersuchungen an ausgewählten, für Land- und Bauwirtschaft wichtigen Karbonatgesteinen.- Diss. Naturwiss. Fak. Univ. Salzburg, 225 S., Salzburg 1992.
- MOSHAMMER, B. & LOBITZER, H.: "Weisse" Marmore/Kalke/Dolomite in Österreich. Petrographie - Weissmetrik - Geochemie.- Zusammenfassungen Symposium Calcaire/Kalk 177. Jahresversammlung SANW u. Schweizerische Geologische Gesellschaft 8.-12. Oktober 1997, S. 30, La Chaux-de-Fonds 1997.
- MOSHAMMER, B. & LOBITZER, H.: Nutzungsoptionen ausgewählter österreichischer Vorkommen von hochreinen Karbonatgesteinen (Kalkstein, Marmor, Dolomit z.T.).- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-038/94-95, 57 S., 14 Abb., 7 Tab., 7 Beil., Anhang S. ungez., Wien 1996.
- MOSHAMMER, B. & LOBITZER, H.: Oberjura-Plattformkarbonate in Österreich: Eine Gegenüberstellung der Ernstbrunner Kalke, Plassenkalke und Sulzfluhkalke in geochemischen und weißmetrischen Analysen.- Österr. Geol. Ges. Exkursionsführer Nr. 17 "Das Land um Laa an der Thaya", S. 57-60, 6 Abb., Wien 1997.
- MOSHAMMER, B. & LOBITZER, H.: Nutzungsoptionen ausgewählter österreichischer Vorkommen von hochreinen Karbonatgesteinen (Kalkstein, Marmor, Dolomit z.T.) - Lagerstättenkundliche Detailuntersuchungen.- Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-038F/1996, Endbericht, 184 S., 69 Abb., 9 Tab., 73 Taf., Wien 1998.
- MOSHAMMER, B. & LOBITZER, H.: Weißmetrik und Geochemie ausgewählter österreichischer Kalkstein- und Marmor-Vorkommen (eingereicht Nov. 1998).- Mitt. Österr. Geol. Ges., , Wien, im Druck.
- MOSHAMMER, B. & MALECKI, G. (Projektl.): Systematische Untersuchung von Rohstoffvorkommen zur Optimierung der Wertschöpfung.- Unveröff. Bericht, Bd./Bdl.-Rohstoffproj. Ü-LG-025/88-93, 27 Bl., 11 Abb., 1 Tab., Anh. m. Karten 1:200.000, Wien 1994.
- MOSHAMMER, B. & SCHLAGINTWEIT, F.: The Ernstbrunn Limestone (Lower Austria): New data on Biostratigraphy and Applied Geology.- Abh. Geol. B.-A., 56/2, 1 fig., 3 tab., 2 pl., Wien 1999, im Druck.
- MOSTLER, H., AICHHORN, A., ANGERER, H., APOLLONER, V., DAVOGG, B. & ZIERLER, E.: Projekt "Erfassung und Beurteilung von Natursteinen in Tirol". Endbericht.- Unveröff. Bericht, Bund/Bdl.-Rohstoffprojekt T-A-001, 1-142, Abb. ungez., Innsbruck 1980.
- MOSTLER, H., KRÄINER, K. & STINGL, V.: Baurohstoffe Tirols (Endbericht 1983).- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt T-A-002d/83, 145 S., Innsbruck 1983.
- MOSTLER, H., SPÖTL, C. & STINGL, V.: Baurohstoffe Tirols (2. Teil).- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt T-A-002d/84, 117 Bl., 2 Tab., 12 Beil., Innsbruck 1988.

ÜLG 38/94-98 Hochreine Karbonatgesteine - Zusammenfassender Bericht

- MOSTLER, H.: Gesteinsmaterial für hochwertige Splitte u. für d. Waschmittelindustrie und Bau- u. Dekorsteine (Natursteinlagerstätten) in Tirol, insbesondere in Osttirol.- Unveröff. Bericht, Bund/Bdl.-Rohstoffprojekt T-A-001/78, Bl. 1-28, 29-41, 21 Anl., Innsbruck 1979.
- NEUBAUER, F. & FRISCH, W.: The Austro-Alpine Metamorphic Basement East of the Tauern Window.- In: RAUMER, J.F. & NEUBAUER, F. (Eds.): Pre-Mesozoic Geology in the Alps.- Springer, 515-536, 13 Fig., 3 Tab., Heidelberg 1993.
- NEUBAUER, F. & SASSI, F.P.: The Austro-Alpine Quarzphyllites and Related Palaeozoic Formations.- In: RAUMER, J.F. & NEUBAUER, F. (Eds.): Pre-Mesozoic Geology in the Alps.- Springer, 423-439, 7 Fig., Heidelberg 1993.
- NIEDERL, R., SUETTE, G. & GRÄF, W. (Projektl.): Systematische Erfassung der Festgesteinsvorkommen in der Steiermark.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt St-A-066/85-86, 79 Bl., 32 Abb., 5 Beil., 1 Anh., Graz 1986.
- ÖNORM G 1030: Probenahme fester mineralischer Rohstoffe.- Österreichisches Normungsinstitut, 16 S., Wien 1979.
- ÖNORM G 1046 Teil 3: Begriffe der Lagerstättenkunde der Steine, Erden und Industriemineralien. Kalkstein.- Österreichisches Normungsinstitut, 4 S., Wien 1985.
- PESTAL, G.: Der Südrand des Tauernfensters, die Matreier Zone im Bereich Kals - Matrei in Osttirol. Exkursion B. In: Arbeitstagung 1995 der Geologischen Bundesanstalt. Geologie von Osttirol. Schwerpunkt Blatt 179 Lienz.- Geol. B.-A., 127-150, 8 Abb., Wien 1995.
- PIRKL, H.R.: Rohstoffpotential Semmering - Wechselgebiet.- Berichte der Geologischen Bundesanstalt, 4, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-009d/83, 79 S., 20 Abb., 6 Tab., 20 Beil., Wien 1986.
- PISTOTNIK, J. (Projektl.): Rohstoffpotential ausgewählter Gebiete Raum Wien Ost und Südost.- Berichte der Geologischen Bundesanstalt, 16, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt, B-C-010a/87d, N-C-009d/87, 56 S., 63 Beil., 1 Abb., Wien 1989.
- PLOCAR, R.: Die bunten Jurakalke in Niederösterreich. Ihre Anwendung in Architektur und Industrie.- Diplomarbeit Univ. Wien, 153 S., 97 Abb., 3 Beil., 6 Tab., Wien 1998.
- POSCHER, G. & MOSTLER, H.: Karbonatrohstoffe in OÖ: Endbericht Projekt OA 19/2, Tl. 1 - Übersicht; Tl. 2 - Untersuchungsgebiete.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt O-A-019/89, 39 + 34 Bl.: Ill., 1 Taf., 1 Anl., Innsbruck 1991.
- POSCHER, G., STINGL, V., ASTL, C., HARTLEITNER, K., SANDERS, D., TESSADRI, R. & MOSTLER, H.: Karbonatrohstoffe in OÖ. Proj. OA 19/1 Endbericht mit Beilagenband.- Unveröff. Bericht, Bund/Bdl.-Rohstoffprojekt O-A-019/86, 52 Abb., 34 Tab., 72 Bl., Innsbruck 1987.
- POSCHER, G.: Geochemisch-technische Eigenschaften von Karbonatgesteinen der Nördlichen Kalkalpen Oberösterreichs.- Arch. f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A., Bd. 16, 83-102, 6 Abb., 8 Tab., Wien 1993.
- PURKERT, R.: Chemische Analysen von Marmoren der Stubalpe in Steiermark.- Verh. Geol. B.-A., 1926, 161-166, 6 Tab., Wien 1926.
- RICHTER, M.: Einführung in die Farbmeterik. 1. Auflage.- Walter de Gruyter; Sammlung Göschen 2608, 216 S., 98 Abb., 3 Taf., Berlin - New York 1976.
- SCHERMANN, O. & SCHEDL, A.: Erhebung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Kitzbühel Bereich St. Johann i.T. (ÖK 91), Lofer (ÖK 92), Kitzbühel (ÖK 122), Zell a.S. (ÖK 123) jeweils Tiroler Anteil.- Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt T-C-007e/89-91, mit Beiträgen von F. BOROVIČZENY, H. HEINZ, W. PAVLIK und G. SCHÄFFER, 220 Bl., 54 Abb., 10 Tab., 35 Blg., Wien 1992.
- SCHIELE, E. & BERENS, L.W.: Kalk Herstellung - Eigenschaften - Verwendung.- Stahleisen m.b.H.; ISBN 3-514-00115-4, 627 S., 343 Bilder, 115 Tafeln, Düsseldorf 1972.
- SCHMÖLZER, A.: Der Wachauer oder Spitzer Marmor.- Verh. Geol. B.-A., 1937/4, 115-126, 4 Abb., Wien 1937.
- SCHMÖLZER, A.: Die Bausteine des Leithagebirges.- Burgenländische Heimatblätter, Mitt. d. Burgenl. Heimat- u. Naturschutzvereines, Folge 2, 2. Jhg., 145-157, 2 Taf., Eisenstadt 1933.
- SCHNABEL, W.: Erweiterung bestehender Datenbanken und Datensammlungen vom geowissenschaftlich-lagerstättenkundlichen Fachbereich um Einzeldaten aus Lagerstättenarchiven, Massenrohstoffkarteien (Steinbruchkarteien) und anderen Datensammlungen.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-002/83, Ü-LG-017/86, 89 S., 14 Abb., 1 Tab., 2 Anh., Wien 1988.
- SCHNABEL, W.: Abschlußbericht für das Projekt ÜLG 15/86 Entwicklung einer Bohrdokumentation auf EDV-Basis (Bohrdatei) als Grundlage eines einheitlichen Bohrchives für Österreich. Teil 1 und 2.- 94 S., Wien 1989.
- SCHROLL, E.: Geochemische und geochronologische Daten und Erläuterungen.- In: WEBER, L. (Hsg.): Handbuch der Lagerstätten, der Erze, Industriemineralien und Energierohstoffe Österreichs.- Archiv f. Lagerstättenforsch., 19, 395-537, Wien 1997.
- SCHULTZE, W.: Farbenlehre und Farbenmessung - Eine kurze Einführung.- Springer, 3. Auflage, 97 S., 57 Abb., Berlin 1975.

