

 Bibliothek d. Geol. Bundesanstalt  
1031 Wien, Tongasse 12

P.S. 1212,8°

6

ersuchungen der Lehrkanzel für  
der Lehrkanzel für Festigkeits-  
ung der Technischen Hochschule  
in Graz

**Die bautechnisch  
nutzbaren  
Gesteine Steiermarks**

Die Kalke, Marmore und Dolomite Steiermarks

4. Teil: Die Marmore und Dolomite

Im Anhang: Sandsteine und Konglomerate



P.S. 1212.8<sup>2</sup>  
4

Gesteintechnische Untersuchungen der Lehrkanzel für  
Technische Geologie und der Lehrkanzel für Festigkeits-  
lehre und Werkstoffprüfung der Technischen Hochschule  
in Graz

---

# Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks

Die Kalke, Marmore und Dolomite Steiermarks

4. Teil: Die Marmore und Dolomite

Im Anhang: Sandsteine und Konglomerate

Mit 1 Tafel und 1 Lichtbild



Von Prof. Dr. A. Hauser, Baurat a. D.  
und

Dipl.-Ing. Dr. techn. H. Urregg

Geol.B.-A. Wien



0 000001 257977

## INHALTSVERZEICHNIS.

	Seite
Einleitung . . . . .	4
Die Marmore	
1. Weststeiermark	
a) Im Gebiet der Koralpe . . . . .	5
b) Im Gebiet der Stub- und der westlichen Gleinalpe	10
2. Oststeiermark . . . . .	21
3. Mittelsteiermark . . . . .	22
4. Obersteiermark	
a) In der Grauwackenzone . . . . .	23
b) Im kristallinen Grundgebirge . . . . .	26
Die Dolomite	
Allgemeine Bemerkungen . . . . .	29
1. Weststeiermark . . . . .	31
2. Oststeiermark . . . . .	34
3. Mittelsteiermark	
A) In der Umgebung von Graz . . . . .	34
a) Die unterdevonischen Dolomite der Dolomit-Sandsteinstufe . . . . .	34
b) Der Helle Dolomit . . . . .	35
c) Der Dunkle (unterdevonische) Dolomit . . . . .	38
d) Mitteldevonischer Dolomit . . . . .	39
B) Im Gebiet der übrigen Mittelsteiermark . . . . .	39
4. Obersteiermark . . . . .	41
Anhang a) Sandsteine . . . . .	42
b) Konglomerate und Breschen . . . . .	46

Nachdruck verboten.

Herausgeber: Lehrkanzel für technische Geologie  
der Technischen Hochschule Graz, Rechbauerstraße 12

Druck: Buchdruckerei Julius Schönwetter, Hartberg.

## Einleitung.

Die in vier Heften erfolgte Besprechung der Kalke, Marmore und Dolomite Steiermarks ist nicht nur ein Hinweis auf das verbreitete Vorkommen dieser Gesteine, sondern sie drückt auch den beachtenswerten Umfang aus, in dem diese Gesteine bautechnische Nutzung finden. Die unmittelbare Aufeinanderfolge von Kalk und Marmor deutet deren enge Beziehung in der Gesteintechnik, vor allem in der Werksteinindustrie an. Die Werksteinindustrie kennt den Unterschied der theoretischen Gesteinskunde zwischen Kalk und Marmor nicht. Für sie ist jeder polierfähige Kalk Marmor. Die theoretische Gesteinskunde reiht entsprechend der Bildungsweise den Kalk bei den Sedimenten und den Marmor bei den kristallinen Schiefen ein. Der Marmor hat gegenüber dem Kalk eine Umprägung erfahren, die ihm in der Regel ein gröber kristallines Korn gegeben hat.

Mit dem Kalk und dem Dolomit sind die bautechnisch wichtigsten Gesteine der Gruppe der festen Sedimente behandelt. Es erweist sich zweckmäßig, daß ihnen im Anhang die Besprechung jener festen Sedimente angeschlossen wird, die bautechnisch eine wenn auch bescheidene Rolle spielen. Es sind dies der Sandstein und das Konglomerat. Ihre Behandlung in einem eigenen Heft würde zu ihrer bautechnischen Bedeutung im Mißverhältnis stehen.

Anders verhält es sich mit den ebenfalls noch nicht behandelten losen Sedimenten, wie Lehm, Ton, Sand und Schotter. Die bautechnische Nutzung derselben hat eine überaus große Ausweitung erfahren. Ihre Darstellung ist in eigenen Heften vorgesehen.

Die Besprechung der allgemeinen Eigenschaften von Marmor und Dolomit ist in Heft 3 erfolgt.

Graz, im März 1951.

**DIE VERFASSER.**

## Die Marmore.

### I. Weststeiermark.

#### a) Im Gebiet der Koralpe.

Eine Zusammenstellung der Marmorvorkommen hat Kieslinger veröffentlicht. Kieslinger erwähnt bereits, daß die meisten Vorkommen klein sind, so daß im unaufgeschlossenen Gelände ihre Entdeckung vielfach Zufall ist. Als günstiger Umstand ist in dem kalkarmen Gebiet nur zu buchen, daß die Marmore vor allem in der Vergangenheit für die Erzeugung von Branntkalk von den einsamen Bauerngehöften so gesucht waren, daß sie, soweit sie unter der Verhüllung irgendwie erkannt, vielfach durch Schürfung oder kleine Abbaue freigelegt worden sind.

Die wesentlichste, vor allem in kleinen Vorkommen vielfach zu beobachtende Eigenschaft der Koralpenmarmore ist ein verbreiteter Gehalt an nichtkarbonatischen Mineralien. An der Spitze ist die Glimmerführung zu nennen. Die dadurch bedingte Unreinheit mindert natürlich den Wert des Marmors als Rohstoff für die Erzeugung von Branntkalk. Diesem Nachteil stand jedoch besonders in der Vergangenheit die verkehrserne Lage maßgeblich gegenüber. Mit der Zunahme des Glimmergehaltes vollzieht sich der Übergang vom Marmor zum bautechnisch minderwertigen Glimmermarmor. Verbreitet besitzen die Marmore ferner einen Gehalt an bituminösen Stoffen und Schwefelwasserstoff. Darauf geht einerseits die dunkle, beim Brennen verschwindende Farbe und andererseits der oft äußerst intensive Geruch bei der mechanischen Beanspruchung (wie schon beim Schlag mit dem Hammer) zurück. Bis auf die Dolomitmarmore von Etzendorf und von der Oberen alten (Glas-) Hütte liegen nach Kieslinger nur Kalkmarmore vor. Im allgemeinen sind die Marmore grobkörnig (Korngröße über 1 mm).

Die verkehrsernen und vielfach kleinen Vorkommen werden ob des Fehlens einer allgemeinen bautechnischen Nutzung kurz abgetan. Daß sie überhaupt genannt werden, begründet:

Die Böden der Koralpe unterliegen zum wesentlichen mitbedingt durch die Kalkarmut im besonderen Ausmaß der Versauerung. Die Entartung des Bodens durch Verheidung (zufolge des Vordringens der Gemenheide, der Besenheide, der Moorheidelbeere und der Krummsegge) bringt ein immer fühlbareres Absinken des Wertes der Weiden für die Almwirtschaft. Wiederholt ist daher die Heranziehung des Mar-

mors zur Herstellung von Branntkalk vorgeschlagen worden, der als Dünger zur Neutralisierung der Böden verwertet werden soll. Für diesen Zweck würden auch die an und für sich zufolge der Unreinheit für die Erzeugung von Branntkalk zu anderem Zweck nur minder geeigneten Marmore ausreichen.

Die Kalkarmut des Gebietes berührt auch indirekt den Bestand von Bauwerken, wie u. a. von Talsperren und Wasserversorgungsanlagen. Chemisch gleichen Charakter wie der kalkarme Untergrund weisen auch die in ihm zirkulierenden Wässer auf. Sie sind durch einen niederen pH-Wert, mäßige Mengen freier Kohlensäure und einen geringen Gehalt an Kalziumkarbonat und Gesamtsalzen gekennzeichnet. Sie erweisen sich aggressiv. Lieb und Exner wiesen vor kurzem darauf hin, daß diese Wässer das Material der Leitungsröhren und Baustoffe, wie Zement, angreifen. Die Entsäuerung ist daher gelegentlich das zu lösende Problem. Bei chemischen Entsäuerungsverfahren eignet sich das Marmorfilter besonders bei weichen Wässern, wie sie in diesem Gebiet auftreten. Der für die Entsäuerung bei Wasserversorgungsanlagen verwendete Marmor muß nur die entsprechende Korngröße und die erforderliche Reinheit besitzen, d. h. er muß vor allem arsen- und eisenfrei sein.

An Einzelvorkommen sind in Anlehnung an die Beschreibung Kieslingers zu nennen:

#### St. Oswald westlich Wies.

Am Südhang des Buchenberges (Seehöhe 660 m) ist 900 m westlich der Kirche St. Oswald unterhalb der neuen Straße im Schiefergneis des Klingersteinbruches eine Marmorlinse eingeschaltet. Durch den Gehalt an Graphit und Pyroxen ist der Marmor dunkelgraugrün. U. a. enthält der Marmor auch Quarz.

#### Kraushansl.

Am Nordfuß des Buchenberges ist im Wald des Gehöftes Kraushansl eine Marmorlinse erschlossen. Der Marmor ist mit Glimmerschiefer verfaltet. Der im übrigen reinweiße Marmor ist durch Kohlenstoffverbindungen und Glimmerlagen grau gebändert. Neben anderen Mineralien ist Quarzgehalt festzustellen.

#### Gutschl—Leiten.

Im Oberlauf des Stierriegelbaches ist gegenüber der Grabenhieskeusche in 100 m Länge ein Phlogopit führender Marmor aufgeschlossen.

#### Unterfresen — Strutz.

Südöstlich vom Gehöft Strutz wurde vorübergehend aus dem reinen, weißgrauen Marmor Branntkalk hergestellt.

#### Unterfresen — Schmidlenz.

Der Marmor ist in 1—2 m Mächtigkeit beim Schmidlenz am Südhang der Höhe 587 vorhanden. Er ist mit Turmalingneis verfaltet. Der Gehalt an Quarz und Feldspat gibt dem Marmor merkbare Härte.

#### Wernersdorf bei Wies.

Es sind zwei benachbarte Brüche vorhanden. Im tiefer gelegenen Bruch (Front um 35×35 m) steht grauer, grobkristalliner Marmor, lagenweise mit Phlogopitgehalt an. Durch die Führung verschiedener anderer Mineralien bestehen Übergänge zum Silikatmarmor. Der Marmor ist gebankt. Er wechsellagert mit Amphibolit, Glimmerschiefer und Gneis. Das Ergebnis der technologischen Prüfung ist in der Tafel ausgewiesen. In der für steirische Marmore geringen Abnutzung kommt der Gehalt an härteren Mineralien zum Ausdruck.

#### Vordersdorf bei Wies.

Am linken Ufer der Weißen Sulm ist nach Kieslinger etwa 150 m oberhalb der Vordersdorferbrücke im Schiefergneis eine Marmorlage.

#### Etzendorf bei Wies.

Knapp nach dem Bahnhof Wies zweigt von der Straße nach Steyeregg der Weg zu dem von der Straße ungefähr 1 km entfernten Bruch ab. Die Front von ungefähr 40×20 m zeigt wechselnd mächtigen, z. T. ansehnlichen Abraum. Das Hauptgestein ist ein lichter bis graublauer, pyrit-hältiger Dolomitmarmor. Der plattige Marmor ist mittel- bis grobkörnig. Abschnittsweise ist die Zerklüftung engständig. Auf kleine Einlagerungen eines härteren Pegmatitmylonites hat Kieslinger hingewiesen. Er beschreibt im übrigen das Verhältnis von Dolomit und Kalk in der Form, daß große Teile des Vorkommens aus Dolomit bestehen, der eine Bänderung durch mm-dicke Kalkspatlagen zeigt. Partienweise herrscht jedoch auch regelloser Wechsel von Dolomit und Kalk. Kieslinger schreibt des weiteren: „Trotz des Vorherrschens von Dolomit wurde dieser Marmor von altersher zum Kalkbrennen (Kalkbauer) benützt, während seine Verwendung als Straßenschotter Mißerfolg hatte“. Man gewinnt gegenwärtig Bruchstein und Schotter und erzeugt Branntkalk. Außer dem in der Tafel ausgewiesenen Prüfungsergebnis wurden noch zwei weitere Proben geprüft und zeigten:

	Raumgewicht	Druckfestigkeit lufttrocken
Lichter Marmor	2,77 und 2,79	900 und 1000 kg/cm <sup>2</sup>
Gelblicher Marmor	2,77	1000 kg/cm <sup>2</sup>

Eine Prüfung des Schotters ist leider ausständig.

#### S o b o t h.

Kieslinger beschreibt:

- feinkörnigen, grauen Marmor unmittelbar unter dem Friedhof von St. Jakob,
- mit Gneis vermengten Marmor auf dem Weg, der vom Sattel P. 1523 bei Waldpeter nördlich Schwaig in den Krumbachgraben hinabführt, wie dessen Fortsetzung, die den Oberlauf des Nissenbächleins unterhalb der Dipoldkeusche quert,

- c) weißen Marmor mit tiefbraunem Phlogopit beim Stöffel (Zweibach),  
 d) weißen Marmor mit bis 4 dm starken dolomitischen Zwischenlagen in der Nähe der Oberen alten (Glas-) Hütte im Sattel nördlich P. 1350.

205/56  
 Schließlich erwähnt Kieslinger noch unbedeutende Marmorvorkommen bei Salesnik (Fußweg Dampfsäge—Schneiderlippl—Soboth) und im Krumbachgraben oberhalb des alten Eisenhammers.

Ein geringmächtiger Marmor (etwa 1 m stark) ist vor kurzem ungefähr 3 km vom Mauthnereck entfernt beim Bau der neuen Straße nach Waldpeter aufgeschlossen worden. Der graublau, plattige Marmor ist durch Biotitschüppchen dunkel gesprenkelt.  
 Im Kammgebiet der Koralpe.

Zum Teil liegen die zur Beschreibung kommenden Vorkommen nahe der Grenze bereits auf Kärntner Boden.

Neben Kieslinger unterrichtet über den Marmor dieses Gebietes noch die Detailkarte des Kammgebietes der Koralpe von Closs.

Südlich vom Kl. Speikkogel erwähnt Kieslinger in dem Sattel 1935 einen schneeweißen Phlogopitmarmor. Nach dem Ergebnis der eigenen Suche kann es sich nur um ein unbedeutendes Vorkommen handeln.

Ansehnliche Mächtigkeit hat der Marmorzug im Großen Kar. Er ist ungefähr 1 km südlich des Schäferkreuzes am Westhang der Hühnerstützen aufgeschlossen. Unmittelbar über dem markierten Weg ist eine ungefähr 15 m hohe Felswand. Durch die lichte Farbe hebt sich der Marmorzug von der dunkleren Umgebung ab. Von dieser Örtlichkeit ist der Marmorzug an den lichten Schichtköpfen im Großen Kar ansteigend zu verfolgen. Der Marmor ist plattig und bankig entwickelt und im allgemeinen grob gekörnt (Durchschnittskorngröße 3 mm). Mit dem lichten bis blaugrauen Marmor wechsellagern geringmächtige Amphibolitbänder, wie sie im Koralpengebiet den Marmor regelmäßiger begleiten.

Der Marmor ist ferner am Hang der Hühnerstützen gegen Norden in der Umgebung der Grillitschhütte über, unter und am markierten Weg, z. T. in einer Mächtigkeit von etwa 10 m aufgeschlossen. Die lichten Felsköpfe aus Marmor stechen ebenso wie der in diesem Gebiet verbreitete Milchquarz (letzterer besonders am Sprung) von der Almmatte ab. Der Marmor ist auch an dieser Stelle sehr grobkörnig und merkbar angewittert. Der Kornzerfall („das Zersanden“) greift einige dm tief. Nach den herumliegenden Lesestücken sind im Marmor Lagen eines gleichfalls lichten, feinkörnigen, aplitartigen Gesteins eingeschaltet.

Der aus dem Sattel zwischen Gr. Speik und Kl. Seealm in das Seekar und von dort gegen Nordosten ziehende Marmor ist ausgedehnter von Pegmatit durchsetzt.

Der beschriebene Marmorzug liegt durchwegs nicht allzu weit über

der Waldgrenze. Die Mächtigkeit würde für eine Verwertung ausreichen. Als günstiges Moment könnte bei einer beabsichtigten Verwendung zu Düngekalk ferner verzeichnet werden, daß der Marmorzug innerhalb des Almgebietes liegt. Bei der Erzeugung von Branntkalk müßten lediglich die oberflächennahen, zermürbten Partien zweckmäßig ausgeschaltet werden.

#### Schwanberg.

2 km westlich von Schwanberg ist südlich vom Amtmannkogel (Höhe 606) der Hartnerbruch. Der 15 m mächtige Marmor ist mit Schiefergneis verfaltet. Er ist ebenfalls reich an fremden Mineralien, wie Quarz, Feldspat, Beryll, Pyroxen, Granat, Graphit, Titanit, Biotit und Erz. Von diesem Vorkommen stammt das in der Tafel ausgewiesene Prüfungsergebnis (Garanas) aus dem Jahre 1945, zu welchem Zeitpunkt die Inangriffnahme des Abbaues geplant war.

