



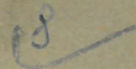
Geologische Bundesanstalt  
Bibliothek

P.S. 12 12, 8<sup>e</sup>

8

rsuchungen der Lehrkanzel für  
er Lehrkanzel für Festigkeitslehre  
Technischen Hochschule in Graz

**Die bautechnisch  
nutzbaren  
Gesteine Steiermarks**

  
**Die kristallinen Schiefer**



12-12-80

Gesteintechnische Untersuchungen der Lehrkanzel für  
Technische Geologie und der Lehrkanzel für Festigkeitslehre  
und Werkstoffprüfung der Technischen Hochschule in Graz


# **Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks**

Die kristallinen Schiefer  
Mit 1 Tafel

8. Heft



Von  
**Prof. Dr. A. Hauser**  
Baurat a. D.  
und  
**Dipl. Ing. Dr. techn. H. Urregg**

Geol.B.-A. Wien  
  
0 000001 257991

Nachdruck verboten.  
Herausgeber: Lehrkanzel für Technische Geologie  
der Technischen Hochschule Graz, Rechbauerstraße 12  
Druck: Buchdruckerei Julius Schönwetter, Hartberg.

## **Kristalline Schiefer.**

### **Begriff.**

Mit gleicher Bedeutung werden die Namen Umprägungs-, Umwandlungs- und metamorphe Gesteine gebraucht. Während die Bezeichnung kristalline Schiefer zum Ausdruck bringt, daß die Gesteine schieferiges Gefüge charakterisiert, deuten die anderen Namen an, daß die Gesteine ihr Kleid einem besonderen Vorgang, der Umwandlung, Umprägung oder Metamorphose anderer Gesteine (und zwar Eruptiven-Erstarrungsgesteinen oder Sedimenten-Ablagerungsgesteinen) verdanken. Die Besprechung der Metamorphose würde über den vorliegenden Rahmen hinausgehen. Auf sie kann umso mehr verzichtet werden, als die Erklärung der Metamorphose mit theoretischen Überlegungen belastet ist und die Gesteins-technik doch in erster Linie an dem bestehenden Gesteinsbild und nicht an dessen Bildungsgang interessiert ist.

Zwei ebenfalls in die Gruppe der kristallinen Schiefer gehörige Gesteine, und zwar die Serpentine und Marmore sind bereits in eigenen Heften (1 und 6) besprochen worden. Abgesehen von den beiden hat die bautechnische Nutzung der kristallinen Schiefer längst nicht die Bedeutung wie die der Erstarrungsgesteine und Sedimente. Der geringeren Verwertung steht jedoch andererseits die weite Verbreitung der kristallinen Schiefer, im besonderen auch in der Steiermark, gegenüber. Man kann sagen, daß hier die kristallinen Schiefer nahezu 50 % des Gesteinsbestandes ausmachen.

Die Gliederung der kristallinen Schiefer stützt sich in der nachfolgenden Einzelbesprechung in erster Linie auf den Mineralbestand.

### **Die allgemeinen gesteintechnischen Eigenschaften der kristallinen Schiefer.**

Der Name kristalline Schiefer bringt die an diesen Gesteinen vielfach maßgeblichste gesteintechnische Eigenschaft, das schieferige (gerichtete) Gefüge, zum Ausdruck. Nur einzelne Gesteine entbehren dieses Bildes und haben massigen Charakter, wie ein Teil der Marmore, Serpentine, Quarzite, Amphibolite und Eklogite. Die Schieferung bedingt mehr oder minder große Unterschiede in der Festigkeit parallel und senkrecht zur Schieferungsebene. Bei Beanspruchung parallel zur Schieferung ist die Druckfestigkeit im allgemeinen geringer, und zwar umso geringer je aus-

geprägter die Schieferung ist. Die Druckfestigkeit ist abgesehen von der Beanspruchungsrichtung im großen und ganzen umso höher je feinkörniger und glimmerärmer das Gestein ist. Die Anisotropie zeichnet sich ferner meist in der Abnutzung ab. Selbstverständlich ist die Abnutzung wesentlich größer, wenn die zur Prüfung verwendete Fläche eine solche mit Glimmerbelag ist. Bei bestimmten kristallinen Schiefen müßte demnach beim Abnutzungswert neben der Beanspruchungsrichtung allenfalls die Beschaffenheit der zur Bestimmung herangezogenen Fläche angegeben werden. Von ausschlaggebendem Einfluß auf die Festigkeit und Abnutzung ist dann noch die räumliche Verteilung und Einordnung der blätterigen Gemengteile. So sind z. B. auch feinkörnige Gesteine im allgemeinen dann sehr wenig fest (druckfest und abnutzungswiderständig), wenn sie durchgehende Glimmerlagen besitzen. Längs der Glimmerlagen ist der Bruch begünstigt und er tritt bereits bei geringerer Beanspruchung ein. Die lagerhafte Spaltbarkeit vieler kristalliner Schiefer geht unmittelbar darauf zurück. Die beste Spaltbarkeit ergibt sich bei eben durchgehenden Glimmerlagen (wie z. B. bei Dachschiefen). In je geringeren Abständen die Lagen aus blätterigen Mineralien aufeinanderfolgen umso dünner können die Gesteine aufgespalten werden.

Kristalline Schiefer werden, abgesehen von Serpentin, Marmor und Quarzit, in erster Linie als Bruch-(Bau)-steine verwendet (Sockel, bei Stütz- und Futtermauern, beim Uferschutzbau und auch als Packlage). Lagerhaft versetzt reicht die Wetterbeständigkeit der Bruchsteine im allgemeinen aus. Auf den Spalt gestellt kann das Gestein besonders bei durchgehenden Glimmerlagen unter der Einwirkung der Verwitterung vorzeitig zerblättern. Es ist die Wasserwegigkeit gefördert, die eine der Voraussetzungen für das Zerfrieren darstellt. Für die Verwendung als Straßenbau- und Betonzuschlagstoff kommen nur wenige kristalline Schiefer in Betracht, da viele von ihnen bei der Zerkleinerung einen beträchtlichen Anfall von plattigen bis blätterigen Bruchstückchen (Fischchen) von mitunter recht milderer Festigkeit geben. Die Blättchen sind nicht nur gegen statischen Druck, sondern auch gegen jegliche dynamische Beanspruchung empfindlich. Das Brechen des Gesteins hat speziell bei den kristallinen Schiefen wiederholt eine innere Schwächung des Kornes zur Folge, die sich in Verminderung der Festigkeit und leichterem Angriff der Verwitterung auswirkt. Es sind jedoch in dieser Hinsicht von der Art des Brechers abhängige Unterschiede zu verzeichnen.

Bei der Gegenüberstellung der Werte der technologischen Prüfung mancher kristallinen Schiefer zu jenen anderer Gesteine (wie z. B. zum Kalk) liegt die Gefahr falscher Schlüsse nahe, wenn man nicht alle übrigen Momente in das Urteil einbezieht. Überdies ist darauf hinzuweisen, daß glimmerreiche Blättchen eine nicht zu gute **Haftfestigkeit zu den** verschiedenen Bindemitteln aufweisen.

## 1. Gneise, Glimmerschiefer und Phyllite.

### a) Der Gneis.

Die Gneise bestehen aus Quarz, Feldspat und einem dunklen Gemengteil (meist Glimmer, seltener Hornblende oder Augit) und besitzen demnach dieselbe mineralogische Zusammensetzung wie der Granit, von dem sie sich aber vor allem durch das schieferige Gefüge unterscheiden. Der Gneisbegriff ist sehr weit, da für das Mengenverhältnis der einzelnen Gemengteile keine bestimmten Grenzen bestehen. Es wird dem Gneis vielfach zur näheren Bezeichnung ein Beiname zugefügt. Dieser bezieht sich u. a. auf die Mineralführung (Granatgneis, Zweiglimmergneis usw.), den Bildungsgang (Injektionsgneis), die Abstammung (Ortho- oder Paragneis, bzw. Granitgneis) oder die Örtlichkeit des Auftretens in Verbindung mit einem bestimmten Charakter (z. B. Hirschegger-, Strallegger-, Stainzer Platten-, Gößnitzgneis usw.). Große Mannigfaltigkeit innerhalb der Gneise ist ferner durch die Anordnung und Menge der Glimmerlagen (Bänder, Fläsern), durch die Farbe, durch die Struktur (fein- bis grobkörnig) usw. gegeben. Eine scharfe Abgrenzung speziell in Richtung zur Gruppe der Glimmerschiefer ist vielfach kaum möglich. Es schalten sich Übergangsglieder wie Injektionsglimmerschiefer, gefeldspatete Glimmerschiefer usw. ein. Das besondere Verbreitungsgebiet der Gneise sind in Steiermark die Zentralalpen. Die Bautechnik verwendet die Gneise in erster Linie als Baustein, dann als Packlage und bei leichter Spaltbarkeit für Gesteinsplatten. Die Wetterbeständigkeit kann für Gneise nicht allgemein als gesichert angesprochen werden. So begünstigen z. B. größerer Glimmergehalt oder die Dünnschieferigkeit die Verwitterung. Bei der Beurteilung der Wetterbeständigkeit ist die Beobachtung im Bruch oder am verbauten Material vielfach recht aufschlußreich.

### b) Der Glimmerschiefer.

Die Glimmerschiefer bestehen aus Quarz und Glimmer. Sie unterscheiden sich daher vom Gneis in erster Linie durch das Fehlen des Feldspates. Die Farbe des Glimmerschiefers wird im besonderen durch die Art des Glimmers bestimmt. Man unterscheidet Hellglimmerschiefer (mit silbrigglänzendem Muskowit) und Dunkelglimmerschiefer (mit mehr oder minder sattbraunem oder schwärzlichem Biotit). Die nähere Bezeichnung erfolgt weiters durch den Gehalt an anderen Mineralien, wie Granat-, Staurolithglimmerschiefer usw. Für bautechnische Zwecke sind Glimmerschiefer im allgemeinen weniger als Gneise geeignet. Sie spalten zwar leichter sind aber verwitterungsanfälliger. Die Festigkeit und Verwitterungswiderständigkeit steigt mit der Zunahme des Quarzes. Bei halbwegs guter Beschaffenheit kann die Verwendung des Glimmerschiefers als Baustein bei Fehlen von besserem Material in entsprechender Nähe in Be-

tracht gezogen werden. Das Verbreitungsgebiet des Glimmerschiefers fällt in Steiermark im großen und ganzen mit dem des Gneises zusammen.