ÜLG 38/94-98 Hochreine Karbonatgesteine - Zusammenfassender Bericht

- SCHÜSSLER, F.: Goldführung penninischer Karbonatgesteine.- Unveröff. Bericht, FFWF P 5651, 27 Bl., 3 Anl., Leoben 1987.
- SEWING, D.: Kalkstein - Branntkalk - Kalkhydrat: Herstellung und Verwendung.- Zusammenfassungen Symposium Calcaire/Kalk 177. Jahresversammlung SANW u. Schweizerische Geologische Gesellschaft 8.-12. Oktober 1997, S. 26, La Chaux-de-Fonds 1997.
- SINHA, R.K.: Industrial Minerals; 2. Edition.- A.A. Balkema; ISBN 90 6191 407 8, 379 S., Rotterdam 1986.
- SKALA, W.: Typen der Karbonatgesteine der Wölzer Tauern.- Unveröff. Dissertation, Philosoph. Fak. Univ. Graz, 147 S., Beilagen, Graz 1964.
- SKALA, W.: Typen, Facies und tektonische Position der Karbonatgesteine der östlichen Wölzer Tauern.- Verh. Geol. B.-A., 1964, 1, 108-123, Wien 1964.
- SPIELMANN, D.C. & PORTMANN, W.: Calciumcarbonat - ein industriell vielfältig genutztes Mineral: Functional Properties of CaCO₃. Die CaCO₃-Industrieeinsätze und Logistik.- Zusammenfassungen Symposium Calcaire/Kalk 177. Jahresversammlung SANW u. Schweizerische Geologische Gesellschaft 8.-12. Oktober 1997, S. 27, La Chaux-de-Fonds 1997.
- STÄDTER, T.: Mikrofazies, Strukturverhältnisse und Diagenese der Wülfrather Kalksteinlagerstätte (Devon, Rheinisches Schiefergebirge).- Facies, 21, 57-98, 21 Abb., 2 Tab., 7 Taf., Erlangen 1989.
- THE ROCK-COLOR CHART COMMITTEE: Rock Color Chart.- Geological Society of America, 7. Auflage, Boulder 1991.
- THINSCHMIDT, A.: Bericht über die Karbonatvorkommen der Böhmisches Masse.- In: HEINRICH, M. et al.: Geogenes Naturraumpotential Horn - Hollabrunn.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/94-97, Geol. B.-A., 1-11, 4 Tab., Wien 1997.
- TUREKIAN, K.K. & WEDEPOHL, K.H.: Distribution of the Elements in Some Major Units of the Earth's Crust.- Geol. Soc. America Bull., v. 72, 175-192, 1961.
- UCIK, F.H.: Der Marmorsteinbruch Reibnegger im Teichlgraben NE von Metnitz.- Carinthia II, 185./105. Jg., 637-644, 3 Abb., Klagenfurt 1995.
- VEREIN DER ZELLSTOFF- UND PAPIER-CHEMIKER UND -INGENIEURE: Prüfung von Füllstoffen und Pigmenten für Papier, Karton und Pappe: Farbmessung nach dem Dreibereichsverfahren. Merkblatt V/27.5/90.- Verein ZELLCHEMING, 4 S., Darmstadt 1990.
- WEBER, H.: Rohstoffsicherungskonzept für Steine, Erden und Industriemineralien im Bundesland Salzburg: Lungau, Pongau.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt S-A-018/88, 27 Bl., 4 Beil., Salzburg 1989.
- WEDEPOHL, K.H.: Geochemische Daten von sedimentären Karbonaten und Karbonatgesteinen in ihrem faziellen und petrogenetischen Aussagewert.- Verh. Geol. B.-A., 1970/4, 692-705, Wien 1970.
- WIDHALM, C., TSCHEGG, E. & EPPENSTEINER, W.: Acoustic Emission and Anisotropic Expansion when Heating Marble.- Journal of Performance of Constructed Facilities, 35-40, 7 fig., New York 1997.
- WIDHALM, C., TSCHEGG, E. & EPPENSTEINER, W.: Anisotropic Thermal Expansion Causes Deformation of Marble Claddings.- Journal of Performance of Constructed Facilities, 5-10, 3 fig., 3 tab., New York 1996.
- ZEZULA, G., BRÜGGEMAN, H., HEINRICH, M. & PESTAL, G.: Bestandsaufnahme der Lockersedimente in Oberösterreich.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt O-A-001a/80, 16, 1 Bl., 28 Beil., Wien 1981.
- ZEZULA, G., BRÜGGEMANN, H., MEYER, J. & PIRKL, H.R.: Bestandsaufnahme der Abbaue und Bewertung der Lockersedimentvorkommen des Weinviertels (NÖ).- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-A-003c/81, 12 Bl., 7 Beil., Wien 1983.
- ZSCHOCKE, K.: Der Kalzitbergbau Stegbachgraben in St. Johann im Pongau.- BBZ Bergbau- Bohrtechniker- und Erdöl-Zeitung, 65. Jhg., H. 8/1949, 11-12, Wien 1949.



LITHOSTRATIGRAPHISCHE EINHEITEN

1	Kalzit. Spaltenfüllung	45	Triebensteinkalk
2	Aragonit im Sauburger K.	46	Beilsteiner Marmor - Kalkst.
3	Leithakalk	47	Beilsteiner Marmor etc. - Dolomit
4	Dobranberg-Formation	48	APZ Katschbergzone - Dolomit
5	Zogelsdorf-Formation	49	Marmor i. Innsbrucker Quarzphyllit
6	Seewerkalk	50	Spertentaler Marmor - Kalkst.
7	Gosauschichten	51	Spertentaler Marmor - Dolomit
8	Aptychenschichten	52	Schwazer Dolomit
9	Ernstbrunner K.- Kalkst.	53	Spielbergdolomit
10	Ernstbrunner K.- Dolomit	54	"Radstädter Kalk"
11	Sulzfluhkalk	55	Erzführende K., Bänderkalke
12	Plassenkalk	57	Kogelhofmarmor
13	Bündner Schiefer	58	Schöckelkalk
14	Angertalmarmor - Kalkst.	59	Hochlantschkalk
15	Angertalmarmor - Dolomit	60	Dolomitsandsteinfole
16	Silbereckmarmor	61	PZ Dolomit Karn.Alpen
17	Hochstegenkalk - Kalkst.	62	Ederkalk - Dolomit
18	Hochstegenkalk - Dolomit	63	Sil-Dev.Kalke Südalpin
19	Wenns-Veitlehner Kalk	64	Murauer Kalk
20	Klammkalk	65	Pleschaitzkalk
21	Vilser Kalk	66	Grebenzenkalk
22	Schaidbergmarmor	67	Murauer Kalk Metnitz
23	Oberhättekalk, Königsbgk.	68	Marmor Friesacher HF
24	Oberhättekalk, dolomit.	69	Kraiger Marmor
25	Dachsteinkalk	70	Haimburger Marmor - Kalkst.
26	Hauptdolomit	71	Haimburger Marmor - Dolomit
27	Hallstätter Kalk	72	Marmor Goldeckkristallin
28	Pöllingkalk	73	Moldanubikum - Kalkst.
29	Seidlwinkeltrias - Kalkst.	74	Moldanubikum - Dolomit
30	Sedlwinkeltrias - Dolomit	75	Grüntaler Marmor
31	Tr.Rahmenz.TF - Dolomit	76	Millstätter Serie - Kalkst.
32	MTr-UOA-Radstadt - Kalkst.	77	Millstätter Serie - Dolomit
33	MTr-UOA-Radstadt - Dolomit	78	Marmor Seenkristallin
34	MTr-UOA-Semmering	79	Marmor Saualmkristallin
35	Wetterkeinkalk Stangalm	80	Koralmkristallin - Kalkst.
36	Wettersteindol. Stangalm	81	Koralmkristallin - Dolomit
37	Wettersteindol. Brenner	82	Marmor Wölzer Tauern-West
38	Wettersteinkalk >95%	83	Wölzer Tauern - Dolomit
39	Wettersteinkalk <95%	84	Sölk-Gumpeneckm. - Kalkst.
40	Wettersteindolomit	85	Sölk-Gumpeneckm. - Dolomit
41	Schlerndolomit	86	M. Hohenwart-Schönfeldsp.
42	"Partnachkalk"	87	M.i.Liegenden d.Hirnkogelm.
43	Zillkalk	88	Bretsteinmarmor
44	Steinalmkalk	89	Eppensteiner Marmor
		90	Marmor d. Almhausserie

Lithostrat.E. / Code/ Nr.LE	KALZITISCHE SPALTENFÜLLUNG IM DSTK / Kq,tn-trDA / 1									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 0/0 - 1									
Chemismus, Weisse	CaCO3	MgCO3	RÜCKST	CaO1	SiO2	Y	GW	TAPPI	CIE	
Einzelwert						94,99	2,68	93,22	89,13	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	ARAGONIT IM SAUBERGER KALK / KduSB / 2									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 0/0 - 1									
Chemismus, Weisse	CaCO3	MgCO3	RÜCKST	CaO1	SiO2	Y	GW	TAPPI	CIE	
Einzelwert						95,17	2,98	93,20	88,64	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	LEITHAKALK / KmbLK / 3								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	14 - 8/5 - 20								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	97,00	1,33	1,45	53,46	0,77	80,27	14,89	71,82	45,22
Median	96,79	1,28	1,61	53,14	0,93	80,70	13,26	72,99	51,60
Minimum	94,56	0,50	0,30	51,97	0,04	70,76	7,36	58,75	13,08
Maximum	99,15	2,70	3,11	55,22	2,04	89,55	24,91	84,81	72,34
Standardabweichung	1,42	0,67	0,85	1,12	0,61	5,21	5,03	7,13	16,40

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	DOBRANBERG FORMATION / KpGUN / 4								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 0/1 - 1								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Einzelwert	97,99	0,82	0,13	54,36	0,00	88,68	8,55	83,20	68,99

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	ZOGELSDORF FORMATION / KmgZOS / 5								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	3 - 3/0 - 4								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	91,69	1,23	6,62	50,56	4,95	76,48	18,00	66,58	33,47
Median	92,38	1,30	6,90	50,90	5,17	76,02	19,03	65,55	30,70
Minimum	88,83	1,03	3,99	49,09	2,80	73,59	10,62	61,10	16,98
Maximum	93,86	1,36	8,98	51,69	6,89	80,28	23,32	74,14	55,51
Standardabweichung	2,59	0,18	2,51	1,33	2,05	2,95	5,34	5,58	16,27

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	SEEWERKALK / KkoSEK / 6								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 0 - 1								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Einzelwert						69,32	6,72	65,96	53,77