#### Warnblick bei Deutschlandsberg.

Zwischen den Gehöften Halm und Wieserhoislbauer ist im Schrifttum ein kleines, unbedeutendes Marmorvorkommen verzeichnet.

#### Glashütten — Weineben.

Etwa 1 km östlich der Kirche Maria-Glashütten beschreibt Kieslinger ein von Amphibolit begleitetes Marmorband. Durch die Einschaltung von zahlreichen Phlogopitlagen ist der Marmor dünnplattig. Im Stullneggergraben ist an der Straße der Rest eines Kalkofens zu sehen. Die einstigen, kleinen Abbaustellen auf den Wiesen des Gehöftes Kainz sind bis zur Unkenntlichkeit verwachsen. Ein Marmorband zieht im Sattel der Weineben durch. Einen spärlichen Aufschluß sieht man am Weganbruch knapp unter dem Sattel. Der Marmor ist grobkörnig (Korngröße um 3 mm).

#### Freiland — Wildbachgraben.

189/37, 189/120  
 Ein langer Marmorzug, in dem einige Brüche (so unter den Gehöften Kramermirtl und Gresbauer) liegen, erstreckt sich von Mitterspiel (500 m südlich Gehöft Groß) bis in das Wildbachtal, wo in einem Abbau in der Nähe des Gehöftes Ranhofer gegenwärtig Bruchstein u. a. auch zur Erzeugung von Branntkalk gebrochen wird.

#### Rosenkogel.

Kleine Marmorvorkommen sind beim Gehöft Klug P. 942 3 km südlich vom Rosenkogel und beim Kreuzbauer westlich Sallegg.

#### Packwinkel.

Oberhalb vom Gehöft Pöschl befindet sich eine kleine Linse von reinweißem Marmor.

#### Stainz.

Im Sauerbrunngraben ist ein Steinbruch, dessen Marmor durch den Gehalt an fremden Mineralien bekannt ist (Feldspat, Quarz, Hornblende, Glimmer, Chlorit, Pyroxen, Granat, Turmalin, Titanit usw.) Im Marmor

sind Einschaltungen von Plattengneis und Pegmatit aufgeschlossen.  
Krottendorf.

Sö. Krottendorf umfährt die Straße bei P. 422 den Grundgebirgssporn. Ein geringmächtiger Marmor quert das Tal und ein unbedeutender Abbau fand zeitweilig oberhalb der Kapelle und am jenseitigen Ufer statt.

#### Teigitsch.

Im untersten Teigitschgraben ist in Arnstein in einem größeren Bruch (etwa 60×25 m) Marmor aufgeschlossen. Der Abraum im engeren Sinne ist geringmächtig, doch hat die Zersetzungszone ungefähr 3 m Stärke. Heritsch beschreibt an der Basis des Bruches sillimanitführenden Gneis, bzw. Granatgneis mit einer eingeschalteten Marmorlage. Darüber folgt um 3,5 m starker, grauer Marmor, der im höheren Teil Bänderung aufweist. Ihm ist Amphibolit eingelagert. Hangend ist schließlich Plagioklasschiefer vorhanden. Der Marmor ist reich an fremden Mineralien wie Quarz, Muskowit, Graphit usw. Der Quarz tritt nesterig auf. Die Kalkspatindividuen haben die Durchschnittsgröße von 0,1—0,2 mm. In geringer Menge ist auch lichter, grobkörniger Marmor vorhanden. Die Untersuchung einer Probe mit dem Passongerät zeigte 90 % Kalziumkarbonat.

Der Marmor hat als Bruchstein bereits bei verschiedenen Bauwerken, wie bei der Bundesstraße, in der letzten Zeit bei der Brücke in Gaisfeld und bei der Kainachregulierung Verwendung gefunden.

An weiteren Vorkommen sind noch zu nennen: Bei der Bliemelmühle unterlagert den Beryll führenden Pegmatit ein schmales Marmorband. Eine kleine Marmorlinse ist am Nordhang des Gössnitzgrabens in dem Steinbruch ö. der Maiermühle aufgeschlossen. Ein etwa 25—30 m mächtiges Marmorvorkommen erwähnt Czermak ö. Edelschrott südlich der Häusergruppe Klinger.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Marmore der Korralpe keine über lokale Interessen hinausgehende Bedeutung besitzen.

#### b) Im Gebiet der Stub- und der westlichen Gleinalpe.

Der Marmor macht im altkristallinen Gesteinsbestand der Südabdachung von Stub- und Gleinalpe einen wesentlichen Anteil aus. Marmor ist vom Gössnitzgraben im Westen bis zum Murtal im Osten bekannt.

Mehr oder minder selbständige, kleine Vorkommen (Schollen und Linsen) sind an nachstehenden Örtlichkeiten: am Westhang des Petererkogels in etwa 1100 m Seehöhe, südlich Klein-Pretal, beim Samer nördlich Klein-Feistritz, am Westhang und nördlich des Rappolts, westlich Salzstiegel, nordwestlich und östlich Hochgöbnitz und bei Niedergöbnitz (Angaben bei Czermak).

Die übrigen Vorkommen gruppieren sich zu dem mächtigen Marmor-

zug, der vom Gallmannsegg im Osten über Sattelhaus—Scherzberg—Salla, dann schmaler werdend zum Wölkerkogel zieht und in der Fortsetzung nach Südwesten abbiegend in Bänder aufsplittet. In der Landform tritt der Marmorzug an verschiedenen Stellen hervor. Er bildet die meisten größeren Felswände, die in der südlichen Abdachung von Stub- und Gleinalpe auffallen.

Eine gesteintechnische Einzelaufnahme des Marmorzuges ist ausständig. Neben den Hauptorten des Abbaues in Salla und Kainach bestehen an anderen Stellen kleinere, einstige Abbaue oder Schürfe. Der Marmor besitzt in gesteintechnischer Hinsicht keine einheitliche Beschaffenheit. Unterschiede zeigen sich vor allem in Farbe, Zeichnung und Körnigkeit.

Nach der Farbe, bzw. Zeichnung können auseinandergehalten werden:

##### 1. die gemusterten Sorten.

Sie dürften den Hauptanteil an dem Marmorzug ausmachen. Die Musterung wird in erster Linie durch dunkle, bituminöse Einlagerungen von hell- bis dunkelgrauer Farbe in einem lichterem Gesteinsgewebe hervorgerufen. Die Einlagerungen können in mehr oder minder regelmäßig parallelen Bändern auftreten. Es liegt dann das Bild der gebänderten Marmorart vor. Die dunklen Einlagerungen können jedoch auch in der mannigfaltigsten Form veraltet sein. Sie erzeugen dann eine gewolkte oder geflaserte (gefladerte) Zeichnung. Der Stein besitzt ein zwar unruhiges, doch sehr wirkungsvoll belebtes Bild. Zersägt lassen sich die Einzelbilder eines derartigen Blockes zur Verblendung großer Flächen mit ornamentalen Mustern zusammenstellen. (Siehe Abb.) Die Ähnlichkeit dieser Sorte mit dem Laaser Fantastico ist unverkennbar. Dieser Marmor ist im besonderen für dekorative und repräsentative Raumgestaltung geeignet. Von der mitunter dem weststeirischen Marmor nachgesagten Eintönigkeit kann, soweit man die geflaserten Muster im Auge hat, höchstens nur eigenwillig subjektive Einstellung sprechen. Mangels eines entsprechenden anderen Absatzes wird diese Sorte auch vielfach für Grabsteine verwendet. Dabei macht sich die Maserung in Verbindung mit einer längeren Beschriftung jedoch eher störend als vorteilhaft bemerkbar.

Seltener stammt die dunkle Farbe von Graphit- oder Glimmereinlagerung. Im letzteren Fall liegt übrigens bereits der Übergang zum Glimmermarmor vor, der ob der herabgesetzten Polierfähigkeit keine Wertschätzung genießt.

##### 2. die einfarbigen Sorten.

Als häufigere Type sind die blaugrauen Abarten zu nennen. Ihr Ton reicht vom zarten bis zum tieferen Blaugrau. Es ist dies das Material, das vor allem für Grabsteine, Tischplatten usw. geeignet erscheint.

Schließlich verbleibt noch der lichte, in der Steinindustrie weiß be-

zeichnete Marmor mit dem blaßbläulichen, harten Ton. Letzterer kommt beim Splitt und Steinmehl kaum mehr zum Ausdruck, weshalb diese mehr oder minder weiß erscheinen. Reinweißes Material habe ich bei den Bruchbegehungen nicht beobachtet. Wohl aber hatte ich Gelegenheit im Lager der Steinindustrie Ernst Grein reinweiße Werksteine aus zurückliegender Zeit zu sehen. Es dürfte demnach nur gelegentlich eine solche Partie angefahren werden. Wie mir Herr Grein mitteilte, ist dies speziell in Kainach der Fall.

Die beschriebenen Sorten treten in den einzelnen Brüchen in wechselnden Platten oder Bänken auf. Ihre getrennte Gewinnung ist in den meisten Vorkommen möglich.

Außer in der Farbe unterscheiden sich die Marmore auch in der Körnigkeit. Nimmt man die Abstufung nach der Korngröße in folgender Form vor:

feinkörnig: Korn von 0,1 bis etwa 0,25 mm (zum Vergleich Carrara-Marmor 0,15—0,5 mm, Durchschnittskorn 0,2 mm),

mittelkörnig: Korn von 0,25 bis etwa 1 mm (Laaser Marmor 0,4—0,9 mm, Durchschnittskorn 0,5 mm),

grobkörnig: Korn über 1 mm (Sallarmarmor etwa 1—5 mm, Durchschnittskorn 1,5 mm, d. i. das Bild auch anderer altkristalliner Marmore in den Alpen, z. B. Sterzing 1—5 mm),

so ergibt sich, daß grobkörnige Abarten den Hauptanteil an den Marmoren der Stub- und Gleinalpe ausmachen. Der dieser Type eigene spiegelnde Glanz rührt von der Reflexion des Lichtes an den Flächen der Kalkspatrhomboeder her. Der bei der Verwendung des Steines für dekorative Zwecke eher den Wert steigernde Glanz mindert andererseits in Verein mit der Grobkörnigkeit die Eignung des Materiales für Bildhauerarbeiten. Es gibt Vorkommen, in denen im großen und ganzen nur eine Art von Körnigkeit die Gesamtheit des Gesteinsbestandes ausmacht. Die Regel ist jedoch, daß in einem Bruch verschieden gekörntes Material vorliegt. Dabei kann z. B. innerhalb von grobgekörntem Marmor eine Scholle von mittelkörnigem entwickelt sein.

Neben diesen im Bruch beobachtbaren Körnigkeitsverhältnissen bestehen noch jene, die nur im mikroskopischen Bild festzustellen sind. Einzelne derartige Untersuchungen zeigen, daß neben gleichkörnigen Typen solche von kenntlicher Ungleichkörnigkeit auftreten.

Ebenso wie die Körnigkeit wechselt auch der Verband. Neben Formen, in denen die Körner pflasterartig nebeneinander liegen, treten solche mit lappig-verzahrter Struktur und schließlich solche mit beiden Verbandsarten auf.

Hinsichtlich Mineralbestand und Chemismus ist zu sagen: Auf Grund des Ergebnisses der Prüfung zahlreicher Proben verschiedenster Vorkommen im Feld scheinen Kalkspatmarmore weitaus herrschend zu sein.

Nur lokal ist untergeordnete Einschaltung dolomitischer Partien festzustellen.

In der mineralogisch-petrographischen Literatur ist der Gehalt der Marmore an fremden Mineralien (wie Hornblende, Quarz, Turmalin, Granat und Feldspat) beschrieben (Silikatmarmor). Ob des wissenschaftlichen Interesses ist dieser Mineralgehalt öfters so hervorgehoben, daß der Eindruck entsteht, als ob der Gehalt an fremden Mineralien eine dem weststeirischen Marmor ganz allgemein zukommende Eigenschaft wäre. Dem ist jedoch nicht so. Der Gehalt an fremden Mineralien ist in erster Linie auf die randlichen, an andere Gesteine grenzende Marmorlagen (meist Hornblendegesteine, Glimmerschiefer oder Pegmatite) beschränkt. Nur das Auftreten des Glimmers ist im allgemeinen so verbreitet, daß es bei der Beurteilung eines Vorkommens auch der gesteintechnischen Beachtung bedarf. Es handelt sich beim Glimmer um Muskowit oder den goldbraunen Phlogopit. Doch auch die Glimmerführung ist in erster Linie auf die Lagen beschränkt, die den Übergang über den Glimmermarmor zum Glimmerschiefer darstellen. Auf der frischen Bruchfläche ist im Marmor der Glimmer besonders dann nicht immer einfach erkennbar, wenn er nur spärlich vorhanden ist. Er kommt dann erst auf der angewitterten, grauen oder braunen Oberfläche durch seinen Glanz unverkennbar zum Vorschein. Neben Glimmer führt der Marmor häufiger noch Pyrit. Meist handelt es sich jedoch nur um stecknadelkopfgroße Fünkchen, die verwittert eine erst bei genauer Beachtung kenntliche braune Sprenkelung erzeugen. Das Gesamtbild ist durch sie so gut wie fast nie gestört. Nur selten treten unverwendbare Lagen mit Pyritkristallen von mm oder gar cm Größe auf. Bei der mechanischen Beanspruchung des Marmors ist am Geruch das verbreitete Auftreten von  $H^2S$  festzustellen.

An einzelnen Abbauen sind anzuführen:

#### Ofnerkogel.

Eine um etwa  $10 \times 20$  m messende Front (Harichbruch) liegt am Osthang des Ofnerkogels in ungefähr 1450 m Seehöhe. Der Abraum ist unbedeutend. Eine freistehende Felsrippe dürfte allem Anschein nach ebenso wie an manch anderem Ort den Anstoß zum Abbau gegeben haben. Der grobgebankte Marmor ist unregelmäßig weitklüftig, so daß u. a. auch die Gewinnung von einigen  $m^3$  großen Blöcken möglich ist. Der blaugraue, partienweise licht-blaugrau gebänderte Marmor ist grobkörnig. Mit freiem Auge sind Individuen bis 3 mm erkennbar. In einzelnen Bänken tritt Glimmer und bis cm großer Pyrit auf.

Ein weiterer Bruch (Zenzbauerbruch) liegt am nördlichen Hang des Grabens (Kohlbachgraben), der vom Ofnerkogel herabzieht, in etwa 1300 m Seehöhe im Wald.

### Scherzberg.

Der verlassene Scherzbergbruch liegt in ungefähr 1200 m Seehöhe. Er ist durch den Katzbach- und Temmelgraben zu erreichen. Neben dem Bruch sind noch an einigen anderen Stellen kleine Schürfe. Außer dem blaugrauen Marmor tritt auch einfarbig lichter auf. Örtlich zeigt sich der Wechsel zwischen Grob- und Mittelkörnigkeit.

Bei der Kuppe 1460 südlich der Turneralpe enthält der graue, weißgeflamnte Marmor Partien dolomitischen Charakters. Der dolomitische Marmor hat im allgemeinen geringere Korngröße. (Durchschnittskorn unter 1 mm). Lagenweise tritt Phlogopit auf.

### Sattelhaus.

Ein kleiner Bruch (Front etwa 8×5 m) ist knapp neben dem Schutzhäus. Aus der geringmächtigen Marmorrippe entnimmt man bei örtlichem Bedarf Material. Der plattige und gebankte Marmor ist grobkörnig und graublau, bzw. weiß-blaugrau gestreift. Im Marmor sind Amphibolit und Glimmerschiefer eingeschaltet.

### Salla.

Im Raum von Salla kommt der in diesem Gebiet einige 100 m mächtige Marmorzug tief ins Tal und quert den alten Verkehrsweg Köflach—Gaberl. Eine Reihe von Abbauen ist im Laufe der Zeit in Angriff genommen worden. Z. T. kamen diese nach mehr oder minder umfangreicher Steinentnahme wieder zum Erliegen.

Partienweise ist der Sallamarmor ein sehr reiner Kalkmarmor. Von der chem. Untersuchungsanstalt Dipl.-Ing. Lipp in Graz liegen aus dem Jahr 1946 zwei Analysen des Sallamarmors vor:

	Probe 1	Probe 2
SiO <sup>2</sup>	0,35	0,34
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	0,1	0,08
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	0,012	0,01
CaO	55,0	55,2
MgO	0,62	0,52
Glühverlust CO <sup>2</sup>	43,87	43,0 Gew. %

Eine Reihe von Analysen von Stubalpenmarmor hat Purkert in den Verh. der Geol. Bundesanstalt 1926 veröffentlicht.

### Brüche in Salla.

#### a) der Wagnerbruch in Lederwinkel.

Der der Steinindustrie Ernst Grein, Graz, gehörige Bruch liegt in etwa 1000 m Seehöhe. Der Marmor ist plattig bis bankig ausgebildet. Die Bankmächtigkeit erreicht 2—3 m. Der Abraum ist gering. Der Abstand der Klüfte wechselt. Abschnittsweise beträgt deren Entfernung einige Meter, sodaß die Gewinnungsmöglichkeit von ansehnlichen Blockgrößen gegeben ist (maximal etwa 3×1,8×0,9 m). In den Klüften findet sich stellenweise gelb und weiß gebänderter Kalksinter der Art, wie er im

Steinhandel unter der Bezeichnung Onyx bekannt ist. Der Hauptanteil des Marmores ist licht-graublau gebändert oder geflasert. Reiner Marmor wechselt mit geringmächtigen Platten von Glimmermarmor.

