

Bibliothek d. Geol. Bundesanstalt
1031 Wien, Tongasse 12

S. 12 12, 8.^o

4

Versuchungen der Lehrkanzel für
Lehrkanzel für Festigkeitslehre
Technischen Hochschule in Graz.

(11)

Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks

Die Kalke, Marmore und Dolomite Steiermarks.

2. Teil: Kalke (Mergel) der Neuzeit und des Mittelalters
der Erde.

11. 11.

1212,8⁰
(1)

Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks

**Die Kalke, Marmore und Dolomite Steiermarks.
2. Teil: Kalke (Mergel) der Neuzeit und des Mittelalters
der Erde.**

Mit 3 Bildern und 3 Tafeln.



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

und

Dipl.-Ing. Dr. techn. H. Urregg
Oberingenieur der Baustoffprüfstelle

Geol.B.-A. Wien



0. 000001 331189

Nachdruck verboten.

Herausgeber: Lehrkanzel für Techn. Geologie und Lehrkanzel für Festigkeitslehre und Werkstoffprüfung der Technischen Hochschule in Graz.

Druck: Julius Schönwetter, Hartberg.

INHALTSVERZEICHNIS.

	Seite
Einleitung	4
I. Die Kalke des Känozoikums	5
1. Die Kalke des Quartärs	5
2. Die Kalke (Mergel) des Tertiärs	5
a) Die Kalke der sarmatischen Stufe	6
Im Gebiet von Hartberg	6
Im Gebiet des Ilzbaches	9
Im Gebiet von Gleichenberg	12
b) Die Kalke (Mergel) der tortonischen Stufe	16
Im Raume von Wildon	17
Im Raume von Leibnitz	21
Im Raume von Gleichenberg	31
II. Die Kalke (Mergel) des Mesozoikums	33
1. Die Kalke (Mergel) der Kreide	33
2. Die Kalke (Mergel) des Jura	35
3. Die Kalke der Trias	36
Die Kalke der Semmeringtrias	43

Einleitung.

Im vorliegenden Heft wird anschließend an die vorangegangene Darstellung des Schöcklkalkes die Besprechung der steirischen Kalke fortgeführt.

Die gesteinskundliche Verwandtschaft begründet neben der Besprechung der Kalke auch jene der Mergel.

Herrn Dr. Brandl, Hartberg, sind wir abermals für die entgegenkommende Überlassung von Angaben verbunden. Herr Professor Gösser, Graz, hatte die Liebenswürdigkeit, uns Erfahrungen des Bildhauers, Herr Franz d. Ä., Graz, jene des Steinmetzen mit steirischen Kalken mitzuteilen. Den Druck hat abermals die Steiermärkische Landesregierung durch die verständnisvolle Gewährung einer Subvention ermöglicht.

G r a z, im April 1950.

Die Verfasser.

I. Die Kalke des Känozoikums (= Neuzeit der Erde).

Die Neuzeit der Erde wird gegliedert in:

1. Das Quartär: a) Jetztzeit (Alluvium),
b) Eiszeit (Diluvium).
2. Das Tertiär: a) Pliozän,
b) Miozän,
c) Oligozän,
d) Eozän.

1. DIE KALKE DES QUARTÄRS.

Als quartäre Bildung sind in Steiermark geringmächtige Kalktuffvorkommen bekannt. Es handelt sich um porenreiche Quellabsätze harter Wässer (vielfach um Absatz an Moos), die örtlich als schmückende Einfassung bei Gartenbeeten und Gräbern beliebt sind. Sie sind speziell im Bereiche der Nördlichen Kalkalpen (u. a. Weng bei Admont, Lainbach bei Hieflau, Tragöß) doch auch hier nur in einer Ausbildung verbreitet, die die Bauwürdigkeit nicht begründet.

2. DIE KALKE (MERGEL) DES TERTIÄRS.

Verschiedene Vorkommen tertiärer Kalke (Mergel), wie Retznei, Aflenz, Afram und Weißenegg besitzen dagegen eine nicht zu übersehende wirtschaftliche Bedeutung.

An kalkigen, bzw. mergeligen Bildungen sind im Tertiär Steiermarks nur solche aus dem Miozän und zwar aus der sarmatischen und tortonischen Stufe bekannt.

Der Kalk wird bei entsprechendem Anteil an tonigem Bestand zum Mergel. In verschiedenen Vorkommen Steiermarks sind Kalk und Mergel bildungsgeschichtlich eng verknüpft. Für die Übergänge verwendet die Gesteinskunde besondere Bezeichnungen. Sie spricht nach dem steigenden Prozentgehalt an CaCO_3 von:

0—5	5—15	15—25	25—35	35—65
Ton	Tonmergel	Mergelton	mergeliger Ton	Mergel
65—75	75—85	85—95	95—100 % CaCO_3	
mergeliger Kalk	Mergelkalk	Kalkmergel	Kalkstein	

a) DIE KALKE DER SARMATISCHEN STUFE.

In der sarmatischen Schichtfolge wechsellagern Schotter, Sand, Kalk, Mergel und Ton. Die im allgemeinen kurzperiodische Wechsellagerung deutet auf Seichtwasserbildung, das wiederholte Auftreten der genannten Glieder in ein- und demselben Profil zeugt für rhythmische Ablagerung. Für die Bauwürdigkeit des Sarmatkalkes ist die mit den rasch geänderten Ablagerungsbedingungen in Zusammenhang stehende Wechsellagerung, die im allgemeinen auch die geringe Mächtigkeit der Kalkbänke bedingt, ein ungünstiges Moment. Der Abraum ist bei vielen Vorkommen von großer Mächtigkeit, im besonderen an den Örtlichkeiten, an denen Überlagerung der sarmatischen Schichten durch solche pannonischen Alters besteht. Die Mächtigkeit des Abraumes steht zu jener des Kalkes bei den meisten Vorkommen in keinem wirtschaftlich tragbaren Verhältnis. Ein weiterer Nachteil ist die verbreitete Unreinheit des Sarmatkalkes, eine Folge der Entstehung des Kalkes im ufernahen Brackwasserbereich, die mit Materialeinschwemmung vom nahen Festland verbunden ist. Die Kalkbänke weisen an verschiedenen Stellen Fossilreichtum auf. Man spricht daher u. a. vom Muschel- und Cerithienkalk. Das verhältnismäßig leichte Auswittern der Fossilien ist die Ursache für die verbreitete löcherige Beschaffenheit des Sarmatkalkes. Größere Härte der Fossilreste gegenüber dem Bindemittel führt bei anderen Typen dazu, daß erstere als Härtlinge erhalten bleiben und der Gesteinsoberfläche höckerigen Charakter verleihen. Die Bänke aus Sarmatkalk sind verbreitet zerbrochen und nicht selten in Blockwerk aufgelöst, das in sandiger oder lehmiger Umhüllung liegt. In der Hauptsache handelt es sich um weiche Kalke, die z. T. abfärben und kreideähnliche Beschaffenheit besitzen.

Als Hauptverbreitungsgebiete des Sarmatkalkes, sind die Gegenden von Hartberg, Gleisdorf und Gleichenberg anzuführen. In diesen Gebieten wird dort und da auch heute noch der Sarmatkalk in kleinen, bäuerlichen Betrieben gewonnen.

Im Gebiet von Hartberg.

Die Tafel aus Sarmatkalk sinkt gegen Süden bei Unterdombach in die Tiefe. Sie ist durch die Beanspruchung bei Bewegungen (es handelt sich wohl um Setzungen) stark zerlegt. Die Verwendung des Sarmatkalkes als Bruch-, bzw. Werkstein ist bei den verschiedensten Bauwerken der Nordoststeiermark zu beobachten. Als Beispiele seien genannt: Die Stadtmauer und der Karner in Hartberg, die Säulen der gotischen Kirche Pöllauberg, ein römischer Grabstein bei der Kirche in St. Johann bei Herberstein, der Sockel des Bergfriedes von Schloß Thalberg bei Dechantskirchen, das Portal der Kirche in Friedberg, Stiegenstufen, Fenster- und Torgewände zahlreicher älterer Gebäude in den verschiedensten Orten. In Schildbach,

von wo der Großteil der Werksteine stammt, war seinerzeit sogar ein eigener Steinmetz ansässig. Dort und da wird der Kalk auch in kleinen Feldöfen gebrannt. Es wird zu diesem Zweck im Erdboden eine Grube von etwa 3 m Durchmesser ausgeschachtet und ein Einschnitt als Zugang gelassen. Die Grube erhält Ziegelauskleidung. Der Kalk wird dann in der Grube pyramidenförmig aufgeschichtet. Anschließend an den Zugangsschlitz wird ein entsprechender Heizraum ausgespart. Über die Kalksteinpyramide kommen schließlich luftgetrocknete Lehmziegel, die mitgebrannt werden. Darüber wird noch ein Mantel gebrannter Ziegel gesetzt. Es wird ungefähr 2—3 Tage geheizt, wobei für etwa 9—10 t Branntkalk je nach Qualität bis zu 40 m³ Holz verbraucht werden. Nach entsprechender Abkühlung werden die Ziegel geräumt und der Branntkalk abgeführt. Er ist gelb bis gelblichweiß und zum Tünchen wenig geeignet.

Die Gewinnung des Kalkes erfolgt in unsystematischen Tagbauen. Das Material wird fast ausschließlich durch Keilen gelöst. In den Kleinbetrieben von geringer Leistungsfähigkeit entnimmt man in der Regel solange Kalk bis der Abraum zu mächtig wird. Die Mächtigkeit des Kalkes geht im allgemeinen über 6 m nicht hinaus und bleibt in den meisten Vorkommen wesentlich unter dieser Größe. Die Front der niederen Brüche erstreckt sich jedoch teilweise über eine ansehnliche Länge.

Schildbach.

a) Bruch Reisinger.

Der Abraum ist bis 2 m mächtig. Der Kalk bildet söhlig liegende Bänke. Die Bankmächtigkeit wechselt zwischen 1 dm und einem halben Meter. Als Zwischenlagerung treten Sand und Mergel auf. Der Kalk ist stark zerklüftet. Längs der Klüfte ist Sand und Mergel, bzw. Ton eingeschwemmt. Der Kalk ist fossilreich, besonders an Cerithien, daher auch seine Benennung als Cerithienkalk. Seine Gesamtmächtigkeit erreicht bis 5 m. Es gibt einerseits dichten, festeren Kalk und andererseits alle Übergänge bis zur porenreichen, weichen, abfärbenden Form. Trotz der minderen, technologischen Werte (Tafel III) — starkes Absinken der Druckfestigkeit im wassersatten und ausgefrorenen Zustand — bezeugt der jahrhundertlange Bestand des Karners und der Stadtmauer in Hartberg doch, daß das Material einer gewissen Wetterbeständigkeit nicht entbehrt. Schlechte Steine sind in den Bauwerken allerdings bereits ausgewechselt und Ausbröckelungen ergänzt worden. Man hat dazu beim Karner löblicherweise Kalksand desselben Materiales verwendet und dadurch erreicht, daß die Flickstellen nur der genauen Beobachtung nicht entgehen.

Die chemische Analyse des Cerithienkalkes (Tafel II) zeigt 87,66 Prozent CaCO³. Demnach liegt ein unreiner Kalk (Kalkmergel) vor.

Beim Bruch ist ein fallweise in Betrieb genommener Feldofen zur Erzeugung von Branntkalk vorhanden.

b) Bruch Gruber.

Der Kalk enthält in einzelnen Partien bis 5 mm große Quarzkörner als ersten Übergang zum Sandstein. Es gibt ferner auch Zwischenglieder zum Mergel. Die Kalkbänke haben eine durchschnittliche Stärke von 1 m. Der Abraum ist geringmächtig. Der beim Bruch vorhandene Feldofen wird gelegentlich noch in Betrieb genommen.

c) Bruch Oswald.

Der Abraum beträgt 2 bis 2,5 m. Darunter folgt von Sand unterlagerter Kalk. Der Sand wird laufend mit der Kalkentnahme abgegraben. Die entstehenden Gruben werden mit dem Abraum des in Abbau genommenen nächsten Abschnittes wieder aufgefüllt. Auf diese Weise schreitet der Scheibenabbau fort. Es liegt Foraminiferenkalk gelblicher Färbung vor. Sowohl die Kammern der Foraminiferen, wie die zwischen diesen liegenden Hohlräume sind durch feinkristalline Calzitneubildung erfüllt, sodaß dieses Gestein im allgemeinen festere Beschaffenheit als der Cerithienkalk besitzt. Partienweise liegt zufolge der konzentrischen Anlagerung der Calzitkristalle an den Fossilshalen oolithische Struktur vor. Die Gelbfärbung des Gesteines rührt in erster Linie von der Durchtränkung mit Eisenhydroxyd her.

Von Foraminiferenkalk gibt es im Bruch zwei Bänke. Während die obere nur bis einen halben Meter mächtig ist, ist die tiefere durchschnittlich 1 m stark. Den Foraminiferenkalk findet man ebenfalls verstreut im ganzen Hartberger Gebiet verbaut. Besonders sind aus ihm stärker beanspruchte Teile, wie Stiegenstufen und Torschwellen bei Eingängen hergestellt. Neben der Verwendung als Baustein wird der Foraminiferenkalk auch gebrannt. Ob des Gehaltes an Eisenhydroxyd kann für Putzwerke jedoch kein allzu gutes Brantprodukt erwartet werden.

Die chemische Analyse (Tafel II) ermittelte einen CaCO_3 -Gehalt von 95,2 Prozent.

Außer den genannten Brüchen sieht man an verwachsenen Geländestellen im Gebiet von Schildbach, Dotterfeld und Unterdombach noch Stellen, wo die Gewinnung von Kalk bereits vor längerer Zeit aufgegeben worden ist.

d) Brüche bei der Straßengabel Flattendorf—Kaindorf.

Es sind vier kleine Brüche vorhanden. Der gut gebankte Kalk erreicht bis 4 m Mächtigkeit. In den Brüchen wird gelegentlich Bruchstein entnommen.

e) Löffelbach.

Es sind einige kleinere Aufschlüsse von zeitweiliger Materialentnahme

vorhanden. Im allgemeinen findet man über Kalksandstein und Cerithien-sand stark zerlegten Kalk. Am besten zeigt die Verhältnisse der Bruch Kneißl. Er liegt etwa 40 m westlich des Fahrweges, der von der Ortschaft Löffelbach gegen Südwesten über die Felder führt. Er ist vom Ortsende etwa 200 m entfernt. Die Basis des Bruches bildet ein von losem Sand, bzw. Kies durchzogener Sandstein. Die Quarkörner bröseln bei der Verwitterung verhältnismäßig leicht aus. Andererseits verleihen sie dem Gestein jedoch eine gewisse Härte. An verschiedenen Stellen ist der Übergang in den Sandstein gut ausgebildet. Derartige Übergänge sind auch andernorts in gleichartigen Vorkommen verbreitet. Biogener, zementierender Kalk ist klastischem Sediment beigemischt. Die sichtbare Mächtigkeit des Sandsteines ist ungefähr 1,7 m. Er wird gelegentlich als Baustein verwendet. Über dem Sandstein folgt eine 30—40 cm starke Lage von lichtem Sand, der in größerer Menge kalkiges Material enthält (Cerithium disjunctum). Der Sand wird von einer ungefähr 1,7 m mächtigen Kalkbank überlagert. Der Kalk ist fossilreich (Cerithien, Trochiden usw.). In den oberen Partien ist er durch die Auswitterung auffallend löcherig. Die Front des Bruches ist bei ungefähr 12 m Länge um 5 m hoch.

f) Grafendorf.

1928 war ein Bruch im Sarmatkalk am Grafenberg bei der Kote 499 in Betrieb. Es wurde Baustein gebrochen. 1938/39 wurde aus dem Bruch Material für Packlage beim Güterwegbau Grafendorf (Bahnhof)—Reibersdorf entnommen. Der Algenkalk, der auch reichlich Bryozoen enthält, lagert riffartig auf dem Glimmerschiefer des Grundgebirges. Zur Zeit des Bahnbaues war ein weiterer Bruch nördlich vom beschriebenen zur Gewinnung von Bruchstein in Betrieb. Er ist gegenwärtig stark verwachsen.

Kleinere Vorkommen von Sarmatkalk, die allem Anschein nach nie abgebaut worden sind, befinden sich noch westlich von Lafnitz, in Penzendorf und in Rohrbach im Steilabfall zur Lafnitz (eine ungefähr 1 dm starke Kalklage.). In Karten des Hartberger Gebietes sind schließlich noch an Stellen (z. B. Schönau, Sebersdorf), die bisher nicht genannt worden sind, Kalköfen eingetragen. Diese verfügten über keinen eigenen Rohstoff. Der Kalk wurde von Schildbach angeliefert.

Im Gebiet des Ilzbaches östlich und nordöstlich von Gleisdorf.