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	GOSAUSCHICHTEN / Kko-eGO / 7								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 1/1 - 2								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	98,39	1,37	0,37	54,21	0,10	80,88	13,59	73,06	49,82
Minimum	97,99	1,32	0,36	53,95	0,10	80,12	12,00	71,45	45,34
Maximum	98,79	1,42	0,38	54,47	0,10	81,63	15,19	74,66	54,29
Standardabweichung	0,57	0,07	0,01	0,37	0,00	1,06	2,25	2,27	6,33

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	APTYCHENSCHICHTEN (BIANCONE) / Kjo-kuAP / 8								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 0/1 - 1								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Einzelwert	93,52	0,68	5,52	51,95	4,88	82,72	4,84	79,91	71,80

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	ERNSTBRUNNER KALK / KjoEK / 9								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	5 - 7/1 - 9								
Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	95,03	4,41	0,32	50,31	0,05	87,31	8,28	82,15	68,52
Median	98,07	1,27	0,33	54,14	0,05	86,79	7,95	81,53	68,59
Minimum	82,08	0,61	0,10	34,73	0,00	85,87	7,22	80,15	64,50
Maximum	98,81	16,92	0,48	54,88	0,08	91,23	9,39	86,43	74,54
Standardabweichung	5,91	5,74	0,12	7,12	0,03	1,57	0,89	1,87	3,22

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	ERNSTBRUNNER KALK / DjoEK / 10								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 1/0 - 1								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Einzelwert	61,61	38,37	0,60	9,00	0,10	82,46	12,55	75,04	53,66

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	SULZFLUHKALK / KjoSU / 11									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 0/1 - 1									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Einzelwert	99,06	0,91	0,07	54,89	0,00	80,04	4,36	77,63	70,60	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	PLASSENKALK / KjoPL / 12									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	24 - 19/12 -36									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	98,98	0,64	0,56	55,03	0,05	88,39	7,11	84,10	72,70	
Median	98,99	0,54	0,34	55,07	0,04	90,07	6,20	86,32	76,40	
Minimum	97,09	0,21	0,15	53,41	0,00	71,80	4,00	65,01	41,68	
Maximum	99,97	1,64	2,21	55,87	0,15	94,00	15,05	91,31	85,08	
Standardabweichung	0,65	0,36	0,58	0,56	0,04	5,28	2,70	6,44	10,97	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	KALKGLIMMERSCHIEFER IN BÜNDNER SCHIEFER / Kj-kuBU / 13									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 0/1 - 0									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Einzelwert	72,11	2,43	25,91	38,79	21,60					

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	ANGERTALMARMOR / KjoAN / 14									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	7 - 0/7 - 9									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	94,80	1,54	3,87	52,09	2,61	90,24	2,70	88,46	83,83	
Median	95,13	1,45	3,82	52,45	2,37	91,21	2,67	89,26	84,55	
Minimum	92,10	1,28	2,08	50,15	1,34	85,78	0,86	83,71	77,84	
Maximum	96,56	2,18	7,02	53,15	4,88	93,10	5,02	92,25	89,99	
Standardabweichung	1,52	0,30	1,78	1,03	1,23	2,63	1,21	2,77	4,07	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	ANGERTALMARMOR / DjoAN / 15									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	2 - 0/2 - 2									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	55,11	44,03	1,40	1,59	0,59	87,51	6,73	83,27	71,72	
Minimum	54,17	43,30	0,63	0,57	0,21	84,23	4,51	78,78	63,30	
Maximum	56,04	44,77	2,18	2,60	0,96	90,79	8,95	87,76	80,14	
Standardabweichung	1,33	1,04	1,09	1,43	0,53	4,64	3,14	6,35	11,91	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	SILBERECKMARMOR / KjoSI / 16									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	2 - 0/2 - 2									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	85,22	2,73	12,10	45,93	7,76	85,86	2,40	84,42	80,53	
Minimum	79,78	1,80	5,55	43,50	3,51	80,49	1,85	79,46	76,22	
Maximum	90,67	3,66	18,65	48,37	12,00	91,23	2,94	89,39	84,84	
Standardabweichung	7,70	1,31	9,26	3,44	6,00	7,60	0,77	7,02	6,10	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	HOCHSTEGENKALK / KjoHK / 17									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	2 - 1/1 - 1									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert*	95,70	2,87	1,34	51,71	0,72	90,25	3,13	88,24	83,10	
Minimum	94,68	2,11	0,47	51,64	0,18					
Maximum	96,72	3,62	2,21	51,78	1,26					
Standardabweichung	1,44	1,07	1,23	0,10	0,76					

*Einzelwert in Weiße

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	HOCHSTEGENKALK / DjoHK / 18									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 0/1 - 0									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Einzelwert	54,08	45,39	0,64	0,11	0,29					

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	WENNS-VEITLEHNER KALK / KjWV / 19								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 0/2 - 2								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	94,51	1,85	2,95	51,72	1,77	90,81	4,19	88,07	80,95
Minimum	94,24	1,66	2,86	51,45	1,72	89,26	2,82	85,69	76,42
Maximum	94,77	2,03	3,04	52,00	1,82	92,37	5,55	90,44	85,48
Standardabweichung	0,38	0,26	0,12	0,39	0,07	2,20	1,93	3,36	6,41

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	KLAMMKALK* / KjKM; Kk? / 20								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	3 - 0/3 - 3								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	92,87	1,70	4,74	50,90	2,95	88,88	3,28	86,74	80,97
Median	92,45	1,77	5,54	50,63	3,54	88,64	3,73	86,14	79,50
Minimum	91,20	1,40	2,67	49,81	1,62	86,82	2,36	84,46	77,89
Maximum	94,95	1,94	6,02	52,27	3,69	91,17	3,74	89,61	85,52
Standardabweichung	1,91	0,27	1,81	1,25	1,15	2,19	0,79	2,63	4,02

* und Dolomitmarmor aus Sandsteinbrekzienzone - nur Weißmessung

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	VILSER KALK / KjmVI; KjmVI,jo / 21								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	3 - 1/2 - 4								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	98,41	1,18	0,33	54,36	0,08	84,40	9,17	78,96	63,90
Median	98,16	1,29	0,32	53,94	0,06	84,11	9,13	78,69	63,57
Minimum	97,81	0,61	0,23	53,91	0,05	82,13	7,50	75,89	58,14
Maximum	99,27	1,64	0,44	55,22	0,12	87,253	10,933	82,577	70,323
Standardabweichung	0,76	0,52	0,10	0,74	0,04	2,12	1,41	2,75	5,00

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	SCHAIDBERGMARMOR / KjuCR / 22								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	2 - 0/3 - 4								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	95,04	3,70	1,26	50,79	0,61	93,33	2,33	91,74	87,75
Median	95,67	2,41	1,33	52,00	0,61	93,11	2,50	91,40	87,17
Minimum	93,26	2,34	0,97	48,03	0,50	92,63	1,66	90,81	86,183
Maximum	96,20	6,35	1,48	52,34	0,73	94,463	2,6633	93,36	90,487
Standardabweichung	1,57	2,29	0,26	2,40	0,11	0,81	0,45	1,13	1,89

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	OBERRHÄTKALK, KÖNIGSBERGKALK / KtrOK / 23								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	13 - 5/10 - 17								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	98,63	1,08	0,44	54,54	0,15	86,20	6,60	82,22	71,30
Median	98,70	1,05	0,32	54,68	0,10	86,65	6,31	83,12	74,18
Minimum	97,27	0,75	0,12	53,29	0,00	72,48	4,8033	66,01	44,077
Maximum	99,73	1,82	1,03	55,38	0,72	90,106	12,667	87	79,147
Standardabweichung	0,65	0,27	0,25	0,53	0,18	4,35	1,78	5,03	8,14

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	OBERRHÄTKALK DOLOMITISIERT / DtrOK / 24								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 0/2 - 1								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert*	54,30	45,29	0,42	0,30	0,05	90,69	3,97	88,17	81,81
Minimum	54,26	44,77	0,40	-0,07	0,00				
Maximum	54,35	45,81	0,44	0,67	0,11				
Standardabweichung	0,06	0,74	0,02	0,53	0,07				

*Einzelwert in Weiße

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	DACHSTEINKALK / Ktn-trDA / 25								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	6 - 4/3 - 11								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	98,66	0,88	0,43	54,69	0,09	85,89	6,71	81,83	70,87
Median	98,52	0,88	0,48	54,64	0,08	86,72	6,89	81,91	70,36
Minimum	97,59	0,69	0,21	54,10	0,04	72,27	4,95	68,69	56,52
Maximum	99,32	1,14	0,66	55,19	0,19	91,05	7,84	86,86	78,94
Standardabweichung	0,61	0,19	0,19	0,39	0,05	4,96	0,93	4,93	5,93

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	HAUPTDOLOMIT / DtnHD / 26								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	12 - 5/3 - 14								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	55,57	44,26	0,42	1,70	0,14	79,47	7,30	75,46	63,12
Median	54,90	44,95	0,32	0,98	0,10	80,95	7,64	76,84	63,53
Minimum	52,38	35,98	0,20	-2,54	0,00	69,247	3,2	61,91	35,093
Maximum	62,11	47,95	1,07	10,87	0,60	84,575	15,093	81,09	75,803
Standardabweichung	2,82	3,51	0,29	3,91	0,19	4,81	2,80	5,79	10,58

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	HALLSTÄTTER KALK / Kta-trHK / 27								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 0/1 - 1								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Einzelwert	97,99	1,34	0,13	54,01	0,00	88,29	6,13	84,50	74,63

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	PÖLLINGKALK (KARNISCHER RIFFKALK) / Ktk-trRK / 28								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 0/1 - 1								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Einzelwert	98,34	1,10	0,08	54,37	0,00	78,86	6,31	75,34	64,65

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	SEIDLWINKELTRIAS / KtMO / 29								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	3 - 0/3 - 3								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	95,58	1,18	2,88	52,77	1,91	90,84	3,17	88,84	83,82
Median	95,40	1,12	2,88	52,56	1,96	90,92	3,47	89,63	83,26
Minimum	94,59	1,08	2,04	52,28	1,42	89,253	1,98	87,183	81,923
Maximum	96,74	1,34	3,71	53,45	2,34	92,363	4,05	89,72	86,283
Standardabweichung	1,08	0,14	0,84	0,61	0,46	1,56	1,07	1,44	2,23

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	SEIDLWINKELTRIAS / DtMO / 30								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	4 - 0/4 - 4								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	54,46	43,83	2,30	1,37	1,08	87,54	6,53	83,57	72,97
Median	54,27	43,72	2,15	1,32	0,94	87,29	6,74	83,03	72,34
Minimum	52,38	41,42	1,41	-1,54	0,77	86,303	2,6667	80,59	63,957
Maximum	56,94	46,44	3,48	4,35	1,69	89,257	9,9767	87,607	83,23
Standardabweichung	1,96	2,12	0,88	2,40	0,42	1,32	3,04	3,11	8,26