#### b) der Klausen- oder Klammbruch.

Der Bruch (Steinindustrie E. Grein) liegt am Weg von Salla zum Alten Almhaus. Er bietet derzeit scheinbar das Bild einer Bergsturzhalde. Unter der Verhüllung ist eine um 60 m breite und 60—70 m hohe Front erkennbar. Der Bruch dürfte gegenwärtig der größte Steinlieferant im Gebiet Salla—Kainach sein. Hanisch und Schmid schrieben 1901 über den Bruch und dessen Material: Der lichtblaue, mittelfeine, harte und polierbare Marmor ist in Blöcken bis 1,2×0,5×0,3 m gewinnbar. Das als vollkommen wetterbeständig bezeichnete Gestein wird als Baustein für Stiegenstufen, Balluster, Säulen und Grabsteine verwendet. U. a. sind aus diesem Marmor: die Säulen der Eingangshalle sowie Pfeiler, Ballustraden und das Postament der Kaiserstatue in der Technischen Hochschule Graz, ferner der Brunnen in Admont.

An Einzelwerten der Druckfestigkeit wurden im lufttrockenen Zustand 1938 790, 800 und 850 kg/cm<sup>2</sup> ermittelt. Bei einer Prüfung im Jahre 1949 wurde ein Wasseraufnahmevermögen von 0,14—0,19 und eine Druckfestigkeit im lufttrockenen Zustand von 1000, 1010 und 1020 kg/cm<sup>2</sup> festgestellt.

#### c) ~~Der Klausenbruch.~~ Hirzeggerbruch 162/85

Dem Klausenbruch liegt auf dem sogenannten Gregorbauergrund der Hirzeggerbruch der Firma Mörz gegenüber. Der Abraum im engeren Sinne ist geringmächtig, doch liegt an der Oberkante des Bruches eine etwa 2½ m mächtige Bank von Glimmermarmor. Die beste Partie des Bruches ist eine etwa 5 m mächtige Bank von Bändermarmor. In den steilstehenden Schichten beträgt die Bankmächtigkeit bis ungefähr 1 m. Im übrigen Bereich ist der Marmor plattig ausgebildet und verhältnismäßig merkbar zerklüftet. Der Bruch wird gelegentlich noch zur Gewinnung von Splitt für die Kunststeinerzeugung aufgesucht.

#### d) der Schloßbruch.

Der Bruch liegt an der Straße zum Gaberl unterhalb der Ruine Klinenstein. Er ist seit längerer Zeit verlassen.

#### e) der Blöschbruch.

Der Bruch befindet sich ebenfalls an der Straße zum Gaberl und zwar bei der alten Almbrücke. Der Abraum ist geringmächtig. Der grau-weiß gebänderte Marmor ist gebankt. Die Bankmächtigkeit beträgt teilweise über 1 m, sinkt jedoch partienweise auf eine Stärke von nur dm herab. Durch den Zutritt engständiger Klüftung ist der Anfall von kleinstückigem Material bedingt. In den Bänken besteht die Gewinnungsmöglichkeit von Großblöcken. Den steilstehenden Schichten ist gneisiges Gestein zwischengelagert. Hanisch und Schmid schrieben 1901, daß der bläuliche und

weiße, mittelfeine, polierbare, harte und gut bearbeitbare Marmor in Blöcken bis zu  $3 \times 1 \times 0,5$  m gewinnbar ist und besonders zu Grabsteinen und als Bauquader für die Brücken der Graz—Köflacher Bahn verwendet worden sein soll. Das Gestein wurde als vollkommen wetterfest bezeichnet.

#### f) der Tauberbruch.

Der der Steinindustrie Mörz gehörige Bruch liegt etwa  $\frac{1}{2}$  km vor Salla am Hang des orographisch rechten Ufers. Der Bremsberg liefert die Werksteine unmittelbar zur Straße. Der Abraum der um 80 m langen und 30 m hohen Front beträgt 1—3 m. In der Hauptsache steht gebänderter und geflaserter Marmor an. Es sind ansehnliche Blockgrößen gewinnbar. Nach Angabe des Herrn Mörz soll einmal sogar ein Block von  $25 \text{ m}^3$  angefallen sein. Der seit langem bekannte Bruch wurde erst vor ungefähr 12 Jahren systematisch aufgeschlossen.

#### Kainach.

Außer in Salla wird Marmor in Kainach im Gebiet Gallmannsegg—Oswaldgraben abgebaut. Es streichen Marmorzüge von örtlich ansehnlicher Mächtigkeit durch, in denen neben den Brüchen auch verschiedene Schurfstellen vorhanden sind.

Die Brüche sind in der Steinindustrie ebenso bekannt wie jene von Salla. Beidl führt an, daß der Marmor von Kainach bereits von den Römern abgebaut worden sein soll. Gut behauene Steine und aufgefundene Werkzeuge werden als Zeugen geführt. Im besonderen werden die in den Wänden des Gasthauses Neuhäusl und der nebenstehenden Kapelle eingemauerten Reliefs genannt. Aus dieser Zeit stammen ferner nach Beidl Steine in Geisttal, St. Johann ob Hohenburg, Stallhofen (eingemauert in der Kirche) und am Heiligen Berg bei Oberdorf.

#### Brüche in Kainach.

##### a) der Kropfnbruch.

Der Bruch liegt im innersten Oswaldgraben. Man baut eine vorspringende Felsnase ab und gewinnt gegenwärtig Material für den Wegbau. Der Abraum der um  $15 \times 8$  m messenden Front ist gering. Zufolge der engständigen Klüftung und plattigen Entwicklung ist neben Schotter nur der Anfall von kleinformatigem Baustein zu verzeichnen. Der lichte (blaßblau schimmernde) bis lichtgraue Marmor ist lagenweise gebändert. Mit freiem Auge sind nur einzelne Maximalkörner von etwa 1 mm erkennbar. Streifenweise tritt Pyritführung auf. Unbearbeitete, plattige Stücke sind bis zur Stärke von 1 cm durchscheinend. Nach der Prüfung mit dem Passongerät liegt ein sehr reiner Kalkmarmor vor.

##### b) der Höllfontbruch.

Der Bruch liegt am Fahrweg im Oswaldgraben. Der Abraum der um  $20 \times 10$  m messenden Front ist gering. Der Marmor ist plattig und nur untergeordnet bankig entwickelt. Die Gewinnungsmöglichkeit von Groß-



Aufnahme: Steffen - Lichtbild, Graz

Salla-Marmor vom Klammbruch der Steinindustrie Ernst Grein, Graz.

blöcken ist unbedeutend. Im feinkörnigen Marmor sind neben verstreuten Maximalkörnern von etwa 1 mm Größe spärlich größere Muskowitschuppen erkennbar. Nach der Farbe wechsellagern lichte, blauschimmernde Partien mit blaugrauen. Letztere stellen den Hauptanteil. Die Prüfung mit dem Passongerät zeigt einen reinen Kalkmarmor. Man hat seinerzeit Material für den Uferschutzbau entnommen. Der Bruch wurde bis zur halben Höhe der Front verräumt verlassen.

c) der Koli- (Klausen- oder Mörtlbauer-) bruch.

Der Bruch liegt im Klausengraben knapp über der Klamm, die in mächtigere Marmorzüge eingesägt ist. Der Abraum des um 50×40 m messenden Bruches ist gering. Bankweise wechsellagern lichter (blaßblaugetönter), graublauer und gebänderter, bzw. gewolkter Marmor. Er ist fein- bis mittelkörnig. Nur einzelne Körner erreichen 1 mm Größe. Unbearbeitete im Bruch aufgelesene Stücke sind bis zur Stärke von 18 mm durchscheinend. Die Prüfung mit dem Passongerät weist auf einen sehr reinen Kalkmarmor. Die Bankung ist gleichmäßig entwickelt und die Bänke haben eine Mächtigkeit bis 2 m. Ungefähr senkrecht zur Bankung liegt die Hauptklüftung, deren Schnitte einen durchschnittlichen Abstand von 1—2 m haben. Es sind demnach m<sup>3</sup> große Blöcke unschwer gewinnbar. Ungefähr in der Wandmitte ist eine unbedeutende Einlagerung von wasserstauendem Glimmerschiefer. Mit ihm dürfte die Bildung der Höhle in Beziehung stehen, die durch viele kleine, doch prächtige Sinterbildungen (Tropfsteine, Schleier, Vorhänge usw.) ausgezeichnet ist. Nach der Tiefe des Bruches ist bereits eine sehr ansehnliche Steinentnahme erfolgt, doch steht noch ein beachtlicher Vorrat zur Verfügung.

d) Der Hanger-, Ortner-, bzw. Keuschlerbruch.

Er liegt über dem Klausenbruch in der Nähe des Gehöftes Traschler. Der Marmor ist licht- bis blaugrau. Im Bruch ausgegrabene Werksteine (Römersteine) sind in der Wand des Gasthauses Neuhäusl eingemauert.

e) der Schwagbauerbruch.

Der Bruch (Steinindustrie Ernst Grein) liegt ungefähr in der Höhe des Leonhardtbruches, doch am gegenüberliegenden Hang des Gallmannsegges. Die Verhältnisse sind in den beiden Brüchen ähnlich. Auch im Schwagbauerbruch tritt lichter Marmor auf. Bisher hat der Bruch an einer entsprechenden Zufahrt gelitten. Der Bau einer solchen ist in Aussicht genommen.

f) Der Leonhardtbruch (Steinindustrie Robert Grein).

Der Bruch liegt in ungefähr 1100 m Seehöhe am Osthang des Gallmannsegges. Hanisch und Schmid schrieben 1901 über den Bruch und dessen Material: Der weiße bis hellbläuliche, mittel- bis grobkörnige Marmor ist polierbar und wird für Monumente, Stiegen und figurale Arbeiten in Wien, Graz und Admont verwendet. Man gewinnt Blöcke bis

zu 8 m<sup>3</sup> und Platten bis zu 5 m<sup>2</sup>. Die Blöcke werden entweder mit dem Drucklufthammer geschlitzt, durch Keilen gelöst oder mit der Seilsäge herausgeschnitten. In neuerer Zeit wurde nach Beidl u. a. aus dem lichten Marmor das Portal am Karner in Köflach mit einer überlebensgroßen Figur des sterbenden Kriegers hergestellt.

In der um 80×40 m messenden Front ist die regelmäßige und ruhige Bankung bemerkenswert. Die Bankmächtigkeit liegt im Durchschnitt zwischen 1 und 2 m. Annähernd senkrecht zur Bankung verläuft die weitständige Klüftung. Bankweise wechselnd tritt lichter, graublauer und gebänderter Marmor auf. Der lichte Marmor ist in Platten bis etwa 15 mm Stärke durchscheinend. Nach der Korngröße ist mittel- bis grobkörniger Marmor vorhanden. Verstreut ist spärliche Glimmer- und Pyritführung zu beobachten. Die Orientierung der Abbaufont ist durch Versäumnisse in der Vergangenheit belastet.

g) der Feiglbruch.

163/199  
Der der Firma Robert Grein gehörige Bruch liegt ebenfalls noch in der Örtlichkeit Gallmannsegg, doch auf dem zu Kapitel aufsteigenden Hang in etwa 1000 m Seehöhe. Hanisch und Schmid schrieben 1901: In dem weißen, feinkörnigen Marmor können Blöcke bis zu 4 m<sup>3</sup> und Platten bis zu 5 m<sup>2</sup> gewonnen werden. Man verwendete diese zu Prunkstiegen (Stufen der Länge bis zu 6 m, z. B. Hofmuseum in Wien), monumentalen und figuralen Arbeiten, wie in der Technischen Hochschule in Graz (Gewände, Balluster und Stufen) bei den Säulen und dem Portal der Universität Graz (medizinische Fakultät), dem Speisgitter der Herz-Jesukirche in Graz usw. Der Marmor ist sehr wetterbeständig. Nach Mitteilung von Herrn Ernst Grein ist der Bruch 1906 als Werksteinabbau aufgegeben worden. Während einer Arbeitspause sind die auf Gneis lagernden Marmorbänke zum Gleiten gekommen und dabei weitgehend beschädigt worden. Der Bruch wäre auch ohne diesem Ereignis angeblich in naher Zeit der Erschöpfung entgegengegangen. Gegenwärtig wird nur die Halde zur Gewinnung von Material für die Herstellung von Kunststein aufgesucht.

Ungefähr 300 m hangaufwärts ist im selben Marmorzug ein Bruch in Angriff genommen, doch angeblich zufolge des beträchtlichen Anfalles von kleinstückigem Material nach kurzer Zeit wieder aufgegeben worden. Auf dem Weg zu Kapitel ist dann noch bei der sogenannten Konradhube ein Anbruch in lichtem Marmor mit einer Halde von einigen m<sup>3</sup>. Möglicherweise hat man vor vielen Jahrzehnten auch an dieser Stelle Stein gebrochen.

c) Zusammenfassende Bemerkungen über den weststeirischen Marmor.

So wie in der Vergangenheit nehmen in der österreichischen und ganz besonders in der steirischen Werksteinindustrie auch gegenwärtig die altkristallinen Marmore von Salla und Kainach eine hervorragende Stel-

lung ein. Seinerzeit belieferten die Brüche auch die Nachfolgestaaten der österreichisch-ungarischen Monarchie. Eine Reihe von Denkmälern kündigt dort von der Wettbewerbsfähigkeit des steirischen Marmors mit ausländischen Sorten, vor allem auf dem Sektor des Baumarmors (Grabsteine, Denkmalsockel, Tischplatten, Stiegen, Wandverkleidungen usw.).

In Steiermark und ganz besonders in Graz überzeugen zahllose Werke von der bauhistorischen Bedeutung des weststeirischen Marmors. Auf den steirischen Friedhöfen finden sich Tausende von Steinen aus Salla- und Kainachmarmor. Man täte jedoch dem Stein unrecht, wenn man deshalb in erster Linie nur in dieser Verwendung seine Eignung sehen wollte. Unübersehbar ist ja auch z. B. die Zahl der aus Marmor hergestellten Altartische. Da hierfür Monolithe, d. i. aus einem Stück gearbeitete Platten gefordert werden, hat man seit altersher die mehrere m<sup>2</sup> großen Platten aus weststeirischem Marmor bevorzugt. In vielen Kirchen (Salla, Stadtpfarrkirche in Leibnitz, Herz-Jesu- und Leonhardkirche in Graz usw.) ist der Unterbau aller oder einzelner Altäre aus dem Marmor. Die zahlreichen Postamente bei Denkmälern (z. B. im Grazer Stadtpark), die Brunnenschalen (u. a. auf dem Hauptplatz in Mariazell, ein Monolith von 7 t aus Kainach) und die Unzahl von Portalen, Pulten und Fenstergewänden sind weitere Zeugen der vielfältigen Verwendung des steirischen Marmors. Wirtschaftlicher und kultureller Blütezeit diente der Salla- und Kainachmarmor bei zahllosen Stiegen (z. B. Technische Hochschule Graz) nicht nur als Ausdruck der Wohlhabenheit, sondern auch als Mittel prunkvoller Gestaltung. Dazu treten noch die Bauwerke, bei denen rohbehauener Marmor die landschaftsgebundene Gesinnung des Schöpfers zum Ausdruck bringt. Gerade die Gegenwart, die gerne und oft von Österreichs Zukunft im Fremdenverkehr spricht, sollte sich dessen bewußt sein. Die die Landschaft erschließenden Bauwerke können sich wohl kaum wohltuender in diese einfügen als durch die Verwendung des der Landschaft entnommenen Natursteins. Wie weitgehend vermag doch z. B. der zur Verblendung einer nach den neuesten technischen Errungenschaften gebauten Brücke verwendete Marmor den Gegensatz zur Ursprünglichkeit der Landschaft zu mildern. Leider wird die Kostenfrage nur zu gerne als Rechtfertigung anderer Auffassung des Technikers, bzw. Kaufmannes vorgeschützt. Als gewichtig muß ins Treffen geführt werden, daß ein Fremdenverkehrsland die Erschließung der Landschaft nicht einzig vom nüchternen Kostenstandpunkt lösen darf.

Die Auseinanderhaltung des Marmors von Salla und Kainach im Bauwerk ist nicht immer einfach. Einigermassen brauchbare Unterscheidungsmerkmale sind: Einfarbig lichter Marmor mit zart blaßbläulichem Stich kann mit einiger Zuverlässigkeit als aus Kainach stammend angesprochen werden. Viel unsicherer ist die Auseinanderhaltung der einfarbig blaugrauen und der gezeichneten Sorten. Letztere zeigen aus Kainach zu-

meist eine mehr oder minder regelmäßige Bänderung, während die aus Salla bevorzugt gewolkt oder geflasert sind.

Die Vorzüge des weststeirischen Marmors sind:

a) die dekorative Wirkung des rohbehauenen und des bearbeiteten Werksteines,

b) die Gewinnungsmöglichkeit ansehnlicher, lassenfreier Blöcke und Platten,

c) die leichte Bearbeitbarkeit (Platten von einigen m<sup>2</sup> werden ohne Kittarbeit in 2 cm Stärke hergestellt),

d) die Wetterbeständigkeit.