### c) Der Phyllit.

Die Phyllite zeigen zwar ebenfalls den Aufbau aus Quarz und Glimmer wie die Glimmerschiefer, doch unterscheiden sie sich von diesen durch das feinere Korn und die dünnblättrige Beschaffenheit. Der Glimmer tritt in feinblättriger Form (Serizit) auf. Vielfach sind die Phyllite verfault. Nur die quarzreichsten Formen (Quarzphyllite) können lokal, wenn kein besseres Material zur Verfügung steht, für eine untergeordnete bautechnische Nutzung in Betracht gezogen werden. Der in der Regel mächtige Abraum über dem Phyllit deutet bereits auf die geringe Wetterbeständigkeit dieses Gesteins. In Steiermark haben die Phyllite vor allem im Bereich der Grauwackenzone größere Verbreitung. Es ist dies ein Gesteinsstreifen, der das Murtal zwischen Bruck—St. Michael, das Liesing-, das Palten- und das obere Ennstal begleitet.

Die kartenmäßige Festhaltung der Brüche im Gneis, Glimmerschiefer und Phyllit ist, wenn man Vollständigkeit anstrebt, nicht einfach. Die beschränkte Verwendbarkeit der Gesteine ist die Ursache, daß kaum größere Brüche bestehen. Bei Bedarf wird vielmehr jeweils in einem der Baustelle nahen Vorkommen Material entnommen. Bei Straßenbauten geschieht dies vielfach in den beim Bau geschaffenen Anschnitten. Mit dem Abschluß des Baues liegt die Entnahmestelle still und vernarbt im Laufe der Zeit. Die auf diese Weise geschaffenen Entnahmestellen sind überaus verbreitet. Einer anderen Schwierigkeit steht man nicht selten in der Benennung des Abbaues gegenüber. Gneise und Glimmerschiefer wechselagern in zahlreichen Vorkommen nicht nur miteinander, sondern sind auch durch Übergänge verbunden. So ergibt sich nicht selten, daß ein Abbau die besser gearteten Lagen entnimmt, soweit dies leicht möglich ist, und die übrigen zurückläßt. Dieser Vorgang führt zwangsläufig dazu, daß dieser oder jener Bruch aufgegeben werden muß. Im Gebirge kommen für die Steinentnahme auch die Halden in Betracht. Führen die Bergsturzhalde grobblockiges Material, so kann angenommen werden, daß dieses im allgemeinen festere Beschaffenheit sowie einigermaßen eine Wetterfestigkeit besitzt. Seit eh und je wird bei Bedarf Blockwerk auch aus dem Geröll der Wildbäche entnommen, wobei nicht selten der Vorteil zu verzeichnen ist, daß der Ort der Entnahme mit der Baustelle zusammenfällt. Die in der Tafel ausgewiesenen Ergebnisse der technologischen Prüfung zeigen, in welchen weiten Grenzen die Werte der gesteinskundlich vielfach gleich benannten Gesteine, z. B. der Gneise schwanken können.

### A) Weststeiermark.

St. Oswald-Soboth.

In diesem Raum sind eine Reihe kleinerer Brüche von örtlicher Be-

deutung im Injektionsglimmerschiefer vorhanden, so westlich St. Oswald (10 × 4 m, z. T. verwachsen, Abraum über 1 m), bei Salesnik (3 × 2 m, Abraum gering, z. T. verwachsen), bei Roschitz (8 × 3 m, Abraum bis 1 m), südlich P. 1106 bei Roschitz (3 × 2 m, Abraum 1 m), Soboth (2 × 2 m, Abraum 1 m), bei Skudnik (10 × 3 m, Abraum 1 m und 10 × 5 m, Abraum 1 m), bei St. Leonhard (10 × 5 m, Abraum 1 m), südlich Mauthnereck (15 × 8 m, Abraum über 1 m und 6 × 8 m, Abraum über 1 m).

### Vordersdorf bei Wies.

An der Straße nach Wernersdorf liegt ein Bruch im Gneis-Glimmerschiefer. Der Abraum der um 30 × 30 m messenden Front beträgt 1 bis 2 m. Der Gneis ist lagig ausgebildet. Er wechsellagert durch Übergänge verbunden mit Glimmerschiefer. Die hochreichende Verräumung läßt erkennen, daß man die festeren Lagen herausucht und das übrige Material zurückläßt.

### Schwanberg.

Sulmaufwärts ist kurz nach Schwanberg im bis ½ m stark gebankten Gneis ein Bruch (Front um 20 × 20 m). Der Abraum ist gering, doch ist die Bruchsohle stark verräumt. In Schwanberg sieht man den Gneis bei den älteren Bauwerken viel verwendet.

### Heimschuh-Gleinstätten.

- a) In Fresing ist an der Straße bei der Abzweigung nach Arnfels eine etwa 6 × 5 m betragende Front. Im Bruch wechsellagert plattiger bis blättriger, Quarzknuern führender Phyllit mit Grünschiefer. Über diesem Schichtstoß liegt Kalkschiefer und bleigrauer Phyllit. Eine bautechnische Verwendung der Gesteine kommt kaum in Betracht.
- b) An der Straße zwischen Fresing und Maierhof ist eine Front von etwa 15 × 15 m. Es steht grauer, rostig angewitterter Phyllit an. Der Abraum mißt über 2 m. Der Phyllit neigt zu blättrigem Zerfall. Es sind ihm Quarzknuern eingeschaltet. Im großen und ganzen ist ein recht unvorteilhafter Wechsel von gesteintechnisch einigermaßen entsprechenden und schlechten Lagen vorhanden.
- c) Zwischen Heimschuh und Fresing ist bei Bahnkilometer 9,3 an der Straße eine verlassene Front von etwa 30 × 15 m. Als Hauptgestein steht dünnblättriger Phyllit mit eingeschalteten Quarzknuern an. Der wenig wetterfeste Phyllit wechsellagert mit Bänken von Grünschiefer.

### Deutschlandsberg—Trahütten.

An der Straße nach Trahütten ist beim Rußbauer eine um 10 × 4 m messende Front (Abraum 1 m), in der bei Bedarf gesteintechnisch nicht sehr günstiges Material (Plattengneis) für die örtliche Straßenerhaltung gebrochen wird.

Ein kleinerer Bruch ist im selben Gestein noch beim Parfußwirt.

Freiland—St. Oswald.

An der Straße Deutschlandsberg—St. Oswald ist beim Riegler ein Bruch im Plattengneis ( $3 \times 2$  m, Abraum 1 m) und ein Bruch s. St. Oswald im Injektionsglimmerschiefer ( $3 \times 4$  m, Abraum gering).

Wildbach.

Bei Rauhofer sind zwei Brüche und zwar der eine im Plattengneis ( $12 \times 6$  m, Abraum gering) und der andere im Injektionsglimmerschiefer ( $4 \times 3$  m).

### Brüche im Stainzer Plattengneis.

Unter den steirischen Gneisen ist der Stainzer Plattengneis seit langem so bekannt, daß dessen besondere Herausstellung gerechtfertigt ist. Im Gebiet der Koralpe besitzt der Plattengneis weite Verbreitung. Für den Abbau wurden seit altersher in erster Linie die verkehrsmäßig einigermaßen günstig gelegenen Vorkommen im Tal herangezogen. Daneben bestehen auf den Hängen zahlreiche kleinere Entnahmestellen, die gelegentlich lokalen Bedarfes aufgemacht worden sind. Die bekanntesten Brüche liegen vor allem in der weiteren Umgebung von Stainz.

Gams bei Stainz.

Auf engerem Raum sind im Siggerigraben einige Brüche in der Ortschaft Mülleg. Es sind dies:

- a) Der obere Leiri-(Schifferl-)bruch.  
Der Abbau erfolgt etwa 120 m über der Grabensohle in einer Felsnase. Der Gneis ist in schwach in den Berg fallenden, ruhig lagernden Platten entwickelt. Die gewinnbare Plattengröße ist durch die Entfernung der steilstehenden Kluftscharen bestimmt, die durchschnittlich einen Abstand zwischen 0,5 und 2 m aufweist. Der Abraum der um  $20 \times 20$  m messenden und gegen 10 m tiefen Front ist gering.
- b) Auf der gegenüberliegenden Felsnase ist der Jöbstlbruch. Der Abraum der um  $30 \times 20$  m messenden Front ist gering. Die Gesteinsplatten fallen ungefähr unter 10 Grad in den Berg. Die Kluftabstände sind wechselnd, abschnittsweise weitständig.
- c) Grabeneinwärts ist der untere Leiribruch. Die Front von etwa 30 mal 20 m hat geringen Abraum. Die Platten fallen schwach geneigt in den Berg. Die Klüftung ist im allgemeinen weitständig.
- d) Am orographisch rechten Ufer ist schließlich noch der Sagmeisterbruch. Er ist verwachsen und verbaut.

Zwischen Gams und Stainz.

a) Knapp außerhalb Gams liegt unweit der Straße nach Stainz über

dem Gehöft Prettnner, der unter dem Namen Deutschbruch bekannte Abbau. Der Abraum der um  $10 \times 20$  m messenden Front ist durchschnittlich 1,5 m mächtig. Die Platten fallen schwach aus dem Berg. Die Klüfte sind abschnittsweise sehr weitständig (2 bis 3 m).

- b) Oberhalb der Örtlichkeit Vohera ist beim Holzhäusl ein gegenwärtig stillliegender Bruch. Der Abraum ist gering. Die Klüftung ist mittel- bis weitständig. Unmittelbar oberhalb hat man in der letzten Zeit im Graben mit der Steinentnahme begonnen.
- c) Noch höher liegen der alte und der neue Schusterjoslbruch.

Im übrigen bestünden noch an verschiedenen anderen Stellen Ansatzpunkte für einen Abbau. Den Gneis sieht man im gesamten Gebiet als Baustein verwendet.

Stainz—Sauerbrunngraben.