In diesem Raum haben Winkler, Hohl und Hübl die Verbreitung von Sarmatkalk als küstennahe Bildung des Tertiärmeeres beschrieben. Hohl führt eine Reihe von Brüchen an. Einzelne Vorkommen wurden von uns besucht. Weitere Angaben hat freundlicherweise Herr Dr. Brandl zur

Verfügung gestellt. Der seinerzeitige Bestand von Brüchen ist bei den meisten Vorkommen nur noch an den vollständig verwachsenen Geländemischen und den davor geschütteten Halden zu erkennen. Das Verhältnis zwischen Haldenmaterial und entnommener Gesteinskubatur ist fast durchwegs äußerst ungünstig. Die Kalkbänke (in den meisten Vorkommen liegt nur eine Kalkbank vor) sind kaum mehr als 1—2 m mächtig. Die Bezeichnung „Steingräberei“ würde vielfach die Abbaustellen treffender charakterisieren als der Name Steinbruch. Zu den ungünstigen Abraumverhältnissen tritt nachteilig die wechselnde Beschaffenheit des Kalkes (Tafel II). Ebenso wie im Raume von Hartberg sind Übergänge zu sandigen und mergeligen Formen auch als Zwischenlagerung im Kalk anzutreffen. Bei geringer Festigkeit entbehren im besonderen die Übergangsformen einer befriedigenden Wetterbeständigkeit. Die Vermengung des Kalkes mit Sand und Ton macht ihn zur Erzeugung von gutem Branntkalk ungeeignet. Für die Herstellung besonderer Branntprodukte reicht andererseits im allgemeinen die Mächtigkeit der in Betracht kommenden Schichten nicht aus. Aus den angeführten Gründen spielten die Kalke auch in der zurückliegenden Zeit nur in bescheidenem Umfang eine Rolle bei der Befriedigung des lokalen Bedarfes. Man sieht den Sarmatkalk dort und da bei Hausfundamenten sowie als Packlage verwendet.

Kumpergraben bei Obergroßau.

Von den verschiedenen Brüchen war zur Zeit der Begehung durch Hohl (1926) nur mehr einer zur Gewinnung von Baustein offen. 1949 war auch dieser Bruch vollständig verwachsen. Man findet im vernarbten Gelände nur einzelne Lesestücke. Nach dem mikroskopischen Bild handelt es sich um Kalk, dessen Fossilchalen und Oolithkügelchen durch Kalzit verkittet sind. Für die oolithische Struktur bilden die Foraminiferenschalen den Ansatz. Der porenfüllende Kalzit ist feinkristallin.

Arnwiesen.

Hohl erwähnt eine größere Anzahl aufgelassener Brüche, wie beim Schellbauer, Kochauf, Schadler und im gesamten Gebiet des Gmiakwaldes. In der Umgebung der Kote 373 gruben seinerzeit die Bauern den Sarmatkalk aus den Äckern. 1949 war keine Gewinnung festzustellen. Die einstigen Gewinnungsstellen sind bis zur Unkenntlichkeit verwachsen.

Zwischen Nitscha und Fünfung.

Neben dem einstigen Maik'schen Steinbruch wird von Hohl eine Reihe aufgelassener Brüche an der Nordlehne des Kaltenbrunnerberges (Kote 453) genannt.

Hühnergraben bei Pesendorf.

Beim Gehöft Höfler (Schotta) wurde seinerzeit Sarmatkalk gebrochen.

Kalchbachl bei Pesendorf.

Hohl erwähnt eine Reihe stark verwachsener Brüche. Sie lieferten seinerzeit das Material für den Straßenbau Gleisdorf—Pischelsdorf (wohl wahrscheinlich nur die Packlage). Hübl beschreibt folgende Kalktypen:

a) toniger Sarmatkalk.

Im graugelben, dichten Kalk ist Quarz, Muskowit, Feldspat und Pyrit vorhanden.

b) obersarmatischer Kalkoolith.

Die die oolithische Struktur erzeugenden Körner sind dadurch entstanden, daß sich um Foraminiferenschalen Kalkhäutchen anlagerten. Es handelt sich also um einen Pseudo-Oolith, wie er bereits im Bruch Oswald in Schildbach beschrieben worden ist. Der Raum zwischen den Oolithkugelchen ist entweder freier Porenraum oder er ist mit Kalkkitt ausgefüllt. Das Hohlraumvolumen des Kalkes ermittelte Hübl mit 19,9 Prozent. Die Größe der einzelnen Kugelchen gibt er mit 0,5—1 mm an. Die Gelbfärbung des Gesteins rührt vom Eisenhydroxydgehalt her.

c) obersarmatischer Kalkmergel.

Hohl führt von einem 1927 offenen Bruch von unten nach oben folgende Schichtfolge an: Ton, Kalksandstein (nach Hübl eine Cerithienbreccie), Cerithienkalk (nach Hübl 1,3 m mächtig), Mergel, Lehm, Sand, lehmiger Schotter. Aus der Skizze Hohls ist zu entnehmen, daß der Abraum zum Sarmatkalk im Verhältnis 8:1 steht. Es ist dies das Bild wie in den meisten Kalkvorkommen des Gebietes. Gegenwärtig findet man nur noch im Gehängeschutt am orographisch rechten Ufer des Kalchbachls bei Großpesendorf Lesestücke. Die Steinbrüche sind vollkommen verwachsen und nur mehr in Geländehohlformen zu vermuten.

Prebuch.

Am Fahrweg von Neudorfberg nach Prebuch ist unterhalb vom Haus Wacher am Hang gegen Norden etwa 80 m von der Straße entfernt toniger, fossilreicher Sarmatkalk aufgeschlossen.

Zwischen Preßguts und Prebuch.

Bei der Kapelle (Kote 421) liegt an der Straße der sogenannte Schneiderbruch. Der mehr oder minder kreisförmige Bruch (Durchmesser etwa 20 m) ist stark verwachsen. Auf der Bruchsohle liegen gelbliche Kalkblöcke, die reich an Cerithien sind und teilweise oolithische Struktur aufweisen. Die Fundamente der Häuser in Prebuch sind nahezu ausschließlich aus diesem Material.

Lohngraben bei Preßguts.

Hinter der Gabelung des Lohnbaches ist am Waldrand ein alter Bruch. Hohl bemerkt, daß am Lohnerberg der Kalk beim Bauer Kainz vulgo Waldl von 5 m mächtigem Abraum überlagert ist.

Weitere Brüche erwähnt Hohl noch in Rollsdorf bei der Kote 358, in Hartenstein und im Wohngraben.

Im Gebiet von Gleichenberg.

In Zusammenhang mit der Aufnahme des geologischen Kartenblattes Gleichenberg beschrieb Winkler in den Erläuterungen und Aufnahmeberichten die Vorkommen und Brüche von Sarmatkalk, bzw. Kalksandstein. Winkler erörtert auch die allgemeinen Verhältnisse der Vorkommen und schreibt u. a.: „Die Kalkbänke, deren Mächtigkeit 4—5 m nicht übersteigt, meistens nur 1—2 m beträgt, sind verschiedenartiger Zusammensetzung. Teils trifft man echte Oolithe, deren Kügelchen kaum 1 mm Durchmesser erreichen. Die Oolithe sind Umkrustungen von Foraminiferen, Muscheltrümmern oder Quarzkörnchen. Andere Kalklagen sind wiederum als Muschel- und Schneckenkalke (Cerithienkalke) ausgebildet. Schließlich trifft man auch Kalke, die im wesentlichen dichte Natur haben, aber zahlreiche Steinkerne von Bivalven und Trochiden enthalten. Mit den Kalkbänken treten häufig und zwar meist im Hangenden Kalksandsteine auf. Die Kalklagen zeigen bei größerer Verbreitung doch eine besondere Entwicklung in zwei Abschnitten und zwar:

- a) im Raum von St. Anna am Ostgehänge des Stradnerkogels und bei Jamm,
- b) auf dem Höhenrücken westlich von Gleichenberg im Gebiet von Gnas, Trautmannsdorf, Maierdorf und Prädiberg.

In den zwischenliegenden Bereichen handelt es sich vielfach nur um eine geringmächtige Kalklage.“

An anderer Stelle erwähnt Winkler die Gewinnung von Bruchstein für örtliche Bauzwecke in St. Anna, Gnas und Maierdorf. Verschiedene Vorkommen haben wir besucht. Bei der Beschreibung der übrigen werden in erster Linie die Angaben von Winkler benützt.

Prädiberg.

Der Kalkbruch liegt im Graben südwestlich von Prädiberg (beim „H“ von Haselbauer der Spezialkarte). Eine 1,3 m mächtige Bank von Oolithkalk wird von Ton und Sand und einem 1,3 m mächtigen Kalksandstein überlagert.

Kinsdorf.

Es ist eine 2 m mächtige Bank aufgeschlossen. Der tiefere Teil ist ein

rein weißer, der höhere (ca. 0,8 m) ein oolithischer Muschelkalk. Winkler erwähnt schließlich 1927 in Kinsdorf einen Kalkofen.

G n a s.

An der Straße Gnas—Ebersdorf befindet sich bei der Örtlichkeit Lichtenberg ein Bruch im Kalksandstein. Die etwa 20 mal 7 m große Front wird von ungefähr 2 m Abraum überlagert. Der Kalksandstein ist gebankt und die Bankmächtigkeit erreicht etwa 1 m. Das leicht bearbeitbare Gestein besitzt gute Lagerflächen. Im frischen Zustand ist das Gestein weiß, an der Luft erhält es einen gelblichen Stich. Der Kalksandstein färbt schwach ab. Das Gestein ist aus durchschnittlich 1—2 mm großem Korn aufgebaut. Die Verkittung ist mittelfest. Im mikroskopischen Bild zeigen die Oolithkörner lose Verkittung durch Calzit. An die derzeit aufgeschlossene Front schließt eine größere, weitgehend verwachsene an. Mit dem fortschreitenden Abbau nimmt der Abraum zu. Für einen unterirdischen Abbau ist die aufgeschlossene Mächtigkeit wohl gering. Den Kalksandstein sieht man in der Gegend von Gnas vielfach als Baustein verwendet (u. a. bei der Kirche in Gnas).

G r a b e r s d o r f.

Die Brüche sowie der Feldofen sind seit längerer Zeit verlassen.

E b e r s d o r f.

An der Westflanke des Ebersdorfer Berges befindet sich ein Bruch, in dem eine besonders mächtige Kalklage (ungefähr 8 m Oolithkalk) aufgeschlossen ist.

P o p p e n d o r f.

Die Gewinnung von Kalksandstein in Poppendorf erwähnen schon 1901 Hanisch und Schmid. Der Bruch lieferte damals bis 3 m³ große Quader, die u. a. beim Kirchenbau in Feldbach verwendet worden sind.

G o s s e n d o r f.

In Gossendorf wurde Kalksandstein gebrochen und in der Umgebung unter der Bezeichnung „Gossendorfer Stein“ für Fliesen verwendet. Die Voraussetzung für diese Verwendung ist nach Winkler in der guten Zementierung und der ebenflächig plattigen Beschaffenheit gegeben.

N e u s t i f t.

Im Gebiet von Jamm tritt der Sarmatkalk in ausgedehnterem Bereich auf. Im besonderen wurde er und wird er fallweise auch gegenwärtig im Koschergraben an einer Reihe von Stellen abgebaut. Die alten Brüche sind fast durchwegs stark verwachsen. Teilweise sind sie überhaupt nur mehr an den Geländehohlformen und Halden zu vermuten. Der Kalk-

sandstein und der Kalk sind in der Regel durch eine wechselnd mächtige Sand- oder Tonlage voneinander getrennt. Der Kalk tritt in einer durchschnittlich 1 m mächtigen Bank auf und wird auch gegenwärtig noch in dem in der Spezialkarte verzeichneten Feldofen gebrannt. Der Kalk ist im allgemeinen sehr fossilreich. Er tritt in einer gelben und in einer grau getönten Abart auf. Durch die lichten Fossilshalen besteht Sprekelung. In beiden Formen bildet gut individualisierter Kalkspat das Zement. Der Umrundungskitt ist Frühbildung. Von ihm schreitet das Wachstum gegen die Zwickelporen vor. Der Kalksandstein besitzt ebenfalls annähernd 1 m Mächtigkeit. Er wird von den Einheimischen „Mauerstein“ genannt und als Baustein verwendet. Seine leichte Bearbeitbarkeit (Sägen und Schnitzbarkeit) macht ihn dafür bestens geeignet. Für den Ofeneinsatz ist er dagegen, wohl ob der Neigung zum Zerfall, nicht beliebt. So wie andernorts zwingt auch hier das mit dem fortschreitenden Abbau vielfach auftretende Mißverhältnis zwischen Abraum und Kalk nach mehr oder minder großer Steinentnahme zur Aufgabe des Bruches oder der Gräberei. Aus dem Bild verlassener Fronten kann man entnehmen, daß seinerzeit für die Bauwürdigkeit ein Verhältnis von Kalk zu Abraum bis etwa 1 : 5 noch in Kauf genommen worden ist.

St. Anna.

Winkler berichtet, daß im Gebiet von St. Anna bis fünf (meist aber nur 3—4) Kalkbänke zu verfolgen sind. Die einzelnen Lagen zeigen meist verschiedenartige Ausbildung. Im besonderen erwähnt Winkler den Bruch beim Schneidermühl nördlich St. Anna am Aigen und jenen am Nordostausgang des Ortes.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE DER GESTEINSTECHNISCHEN PRÜFUNG DES SARMATKALKES. (Tafel III).

a) Der Kalkstein.

Als Prüfmaterial wurde ein großer Block im Bruch Reisinger in Schildbach bei Hartberg entnommen. In dem grauen Kalk treten wolkig verteilt gelbe Partien auf. Die Farbunterschiede gehen z. T. auf ungleiche Zementierung zurück. Während in den grauen Partien kalkige Verkittung herrscht, tritt in der gelben Beimengung von schwach eisenschüssigem Ton der Übergang zur mergeligen Form auf. Soweit die Prüfung auf beide Arten ausgedehnt werden konnte, ergab die graue Form durchwegs bessere Beschaffenheit. Doch auch innerhalb der grauen Abart zeigten die gesteintechnischen Werte noch eine nicht unbeträchtliche Streuung. Die Ursachen hierfür sind u. a.:

- a) verschieden gute Zementierung,
- b) das wechselnde Verhältnis zwischen Fossilanteil und Kittmasse,
- c) die Beimengung anderer Stoffe.

Gleiche oder zumindest weitgehend ähnliche Verhältnisse zeigen auch die Sarmatkalke der anderen Vorkommen. Man darf daher berechtigt annehmen, daß diese sich in gesteintechnischer Hinsicht nicht wesentlich unterscheiden.

Im einzelnen sind die Prüfwerte:

Das Raumbgewicht von 12 Proben aus ein- und demselben Block war 2,23-, 2,24-, 2,25-, 2,27-, 2,28-, 2,32-, 2,32-, 2,36-, 2,39-, 2,39-, 2,40 und 2,43. In diesen Werten bildet sich in erster Linie das schwankende Porenvolumen ab. Ähnliche Unregelmäßigkeit ist demnach auch im Wasseraufnahmevermögen zu erwarten. Bei sechs untersuchten Proben war dieses 5,82-, 6,32-, 5,95-, 4,06-, 5,9 und 4,9 Gewichtsprozent. Das Wasseraufnahmevermögen liegt durchwegs wesentlich über der für dichte Kalksteine bestehenden Richtzahl.

Die Einzelwerte der Druckfestigkeit waren:

- a) lufttrocken 870, 580, 1030, 920 und 950 kg/cm²,
- b) wassersatt 220, 190, 510, 260 und 450 kg/cm²,
- c) ausgefroren 330, 220, 550 und 375 kg/cm².

Die in der Aufstellung untereinander stehenden Werte sind einander nicht zugeordnet, da ja das Material von ein- und demselben Block stammt.

Die Prüfwerte der Widerstandsfähigkeit des Schotters gegen Druck und Schlag liegen erwartungsgemäß beträchtlich unter den in den Richtzahlen für dichte Kalksteine geforderten Werten. Wo der Sarmatkalk dynamischer Beanspruchung unterworfen ist (z. B. bei Stiegenstufen und Gehsteigplatten) zeigt er sich dieser schlecht gewachsen. Der Bestand aus härteren und weicheren Partien begünstigt die Zerstörung und führt sehr rasch zur unebenen Oberfläche sowie zu frühzeitigen Abbröckelungen bzw. Abschaltungen. Die für die Zerstörung nötige Anzahl der Schläge liegt unter dem Richtwert. Umsomehr fällt der beim Schleifen ermittelte Abnutzungswert auf. Es dürfte entweder ein zufällig besseres Stück der Prüfung unterzogen worden sein oder es ist das Ergebnis durch Verschmierung der Schleiffläche verzerrt.

Auf Grund des Prüfungsergebnisses erweist sich der Sarmatkalk lediglich uneingeschränkt für die Verwendung als Baustein (aber nicht im Wasserbau) geeignet. Die aus ihm in lang zurückliegender Zeit hergestellten Bauwerke zeigen, daß er für diesen Zweck auch befriedigende Wetterbeständigkeit besitzt. Für die Verwendung als Baustein erweist sich die verhältnismäßig günstige Bearbeitbarkeit des weichen Kalkes als gute Voraussetzung. Die nur roh angearbeitete Oberfläche macht auch nach Jahrhunderten noch einen guten Eindruck. Man darf aber nicht übersehen, daß die mergeligen Übergangsformen die Wetterbeständigkeit nicht auch in gleicher Weise besitzen. Ihre starke Durchnässung führt

bereits zu merkbarer Erweichung, die die Zerstörbarkeit zumindest vorbereitet.

b) Der Kalksandstein.

Die geprüfte Probe stammt vom Bruch Lichtenberg bei Gnas. Das Raumgewicht ist im Mittel um 1,8 (eine Probe wies nur 1,55 auf). Dieser Wert, sowie die Druckfestigkeit von ungefähr 70 kg/cm² zeigen in der technologischen Beschaffenheit innerhalb gewisser Grenzen die Übereinstimmung des Gesteins mit dem Kalksandstein im Raum Wildon—Leibnitz. Die geringere Abnützung sagt beim Vergleich nicht viel. Bei allen Kalksandsteinen, die nicht völlig getrocknet sind, macht sich eine übermäßige Verschmierung der Schleifflächen bemerkbar, die den darunter liegenden Teil schützt und dadurch zu einer Verfälschung des tatsächlichen Abnützungswertes führt.