Selbstverständlich leidet die Politur der steirischen Marmore ebenso wie jene anderer Marmore unter der Einwirkung von Wetter und Rauchgas. Als Beispiel für den Einfluß von Rauchgas wird in Graz auf den verschiedenen Erhaltungszustand der Steine auf den abseits von der Rauchgasentwicklung gelegenen Friedhöfen gegenüber jenem an der Bahn und in Bahnhof- und Fabriksnähe gelegenen Steinfeldfriedhof hingewiesen. Der Marmor verliert unter dem Einfluß von Rauchgas und Witterung vorzeitig die Frische der Politur. Gleichzeitig tritt bei den gefärbten Marmoren auch eine mehr oder minder merkbare Ausbleichung auf. Da die Bleichung nach allgemeiner Erfahrung umso stärker ist, je satter und tiefer die ursprüngliche Farbe ist, ist das Ausmaß der Bleichung bei den lichter getönten steirischen Marmoren geringer als z. B. bei schwarzen oder bunten Sorten, die nicht selten nach verhältnismäßig kurzer Zeit schmutziggraues Aussehen zeigen und erblindet sind. Ein öfteres Abreiben mit einem weichen Poliermittel (Bleiwolle, Zinnasche usw.), ja schon das einfache Abwaschen mit Wasser und Bürste verzögert den Vorgang der Erblindung ebenso wie der Schutz vor der unmittelbaren Einwirkung der Witterung. Wenn man den Zustand mancher Portale vor Augen hat, so scheint es nicht entsprechend bekannt zu sein, daß auch der polierte Stein einer gewissen Pflege bedarf, wenn er sein gutes Aussehen möglichst lange behalten soll. Selbstverständlich kann durch Neupolitur jederzeit die alte Frische wiederhergestellt werden. Im allgemeinen erweist sich eine solche nach etwa 5—6 Jahren als zweckmäßig. Zum Schutz der Politur empfiehlt man u. a. feine Überzüge von Natrozelluloselacken und Kunstharzen und verweist auf diesen und jenen Erfolg. Bei der Verwitterung setzt sich nach dem Erblinden die Zerstörung in der Aufrauung der Oberfläche fort, die schließlich zum Absanden führt. Es bildet sich eine feingrusige, mitunter sogar abfärbende Oberfläche, die einen genügenden Nährboden für anspruchslose Pflanzen darstellt.

Bei Grabsteinen sieht man vielfach, daß besonders gebänderte Steine zwecks Erhalt einer einheitlichen Ansichtsfläche nicht lagerhaft versetzt sind. Die Bearbeitung eines Steines bedeutet bereits eine, wenn auch

vielfach geringfügige Lockerung des Bändergefüges, wenn eine solche nicht schon vom Bruch her besteht. Der Schaden reicht jedoch dazu, daß der Feuchtigkeit das Eindringen erleichtert ist. Es setzt die Verwitterung (Aufrauung-Pflanzenbesiedlung-Erweiterung der Trennfugen) ein. Dieser Verwitterungsvorgang wird durch die nicht selten beobachtbare streifenweise Pflanzenbesiedlung längs der Trennfugen überzeugend zur Abbildung gebracht.

Die Pyritführung ist bei den weststeirischen Marmoren in der Regel so gering, daß im allgemeinen gesagt werden kann, daß die Verwitterung des Pyrites fast durchwegs nur bei genauester Betrachtung erst dem Fachmann auffällt.

## 2. Oststeiermark.

Die Zahl der Marmorvorkommen in der Oststeiermark ist gering. Die Hauptverbreitung besitzt der Marmor im Raum Anger—Birkfeld.

Anger—Birkfeld.

Westlich des Feistritztales sind neben einigen kleineren Bändern und Linsen zwei längere Marmorzüge vorhanden. Die Vorkommen haben von bautechnischer Seite bisher kaum Beachtung gefunden, vor allem wohl deshalb, weil im nahen Raum von Weiz Schöcklkalk in größeren und verkehrsmäßig günstigeren Vorkommen vorhanden ist.

Eine Marmorlinse bildet südwestlich Anger den Harterberg. Höher am Hang (ungefähr in 700 m Seehöhe) erstreckt sich ein Marmorzug, der südlich vom Harterberg ansetzt und westlich Anger durchstreichend bis Sallegg reicht. Ein zweiter ungefähr in gleicher Richtung streichender Zug von annähernd gleicher Erstreckung befindet sich etwa in 800 m. Das Ergebnis der Prüfung einer Marmorprobe ist in der Tafel aufgenommen. Im lufttrockenen Zustand wurde eine Druckfestigkeit von 850, 860 und 1100 kg/cm<sup>2</sup> ermittelt. Bei der mechanischen Beanspruchung ist schwacher H<sup>2</sup>S-Geruch bemerkbar.

An Brüchen sind zu nennen:

a) Ein Bruch befindet sich am Harterberg.

b) In einem Abbau ist der Marmor ferner am Fahrweg Anger—Gschneid in ungefähr 600 m Seehöhe aufgeschlossen. Es steht glimmerführende Bändermarmor an. Im westlichen Teil der um 25×30 m messenden Front kommt die Bankung zufolge der starken Zerklüftung kaum zum Ausdruck. Mit der Zerklüftung steht die Einschwemmung von eisenschüssigem Lehm in Zusammenhang.

c) Ein Bruch befindet sich nördlich Anger an der Mündung des Naintschgrabens bei der Stegmühle. In der um 50×50 m messenden Front steht plattiger, teilweise kleinstückig anfallender

Bändermarmor an. Der Abraum ist gering. Der Marmor wird in dem nahen Ofen gebrannt.

- d) Dem Bruch ist ein weiterer, um 50×40 m großer, benachbart. Der Abraum ist ebenfalls gering und der Marmor wird gleichfalls dem vorgenannten Ofen zugeführt.
- e) Ein etwa 20×10 m messender Bruch befindet sich im Naintschgraben an der Mündung des Pelzlbaches. Der plattige bis geschieferte Marmor wird lokal als Straßenschotter verwendet.

Westlich Weiz (nach Kuntschnig).

- a) Ein kleines Marmorband zieht bei Gutenberg, westlich Weiz durch. Beim Kraftwerk in der Raabklamm hat der Wegbau eine Linse angeschnitten, in der eine kleinere Steinentnahme erfolgte.
- b) Südwestlich von Steinberg liegen am Raiberg einige kleinere Marmorvorkommen.

Kulmgebiet (nach Purkert).

- a) Unreiner, teilweise rosa gefärbter Marmor findet sich am Romatschachberg am SSO-Fuß des Kulms.
- b) Ein weißer, mittelkörniger Marmor zieht in einem schmalen Band 500 m nördlich der Kapelle Langeck durch.
- c) Ein weißer und dunkelgrauer Marmor ist in einer kleinen Linse am Langecker Kamm vorhanden.

Pöllau.

Der Bruch liegt am Osthang des Buchkogels etwa 400 m nnw. des Seehöfles Kaindl (Felberbauer, Hinteregg Nr. 19) in ungefähr 650 m Seehöhe. Es steht weißer bis lichtgrauer, gleichmäßig feinkörniger Marmor an. Ihm sind graue, quarzführende, nahezu dichte Partien eingeschaltet. Die Mächtigkeit des mittelständig zerklüfteten Marmors beträgt etwas über 5 m. Der Abraum ist gegen 2 m stark. Der Bruch ist seit 1928 außer Betrieb und bereits verwachsen. An der Geländeform ist erkennbar, daß eine Front von etwa 14×7 m bestand. U. a. erzeugte man Brantkalk.

Das Raumgewicht des Marmors wurde mit 2,77, der CaCO<sup>3</sup>-Gehalt mit 80 % bestimmt.

Am Westhang des Buchkogels liegt ein kleineres Vorkommen eines an fremden Mineralien reichen Marmors.

### 3. Mittelsteiermark.

Die Marmorvorkommen dieses Gebietes gehören den Marmorzügen an, die an der Südseite der Gleinalpe als Fortsetzung des Stubalpenmarmors von Westen nach Osten streichen. Ein Zug erstreckt sich vom Gallmannsegg (Kainachmarmor) über Krautwasch nach Wegscheid. Nördlich davon befindet sich der Zug Dornerkogel—Walzkogel—Neuhof—

Kleintal—Fuchskogel—Gamsgraben—Laufnitzberg. Jenseits der Mur setzt sich der Zug zwischen Schloß Pernegg und dem Gabbraungraben in einer Mächtigkeit von ungefähr 100 m nach Nordosten fort. In letzterem Bereich wechselt feinkörniger, lichter Marmor mit dunkelblauem, dichtem Kalk. Beide Gesteine sind glimmerreich und stark zertrümmert.

Neuhof.

Unmittelbar an der Straße befindet sich beim Schulhaus ein kleinerer Bruch (etwa 10×5 m), in dem man Bausteine für Stützmauern usw. gebrochen hat. Es handelt sich um mittelkörnigen Marmor, der mit Hellglimmerschiefer wechselt und Übergänge zu Glimmermarmor zeigt. Das Raumgewicht des Marmors wurde mit 2,77 bestimmt.

Wegscheid.

Im Wald n. des Gasthauses Wegscheid befinden sich am Hang neben einem größeren noch kleinere Brüche. Von der einstigen Förderanlage sind nur mehr Reste vorhanden. Der weiße Marmor ist mittel- bis feinkörnig. Im Mikroskop zeigt er:

Korngröße	Volumensanteil
0,5 und mehr mm	10 %
0,5—0,3 mm	20 %
0,3—0,03 mm	70 %

Der Marmor ist angeblich früher für eine Papierfabrik gebrochen worden. Man findet den Marmor rohbehauen auch als Grabstein auf den Friedhöfen von Übelbach und Deutschfeistritz.

### 4. Obersteiermark.

#### a) In der Grauwackenzone.

Als geologisch fremdes Glied finden sich in der Grauwackenzone eine Reihe sehr wechselvoll mächtiger Linsen und Züge von Marmor, die vielfach in Begleitung von Grüngestein auftreten. An derartigen Vorkommen sind zu nennen: der Marmor im Utschgraben, ein kleines Band am Kuhberg bei Niklasdorf, am Massenberg bei Leoben, Marmorzüge am Südhang der Niederung zwischen Leoben und St. Michael, am Fresenberg und Steineck bei St. Michael, im Magdwies- und Rannachgraben bei Mautern, im Gebiet des Seitnerberg-Feistererhorns, im Tal des oberen Liesingbaches, am Schober bei Wald, am Griesmairkogel, im Höllgraben bei Kallwang und im Paltental bei Büschendorf. 1851 schrieb Czjzek im Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt: „Bei Kallwang und Wald weißer Urkalk von mittelkörnigem Gefüge wird in der Bildhauerei verwendet.“

Im großen und ganzen handelt es sich teils um kleine, teils um verkehrungünstige Vorkommen. Es sind nur wenige Brüche vorhanden.

### Oberaich (Utschgraben).

Am orographisch rechten Ufer befindet sich etwa 10 Minuten graben-einwärts von der Kirche eine über 100 m lange und bei 40 m hohe Front. Dem lichten Marmor ist Chloritschiefer zwischengelagert und dieser bildet auch die etwa 5—6 m mächtige Überlagerung. Es steht lichtgrauer und gelblicher, gebänderter, feinkörniger, gebankter Marmor an. Die Prüfung von zwei Proben mit dem Passongerät zeigte einen Calciumkarbonatgehalt von 72 und 78 %. Es liegt ein dolomitischer Marmor vor, der überdies noch andere Mineralführung (wie Quarz) aufweist. Damit stehen die von reinem Marmor abweichenden Werte der Abnutzung und Druckfestigkeit in Zusammenhang. Abschnittsweise ist im Marmor der Wechsel von härteren und weicheren Lagen festzustellen. Das Raumgewicht schwankt zwischen 2,73 und 2,85. Der Bruch wird bereits 1848 von Morlott angeführt. Ob der ungünstigen Abraumverhältnisse ist er seit längerer Zeit verlassen.

### Häuslberg bei Leoben.

Am Südosthang des Häuslberges sieht man die verwachsene Front eines ehemaligen Bruches. Es steht lichter Marmor an, der lagenweise Glimmerführung (vielleicht z. T. Phlogopit) zeigt. Die Reste eines Ofens sind kenntlich.

### Leitendorf bei Leoben.

In der Grauwackenzone ist am Galgenberg tektonisch eine größere Scholle von altkristallinem Marmor eingeschaltet. Unmittelbar an der Bundesstraße ist der Marmor durch den Mayr-Melnhof'schen Bruch abgeschlossen. Die um 250 m lange und 130 m hohe Front besteht aus zwei benachbarten, abschnittsweise ineinandergreifenden Abbauen und zwar dem Donawitzer- und Lindnerbruch.

Das Hauptgestein ist ein lichter, feinkörniger, muschelrig brechender Marmor (Halbmarmor). Er hat einen zarten gelblichen Ton. Nach der Prüfung mit dem Passongerät handelt es sich um reinen Kalkspatmarmor. Er zeigt Übergänge zu einem lichten, dichten Gestein, das bei der Prüfung mit dem Passongerät dolomitischen Charakter (durchschnittlich 70 %  $\text{CaCO}_3$ ) erkennen läßt. Eine weitere Sorte von feinkörniger, bis dichter Beschaffenheit hat einheitlich gelbe Tönung. Ferner sind noch Einschaltungen von licht und graublau gestreiftem Bänderkalk, bzw. Bändermarmor vorhanden. Die betriebstechnische Auseinanderhaltung der einzelnen, in Farbe und Chemismus verschiedenen Sorten ist kaum möglich. Bei einer Reihenuntersuchung mit dem Passongerät wurde ein schwankender Chemismus zwischen 48 und 95 %  $\text{CaCO}_3$  festgestellt. Bei der technologischen Untersuchung zeigten die dolomitischen Formen bessere Festigkeitswerte als die kalkreichen. Im übrigen liegen die Werte der technologischen Prüfung jenen steirischer Kalke näher als denen der

altkristallinen Marmore. Die Bezeichnung der Gesteine als Halbmarmor ist auch zutreffender als der Name Marmor.

Bis zum Krieg erfolgte der Abbau in erster Linie auf den 4 Etagen des Donawitzer Bruches. Zur Abförderung diente ein Bremsberg. Als der Bedarf die Leistungsfähigkeit des Bremsberges überstieg, schoß man die Etagen ab. Nach dem Krieg war dadurch eine Neuplanung unausweichbar. Mit einer Höhendifferenz von 40 m wurden vorerst die Etagen V und VII geschaffen. Die zwischenliegend vorgesehene Etage VI wurde zurückgestellt. Die Entwicklung der Etagen wurde in westlicher Richtung also im Bereich des Lindnerbruches beschleunigt. Da der Abbau auf den Etagen den Steinbedarf noch nicht zu decken vermochte, entschloß man sich im Anschluß an ein im Lindnerbruch als Förderschacht bestandenes Rolloch zur Einrichtung eines modernen Trichterbaues zwischen den Etagen V und VII. Der Abraum ist in diesem Bereich gering und er beträgt durchschnittlich nur einige dm. Die steilstehenden Bänke sind weitklüftig, so daß auch der Anfall größerer Blöcke zu verzeichnen ist. Neben Bruchstein und Schotter gewinnt man den Stein für den Segerofen. Die vorhandenen drei Schachtöfen mit Außenfeuerung sind außer Betrieb und man ist gegenwärtig mit der Abtragung beschäftigt.

Vom Trichter kommt der Stein durch das Rolloch zum Vorbrecher. Das anschließende Vibrationssieb scheidet den Schotter vom Ofenstein. Der Schotter wird in die Silos abgezogen, bzw. bei Raummangel in der Sohle des Donawitzer Bruches deponiert. Neben Schotter wird bei Bedarf auch Bruchstein geliefert.

Aus dem Segerofen geht das Brantprodukt in die Mahlanlage und über die Absackbunker zur Absackanlage, von wo die Weiterbeförderung auf einem Transportband zum Lager, bzw. Eisenbahnwaggon erfolgt.

Zufolge der in beträchtlichem Anteil mitanfallenden Stücke dolomitischen Charakters erzeugt man den sogenannten Styriacit. Als weiteres Produkt stellt das Werk den Trassit her. Der von Gossendorf bei Gleichenberg angelieferte Trass wird nach Verlassen des Brechers von der Schnecke aufgenommen und in ihr mit gebranntem, dolomitischem Kalk (dem Styriacit) gemischt. Das Gemenge wird in der Kugel- oder Löschmühle gemahlen und in einem Bunker abgesetzt. Von ihm gelangt das Trassit genannte Gemenge über die Absackanlage und den Absacker mittels Förderband zum Lager und Eisenbahnwagen. Der Trassit hat hydraulische Eigenschaften.

Die zweckvolle Planung im Bruch schafft im Verein mit der neuzeitlichen Aufbereitungsanlage die Voraussetzung für die Leistungsfähigkeit des Werkes.

Bei der technologischen Prüfung ist das dolomitische Material durch das höhere Raumgewicht, die geringere Wasseraufnahme, die höhere Druckfestigkeit und die geringere Abnutzung gekennzeichnet. Die in

der Tafel angeführten Werte der Schotterprüfung und Haftfestigkeit wurden an einem Gemisch von Kalk und Dolomit ermittelt.