Am orographisch linken Ufer liegt innerhalb von Marhof der Sagmeisterbruch. Die plattige Ausbildung ist recht günstig. Neben der Schichtklüftung sind zwei weitmaschige Kluftscharen vorhanden. Das in der Tafel ausgewiesene Prüfergebnis des Stainzer Plattengneises stammt von Material dieses Bruches. Daneben bestehen noch gegen 10 weitere Brüche, die im großen und ganzen verlassen sind. Nur gelegentlich findet in dem einen oder anderen bäuerlichen Betrieb noch eine kleinere, vorübergehende Steinentnahme statt. Gegenwärtig scheint in Graz der Bruch Hutterer in Sierling als Lieferant auf.

Stainz—Rosenkogel.

An der Straße Stainz—Rosenkogel sind im Plattengneis Brüche bei Hohenfeld ( $10 \times 4$  m, Abraum gering), bei Hacker ( $8 \times 4$  m, Abraum 1 m) und bei Grandl ( $6 \times 4$  m, Abraum gering).

An der Hochstraße.

Nördlich Steinberg ist bei km 3,3 ein Kesselbruch von 12 m Durchmesser und 8 m Höhe. Der Abraum beträgt um 1 m. Die engständigen Klüfte behindern die Gewinnung von größeren Platten. Man gewinnt Bausteine.

Im oberen Zachgraben sind kleinere Brüche. An der Mündung des Grabens ist an der Straße eine größere Front. Der Abraum mißt um 1 m. Im Bruch sieht man den Übergang von Platten- zum Hirschegger Gneis. Lagenweise ist Granatführung vorhanden. Benachbart ist eine weitgehend verwachsene Front von etwa  $80 \times 15$  m.

St. Stefan bei Stainz.

- a) Im Krachlerbruch ( $10 \times 5$  m) steht plattiger bis gebankter, mit Glimmerschiefer wechsellagernder Gneis an.
- b) Ein weiterer nahegelegener Bruch ( $20 \times 15$  m) zeigt im wesentlichen dieselben Verhältnisse. Der Abraum ist gering.

### Ligist.

In der Umgebung sind im Plattengneis eine Reihe von Brüchen. Der Ortschaft am nächsten ist im Wald oberhalb der Windischmühle der Pfarerbruch. Der Abraum mißt um 1 m. Darunter folgt ein Stoß mit dünnplattigem Material. Die Bruchsohle der um  $15 \times 6$  m messenden Front ist gegen 20 m tief. Die Schichten fallen aus dem Berg. Die Klüftung ist weitständig. Weitere Brüche mit im allgemeinen gleichen Verhältnissen sind am Weg nach Unterwald. In der letzten Zeit fand kaum ein Abbau statt und die Brüche beginnen zu verwachsen.

Der Plattengneis ist in Ligist viel verwendet worden. Im besonderen sind die Gehsteigplatten zu nennen, unter denen man solche mit  $3 \text{ m}^2$  Fläche sieht. In der letzten Zeit hat man den Plattengneis für das geschmackvolle Kriegerdenkmal verwendet.

1901 beschrieben Hanisch und Schmid bereits eine größere Anzahl von Abbauen im Plattengneis. In der Umgebung von Stainz werden die Brüche in Gams, Greisdorf, Sierling und Wald, in der Umgebung von Ligist in Oberwald und am Steinberg beschrieben. Während von den meisten Brüchen eine Jahresproduktion von einigen Hundert  $\text{m}^2$  Platten angegeben wird, wird jene des Köckbruches in Sierling sogar mit  $1200 \text{ m}^2$  ausgewiesen. U. a. wird im Prettnerbruch die Gewinnungsmöglichkeit von bis  $8 \text{ m}^2$  großen Platten angeführt. In den anderen Brüchen wird die Gewinnung von  $5\text{--}6 \text{ m}^2$  messenden Platten verzeichnet. Hinsichtlich der Stärke unterschied man zwischen einfachen Platten mit  $3\text{--}9$  cm Stärke und doppeltstarken von  $10\text{--}20$  cm. Das Material wird als wetterbeständig bezeichnet. Als Verwendung wird angegeben: Deckplatten für Brücken, Kanäle und Brunnen, Tisch-, Gehsteig-, Balkon-, Gesims- und Gruftplatten. Die Verwendung wird bei den verschiedensten Bauten in Graz, Marburg, Leoben, Klagenfurt und selbstverständlich im Bereich der Vorkommen in Stainz, Ligist, Gams, Voitsberg, Deutschlandsberg usw. angegeben. In dem Werk „Zerstörungen an Steinbauten“ schreibt Kieslinger über die Stainzer Platten: „Am Ostfuß der Koralpe in der Umgebung der Orte Stainz und Gams wurde lange Zeit hindurch, am stärksten in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, ein Gneisgestein abgebaut und für Gebäudesockel (z. B. Kirche in Gams), Pflastersteine und vielfach andere Bauzwecke in ganz Steiermark und im südlichen Österreich verwendet. Seine auffallendste Eigenschaft ist die, daß es sich in Platten ( $5\text{--}10$  cm dick) von fast beliebiger Größe spalten läßt. Diese Eigenschaft ist durch das Gefüge des Gesteins bedingt, das durch den Wechsel von sehr feinen Lagen eigentlich ganz verschiedener Gesteine gekennzeichnet ist. Die Lagen haben eine Dicke von meist nur wenigen mm und zwar bestehen sie einerseits aus einem violettbraunen Granatglimmerschiefer, andererseits aus einem weißen Quarz-Feldspatgemenge. Diese Lagen sind nicht ganz glatt, sondern sind durch vereinzelte „Augen“, die teils aus Granat, teils aus Feld-

spat bestehen, „leicht gebuckelt.“ Die Gewinnung erfolgte (und erfolgt heute noch) in einer sehr primitiven Art. Die Steinbrüche gingen durch Aufheben einzelner Platten von oben senkrecht nach unten, wobei sie gelegentlich ziemlich tief wurden. Auf dem Boden des Steinbruches wurde der Umriß der gewünschten Platte mit einem Stückchen Ziegel aufgezeichnet. Bei Brunnenkränzen wurde in Form eines Kreisringes ringsherum eine Rinne eingemeißelt, deren Tiefe der gewünschten Dicke entsprach, sodann wurde die seitlich freigelegte Platte abgekeilt. Trotz dieser bäuerlichen Gewinnung wurden ganz gewaltige Mengen abgebaut, die als Pflasterplatten, Balkonböden, Brunnenröge, Stiegenstufen usw. nicht nur die Mittelsteiermark versorgten, sondern es gingen auch große Sendungen in weite Ferne, z. B. nach Csakathurn. Nach meinen Beobachtungen sind diese Stainzer Platten unbedingt wettersicher, sie gestatten auch eine senkrechte Aufstellung ohne daß irgendein Schaden bemerkbar wäre. Es ist sehr bedauerlich, daß dieses Gestein, eines der besten von Österreich, nicht nur in der weiteren Ferne vollkommen vergessen, sondern auch im Gewinnungsort fast ganz durch Beton verdrängt worden ist. Derzeit besteht nur mehr ein bäuerlicher Kleinbetrieb.“

Die gesteinskundlich maßgeblichste Eigenschaft des Plattengneises ist dessen lagerhafte Spaltbarkeit. Um nicht zu viel Abfall zu erhalten, geht man in der Regel unter die Stärke von 3 cm nicht herab. Als seitliche Begrenzungsflächen wählt man meist die Kluftebenen, da eine andere Begrenzung der Anarbeitung von Flächen bedarf, die mit großer Sorgfalt ausgeführt werden muß, da die Kanten leicht ausspringen. Bei den zur Pflasterung verwendeten Steinen gehen Schäden vielfach auf eine Verlegung zurück, die die Möglichkeit der Setzung nicht beachtete. In Graz und in zahlreichen anderen Orten Steiermarks sieht man die Gehsteigplatten auch heute noch in Größen bis etwa  $4 \text{ m}^2$ . Sie dürften z. T. gegen 100 Jahre liegen. Man kann daher sicherlich den Platten nicht die Eignung für diesen Zweck absprechen. Die im Laufe der Zeit auftretende Unebenheit rührt von der ungleichmäßigen Abnutzung her. Vor allem sieht man den Quarz als Buckel hervorragen. In der letzten Zeit hat der Plattengneis in Graz erfreulicherweise Beachtung durch die Gartenarchitekten gefunden. Neben dem Pflaster sieht man vielfach die Einfassung der Parkanlagen aus diesem Gestein (z. B. Felix-Dahn-Platz, am Vorplatz der Schloßbergstiege, vor dem Opernhaus usw.) Gelegentlich wird der Stainzer Plattengneis auch poliert und geschliffen (z. B. beim Sender Dobl), obwohl er hierfür wenig Eignung besitzt; die Spaltfläche („s“) besitzt ein wenig ansprechendes Bild. Die senkrecht dazu stehenden Flächen sind durch die Feldspatauge belebt, doch ist in dieser Richtung die Gewinnung größerer Platten nicht möglich. Auch bei Stiegen (z. B. Aufgang zum Schloß Stainz, der Kirchenstiege in Ligist, im Stadtpark von Graz usw.) kann man auf Grund der langen Benützung eine recht gute Be-

währung des Plattengneises feststellen. Bei der Verwendung als Abdeckplatte ist eine ebene Verlegung zu vermeiden. Auf der eben liegenden Platte bildet sich stehendes Wasser, das zur Zerstörung der oberflächlichen Schichte beiträgt. Die abfließenden, rostigen Wässer hinterlassen auf dem darunter liegenden Mauerwerk unerwünschte, braune Fahnen. Speziell bei kleineren Platten unterläßt man es, wie die Erfahrung lehrt, zweckmäßiger diese auf den Spalt zu stellen.

Hinsichtlich der technologischen Werte ist über die Tafel hinaus zu sagen: Die Einzelwerte des Raumgewichtes sind 2,9—2,91 und 2,93. Die Druckfestigkeit im lufttrockenen Zustand beträgt senkrecht zum Lager 870, 920 und 1070 kg/cm<sup>2</sup>. Die ermittelten Einzelwerte der Biegefestigkeit waren 126 und 153 kg/cm<sup>2</sup>.