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	TRIAS D. RAHMENZONEN D. TAUERNFENSTERS / DtGE; Dt?; DtMS / 31								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	5 - 0/3 - 5								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	56,04	42,19	1,76	3,34	0,61	85,92	6,79	81,67	69,89
Median	56,40	40,16	2,23	4,89	0,68	86,17	5,22	79,38	69,95
Minimum	54,44	40,16	0,44	-0,25	0,03	78,35	3,33	76,28	59,43
Maximum	57,29	46,23	2,60	5,39	1,13	93,14	11,44	90,82	85,11
Standardabweichung	1,46	3,50	1,15	3,12	0,56	5,25	3,86	5,64	10,49

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	BÄNDERKALK ANIS-LADIN UOA-RADSTADT / Kta-tlKA_TF / 32								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 0/1 - 2								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Anzahl: Vorkommen - chem	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Mittelwert*	95,67	1,20	2,96	52,80	1,45	84,69	9,01	79,44	64,71
Minimum						83,68	5,28	76,19	55,07
Maximum						85,70	12,73	82,68	74,36
Standardabweichung						1,43	5,26	4,59	13,64

*Einzelwert für Chemie

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	HELLGRAUER DOLOMIT ANIS, ETC. UOA-RADSTADT / Dta-tlDO_TF / 33								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	5 - 0/3 - 6								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	55,39	43,93	0,61	1,81	0,18	81,82	7,15	77,64	65,14
Median	54,79	45,19	0,52	0,65	0,06	84,14	6,58	76,41	60,77
Minimum	54,08	41,42	0,35	0,25	0,04	67,923	2,02	64,273	48,96
Maximum	57,29	45,19	0,96	4,55	0,43	90,563	15,453	89,237	85,833
Standardabweichung	1,69	2,17	0,32	2,38	0,22	9,11	4,96	9,73	16,01

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	MITTELTRIAS UOA-SEMMERING (U. RAABALPENKRIST.) / Kta-tlKA_SS / 34								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	11 - 18/2 - 27								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	96,18	2,10	1,57	52,49	1,04	87,49	5,96	83,84	73,94
Median	97,62	0,85	1,04	54,17	0,61	89,22	5,25	85,51	75,98
Minimum	83,53	0,48	0,22	38,41	0,04	60,22	2,82	58,757	50,017
Maximum	99,77	12,62	4,86	55,36	4,61	93,123	14,073	91,28	86,76
Standardabweichung	4,32	3,23	1,39	4,51	1,16	6,60	2,51	6,86	9,66

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	WETTERSTEINKALK(DOLOMIT) STANGALM-MZ / Ktl-tkWD_ST / 35								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 1/0 - 2								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert*	90,99	9,43	0,17	44,70	0,04	81,00	2,03	79,84	76,13
Minimum						78,94	1,16	78,30	76,04
Maximum						83,07	2,89	81,38	76,21
Standardabweichung						2,92	1,22	2,18	0,12

*Einzelwert für Chemie

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	WETTERSTEINDOLOMIT STANGALM-MESOZOIKUM / Dtl-tkWD_ST / 36								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	3 - 0/2 - 4								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	51,94	47,70	0,32	-2,62	0,02	84,71	3,86	82,35	75,86
Median						85,78	3,63	82,91	75,17
Minimum	50,15	46,23	0,22	-4,60	0,00	76,137	2,27	74,917	70,68
Maximum	53,72	49,16	0,41	-0,65	0,04	91,137	5,93	88,663	82,44
Standardabweichung	2,52	2,07	0,13	2,79	0,03	6,71	1,53	5,92	4,88

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	UNTERER DOLOMIT, ETC. BRENNER-MZ / DtlDO; DtlDO(tkRS) / 37								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	5 - 1/2 - 5								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	53,62	46,04	0,37	-0,58	0,14	88,70	2,92	86,89	82,09
Median	53,37	46,02	0,33	-0,71	0,10	89,65	2,79	88,44	84,45
Minimum	52,47	45,65	0,12	-1,49	0,00	83,295	1,93	81,128	74,882
Maximum	55,01	46,44	0,66	0,46	0,31	91,44	3,73	89,653	85,257
Standardabweichung	1,29	0,40	0,27	0,98	0,16	3,18	0,74	3,42	4,42

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	WETTERSTEINKALK OBEROSTALPIN, >95% CaCO₃ / Ktl-tkWK / 38								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	22 - 7/8 - 27								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	98,08	1,47	0,56	53,98	0,03	87,11	5,86	83,54	74,05
Median	98,34	1,08	0,37	54,38	0,04	86,94	6,15	83,19	73,70
Minimum	95,92	0,63	0,08	51,25	0,00	80,853	2,34	77,677	65,727
Maximum	99,36	3,74	3,56	55,25	0,10	93,033	8,28	91,573	87,923
Standardabweichung	1,18	0,94	0,84	1,20	0,03	2,58	1,60	3,05	5,24
Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	WETTERSTEINKALK OBEROSTALPIN, <95% CaCO₃ / Ktl-tkWK / 39								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	4 - 1/3 - 4								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	83,02	14,06	0,22	37,17	0,03	88,43	5,43	85,05	76,30
Median	85,46	14,48	0,19	38,25	0,00	88,55	5,55	85,04	75,98
Minimum	71,04	9,02	0,11	27,67	0,00	86,523	4,61	82,953	73,507
Maximum	90,13	18,24	0,39	44,50	0,10	90,113	6,02	87,183	79,73
Standardabweichung	8,29	3,86	0,12	7,00	0,05	1,49	0,64	1,77	2,73

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	WETTERSTEINDOLOMIT OBEROSTALPIN / Dtl-tkWD / 40									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	22 - 2/18 - 27									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	54,78	44,70	0,34	0,96	0,02	82,63	6,65	78,77	67,74	
Median	53,81	45,71	0,35	-0,50	0,00	83,13	6,65	78,50	66,83	
Minimum	52,12	36,09	0,11	-2,66	0,00	75,927	2,63	72,087	59,933	
Maximum	62,74	47,90	0,64	11,15	0,13	88,423	9,47	84,7	78,977	
Standardabweichung	2,83	3,00	0,14	3,57	0,04	3,17	1,74	3,32	5,38	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	SCHLERNDOLOMIT / DtlSD / 41									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	3 - 0/1 - 3									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert*	52,47	47,49	0,13	-2,19	0,00	82,53	4,17	80,17	73,49	
Median						80,90	3,60	78,85	72,86	
Minimum						80,718	3,12	77,56	68,553	
Maximum						85,983	5,78	84,117	79,05	
Standardabweichung						2,99	1,42	3,47	5,28	

*Einzelwert in Chemie

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	"PARTNACH"KALK / KtlPAK / 42									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 1/0 - 1									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Einzelwert	97,36	0,82	0,85	54,01	0,43	81,16	7,71	76,75	63,78	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	ZILLKALK / KtaSTZ / 43									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 1/0 - 1									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Einzelwert	98,52	1,08	0,06	54,48	0,00	90,04	5,11	86,74	78,42	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	STEINALMKALK / KtaST / 44									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	3 - 2/1 - 4									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	95,78	3,38	0,41	51,41	0,13	83,22	5,42	80,17	71,21	
Median	97,46	1,69	0,42	53,70	0,08	80,71	5,68	77,54	68,22	
Minimum	91,88	1,36	0,26	46,76	0,00	77,763	2,03	73,21	59,24	
Maximum	97,99	7,09	0,54	53,78	0,31	93,703	8,29	92,403	89,17	
Standardabweichung	3,38	3,22	0,14	4,03	0,16	7,15	2,91	8,52	13,22	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	TRIEBENSTEINKALK / KctB / 45									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	5 - 2/3 - 7									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	92,71	3,79	3,63	49,42	3,05	84,76	1,70	83,71	80,71	
Median	98,16	1,07	1,46	54,03	0,32	84,95	1,19	84,36	82,41	
Minimum	70,86	0,77	0,19	30,03	0,01	77,193	0,24	76,55	74,27	
Maximum	99,41	14,54	14,53	55,18	14,20	92,507	3,86	90,95	86,89	
Standardabweichung	12,26	6,02	6,12	10,86	6,24	7,18	1,23	6,51	5,22	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	BEILSTEINER MARMOR / KzpaFT / 46									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 1/0 - 1									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Einzelwert	99,19	0,77	0,25	55,06	0,10	94,16	3,34	91,92	86,49	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	BEILSTEINER MARMOR, MARMOR B.LEOBEN / DzpaFT / 47									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	2 - 2/0 - 3									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	53,86	33,96	12,16	7,59	11,72	88,22	7,61	83,44	70,50	
Median						89,237	5,73	85,533	75,922	
Minimum	53,80	30,44	8,45	5,28	7,90	84,387	3,15	75,81	51,913	
Maximum	53,92	37,49	15,87	9,90	15,54	91,05	13,96	88,98	83,67	
Standardabweichung	0,08	4,98	5,24	3,27	5,40	3,45	5,64	6,83	16,56	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	ALTPALÄOZOIKUM KATSCHBERGZONE / DzpaKS / 48									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.						2 - 0/1 - 3				
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert*	53,54	46,75	0,52	-1,10	0,20	84,90	7,67	80,14	66,40	
Median						86,28	9,01	79,57	60,75	
Minimum						80,713	3,53	75,393	59,17	
Maximum						87,703	10,48	85,45	79,267	
Standardabweichung						3,69	3,66	5,05	11,17	