#### Büschendorf bei Rottenmann.

In einer Front von etwa  $40 \times 23$  m steht weißer, gelblich gestreifter, feinkörniger Marmor (Halbmarmor) an. Der Abraum mißt 1—2 m. Von dem etwa 80 m über der Talsohle gelegenen Bruch wird das Gut als Halde über den Hang gestürzt und am Fuß derselben entnommen. Das Material wird u. a. gegenwärtig in Rottenmann zur Wildbachverbauung verwendet. Das Raumgewicht des Marmors wurde mit 2,72 und der Gehalt an  $\text{CaCO}_3$  mit dem Passongerät mit 96 % bestimmt.

#### b) Im kristallinen Grundgebirge.

Die im Lavanttal vorhandenen Marmorzüge ziehen in geringerer Zahl am Westhang des Ammerings über den Obdachersattel und setzen sich über den Granitzenbach nach NW gegen Judenburg fort. Ein höher verlaufendes Band reicht bis gegen Unzmarkt, während andere Marmorzüge die Fortsetzung aus dem Lavanttal im zentralen Teil des Zirbitzkogels besitzen und nördlich des Gipfels durchstreichend bis gegen Perchau sich erstrecken.

#### Eppenstein.

a) Die Ruine Eppenstein steht auf einem vorspringenden Marmorfeiler, in dem sich der Bruch Waldauer befindet. Das Hauptgestein ist ein von geringmächtigem Abraum überdeckter, lichter, grobkörniger Marmor. Die Bestimmung mit dem Passongerät wies auf sehr reinen Kalkspatmarmor. Zufolge der verhältnismäßig starken Zerklüftung kommt die Bankung kaum zum Ausdruck. Den Marmor durchschwärmen größere und kleinere Pegmatitlinsen. Sie sind z. T. zu einem glimmerreichen Letten zerfahren. Den Bruch belasten ferner Partien mit Eisenhydroxyddurchsetzung. Bei der mechanischen Beanspruchung ist der Geruch von  $\text{H}_2\text{S}$  festzustellen. Neben Schotter wird gegenwärtig Material für den Kalkofen im nahen Sieding gebrochen.

b) Der Bruch in Sieding ist derzeit verlassen. Es steht gebankter, lichter, grobkörniger Marmor an. Durch die Aushaltung des eingeschalteten Gneises ist die Front im Laufe der Zeit in einzelne Abbaustellen aufgelöst worden. Man hat seinerzeit das Material für den beim Bruch befindlichen Ofen gewonnen.

#### Maria Buch.

Es sind drei übereinanderliegende Fronten vorhanden. In der untersten Front (etwa  $25 \times 10$  m) steht dichter bis feinkristalliner, weißgelbgebänderter Kalksinter mit lunkenartigen Hohlräumen an. Das als Onyx bezeichnete Gestein ist plattig bis gebankt und weist verschiedenartigste Musterung auf. Der Abraum beträgt um 1 m. Man gewinnt vor allem Werksteine. In der mittleren Front wird ebenfalls in erster

Linie Werkstein gebrochen. Die Abbauwand mißt etwa  $20 \times 15$  m. Die bankige Entwicklung verbunden mit weitständiger Klüftung ermöglicht die Gewinnung von über  $3 \text{ m}^3$  großen Blöcken. In der obersten Front (ungefähr um  $30 \times 15$  m) ist der Abraum ebenfalls geringmächtig. Neben Werkstein wird Material für die Schotterzeugung gewonnen.

Von 1509—1524 ist das Material des Bruches für den Bau der Kirche in Maria Buch verwendet worden. Auch für den Bau der Kirche in Weißkirchen hat man Marmor bezogen. Derzeit werden die Werksteine zur weiteren Bearbeitung nach Judenburg geliefert. Man findet den als Onyx bezeichneten Kalksinter als Grabstein auf den Friedhöfen des oberen Murtales. U. a. sind auch Portale (z. B. bei den Siedlungshäusern in Murau) aus ihm gearbeitet. Der Onyx erweist sich auch für die Herstellung mannigfachster, sehr gefälliger kunstgewerblicher Arbeiten geeignet. Bei mittlerer Härte zeigt das Gestein im polierten Zustand durchscheinenden Charakter und ein wirkungsvolles Bild.

Je nach der Porigkeit schwankt das Raumgewicht zwischen 2,64 und 2,70. An Einzelwerten der Druckfestigkeit wurden im lufttrockenen Zustand ermittelt: senkrecht s 800, 870 und 900  $\text{kg/cm}^2$ , parallel s 800, 820, 920 und 1000  $\text{kg/cm}^2$ . Die Werte in wassersattem Zustand waren 820, 890 und 910  $\text{kg/cm}^2$ .

Der Marmor begleitet die Straße von Maria Buch nach Judenburg. Man sieht in diesem Bereich dort und da noch verlassene und verwachsene Entnahmestellen.

#### Reiterbauer — Seetaleralpe.

Während des Krieges wurde ein lichter und ein grauer Marmor unter der obigen Angabe geprüft. An Einzelwerten der Druckfestigkeit wurden beim lichten Marmor lufttrocken 750 und 950  $\text{kg/cm}^2$ , beim grauen senkrecht s 1780, 1850, 1870, 1930 und 1960  $\text{kg/cm}^2$ , parallel s 1700, 1740 und 1810  $\text{kg/cm}^2$  ermittelt. Letztere Werte berechtigen den Verdacht, daß eine unrichtige Gesteinsbenennung vorliegen kann. Für einen Marmor ist auch der Abnutzungswert ungewöhnlich gering. Es könnte höchstens ein Silikatmarmor noch in Frage kommen.

#### Oberweg bei Judenburg.

Unmittelbar benachbart sind drei Brüche vorhanden, von denen einer aufgelassen ist. Im mittleren Bruch ( $100 \times 70$ —80 m) findet der Hauptabbau statt. Der Abraum ist gering. Es steht grauer, z. T. gebänderter Marmor an. Er ist grobkörnig und plattig bis bankig entwickelt. Die Gewinnung von Blöcken mit einem Inhalt von einigen  $\text{m}^3$  ist möglich. Die letzte Front hat ein Ausmaß von ungefähr  $10 \times 30$  m. Der Abraum ist ebenfalls gering. Der lichte bis lichtgraue Marmor ist plattig bis bankig entwickelt. Er zeigt verstreut Pyritführung. Bei der mechanischen Beanspruchung ist starker Geruch von  $\text{H}_2\text{S}$  merkbar. Die Prüfung mit dem Passongerät weist auf einen reinen Kalkspatmarmor.

### Turrach.

In den Verh. der Geol. Reichsanstalt von 1858 ist ein Marmorbruch beim Rainmüller auf der Tratten beschrieben. Der weißgraue und rosa-gefärbte bisweilen gebänderte Stein ist für Tür- und Fensterstöcke verwendet worden. Der Marmor ist grobkörnig und von Glimmer und Hornblende durchzogen. Die plattige Entwicklung verhindert die Gewinnung größerer Blöcke.

Vom Zirbitzkogelmassiv setzen die Marmore über das Murtal in die Niederen Tauern fort. Ein Teil dieser Marmore streicht über Pöls, Oberzeiring, Brettstein in die Wölzer Tauern und auf die Nordseite der Niederen Tauern, ein anderer über Unzmarkt, Oberwölz bis ins Prebergebiet.

### Talheim.

Ein Bruch liegt westlich vom Schloß an der Straße. Er ist stark ver-räumt und verwachsen und allem Anschein nach seit längerer Zeit außer Betrieb.

### Oberkurzheim bei Pöls.

In dem Bruch Pöllau der Pölser Papierfabrik ist plattiger bis gebankter Marmor in einer Front von etwa  $40 \times 25$  m in einer Rückfallkuppe in geländemäßig günstigen Verhältnissen aufgeschlossen. Der Abraum beträgt um 2 m. Der Marmor ist fein- bis mittelkörnig. Er ist z. T. licht, z. T. grauweiß gebändert. Partienweise zeigen die Schichtflächen Glimmerbelag. Verstreut ist Pyritführung vorhanden. Bei der mechanischen Beanspruchung macht sich  $H^2S$ -Geruch bemerkbar. Die Gewinnung von mehr als  $m^3$  großen Blöcken ist möglich.

### Pöls.

In einem vorspringenden Rücken befindet sich der Bruch Ertl. Der Abraum, der über 100 m langen und etwa 20—30 m hohen Front ist gering. Der plattig bis bankig ausgebildete Marmor ist licht, bzw. grauweiß gebändert. Er ist fein- bis mittelkörnig. Auf den Schichtflächen ist Glimmerbelag vorhanden. Ferner ist Pyritführung sichtbar. Im Marmor sind tektonisch zermürbte Pegmatitlinsen eingeschaltet. Die Gewinnung von Großblöcken ist möglich.

1848 erwähnt Morlott einen Marmorbruch an der Straße zwischen Pöls und Allerheiligen.

### Möderbrugg.

An der Straße nach St. Johann a. Tauern ist im Schwarzviertel ein Abbau. Der Marmor wird zur Gewinnung von Baustein und Schotter sowie zur Erzeugung von Branntkalk gebrochen.

### Donnersbach.

Zwischen Donnersbach und Donnersbachwald queren 2 Marmorzüge das Tal. Der seinerzeitige Kalkofen ist seit langem verlassen.

### St. Martin am Grimming.

Ein weißer bis lichtgrauer, partienweise quarzführender, feinkörniger Marmor begleitet im Lebwald den Magnesit. In einem kleinen Bruch wird fallweise der plattige bis bankige Marmor als lagerhafter Bruchstein gewonnen. Der  $CaCO^3$ -Gehalt des Marmors schwankte bei der Prüfung mit dem Passongerät zwischen 89 und 96 %.

### Sölketal.

Ein Marmorbruch befindet sich an der Straße nach Kleinsölk. Neben einfarbig lichtem Marmor tritt gebänderter und rosageflammter auf. Man gewinnt im besonderen Bausteine. Die lagige Absonderung ist hierfür eine günstige Voraussetzung. Außerdem wird der Marmorsplitt in der letzten Zeit zur Erzeugung von Kunststein verwertet. Die Schichtflächen weisen z. T. Glimmerbelag auf. Der Marmor ist ungefähr bei einer Plattenstärke von 12 mm noch durchscheinend. Die Bestimmung mit dem Passongerät weist auf ziemlich reinen Kalkspatmarmor. Das Raumgewicht schwankt zwischen 2,68 und 2,74. An einem grau-weiß gebänderten 4-cm-Würfel wurde im lufttrockenen Zustand parallel s 920 und senkrecht s 910  $kg/cm^2$  Druckfestigkeit ermittelt.

Kleinere Brüche befinden sich ferner an der Straße in Großsölk. Man verwendet den Marmor u. a. auch zur örtlichen Straßenerhaltung.

Schließlich wurde Marmor seinerzeit bei der Breialm in St. Nikolai gebrochen und in einem Feldofen gebrannt.

## Die Dolomite.

### Allgemeine Bemerkungen.

Der Dolomit ist  $CaCO^3$  .  $MgCO^3$  und zwar theoretisch 54,35 %  $CaCO^3$  und 45,65 %  $MgCO^3$ . Es ist dies der Normaldolomit. In der Regel ist jedoch ein Überschuß an Kalziumkarbonat vorhanden und man spricht von dolomitischem Kalk. Verunreinigung des Dolomites kann durch Eisen (bei der Verwitterung durch braune oder gelbe Tönung kenntlich werdend), Kieselsäure, Tonerde usw. vorliegen. Die mineralogische Härte des Dolomites ist 3,5—4, gegenüber 3 des Kalkes.

Der Dolomit ist öfters körnig (zuckerkörnig), seltener dicht. Die Farbe ist weiß, gelb oder grau bis blaugrau. Zufolge lückiger Ausbildung weist der Dolomit nicht selten Porosität auf (Zellendolomit, Rauhwaacke).

Der Dolomit tritt vielfach vergesellschaftet mit Kalk auf. In Steiermark gibt es Dolomite von verschiedenem geologischem Alter (im besonderen im Paläozoikum und in der Trias). Entsprechend der geologischen Stellung haben die Dolomite z. T. eine nähere Bezeichnung wie Ramsau-, Wetterstein-, Dachstein- und Hauptdolomit.

In Zusammenhang mit dem spröden Charakter wurden die Dolomite bei tektonischen Bewegungen verbreitet zerrüttet. Die Dolomite zeigen dadurch von einem Vorkommen zum anderen vielfach recht verschiedene Beschaffenheit. In der Nachbarschaft eines Bruches im festen Dolomit kann ein Abbau bestehen in dem dieser als Grus abgegraben wird. Auch dort, wo halbwegs fester Dolomit ansteht, sieht man auf den angewitterten Wänden vielfach hackige Zerbrechung (z. B. am Grazer Schloßberg). Vom Ausmaß der Zerrüttung hängt es ab, wie weit in einem Bruch die Möglichkeit zur Gewinnung von Baustein besteht. Die Formatisierbarkeit ist allerdings beim Dolomit ob seines spröden Verhaltens nicht günstig. Vielfach sieht man im Dolomit lichte Ausheilungen. Doch ist auch dann in der Regel seine Festigkeit gegenüber dem unverletzten Gestein merkbar geschwächt.

Infolge des leichten Zerfalls bei der Verwitterung sammeln sich nicht selten unter Dolomitwänden ausgedehnte Halden von Grus und Hangschutt, die im Hochgebirge gelegentlich als Geschiebeherde eine ernste Gefahr (Vermurungen) darstellen, andererseits an Verkehrswegen zur Entnahme von Straßenbau- oder Betonzuschlagstoff aufgesucht werden. Der Dolomit wird ferner örtlich auch zur Erzeugung von Branntkalk, besser Branntdolomit, verwertet. Beim Brennen des Dolomites entweicht vorerst die an Mg und später die an Ca gebundene Kohlensäure. Das ergibt ein Gemenge von gebranntem MgO mit verschiedenem Anteil an Ätzkalk, bzw. kohlensaurem Kalk, das man als Graukalk bezeichnet. Näheres darüber ist bereits in Heft 3 gebracht worden. Als Ersatz für die teuren Magnesitsteine wird der Dolomit auch als feuerfestes Material in der Eisenhüttenindustrie bei der Herstellung von Stahl im basischen Verfahren verwendet. Man stellt aus dem Dolomit das feuerfeste Futter und den Boden der Martinöfen her. Aus den für diesen Zweck geeigneten Dolomiten erhält man beim Brennen ein Gemisch von etwa 58 % CaO und 42 % MgO, das keine Reaktion eingeht und erst bei ca. 2400 Grad C schmilzt. Der Dolomit wird für diesen Zweck unter Zusatz von Flußmitteln zwischen 1500 und 1800 Grad gesintert. Die Verwendbarkeit als feuerfester Dolomit fordert einen Chemismus von ungefähr 28—31 % CaO, 18—20 % MgO, bis 3 % Eisenoxyd, bis 3 % Al<sup>2</sup>O<sup>3</sup> und bis 7 % SiO<sup>2</sup>. Einige der als feuerfeste Dolomite verwendeten Gesteine haben nachstehende Zusammensetzung:

	Frankreich			Belgien	Polen
CaO	28,3	33,6	31,4	33	31
MgO	18,6	17,7	16,4	18,5	16,1
SiO <sup>2</sup>	4,1	0,9	0,1	0,3	2
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	3	0,7	1,5	0,2	1,3
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	1,7	0,6	4	0,7	3,2
flüchtige Stoffe	44,2	46,6	42,2	47,4	45,4

Dazu aus dem Schrifttum (zusammengestellt in Angel: Gesteine der Steiermark) einige von Dr. Neuwirth umgerechnete Analysen heimischer Dolomite:

	Sattlerkogel bei Veitsch		Häusberg bei Leoben				
CaO	30,3	30,6	29,12	32,4	31,9		
MgO	20,45	19,78	21,5	18,17	19,11		
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	1,45	0,82	2,1	2,34	1,8		
Flüchtige Stoffe	46,47	45,43	31,26	46,29	46,6		
Rückstand	1,7	2,46	16,02	1,7	0,81		
	Sunk b. Trieben	Kotalpe b. Turrach	Schloßberg, Graz				
CaO	30,65	29,77	34,45	30,63	29,85	30,9	30,87
MgO	19,6	17,94	15,25	20,35	20	20	21,03
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	3	3,25	3,77	0	1,12	0,99	Sp.
Flücht. Stoffe	46,75	42,41	45,49	46,22	45,7	46,4	47,73
Rückstand	—	6,63	1,04	1,6	1,42	1,26	0,3
H <sup>2</sup> O				1,1	0,96	0,64	—

Angeblich hat man bereits die Verwendbarkeit steirischer Dolomite für die Erzeugung feuerfester Sinterdolomite ohne Erfolg geprüft. Ich möchte aber doch meinen, daß die bisherigen Versuche nicht auf entsprechend breiter Basis geführt worden sind. Mit den Sinterversuchen müßte die chemische Reihenuntersuchung Hand in Hand gehen. Der feuerfeste Dolomit hat jedoch gegenüber dem Magnesit den Nachteil, daß das CaO auch gesintert nicht feuchtigkeitsbeständig ist. Bei Wasserzutritt wird ein mit Dolomit ausgekleideter Ofen beschädigt. Um die Gefahr der Beschädigung herabzusetzen, wird dem Dolomitpulver in der Regel Teer als Schutz beigemischt, der im Ofen rasch verbrennt. Weitere Nachteile des Dolomits gegenüber dem Magnesit sind die große Brennschwindung und die Neigung zur Bildung von Rissen.