#### Krottendorf.

- a) Zwischen Krottendorf und St. Johann ob Hohenburg ist bei der Steinwandkapelle ein um 15 × 9 m großer, verlassener Bruch. Es steht Granatglimmerschiefer an, der blätternde Verwitterung zeigt. Nur die festeren (quarzreicheren) Lagen können für die Gewinnung von Platten und Bruchsteinen in Betracht kommen.
- b) Benachbart ist eine Front von etwa 65 × 30 m. Neben Granatglimmerschiefer treten festere Gesteine, wie Injektionsglimmerschiefer und untergeordnet quarzreiche Partien und kalkige Lagen auf. Abschnittsweise ist das Gestein verfaltet und merkbar zermürbt. Im allgemeinen ist nur die Verwendung als Bruchstein möglich.

In der Nachbarschaft liegen an der Bundesstraße noch zwei kleinere, verlassene Fronten.

#### Ligist.

- a) Am orographisch rechten Ufer des Baches ist beim Eintritt in die Talenge ein verwachsener Bruch (Front um 15 × 10 m). Es wechselt lagert Glimmerschiefer und Pegmatitgneis, in dem große Muskowite auffallen. Der Abraum hat schwankende Mächtigkeit. Im allgemeinen käme höchstens die Gewinnung von Bruchstein in Betracht.
- b) Ungefähr gegenüberliegend ist an der Straße eine Front von etwa 10 × 15 m, in der ebenfalls Glimmerschiefer und Pegmatitgneis anstehen. Der Abraum ist abschnittsweise recht mächtig. Im übrigen ist auch dieser Bruch durch die Wechsellagerung von halbwegs brauchbarem und schlechtem Gestein belastet, zumal letzteres den größeren Anteil ausmacht. Es kommt ebenfalls höchstens die Gewinnung von Bruchstein in Frage.

#### Arnstein.

In dem an der Straße liegenden Bruch macht der Gneis gegenüber

dem Marmor und Amphibolit einen ansehnlichen Anteil aus. Das Ergebnis der technologischen Prüfung stammt von einer dunklen Gneistype mit deutlich entwickeltem Gefüge, in dem lichte Flasern von Quarz und Kalzit eingeschaltet sind. Nach dem Lager spaltet das Gestein eben und hat daher in erster Linie die Eignung als Bruchstein. Der Bruch ist bereits in Heft 6 beschrieben.

An Einzelheiten der technologischen Prüfung sind anzuführen: Das Raumgewicht schwankt zwischen 2,93 und 2,96, die Wasseraufnahme zwischen 0,05 und 0,09 Gewichtsprozenten. In der Druckfestigkeit und der Abnutzung bildet sich die Anisotropie senkrecht und parallel dem Gefüge ab. Im allgemeinen entspricht das Gestein den in der Norm geforderten Werten.

#### St. Martin am Wöllmißberg.

Im Glimmerschieferkomplex liegen einige Brüche, die durchwegs verwachsen sind und in denen nur gelegentlich noch Material, vornehmlich Bruchstein, entnommen wird. Zwei einstige Abbaue liegen am Weg im Gößnitztal, drei an der Straße Puchbach—St. Martin.

#### Im Gebiet der Pack.

Eine Reihe kleinerer, z. T. verwachsener Brüche ist entlang der Packstraße. Sie stammen vornehmlich von Anschnitten beim Straßenbau, die man bei Bedarf geschickt zur Steinentnahme nützte. Solche Brüche sind u. a. bei Puchbach, unterhalb Edelschrott, (Front von etwa 15 × 10 m, in der lagenweise granatführender Gneis von fein- bis mittelkörniger Beschaffenheit ansteht) und bei der Stampf. Man hat an letzterem Ort Gneis für den Bau von Stütz- und Futtermauern sowie für Durchlässe gebrochen. Abschnittsweise soll das Material auch als Packlage verwendet worden sein.

Im allgemeinen ist der Abraum über dem Gneis von tragbarer Mächtigkeit, während der vielfach mit ihm wechsellagernde Glimmerschiefer in der Regel durch eine ansehnliche Verwitterungsdecke verhüllt ist. Dem Glimmerschiefer und Gneis sind wiederholt pegmatitische Lagen eingeschaltet. Diese weisen zumeist eine so starke Zerrüttung auf, daß eine bautechnische Nutzung nicht in Betracht kommt. Für den lokalen Bedarf finden sich auch Entnahmestellen an der Straße nach Modriach und Hirscheegg, so südlich Sorger im Gneis (8 × 6 m, Abraum gering, 4 × 3 m, Abraum 1 m). U. a. ist in der letzten Zeit ein Bruch in Zusammenhang mit dem Bau der Straße Edelschrott—Herzogberg bei der Ströbener Brücke in Betrieb gewesen. Der im Bruch anstehende Gneis und Amphibolit wurden als Packlage und für den Bau von Stütz- und Futtermauern verwendet.

Einen weiteren Bruch betrieb man anlässlich des Baues der Hierzmannsperre an der Zufahrtsstraße nahe der Baustelle im Hirschegger



Gneis. Das Gestein ist grobflaserig. Man verwendete die Bruchsteine für verschiedene kleinere Bauwerke. Für diesen Zweck kann der gesteintech- nische Wert als ausreichend angesprochen werden. Im Backenbrecher fiel auch das Grobkorn in größerer Menge plattenförmig an. Abgesehen davon lockerte der Brechvorgang das Gestein störend auf. Betonproben zeigten bei der Beanspruchung einen verhältnismäßig leichten Bruch auch des Grobkornes. Beim Gefrieren der Betonproben zeigte sich ähnlich wie beim Gefrieren der Gesteinsproben ein Festigkeitsabfall bis über 50 % bei ober- flächlich merkbarer Abbröselung. Man hat auf Grund dieser Versuche die Absicht der Verwendung des Hirschegger Gneises beim Bau der Bogen- mauer aufgegeben, zumal sich auch beim Ersatz der Körnung 0—7 mm durch Natursand noch keine befriedigenden Ergebnisse erreichen ließen. Bei 243 kg Zementbeigabe pro 1 Kubikmeter Fertigbeton und dem Zu- schlagstoff 0—7 mm Sand aus dem Grazer Feld und 7—40 mm Brechgut aus dem Hirschegger Gneis wurden nach 28 Tagen nur Druckfestigkeiten von 172 bis 182 kg/cm<sup>2</sup> mit einem Raumgewicht von 2,33—2,36 erreicht.

#### Packer Stausee.

Ein größerer Bruch liegt auf der Ostseite ungefähr über der Stau- mauer im Wald. Er hat den Zuschlagstoff für die Sperre geliefert. Der Abraum ist um 1 m mächtig und besteht aus lehmigem Sand. Unter ihm folgt Gesteinsschutt in lehmig, sandiger Packung. In der etwa 70 m langen und um 8—10 m hohen Front steht als Hauptgestein Glimmerschiefer, bzw. Granatglimmerschiefer an. Der Bruch ist bereits wieder stark ver- wachsen. Das Gestein ist in ansehnlichen Partien dünnschieferig ent- wickelt. Es zeigt alle Merkmale von Verwitterungsanfälligkeit. Festeres Gestein ist nur in geringem Anteil vorhanden.

Abschließend ist zu sagen, daß die lückenlose Erfassung der Gneis- und Glimmerschieferbrüche besonders in der Weststeiermark dadurch keinen zu großen Wert besitzt, da praktisch am Rande der Kor- und Stub- alpe sowie in den zurückgreifenden Tälern an zahllosen Stellen die Mög- lichkeit der Steinentnahme besteht. In der Hauptsache kommen nur die festeren Lagen (Gneise und quarzreiche Glimmerschiefer) für die Ge- winnung lagerhafter Bruchsteine in Betracht.

### B) Oststeiermark.

Das eben für die Weststeiermark Gesagte trifft im großen und ganzen auch für die Oststeiermark zu. Das oststeirische Grundgebirge ist gleich- falls ein Gneis-Glimmerschieferkomplex. Die nachstehend angeführten Brüche sind daher gleichfalls nur ein Bruchteil der Orte, an denen Stein- entnahme möglich wäre.

#### Wenigzell.

##### a) Sommersgut.

Der Bruch (Maierhofer-) liegt an dem Fahrweg, der zum Sägewerk

Kern führt. Die Front von etwa 10 × 7 m hat um 2 m Abraum. Es steht Augengneis mit Mikrolin bis zu 5 cm Länge an. Z. T. hat der Gneis dünnplattige Beschaffenheit. Die Klüftung ist im allge- meinen weitständig, so daß im Augengneiskomplex Blöcke bis zu etwa 1,2 × 0,6 × 0,3 m gebrochen werden können. In der letzten Zeit wurden solche als Sockelsteine für den Wiederaufbau in Wenigzell verwendet.

##### b) Pittermann.

Man gelangt zu dem Bruch (Hofstätter-), wenn man von Wenigzell der Straße zum Kreuzwirt bis zum Bach unter Wenigzell folgt und dann auf dem rechten Fahrweg abzweigt, der auf den Hügel führt. Wenige Meter über diesem liegt am Waldrand der Bruch. Die um 25 m lange und 5 m hohe Front hat bis 1 m mächtigen Abraum. Es steht ein flaseriger Gneis (Strallegger Gneis) an, dessen Hauptgemengteile Quarz, Biotit, Muskowit und Feldspat sind. Ört- lich tritt die Einschaltung von Granat und lichten, feldspatreichen Lagen auf. Z. T. tritt die engständige Klüftung in im allgemeinen keine Gewinnung größerer Blöcke möglich. Der Gneis neigt zur Verwitterung. Der Schotter wurde zuletzt beim Bau des Güter- weges Wenigzell—Kreuzwirt verwendet.

#### Demmeldorf.

Der Bruch liegt an der Straße Bruck a. d. Lafnitz—Demmeldorf etwa 1,5 km vor Demmeldorf. In der um 33 × 10 m messenden Front steht Glimmerschiefer an, der lagenweise Granat enthält. Durch die Chlorit- führung hat das Gestein grünlichen Ton. Der Glimmerschiefer ist mittel- ständig zerklüftet. Im Bereich der mittelständigen Klüftung können Blöcke bis zu etwa 4 × 5 × 3 dm gewonnen werden. Sie wurden in letzter Zeit vom Stift Vorau bei den Wiederaufbauarbeiten verwendet. Der Mittelteil des Bruches ist gegenwärtig hoch verschüttet.