*Einzelwert in Chemie

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	MARMOR IN INNSBRUCKER QUARZPHYLLIT / KzpaQP / 49									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.						1 - 0/0 - 1				
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Einzelwert						84,85	10,05	78,52	60,71	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	SPERTENTALER MARMOR (IN WILDSCHÖNAUER SCHIEFER) / KsWI / 50									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.						8 - 7/2 - 10				
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	98,35	1,05	0,32	54,40	0,08	87,59	1,33	86,73	84,47	
Median	98,34	0,82	0,32	54,58	0,04	92,89	1,28	91,37	86,99	
Minimum	97,71	0,67	0,21	53,65	0,00	73,92	0,03	73,507	72,01	
Maximum	98,70	1,88	0,49	54,84	0,23	95,98	3,16	95,517	94,513	
Standardabweichung	0,33	0,46	0,09	0,46	0,08	8,94	0,96	8,50	7,68	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	SPERTENTALER MARMOR (IN WILDSCHÖNAUER SCHIEFER) / DsWI / 51									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.						1 - 1/0 - 1				
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Einzelwert	55,05	43,12	1,06	2,16	0,18	81,26	3,81	78,99	72,32	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	SCHWAZER DOLOMIT / DdSD / 52									
Anzahl: Vorkommen - chem	LOK	1	CHEMIE L1/L2			1/0		WE	1	
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Einzelwert	53,72	45,19	1,21	0,05	0,39	90,45	3,62	88,06	81,97	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	SPIELBERGDOLOMIT / DdSP / 53									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.						1 - 0/1 - 1				
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Einzelwert	53,85	44,43	1,01	0,62	0,30	81,25	4,85	78,47	70,22	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	SILUR-DEVON-KALK ("RADSTÄDTER KALK") / Kzpa / 54									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.						2 - 0/2 - 3				
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	95,93	1,03	2,53	53,07	1,70	91,15	5,86	87,30	77,59	
Median						90,98	6,73	87,67	76,75	
Minimum	94,59	0,87	1,20	52,22	0,88	90,383	4,05	86,53	75,287	
Maximum	97,27	1,18	3,85	53,92	2,52	92,09	6,79	87,697	80,737	
Standardabweichung	1,89	0,22	1,87	1,20	1,16	0,87	1,56	0,67	2,82	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	ERZFÜHRENDE KALKE, etc. / KzpaBK; KduSB; KdRK / 55									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.						5 - 3/2 - 5				
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	97,86	0,89	1,01	54,24	0,57	88,72	2,89	86,87	82,00	
Median	98,41	0,90	0,43	54,54	0,10	89,87	2,41	86,30	81,72	
Minimum	96,13	0,77	0,32	53,35	0,05	82,617	1,86	81,487	77,283	
Maximum	99,32	0,98	2,59	55,09	1,85	93,013	5,52	91,163	86,583	
Standardabweichung	1,36	0,08	0,99	0,76	0,77	4,31	1,52	3,99	4,41	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	KOGELHOFMARMOR / KzpaKAK / 57									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	3 - 1/2 - 3									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	98,04	1,03	0,59	54,24	0,20	86,93	0,93	86,35	84,70	
Median	97,99	1,03	0,20	54,21	0,00	89,91	0,70	88,64	85,18	
Minimum	97,97	1,03	0,12	54,20	0,00	78,017	0,11	77,97	77,597	
Maximum	98,16	1,05	1,45	54,32	0,60	92,873	1,99	92,453	91,333	
Standardabweichung	0,11	0,01	0,74	0,06	0,34	7,86	0,96	7,51	6,88	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	SCHÖCKELKALK / KdmSK / 58									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	4 - 0/2 - 4									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	98,88	0,93	0,28	54,78	0,03	71,49	4,80	69,23	60,16	
Median						68,20	1,74	66,59	64,70	
Minimum	97,81	0,82	0,21	54,12	0,01	61,817	-1,12	56,347	25,027	
Maximum	99,95	1,03	0,35	55,45	0,05	87,757	16,83	87,413	86,21	
Standardabweichung	1,51	0,14	0,10	0,94	0,03	11,76	8,19	13,51	25,53	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	HOCHLANTSCHKALK / KdHO / 59									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 1/1 - 1									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert*	99,57	0,46	0,42	55,48	0,05	85,96	6,41	82,17	71,85	
Minimum	99,54	0,45	0,36	55,45	0,00					
Maximum	99,59	0,48	0,48	55,50	0,10					
Standardabweichung	0,04	0,03	0,09	0,04	0,07					

*Einzelwert in Weiße

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	DOLOMITSANDSTEINFOLGE / DdDS / 60									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 0/0 - 1									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Einzelwert						79,85	4,66	77,20	69,19	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	KALKSTEIN UND DOLOMIT WESTLICHE KARNISCHE ALPEN / DdWK / 61									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 0/1 - 1									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Einzelwert	60,15	39,75	0,60	7,26	0,00	79,30	1,98	78,28	75,31	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	EDERKALK / DdED / 62									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	2 - 0/1 - 2									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	57,29	41,84	0,66	4,27	0,24	85,81	1,43	85,00	82,48	
Minimum						84,34	1,21	83,41	80,51	
Maximum						87,273	1,65	86,597	84,437	
Standardabweichung						2,08	0,31	2,26	2,77	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	DEVON. KALKE, SILUR. KALK D. KARN.ALPEN U.KARAWANKEN* / KdPL / 63									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	4 - 0/2 - 5									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	97,81	1,02	0,39	54,12	0,02	84,78	3,18	82,88	77,48	
Median						83,49	2,84	81,90	76,91	
Minimum	97,63	0,72	0,30	53,82	0,00	79,107	1,67	76,763	69,71	
Maximum	97,99	1,32	0,48	54,42	0,04	92,28	5,14	90,907	87,473	
Standardabweichung	0,25	0,42	0,13	0,42	0,03	4,89	1,44	5,10	6,57	

* vom silurischen Kalk nur Weißmessung

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	MURAUER KALK / KzpaMUKA / 64								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	2 - 0/1 - 4								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert*	95,49	2,24	2,04	52,01	0,94	88,59	1,43	87,70	85,12
Median						90,87	1,15	89,93	86,62
Minimum						80,39	0,59	79,667	77,12
Maximum						92,21	2,82	91,293	90,133
Standardabweichung						5,53	0,97	5,41	5,63

*Einzelwert in Chemie

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	PLESCHAITZKALK / KzpaPS / 65								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	3 - 2/1 - 3								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	98,75	1,17	0,39	54,55	0,12	91,76	3,06	89,74	84,63
Median	99,32	1,11	0,36	55,00	0,10	93,84	3,16	91,22	83,96
Minimum	97,45	0,86	0,30	53,58	0,10	87,223	1,59	86,228	83,38
Maximum	99,48	1,54	0,51	55,08	0,17	94,232	4,44	91,773	86,553
Standardabweichung	1,13	0,35	0,11	0,85	0,04	3,94	1,43	3,05	1,69

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	GREBENZENKALK / KzpaGB / 66								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	18 - 25/2 - 33								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	97,66	1,48	0,93	53,73	0,41	91,73	5,28	88,33	79,56
Median	98,42	1,19	0,49	54,32	0,12	92,74	4,27	90,17	83,17
Minimum	93,11	0,75	0,18	50,39	0,04	80,883	0,58	71,383	43,303
Maximum	99,34	4,04	4,70	55,09	2,46	96,163	16,57	94,573	91,987
Standardabweichung	1,78	0,84	1,12	1,46	0,63	3,87	3,75	5,55	11,50

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	MURAUER KALK, SILIKATMARMOR / KzpaMUKA / 67								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 0/1 - 1								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Einzelwert	63,36	6,76	30,64	31,01	19,10	43,72	-1,67	44,23	46,81

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	MARMOR IM FRIESACHER HALBFENSTER / KxFH / 68								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	2 - 1/0 - 2								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert*	94,59	4,02	1,54	50,33	0,87	86,33	2,43	84,83	80,73
Minimum						82,76	0,95	82,19	80,40
Maximum						89,90	3,91	87,48	81,05
Standardabweichung						5,04	2,09	3,74	0,45

*Einzelwert in Chemie

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	HELLER MARMOR (KRAIGER MARMOR) / KzpaHM / 69								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	2 - 1/1 - 2								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	92,75	1,37	5,63	51,05	4,13	90,60	6,33	86,50	75,99
Minimum	92,63	0,92	5,12	50,69	4,08	89,36	5,29	84,61	72,21
Maximum	92,86	1,83	6,14	51,42	4,19	91,83	7,36	88,39	79,77
Standardabweichung	0,16	0,64	0,73	0,52	0,08	1,74	1,47	2,67	5,34

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	HELLER MARMOR (HAIMURGER MARMOR) / KzpaHM / 70								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	5 - 3/3 - 9								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	96,18	1,27	2,84	53,05	2,42	92,12	5,62	88,45	79,11
Median	98,21	0,95	1,00	54,19	0,44	93,24	5,52	90,00	81,34
Minimum	86,03	0,88	0,35	47,58	0,12	85,915	1,81	78,037	56,478
Maximum	98,88	1,99	12,71	54,67	12,60	94,853	12,95	93,313	89,38
Standardabweichung	5,01	0,53	4,86	2,73	4,99	2,71	3,47	4,72	10,45

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	HELLER MARMOR (HAIMBURGER MARMOR) / DzpaHM / 71								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 0/1 - 1								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Einzelwert	53,01	44,56	2,91	0,06	1,50	92,08	6,04	87,82	77,20

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	MARMOR GOLDECKKRISTALLIN / KzpaGO / 72									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	5 - 4/3 - 11									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	93,83	2,10	4,24	51,18	3,89	89,19	1,34	88,33	85,96	
Median	92,27	0,98	1,23	51,57	0,39	92,01	1,26	91,25	87,83	
Minimum	88,15	0,19	0,28	43,66	0,08	78,515	-0,14	78,127	76,273	
Maximum	98,68	9,91	11,61	54,64	11,28	96,397	2,29	94,813	91,14	
Standardabweichung	4,49	3,47	4,75	3,95	4,81	6,05	0,72	5,68	5,04	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	MARMOR DER BUNTEN SERIE / KxBMBS / 73									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	3 - 2/0 - 4									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	96,66	2,55	1,13	52,46	0,74	83,60	0,88	82,98	81,36	
Median						85,43	0,29	84,97	81,66	
Minimum	96,04	1,42	0,94	51,36	0,62	71,09	-0,91	71,553	72,867	
Maximum	97,29	3,68	1,31	53,56	0,86	92,457	3,86	90,437	89,257	
Standardabweichung	0,88	1,60	0,26	1,56	0,17	9,99	2,08	8,97	6,85	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	MARMOR DER BUNTEN SERIE / DxBMBS / 74									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	4 - 7/0 - 8									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	54,59	43,77	3,05	1,47	2,48	89,24	2,30	87,81	83,90	
Median	54,17	44,45	2,78	1,27	2,39	91,13	2,14	89,80	86,97	
Minimum	53,78	41,17	0,49	0,31	0,17	72,733	0,39	70,247	61,59	
Maximum	56,51	45,16	7,56	4,28	6,46	94,587	4,77	93,11	89,54	
Standardabweichung	0,97	1,34	2,41	1,30	2,15	7,29	1,36	7,51	9,24	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	GRÜNTALER MARMOR / KxGM / 75									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	2 - 1/0 - 2									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert*	95,75	3,31	1,08	51,45	0,59	92,28	2,07	90,93	87,49	
Minimum						91,348	1,67	89,727	85,598	
Maximum						93,203	2,47	92,123	89,377	
Standardabweichung						1,31	0,56	1,69	2,67	