Der Kalksandstein eignet sich als Baustein. Das geringe Gewicht sowie die leichte Bearbeitbarkeit sind hierfür geschätzte Voraussetzungen.

In verschiedenen Vorkommen von sarmatischem Sandstein ist der Quarz wesentlicher Gemengteil. Diese Gesteine sind in der vorstehenden Betrachtung im allgemeinen nicht eingeschlossen.

b) DIE KALKE (MERGEL) DER TORTONISCHEN STUFE. (DER LEITHAKALK).

Über die Verbreitung des Leithakalkes im steirischen Raum sind wir ebenfalls vor allem durch Winkler unterrichtet.

Im Tortonmeer waren die Bedingungen zur Entwicklung küstennaher Riffe gegeben. Eine solche Bildung ist der Leithakalk. Als Riff unterliegt der Leithakalk den üblichen Mächtigkeitsschwankungen. Im Bruch des Zementwerkes Retznei ist z. B. der in der Zusammensetzung allerdings variierende Leithakalk in einem über 50 m hohen Bruch aufgeschlossen. An anderen Stellen ist dagegen der Leithakalk kaum mehrere Meter stark.

Im allgemeinen bilden die lose verstreuten Vorkommen von Leithakalk einen nur wenige km breiten Streifen, der sich vom Sausalgebirge in südöstlicher Richtung erstreckt. Einzelne Inseln treten ferner ostwärts der Mur auf. (Tafel I).

Unter dem Namen Leithakalk im weiteren Sinne werden üblicherweise tortonische Gesteine kalkiger Natur verschiedenen Aussehens zusammengefaßt. So sind es einerseits Bildungen aus Rasen von Kalkalgen (den Lithothamnien; daher auch die Bezeichnung Algen- oder Lithothamnienkalk), andererseits von Korallenriffen oder Bryozoenkolonien (Korallen- oder Bryozoenkalk). Unter den Namen Leithakalk fallen schließlich auch Gesteine, die in der Hauptsache aus den kleinen Schalen von Foraminiferen (Amphisteginen) bestehen. Dann gibt es eine Abart, die in der

Hauptsache aus zusammengeschwemmten Kalkteilen (Fossiltrümmern) aufgebaut ist und üblich als Kalksandstein bezeichnet wird. Von diesen Typen liegen örtlich Übergänge zu mergeligen Formen vor. Die Beschaffenheit des Leithakalkes ändert sich von einem Bruch zum benachbarten, ja selbst nicht selten in ein- und demselben Bruch von Bank zu Bank oder auch schon in einer Bank in der horizontalen Erstreckung. Bei der Verwendung des Leithakalkes als Werkstein verdienen diese Verhältnisse erhöhte Beachtung. Die wechselnde Beschaffenheit verpflichtet zu besonderer Sorgfalt bei der Auswahl der Blöcke. Gelegentliche Klagen über mangelhafte Bewährung von Leithakalk gehen nicht selten auf die Außerachtlassung dieser Forderung zurück. Als besonderes Beispiel ist aus dem Schrifttum die Votivkirche in Wien bekannt, bei deren Bau neben kalkigen Typen auch solche mergeliger Natur Verwendung gefunden haben. Auch Graz entbehrt nicht ähnlicher Beispiele. Der verschiedene Erhaltungszustand des Algenkalkes von St. Georgen bei den Torpfeilern der Herz-Jesu-Kirche ist augenfällig. Durch den vorzeitigen Zerfall und Ausbruch mergeliger Partien weisen einzelne Pfeiler arge Schäden auf, während andere als wohl erhalten zu bezeichnen sind.

✗ Fuchs hält beim Leithakalk zwei Ausbildungen und zwar die „gewachsene“ und die „detritäre“ auseinander. Unter der „gewachsenen“ faßt er die Riffbildungen im engeren Sinne zusammen. Durch Umrindungs- und Porenkitt aus Kalkspat sind die Kalkalgen, Korallen oder andere Fossilien mehr oder minder verkittet und der Kalk hat dadurch dichtes Aussehen und muscheligen Bruch. Der „detritäre“ Kalksandstein besteht dagegen als Strandbresche aus Fossilbruchstücken, die in wesentlich geringerem Ausmaß zementiert sind. Das Gestein hat dadurch poröse Beschaffenheit.

Im Raume von Wildon.

Leithakalk findet sich bei Wildon beiderseits der Mur. Der Leithakalk des Kollisch- und Aframberges auf der einen und des Wildoner Schloßberges, bzw. des Buchkogels auf der anderen Seite bilden die Einschnürung, die in auffälliger Weise das Grazer Feld im Süden einengt und vom Leibnitzer Feld trennt. An den Vorkommen im Raume von Wildon sind sowohl Kalk als auch Kalksandstein beteiligt. Der Leithakalk, bzw. -mergel des Bruches Kollischberg nördlich Wildon ist die Rohstoffbasis der Zementfabrik Werndorf. Der Leithakalk (Algenkalk) des Bruches Afram liefert neben Straßenschotter auch Werkstein. Der einst sehr bekannte Bruch St. Georgen ist ebenso wie die Brüche Sukkdul, Schloßberg und Buchkogel gegenwärtig verlassen.

Bruch Kollischberg.

Es sind zwei ausgedehnte Abbaufrenten vorhanden. Die Hauptfront

190/35 (1902)

✗ ...

weist von unten nach oben nachstehende, wesentliche Schichtglieder auf: Lithothamnienkalk, Amphisteginenmergel, Lithothamnienkalk, toniger Sandstein, Lithothamnienkalk, toniger Sandstein und Lithothamnienkalk. Diese Schichten werden in dem für die Produktion erforderlichen Verhältnis abgebaut und mit der Seilbahn über die Mur zum Zementwerk transportiert. Nach vorübergehendem Stillstand arbeitet das Werk seit 1948 wieder auf der Kalk-Kalkmergelbasis und erzeugt unter Zusatz von Schlacke aus Donawitz einen Eisenportlandzement.

Der gelbgetönte Lithothamnienkalk ist durch die lichten Fossilien schwach gesprenkelt. Das Gestein ist im allgemeinen mittel- bis grobkörnig (Korngröße bis 3 mm). Die Mergel sind im großen und ganzen grau.

Bruch Afram.

190/243

Die ausgedehnte Front erstreckt sich über eine Länge von mehr als 100 m und steilt im höchsten Abschnitt über 50 m auf. Vom einstigen Abbau sind bis fast auf die Höhe des Aframberges noch Etagen erhalten. 1938 wurde ein Abschnitt des Bruches von der Firma Mörz, Graz, wieder in Betrieb genommen. Der Abraum ist verhältnismäßig gering. In der aufgeschlossenen Front ist vor allem eine ungefähr 2,5 m mächtige Bank erwähnenswert, die lassenfreie Werksteine liefert. Durch Keilen können Blöcke bis zu einigen m³ gewonnen werden. Schätzungsweise macht der für die Werksteingewinnung geeignete Anteil der Front ungefähr 8 Prozent aus. In dem im allgemeinen lichten Gestein sind weiße Fossilreste durch ein gelbliches Bindemittel (Kalk) teilweise in einer ansprechend belebten Zeichnung verkittet. Im mikroskopischen Bild treten unter den Fossilien die Algen in den Vordergrund. Dort und da ist im Gesteinsgewebe ein Quarzkorn oder Glimmerblättchen eingestreut. In dem für die Werksteingewinnung nicht geeigneten Anteil des Bruches ist der Leithakalk stark zerklüftet und er weist linsige bis knollig-mugelige Zerlegung auf. Dieses Material wird zur Gewinnung von Bruchstein und Schotter verwendet.

In Graz ist der Algenkalk vielfach u. a. beim Paulus- und Burgtor, sowie beim Palais Saurau und als Torgewände beim Geschäft Belvedere in der Sporgasse verwendet worden. Entsprechend stichfreie Blöcke erweisen sich auch für figurale Verarbeitung geeignet. Mit der Steinsäge können Platten bis 4 mm Stärke geschnitten werden. Auch zu Bildhauerarbeiten aus Kunststein ist in der letzten Zeit der Aframer Kalk (als Brechsand) unter Zusatz von weißem Zement herangezogen worden.

Die erkennbar große Steinentnahme im Bruch macht es mehr als wahrscheinlich, daß das Material in der Vergangenheit in Graz umfangreichste Verwendung gefunden hat. Es ist nur im bestimmten Fall nicht immer leicht den Algenkalk von dem in Graz ebenfalls in größerem Umfang

verwendeten Kalk von St. Georgen a. d. Stiefing auseinanderzuhalten.

Aus dem Ergebnis der technologischen Prüfung (Jahr 1938) ist zu erwähnen, daß bei der Frostbeständigkeitsprüfung beim Würfel ein Gewichtsverlust von 0,03 Prozent und beim Splitt von 0,31 Prozent festgestellt worden ist. Die Druckfestigkeit im ausgefrorenen Zustand war im allgemeinen gegenüber jener im lufttrockenen nicht wesentlich gemindert. Die bei alten Bauwerken verwendeten einwandfreien Stücke zeigen eine befriedigende Bewährung.

Die Untersuchungen in den Jahren 1938 und 1950 wurden unter verschiedenen Bedingungen durchgeführt. Die Unterschiede in den Werten sind teilweise auch so groß, daß sie durch Gesteinswechsel allein kaum erklärt werden können. Im Gegensatz zu 1938 ergab die Prüfung 1950 in der Druckfestigkeit wesentlich geringere Werte, doch eine viel kleinere Streuung (Einzelwerte lufttrocken 1110, 1030, 960 und 1050 kg/cm², wassersatt 1080, 1120 und 1010 kg/cm², ausgefroren 940, 970 und 1020 kg/cm²). Bei der Druckbeanspruchung zeigt der Algenkalk einen wohlausgebildeten Verschiebungsbruch. Überraschend günstig ist die Widerstandsfähigkeit des Schotters bei Druck und Schlag.

Der im Westen benachbarte, ehemalige Bezirksbruch ist völlig verwachsen. Die Bruchsohle ist verbaut.

Bruch St. Georgen a. d. Stiefing. 190/052

Das in der Vergangenheit in Graz unter der Bezeichnung Muschelkalk von St. Georgen viel verwendete Gestein stammt vom verlassenen Bruch in Gerbersdorf, ungefähr 2 km nördlich St. Georgen. Der Bruch ist vom Kreuzwirt in etwa 5 Minuten auf dem über die Wiesen in den Wald ansteigenden Weg zu erreichen. Die Bremsbergtrasse ist noch kenntlich. Durch Verwachsung und Verschüttung ist von dem seinerzeitigen Bruch nur mehr eine Front von ungefähr 4 mal 3 m offen. In diesem Abschnitt ist der Abraum 4 bis 5 m mächtig. Die Mächtigkeit des Abraumes dürfte wohl auch in erster Linie die Ursache für die Aufgabe des Bruches gewesen sein. Im Kalk treten graublau und gelbliche Partien wolkig ineinander greifend auf. Dieses Bild ist charakteristisch. Bei alten Bauwerken kann es mitunter ein Hilfsmittel zur Feststellung der Herkunft des Kalkes sein. Bei den meisten Bauwerken ist allerdings zu sehen, daß die ursprüngliche Farbe durch ein betonteres Gelb bis Gelbbraun verdrängt ist. Aus der wenig ansprechenden Farbe heben sich Flickstellen ähnlich lichte Fossilkolonien nicht immer vorteilhaft ab. (z. B. Säulen in der Technischen Hochschule, Graz.)

Im offenen Bruchabschnitt ist im Kalk die Zwischenschaltung toniger bzw. mergeliger Lagen zu sehen.

Neben dem Hauptbruch ist im Wald an verschiedenen Stellen noch die Spur einstiger Steinentnahme zu erkennen. Hanisch und Schmid

schreiben 1901 über den Bruch und sein Material: „Dunkelgrauer, gelblich gefleckter, dichter Leithakalk, fein, doch muschelig brechend, mitunter löcherig, polierbar, hart. Die Gewinnung von 2 m³ großen Quadern und von 2,5 m² messenden Platten ist möglich. Sie sind bei den verschiedensten Bauwerken als Quader, Säulen, Gewände, Sockeln usw. verwendet.“ Im einzelnen ist in Graz die Verwendung bei folgenden Bauwerken angeführt: der größte Teil des Domes, das Mausoleum, die Postamente des Landhauses, der Glockenturm am Schloßberg, der Sockel und die Rusticaquadern (rohbehauenen Säulen) der Technischen Hochschule. Das Gestein wird als vollkommen wetterfest angesprochen. Nach den inzwischen gemachten Erfahrungen muß man dieses Urteil wohl auf die rein kalkigen Typen einschränken. Die Einschaltung toniger Nester und Flasern führt im Freien zu vorzeitigem Zerfall, wie z. B. einzelne Torpfeiler vor der Herz-Jesu-Kirche und verschiedene andere Bauwerke zeigen. Die unschönen Flickstellen aus Zementmörtel beim Mausoleum gehen wohl auch auf diesen Umstand zurück. An regengeschützten Stellen ist der Kalkstein vielfach durch Ruß- oder Staubbefall dunkel gefärbt. Bei der Verwendung in Innenräumen ist fast durchwegs ausgezeichnete Erhaltung des Algenkalkes zu beobachten.

190/360 - M Bruch Sukkdul.

Der Bruch liegt an der Straße Wildon—Allerheiligen ungefähr 3 km von Wildon entfernt. Er ist seit einigen Jahren verlassen. Die Front mißt um 80 mal 10 m. Nach der Tiefe des Bruches (um 20 m) ist eine nicht unbedeutende Steinentnahme erfolgt. Der Abraum beträgt durchschnittlich 1 m. Der Kalk weist in größerer Verbreitung mergelige Durchsetzung auf. Innerhalb der Front ist nur eine ungefähr 2 m mächtige Bank reineren Leithakalkes vorhanden. Der graugetönte Kalk ist durch gelbliche Muschelschalen und graublaue Algenreste gesprenkelt. Partienweise erscheint das Gestein durch den Gehalt an größeren Schalen (bis 5 mm und mehr) grob gekörnt. Bei besonderem Fossilreichtum macht der Kalk konglomeratischen Eindruck.

Entsprechend der im äußeren Bild bereits auffallenden Verschiedenheit wiesen die Proben auch bei der technologischen Prüfung teilweise eine beträchtliche Streuung auf.

Raumgewicht: 2,25-, 2,38-, 2,44-, 2,41-, 2,36 und 2,37.

Wasseraufnahme in Gewichtsprozenten: 5,4-, 5,4-, 4,3-, 6,4- und 5,4.

Druckfestigkeit im lufttrockenem Zustand: 581, 584, 559, 479, 423 und 246 kg/cm².

190/360 Bruch Wildon—Schloßberg.

Es sind einige verlassene Brüche vorhanden. Der Abraum ist im allgemeinen nicht ansehnlich. Der Leithakalk ist vielfach knollig-linsig zer-

legt. Das Gestein ist gelblich getönt und durch die lichten Fossilien mehr oder minder zart gesprenkelt. Im mikroskopischen Bild sind in der Hauptsache Algenreste durch eine klein-individualisierte Calcitfülle zementiert. Im Gesteinsgewebe ist spärlich Quarzkorn eingestreut. Neben den Brüchen im Leithakalk besteht auf der Südseite des Berges auch ein unterirdischer, verlassener Abbau im Kalksandstein. Der gelblichweiße Kalksandstein färbt im bergfeuchten Zustand kreidig ab. Er besteht aus 1—2 Millimeter großen Körnern, zwischen denen reichlich Poren ausgespart sind. Im mikroskopischen Bild liegt ein Trümmerwerk von Fossilien vor, das unvollkommen durch Kalzit verkittet ist. Der Kalksandstein geht im Hangenden in Leithakalk über. Der Hohlraum hat bei ungefähr 25 m Länge, eine durchschnittliche Breite von etwa 8 m und eine mittlere Höhe von 5 m. Es ist demnach ungefähr eine Kubatur von 1000 m³ entnommen worden. Der Abbau erfolgte nach den erhaltenen Spuren von Hand durch Schrämen und Keilen.

Bruch Buchkogel. 1907/14

Der Bruch liegt im Wald nordwestlich der Örtlichkeit Greuth am Südosthang des Buchkogels (Wildonerberg). Der Leithakalk ist in einer Front von ungefähr 25 mal 20 m aufgeschlossen. Er ist so wie andernorts linsig bis mugelig zerlegt. Der Abraum ist durchschnittlich gering. Mit den besser gearteten Lagen, die zufolge größerer Verwitterungsbeständigkeit aus der Wand kanzelartig vorragen, wechsellagern gelbe und graue mergelige Schichten. Kalk und Mergel greifen aber auch dort und da wolkig ineinander. Die technologisch günstigeren Bänke machen in der Front einen nicht zu großen Anteil aus. Dem Hauptbruch sind noch kleinere Abbaue benachbart.

Das Material ist sicherlich ebenso wie jenes vom Schloßberg außer zur Befriedigung des lokalen Bedarfes auch nach Graz geliefert worden.

Im Raume von Leibnitz.