#### Staudach (Bruch Spieß).

Den Bruch erreicht man, wenn man nördlich Hartberg von der Bundes- straße abzweigend dem Güterweg über Penzendorf nach Staudach bis zu seinem Ende und dann einem Karrenweg etwa 150—200 m am Greimbach entlang folgt. Der halbkreisförmige Bruch hat eine Front von etwa 13 × 7 Meter. Die Bruchsohle ist gegen 4 m tief. Der Abraum ist durchschnittlich 1 m mächtig. Die Zersetzung greift jedoch wesentlich tiefer. Es wechsel- lagern quarzreichere und quarzärmere Glimmerschiefer, die lagenweise Granat führen. Das Ergebnis der technologischen Prüfung zeigt, daß der quarzreiche Glimmerschiefer hinter Gneisen kaum zurücksteht.

#### Penzendorf.

Der im Wald versteckte Bruch liegt am Penzenberg (auf dem Besitz

Lueger) etwa 150 m über dem Talboden knapp unter P. 549 nö. der Ringwarte. Der Abraum der um 20 m langen und 4 m hohen Front ist gering. Es wechsellagern Gneis und Glimmerschiefer. Die gesteintechnischen Eigenschaften machen das Material im allgemeinen nur als Bruchstein geeignet.

#### Hartberg.

- a) Ein stark verwachsener Bruch ist westlich der Spielstätte. Es stehen Gneis und Glimmerschiefer an. Das Material wurde seinerzeit für den Bau der Ringstraße gebrochen.
- b) Ein gegenwärtig in Betrieb stehender kleiner Bruch (um  $9 \times 3$  m) befindet sich westlich vom Gasthaus Amesbauer. Der Abraum mißt ungefähr 0,8 m. Aus dem anstehenden Gneis und Glimmerschiefer bricht man Bausteine.
- c) Nahe b gelegen ist bei P. 571 südlich Amesbauer ein seit längerer Zeit verlassener und mit Kleinschlag verräumter Bruch.
- d) In dem auf der Hartberger Höhe am Ring gelegenen Bruch wird gegenwärtig in kleinerem Umfang Bruchstein im Granatglimmerschiefer und Gneis gebrochen.
- e) Ungefähr 80 m über der Stadt Hartberg ist an der Ringstraße ein verlassener Bruch im Glimmerschiefer, von z. T. größerem Quarzgehalt und bankiger Ausbildung.
- f) Wenig abseits von dem von Hartberg nach Löffelbach führenden Weg liegt im Gemeindegebiet Ring der Paarbruch. Der Abraum ist etwa 1 m mächtig. Es wechsellagern Gneis und Glimmerschiefer, bzw. Granatglimmerschiefer. Man gewinnt lagerhafte Bruchsteine, die u. a. auch als Packlage verbaut werden.

#### Flattendorf.

In kleineren Brüchen werden am Güterweg nach St. Anna Gneise und Glimmerschiefer für den lokalen Bedarf gebrochen.

#### Pöllauberg.

Der an der Straße Pöllau—Pöllauberg gelegene Bruch (Taucher-) wurde seinerzeit in Zusammenhang mit dem Straßenbau in Betrieb genommen. Gegenwärtig werden Bausteine gebrochen. Der Abraum ist 2 m mächtig. In der etwa  $15 \times 5$  m messenden Front stehen Glimmerschiefer und Gneis an. Das mikroskopische Bild zeigt, daß Quarz und Feldspat stärker zerbrochen sind. Der Biotit tritt gegenüber dem Muskowit zurück. Die Gefügeregelung bildet sich in durchlaufenden Muskowitzügen ab. Lagenweise ist reicherer Granatgehalt vorhanden.

#### Schönau—Pöllau.

Der Bruch (Adler-) liegt nö. von Schönau an dem Steilhang, der unmittelbar unter dem Haus Pöttl gegen den von Hinteregg kommenden

Bach abfällt. Die um 12 m lange, 12 m hohe und 10 m tiefe Front hat keinen Abraum. Es steht lichter, feinkörniger Gneis an, der in der Hauptsache aus Quarz, Feldspat und Muskowit besteht. Lagenweise tritt auch Biotit und Granat auf. Das Gestein ist plattig spaltbar. Es ist mittelständige Klüftung vorhanden. Man hat vor mehr als einem Jahrzehnt Material für die Straßen im Bezirk Pöllau gebrochen. Gegenwärtig wird nur gelegentlich noch Baustein entnommen.

#### Floing.

Der Bruch liegt am Eingang in die Freienberger Klamm (beim Haus Nr. 76). Die kleine, an der Straße gelegene Front hat keinen Abraum. Es wechsellagern Gneis und Glimmerschiefer. In der etwas höher gelegenen Front (etwa  $30 \times 10$  m) ist der Abraum ebenfalls unbedeutend. Das Hauptgestein ist ein grauer, feinkörniger Hornblendegneis bis -quarzit. Nach dem mikroskopischen Bild enthält das Gestein teilweise bis zu 90 % Quarz. Es neigt zu dünnblättrigem Zerfall, worauf wohl der verhältnismäßig hohe Abnutzungswert zurückgeht.

#### Schlofferkreuz.

Der Bruch liegt am Kamm des Schlofferedes etwa 200 m westlich des Kreuzes am Schnittpunkt der Straßen Pöllau—Mießenbach und Vorau—Föllau. Der Abraum ist gering, doch ist das Gestein arg zerrüttet. Das Hauptgestein ist hellgrau bis weißlich. Es besteht in der Hauptsache aus Quarz und Feldspat und sieht umsomehr einem Pegmatitmylonit ähnlich, als es auch Turmalin enthält. An der Westfront des Bruches steht ein stark zersetzter, grusig verwitternder Migmatit an. Abschnittsweise zeigen die im Mineralbestand stark wechselnden Gesteine Vererzung. Zufolge der weitgehenden Zerbrechung ist nur die Gewinnung von Schotter möglich. Das Ergebnis der technologischen Prüfung von zwei Proben ist in der Tafel ausgewiesen.

Da der Bruch mit der Tiefenzunahme immer mehr mit Schwierigkeiten kämpfte, wollte man zum Trichterbau übergehen. Dazu fuhr man etwa 16 m unter dem Kamm einen Förderstollen an, ließ in der Folge den Plan jedoch wieder fallen.

#### St. Johann bei Herberstein.

In der Klause sind drei Abbaufrenten.

- a) Der höchstgelegene Bruch ist am NW-Hang des Weinberges nahe dem Waldrand. Im feinkörnigen Gneis sind Augengneislagen (Feldspate bis 5 cm) eingeschaltet. Man gewinnt 1—2 dm starke Platten im Ausmaße bis etwa  $6 \times 4$  dm.
- b) Nahe dem Ausgang der Klause ist am Hang ein größerer Abbau im Augengneis. In den liegenden Lagen des Bruches ist feinkörniger Gneis eingeschaltet. Die mittelständige Klüftung ermöglicht die Gewinnung von etwa  $25 \times 40 \times 20$  cm großen Blöcken.

- c) Ein weiterer Bruch ist am orographisch linken Hang unmittelbar beim Ausgang der Klause. Es stehen bankiger Glimmerquarzit, Glimmerschiefer und geringmächtiger Amphibolit an.

#### Weinberg bei Pischelsdorf.

Der Bruch liegt am SW-Hang des Weinberges (P. 518) unmittelbar hinter dem Anwesen Graf. In dem um 32 m langen und 16 m hohen Bruch stehen Migmatit und Gneis (Pegmatitmylonit) an. Die Klüftung ist mittel- bis weitständig und man bricht Blöcke bis etwa  $80 \times 40 \times 20$  cm. Die Stärke des Abraumes wechselt zwischen 1—5 m. Gesteinsmäßig zeigt die Abbaufrent einigermassen einheitliche Beschaffenheit.

#### Romatschachen bei Pischelsdorf.

Knapp ö. P. 405 nsw. Pischelsdorf liegen drei Brüche, von denen einer Quarzitschiefer führt. In dem zweiten Bruch ist das Hauptgestein ein Flasergneis. Oberhalb dieses Bruches ist eine verlassene Front ( $32 \times 12$  m), in der ebenfalls Flasergneis ansteht. Man hat seinerzeit Bruchstein für die Kirche in Pischelsdorf entnommen.

#### Anger.

Zwischen Anger und Stegmühle ist am orographisch linken Hang ein kleinerer Bruch im Gneis, in dem die Bahn Bruchstein gewinnt.

#### Rosseg-Koglhof.

Knapp nach der Stegmühle ist über dem Steilabbruch zur Feistritz eine kleinere Front im Gneis. In Rosseg bricht man für den lokalen Bedarf in einer kleineren Front Migmatit. Vor Koglhof ist an der Straße ein kleinerer Gneisbruch. In der Nähe des Schlosses Fronsdberg sind zwei benachbarte Brüche. In der kleineren Front (um  $10 \times 8$  m) steht Marmor mit eingeschaltetem und überlagerndem mürben Glimmerschiefer an. Der größere Bruch (um  $30 \times 20$  m) zeigt die Wechsellagerung von gebändertem, teilweise stark zerbrochenem Marmor, plattigem, dunklen Kalk und Glimmerschiefer. Der Marmor macht in der Front höchstens 50 % aus. Er wird von 4—5 m starkem, mürben Gneis überlagert.

#### Birkfeld.

An der Kehre der Straße über Edelsee ist eine kleinere Entnahmestelle im Augenschiefer.

#### St. Kathrein am Hauenstein.

Über der Straße liegen kleinere, z. T. verwachsene Brüche in plattig-bankigem Augengneis. Der Abraum ist gering.

#### Kumberg.

- a) Nordöstlich Kumberg ist bei Noth (P. 562) eine  $40 \times 15$  m messende Front mit geringem Abraum. Es steht Plattengneis an. Gegenwärtig wird bei lokalem Bedarf nur mehr Material aus der Halde entnommen.

- b) Ebenfalls nö. Kumberg ist bei Hirtenfeldberg ein Plattengneisbruch von etwa  $40 \times 15$  m Ausdehnung. Die abschnittsweise engständige Zerklüftung aufweisende Front ist seit langer Zeit verlassen.