*Einzelwert in Chemie

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	MARMOR DER MILLSTÄTTER SERIE / KxMI / 76									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	8 - 4/4 - 8									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	95,81	3,67	0,64	51,24	0,40	93,30	1,69	92,20	89,40	
Median	97,53	1,35	0,63	53,77	0,30	95,06	1,68	93,79	90,20	
Minimum	84,30	0,48	0,10	36,28	0,00	84,818	0,43	84,58	83,753	
Maximum	99,79	16,46	1,31	55,59	1,03	96,437	2,41	95,067	92,4	
Standardabweichung	4,95	5,37	0,44	6,31	0,36	4,09	0,67	3,73	3,11	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	MARMOR DER MILLSTÄTTER SERIE / DxMI / 77									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	2 - 1/1 - 2									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	59,01	41,05	0,39	5,76	0,12	91,92	5,92	88,05	78,13	
Minimum	57,52	39,75	0,28	4,05	0,04	89,903	3,15	84,22	69,373	
Maximum	60,50	42,36	0,51	7,46	0,20	93,927	8,68	91,87	86,877	
Standardabweichung	2,11	1,85	0,17	2,41	0,12	2,84	3,91	5,41	12,38	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	MARMOR IM SEENKRISTALLIN / KxSE / 78									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	8 - 8/2 - 13									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	92,81	3,32	3,69	49,80	3,29	91,44	3,55	89,14	83,26	
Median	92,64	1,11	3,11	50,78	2,69	93,22	2,72	90,12	85,49	
Minimum	84,06	0,06	0,29	41,08	0,04	83,987	0,83	77,983	60,467	
Maximum	98,74	10,82	11,21	54,85	10,97	94,863	10,33	93,043	88,643	
Standardabweichung	5,26	3,86	3,54	5,16	3,55	3,56	2,56	4,12	7,51	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	MARMOR DER PREIMSER SERIE SAUALMKRISTALLIN / KxSAPS / 79									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	17 - 7/4 - 24									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	98,07	0,98	0,59	54,30	0,20	85,75	2,26	84,33	80,40	
Median	98,16	0,77	0,54	54,15	0,12	87,07	1,87	85,37	80,52	
Minimum	96,74	0,50	0,10	52,81	0,00	71,743	0,34	71,583	70,843	
Maximum	99,23	2,09	1,52	55,26	0,85	93,413	7,07	91,44	87,83	
Standardabweichung	0,81	0,49	0,41	0,72	0,26	5,35	1,68	4,74	4,38	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	MARMOR IM KORALMKRISTALLIN / KxKO / 80									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	4 - 3/2 - 6									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	94,56	4,36	1,59	50,08	1,16	91,91	2,66	90,17	85,69	
Median	98,66	0,84	0,79	54,68	0,20	93,09	2,35	91,54	87,63	
Minimum	81,58	0,79	0,60	33,45	0,14	84,063	1,35	83,28	79,933	
Maximum	99,45	18,43	4,96	55,19	4,77	94,663	5,17	93,33	90,063	
Standardabweichung	7,52	7,87	1,89	9,36	2,02	3,99	1,31	3,77	4,22	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	MARMOR IM KORALMKRISTALLIN / DxKO / 81									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	3 - 0/2 - 3									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	58,77	40,27	0,60	6,14	0,19	91,25	3,53	88,96	83,07	
Median						92,16	4,20	88,50	79,43	
Minimum	56,04	38,07	0,13	3,16	0,00	87,067	1,03	84,477	77,513	
Maximum	61,49	42,47	1,08	9,13	0,38	94,537	5,35	93,91	92,28	
Standardabweichung	3,85	3,11	0,67	4,22	0,27	3,82	2,24	4,73	8,03	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	MARMORE VON RAMINGSTEIN, LERCHECK, KRAKAUDORF / KxWT / 82									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	9 - 5/6 - 17									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	93,22	2,58	4,32	50,51	3,76	91,52	4,67	88,48	80,79	
Median	94,59	2,13	2,91	51,54	2,62	92,73	3,37	90,65	84,77	
Minimum	86,21	0,59	0,86	42,78	0,54	71,99	1,38	70,76	64,483	
Maximum	97,99	10,71	12,97	54,38	12,40	96,804	10,74	95,813	93,248	
Standardabweichung	3,76	2,85	3,69	3,42	3,64	5,47	3,04	6,00	9,44	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	MARMOR I.SCHWARZGLIMMERSCHIEFER KRIST.D.WÖLZER T. / DxWT / 83									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	1 - 0 - 1									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Einzelwert						82,69	1,96	81,48	77,79	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	SÖLK-GUMPENECKMARMOR / KxSG / 84									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	- 23/6 - 30									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	30
Mittelwert	95,22	2,24	2,43	51,86	1,79	93,42	2,49	91,72	87,61	
Median	96,81	1,21	1,10	53,34	0,81	95,39	2,06	93,86	90,52	
Minimum	80,07	0,75	0,24	41,30	0,04	45,307	-3,99	46,567	53,513	
Maximum	100,31	9,39	18,87	55,63	18,26	97,483	10,01	96,643	94,737	
Standardabweichung	4,77	2,30	3,73	3,81	3,44	9,26	2,26	9,01	8,79	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	SÖLK-GUMPENECKMARMOR / DxSG / 85									
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	14 - 16/1 - 14									
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE	
Mittelwert	60,65	38,49	1,25	8,38	0,73	85,05	3,06	83,21	77,77	
Median	61,08	38,47	0,80	8,74	0,30	87,85	2,32	85,97	82,08	
Minimum	56,31	33,18	0,22	2,55	0,06	64,287	-0,30	59,473	39,873	
Maximum	63,49	43,60	10,07	11,07	7,18	94,307	9,99	92,767	89,073	
Standardabweichung	1,79	2,07	2,30	1,86	1,68	9,70	2,97	9,93	13,21	

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	HOHENWART-, SCHÖNFELDSPITZMARMOR / KxKAHS / 86								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	2 - 2/0 - 2								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	97,17	1,21	1,01	53,64	0,43	76,23	2,86	74,76	69,95
Minimum	96,86	1,00	0,48	53,32	0,17	72,857	2,82	71,467	66,75
Maximum	97,49	1,42	1,54	53,95	0,69	79,608	2,90	78,062	73,145
Standardabweichung	0,44	0,30	0,75	0,44	0,37	4,77	0,06	4,66	4,52

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	MARMOR IM LIEGENDEN DES HIRNKOGELEMARMORS / KxKALH / 87								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	5 - 3/2 - 8								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	99,20	0,94	0,41	54,96	0,04	86,91	1,58	85,98	83,22
Median	99,20	1,00	0,44	54,98	0,04	89,84	1,79	88,75	85,28
Minimum	98,84	0,71	0,24	54,63	0,00	73,767	0,12	72,35	67,493
Maximum	99,59	1,13	0,50	55,33	0,10	91,038	2,82	90,727	89,718
Standardabweichung	0,28	0,20	0,10	0,26	0,04	5,91	0,89	6,00	6,74

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	BRETSTEINMARMOR / KxKAB / 88								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	8 - 5/4 - 15								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	97,95	1,40	0,64	53,95	0,38	81,29	0,13	81,18	80,78
Median	98,52	0,93	0,36	54,58	0,09	83,39	0,28	82,69	80,53
Minimum	95,09	0,61	0,06	50,53	0,00	66,673	-1,64	67,452	69,99
Maximum	99,16	4,14	2,37	55,16	2,21	91,653	2,45	91,24	89,943
Standardabweichung	1,36	1,07	0,72	1,40	0,71	8,43	1,19	7,90	6,44

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	EPPESTEINER MARMOR / KxKAE / 89								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	3 - 2/3 - 6								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	98,41	0,85	0,82	54,58	0,44	89,67	2,03	88,40	84,86
Median	98,40	0,83	0,46	54,45	0,11	90,91	1,51	89,39	86,57
Minimum	96,91	0,30	0,24	54,10	0,00	82,927	0,93	80,847	74,6
Maximum	99,36	1,55	2,49	55,18	1,85	93,72	3,67	92,473	89,717
Standardabweichung	0,98	0,45	0,95	0,51	0,79	3,84	1,26	4,15	5,68

Lithostrat.E. / Code / Nr.LE	MARMOR DER ALMHAUSERIE, MARMOR VON PERNEGG / KxAL; KxKA / 90								
Anzahl: Vorkommen - chem Anal. (Labor 1/Labor 2) - Weissemessg.	13 - 9/4 - 21								
Chemismus, Weisse	CaCO ₃	MgCO ₃	RÜCKST	CaO1	SiO ₂	Y	GW	TAPPI	CIE
Mittelwert	97,72	1,02	1,02	54,07	0,47	89,41	1,31	88,63	86,38
Median	98,16	1,09	0,38	54,17	0,04	88,78	0,76	88,26	86,97
Minimum	93,11	0,60	0,09	51,32	0,00	84,93	-0,07	82,36	74,87
Maximum	99,41	1,28	4,82	55,28	2,49	94,663	5,66	94,167	92,613
Standardabweichung	1,72	0,25	1,44	1,07	0,83	2,66	1,47	2,93	4,48

Legende

Lithostrat.E.: Lithostratigraphische Einheit

Code: "K" für Kalkstein, "D" für Dolomit, und stratigraphischer Code

Nr.LE: Fortlaufende Nummer

Anzahl der Vorkommen (=Probelokalitäten)

Labor1: Prag; Labor2: Mährisch Ostrau & Kuttenberg

Chemismus:

CaCO₃ = CaO*1,7848; MgCO₃ = MgO*2,0919;

RÜCKST = Summe (SiO₂+TiO₂+Al₂O₃+Fe₂O₃+FeO+Na₂O+K₂O+P₂O₅)

CaO1= CaO-(1,3914*MgO); "Rest"-CaO nach Dolomit-Berechnung

Weisse:

Y = Normfarbwert Y, syn. Hellbezugswert; D65 10°

GW = Gelbwert DIN 6167; D65 10°

TAPPI = Weißgrad Tappi

CIE= Weißgrad CIE

		BM FÜR WISSENSCHAFT UND VERKEHR	
		GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT FACHABTEILUNG ROHSTOFFGEOLOGIE	
Titel			
Übersichtskarte Status und Detailphase II (1998)			
Projekt			
Ü-LG-38/94-98 Hochreine und weiße Karbonatgesteine			
Sachbearbeiter B.Moshhammer		Maßstab 1 : 1500000	Datum
EDV-Verarbeitung P.Lipiarski		© Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien	Beilage Nr. Karte 1
Topographie: veröffentlicht mit Genehmigung des Bundesamtes für Eich und Vermessungswesen (Landesaufnahme) in Wien, ZIL			