Der Dolomit wird ferner ebenso wie der Kalk für die Herstellung von Düngemitteln verwendet. Auf leichten Böden nimmt man rohen und auf schweren gebrannten Dolomit. Andere Verwendungszwecke neben der bautechnischen Verwertung sind die Herstellung von Kohlensäure und verschiedener Magnesiaverbindungen.

## 1. Weststeiermark.

### Leutschach.

Südlich Leutschach liegt in der Gemeinde Schloßberg ein Bruch, dessen Hauptgestein Diabas ist. Der Diabas wechsellagert mit Phyllit und untergeordneten Einschaltungen von Dolomit. Der graue, dichte Dolomit weist Gefügeentwicklung auf. Z. T. zeigt er Verfaltung. Die Prüfung mit dem Passongerät ergab einen Kalziumkarbonatgehalt von

44 %. In der Wasseraufnahme und der geringen Druckfestigkeit kommt die Porosität und Rissigkeit des Dolomites zum Ausdruck.

#### Zangtal bei Voitsberg.

163/180 An der Straße ist eine verlassene Front von etwa  $30 \times 30$  m. Der Abraum ist im Hauptteil des Bruches gering. Es steht lichter und grauer, spärlich tremolitführender Dolomit von teilweise zuckerkörniger Beschaffenheit an. Er ist plattig bis bankig ausgebildet und die Bankmächtigkeit geht bis  $\frac{1}{2}$  m. Dem Dolomit sind gelbliche bis lichtgrüne Quarzite, beziehungsweise Quarzitschiefer eingeschaltet, in denen lagenweise der Gehalt an smaragdgrünen, fuchsitähnlichem Glimmer auffällt. Der bei der Prüfung ermittelte verhältnismäßig große Abnutzungswert des Dolomites geht wohl auf den lagenweise auftretenden Glimmergehalt zurück. Mohr hat vom Bruch bereits einen Dolomitcippolin, d. i. einen glimmerführenden Dolomit beschrieben. Die Prüfung von drei Proben mit dem Passongerät ermittelte 22, 28 und 38 %  $\text{CaCO}_3$ . Vermutlich ist auch ein beträchtlicher Quarzgehalt vorhanden. Einzelwerte der Druckfestigkeit des glimmerführenden Dolomites im lufttrockenen Zustand sind 1580, 1930 und 2010  $\text{kg/cm}^2$ . Der Dolomit verhält sich bei der mechanischen Beanspruchung spröde. Bei den ersten Schlägen setzt bereits Absplitterung ein.

Am Ausgang des Tales ist unterhalb der Ruine am orographisch rechten Hang eine verlassene und verbaute Front. 1923 hat sich Mohr in einer Studie mit den Brüchen beschäftigt und schreibt u. a.: „In der kleineren östlich vom Schloßberg gelegenen Partie des Madlbauerkogels sind mehrere Steinbrüche (wie der Schedlbruch usw.) angelegt.“ Die Brüche sind seit längerer Zeit verlassen.

#### Heiliger Berg bei Bärnbach.

183/181 Der Abraum der um  $20 \times 25$  m messenden Front ist gering. Es steht einfarbig lichter und grau-weiß gebänderter Dolomit an, der plattig bis bankig ausgebildet ist. Er ist dicht bis feinkristallin und zeigt Rostfleckigkeit, die von zersetztem Pyrit herrührt. Die Klüftung ist mittelständig. Die höheren Lagen fallen in den Berg. Der Abbau nahm darauf nicht Rücksicht und erreichte, daß eine überhängende Wand zurückgelassen wurde. Neben Schotter hat man Bruchstein gewonnen. Die schwankende Druckfestigkeit im lufttrockenen Zustand von 780, 800 und 1370  $\text{kg/cm}^2$  ist in erster Linie die Abbildung der wechselnden Rißdichte. Im Bruch scheinen neben den dolomitischen Partien auch solche kalkiger Natur vorzuliegen. Der Unterschied in der Druckfestigkeit mag z. T. auch darin begründet sein.

#### Geisttal.

Eine  $10 \times 20$  m große Front befindet sich an der Straße Geisttal—Groß-Stübing. Der Abraum ist gering.

#### Stiwoll—St. Oswald.

- a) An der Straße Stiwoll—St. Oswald liegt südlich der Stürkmühle neben einem Kalkbruch auch ein etwa  $30 \times 40$  m großer Bruch, dessen Hauptgesteine dolomitischer Kalk und Dolomit sind. Der Abraum ist gering. Der gebankte Dolomit zeigt engständige Zerhackung, weshalb auch nur Straßenschotter gewonnen werden kann.
- b) Nördlich St. Oswald liegt im Wald eine etwa  $30 \times 15$  m große Front im unterdevonischen Dolomit. Der Abraum mißt durchschnittlich um 3 dm. Der helle Dolomit ist gebankt. Die Bankmächtigkeit beträgt bis 2 m. Man gewinnt Bruchstein und Schotter.
- c) An der Straße St. Oswald—Wiesenwirt liegen zwei benachbarte Brüche. Der unterdevonische Dolomit ist in dem einen in einer  $20 \times 20$  m messenden Front aufgeschlossen. Die Mächtigkeit des Abraumes schwankt zwischen 0,4—1 m. Der plattig bis bankig ausgebildete Dolomit ist stark zerklüftet und z. T. merkbar verunreinigt. Der Bruch ist ebenso wie der weitgehend ähnliche benachbarte seit längerer Zeit verlassen.
- d) Ein etwa  $30 \times 3$  m großer Bruch liegt im hellen unterdevonischen Dolomit auf dem Bergrücken nö. St. Oswald. Der Abraum ist gering.

#### Plankenwart.

- a) In Wipfling westlich Plankenwart ist heller, gebankter, unterdevonischer Dolomit für den lokalen Bedarf in einer um  $5 \times 5$  m messenden Front aufgeschlossen.
- b) Am Südwesthang des Jägerberges bei Plankenwart ist im gebankten, hellen Dolomit ein Bruch von etwa  $20 \times 20$  m. Der Abraum ist gering.
- c) Am Westhang des Jägerberges ist gebankter, heller Dolomit in einer Front von etwa  $20 \times 4$  m aufgeschlossen. Der Abraum ist gering. Im Dolomit finden sich unbedeutende Einschaltungen von Kalkschiefer.
- d) Östlich des Mayerkogels (am Südfuß des Kirchkogels) befindet sich im unterdevonischen Dolomit eine um  $20 \times 8$  m messende Front. Der Abraum ist gering. Der Dolomit weist starke Zerklüftung auf.

#### Steinberg.

In einer um  $15 \times 20$  m messenden Front ist heller, unterdevonischer Dolomit auf der Ostseite des Steinberges bei der Kapelle an der Straße Steinberg—Thal aufgeschlossen. Der Abraum hat eine Mächtigkeit von etwa 1 m. Die Klüfte sind mit Roterde gefüllt. Man gewinnt Dolomit für den lokalen Bedarf.

## 2. Oststeiermark.

In der Literatur ist ein Dolomit beim Spitzer i. d. Grub im Wechselgebiet beschrieben. Er ist licht- bis dunkelgrau und stark zerklüftet.

## 3. Mittelsteiermark.

### A) In der Umgebung von Graz.

In der Umgebung von Graz sind Dolomite verschiedener geologischer Stellung in Brüchen aufgeschlossen. Nach dem geologischen Alter geordnet gelangen die Dolomite zur Besprechung. In der dem Heft 4 beigegebenen Karte sind die Steinbrüche verzeichnet.

#### a) Die unterdevonischen Dolomite der Dolomit-Sandsteinstufe.

Im allgemeinen liegt in diesem Schichtkomplex der Wechsel von Sandstein (z. T. besser Quarzit genannt) und hellem Dolomit vor. Örtlich sind auch Übergänge zwischen beiden Gesteinen beobachtbar.

##### Seiersberg.

- a) Über der Ortschaft liegt ein ausgedehnter Bruch (etwa 100 m lang und bis etwa 40 m hoch). Der lagig bis bankig ausgebildete Dolomit besitzt Zwischenlagen von Sandstein. Der Dolomit ist engständig zerklüftet und stärker von Lehm durchsetzt. Zufolge der Zerbrechung kommt höchstens die Gewinnung von Schotter in Betracht.
- b) Am Ostfuß des Spornes bei Seiersberg ist eine Front von 40×15 m. Im hellgrauen, licht geäderten Dolomit, der mit dunkelgrauem wechsellagert, sind gelb verwitternde Sandstein- und Tonschieferlagen eingeschaltet. Der Abraum ist im Durchschnitt gering.

##### Straßgang.

Über dem Friedhof von Straßgang ist eine Front von etwa 20×20 m. Die Abraummächtigkeit wechselt zwischen 1 und 2 m. Der hellgraue, lichtgeäderte Dolomit ist grob gebankt. Die engständige Zerklüftung verwischt jedoch mehr oder minder die Bankung. Lagenweise zeigt der Dolomit Pyritführung. Untergeordnet treten im Dolomit Lagen von Tonschiefer auf, die leicht verwittern und dabei schmierige Beschaffenheit annehmen. Durch die bevorzugte Entnahme der mürben Lagen an der Basis des Bruches ist die Front teilweise überhängend. Infolge der dichten Zerklüftung läßt sich der Grus mit dem Pickel abgraben. Nur zum geringeren Teil fallen auch Bruchsteine an.

##### Gösting—Eggenberg.

Am NO- und O-Abfall der Hubertushöhe, der Vorkuppe des Plabutsch, befinden sich an der Straße Gösting—Eggenberg 8 Brüche in der

Dolomit-Sandsteinstufe. Bis auf den Bruch des Unternehmens Just sind sämtliche gegenwärtig stillgelegt und z. T. verwachsen oder verbaut. Während im Bruch der Steinindustrie Just der Sandstein, bzw. Quarzit die größere Mächtigkeit aufweist, ist in anderen Brüchen der Dolomit vorherrschend. Der Quarzit wird in einem der nächsten Hefte behandelt werden. Die Prüfung zweier Proben aus dem Bruch Just mit dem Passongerät ergab einen  $\text{CaCO}_3$ -Gehalt von 89, bzw. 92 % (dolomitischer Kalk). Der Dolomit ist in den meisten Brüchen zumindest partienweise brecciös ausgebildet. Damit hängt die im allgemeinen geringe Druckfestigkeit zusammen, obwohl die Sprünge vielfach durch lichten dolomitischen Kalk ausgeheilt sind. Die Druckfestigkeit wurde z. T. gar nicht geprüft, weil ohne Prüfung bereits gesagt werden kann, daß sie nach der Rißdichte und Ausheilungsgüte stärksten Schwankungen unterworfen ist. Örtlich zeigt der Dolomit linsig-blättriges Gefüge, so daß die Bezeichnung Dolomitschiefer treffender wäre. Jedenfalls ist die gesteintechnische Beschaffenheit des Dolomites von Bruch zu Bruch, ja in ein und demselben Bruch nicht selten merkbar verschieden.

##### Andritz.

- a) Am Ausgang des Kienreichgrabens ist in St. Gotthard ein alter verbauter Bruch der Murbauleitung. Der bis 1 m mächtig gebankte Dolomit ist in einer Front von ungefähr 10×10 m aufgeschlossen. Der Dolomit ist abschnittsweise so engständig zerbrochen, daß er grusig zerfällt.
- b) In Weinzöttl ist bei km 6,8 der Bundesstraße im gebankten Dolomit ein verwachsener Bruch. Die um 40×20 m messende Front ist seit längerer Zeit verlassen.
- c) Am Weg von Rohrerberg auf die Rannach befindet sich ein kleinerer Bruch (5×5 m) in stark zerhacktem Dolomit. Der Abraum ist gering.

##### Thal.

- a) Am Weg Gösting—Thal ist beim Haus Nr. 55 am orographisch linken Ufer ein verlassener Bruch. Es steht graublauer Dolomit bis dolomitischer Kalk an, der mit dunkleren Kalkschiefern und gelblichen Tonschiefern wechsellagert. Sämtliche Gesteine sind mehr oder minder verwitterungsanfällig.
- b) Ein Bruch von etwa 5×3 m befindet sich nordwestlich Thälwinkel. Der unterdevonische Dolomit ist stark zerbrochen und eisenschüssig. Die Klüfte sind z. T. mit Quarzsand, Süßwasserkalk oder grauem Tegel ausgefüllt.

#### b) Der Helle Dolomit.

Die Bezeichnungen „Heller“ und „Dunkler“ Dolomit sind die Namen geologischer Komplexe und entsprechen durchaus nicht immer der in diesen auftretenden Gesteinsfarbe.

Über der Dolomit-Sandsteinstufe liegt ein weiterer unterdevonischer Dolomitzug, der im liegenden Teil aus hell- bis dunkelgrauem, im Hangenden aus dunklerem Dolomit besteht. Der Helle Dolomit ist dicht bis feinkristallin und in der Regel durch unregelmäßige, engständige Zerklüftung stark zerhackt. Nicht selten sind im Dolomit Einlagerungen von tonigem Kalkschiefer oder sandigem, gelbem Schiefer vorhanden, die den Wert des Bruches herabsetzen.

#### Pfeffergraben.

Im Pfeffergraben (südlich des Florianiberger) ist eine Front von ungefähr 40×30 m aufgeschlossen. Der Abraum ist geringmächtig. Der Dolomit ist plattig bis bankig, doch ist engständige Zerrüttung vorhanden. Im Dolomit treten Einschaltungen von Sandstein und Ton-schiefer auf.

#### Seiersberg. 164

Ein größerer Bruch (Steinbruchunternehmen Kratochwill) liegt über dem Teichhof. Der Abraum mißt durchschnittlich 40 cm. In der Front ist dunkler und heller Dolomit aufgeschlossen und zwar besteht von der ungefähr 50 m hohen Wand etwa  $\frac{2}{3}$  der Höhe aus dunklem, blaugrauem Dolomit, auf dem lichtgrauer lagert. Neben der vertikalen Gliederung (dunkler-lichter Dolomit) zeigt die Abbaufont auch in der horizontalen Erstreckung eine Zweiteilung zufolge der ungleichen Zerrüttung. Während in der Nordhälfte des Bruches eine tragbare Zerlegung des Dolomites vorhanden ist, hat die Zerrüttung im südlichen Teil ein Ausmaß, das das Gestein mehr oder minder unbauwürdig macht. Zum Teil liegt der mylonitische Dolomit als Sand vor. Ganz allgemein ist die Dichte der Zerklüftung sehr unregelmäßig. Neben zahllosen Kleinklüften sind einzelne große, lehmefüllte Spalten vorhanden, die z. T. durch die gesamte Wand setzen. Im Nordflügel ist die Zerlegung in dem basalen, blaugrauen Dolomit von einem Ausmaß, daß neben Schotter nur wenige größere Blöcke (maximal etwa 0.5 m<sup>3</sup>) anfallen. Dieser Bruchteil ist daher in erster Linie Schotterlieferant. Der überlagernde, lichte Dolomit ist plattig-bankig und bietet die Möglichkeit zur Gewinnung von Bruchstein. Die Anarbeitung von ebenen Flächen ist jedoch beim Dolomit zufolge des spröden Charakters erschwert.

In der Tafel sind nur die Mittelwerte der technologischen Prüfung angeführt. Einzelergebnisse sind:

Bei der Prüfung im Jahre 1941 wurden Raumgewichte von 2,8—2,81—2,83—2,84 und 2,85 ermittelt. Die Druckfestigkeit im lufttrockenen Zustand war: 2200, 2430, 2610, 3480 und 3710 kg/cm<sup>2</sup>. Es sind dies Druckfestigkeiten, die nur von wenigen steirischen Gesteinen erreicht werden.

Bei der Prüfung 1949:

	dunkler	heller Dolomit
Druckfestigkeit		
lufttrocken: Mittelwert	2500 kg/cm <sup>2</sup>	2510 kg/cm <sup>2</sup>
Kleinstwert	2030 kg/cm <sup>2</sup>	2260 kg/cm <sup>2</sup>
Höchstwert	3270 kg/cm <sup>2</sup>	2640 kg/cm <sup>2</sup>
wassersatt: Mittelwert	2660 kg/cm <sup>2</sup>	2540 kg/cm <sup>2</sup>
Kleinstwert	2640 kg/cm <sup>2</sup>	2250 kg/cm <sup>2</sup>
Höchstwert	2690 kg/cm <sup>2</sup>	2820 kg/cm <sup>2</sup>
ausgefroren: Mittelwert	2180 kg/cm <sup>2</sup>	2430 kg/cm <sup>2</sup>
Kleinstwert	2000 kg/cm <sup>2</sup>	2150 kg/cm <sup>2</sup>
Höchstwert	2360 kg/cm <sup>2</sup>	2720 kg/cm <sup>2</sup>

Die Abhängigkeit der Druckfestigkeit von der Reißdichte ist erkennbar. Die Abnutzung zeigt bei beiden Dolomiten einen gleich günstigen Wert. Bei der Frostprüfung erwies sich der Dolomit beständig. Die Widerstandsfähigkeit des Schotters gegen Schlag und Druck ist gut. Die Haftfestigkeit des Dolomites mit Bitumen ist mittelgut. Die z. T. über den Höchstwerten der Norm liegenden technologischen Werte des Dolomites sind umso bemerkenswerter, da die Dolomite von anderen Orten des Grazergebietes z. T. auch die Untergrenze der Richtwerte der Norm nicht erreichen.