- c) Nördlich Kumberg ist südlich Schloß Kainberg eine Front von ungefähr  $25 \times 15$  m mit etwa 1 m mächtigem Abraum. Es steht Plattengneis an, der von einer etwa 1,5 m starken Pegmatitlinse durchzogen ist.

- d) Nördlich Kumberg ist schließlich nw. Schloß Kainberg ein Plattengneisbruch von etwa  $40 \times 20$  m. Der Abraum mißt um 1,5 m. Gegenwärtig wird der Plattengneis als Bruchstein und Schotter verwertet.

#### Kleinsemmering.

An der Straße Kleinsemmering—Mortantsch ist die Front eines etwa  $10 \times 10$  m messenden, stark verwachsenen Bruches in dem Injektionsglimmerschiefer ansteht.

#### Hörmsdorf bei Radegund.

In einer verlassenen Front von ungefähr  $7 \times 2,5$  m steht Plattengneis an. Der Abraum ist gering.

#### Fladnitz bei Passail.

Am Südhang des Leisenberges ist im Glimmerschiefer eine stark verwachsene Front. Das Gestein des etwa  $5 \times 5$  m großen Bruches neigt zu blätterigem Zerfall.

#### Passail.

An der Straße nach Arzberg liegt eine Front (um  $15 \times 10$  m) in gesteintechnisch minderwertigem Phyllit. Vor dem Pammerhof folgt ein weiterer Bruch (um  $10 \times 6$  m) im gleichen Gestein.

#### Gasen.

An der Straße Birkfeld—Straßegg liegen eine Reihe kleinerer, gelegentlich genützter Fronten im Glimmerschiefer.

### C) Obersteiermark.

Nördlich des Mürztales streicht ein Grobgnaiszug durch. In den aus dem Mürztal zurückgreifenden Tälern und Gräben liegt eine größere Zahl von fast ausnahmslos verlassenen Brüchen. Ein Teil von ihnen ist bereits in Heft 2 beschrieben worden. Derartige Brüchen sind u. a. in der Talenge bei Wartberg am orographisch linken Mürzufer, im Möstlinggraben und beim Wirthaus nahe am Ausgang des Veitschtales. Insgesamt kommen die Brüchen auf Grund der gesteintechnischen Beschaffenheit ihres Materiales nur für die Gewinnung von Bruchstein in Betracht. Allenfalls ist noch die Verwendung des Schotters für die Erhaltung der Grabenwege hinzunehmen.

### St. Michael.

Am Ostfuß des Annaberges liegt an der Bundesstraße ein Bruch im Gneis, bzw. Glimmerschiefer. Er kommt nur für die Gewinnung von Bruchstein in Betracht. Die technologischen Werte sind in der Tafel ausgewiesen.

### Kraubath.

Stini erwähnt Gneisbrüche im Kraubathgraben beim Gehöft Jansler.

### Seetaler Alpe.

In der Tafel ist das Ergebnis der technologischen Prüfung eines Gneises und Glimmerschiefers von einem Vorkommen beim Reiterbauer angegeben.

### St. Peter bei Judenburg.

Zwischen St. Peter und Pichl ist, ungefähr 30 m von der Bundesstraße entfernt, bei km 71 eine Front von etwa  $20 \times 15$  m. Es steht Grobgneis an. Zwischen den flaserigen Glimmerlagen stecken bis über 1 cm große Mikroklinaugen. Der Gneis wurde seinerzeit für den Bau einer Stützmauer gebrochen. Eine andere Verwendung kommt für das Gestein trotz der verhältnismäßig hohen Druckfestigkeit auch kaum in Betracht. Bei der technologischen Prüfung wurden folgende Einzelwerte ermittelt: Raumgewicht zwischen 2,59 und 2,65, Druckfestigkeit lufttrocken 1870, 2100 und 2370 kg/cm<sup>2</sup>.

### Unzmarkt.

In der Umgebung von Unzmarkt sieht man an verschiedenen Stellen verlassene Fronten, die im allgemeinen zur Entnahme von Bruchstein angelegt worden sind. In der Regel ist Wechsellagerung von Gneis und Glimmerschiefer zu beobachten.

### Perchau bei Scheifling.

Neben Amphibolit steht im Geiglbruch grobschuppiger Glimmerschiefer von gesteintechnisch geringem Wert an.

### Niederwölz.

Ein Bruch von etwa  $10 \times 5$  m befindet sich unmittelbar bei der Ortschaft. Es steht Glimmerschiefer, bzw. Granatglimmerschiefer an. Die Bruchfläche ist durch Granaten und Quarzknoten höckerig. Die Glimmerschiefer werden von Quarzgängen durchzogen. Man hat in der letzten Zeit Bruchsteine und Platten gebrochen, die bei der Straßenumlegung in Scheifling verbaut worden sind.

### Einach.

Bei der Haltestelle ist im quarzreichen Glimmerschiefer ein neuangelegter Bruch ( $10 \times 8$  m, Abraum bis 0,5 m). Man gewinnt Material für die Murverbauung.

### Turrach.

In einer Beschreibung aus dem Jahre 1858 findet sich die Erwähnung von mehreren Gneisbrüchen in Turrach. Man hat lagerhafte Bruchsteine abgebaut. U. a. wird an der Reichenauer Straße auch ein Bruch von Dachschiefer angegeben. In der Beschreibung heißt es: „Das Material ist feinkörnig und spaltet in größeren Tafeln auf. Es wurden damit mehrere Gebäude in Turrach und Umgebung gedeckt. Obgleich diese Schiefer in der Hitze nicht spalten, blättern sie bei großer Kälte auf, und es werden dadurch derlei Dächer bald wasserlässig.“ Beim Hannebauer bricht man gegenwärtig plattigen, quarzreichen Glimmerschiefer. Das Material der um  $15 \times 20$  m messenden Front wird zum Straßenbau verwendet.

### Ennstal.

Am Nordhang der Niederen Tauern und im besonderen in dessen Tälern bestehen dort und da für den lokalen Bedarf kleinere Steinentnahmestellen, die vor allem Glimmerschiefer und z. T. Gneis liefern. Gneisblöcke werden ferner auch vor allem aus dem Bachschutt entnommen und örtlich bei den verschiedensten Bauten (Wildbachverbauung, Stütz- und Futtermauern) verwendet.

## 2. Talkschiefer.

In der Oststeiermark sieht man gelegentlich Talkschiefer verwendet. Schwinner beschreibt einen Bruch (Talkschiefer in Gesellschaft mit Semmeringquarzit) nördlich St. Jakob im Walde am Raingruberkogel. Der Talkschiefer ist lichtgrau, dicht und fühlt sich mild talkig an. Er ist als Topfstein zu bezeichnen. Aus dem Topfstein werden nach Schwinner Ziegel herausgesägt und für Öfen in chemischen Fabriken, für Wärmespeicher und ähnliche Zwecke verwendet. Die Hauptgemengteile sind im mikroskopischen Bild Talk und Leuchtenbergit. Grabsteine aus Talkschiefer sieht man u. a. auf dem Friedhof von Stubenberg. Zufolge des nahen Talkbergbaues Rabenwald ist jedoch anzunehmen, daß dieses Material von dort stammt.

## 3. Quarzite.

### Allgemeines.

Der Quarzit ist ein Gestein, das zu etwa 70 und mehr Prozenten aus Quarz besteht und durch Umbildung aus Sandstein hervorgegangen ist. An anderen Gemengteilen treten noch Feldspat (Arkose), Glimmer (Glimmer-, bzw. Serizitquarzit), Kalkspat oder Dolomit auf. Der Quarzit kann massig, geschiefert (Quarzitschiefer) oder plattig (Plattelquarzit) ausgebildet sein. Die schieferige, bzw. lagige Entwicklung hängt vielfach mit der Führung von geregelt eingelagertem Glimmer zusammen. Der Quarzit-

schiefer (siehe Tafel — Vorkommen Dulleskirchen) zeigt je nach der Beanspruchungsrichtung verschiedene Festigkeit. Der aus ihm hergestellte Schotter ist zumeist durch einen großen Anteil an plattigen Elementen, von z.T. wenig guter Festigkeit belastet. Örtlich gewinnt man Bausteine, die jedoch bei Gebäuden zufolge der wärmetechnischen Eigenschaften nicht zu sehr geschätzt sind (im Volksmund „kalter Stein“). Die vielfach vorhandene Zerklüftung ermöglicht in der Regel nur die Gewinnung kleinerer Bausteine oder Platten. Da der Quarzit spröde ist, kommt die Anarbeitung ebener Flächen nicht in Betracht. Mit der Sprödigkeit hängt die geringe Schlagfestigkeit des Quarzites zusammen. Durch einen Gehalt an Kalk oder Dolomit als Zement (siehe Bruch Just) ergeben sich in dieser Hinsicht bessere Eigenschaften. Das Korn des Quarzites ist meist sehr fein. Das Gestein ist sehr wetterfest und gibt einen dürrtigen Verwitterungsboden.

Der Quarzit wird u. a. auch für die Herstellung von feuerfesten Baustoffen verwendet (Ofensteinen — früher Dinas heute Silika — oder Stampfmasse). Der Quarzit erfährt beim Erhitzen eine Reihe von Umwandlungen, die mit stärkerer Volumsvermehrung (12 bis 14 %) verbunden sind. Bei 575 Grad erfolgt der Übergang des Beta — in Alphaquarz, zwischen 1000 Grad und 1200 Grad in Christobalit und zwischen 1300 Grad und 1470 Grad in Tridymit. Für die Verwertung wird der Quarzit bis zur Volumskonstanz gebrannt. Er ist dann weiß und hat porzellanartiges Aussehen. Gesteine, die im Naturzustand zur Erzeugung feuerfester Steine verwendet werden können, sind selten, wenn auch grundsätzlich jeder Quarzit in Tridymit übergeführt werden kann. Der Verwendung von Naturstein für die Herstellung feuerfester Steine wird heute dessen Mahlung und Formung zu Ziegeln zum Brannteinsatz vorgezogen. Dieses Verfahrens bedient sich seit einiger Zeit die amerikanische Industrie. Die Kosten der Fabrikation sind jedoch höher, da der Quarzit bis zur Mehlfeinheit zerkleinert und der Brand (zwischen 1540 und 1580 Grad) über einige Tage erstreckt werden muß. Auch in Deutschland ist man aus Rohstoffmangel bereits zur Verwendung von gleichteiligen Mischungen aus chaledonhaltigem Gestein (Flint) und Felsquarzit übergegangen. In der letzten Zeit findet auch die Verwendungsmöglichkeit unserer Quarzite mehr Beachtung. Für die Verwendbarkeit eines Quarzites zur Herstellung von Silikasteinen fordert man: SK 34, 97—98 %  $\text{SiO}_2$ , 1,5 %  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ , weniger als 0,5 %  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , bzw. Glühverlust und gute Umwandlungsfähigkeit in Christobalit und Tridymit.