Im Tortonmeer bildete das Schiefergebirge des Sausals einzelne Inseln. Diese wurden von Riffen umgürtet. Das Auftreten von Korallen in den Riffen weist auf Bildung im Seichtwasser, da die Korallen nicht tiefer als etwa 50 m unter dem Wasserspiegel siedeln. Als Gestein der ehemaligen Riffe liegen verstreute Vorkommen von Lithothamnien (Algen-), Korallen- und Muschelkalk sowie von Kalksandstein vor.

Römerbruch in Aflenz bei Leibnitz. 207/1908

Der Bruch befindet sich an der Straße Wagna—Aflenz—Retznei im Nordgehänge des oberen Retzneibaches. Der seinerzeitige Eingang ist verbrochen. Ihm benachbart ist um die Jahrhundertwende ein Portal er-

richtet worden. Die Gedenktafeln nennen die aufeinanderfolgenden Besitzer (Schilcher, Tieber und Weiß).

Der Kalksandstein des Römerbruches ist nach Winkler eine Platte zwischen Schliermergeln im Liegenden und marinen Sanden im Hangenden.

Im Römerbruch sind zwei Gesteinsformen vorhanden:

1. Das Hauptgestein ist der vielverwendete Aflenzer Kalksandstein.
2. Im Kalksandstein treten in geringem Ausmaß Einschaltungen von Übergängen zum Leithakalk auf, die von den Arbeitern „verkiester Stein“ genannt werden.

Die wesentlichsten Unterschiede der beiden Formen sind:

- a) Der Kalksandstein hat lichtgelbe, die Übergangsform unreine, ins Graugelb spielende Farbe. Im ersten Gestein ist eine fleckig-weiße, im zweiten eine zartweiße Sprenkelung vorhanden.
- b) Der weiße Bestandteil hat kreidige Beschaffenheit. Sein Anteil ist im ersten Gestein wesentlich größer als im zweiten. Damit hängt die stärkere Abfärbbarkeit des ersten Gesteines zusammen.
- c) Beide Formen erscheinen im äußeren Bild feinporig, doch treten in der Übergangsform verstreut Lunker auf.
- d) Das zweite Gestein erscheint im Gesamtbild gröber gekörnt.
- e) Im Kalksandstein kann man mit der Lupe mehr oder weniger nur Bruchstücke von Fossilien erkennen. Im zweiten Gestein sind dagegen zahlreiche gut erhaltene Bryozoen, Gastropoden, Mollusken und Foraminiferen zu sehen.

Der Kalksandstein ist eine Strand-(Fossil-)bresche. Im Handel führt er den Namen „Aflenzer Muschelkalk.“ Beim kreidigen Anteil scheint es sich bei beiden Formen um ursprüngliche Schalensubstanz zu handeln. Durch Kalkspatiation (sekundäre Durchtränkung mit Kalk) erhält diese die gelbe Farbe und festere Beschaffenheit. Der Prozeß der Kalkspatiation ist in der Übergangsform zum Leithakalk wesentlich weiter als im Kalksandstein entwickelt.

Auf Grund der bei den Ausgrabungen der römischen Siedlung Flavia Solva gefundenen Werksteine aus Kalksandstein setzt man den Bestand des Römerbruches im Jahre 79 n. Chr. an. Die in Obertagnähe angeblich von den Römern ausgearbeiteten Kammern sind im letzten Krieg in Zusammenhang mit der Benützung des Steinbruches zur unterirdischen Verlagerung der Puch-Daimler-Steyr-Werke durch Abmauerung abgetrennt und mit Steinabfall verräumt worden. Für diesen Betrieb wurden über die vorhandene Nutzfläche hinaus, sprengend neue Stollen (Fluchtwege bis zu dem zur Sulm abfallenden Hang, die inzwischen wieder geschlossen wurden) sowie Hallen aufgeföhren. Die Sprengerschütterungen verletzten den Gebirgskörper. Der Abbau in den letzten Jahren lehrte, daß



Ausschnitt aus dem Pfeilerbau des Römerbruches in Aflenz bei Leibnitz.

die Zerreißung von der Stollenleibung ungefähr 3 m tief greift. Im Gestein liegen versteckte Haarrisse, die bei der Zurichtung der Blöcke wirksam werden. Nach den bisherigen Erfahrungen ist die Gewinnung von Groblcken, ein Vorzug des Kalksandsteines, in diesen Abschnitten unmöglich gemacht.

Die Bruchsohle weist vom Portal bis zu den derzeitigen Abbauorten eine Steigung von etwa 8 m auf. Da man anfhlich der Verlagerung für die Aufstellung der Maschinen ein planes Gefnde benötigt, wurde das Gefälle durch den Einbau von Terrassen beseitigt, zwischen denen für Transportzwecke die Betonstrae gleichmäßig ansteigt. Die Bodenfläche der unterirdischen Anlage beträgt bei 20.000 m². Der imposante Pfeilerbau weist bei einer durchschnittlichen Höhe von 6—8 m, lichte Spannweiten bis zu 12 m auf. Die Pfeilerstrke liegt um 6 mal 3 m. Für die Pfeiler wählt man von altersher bevorzugt luftdurchsetzte Partien. Die an einzelnen Stellen in einer Länge von 12 m eben gespannten Decken überraschen umso mehr, als sie stellenweise zufolge offener Klüfte keinen geschlossenen Körper darstellen.

Die angeführten Zahlen geben ein Bild von der gewaltigen Steinmasse (etwa um 150.000 m³), die als Werkstein bereits entnommen worden ist.

Das Abbauverfahren ist im Laufe des langen Bestandes unverändert geblieben. Man treibt gegenwärtig systematisch einzelne etwa 6—10 m breite Fronten mit einer Abbauhöhe von ungefähr 4—6 m vor. An einer solchen Abbauwand unterscheidet man den sogenannten „Boden“, der etwas über die halbe Wandhöhe reicht und die darüberliegende „Wand“. Beim Abbau wird vorerst die „Wand“ weggenommen. Zu diesem Zweck werden unter Berücksichtigung der Gesteinsbeschaffenheit die für den Abbau in Aussicht genommenen Blockgrößen vorgeritzt. Mit treffsicheren Schlägen werden hierauf entlang der Vorzeichnung zuerst der untere waagrechte Schrmschlitz und dann die vertikalen Fugen herausgepickelt. Anschließend werden gleiche Fugen (etwa 1,7 m tief und 15 cm breit) an der Oberkante hergestellt. Dann wird ein von einer Kluft durchsetzter Block (der schwächste Block der „Wand“) ohne Rücksicht auf eine allfällige Beschädigung herausgearbeitet. In der „Wand“ ist dadurch ein prismatischer Hohlraum gegeben. Von ihm aus werden sorgfältig die wertvollen Blöcke vom Rücken her der Reihe nach gelöst. Nach dem Abbau der „Wand“ erfolgt in der gleichen Weise die Entnahme des „Bodens“. Er liefert vor allem Blöcke von Großformat. Ihr Volumen beträgt bis zu 7 m³. Von der möglichen Gewinnung noch größerer Blöcke wird ob der Transportschwierigkeiten Abstand genommen. Ein Versuch den Abbau auf die Arbeit mit Prefluthmmer umzustellen hat nicht befriedigt. In der Folge mußte die Modernisierung des Abbaues immer wieder zurückgestellt werden, da der Absatz bedauerlicherweise angeblich auf Sicht nicht in entsprechendem Umfang gewährleistet ist.

Das beim Abbau anfallende Steinmehl wird als Düngekalk abgegeben.

Den in der Steinindustrie Erfahrenen, doch mit den spezifischen Eigenschaften des Aflenzer Sandsteines nicht besonders Vertrauten werden die bei der technologischen Prüfung ermittelten Werte wahrscheinlich enttäuschen. Er haftet nur allzu leicht an den Forderungen, die man üblicherweise an Gesteine zu stellen pflegt und übersieht, daß die spezielle Verwendbarkeit des Kalksandsteines mit diesen Werten kaum in Zusammenhang steht. Bei der Beurteilung der Brauchbarkeit des Kalksandsteines hält man sich besser an die Erfahrungen, die man an zahlreichen Bauwerken hinsichtlich der Bewährung im Laufe von Jahrhunderten besitzt.

1872 schreibt bereits Rumpf, daß der Kalksandstein besonders für geschützte und weniger auf Tragfähigkeit in Anspruch genommene Mauern geeignet ist. Ferner: „Es gibt auch Kalksandstein in der Festigkeit, daß die zierlichsten Steinmetzarbeiten ausgeführt werden, die sich durch Jahrhunderte ohne Zerstörung im Freien befinden können.“ Als Beispiel der Verwendung von weichem Aflenzer Kalksandstein führt Rumpf die Pfeiler der Kettenbrücke in Graz an (nun durch die Hauptbrücke ersetzt).

Hanisch und Schmid berichten in dem 1901 erschienenen Werk „Österreichs Steinbrüche“ über das Gestein von Aflenz, daß bis 7 m³ große Blöcke gewonnen werden. Die Verwendung des Kalksandsteines vom Römerbruch ist bei folgenden Bauwerken verzeichnet: bei den Domen von Esseg und Fünfkirchen, in Graz bei der Herz-Jesu-Kirche, der Technischen Hochschule, den Giebelgruppen beim Opern- und Zeughaus, in Wien beim Hauptgesimse der Hofmuseen (Figuren bis 2,7 m Höhe). Das Material wird wetterbeständig und sogar im Wasserbau verwendbar bezeichnet.

Kieslinger führt über die Bewährung des Kalksandsteines im allgemeinen in dem Werk „Die Zerstörungen an Steinbauten“ aus: „Die eine Abart mit den großen, kreydig auswitternden Algenstengeln ist als Baustein sehr minderwertig. Es ist auch leicht begreiflich, daß die pulverigen Bestandteile allen wie immer gearteten Einflüssen unterliegen. Sehr gut hat sich dagegen der gleichkörnige Kalksandstein bewährt. Wir finden bei Leibnitz in der Steiermark unter den Resten der alten Römerstadt Flavia Solva ausgezeichnet erhaltene Stücke. Man kann einwenden, diese seien lange unter der Erde gelegen und dadurch geschützt gewesen. Aber auch Gebäude aus späterer Zeit weisen sehr gute Erhaltung auf. Die alte Wagnmühle, eine Bauanlage aus dem Jahre 1542 zeigt an Wappentafeln, Fenstergewänden usw. prachttvolle Erhaltung mit unversehten, scharfen Kanten.“

Hinsichtlich der seinerzeitigen Verwendung des Aflenzer Kalksandsteines sind allgemeinere Angaben bereits gemacht worden. An Einzel-





Romanisches Pfeilerkapital aus Aflenzer Kalksandstein bei einem Pfeiler auf der Orgelempore im St. Stephansdom in Wien.

(Mit Genehmigung der Dombauhütte.)



Gotisches Blätterkapital aus Aflenzer Kalksandstein bei einem Pfeiler im Mittelschiff des St. Stephansdomes in Wien.

(Mit Genehmigung der Dombauhütte.)

heiten sind noch anzuführen: in Graz bei der Herz-Jesu-Kirche (Gewölberippen, das prunkvolle Rund- sowie die anderen Maßwerkfenster, zahlreiche Türmchen mit Fialen, die Kapitäle, an der Außenfront der Kirche, kurz mehr oder minder alles Steinmaterial, das sich durch die lichte Farbe hervorhebt), beim Landhaus (Fenster- und Torgewände, Bogengänge), beim Dom, bei der Franziskanerkirche (Maßwerkfenster, Pfeiler, Rosen, Ornamente, Kranzgesimse der Kuppel, Verblendung der Strebpfeiler), bei der Leech- und der Andräkirche, bei der Kirche am Zentralfriedhof (Kranzrosen, Fialen usw.), bei der Marienkirche, bei den Hauptportalen der Universität und der Technischen Hochschule, die Wappen am Uhrturm, bei den alten Adelspalästen, beim deutschen Ritterhaus, das Denkmal auf dem Karlsruherplatz und in großer Zahl Denkmäler auf den Friedhöfen; in Wien u. a. bei der Neuen Hofburg (die Verblendung des Oberbaues), das Hauptgesimse und die Figuren beim ehemaligen Kriegsministerium; in Leibnitz beim Rathaus, dem Sparkassegebäude (Balkon, Gesimse, Wappen, Fenstergewände usw.), bei der Mariensäule auf dem Hauptplatz, bei der Stadtpfarrkirche, in der Umgebung von Leibnitz bei der Kirche in Frauenberg und beim Schloß Seggau; in Ehrenhausen beim Brunnen auf dem Hauptplatz, die Figuren an der Außenfront der Kirche, bei der Burg und beim Geländer und den Widerlagern der Murbrücke. Ein Prunkstück aus Aflenzer Sandstein ist das mit der Jahreszahl 1650 signierte Mausoleum in Ehrenhausen. Im besonderen sind die wuchtigen gegen 4 m hohen Standfiguren und die reich gegliederte Portalverkleidung zu nennen. Die zahlreichen Fenster- und Torgewände bei Privathäusern in Graz, in der Umgebung von Aflenz und in der übrigen Steiermark können im einzelnen gar nicht angeführt werden. Ebenso wenig ist die Verwendung bei Pestsäulen und Kapellen aufzählbar.

Erfreulicherweise hat man sich bei den Wiederaufbauarbeiten nach dem letzten Krieg wieder des Aflenzer Kalksandsteines erinnert und ihn bei der Renovierung historischer Bauten herangezogen, wo er oder ein ihm ähnliches Gestein seinerzeit zur Verwendung gelangt war. Es kann verwiesen werden auf das Opernhaus und die Franziskanerkirche in Graz, auf den St.-Stephans-Dom (bei den Gewölberippen, den romanischen und gotischen Pfeilerkapitälern, darunter bei besonders filigranen Formen wie den gotischen Blätterrosen), das Belvedere (u. a. für die Figuren der Ballustrade), die Staatsoper, das Bundeskanzleramt, das Gebäude des Verwaltungsgerichtshofes und Schloß und Gloriette Schönbrunn in Wien.

In der Großstadt neigt die rauhe Oberfläche des Kalksandsteines an regengeschützten Stellen zufolge von Ruß- und Staubansatz zur Annahme dunklerer Färbung. Letztere vermag das Bild manches monumentalen Bauwerkes wirkungsvoll zu steigern. Bei figuralen Arbeiten tritt der Rußanfall dagegen nicht selten störend in Erscheinung.

Die Beliebtheit des Kalksandsteines geht in erster Linie auf seine

leichte Bearbeitbarkeit und die Gewinnungsmöglichkeit ungewöhnlicher Großblöcke zurück. Das Gestein ist nicht nur bergfeucht, sondern auch im trockenen Zustand überaus gestaltungswillig. Der Bildhauer arbeitet mit dem Schnitzeisen. Er benötigt nach der Angabe von Herrn Prof. Gösser etwa ein Drittel der Zeit, die bei der gleichen Aufgabe Kalkstein erfordert. Dabei ist beim Kalksandstein eine figurale Feingliederung wie bei wenig anderem Gestein erreichbar. Ja man ist versucht, zu sagen, daß der Kalksandstein den Kunstschaffenden geradezu zur reichen Ornamentik verlockt. Er war daher auch das Gestein, das im besonderen dem Geschmack der beladenen Fassade des mittelalterlichen Hauses Rechnung trug. Verschiedene Schweizer Städte sind dafür beredete Beispiele. Die Gewinnungsmöglichkeit der lassenfreien Großblöcke schafft andererseits die Voraussetzung zur Verwendung bei monumentalen Bauwerken, wie z. B. den gewaltigen Standfiguren.

Schäden treten beim Aflenzer Kalksandstein im Laufe der Zeit selbstverständlich ebenso wie bei jedem anderen Gestein auf. Der jahrhundertealte Bestand zahlreicher Bauwerke aus Kalksandstein bezeugt jedoch, daß das Gestein bei sachgemäßer Verwendung trotz seines enttäuschenden Verhaltens bei der technologischen Prüfung eine beachtenswerte Bewährung besitzt. Im Zusammenhang mit den dort und da doch sichtbaren Schäden darf bei einem gerechten Urteil nicht übersehen werden, daß sicherlich nicht alle in Österreich verbauten Kalksandsteine vom Römerbruch stammen. Im Gebiet zwischen Aflenz und Retznei gingen eine Reihe von Brüchen unter der Bezeichnung Aflenz um. Bei der Suche nach den alten Brüchen gewinnt man das Bild, daß die Steingewinnung einst eine Art Hausindustrie der Grundbesitzer darstellte. Nach den noch kenntlichen Spuren sind im Raume Aflenz—Retznei allein 10—12 Brüche offen gewesen. Hanisch und Schmid führen um die Jahrhundertwende nur mehr drei Brüche unter der Bezeichnung Aflenz an, von denen das Material nach Graz geliefert worden ist. Es ist heute im einzelnen nicht ermittelbar, wieweit einzelnen Brüchen minderwertiges Material entnommen worden ist. Es ist dies zu vermuten, da nach dem Bild an den gegenwärtigen Abbaufrenten und den zurückgelassenen Wänden im Römerbruch verhältnismäßig sehr gleichmäßiges Material ansteht, was von den übrigen Brüchen nicht überall gesagt werden kann. Vielleicht war gerade dieser Umstand seinerzeit für die Aufgabe des einen oder anderen Bruches entscheidend. Heute neigt man begrifflicherweise nur allzu leicht dazu, auftretende Mängel an einem Kalksandstein dem Gestein des einzigen noch betriebenen Bruches anzulasten.