STATUS: 1-2 3-4 5-6



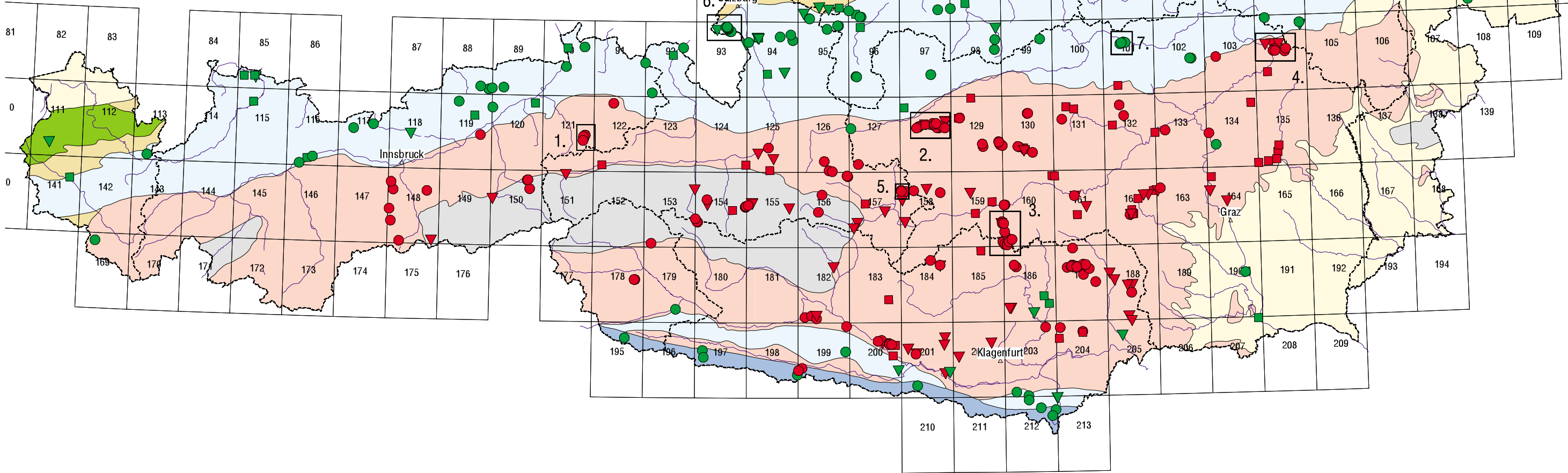
NICHTMETAMORPH



METAMORPH

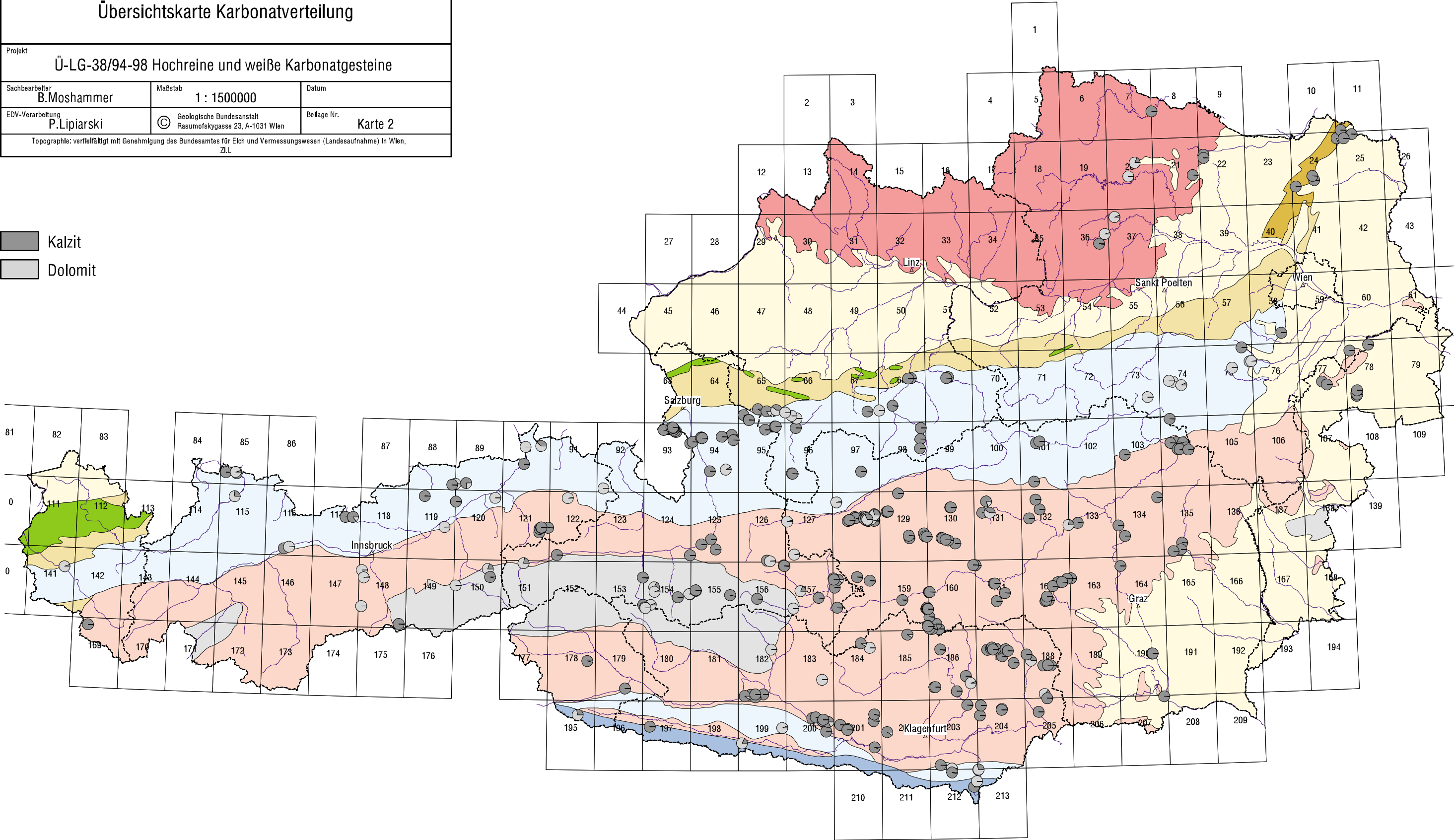
Verdichtungsgebiete Detailphase II (1998)

1.-4. Spertental, Sölk-Gumpeneck, Grebenze, Große Scheibe (siehe auch Detailkarten)
5.-7. Lärchriegel, Untersberg, Torstein



	BM FÜR WISSENSCHAFT UND VERKEHR	
	GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT FACHABTEILUNG ROHSTOFFGEOLOGIE	
Titel		
Übersichtskarte Karbonatverteilung		
Projekt		
Ü-LG-38/94-98 Hochreine und weiße Karbonatgesteine		
Sachbearbeiter	Maßstab	Datum
B.Moshhammer	1 : 1500000	
EDV-Verarbeitung	Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien	Beilage Nr.
P.Lipiarski		Karte 2
Topographie: veröffentlicht mit Genehmigung des Bundesamtes für Eich und Vermessungswesen (Landesaufnahme) in Wien, ZIL		

- Kalzit
- Dolomit

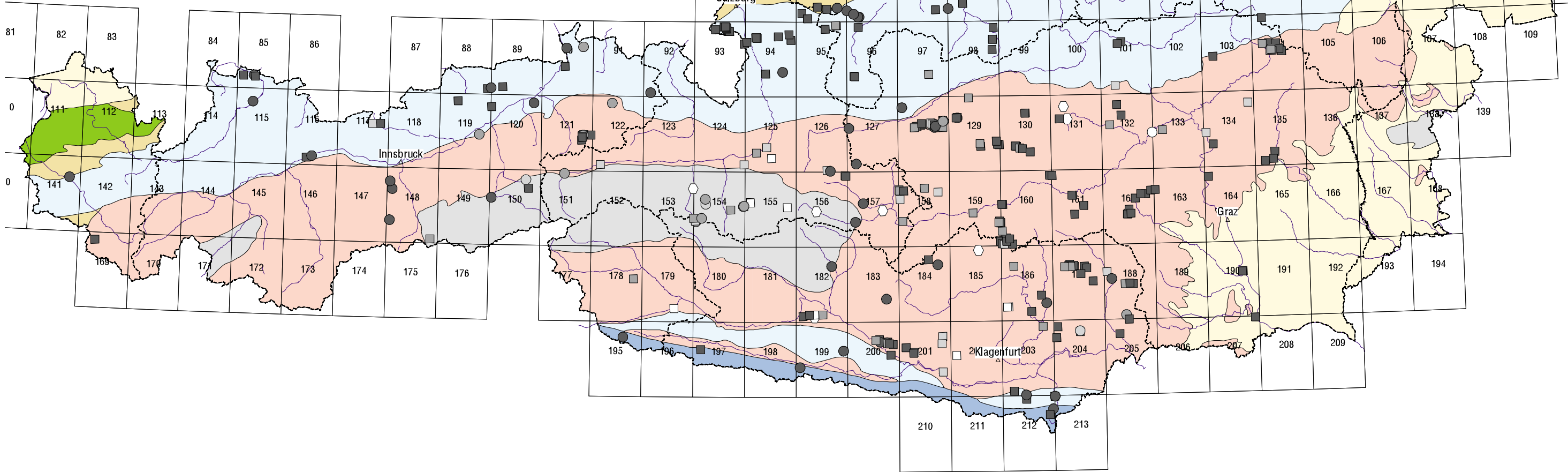
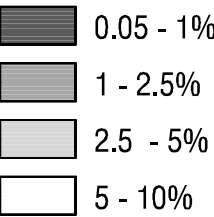


	BM FÜR WISSENSCHAFT UND VERKEHR	
	GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT FACHABTEILUNG ROHSTOFFGEOLOGIE	
Titel		
Übersichtskarte Verunreinigung		
Projekt		
Ü-LG-38/94-98 Hochreine und weiße Karbonatgesteine		
Sachbearbeiter	Maßstab	Datum
B.Moshammer	1 : 1500000	
EDV-Verarbeitung	Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien	Beilage Nr.
P.Lipiarski		Karte 3
Topographie: veröffentlicht mit Genehmigung des Bundesamtes für Eich und Vermessungswesen (Landesaufnahme) in Wien, ZIL		