Der gesteintechnische Unterschied in benachbarten Vorkommen macht die Frage nach dessen Ursache naheliegend. Die Korngröße (im allgemeinen um wenige Zehntel-mm) ist überall annähernd gleich. In dem äußerst gleichmäßigen Gewebe sind nur wenige Grobkörner von Dolomit-spat oder Quarz neben einzelnen Serizitfitterchen eingeschaltet. Der Verband zeigt in beiden Formen in der Hauptsache eine innig lappige Verzahnung des Kornes. Der Unterschied kann demnach lediglich nur im Grad der Zerrüttung liegen, die über die sichtbaren Risse hinaus bis in das Mikrogefüge reicht. Es sind zwar die Risse fast durchwegs durch Dolomit-spat oder Quarz ausgeheilt. Von den Klüften wachsen im Zuge der Ausheilung zu diesem senkrecht orientierte Individuen als schmaler Saum. Der restliche Raum ist von einem Grobkornpflaster erfüllt. In diesem Bereich liegen die Trennfugen bei der Beanspruchung. Man ist daher bereits im Handstück in der Lage die Festigkeitswerte eines Stückes einigermaßen anzuschätzen. Hochwertige Dolomite sind rißfrei und brechen entgegen dem bei Dolomiten gewohnten hackigen Bruch muschelrig. Die dunkleren Dolomite dieser Art sehen übrigens im äußeren Bild dem steirischen Basalt täuschend ähnlich. Sie zeigen eine dichte Struktur, in der nur verstreut spiegelnde, wenig mehr als ein Millimeter große Körner einsprenglingsartig hervortreten.

#### St. Martin.

- a) Eine kleine, stark verwachsene Front (etwa 4×6 m) ist am Ostfuß der Kuppe auf der sich das Schloß St. Martin befindet. Es steht Dolomit und dolomitischer Kalk an.

- b) Ein kleiner Bruch (um  $10 \times 6$  m), der wohl nur lokalem Bedarf diene, liegt im Wald nördlich vom Schloß. Es steht heller und dunkler, stark zerbrochener Dolomit an, der abgegraben werden kann. Der Abraum ist unbedeutend.

#### Wetzelsdorf.

Heller Dolomit ist in einer seit längerer Zeit verlassenen, ausgedehnten Front (etwa  $100 \times 10$  m) am Nordhang des Spornes aufgeschlossen, der östlich St. Johann und Paul gegen das Grazer Feld vorspringt. Der Abraum ist 1—2 m mächtig. Der Dolomit ist gut gebankt, doch engständig zerbrochen, so daß höchstens Schotter gewonnen werden kann. Im Westflügel des Bruches ist dunkler Dolomit aufgeschlossen.

#### Gösting.

Am Ostfuß des Plabutsch ist über der Straße Eggenberg—Gösting im Hellen Dolomit ein seit längerer Zeit aufgelassener Bruch.

#### c) Der Dunkle (unterdevonische) Dolomit.

Der Dunkle Dolomit lagert im allgemeinen über dem beschriebenen Hellen. Im Grazer Gebiet hat der erstere meist die größere Mächtigkeit. Anstatt dunkelblau ist der Dolomit örtlich auch bräunlich oder schwarz. Sehr häufig ist er von lichten Kalzit-, bzw. Dolomitadern durchzogen.

Gödersberg.  
Unmittelbar über der Kapelle, sw. vom Florianiberg, ist ein kleinerer Bruch ( $10 \times 8$  m). Der Abraum ist geringmächtig. Der gebankte Dolomit ist engständig zerbrochen. Bei lokalem Bedarf wird Schotter abgegraben.  
St. Martin.

- Knapp über dem Schloß liegt neben dem Weg zum Buchkogel eine stark verwachsene Front von etwa  $25 \times 10$  m. Der Abraum ist unbedeutend. Der dunkelblaue bis schwarze, weiß geäderte Dolomit ist stark zerrüttet. Im Dolomit ist Sandstein eingelagert.
- Über dem Schloß ist ungefähr in Seehöhe 500 m (Hofkogler) neben dem Weg eine vollständig verwachsene Front. Es steht dunkler, licht geädertes Dolomit an.
- Eine Front von etwa  $15 \times 15$  m ist in Brünnl. Der blaugraue, dolomitische Kalk bis Dolomit (mit dem Passongerät wurde 60 %  $\text{CaCO}_3$  bestimmt) ist unregelmäßig weiß geädert. Die Bankmächtigkeit erreicht z. T. mehr als 1 m. Die Zerklüftung ist geringer, doch ist die Front stark verräumt. Im Dolomit ist geringmächtiger Tonschiefer eingelagert. Gegenwärtig wird der Bruch, der seinerzeit Packlage für die Packstraße lieferte, vom Unternehmen Kratochwill zwecks Inbetriebnahme instandgesetzt.

#### Krottendorf.

Oberhalb Krottendorf ist im Dunklen Dolomit eine ansehnliche Front (etwa  $50 \times 40$  m). Der Abraum ist geringmächtig. Der dunkle Dolomit

ist gebankt und engständig zerbrochen. Gegenwärtig gräbt man im Bereich der Zerrüttungsstreifen Grus ab.

Nördlich des eben erwähnten Bruches ist noch eine kleinere, verlassene Front.

#### Wetzelsdorf.

Bei der ersten Kehre der Steinbergstraße ist die Front eines verlassenen und verbauten Bruches.

#### d) Mitteldevonischer Dolomit.

Am Westhang des Ölberges liegt gegenüber dem Gasthaus Feliferhof an der Steinbergstraße ein Bruch. Der Abraum ist unbedeutend. Der Dolomit, bzw. dolomitische Kalk ist grau bis dunkel. Es sind braune Rauhacken eingeschaltet. Der Dolomit ist so kleinklüftig, daß im wesentlichen nur der Anfall von Schotter zu erwarten ist. Der Bruch ist stark verräumt.

#### b) Im Gebiet der übrigen Mittelsteiermark.

##### Rötz bei Judendorf.

Die Front des einstigen Bruches ist verbaut. In der letzten Zeit ist ihm benachbart an der Straße nach St. Oswald im gebankten Dolomit eine Abbauwand von etwa  $20 \times 6$  m entwickelt worden. Zufolge der Zerrüttung wird nur Schotter für den lokalen Bedarf abgegraben.

Eine weitere verlassene, kleine Front befindet sich einige 100 m weiter westlich an derselben Straße.

##### Gratwein.

- Im Becken von Rein sind im Dolomit einige, z. T. sehr ansehnliche Brüche, so im Wald oberhalb der Heilstätte Enzenbach, beim Wegmacherhaus im Hörgasgraben, an der Mündung des Lickl-, Mühlbacher- und Kheergrabens. Der Dolomit ist durchwegs stark zerbrochen. Bei Bedarf wird er abgegraben.
- Im unterdevonischen Dolomit liegt ein Bruch am Südfuß des Eichkogels in der Nähe der Bockernteiche. Der Abraum, der um  $12 \times 8$  m messenden Front ist ungefähr 0,5 m. Der Dolomit ist zerklüftet und verunreinigt.
- Eine Front von ungefähr  $10 \times 5$  m ist im stark zerbrochenen Dolomit in der Nähe des Gasthauses „Waldesruhe“ bei den Fischteichen aufgeschlossen.

##### Kehr bei Rein.

- Ein kleinerer Bruch ( $3 \times 4$  m) befindet sich südwestlich von Kehr am Nordfuß des Steinkellnerkogels. Der gebankte, helle Dolomit ist stark zerklüftet.
- Ein weiterer Bruch befindet sich am Westhang des Steinkellnerkogels. Der Dolomitgrus der kleinen Front ( $2 \times 3$  m) wird abgegraben.

#### Klein-Stübing.

Ungefähr 50 m über der Straße nach Groß-Stübing liegt im kalkigen Dolomit ein Bruch von ungefähr  $50 \times 50$  m. Das gebrochene Gestein wurde mittels Bremsberg zum Kalkofen gebracht.  
F. g g e n f e l d.

An der Bundesstraße liegt zwischen Gratkorn und Peggau ein alter Bruch mit einer verlassenen Brecheranlage. Die um  $50 \times 35$  m messende Front befindet sich innerhalb einer ausgedehnten Felswand. Der Abraum ist gering. Es stehen dolomitischer Kalk und Dolomit an. Es sind unbedeutende Einschaltungen von Dolomitschiefer und Dolomitmylonit vorhanden.

#### Friesach.

Am Ostausgang des Rötschgrabens sind zwei Brüche. Der Abraum ist gering. In der Front von etwa  $10 \times 15$  m steht Dolomit an, der als örtlicher Straßenbaustoff Verwendung findet.

#### Semriach.

a) Entlang der Straße Oberer Sandwirt—Semriach wird Dolomitschutt an den Stellen, wo er von der Straße angeschnitten wird, gelegentlich als Schotter entnommen. Unter den Entnahmestellen sind drei, die man als Bruch bezeichnen kann. Die beiden westlichen haben eine Front von etwa  $15 \times 15$  m. Der östliche Abbau verwendet den über der Straße liegenden Verwitterungsschutt, der mittels Rutsche zur Straße befördert wird.

b) Am Südosthang des Krienzerkogels bei Semriach ist ein um  $10 \times 3$  m messender Abbau im Hangschutt.

c) Ein weiterer Steinbruch befindet sich im hellen Unterdevondolomit am Osthang des Krienzerkogels.

d) Im Graben östlich Schöneegg (nw. von Semriach) ist ein Bruch von etwa  $8 \times 6$  m. Der Abraum mißt um  $\frac{1}{2}$  m. Es steht stark zerbrochener, lehmig verunreinigter Dolomit an.

Ein zweiter grabenaufwärts liegender Bruch mißt um  $10 \times 6$  m. Der Abraum beträgt zwischen 0,3 und 0,5 m. Es steht in einer Zerrüttungszone stark zerbrochener Dolomit an.

e) Der in Mitterndorf am Trötsch im Dolomit verlassene Bruch ( $4 \times 2$  m) hat geringen Abraum, doch ist der Bruch mit kleinstückigem Material völlig verräumt.

#### Schrems bei Fladnitz.

a) Am Nordausgang von Schrems ist ein Bruch von etwa  $10 \times 20$  m. Der Abraum ist um  $\frac{1}{2}$  m mächtig. Es steht sandiger Schiefer und Dolomit an, der von Plattenkalk überlagert ist. Der Bruch ist stark verräumt.

b) An der Tyrnauerstraße befinden sich zwischen Schrems und Birken kleinere Brüche, die das Material für die örtliche Straßen-

erhaltung liefern. Der größte Abbau mißt um  $5 \times 8$  m, der kleinste bei  $2 \times 2$  m. Der Abraum ist im allgemeinen gering. Es steht sandiger Schiefer und dolomitischer Kalk an, der engständig zerklüftet ist.

## 4. Obersteiermark.

In Obersteiermark fehlen bedeutende Dolomitbrüche. Verschiedene Kalke der Trias gehen in Dolomit über, wie der Dachstein- und Wettersteinkalk. In manchem Kalkbruch wird dadurch dolomitischer Kalk und Dolomit mitabgebaut. Es wurde in Heft 4 ausgeführt, daß im Gebiet der nördlichen Kalkalpen die Gesteinsentnahme an verschiedenen Orten (Weichselboden, Pyrnpaß, Grimming, Salzkammergut) in verkehrsmäßig günstig gelegenen Halden erfolgt. Neben Kalk ist in diesen nicht selten auch Dolomit gestapelt.

#### Neumarkt.

1854 beschreibt Rolle den Dolomitbruch Judendorf bei Neumarkt an der Straße nach Hüttenberg.

#### Kaindorf bei Murau.

Ein kleines Dolomitvorkommen bildet den auffallenden Felskopf bei der Haltestelle. An der Ostseite des Kopfes ist ein verlassener Bruch. Er hat seinerzeit Material für den Straßenbau geliefert. Der weiße bis blaugraue Dolomit ist licht geädert. Der Mittelteil der Front zeigt festeres Gestein. Im übrigen Bereich herrscht Dolomitbreccie. Im Dolomit tritt spärlich Pyrit auf. Südlich der Haltestelle ist der Ostabfall der Kote 939 aus demselben Dolomit. Thurner sieht die beiden Vorkommen als Triasdolomit an.

Schließlich sei noch auf den Dolomit hingewiesen, der im Turrachergebiet, ebenso wie der Dolomit an anderen Orten Steiermarks den Magnesit begleitet.

#### Mürzsteg.

Im Bereich der Hochschwabgruppe ist der Wettersteindolomit in großer Mächtigkeit verbreitet. Kleinere Brüche sind im Gebiet von Mürzsteg. Zwischen Mürzsteg und Krampen ist bei km 16,6 (Gehöft Ulm) ein kleinerer Bruch. Ein weiterer Bruch befindet sich bei km 17. In Krampen sind bei km 14 im Wettersteindolomit an der Straße kleinere Entnahmestellen.

#### Mariazell.

In St. Sebastian ist an der Straße beim Kramerbauer eine verlassene Front, in der stark zerbrochener Hauptdolomit ansteht.

#### Landl.

In der Nähe des Gasthauses Steinleitner ist unweit der Straße im Hauptdolomit ein größerer Bruch, der Material für den Straßenbau lieferte.

Stuttern.

An der Bundesstraße liegt der Glöcklbruch. Es handelt sich um eine Halde in der dolomitische Material vertreten ist.

Gröbming.

In Winkl bei Gröbming wird der Halde neben Kalk auch Dolomit, bzw. dolomitische Kalk entnommen.

Haus.

Bei Weißenbach stößt ein Kalk-Dolomitschuttkegel gegen das Tal vor, dem u. a. Splitt für den Straßenbau entnommen wird.

Pichl.

Ebenso reichen zwischen Pichl und Mandling die Dolomithalden an die Straße heran und liefern bei Bedarf Baustoff.

## Anhang.

### a) Sandsteine.

Unter Sand versteht man in der Gesteinskunde lose Mineralkörner der Größe bis zu 2 mm. Werden diese durch eine Bindesubstanz verkittet, so liegt ein Sandstein vor. Nach der Größe der zementierten Körner unterscheidet man folgende Sandsteinarten:

- a) grobkörnige (Korn etwa 1—2 mm),
- b) mittelkörnige (Korn etwa  $\frac{1}{2}$ —1 mm),
- c) feinkörnige (Korn etwa unter  $\frac{1}{2}$  mm).

Die gesteintechnische Beschaffenheit eines Sandsteines ist im besonderen von der Art und Ausbildung der Zementmasse abhängig. Ferner ist auch die Beschaffenheit der Körner von Einfluß. Nach dem Bindemittel unterscheidet man:

#### 1. Kieselsandsteine.

Das Bindemittel ist Quarz. Derartige Sandsteine haben im allgemeinen feste Bindung. Man nennt diese Gesteine auch Kitt- oder Zementquarzite. Ihre Abtrennung vom Quarzit der Gesteinskunde erfolgt auf Grund der geologischen Stellung.

#### 2. Kalksandsteine.

Das Bindemittel ist Kalk oder Dolomit. U. a. gehört der Aflenzer Sandstein dieser Gruppe an. Er wurde im Heft 4 besprochen. Ferner könnte in dieser Gruppe der Dolomitsandstein, bzw. Quarzit der Umgebung von Graz angeführt werden. Aus gesteintechnischen Gründen wird er jedoch erst in einem späteren Heft behandelt werden. Die meisten bei uns vorkommenden Sandsteine haben kalkiges Bindemittel.

#### 3. Tonsandsteine.

Das Bindemittel ist Ton. Im allgemeinen erweicht dieses Gestein bei Wasseraufnahme und ist nicht frostbeständig.

Als Korn ist in den Sandsteinen vor allem Quarz, dann noch Kalk,

Dolomit, Mergel, Feldspat und Glimmer vertreten. Sandsteine mit Mergel und viel Glimmer sind meist minderwertig. Ebenso ist auch ein größerer Gehalt an Pyrit ungünstig. Für die Frostbeständigkeit ist außerdem die Lückenhaftigkeit (Porosität) von maßgeblichem Einfluß. Groblückige Sandsteine sind im allgemeinen wetterbeständiger als feinporige. Bei der Beurteilung der Wetterfestigkeit sollten, wenn Gelegenheit geboten ist, Beobachtungen an bestehenden Bauten nicht außer acht gelassen werden.

Sandsteine spielen in verschiedenen Ländern als Baustein eine Rolle. Bei uns besitzen sie diese Bedeutung weitaus nicht im gleichen Maße. Die Voraussetzung für die Verwendbarkeit als Baustein ist plattige oder bankige Ausbildung. Es scheidet dadurch in der Regel auch aus diesem Grunde Sandsteine mit Mergel- oder größerem Glimmergehalt aus, weil sie vielfach schiefriertes Gefüge besitzen.

Zufolge der Lücken und des Gehaltes an verschieden harten Gemengteilen lassen sich Sandsteine meist nur schwer polieren. Die Verwendung erfolgt in der Regel nur als rohbehauener Stein.

Das geologische Alter eines Sandsteines spielt insofern eine Rolle als ältere Sandsteine vielfach eine bessere Verfestigung aufweisen. Sie haben ein besser kristallisiertes, festigkeitserhöhendes Bindemittel. Es ist ein solches jedoch durchaus nicht immer vom geologischen Alter abhängig.