Ein Beispiel eines arg angegriffenen Kalksandsteines liegt in den Vierpässen des Steingeländers vor dem Dom in Graz vor (Krustenbildung und Absanden). Die Vierpässe weisen ein Alter von 120 Jahren auf. Bei den Bahnhofbauten südlich Graz ist dort und da noch Kalksandstein zu

sehen. Beim Magazin in Ehrenhausen sieht man im Sockel einen stark korrodierten, sandigen Mergel zusammen mit Kalksandstein verbaut. Die mindere Güte des ersteren macht es erstaunlich, daß das Bauwerk überhaupt bisher über ein halbes Jahrhundert hinübergerettet werden konnte. Eine unsachgemäße Verwendung des Aflenzer Kalksandsteines liegt ferner bei der Murbrücke in Ehrenhausen vor. Der Betonkern des Strompfeilers ist mit 40 cm starkem Kalksandstein verblendet. Es ist verwunderlich, daß der Kalksandstein noch nicht ernstere Schäden erlitten hat. Auch an anderen Orten ist mitunter festzustellen, daß der Kalksandstein als Bauteil Verwendung fand, wo er einer ihm nicht zumutbaren Beanspruchung ausgesetzt ist. Im besonderen sind in diesem Zusammenhang feinstgegliederte, vorspringende Bauteile an der Wetterseite von Bauwerken bei oftmals wesentlicher Schwächung des Steines durch den Einzug von Dübeln zu nennen. Auftretende Schäden sind in diesen Fällen begreiflich, sind aber der sachwidrigen Verwendung und nicht dem Gestein anzulasten.

Manch anderer Schaden geht sicherlich auf mutwillige Menschenhand zurück. Dies dürfte z. B. für das Denkmal auf dem Karlauerplatz gelten. An der verkehrsreichen Stelle sind die feingegliederten Figuren durch keine Einfriedung geschützt. Ähnliche Schäden weist zwar auch die Figurengruppe auf dem Hauptplatz von Voitsberg auf. Das Denkmal ist ebenso wie jenes auf dem Karlauerplatz sicherlich mehrere Jahrhunderte alt, woraus allein, bei der Aufstellung im Freien, Schäden an der feingegliederten Ornamentik verständlich wären. Das im Jahre 1650 errichtete Mausoleum in Ehrenhausen zieren mächtige Standfiguren aus Kalksandstein. Die Schnitzbarkeit des Steines ist an dem einsam gelegenen Ort unvernünftigen Besuchern nicht entgangen.

In zurückliegender Zeit ist der Aflenzer Kalksandstein ebenso wie der Leithakalk in Graz in großem Umfang überstrichen worden. Der Grund für diese Maßnahme ist vielfach nicht klar ersichtlich. Mitunter wollte man scheinbar nur die Farbe des Gesteins jener der Fassade anpassen. Meist verwendete man Ölfarbe. Das Gestein hat durch diese Maßnahme durchwegs an Wirkung eingebüßt. Ebenso wenig erfreulich ist, daß nicht selten Schäden mit gewöhnlichem Zementmörtel ausgebessert worden sind, wobei sich Farbe, Ton und Körnung des letzteren überaus störend abheben.

Abschließend ist der Hinweis nicht uninteressant, daß dem Aflenzer Kalksandstein gleiches oder ähnliches Gestein auch außerhalb Österreichs bekannt ist. Es kann auf umfangreiche unterirdische Steinbrüche in der Schweiz verwiesen werden. In Paris und Umgebung sind die vom ausgedehnten unterirdischen Abbau des sogenannten Grobkalkes zurückgelassenen Räume vielfach von Champignonzuchten bezogen. Auf der Krim stammen gewaltige unterirdische Labyrinth von der Steinentnahme.

EINIGE BEMERKUNGEN ZUM ERGEBNIS DER TECHNOLOGISCHEN PRÜFUNG.

Für die Prüfung wurden Proben des Kalksandsteines von vier derzeit in Betrieb stehenden Abbauorten entnommen. Äußerlich unterscheidet sich das Gestein kaum. Vielleicht kann man von einem geringfügigen Unterschied im Verhältnis zwischen dem Anteil an gelblichem Bindemittel und den lichten Fossiltrümmern sprechen. Die mittlere Druckfestigkeit des lufttrockenen 7-cm-Würfels schwankt um 100 kg/cm^2 . Auf der Schleifscheibe ist der Kalksandstein nur nach sorgfältigster Trocknung prüfbar, da ansonsten die Verschmierung die Werte bis zur Unverwendbarkeit verzerrt. Bei der Druckbeanspruchung zeigen die Würfel einen wohl ausgebildeten Verschiebungsbruch. Auf den Trennflächen tritt mehliges Zerbröselung auf. Im wassersatten Zustand sinkt die Druckfestigkeit auf einen mittleren Wert von 70 kg/cm^2 . Bemerkenswert ist das Verhalten des Kalksandsteines bei der Frostprüfung. Während des 25maligen Gefrierens und Auftauens erfolgte keine kenntliche Absplitterung. Die von der Zersägung stammenden Kanten blieben in der ursprünglichen Schärfe erhalten. Die Porengröße ermöglicht die ungehinderte Ausdehnung beim Gefrieren. Die Druckfestigkeit ist jedoch auf den Mittelwert von 60 kg/cm^2 abgesunken. Die Zerbröselung auf den Trennflächen kam bei der Druckbeanspruchung besonders zum Ausdruck.

Während das Raumgewicht des Kalksandsteines im Mittel um 1,7 beträgt, liegt jenes der Übergangsform zum Leithakalk um 2. Sowohl die 7-cm- als auch die 4-cm-Würfel der Übergangsform haben im lufttrockenen Zustand eine zwischen 125 und 135 kg/cm^2 schwankende Druckfestigkeit. Die Schlagfestigkeit des Würfels stieg von 2 (beim Kalksandstein) auf 4 Schläge (bei der Übergangsform).

Die Übergangsform ist zwar auch noch mit der gewöhnlichen Säge, doch unter einem merkbar größeren Zeit- und Kraftaufwand schneidbar. Es ist nicht dieselbe Kantenschärfe wie beim Kalksandstein erzielbar, da die Grobkörner leicht auspringen.

Abschließend kann gesagt werden: Die Bewährung des Kalksandsteins bei zahlreichen Bauwerken im Laufe von Jahrhunderten zeugt für dessen Verwendbarkeit bei monumentaler Bildhauerarbeit, als Verblendstein (bei glatter Fläche auch an der Außenfront) und die besondere Eignung für Fenster- und Torgewände sowie für reiche figurale Arbeiten vor allem in Innenräumen.

Weitere Brüche im Kalksandstein in Aflenz.

Sämtliche zur Erwähnung kommenden Brüche sind seit längerer Zeit verlassen.

B a u m a n n- (vgl. Lippe-1-) B r u c h.

Der Eingang liegt unmittelbar unter dem Portal des Römerbruches.

Die beiden Brüche trennt nur eine wenige Meter starke Decke. Früher waren sie durch einen Wetterschacht verbunden. Anlässlich der Verlagerung der Puchwerke wurden die Räume dieses Bruches ebenfalls durch Einzug von Zwischenwänden umgestaltet.

H o i s l b r u c h.

Er wurde gleichfalls im letzten Krieg für Verlagerungszwecke instand gesetzt.

P a c k b r u c h.

In diesem Abbau sind die oberflächennahen Räume zu Bruch gegangen. Die Niedergänge sind im Gelände verfolgbar.

L i p p e b r u c h 2.

Er wurde ebenfalls für Verlagerungszwecke ausgebaut.

M i c h l b r u c h.

Der Eingang ist teilweise verbrochen. Die Einschaltung mergeliger Partien macht sich störend bemerkbar.

F u c h s- (vlg. Pichler-) B r u c h.

Der Eingang des kleinen Bruches ist weitgehend verbrochen.

J ö r g l b r u c h.

Er liegt am jenseitigen Hang von den vorbeschriebenen. Nach kurzem Abbau soll sich das Material als mindertauglich erwiesen haben.

B r u c h W a g n a — A f l e n z.

Es steht Mergel an. Neben zwei größeren Fronten sind kleinere vorhanden. Die südlichste Front mißt ungefähr 30 mal 15 m. Der Abraum ist praktisch unbedeutend, da die Ziegelei auch den Verwitterungsboden des Mergels verwendet. Der Mergel ist gebankt und innerhalb der Bänke verschiefert. Bei Feuchtigkeitsaufnahme blättert das Gestein auf. Dem Mergel sind wenig mächtige, im allgemeinen nur 1 dm starke Bänder von Sandstein in weitem Abstand eingelagert, die zufolge geringerer Verwitterungsanfälligkeit aus der Wand ragen. Die nördliche Front mißt 40 mal 40 m. Im übrigen bietet sie im wesentlichen dasselbe Bild. Der Mergel ist die Rohstoffbasis der Ziegelei. Die technologischen Werte des Mergels werden im Tonheft besprochen werden.

B r u c h R e t t e n b a c h.

In den beiden in der Gemeinde Seggauberg liegenden Brüchen steht Korallenkalk an. Die Front des kleineren Bruches mißt ungefähr 20 mal

4 m. Der Abraum ist gering. Der Kalk ist gelblich bis gelblichweiß, bricht muschelartig und weist teilweise knollige Zerlegung auf. Die Gesteinsporen sind gelegentlich mit flachen bis 5 mm großen Calzitrhomböedern erfüllt. Im mikroskopischen Bild sieht man im Querschnitt der Korallenäste grob-spätigen Calzit (bis 3 mm Durchmesser), der in einer wesentlich feineren Kalkspatmasse (Durchschnittskorn um 0,3 mm) eingebettet ist. Die Front des größeren Bruches (oberhalb des Gemeindeamtes, nach dem ehemaligen Besitzer Tittenbacherbruch benannt) hat ein Abmaß von 30 mal 5 m. An den Bruch war seinerzeit ein Feldofen angeschlossen. Gegenwärtig wird Kalk nur fallweise für die Beschotterung der Gemeindewege gebrochen.

190/052A

Bruch Fünfturm. | HUAN...

190/244-11

eher 2

190/268

Der Bruch liegt nahe der Straße St. Nikolai i. S.—Heimschuh ungefähr 4 km von St. Nikolai entfernt. Man erreicht ihn auf dem Weg, der von der Bezirksstraße abzweigend im Wald ungefähr 8 Minuten aufwärts führt (NW P. 331 Sp. K.). In der ungefähr 10 mal 5 m messenden Front ist unreiner Leithakalk aufgeschlossen. Der Abraum ist etwa 1,5 m mächtig. Der Kalk ist knollig zerlegt und die Einzelblöcke sind in Lehm gehüllt. Sie werden bei Bedarf als Schottergut abgegraben.

Bruch Pernitsch.

190/026

Der Weg zum Bruch zweigt beim Kapplwirt von der Straße St. Nikolai—Heimschuh ab. Vom Gehöft Posch steigt man ungefähr 5 Minuten im Wald aufwärts. An der Basis, der ungefähr 40 mal 30 m messenden Front, steht grauer, an der Luft zerfallender Mergel an. Geringmächtige Lagen von Korallenkalk sind zwischengelagert. Oberhalb der Etage steht geschlossener Korallenkalk an. Er ist in wesentlichen Abschnitten rein. Der Abraum ist wechselnd mächtig. Es ist ein Feldofen angeschlossen.

Bruch Wellinggraben.

190/210-11

Der Weg in den Wellinggraben zweigt bei der Bahnübersetzung in Heimschuh ab. Ungefähr 1,7 km grabeneinwärts (knapp nach einer Brücke) wird der Bruch in ungefähr 5 Minuten auf dem im Wald ansteigenden Weg erreicht. Die um 20 mal 6 m messende Front weist durchschnittlich 1 m Abraum auf. Es steht grauer, gebankter Korallenkalk an, der merkbar tonig durchsetzt ist und zur Herstellung von Bruchstein und Schotter dient.

Retznei—Hammerbruch.

Der verlassene Kalksandsteinbruch liegt nordwestlich vom Abbau des Zementwerkes und ist von ihm durch einen Graben getrennt. Der unterirdische Abbau hat eine Höhe von etwa 4 m und besitzt eine ebene

Decke. Es dürften um 200 m³ entnommen worden sein. Im Kalksandstein finden sich auch in horizontaler Erstreckung Übergänge in den Leithakalk.

Retznei—Leithakalkbruch.

207/30a

Das Zementwerk arbeitet auf der Kalk-Tonbasis. Der Ton, bzw. Lehm wird in einer vom Bruch getrennten Grube gewonnen. Der Leithakalk wird in einer ungefähr 300 m langen und bis 58 m hohen Front gebrochen. Man baut ein rückenartig vorspringendes Riff ab. In den tiefsten Lagen des Bruches ist Mergel aufgeschlossen, der von gerölldurchsetztem Feinsand überlagert ist. Darüber folgt grauer Kalkmergel und gelblicher, teilweise oolithischer Leithakalk. Im Nordflügel des Bruches steht in diesem Niveau gebankter grobkörniger Kalksandstein an, der weiß abfärbt und nach oben durch festere Verkittung merkbar härtere Lagen bildet, die Übergänge zum Leithakalk darstellen (Tafel III). Im Mittelteil des Bruches nimmt verhältnismäßig einheitlicher, graublauer Algenkalk den größten Anteil der Front ein. Kleinere Bänke von Korallenkalk sind eingeschaltet. Größere Mächtigkeit erreicht der Korallenkalk in den höchsten Bänken des Bruches. Im Südteil des Bruches wird der lichtgraue Leithakalk von einer Folge aus Mergel, Sandstein und Lehm überlagert. Der eingeschaltete Andesit wird in einer besonderen Arbeit beschrieben werden.

Ein kleiner, verlassener Bruch (etwa 12 mal 6 m) liegt gegenüber an der Straße Retznei—Aflenz im Leithakalk.

Ein weiterer verlassener Bruch (um 15 mal 10 m) ist ferner an der Straße Retznei—Aflenz im Leithakalk bei der Örtlichkeit Lupitscheni.

Bruch Wagendorf.

191/057 A

Zwischen Landscha und Wagendorf ist unmittelbar an der Straße die Schottergrube des Besitzers Jeritsch. Material wurde in einer Länge nahe an die 100 m und in einer Höhe von etwa 4 m entnommen. Beim Abbau legte die Grubensohle Leithakalk frei, der nun in einer ungefähr 10 m langen und 2,5 m hohen Front abgebaut wird.

Im Raume von Gleichenberg.

Nach der Aufnahme und Beschreibung von Winkler ist Leithakalk nur südlich St. Anna am Aigen an den beiden Talflanken aufgeschlossen. Bei der Klappingermühle befindet sich ein Bruch. Der 7 m mächtige Leithakalk (mit Bryozoenstöcken und einzelnen Korallen) wird von bituminösen Lagen eines Serpulakalkes überlagert. Hangend folgt ungeschichteter Leithakalk. Bei der Mühle in Klapping befindet sich ein Feldofen.

192/007 A

Weitere Vorkommen von Tertiärkalk.

Kleinere Vorkommen von Tertiärkalk sind noch im Becken von Thal

bei Graz und im Gebiet von St. Bartholomä bei St. Oswald. Größere Ausdehnung besitzt schließlich der tertiäre Süßwasserkalk im Becken von Rein bei Gratwein. Im Wald beim Forstbauer hat der Kalk eine Mächtigkeit bis 5 m.

Die genannten Vorkommen haben nie eine erwähnenswerte Rolle gespielt, da

- a) neben der geringen Mächtigkeit der Süßwasserkalk für Brantzwecke nicht die nötige Reinheit aufweist und
- b) in diesen Gebieten andere Kalke, bzw. Dolomite besserer Beschaffenheit und größerer Ausdehnung zur Verfügung stehen.

In einer Notiz aus dem Jahre 1848 erwähnt Morlot im Bergbau Fohnsdorf über der Kohle einen Muschelkalk „der zu Tüerstöcken und Treppen verarbeitet und in der ganzen Umgebung verwendet worden ist.“

ZUSAMMENFASSENDE BEMERKUNGEN ÜBER DEN LEITHAKALK.

Die strenge Auseinanderhaltung der verschiedenen Glieder ist nicht immer möglich. Übergänge verwischen die Grenzen. In der Steinindustrie wird üblicherweise vom Leithakalk (Algen- und Muschelkalk) einerseits und vom Kalksandstein andererseits gesprochen. Das Raumgewicht der unter Kalksandstein einreihbaren Formen schwankt zwischen 1,6 und 1,9; das Wasseraufnahmevermögen zwischen 15 und 20 Gewichtsprozent. Das Raumgewicht des Leithakalkes im engeren Sinne liegt dagegen über 2 und steigt bei den untersuchten Proben bis 2,6, während das Wasseraufnahmevermögen bis auf 1,2 Gewichtsprozent abnimmt. Die Proben aus ein- und derselben Bank wiesen bei der Untersuchung zum Teil eine merkbare Streuung der Werte auf.

Die Praxis pflegt die Trennung von Kalksandstein und Kalk auch auf Grund der Bearbeitbarkeit vorzunehmen. Während der Kalksandstein unschwer mit dem Messer und der gewöhnlichen Säge formatiert werden kann und nicht polierbar ist, weist letzterer bereits eine größere Härte und eine allerdings nicht immer befriedigende Polierbarkeit auf. Für den Kalksandstein kommt in erster Linie nur die Verwertbarkeit als Werkstein für Bildhauer und Steinmetzarbeiten in Betracht. Der Leithakalk erscheint dagegen bei besserer Reinheit für die Erzeugung von Branntkalk, dann zur Gewinnung von Werk- und Bruchstein, wie für Schotter geeignet.