GESTEINSGRUPPE

- Kalkstein/-marmor (Kalkanteil > 70%)
- Dolomit/-marmor (Kalkanteil < 70%)
- ◇ Silikatmarmor (unlös. Rückstand > 10%)

RÜCKSTANDSGEHALT



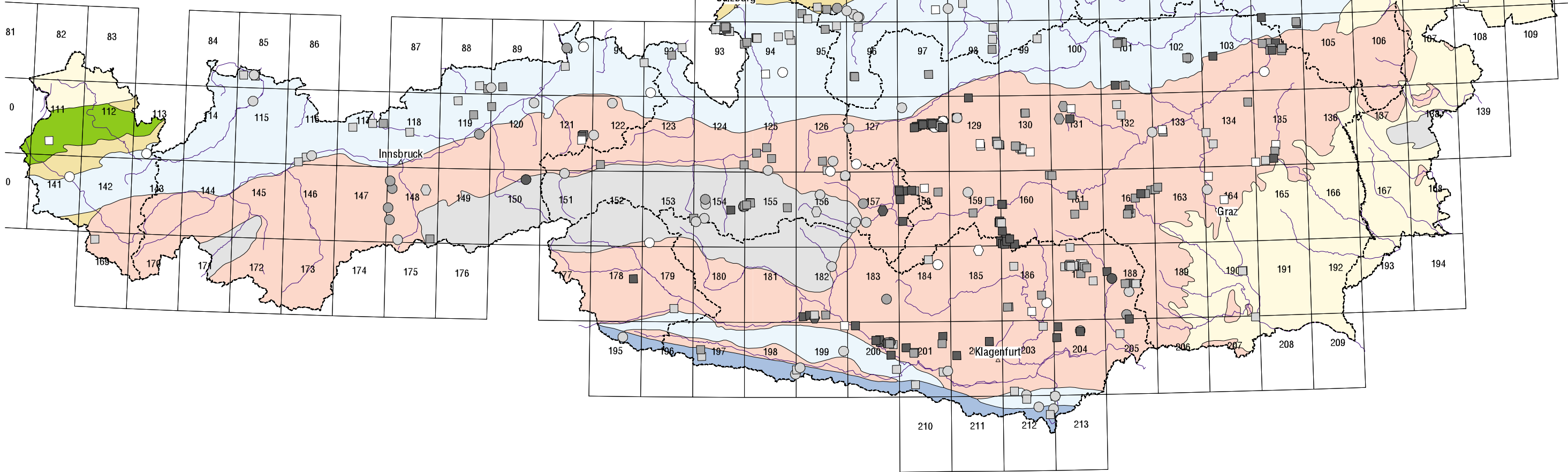
	BM FÜR WISSENSCHAFT UND VERKEHR	
	GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT FACHABTEILUNG ROHSTOFFGEOLOGIE	
Titel Übersichtskarte Normfarbwert Y (Hellbezugswert) D65 10 Grad		
Projekt Ü-LG-38/94-98 Hochreine und weiße Karbonatgesteine		
Sachbearbeiter B.Moshhammer	Maßstab 1 : 1500000	Datum
EDV-Verarbeitung P.Lipiarski	© Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien	Beilage Nr. Karte 4
Topographie: veröffentlicht mit Genehmigung des Bundesamtes für Eich und Vermessungswesen (Landesaufnahme) in Wien, ZIL		

GESTEINSGRUPPE

- Kalkstein/-marmor (Kalkanteil > 70%)
- Dolomit/-marmor (Kalkanteil < 70%)
- ⬡ Silikatmarmor (unlös. Rückstand > 10%)

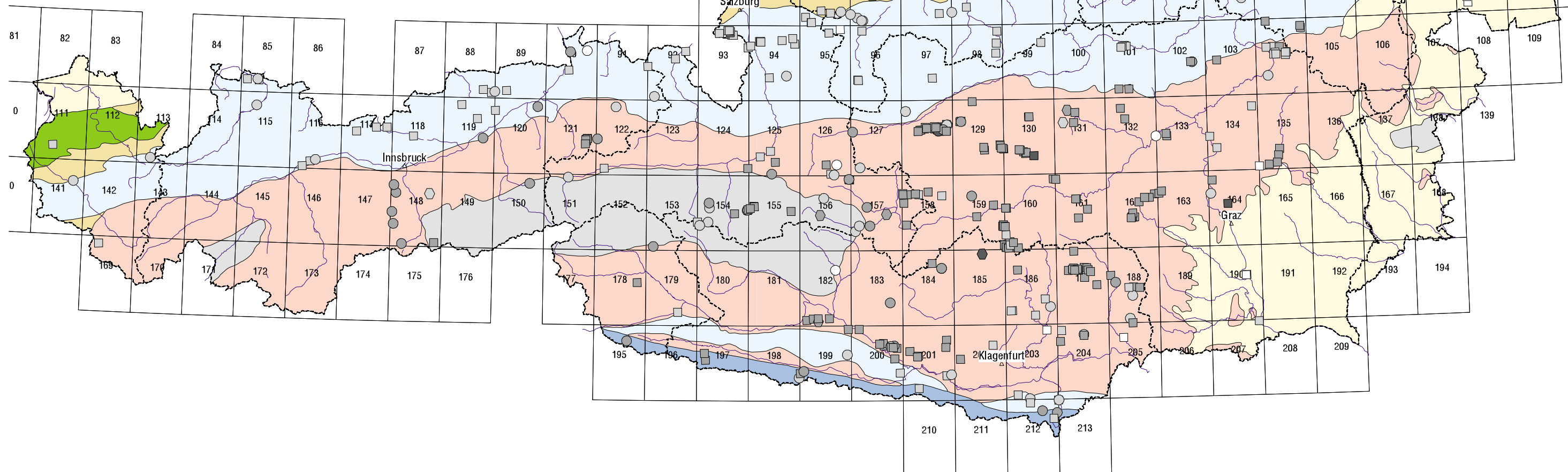
HELLBEZUGSWERT Y

- 92.5 - 97.5
- 88 - 92.5
- 79 - 88
- 43 - 79



- ☐ Kalkstein/-marmor (Kalkanteil > 70%)
- ☐ Dolomit/-marmor (Kalkanteil < 70%)
- ☐ Silikatmarmor (unlös. Rückstand > 10%)

 <0 - 0
 0 - 4
 4 - 11
 11 - 25

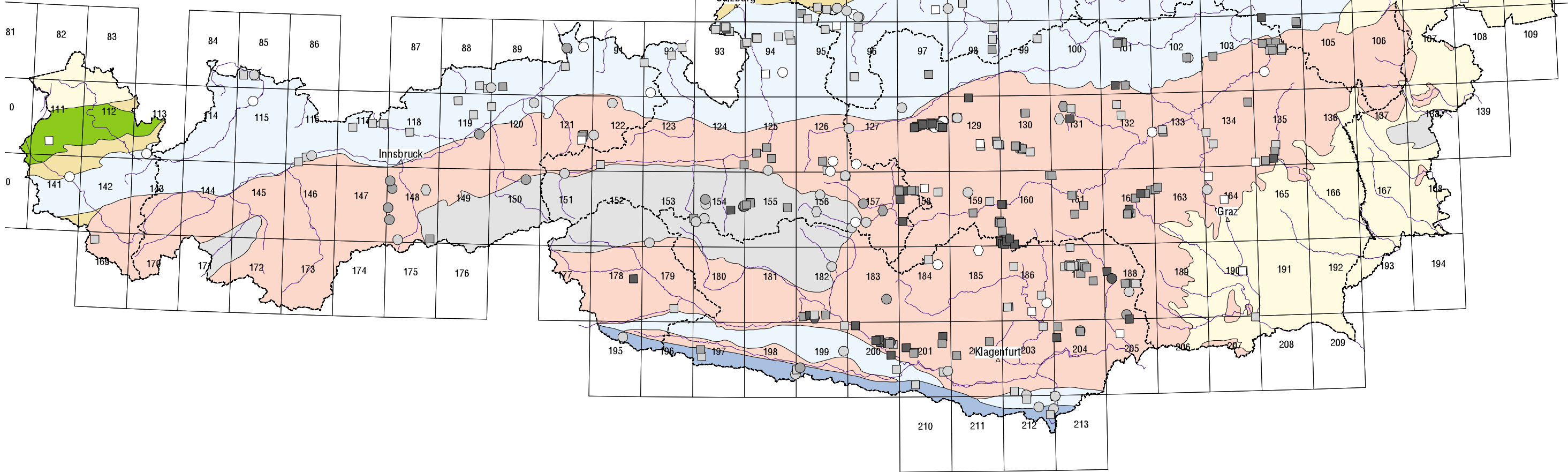
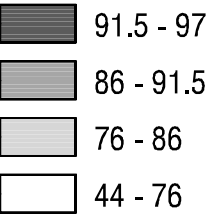


	BM FÜR WISSENSCHAFT UND VERKEHR	
	GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT FACHABTEILUNG ROHSTOFFGEOLOGIE	
Titel		
Übersichtskarte Weissgrad TAPPI		
Projekt		
Ü-LG-38/94-98 Hochreine und weiße Karbonatgesteine		
Sachbearbeiter	Maßstab	Datum
B.Moshammer	1 : 1500000	
EDV-Verarbeitung	© Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien	Beilage Nr.
P.Lipiarski		Karte 6
Topographie: veröffentlicht mit Genehmigung des Bundesamtes für Eich und Vermessungswesen (Landesaufnahme) in Wien, ZIL		

GESTEINSGRUPPE

- Kalkstein/-marmor (Kalkanteil > 70%)
- Dolomit/-marmor (Kalkanteil < 70%)
- ◇ Silikatmarmor (unlös. Rückstand > 10%)

WEISSGRAD TAPPI



	BM FÜR WISSENSCHAFT UND VERKEHR	
	GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT FACHABTEILUNG ROHSTOFFGEOLOGIE	
Titel		
Übersichtskarte Weissgrad CIE		
Projekt		
Ü-LG-38/94-98 Hochreine und weiße Karbonatgesteine		
Sachbearbeiter	Maßstab	Datum
B.Moshammer	1 : 1500000	
EDV-Verarbeitung	© Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien	Beilage Nr.
P.Lipiarski		Karte 7
Topographie: veröffentlicht mit Genehmigung des Bundesamtes für Eich und Vermessungswesen (Landesaufnahme) in Wien, ZIL		

GESTEINSGRUPPE

- Kalkstein/-marmor (Kalkanteil > 70%)
- Dolomit/-marmor (Kalkanteil < 70%)
- ⬡ Silikatmarmor (unlös. Rückstand > 10%)

WEISSGRAD CIE

- 87 - 95
- 79 - 87
- 61 - 79
- 13 - 61