#### a) Weststeiermark.

Ein nennenswerter Abbau von Quarzit findet in der Weststeiermark nicht statt. Quarzite sind in diesem Gebiet auch nicht sehr verbreitet. Im Dolomitbruch an der Straße Voitsberg—Zangtal sind Quarzitlagen einge-

schaltet, die seinerzeit zusammen mit dem Dolomit abgebaut worden sind.

Eigentlich nicht hierher gehörig werden die Quarzgänge angeführt, die in der Vergangenheit im waldrreichen Gebiet zur Glaserzeugung ausgebeutet worden sind, wie z. B. in der Umgebung von Modriach und Glashütten. Aus den Gangquarzen hat man hochwertige Gläser hergestellt, die weit in das Ausland gingen. Die der Mahlung des Quarzes vorangegangene Zerkleinerung geschah durch wiederholtes Erhitzen und anschließendes Abschrecken mit kaltem Wasser.

Die reinen Gangquarze waren solange gesucht, bis die Glasfabriken aus wirtschaftlichen Gründen auf die Verwendung von reinem Quarzsand aus dem Ausland übergingen.

#### b) Oststeiermark.

##### Friedberg.

In Schwaighof zieht ein Quarzitrücken durch. Abraum ist keiner vorhanden. Der Quarzit ist plattig entwickelt und spaltet lagerhaft. Ein eigentlicher Bruch ist nicht vorhanden, sondern man pflegt bei Bedarf das Material an den Stellen günstiger Lösbarkeit zu entnehmen. Die lichten Quarzplatten sind in der Umgebung vielfach als Baustein verwendet.

##### Dulleskirchen bei Waldbach.

Der Steinbruch liegt an der Straße Waldbach—Wenigzell ungefähr dort, wo der Fahrweg zur Schmiede und Säge Hamon abzweigt. Die Front mißt ungefähr  $40 \times 30$  m. Abraum ist praktisch keiner vorhanden. Im Bruch steht einheitlich feinkörniger, weißer bis grünlicher Quarzit plattiger Ausbildung an. Die Schichtflächen zeigen vielfach Serizitbelag. Im rechten Flügel des Bruches sind die Platten nur einige cm stark. Im mittleren Teil geht die Plattenstärke bis etwa 25 cm. Die Klüftung ist durchwegs engständig. Zufolge der Klüftung können im wesentlichen nur Platten von höchstens  $2 \times 3$  dm in der Stärke von 5 bis 20 cm gewonnen werden. Die plattige Ausbildung des Quarzites wirkt sich beim Brechen in einem beträchtlichen Anfall von blätterigem Gut aus. Man hat daher seit einiger Zeit den Bruch, der in erster Linie Straßenbaustoff lieferte, aufgegeben.

##### Waldbach.

Der Bruch liegt am Westhang des Großen Sandberges im Gebiet der Gemeinde Arzberg innerhalb einer ausgedehnten Schutthalde. Die Front mißt um  $25 \times 15$  m. Abraum ist keiner vorhanden. Es steht lichter bis lichtgrünlicher, feinkörniger Quarzit an. Auf den Schichtflächen sieht man gelegentlich Turmalinsäulchen und Muskowitschüppchen. Das Gestein ist plattig entwickelt und weist mittlere Zerklüftung auf. Die gewinnbare Plattengröße liegt etwa um  $4 \times 2$  dm. Aus der Halde wird Schotter entnommen. Das Material wird mittels Seilbahn zur gegenüberliegenden

Straße gebracht und gegenwärtig zur Grundierung des Güterweges Sankt Jakob verwendet.

Der Abbau wurde bereits 1883 von Böhm beschrieben (Brüche im Waldbachtal zur Gewinnung von Mühlsteinen).

#### Festenburg.

Der Bruch liegt an dem Güterweg Festenburg—Demmeldorf gegen den Wechsel („Drei Bach“) etwa 1 km von Festenburg entfernt am Osthang des Tales in der auffallenden Felsrippe. Die Front ist ungefähr 50 bis 60 m lang und gegen 10 m hoch. In etwa 6 m Höhe ist eine Etage eingezogen. Als Abraum sind nur stellenweise einige dm Verwitterungsboden vorhanden. Der weiße bis graue Quarzit macht einen massigen Eindruck. Er zeigt wechselnde Serizitführung. Unmittelbar an der Straße ist dem Quarzit Albit-Chloritschiefer und Gangquarz eingeschaltet. Die Klüftung ist unregelmäßig. Im allgemeinen können Blöcke bis  $4 \times 3 \times 2$  Dezimeter gewonnen werden. Im Bereich der zum Teil ansehnlichen, offenen Klüfte ist das Gestein verrostet.

#### Romatschachen bei Pischelsdorf.

Der um 14 m hohe Bruch liegt knapp ö. P. 405. Die gestufte Front enthält im unteren Teil Quarzitschiefer aus dem lagerhafte Blöcke bis zu etwa  $80 \times 50 \times 15$  cm gewonnen worden sind. Im höheren Abschnitt zeigt das in Gneis übergehende Gestein teilweise engständige Zerklüftung. Der Quarzitschiefer besitzt eine Druckfestigkeit von  $2000 \text{ kg/cm}^2$  und eine Abnutzung von  $6 \text{ cm}^3$ . Das Gestein neigt zu blättermäßigem Zerfall.

#### Dissau.

Unterhalb Dissau ist an der Straße Birkfeld—St. Kathrein ein Quarzitbruch ( $40 \times 25$  m). Der Abraum ist gering. Der Quarzit ist plattig bis gebankt. Man gewinnt Blöcke bis zu  $1 \text{ m}^3$ , die gegenwärtig bei der Bachverbauung Verwendung finden.

#### Passail.

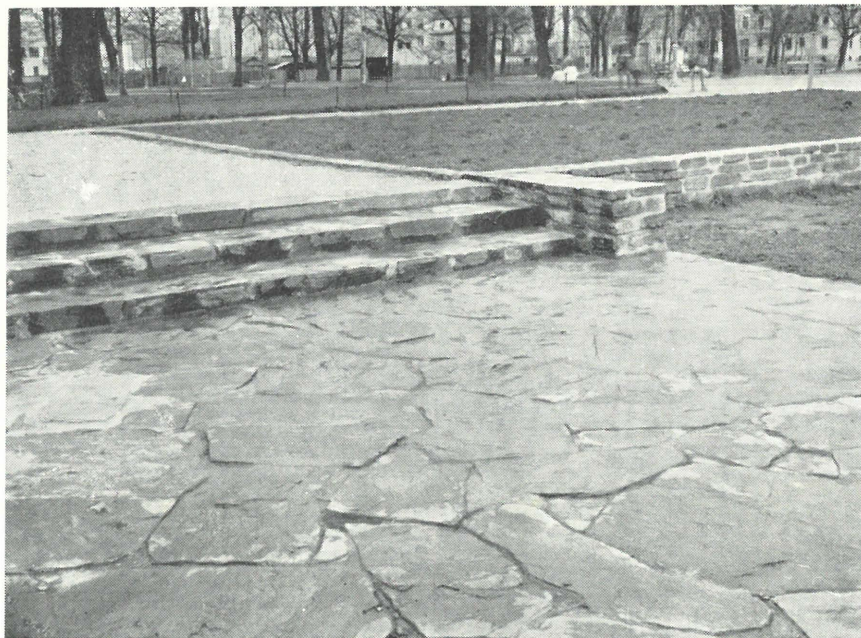
Ein größeres Quarzitvorkommen ist im Gebiet der Sommeralpe vorhanden.

#### Birkfeld.

Trümmerquarzit wird in der Nähe des Gasthauses Gallbrunn an der Straße Birkfeld—Fischbach in einer größeren Grube abgegraben.

### c) Mittelsteiermark.

In Graz und Umgebung sind an einer Reihe von Stellen in der sogenannten Dolomit-Sandsteinstufe Steinbrüche vorhanden. In den meisten wird, bzw. wurde Dolomit abgebaut. Einzelne Abbaue gehen, bzw. gingen jedoch in erster Linie der Gewinnung von Sandstein nach. Das äußere Bild und die Eigenschaften rechtfertigen, daß die Gesteins-technik den



#### Graz — Augarten.

Stainzer Plattengneis als Pflaster, bei den Stiegenstufen und als Parkeinfassung.

Lichtbildbeigabe mit Kostenbeitrag der Steinbruchunternehmen im Stainzer Plattengneis:

Alex Hutterer, Sierling bei Stainz

Anna Prettnner, Mitteregg, Post Gams bei Stainz

Sandstein (mit welchem Namen sie ein ganz anderes Aussehen verbindet) als Quarzit (Zementquarzit) bezeichnet. Unter der Bezeichnung Quarzit ist das Gestein auch bereits seit langer Zeit in der Steinindustrie bekannt.

#### Tal bei Gösting.

Der Bruch liegt in Hinterbrühl unmittelbar unterhalb der Ruine Gösting. Er ist seit längerer Zeit verlassen. Der Abraum ist gering. Die um  $30 \times 25$  m messende Front durchzieht eine auffallende Störung. In dem Hauptteil der Wand steht blaugrauer Dolomit, bzw. Dolomitschiefer an. Ihm sind verfaltete Tonschiefer eingeschaltet, die zu schalig-blättrigem Zerfall neigen. Überdies finden sich noch Einlagerungen von Serizitschiefer, bzw. Phyllit, die stark zermürbt sind. Im Bereich der Störung ist der Dolomit arg zerbrochen und weist breschige Beschaffenheit auf. Im obersten Teil der Wand wird der Dolomit von Quarzit überlagert um dessentwillen angeblich der Bruch aufgemacht worden ist. Die Bruchsohle ist diesfalls zu tief angesetzt. Auch der Quarzit zeigt abschnittsweise engständige Zerbrechung. Neben Baustein hat der Bruch in erster Linie Schotter geliefert.