Der gesteintechnische Wert der verschiedenen unter Leithakalk zusammengefaßten Abarten ist im besonderen von der Art und dem Ausmaß der Verkittung abhängig. Von entscheidender Bedeutung ist für die Bewährung ferner die Beimengung nicht karbonatischer Stoffe, wie des Gehaltes an Ton. Mit zunehmenden Tongehalt nimmt die Wetterbeständigkeit ab. Die Gesteine neigen dann zur Abbröckelung. Der Kalksand-

stein zeigt dagegen bei der Verwitterung Krustenbildung und Absanden.

Bis zu einem gewissen Grad ist für die Unterscheidung der verschiedenen Typen auch der Klang verwendbar. Während härterer Leithakalk nicht selten auffallend hell klingt, besitzen die weicheren Abarten einen dumpfen Ton. Die Härte der einzelnen Formen zeigt sich u. a. auch in der Abfärbbarkeit. Bei den weichen Abarten bleibt das mehlige, weiße Pulver des bergfeuchten Gesteins bereits bei schwacher Berührung an den Fingern haften.

Der Leithakalk im engeren Sinne weist vielfach starke Zerlegung der Bänke auf. Der Anteil an lassenfreien Großblöcken ist in den meisten Vorkommen gering. Beim Kalksandstein sind dagegen die Verhältnisse in der Regel gerade umgekehrt.

II. Die Kalke (Mergel) des Mesozoikums. (Mittelalter der Erde).

Das Mesozoikum wird gegliedert in:

- a) Kreide,
- b) Jura,
- c) Trias.

Von diesen Formationen haben besonders Gesteine der Trias in den Nördlichen Kalkalpen Steiermarks ansehnliche Verbreitung. Die Schichten des Jura treten bei geringerer Mächtigkeit viel sporadischer auf. Die Bildungen der Kreidezeit sind verbreitet, doch nur an einzelnen Stellen weisen sie mächtigere Entwicklung auf.

Außer in den Nördlichen Kalkalpen treten Ablagerungen des Mesozoikums auch in den Zentralalpen auf.

1. DIE KALKE (MERGEL) DER KREIDE (DER GOSAU).

Als Gosau werden die Ablagerungen in der Zeit der Oberkreide bezeichnet. Die wichtigsten Schichtglieder der gosaischen Ablagerungen sind Konglomerate, Sandsteine, Kalke und Mergel.

Das Gosaubecken von Kainach (Weststeiermark).

Unter der üblichen Bezeichnung Gosau von Kainach sind zwei benachbarte, doch deutlich voneinander getrennte Vorkommen zu verstehen und zwar das große Gosaubecken von Kainach und das wesentlich kleinere Vorkommen von St. Bartholomä. Die Schichtfolge im ersteren ist sehr einförmig und zeigt in der Hauptsache die Wechsellagerung von Konglomerat, Sandstein und mergeligem Schiefer. Zwischengeschaltet tritt dort und da Kalk im allgemeinen von geringer Mächtigkeit auf, wie z. B. in Södingberg, Piber und Geisttal. Im kleinen Becken von St. Bartolomä

liegen an der Basis Konglomerat und Sandstein. Darüber folgt am Kreuz-
eck und Kalchberg in sehr ansehnlicher Mächtigkeit Zementmergel, gering-
mächtiger Kalk (Rudistenkalk) und Sandstein. Während im Vorkommen
von Kainach in einem späteren Heft die einstige Gewinnung von Sand-
stein zur Erzeugung von Wetz-, und Schleifstein zu besprechen sein wird,
ist im Gebiet von St. Bartholomä der seinerzeitige Abbau des Zement-
mergels erwähnenswert.

Im Gebiet von St. Bartholomä.

Rudistenkalk.

Der Kalk ist grau, gelbbraun, braun bis braunschwarz und nicht selten
merkbar bituminös. Er ist dicht bis grobspätig und enthält gelegentlich
knollige und lagige Einschaltungen von Mergel. Der Kalk erweist sich
dadurch von wechselnder Reinheit. In zwei Proben von äußerlich reinem
Kalk wurde mit dem Passonapparat ein Kalziumkarbonat-Gehalt von
96, bzw. 97 Prozent festgestellt. Der Kalk von einem kleinen Bruch in
Raßbach (in der Nähe der Autobushaltestelle am Waldrand) wurde ge-
legentlich als Schotter und Bruchstein verwendet. Zusammen mit festerem
Mergel und Sandstein findet sich der Kalk u. a. als Baustein bei den
Pfeilern der neuen Kirche in St. Bartholomä. Man sieht, daß im Kalk der
mergelige Anteil verwitterungsanfälliger ist.

Mergel.

Der Gosaumergel ist grau bis gelblich und gleichmäßig dicht. Er bricht
muschelig und besitzt angehaucht Tongeruch. Die Bestimmung mit dem
Passonapparat ergab bei zwei Proben einen Gehalt von 74, bzw. 83 Pro-
zent CaCO_3 . Es liegt demnach kalkiger Mergel, bzw. Kalkmergel vor. Der
Abbau erfolgte in der Hauptsache im engeren Bereich des Kreuzecks. Teil-
weise sind die Stollen erhalten und die Obertagbrüche noch offen. Ein
solcher Bruch befindet sich knapp über St. Bartholomä neben dem Fahr-
weg am Westhang des Kreuzecks. In der etwa 6 mal 6 m messenden
Front steht plattiger Zementmergel an. Der Abraum ist durchschnittlich
einen halben Meter mächtig. Ein am Osthang des Kreuzecks gelegener,
um 20 m hoher Bruch ist bereits stark verwachsen. Kalk und Mergel
wurden seinerzeit zur Zementfabrik nach Judendorf gebracht.

Krampen bei Neuberg.

Die Mürz begleiten an beiden Ufern Mergel und Kalke.

Mariazell.

Reste gosauischer Ablagerungen sind dort und da vorhanden (z. B. in
Rasing, am Nordhang der Sauwand und in Mooshuben). Neben Konglo-

merat und Sandstein sind Kalk und Mergel in nicht allzu ansehnlicher Mächtigkeit vertreten.

Gams bei Hieflau.

An der Basis des Gosaubeckens liegen Konglomerate, die von Sandstein, Mergel und Kalk überlagert werden. Besonders bekannt sind die fossilreichen Kalke und Mergel der Noth. Aus dem Becken von Gams erstrecken sich die gosauischen Schichten einerseits nach Hinterwildalpen und anderseits nach Mooslandl. Mergel und Kalk haben örtlich sehr beachtliche Mächtigkeit.

Altenmarkt—St. Gallen.

Gosauische Mergel haben größere Ausdehnung. An der Basis befinden sich in der Unterlaussa die Lagerstätten von Kohle und Bauxit.

Hieflau.

Im Waaggraben ist ein kleineres, fossilreiches Kalkvorkommen.

Weißbach bei Liezen.

Zwischen Liezen und Stainach haben gosauische Mergel ausgedehntere Verbreitung. Im Raum von Weißbach treten sie in größerer Mächtigkeit an den Talboden heran. Dem Mergel sind kleinere Kalklagen eingeschaltet. Im Schrifttum ist in Wörschach ein Bruch in gosauischer Kalkbreccie erwähnt.

Posruck.

Am Kamm des Posrucks werden in der Südweststeiermark kleine Reste von Gosau (graue Zementmergel und zerbrochene Rudistenkalke) genannt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Vorkommen von Gosaukalk in Steiermark im allgemeinen keine günstigen Voraussetzungen für eine bautechnische Nutzung bieten. Hinsichtlich der Mergel ist festzustellen, daß noch keine entsprechende Durchmusterung stattgefunden hat.

2. DIE KALKE (MERGEL) DES JURA.

Der Jura wird gegliedert in: a) Malm, b) Dogger, c) Lias.

Nur der Lias hat in Steiermark in den Hierlatzkalken und Liasfleckenmergeln eine erwähnenswerte Verbreitung.

Der Hierlatzkalk.

Er ist ein weißer, blaßroter oder rötlichweißer Kalk, der zufolge des Reichtums an Krinoiden auch Krinoidenkalk genannt wird. Es gibt in Steiermark zahlreiche, doch meist verkehrsfertige und nur kleine Vorkommen.

Lainbach bei Hieflau.

Ein kleines Vorkommen von blaßrotem Hierlatzkalk ist ungefähr fünf Minuten vom Gasthaus Rosenbichl beim Heiligenstein von der Straße angeschnitten. Benachbart liegt ein verwachsener Bruch.

Aussee.

Seit langem ist der Bruch im Fludergraben (NW Altaussee) bekannt. Hanisch und Schmid erwähnen 1901 die Polierbarkeit des Kalkes und geben die Gewinnungsmöglichkeit von 1 bis 1,5 m³ großen Blöcken an, die u. a. beim Bau der Saline Verwendung gefunden haben. Hierlatzkalk ist ferner beim Bau des Bahnhofes und der Brücke über die Grundlseetraun verwertet worden. Ein schmuckes Stück ist das rotweiß gesprenkelte Weihwasserbecken in der Herz-Jesu-Kirche in Graz.

Mariazell.

An der Grenze, bereits auf niederösterreichischem Boden, befinden sich verlassene Brüche zwischen der Engleitneralm und dem Brunnsteinkamm. Aus diesen Brüchen stammt nach Kieslinger u. a. die Mensa des Hochaltares der Basilika von Mariazell. Mit 2,85 mal 1 mal 0,92 m hat sie beachtliches Ausmaß. Aus dem Krinoidenkalk bestehen ferner die Altäre der Seitenkapellen, dann die 6 m hohe Mariensäule, vier größere Türstöcke und die Kanzel. Kieslinger weist noch auf die Architekturteile der Kapelle Heiligenbrunn hin. Unter den profanen Bauwerken ist der Krinoidenkalk z. B. beim Torgewände des Hauses Arzberger verwertet.

Der Liasfleckenbergel.

Es ist ein dunkelgraues, vielfach dünnstiefiges, selten dickbankiges Gestein mit dunklen Flecken. Übergänge zu Mergelkalk sind verbreitet. In größerer Mächtigkeit ist Liasfleckenbergel beiderseits des unteren Rechengrabens in Halltal bei Mariazell sowie am Südhang der Bürgeralpe, ferner nördlich Stainach, zwischen Klachau und Zauchen, am Nordhange des Grimings und nordöstlich von Klachau entwickelt. Eine nähere Untersuchung der Mergel ist ausständig.

3. DIE KALKE DER TRIAS.

Mergelige Formen spielen unter den Gesteinen der Trias Steiermarks keine besondere Rolle. Dagegen treten Kalke in den verschiedenen Stufen der Trias vielfach in sehr ansehnlicher Mächtigkeit auf. Sie werden in der nachstehenden Reihenfolge (nach zunehmendem geologischen Alter) besprochen. Das Hauptverbreitungsgebiet sind die Nördlichen Kalkalpen. In geringer Mächtigkeit sind ferner noch Kalke des sogenannten Semmeringmesozoikums älteren Gesteinen beiderseits des Mürztales eingeschaltet. Sie werden im Anschluß als eigene Gruppe besprochen.

ÜBERBLICK ÜBER DIE KALKE DER TRIAS.

Geol. Stufe	Fazies (Ausbildung)			
. . . . Berchtesgadner- rhätisch	Hallstätter-	Aflenzer-	Lunzer- Plattenkalk	
norisch . Dachsteinkalk	Hallstätterkalk	Aflenzerkalk	
karnisch	Hallstätterkalk	Opponitzerkalk	
ladinisch	Wettersteinkalk	Wettersteinkalk	
anisisch . Gutensteinerkalk	Reiflingerkalk	Gutensteinerkalk	

Die Steinindustrie dürfte an dieser Aufstellung in erster Linie wohl nur die Vielfalt an Kalk interessieren, die die Geologie unterscheidet. Die offenen Felder bedeuten, daß in der betreffenden Stufe vorzugsweise nichtkalkige Gesteine zur Ausbildung kamen.

Die Kalke der rhätischen Stufe.

Der Plattenkalk.

Die im Rhät (in den sogenannten Kössener Schichten) auftretenden Plattenkalke können kurz abgetan werden. Die verkehrtsferne Lage einerseits und die Geringmächtigkeit, bzw. Unreinheit andererseits lassen sie der Steinindustrie nicht allzu interessant erscheinen. Typische, fossilreiche Plattenkalke bilden den Gipfel der Voralpe und Stumpfmauer bei Altenmarkt a. d. E. Unbedeutend ist das Vorkommen auf der Bürgeralpe bei Mariazell.

Die Kalke der norischen Stufe.

a) Der Dachsteinkalk.

Der Dachsteinkalk ist ein lichtiges bis hellgraues, gut gebanktes Gestein. Die mächtigen Bänke (1—3 m) sind besonders von verschiedenen Gipfeln des Gesäuses (wie Planspitze, Hochtor, Lugauer, Buchstein, Oedstein, Reichenstein usw.) sowie vom Grimming bekannt. Der Dachsteinkalk geht an verschiedenen Stellen durch abnehmenden Magnesiumgehalt aus dem ihn unterlagernden Dachsteindolomit hervor. Die Grenze zwischen Kalk und Dolomit ist meist nicht scharf. Seltener tritt Kalk und Dolomit in Wechsellagerung auf. Mit der Zunahme an Magnesium geht die eindrucksvolle Bankung verloren. Die Härte, aber auch die Sprödigkeit und vor allem die Klüftigkeit nimmt in der dolomitischen Abart zu. Im Landschaftsbild fallen die dolomitischen Partien durch die stärkere Zerküftung auf. Der Dachsteinkalk erreicht stellenweise eine Mächtigkeit bis 1000 m. Die von ihm ausgehenden Block- und Schutthalden reichen dort und da

ins Tal. Je nach dem Hinterland ist in den Halden natürlich auch ein verschieden großer Anteil von anderem Gestein zu erwarten. Im besonderen sei auf die ausgedehnten Halden zwischen Pürgg und Klachau hingewiesen. In anderen Fällen bringen erst Wildwässer den Schotter an die Verkehrswege.

In den Hauptverbreitungsgebieten liegt der Dachsteinkalk in Stöcken vor, wie: Tonion, Wildalpe, Student, Kräuterin, Hochkar, Gesäuseberge, Hallermauern, Warscheneck, Grimming, Totes Gebirge und Dachstein.

Zufolge der Wetterbeständigkeit ist der Dachsteinkalk als Bruchstein für die verschiedensten Bauwerke verwendbar. Er stellt für diesen Zweck (Futter-, Stützmauern und Fundamente) einen recht gefälligen Baustoff dar. Die technologischen Werte des Dachsteinkalkes liegen durchwegs innerhalb der Richtzahlen von Din DVM 2100 für dichte Kalksteine. Für bitumengebundene Straßen besitzt der aus dem Dachsteinkalk hergestellte Splitt eine befriedigende Haltfestigkeit. Hinsichtlich der Verwendbarkeit als Betonzuschlag ist darauf hinzuweisen, daß bei gewünschter höherer Festigkeit zweckmäßig das Feinkorn in einem entsprechenden Verhältnis durch Rundsand ersetzt wird.

Aus wirtschaftlichen Gründen wird verschiedenen Orts die Gewinnung von Schotter und Bruchstein aus Halden jener aus Brüchen vorgezogen. Es handelt sich dabei um zeitweilige, sogenannte „fliegende“ Betriebe.

M a r i a z e l l.

1. Zur Gewinnung von Material für die Straßenerhaltung besitzt das Landesbauamt einen größeren Bruch (Kogelbauerbruch) in dem Felssporn, den die Straße unterhalb des Urlauberkreuzes umfährt.
2. Ein größerer und kleinerer, verwachsener Bruch befinden sich oberhalb von Heiligenbrunn. Von den beiden Brüchen stammt wohl u. a. das Material des Sockels der Basilika.
3. Zeitweilig wird für die Straßenerhaltung Material am Kreuzberg aus der dort durchstreichenden Rippe von Dachsteinkalk entnommen.
4. Eine verlassene Front eines größeren Bruches befindet sich in der kleinen, Franz-Josefs-Warte benannten Kuppe.

H i e f l a u.

1. Das Landesbauamt unterhält etwa 60 m östlich der Wandaukapelle einen Bruch. Der hellgraue bis braungraue Dachsteinkalk wird von hellen Kalkspatadern durchzogen. Auf Grund des auffallend splittartigen Bruches ist zu vermuten, daß der Dachsteinkalk wenigstens partienweise Übergang zum Dolomit aufweist. In gleicher Richtung spricht die undeutliche Schichtung. Die Bruchwand ist von zahlreichen Bewegungsflächen (Harnischen) durchzogen und zwar teil-

weise so engständig, daß in erster Linie Schotter anfällt. Großblöcke (bis etwa 6 mal 4 mal 3 dm) finden sich untergeordnet. Die Mächtigkeit des Abraumes wechselt zwischen 1—8 dm. An einer Stelle greift eine Schottertasche von oben in einer Länge von etwa 6 m ungefähr 2,4 m in die Bruchwand. Der halbkreisförmige Bruch ist etwa 36 m lang, 23 m tief und rund 11 m hoch.

2. Unmittelbar nach dem Felsenkeller ist seinerzeit auf der Wandau in Richtung Lainbach Material aus der Schutthalde und einem ihr benachbarten Bruch entnommen worden.
3. Gegenüber dem Bahnhof Hieflau wurde am Ennsufer Dachsteinkalk abgebaut und in einem Feldofen gebrannt.

Gesäuse.