Aus der Vergangenheit sieht man in Steiermark und besonders in Graz noch dort und da Sandstein von Maria-Neustift und St. Wolfgang bei Pettau verwendet. Er ist feinkörnig, graugrün und hat kalkiges Bindemittel. Der Glimmergehalt ist verhältnismäßig groß. Hanisch und Schmid schrieben 1901 über dieses Gestein: mittelfein, mittelhart bis hart. Blöcke bis 1 m<sup>3</sup> und Platten von 4—5 m<sup>2</sup> sind in Graz besonders zu Stufen, Portalen und Sockelsteinen verwendet. Das Raumgewicht ist 2,47, die Wasseraufnahme beträgt 2,53 Gew.-% und die Druckfestigkeit ist lufttrocken 900 und naß 820 kg/cm<sup>2</sup>. U. a. können, wenn nicht Material von St. Bartholomä vorliegt, die Pfeiler und Torgewände der Kirche von Straßengel aus dem Sandstein, bzw. Konglomerat von Neustift hergestellt sein.

Nach dem geologischen Alter spricht man in Steiermark vor allem von Werfener-, Gosau- und Tertiärsandstein.

Eisenerz.

Ein um 30×30 m messender Bruch befindet sich an der Bundesstraße km 29,9 neben der Erzbachbrücke im Ortsbereich von Eisenerz. Die Front ist gegenwärtig verrutscht, verwachsen und z. T. verbaut. Violette und graugrüne Werfener Schiefer wechsellagern mit Werfener Sandstein. Das Material wurde 1939/40 für die Dammschüttung beim Bau der Umfahrungsstraße verwendet. Über die in der Tafel angeführten Ergebnisse hinaus, sind bei der technologischen Prüfung noch folgende Einzelwerte ermittelt worden:

Probe 1:

Druckfestigkeit:

lufttrocken, senkrecht dem Gefüge: 1050, 1120, 1550, 1580 und 1710 kg/cm<sup>2</sup>,

parallel dem Gefüge: 770, 810, 890 und 970 kg/cm<sup>2</sup>,

wassersatt: 420, 460, 590, 640 und 800 kg/cm<sup>2</sup>,

ausgefroren: 670, 960, 1260, 1310 und 1370 kg/cm<sup>2</sup>.

Die Wasseraufnahme schwankt zwischen 0,63 und 1,04 Gew.-%, der Abnutzungswert zwischen 7,69 und 8,44 cm<sup>3</sup>.

Probe 2:

Druckfestigkeit:

lufttrocken: 610, 800, 870, 1090 und 1430 kg/cm<sup>2</sup>,

wassersatt: 610, 630, 930, 990 und 1280 kg/cm<sup>2</sup>,

ausgefroren: 420, 700, 920, 970 und 1620 kg/cm<sup>2</sup>.

Die Wasseraufnahme schwankt zwischen 0,45 und 0,83 Gew.-%, der Abnutzungswert zwischen 12,8 und 16,7 cm<sup>3</sup>.

Probe (rotbraune Type):

Druckfestigkeit:

lufttrocken, senkrecht dem Gefüge: 750, 1290, 1370, 1460 und 1660 kg/cm<sup>2</sup>,

parallel dem Gefüge: 710, 1240, 1330, 1470 und 1680 kg/cm<sup>2</sup>,

wassersatt, senkrecht dem Gefüge: 400, 820, 1080, 1290 und 1490 kg/cm<sup>2</sup>,

parallel dem Gefüge: 580, 900, 1110, 1230 und 1410 kg/cm<sup>2</sup>,

ausgefroren, senkrecht dem Gefüge: 400, 670, 830, 1260 und 1510 kg/cm<sup>2</sup>,

parallel dem Gefüge: 410, 670, 880 und 1410 kg/cm<sup>2</sup>.

Die Wasseraufnahme schwankt zwischen 0,24 und 1,03 Gew.-%, das Raumgewicht zwischen 2,71 und 2,77, die Abnutzung zwischen 8,3 und 28,3 cm<sup>3</sup>.

Probe (graue Type):

Druckfestigkeit:

lufttrocken, senkrecht dem Gefüge: 670, 1140, 1300, 1340 und 1390 kg/cm<sup>2</sup>,

parallel dem Gefüge: 750, 850, 910, 940 und 1000 kg/cm<sup>2</sup>,

wassersatt, senkrecht dem Gefüge: 520, 850, 920, 1000 und 1110 kg/cm<sup>2</sup>,

parallel dem Gefüge: 540, 630, 790 und 870 kg/cm<sup>2</sup>,

ausgefroren, senkrecht dem Gefüge: 390, 710, 730, 740 und 840 kg/cm<sup>2</sup>,

parallel dem Gefüge: 410, 530, 700, 710 und 730 kg/cm<sup>2</sup>.

Die Wasseraufnahme schwankt zwischen 0,6 und 3,37 Gew.-%, der

Abnutzungswert zwischen 10,8 und 12,1 cm<sup>3</sup>, das Raumgewicht zwischen 2,68 und 2,75.

Aflenz (Obersteiermark).

Im grünen Werfener Sandstein ist ein Bruch an der Schiabfahrt von der Bürgeralpe. Man hat Bausteine (Platten von 2—3 dm Stärke) gebrochen. Der Abraum mißt um 7 dm. Das Material wurde für die Einfriedung des Parkes und für Stützmauern verwendet.

Gosausandstein.

Oberdorf bei Voitsberg.

Am Hemmakogel bei Afling hat der Sandstein in dem alten Bruch in der Nähe des Reintalerhofes eine beachtenswerte Mächtigkeit. Es sind 2 m starke Bänke aufgeschlossen. Die Klüftung ist unbedeutend. Der Sandstein ist mehr oder minder gleichmäßig. Die Bänke waren in der Vergangenheit und in den Jahren nach 1945 die Grundlage für die Gewinnung von Wetz- und Schleifsteinen. Es besteht auch ein unterirdischer Bruch in dem dünnschichtiger, feingekörnter Sandstein für Schleifsteine abgebaut worden ist. Es sind Mergelschiefer eingeschaltet. Hanisch schrieb 1901 über den Bruch Ortner und dessen Material: Der Sandstein ist dunkelblaugrau, feingekörnt, mittelhart und wetterbeständig. Die Gewinnungsmöglichkeit von Blöcken bis zu 2 m<sup>3</sup> und von Platten bis 2 m<sup>2</sup> ist gegeben. Die Blöcke wurden für Stiegenstufen, Türstöcke und große Schleifsteine, die Platten als Bodenbelag verwendet (letztere kann man noch z. B. im Kirchhof von Kainach sehen).

St. Bartholomä.

Im Bruch (6×5 m) mit einer Etage steht im oberen Teil vier Meter mächtiger Mergel an, dem nach unten 1 m Sandstein und 1 m Kalkbresche folgen.

Gams bei Hieflau.

In den alten Brüchen wurde der Gosausandstein für Mühlsteine und Stiegenstufen entnommen. Nach der Angabe von Rumpf (1872) wurde der Sandstein sogar als Pflaster verwendet.

Tertiär-Sandsteine:

Sandsteine sind im Tertiär Steiermarks weit verbreitet. Abgesehen vom Aflenzer Sandstein haben sie jedoch in der Steinindustrie niemals eine erwähnenswerte Rolle gespielt. Der Grund hierfür ist, daß in vielen Vorkommen der Sandstein nur geringe, dagegen der Abraum sehr ansehnliche Mächtigkeit besitzt. Auch die Wetterfestigkeit des Sandsteines ist im allgemeinen nicht befriedigend. Verbreitet kann man sehen, daß der meist graue Sandstein eine nicht unbedeutende, braune Verwitterungsrinde besitzt. Schlechte Erfahrung in dieser Hinsicht dürften mit ein Grund sein, daß man auch in Gegenden, in denen feste Gesteine im weiten Umkreis fehlen, den Sandstein kaum verwendet hat. Von den

vielen Vorkommen werden nachstehend einige fast durchwegs ebenfalls unbedeutende Brüche erwähnt.

#### Aflenz bei Leibnitz.

Im Bruch Ortner (etwa  $10 \times 6$  m) gewann man seinerzeit das Material für den örtlichen Straßenbau. Auf ungefähr 2 m lichtgrauem Sandstein liegt 3—4 m mächtiger, gelblicher, gebankter Sandstein mit Zwischenlagen von gelbem Feinsand. Der Abraum mißt um  $1\frac{1}{2}$  m. Im Bruch ist bereits die Verwitterungsanfälligkeit des Sandsteines erkennbar.

#### Arnfels—Leutschach.

1901 beschrieb Hanisch eine Reihe von Brüchen im Sandstein:

- a) Eichberg. Grauer, feiner, mittelharter Sandstein, der für Platten bei Brücken und Gebäuden in Leibnitz und Umgebung verwendet worden ist. (Bruch Strohmaier).
- b) Schloßberg bei Leutschach. Rötlicher, mittelharter Sandstein für Mühlsteine (Bruch Foller in Großwalz). Weißgrauer, wetterbeständiger Sandstein für Mühlsteine (Bruch Kapun in Großwalz).
- c) Remschnegg. Weißblauer, harter Sandstein für Mühlsteine in den Brüchen Müller und Schlauer.

#### Ratten.

1885 wird im Schrifttum berichtet: Hübscher Sandstein, woraus große Quader erzeugt werden können, kommt im Kirchenviertel vor.

#### Neudorf bei Pesendorf.

Hinter dem nördlichst gelegenen Haus der Ortschaft liegt ein stark verwachsener Bruch, in dem sarmatischer Sandstein mit kalkigem Bindemittel aufgeschlossen ist. Die sichtbare Mächtigkeit der Bank beträgt bei 2 m. Als Hangendes ist Sand vorhanden.

#### Kölldorf bei Gleichenberg.

Zwischen Bayrisch- und Windisch-Kölldorf ist an der Straße eine kleinere Front von etwa  $4 \times 5$  m, in der Sandstein, bzw. Konglomerat von etwa 3 m Sand und Schotter überlagert, ansteht. Gelegentlich scheint man Bruchstein entnommen zu haben.

#### b) Konglomerate und Breschen.

Unter Konglomerat versteht man verkittete Kiese und Schotter, unter Bresche zementierte eckige Gesteinsbruchstücke. In Steiermark sind derartige Gesteine aus einigen geologischen Formationen bekannt. Die jüngsten (jetztzeitlichen) Bildungen weisen meist nur schwache Versinterung (lediglich die Entwicklung von Umhüllungskitt) auf. Die Poren sind offen. Derartige Bildungen trifft man besonders im Verdunstungsbereich des Sickerwassers in Schottergruben. In der bautechnischen Umgangssprache sind solche Schichten als „Sommergfrier“ bekannt. Die eiszeitlichen (diluvialen) und älteren Konglomerate und Breschen weisen in der Regel bessere Zementierung auf. Neben dem Grad der Zementierung ist die

Festigkeit des Gesteins auch von der Natur der Gerölle abhängig. Gerölle von Mergel sind u. a. die Ursache für eine geringe Wetterbeständigkeit. Die Konglomerate werden ebenso wie die Sandsteine nach dem geologischen Alter, nach dem Bindemittel, nach der Geröllgröße und der Natur der Gerölle eingeteilt. Die großen Poren der Konglomerate, die vielfach untereinander keine Verbindung aufweisen, beeinträchtigen im allgemeinen die Frostbeständigkeit nicht.

Die hauptsächlichste Verwendung des Konglomerates erfolgt als Bauquader. Die wesentlichste Voraussetzung dafür sind mächtige Bänke. Untergeordnet werden Konglomerate für dekorative Zwecke verwendet. Unter den Breschen ist in Steiermark die rotgetönte Eggenberger Bresche im engsten Bereich ihres Vorkommens in bescheidenem Umfang verwendet. In Rein ist das Kriegerdenkmal aus naturbelassener Eggenberger Bresche.

#### Arnfels-Leutschach.

In den Erläuterungen zu Blatt Marburg bringt Winkler Angaben über eine Reihe von Konglomeratvorkommen. U. a. erwähnt er einen Bruch an der Straße Maltschach-Leutschach beim Teichbauer. Grobe Konglomerate und feste Sandsteine bilden den Steilhang des Komarkogels und reichen bis in den Raum von Leutschach. Sie sind in einem Bruch an der Bezirksstraße Leutschach—Arnfels aufgeschlossen. Das Arnfelder Konglomerat ist ferner am Monte Hügel verbreitet. Winkler schreibt, daß im Hintergrund des Grabens östlich des Monte Hügels die Konglomerate (z. T. Quarzkonglomerate mit nußgroßen Geröllen) in Brüchen (nördlich Hocheneck, nö. Heiligen Geist a. P. und östlich der Ungerhube) zur Herstellung von Mühlsteinen entnommen werden.

#### Ehrenhausen.

An der Straße nach Gamlitz ist im kalkig verkitteten Konglomerat bei km 33 ein Bruch (etwa  $15 \times 6$  m). Zwischen festen Bänken liegen Lagen von Kies und Schotter.

#### Kainach bei Voitsberg.

Im Kainachtal und im Oswaldgraben hat man da und dort beim Straßenbau Gosaukonglomerat angeschnitten und gelegentlich kleine Steinentnahmen vorgenommen. Das Konglomerat ist plattig bis bankig entwickelt. Ein Bruch wurde seinerzeit oberhalb des Friedhofes von Kainach betrieben. Das Konglomerat ist in bescheidenem Umfang örtlich verbaut (Uferschutz, Friedhofsmauer.)

#### Gleichenberg.

Die einst sehr bekannten Mühlsteinbrüche sind seit langer Zeit verlassen.

#### Wenigzell—Waldbach.

Hanisch beschrieb 1901 Brüche in Quarzkonglomerat mit kieseligem

Bindemittel. Es liegt wohl eine Verwechslung mit Quarzit-Tektoniten der Semmeringtrias vor.

**Gams bei Frohnleiten.**

An der Straße in den Gamsgraben ist ein Bruch von etwa 3 m Höhe. Das Konglomerat besteht aus Kalk- und Quarzgeröllen und ist z. T. rötlich, z. T. grau getönt. Zufolge der wenig festen Bindung wurde das Konglomerat allem Anscheine nach nur als Straßenschotter verwendet.

**Hieflau.**

Ein ansehnlicher Bruch liegt versteckt auf der Waag. Über den Bruch berichten bereits Rumpf (1872) und Hanisch (1901). Hanisch schreibt, daß während des Bahnbaues in Hieflau von dem unter dem Namen Brauns-eisstein bekannten Konglomerat mehrere 1000 m<sup>3</sup> gewonnen worden sind. Man verwendete das Gestein für Quadermauerwerk, Brückengewölbe und Widerlager. Später wurde das Konglomerat nur als Sockel im Hochbau und zur Erzeugung von Mühlsteinen (1901 wird eine Produktion von 36 Stück angegeben) gebrochen. Das Konglomerat beschreibt Hanisch als grau, grobkörnig, mittelhart und mit kalkigem Bindemittel. Das Gestein wird als wetterbeständig bezeichnet und Hanisch erwähnt, daß nach 100 Jahren an exponierten Werkstücken keine Spur von Frostverwitterung bemerkbar sein soll.

Unter den z. T. hohlen Geröllen des Konglomerates herrschen graue, rote und blaue Kalke. Das Gestein ist groblückig. Vermutlich wurde das Gestein nach längerer Unterbrechung zuletzt 1939 abgebaut. Nach Angabe von Herrn Grein, Graz, wurden von ihm Blöcke bis zu maximal 10 m<sup>3</sup> gewonnen. U. a. wurde dieses Material in der Diele des Kaffee Herrenhof in Graz und beim Sender Dobl verwendet.

**Wörschach.**

In dem seinerzeit bekannten Bruch wurde eine Gosaubresche abgebaut. Sie setzt sich aus grauen und rötlichen Gesteinstrümmern zusammen und ist rot und weiß geädert. Das Muster der an sich wenig für Politur geeigneten Bresche ist ansprechend und lebhaft. 1930 wird der Bruch nur mehr als Gewinnungsstätte von Bruchstein, Schotter und Riesel beschrieben.

**Pürgg.**

Schmuck aussehendes Gosaukonglomerat steht an der Bahn in der Nähe des Gehöftes Lesser zwischen Pürgg und Klachau an. Das ansprechende Bild verdankt das Gestein der bunten Zusammensetzung aus grauen, blaugrauen und roten Geröllen.

	Richtzahlen nach Din DIN 2100 für dichte (feste) Kalke u. Dolomite (einschl. Marmore)	106/5600	206/5441	189/35	M		a	
		Wernersdorf b. Wies	Etzendorf b. Wies	Garanas b. Deutschlandsberg	Salla		Kainach	
				1901	Bruch Grein 1938	Bruch Grein 1950	Feiglbruch 189/199 1901	Leonhardbrunn

7 Beil.

Widerstandsfähigkeit von Schotter gegen Druck u. Schlag	bau. Durchgang durch das 10mm Lochsieb	17 - 35	-	-	-	-	-	32,5	-
	Schlag. Straßenbau. Durchgang durch das 10mm Lochsieb	11 - 25	-	-	-	-	-	20	-
	Schlag. Eisbelteilung. Zertrümmerungsgrad	0,9 - 1,3	-	-	-	-	-	0,955	-
Haftfestigkeit	Bitumen	-	-	-	-	-	-	-	-
	Teer	-	-	-	-	-	-	-	-