Der anstehende Dachsteinkalk reicht an verschiedenen Stellen bis ins Tal. Seine verhältnismäßige Reinheit würde eine brauchbare Rohstoffbasis für ein Kalkwerk darstellen.

1. In größerem Umfang schüttet der aus dem Haindlkar kommende Wildbach ebenso wie der Johnsbach Material auf, das zu einem guten Teil aus Dachsteinkalk besteht. Bei Bedarf wird Material entnommen.
2. Bei der Haltestelle Gesäuseeingang wurde der Schutt des aus der Reichensteingruppe kommenden Gaißentaler Grabens entnommen und unmittelbar in die Bahnwagen verfrachtet.

St. Martin am Grimming.

1. Das Kalk- und Schotterwerk wurde auf der Basis des Blockwerkes eines Bergsturzes errichtet. Nach der weitgehenden Erschöpfung des Vorrates liefert man für den Ofen Rohstoff von den Halden an der Ostflanke des Grimming her.
2. Das Landesbauamt unterhält einen Abbau (Glöcklbruch) unmittelbar an der Straße in Espang. Man baut Kalk und Dolomit des Bergsturzes ab, der auf den karbonischen Gesteinen am Südfuß des Grimming lagert.

Gröbming.

Im Talschluß des Gröbmingbaches (Winkl) wird die von den Öfen kommende Halde abgebaut. Es liegt Kalk und Dolomitschutt vor. Der gelblichgraue Kalk hat dichte Beschaffenheit. Das kantengerundete Material ist kaum sortiert. Blockwerk mannigfaltigster Größe ist mit Sand vermengt. Der Vorrat ist ansehnlich. Eine Aufbereitungsanlage ist errichtet. 1949 ist u. a. das Material für den Unterbau der Betondecke der Straße in Pruggern und Lengdorf bei Gröbming geliefert worden. In Tafel III sind die Werte der technologischen Prüfung des Kalkes von Winkl und

eines dolomitischen Kalkes aus dem Gebiet der Salzasperre ausgewiesen.

Salzkammerngut.

Die Ostflanke des Grimmings verkleiden Geröllhalden und Blockmeere von Bergstürzen. An den verschiedensten Stellen wird bei Bedarf Material entnommen.

Schließlich wird noch an kleineren, verkehrsgünstigen Kuppen (z. B. am Kamp zwischen Mitterndorf und Knoppen) fallweise Gestein gebrochen.

Zusammenfassend ist zu den besonders im Dachsteinkalk verbreiteten Abbauen in Halden zu sagen:

Bei der Planung eines Kalkwerkes, das Haldenmaterial als Rohstoffbasis zu benutzen beabsichtigt, ist der Ermittlung der vorhandenen Kubatur sorgfältigste Aufmerksamkeit zu schenken. Eine in Wirklichkeit nicht bestehende Mächtigkeit kann vorgetäuscht sein, da es sich um eine Anlagerung handelt. Beachtung verdient ferner, daß in den Halden nicht stofflich einheitliches Material vorliegen muß. Die Betrachtung des Einzugsgebietes vermag in dieser Hinsicht manchen Wink zu geben. Die Vermengung von Kalk und Dolomit schafft für ein Kalkwerk Schwierigkeiten. Beachtung verdient ferner die Wahl des Ortes für die Aufstellung von Anlagen. Besonders bei Aufschüttungen von Wildbächen bedürfen alle Möglichkeiten der Beachtung, die sich aus dem wechselvollen Verhalten eines Wildwassers ergeben können. Verschiedenen Orts hat man durch die Außerachtlassung der nötigen Umsicht in dieser Hinsicht die unangenehmsten Erfahrungen machen müssen.

b) Der Hallstätter Kalk.

Es ist dies ein grauer, weißrotgeädertes oder ein rötlicher, massiger dichter Kalk, der örtlich sehr fossilreich ist (linsig gehäufte Ammoniten). Bei den meisten steirischen Vorkommen handelt es sich um kleine, vielfach abseits gelegene Schollen. Hallstätter Kalk tritt auf am Südhang der Wildalpe östlich Mariazell, in Schöneben bei Gußwerk, in Gams, am Bergstein bei Lainbach, am Feuerkogel zwischen Kampl und Rötelstein (bekannter Fossilfundpunkt), in einzelnen isolierten Kuppen im Becken von Mitterndorf (Maria Kumitz, Schädelkogel, Hartelskogel).

Rasing bei Mariazell.

Ein alter Bruch ist vor dem Salzaknie in Rasing. Neben rotem, dichtem Kalk gibt es auch mehr oder minder geflammte Partien.

Aussee.

Rumpf schreibt 1872 von einem Bruch im Fludergraben bei Altaussee und vom Abbau von Findlingen bei Aussee.

'Hart an der Grenze gegen Oberösterreich wurde nordwestlich von Aussee am Raschberg der sogenannte „Raschbergmarmor“ gebrochen. 1905 berichtet darüber Mojsisovics: „Ein fossilfreies Gestein ist der sogenannte Raschbergmarmor, ein bandförmig rot und grau gestreifter, oder geflammerter, sehr feinkörniger, muschelrig brechender, plattenförmig sich absondernder Kalk, welcher in der Marmorindustrie des Salzkammergutes eine gewisse Rolle spielt und häufig zu Galanteriewaren verarbeitet wird. Er findet sich hauptsächlich auf dem Hohen Raschberg, wo ein förmlicher Steinbruch in ihm eröffnet ist und sodann im Gebiet des Ausseer Salzberges.“

c) Der Aflenzer und Mürztaler Kalk.

Der Aflenzer Kalk ist bis auf die Führung von schwarzen Hornsteinknollen weitgehend mit dem Mürztaler Kalk übereinstimmend, mit dem er auch altersgleich ist. Das Verbreitungsgebiet dieser Kalke befindet sich im Hochschwab und dem östlich anschließenden Teil der Nördlichen Kalkalpen.

Gußwerk.

In den Brüchen bei der Waldauermühle und beim Edlerbauer werden unmittelbar an der Straße zwischen Gußwerk und Wegscheid schwarze, plattige Mürztaler Kalke abgebaut. Mit den Kalken stehen dünnplattige, dunkelgraue Mürztaler Mergel in Verbindung.

Die Kalke der karnischen Stufe.

Der Opponitzer Kalk.

Der Opponitzer Kalk zeigt sehr wechselvolle Ausbildung und unterliegt in der Mächtigkeit — die im allgemeinen gering ist — großen Schwankungen. Es gibt graue, weißgeäderte und schwarze, geschichtete Arten, die oft Zwischenlagen von Mergel oder Mergelschiefer führen. Vielfach ist der Übergang in Dolomit festzustellen.

Die Kalke der ladinischen Stufe.

Der Wettersteinkalk.

Es ist dies ein heller, weißer, gelblicher, rötlicher oder grauer, in der Hauptsache aus Kalkalgen aufgebaute, dichter, massiger, in der Regel ungeschichteter, höchstens grob gebankter Kalk, der örtlich ansehnliche Mächtigkeit aufweist. Seine Hauptverbreitung hat er in der Hochschwabgruppe, wo er alle großen Wände aufbaut. Im Gebiet der Zeller Staritzen reicht seine Mächtigkeit an 1000 m heran. In ansehnlicher Ausdehnung nimmt der Wettersteinkalk noch am Aufbau der Kaiserschildgruppe und des Gamssteines bei Palfau teil. Durch die Zunahme an Magnesia geht der Wettersteinkalk in den lichten, zuckerkörnigen Wettersteindolomit über.

Mürzsteg.

In dem südöstlich von Mürzsteg gegen die Straße vorspringenden Felssporn wird vom Landesbauamt die Bruchfront (gegenwärtig etwa 10 mal 15 m) erweitert. Eine Aufbereitung wird aufgestellt. Abschnittsweise ist in dem undeutlich gebankten Kalk das Auftreten lehmiger Linsen zu verzeichnen. Der Kalk ist blaßrot und von lichten und roten Adern durchzogen. Die Durchsetzung mit jüngeren Bildungen geht bis zur wolkgig-flammigen Musterung. Geschliffen weisen diese Stücke ein sehr gefälliges Aussehen auf. In anderen Partien liegt brecciöser Charakter vor. Die Dichte der Risse und Sprünge hat maßgeblichen Einfluß auf die Würfeldruckfestigkeit, die im lufttrockenen Zustand (7 cm Kante) zwischen 990 und 1490 kg/cm² schwankt. Die Streuung beim 4-cm-Würfel lag zwischen 1250 und 1510 kg/cm². Auch bei letzterem waren die feinen Risse für den Ort des Bruches entscheidend. Wassersatt wurde eine Druckfestigkeit von 1160 und 1440 kg/cm², ausgefroren von 1150, 1260 und 1390 kg/cm² ermittelt. Letztere Werte liegen gegenüber der lufttrockenen Probe nur unbedeutend niedriger. Auffallend ist die in der geringen Abnutzung von 14,8 und 15,1 cm³ zum Ausdruck kommende Härte. Die Härte und Bruchform ließ beim Prüfungsmaterial einen dolomitischen Kalk vermuten. Die Prüfung mit dem Passongerät zeigte aber doch soviel, daß ein verhältnismäßig reiner Kalk (mit etwa 95 Prozent Calciumkarbonat) vorlag. Die Prüfdaten der Widerstandsfähigkeit des Schotters gegen Druck und Schlag (Tafel III) liegen genau in der Mitte der in den Richtzahlen für dichte Kalksteine geforderten Werte und sind als günstig zu bezeichnen.

Seewiesen.

Unmittelbar südlich Seewiesen ist an der Straße ein Bruch. An verschiedenen Stellen reichen die Wände aus Wettersteinkalk und die von ihnen ausgehenden Schutthalden bis ins Tal. Bei Bedarf wird dort und da aus ihnen Material entnommen (z. B. im Kessel von Weichselboden, im Gebiet des Grünen Sees und im Raum des Kaiserschilds).

Präbichl.

Unter den Namen „Vordernberger Marmor“ geht auch grauer, diplo-porenführender z. T. brecciöser Wettersteinkalk. Eine Entnahmestelle befindet sich neben dem Steig unter dem Gipfel des Hochturms (Trenchtling). Der Vordernberger Marmor wird vornehmlich für die Herstellung von kunstgewerblichen Arbeiten verwendet. U. a. soll aus ihm auch das Kriegerdenkmal in Donawitz hergestellt sein.

Eisenerz.

Etwa 100 m nach der Abzweigung der Seestraße von der Bundes-

straße liegt an ersterer der „Seebruch“. Die Front hat eine Abmessung von etwa 40 m Länge und 46 m Breite bei einer Tiefe von ungefähr 10 m. Der graue, dichte und muschelig brechende Wettersteinkalk ist gebankt und dient in erster Linie zur Gewinnung von Bruchstein. Von der Bruchsohle erstreckt sich zum Hangfuß eine Schutthalde aus der bei Bedarf Schotter entnommen wird.

Die Kalke der anisischen Stufe.

a) Der Gutensteiner Kalk.

Es ist dies ein schwarzer oder dunkelgrauer, vielfach weißgeädertes, geschichteter oder dünnplattiger Kalk. Es bestehen Übergänge zum Gutensteiner Dolomit. Die Mächtigkeit ist vielfach nicht ansehnlich. Vorkommen sind u. a. östlich des Seeberges, in der Fölz, in der Jassing, in Weichselboden, westlich Gollrad, nördlich Wörschach und im Salzkammergut. (Z. B. nördlich Knoppen am Hang des Kampls, im Teltschengraben, wo im Gutensteiner Kalk Spateisenstein auftritt.) Im allgemeinen handelt es sich um abseitig gelegene, bzw. geringmächtige Vorkommen. Die dunklen, weißgeäderten Abarten besitzen öfters ein gefälliges Muster. Lassenfreie Blöcke sind daher für dekorative Zwecke geeignet.

Halltal bei Mariazell.

Ein Bruch befindet sich beim Hollerhäusl.

b) Der Reiflinger Kalk.

Es ist ein hellgrauer, gut gebankter und dünnschichtiger Kalk. Durch Hornsteinknollen hat die Schichtfläche knotig-höckerige Beschaffenheit. Einlagerungen von Mergel treten auf. In typischer Form ist der Kalk einige 100 m mächtig bei Großreifling entwickelt. Ansonsten besteht nur beschränkte Verbreitung (u. a. am Südhang der Bürgeralm bei Aflenz, am Ebenstein, am Zinödl und im Salzkammergut).

Großreifling.

An der Straße nach Palfau liegen gegenüber Großreifling Brüche, die seinerzeit durch den Fund einer reichen Ammonitenfauna bekannt geworden sind. Es erfolgte um die Jahrhundertwende ein für die damalige Zeit sehr ansehnlicher Abbau. Hanisch und Schmid führen 1901 eine gebrochene Jahreskubatur von 3000 m³ an. Es wurden bis 2 m³ große und ungefähr 15—50 cm starke Platten gewonnen, die für Hoch- und Wasserbau, bei Bahndämmen und Tunnelauskleidungen Verwendung fanden.

DIE KALKE DER SEMMERINGTRIAS.

Vom Semmering ziehen mesozoische Schichten darunter Kalke der Trias in mehr oder minder mächtigen Schollen bis in das untere Mürztal. Ver-

streute Reste reichen im Westen darüber hinaus und sind anderseits noch im oststeirischen Grundgebirge verbreitet. Da diese Schichten getrennt von der großen Triasentwicklung in den Nördlichen Kalkalpen als Fremdkörper in älteren Gesteinen der Zentralalpen, bzw. Grauwackenzone liegen, faßt man sie auch unter der Bezeichnung zentralalpine Trias zusammen. Die Kalke sind vielfach marmorisiert. Verbreitet sind ihnen Rauhwacken eingeschaltet. Kalke und Rauhwacken (Zellenkalke) haben beim Bau der Semmeringbahn Verwendung gefunden. U. a. ist auch noch das Widerlager der Eggenberger-Unterfahrt in Graz aus diesem Material.

Steinhaus a. S.

In einer Aufstellung aus dem Jahre 1930 ist ein Steinbruch im Semmeringkalk erwähnt.

Mürzzuschlag.

1. Ein stillgelegter Bruch befindet sich im gebankten Triaskalk, beziehungsweise Marmor am Ostausgang der Stadt. Der Abraum, der um 60 mal 40 m messenden Front ist gering. Für die Auflassung des Bruches war wohl die unmittelbare Lage an der Bahn entscheidend.
2. Ein stark verwachsener Bruch ist ferner noch bei der Eisenbahnbrücke (Straßenkilometer 98,8) kenntlich.
3. Am Südwesthang des Ganzsteines liegt an der Mündung des Ganzgrabens ein größerer Bruch (80 mal 40 m) mit einem Kalkofen. Der Abraum ist um 1 m stark. Es wechsellagern lichte und blaugraue Kalke. Ferner sind Lagen von zellig-poriger Rauhwacke eingeschaltet. Der Bruch wird von einer Störung durchzogen und die Gesteinsbeschaffenheit zeugt für die tektonische Beanspruchung. Im Liegenden ist blaugrauer, weißgeädert Kalk vorhanden. Durch engständige Zerklüftung fällt ein größerer Anteil an kleinstückigem Material an. Längs der Klüfte liegt lehmige Verschmierung vor. Die steilfallenden Bänke werden diskordant von dem flach liegenden, lichten Kalk überlagert. In diesem Abschnitt besitzt die Zerrüttung und lehmige Durchsetzung womöglich noch größeres Ausmaß.
4. Cornelius erwähnt an der Straße N Walzwerk—Kohleben einen Steinbruch im Semmeringmarmor, der von Schotter überlagert ist.

Kapellen.

1. Bei Straßenkilometer 8,2 bestehen drei kleinere Fronten, in denen fallweise Straßenbaustoff entnommen wird.
2. Weitere Entnahmestellen sind an der Straße Kapellen—Mürzzuschlag bei km 6, 4,6, 4 und 1,4. Z. T. handelt es sich um Anschnitte aus der Zeit des Straßenbaues, die in kleinerem Umfang für die Gewinnung von Baustoff ausgenützt worden sind.

Langenwang.

1. Am Ausgang des Pretulgrabens befindet sich ein von der Gemeinde betriebener Bruch. In den steilstehenden Bänken ist blaugrauer und lichter, feinkristalliner Kalk, bzw. Marmor aufgeschlossen. Der graublau Kalk ist durch lichte Flasern mehr oder minder gebändert oder wolkig geflammt. Quer zur Bänderung verlaufen unregelmäßig ausgeheilte Sprünge, die auf die Würfeldruckfestigkeit maßgeblichen Einfluß haben. Dieser macht sich auch beim 4-cm-Würfel noch deutlich bemerkbar. Es lag die Festigkeit des 4-cm-Würfels bei der Beanspruchung parallel dem Gefüge mit 980 kg/cm^2 unter jener des 7-cm-Würfels mit 1040 kg/cm^2 . Auch die Schlagfestigkeit erwies sich in erster Linie von den Rissen abhängig. Der lichte Kalk ist ebenfalls durch lichtgelbliche bis braungelbe Lagen, bzw. Flasern mehr oder minder gebändert. Die Risse setzen ebenso schräg oder senkrecht dem Gefüge durch. Bei der Druckbeanspruchung entwickeln sich demnach den Rissen folgend Schalen. Die Bankmächtigkeit liegt durchschnittlich um $\frac{1}{2}$ m. Der Abraum, der um 60 mal 25 m messenden Front ist gering. Im Kalk treten randlich und als Zwischenlagerung Rauhdecken und Kalkschiefer auf. Es wird Schotter und Bruchstein gewonnen. Letzterer wird z. T. dem Feldofen zugeführt. Hanisch und Schmid erwähnen 1901, daß bis 3 m^3 große Quader gebrochen worden sind, die u. a. für Hoch- und Wasserbauten bei der Heinrichshütte in Hönigsberg Verwendung gefunden haben. Den Kalk bezeichnen sie als wetterbeständig.
2. In einer Aufstellung aus dem Jahre 1930 ist ein Steinbruch in der Langen Illach erwähnt.

Massing.

Kalk der Semmeringtrias wird bei Bedarf im Massinggraben abgebaut.

Veitsch.

In Niederaigen südlich Veitsch ist beim Joselbauer im Semmeringkalk ein Kalkofen verzeichnet.

Deuchendorf—Parschlug.

Bruch Schierlitz.

Der Bruch liegt am Weg Deuchendorf—Buchmayr am Fuß des Fehrenberges. Bei geringem Abraum (um 1 dm) steht in der um 10 mal 5 m messenden Front blaugrauer Kalk an, der für den örtlichen Bedarf Straßenschotter liefert.

Bruch Hartner.

Der Bruch befindet sich vor Parschlug an der Mündung des Peters-

baches. In der um 10 mal 5 m großen Front (Abraum etwa 1 dm) steht lichter, dolomitischer Kalk an, der für die örtliche Straßenerhaltung dient.

Kapfenberg.

1. Bruch Kiefer (Patterer).

Der Bruch liegt in Winkl wenig abseits der Mariazeller Straße (kurz nach dem Barackenlager „Redfeld“) auf der östlichen Talseite. Der graue, bzw. blaugraue, weißgeäderte Kalk macht ungefähr 40 Prozent der Front aus. Er ist gebankt, teilweise verfaltet und im allgemeinen stark zerklüftet. Der Kalk des übrigen Bereiches weist womöglich noch stärkere Zerklüftung und stärkere Durchsetzung mit Lehmlassen auf. Die Front mißt ungefähr 35 mal 20 m. Der Abraum ist wechselnd mächtig. Gegenwärtig ist die Front durch Nachbruch hoch hinauf verhüllt.

Über dem Bruch liegt im Wald versteckt eine weitere verlassene Front.

2. Bruch Hansbauer (Böhler).

Der Bruch liegt hinter dem Lager Redfeld.

Die um 15 mal 7 m messende Front zeigt den gleich ungünstigen Gesteinswechsel wie der vorbeschriebene Bruch. Die Bruchsohle ist verbaut. Auch über diesem Bruch liegt im Wald eine verlassene Front.

3. Bruch Winkl (Tödling).

Er liegt ungefähr 100 m über der Talsohle. Die Trasse des Bremsberges ist noch erkenntlich. In der etwa 20 mal 20 m großen Front steht lichtgrauer, durch lichtgelbliche Lagen, bzw. Flasern schwach gebänderter, kristallinkörniger Kalk, bzw. Marmor an, der schwach kantendurchscheinend ist. Abschnittsweise liegt merkbare Zerklüftung vor. Der Kalk besitzt durch die gelbliche Flammung und die rotgetönten Risse partienweise ein lebhaftes Muster. Mit dem lichtgrauen Kalk wechsellagern dunkle Bänderkalke, die teilweise brecciöse Struktur aufweisen. Im Bruch ist schließlich noch die Zwischenlagerung von Rauhdecken und Kalkschiefer zu erwähnen. Die gewonnenen Bruchsteine wurden im Hochbau, der Schotter für die Straße nach Thörl verwertet.

4. Bruch Strohmaier (Brunnhöfer).

Er liegt in Winkl nahe am Ausgang des Laingrabens. Die Front (60 mal 25 m) ist teilweise hoch verräumt. Es steht lichter, schwach gebänderter, mittelkörniger und grauer, dichter bis feinkristalliner Kalk an, der partienweise brecciös entwickelt ist (Rauhdecke). Als weitere Zwischenlagerung sind noch Kalkschiefer, Quarzadern und Phyllite vorhanden. Die Untermengung mit minderwertigem Material erklärt die Verräumung des Bruches. Je nach dem ausstreichenden Gestein wechselt die Mächtigkeit des Abraumes.

5. Bruch Rettenbach.

Der Bruch liegt oberhalb Einöd. Er ist seit längerer Zeit verlassen und weitgehend verwachsen. Hanisch und Schmid geben an, daß in ihm Blöcke bis $\frac{1}{2}$ m³ gewonnen worden sind, die im besonderen beim Bau der Landesbahn, wie auch bei Wohnhäusern, Verwendung gefunden haben.

6. Emberg — Kapfenberg.

Vom Emberg zieht am Westhang des Geiereggs eine Scholle von Semmeringkalk mit größerem Anteil an Rauhwaacke in südlicher Richtung durch. 1848 erwähnt Morlot, daß die Rauhwaacke in einem großen und einem kleineren Bruch abgebaut worden ist.

Stanzertal.

In der Ortschaft Unteralm steht in einer 30 mal 15 m messenden Front stark zerbrochener, lichter Triaskalk an. Der Abraum ist z. T. über 1 m mächtig. Längs der Klüftung liegt lehmige Verschmierung vor. Der Anfall von kleinstückigem Gut ist groß.

Ein weiterer Bruch befindet sich noch an der Straße Schanz—Stanz bei Fodnitz.

Fischbach.

Etwa eine Viertelstunde südlich Fischbach liegt an der Straße nach Birkfeld ein kleiner Bruch. Gebänderter und grauer, bzw. lichter Kalk wechsellagern mit Rauhwaacke und Kalkschiefer. Mit der Zerrüttung steht verbreiteter Klufftlehm in Zusammenhang. Ungefähr 80 m oberhalb ist am Fahrweg östlich vom Friedhof gegenwärtig ein Bruch in Betrieb. Der gebänderte Kalk ist von Kalkschiefer überlagert. Längs der Glimmerlagen weist das Gestein gute Spaltbarkeit auf. In der um 25 mal 5 m messenden Front wird in der Hauptsache Schotter für Straßenerhaltung gewonnen. Aus dem Ergebnis der technologischen Prüfung ist zu erwähnen: Die Prüfung der Druckfestigkeit parallel der Bänderung (600, 810, 510, 680 bei der grauen und 630 kg/cm² bei der lichten Type) lag wesentlich unter jener senkrecht dieser (1020, 1120, 1040, 1050 bei der grauen und 980, 1270 und 1030 kg/cm² bei der hellen Form).

Es sind bisher erschienen :

Heft 1: „Die Serpentine Steiermarks.“

Heft 2: „Die granitischen Gesteine Steiermarks.“

**Heft 3: „Die Kalke, Marmore und Dolomite Steiermarks.
1. Teil: Allgemeines und der Schöcklkalk.“**

**Heft 4: „2. Teil: Kalke (Mergel) der Neuzeit und des
Mittelalters der Erde.“**

In Vorbereitung befinden sich :

„Die Kalke, Marmore und Dolomite Steiermarks.

3. Teil: Die Kalke des Altertums der Erde.“

„4. Teil: Marmore und Dolomite.“

„Die Ergußgesteine.“

„Die kristallinen Schiefer.“

„Die Sande.“

„Die Schotter.“

„Die Lehme und Tone.“

Demnächst erscheint :

**Bautechnische Karte des Bezirkes Hartberg mit
Erläuterung.**

**In Vorbereitung sind bautechnische Karten mit Erläute-
rungen der übrigen Bezirke Steiermarks.**

**Sämtliche Hefte sind zu beziehen bei der Lehrkanzle für
technische Geologie, Technische Hochschule, G r a z, Rech-
bauerstraße 12.**

19. JUNI 1950

bei Graz und im Gebiet von St. Bartholomä bei St. Oswald. Größere Ausdehnung besitzt schließlich der tertiäre Süßwasserkalk im Becken von Rein bei Gratwein. Im Wald beim Forstbauer hat der Kalk eine Mächtigkeit bis 5 m.

Die genannten Vorkommen haben nie eine erwähnenswerte Rolle gespielt, da

- a) neben der geringen Mächtigkeit der Süßwasserkalk für Brantzwecke nicht die nötige Reinheit aufweist und
- b) in diesen Gebieten andere Kalke, bzw. Dolomite besserer Beschaffenheit und größerer Ausdehnung zur Verfügung stehen.

In einer Notiz aus dem Jahre 1848 erwähnt Morlot im Bergbau Fohnsdorf über der Kohle einen Muschelkalk „der zu Türstöcken und Treppen verarbeitet und in der ganzen Umgebung verwendet worden ist.“

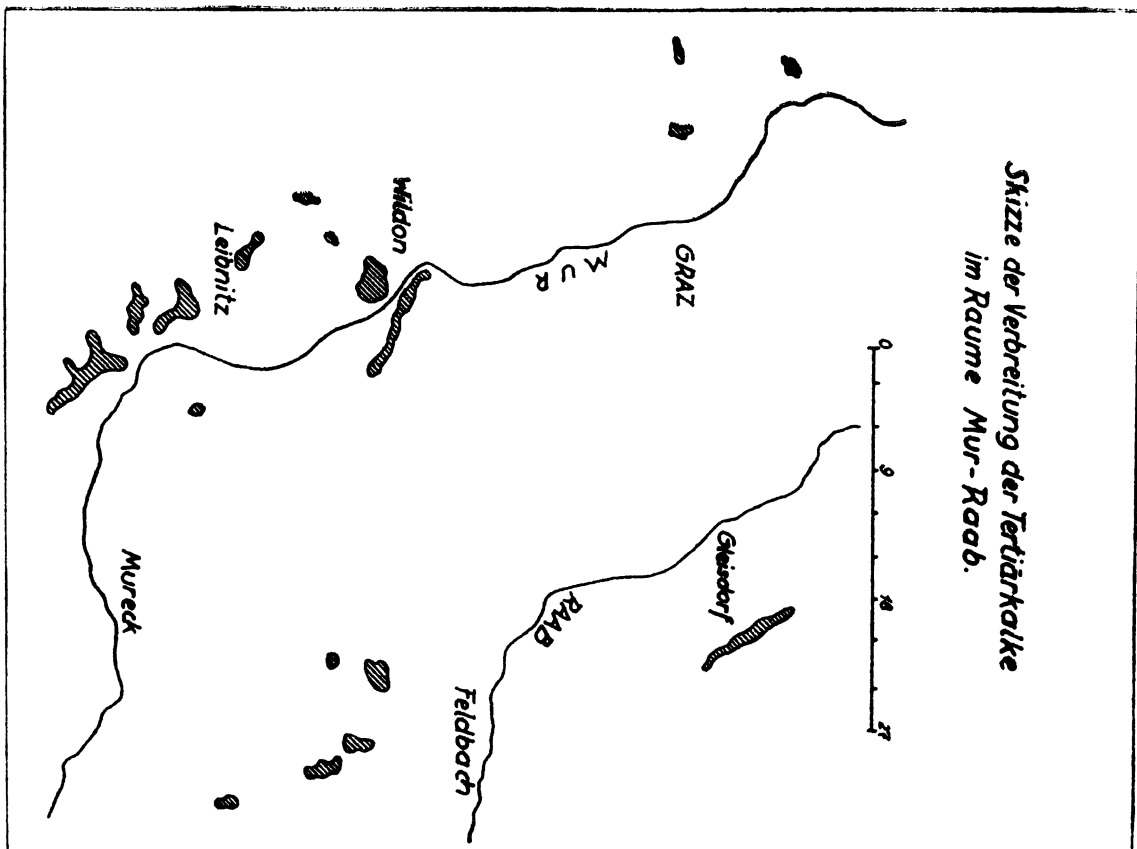
		Mittelwerte der Prüfung des Materiales von																											
		Sarmat-u. Leithakalk												Trias-kalk								Kalksandstein							
		Schilbach Cerithienkalk 1949		St. Georgen Hk. Stiefing Algenkalk Harnisch 1901	Rettenbach Korallenkalk 1949	Afram Algenkalk		Sukktul Algenkalk 1939	Winkl bei Gräbming 1948		Neuberg Wettersteinkalk 1949	Semmeringmesozoikum								Römerbruch Aflenz									
		grau	gelb			Prüfung 1938	Prüfung 1950		Kalk	dolo-mitisch		Kieferbruch 1940		Winkl 1950		Preitlgr. Langenwang 1949		Fischbach 1940		Ganz bei Mürz-zusatz 1949	Römerbruch Aflenz								
		grau	gelb	Prüfung 1938	Prüfung 1950	grau	licht	grau	licht	grau	licht	grau	licht	grau	licht	grau	licht	Harnisch 1901	1940		Vorderfranziska-ner-kirche 1949	1950	Übergangsform zum Leithakalk 1950	Hammerbruch Übergangsform Retzner 1949	Gnas Sarmat Kalk-sandstein 1949				
Raumgewicht in kg/dm ³		2,65-2,85	2,3	-	2,6	2,48	2,63-2,65	2,57	2,25-2,44	2,73	2,63	2,71-2,72	2,88	2,88	2,68	2,69	2,72	2,73	2,57-2,70	-	2,7	1,7-2,6	1,75	-	1,71	1,65	2,04	2,21	1,55-1,8
Wasseraufnahme nach Din DVM 2103	Gew. %	0,7-0,6	5,4	-	1,2-2,8	1,2	0,79	2,8	4,3-6,4	0,25	-	0,18	-	-	0,22	0,24	0,29	1,46	0,16-0,34	0,34	0,26	0,2-10	-	-	15	16-17	7	8,9	20
	Raum % (scheinb. Porosität)	0,4-1,8	12,5	-	3-7	4	2,1	6,5	-	0,68	-	0,50	-	-	0,58	0,65	0,78	3,9	-	-	0,70	0,5-25	-	-	29	26-28	14	14,5	36
Druckfestigkeit in kg/cm ²	Lufttrocken	800-1800	940	580	1300	510	1300-2010	1100	234-584	1100	1350-1610	1400	1410	860	1400	1410	1110-11040	1420	1050-1650	1090-1630	1050	200-900	112	122	113	um 100	130	220	70
	wassergesättigt	-	320	-	1300	-	-	1050	-	910	-	1300	-	-	-	-	-	-	1830-1680	960	-	-	81	-	41	70	-	-	-
	ausgefroren	-	370	220	-	-	1490-1650	980	-	940	-	1260	-	-	-	-	-	-	1890	-	-	-	124	-	41	60	-	-	-
Zahl d. Schläge bis zur Zerstörung		8-10	6	4	-	-	-	6-7	-	-	-	6	-	-	-	-	5	-	-	-	7	-	-	-	2	2	4	-	2
Abnutzung durch Schleifen Verlust in cm ² auf 50 cm ²		15-40	33,2	-	-	33,2	-	22,3	-	21	-	15	-	-	1,25	1,242	24,2	27,2	28,4	22,1	27,2	-	-	-	109	91	57,3	70	61
Raumgewicht d. Schotterers t/m ³		-	1,18	-	-	-	-	-	-	1,4	-	1,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Widerstandsfähigkeit von Schotter gegen Druck und Schlag	Druck, Straßenbau Durchgang durch das 10mm Lochsieb	17-35	46,7	-	-	-	-	20,9	-	36,1	-	26	-	-	-	-	-	-	-	43,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Schlag, Straßenbau Durchgang durch d. 10mm Lochsieb	11-25	30	-	-	-	-	12,8	-	26,2	-	18,9	-	-	-	-	-	-	-	25,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Schlag, Gleisbeton-Zertrümmerungsgrad	0,9-1,3	-	-	-	-	-	-	-	1,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Haftfestigkeit	Bitumen	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Teer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



180/54
190/54

207/54

Skizze der Verbreitung der Tertiärkalke
im Raume Mur-Raab.



Analysen steirischer Kalke des
Tertiärs und der Trias

	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	6,26	Spur	4,09	0,75	14,25	CaCO ₃ 92,80 MgCO ₃ +Al ₂ O ₃ + FeO+MnO 4,04 H ₂ O 3,16	—
TiO ₂	—	—	0,08	0,03	0,40		—
Al ₂ O ₃	2,64	2,22	1,47	0,25	5,95		—
Fe ₂ O ₃	1,30	0,68	2,35	0,64	4,01		—
FeO	—	—		—	—		—
MgO	Spur	—	0,69	2,14	1,79		—
CaO	49,11	53,30	50,78	52,3	37,35		55,2
Na ₂ O	—	—	0,06	0,01	0,57		—
K ₂ O	—	—	0,23	0,04	0,62		—
H ₂ O	1,86	1,60	0,62	0,5	5,30		0,20
CO ₂	38,55	41,90	40,30	43,54	29,56	44,25	
S ₂	—	—	—	—	0,97	—	

- 1 Sarmat. Cerithienkalk vom Bruch Reisinger in Schildbach b. Hartberg (Neuwirth 1949)
- 2 Sarmat. Foraminiferenkalk vom Bruch Oswald in Schildbach b. Hartberg (Neuwirth 1949)
- 3 Toniger Obersarmatkalk, Kalchbachl b. Groß-Pesendorf (Hübl 1940)
- 4 Obersarmatischer Kalkoolith, Kalchbachl bei Groß-Pesendorf (Hübl 1940)
- 5 Obersarmatischer Kalkmergel (Holzbrücke Kalchbachl (Hübl 1940)
- 6 Kalksandstein, Römerbruch Aflenz (Landwirtsch. Versuchsanstalt Graz)
- 7 Triaskalk Winkl bei Gröbming (Neuwirth 1948)