#### Gösting — Eggenberg.

- a) Von der Glasfabrik Gösting wurde seinerzeit ein Abbau von Quarzit vorübergehend betrieben. Da sich die Aufbereitung des Materials als unwirtschaftlich erwies, wurde der Bruch zugunsten des Melker Sandes aufgegeben.
- b) Einen ansehnlichen Bruch betreibt das Unternehmen Just. Das Hauptgestein ist Quarzit. Er ist gelbgrau bis grau und dicht. Im mikroskopischen Bild sieht man Quarzkörner, die durch Basalzement (Dolomit) verkittet sind. Die Gesteintechnik verwendet für ein derartiges Gestein die Bezeichnung Zementquarzit. Die Quarzkörner sind im allgemeinen sehr gleichmäßig verteilt. Das Großkorn erreicht etwa 0,5 mm, während das Durchschnittskorn wesentlich darunter liegt. Die dolomitische Bindemasse ist mehr oder minder von organischem Pigment durchstäubt. Untergeordnet sind noch andere Mineralien (so Feldspat) eingestreut. Der Quarzit zeigt abschnittsweise schalige Absonderung. Das Brechgut dieser Partien hat eine wenig günstige Bruchform (flachmuschelig-plattig). Mit steigendem Quarzgehalt scheint dieses Verhalten ausgeprägter zu sein. Der Quarzgehalt schwankt zwischen 30 und 60 %. In den untersuchten Proben war der Häufigkeitswert 50 %. Der Quarz gibt dem Gestein die bei der Abnutzung zur Geltung kommende Härte. Andererseits setzt der Dolomit die dem reinen Quarzit eigene Sprödigkeit herab. Das Gestein hat daher eine für einen Quarzit verhältnismäßig günstige Schlagfestigkeit.

Mit dem Quarzit wechsellagert Dolomit. Der Dolomit zeigt

stärkere Zerkleinerung und ist feinkörnig. Die Korngröße liegt im Durchschnitt unter einem Zehntelmillimeter.

Als schmalere Zwischenlagen treten schließlich Serizitschiefer auf, die dünnblättrige Beschaffenheit besitzen und zu blättrigem Zerfall neigen.

Die Mächtigkeit des Abraumes ist vor allem davon abhängig, welches der genannten Gesteine in einem Abschnitt des Bruches ausstreicht.

Der Quarzit und der Dolomit sind gebankt. Die Mächtigkeit der wechsellagernden Bänke beträgt um 4—5 m. Es ist daher die getrennte Gewinnung der beiden Gesteine möglich. Die Lagerung ist im großen und ganzen ruhig. Annähernd senkrecht zur Bankung verläuft die Hauptklüftung.

Nach dem gegenwärtigen Bild dürfte die Front annähernd aus 60 % Quarzit, 35 % Dolomit und 5 % Serizitschiefer bestehen.

Da der Quarzit nur geringe Verwitterungsneigung zeigt und aus ihm ein nährstoffarmer Boden entsteht, ist das Gestein besonders als Schotter für Gleisbettung geeignet. Der Grobschotter weist ferner recht gute Brauchbarkeit als Straßenbaustoff auf. Dem Anfall von flachplattigem Korn kann die Änderung des Brechverfahrens, bzw. doppeltes Brechen entgegenwirken. Bei der Verwendung des Quarzites als Betonzuschlagstoff macht sich die Rauigkeit des Kornes in der Bindefestigkeit günstig bemerkbar.

Über die in der Tafel angegebenen Werte hinaus sind noch folgende Einzelergebnisse anzuführen:

Raumgewicht: zwischen 2,71 und 2,74.

Wasseraufnahmevermögen: zwischen 0,18 und 0,61 Gew.-%.

Druckfestigkeit:

lufttrocken 2430, 2320, 2470, 2550, 2790, 2960 und 3100 kg/cm<sup>2</sup>,

wassersatt 2110, 2260, 2790 und 2960 kg/cm<sup>2</sup>,

ausgefroren 2550, 2640 und 2990 kg/cm<sup>2</sup>.

Bei der Prüfung in verschiedenen Richtungen zeigten sich keine bemerkenswerten Unterschiede.

Abnutzung beim Schleifen: 9,5—10,8—12—12,8 cm<sup>3</sup> / 50 cm<sup>2</sup> Schleiffläche. Schlagfestigkeit: 7—15—15—15—16—17—20 und 22 Schläge. Die gute Einrichtung des Betriebes ist die Grundlage für dessen Leistungsfähigkeit.

1862 schreibt bereits Rumpf über den Quarzitbruch: „Das Gestein ist eines der dauerhaftesten und festesten für Fundamente, Straßen- und Pflasterbauten. Es ist jedoch schwer zu bearbeiten. Als Baustein näßt der Quarzit und hält dadurch den Mörtel nicht gut.“

- c) Unmittelbar benachbart ist ein weiterer Bruch. Auch dieser zeigt die Wechsellagerung von Quarzit und blaugrauem Dolomit. Durch den Bruch ziehen ansehnlichere Klüfte mit stärkerer Zerrüttung des Gesteins. Das Verhältnis zwischen Dolomit und Quarzit dürfte um 3:2 liegen. Überdies sind noch Einschaltungen von stark zersetzten Schiefen vorhanden.

#### d) Obersteiermark.

Im Mürztal und im Gebiet von Trofaiach liegen Brüche, die in der Hauptsache Zuschlagstoff für das Hüttenwerk Donawitz liefern. Angeblich hat man sich in der letzten Zeit auch mit der Brauchbarkeit dieser Quarzite zur Herstellung von Silikastein beschäftigt. Die bautechnische Nutzung der Quarzite fällt gegenüber der obigen Verwendung kaum ins Gewicht. Die Quarzite sind z. T. weitgehend zerrieben „mylonitisiert“ und liegen als sogenannte „Quetschsande“ vor. Auf letztere greift in erster Linie die Bauwirtschaft. Sie werden in dem die Sande besprechenden Heft besondere Beschreibung finden.

##### Mürz z u s c h l a g.

An der Mündung des Ganzgrabens ist auf der orographisch linken Talseite ein kleinerer Quarzitbruch, in dem man Material gräbt. Der Quarzit ist, soweit er halbwegs feste Beschaffenheit besitzt, plattig-flaserig. Die Zerkleinerung geht in einzelnen Partien bis zu einem zwischen den Fingern zerreiblichen Gemengsel. Gleiche Gruben befinden sich oberhalb der Stadt Mürzzuschlag.

##### Rittis bei Krieglach.

Es sind zwei benachbarte Brüche vorhanden.

- a) Der größere Bruch von etwa 120 × 10 m hat eine ungefähr 15 m tiefe Bruchsohle. Er ist stillgelegt.
- b) Gegenwärtig arbeitet man in dem kleineren Bruch (ungefähr 70 × 18 m bei einer um 15 m tiefen Sohle). Der Abraum mißt nur wenige dm.

##### Veitsch.

An der Straße nach Pretal ist beim Streiml ein größerer Bruch in zerquetschtem Quarzit, der abgegraben wird.

##### Aflenz.

Vor ungefähr 3 Jahrzehnten wurde am Ufer der Stübming gegenüber Thullin ein Stollen in einem zerriebenen Quarzit angefahren. Man baute Quarzsand ab, der für die Glaserzeugung dienen sollte. Nach Feststellung der geringen Eignung scheint man den Abbau bald wieder aufgegeben zu haben. Gegenwärtig wird jedoch in kleinen Stollen der Quetschsand (Semmeringquarzit) als Mauersand und für Kunststein gewonnen. Weniger reine Partien verwertet man als Straßenbaustoff.



#### Bruck a. d. Mur—Kraubath.

In der Vergangenheit wurde der an der Basis der Grauwackenzone da und dort aufgeschlossene Plattelquarzit in kleinerem Umfang entnommen. Er weist lagerhafte Spaltbarkeit auf. Zufolge der Zerklüftung ist im allgemeinen die Gewinnung größerer Platten nicht möglich. Ein derartiger Bruch ist im Hartelgraben bei Kaisersberg. Es steht glimmerführender Plattelquarzit an, der engständige Zerklüftung aufweist.

#### Rötz bei Trofaiach.

- a) Die Front des Bruches des Wirtschaftsvereines mißt um  $80 \times 50$  m. Die Etagen sind durch Förderschächte verbunden. Der grau-weiß geäderte Quarzit ist abschnittsweise merkbar verschiefert. Durch die engständige Zerklüftung fällt in der Hauptsache kleinstückiges Material an, das als Straßenschotter abgesetzt wird. Bei Bauwerken wurde in Trofaiach auch Bruchstein verwendet.
- b) Etwas grabeneinwärts liegt ein weiterer Bruch. Im Phyllit stecken größere Quarzitlinsen. Neben der Belieferung der Hütte Donawitz wird der Quarzit auch als Straßenbaustoff verwendet.

#### Neumarkt.

Östlich des Ortes ist im Wald ein Bruch von etwa  $20 \times 30$  m. Der Abraum beträgt durchschnittlich 0,5 m. Der gebankte Quarzit wechselagert mit Phyllit und Chloritschiefer. Letztere Gesteine haben minderen gesteintechnischen Wert. Der Quarzit wird örtlich für die verschiedensten Zwecke verwertet.

#### Einöd.

Nördlich Einöd ist im Olsgraben ein Bruch ( $10 \times 8$  m, Abraum gering), in dem man plattig brechenden Quarzit abbaut.

#### Gaishorn.

Im Flitzengraben ist ein Quarzitvorkommen, das angeblich bis in die letzte Zeit Material für die Herstellung von Wetzsteinen geliefert haben soll.

#### Ardning bei Selztal.

Gegenüber dem Südportal des Bosrucktunnels ist ein Quarzitbruch. Die um  $25 \times 25$  m messende Front ist stark verräumt, und nur etwa 5 m fester Fels sind offen. Der Abraum mißt bis 0,5 m. Der grünliche Quarzit ist engständig zerlegt. Er wird für die örtliche Straßenerhaltung verwertet.

#### 4. Amphibolit, Eklogit und Chloritschiefer (Grüngestein).

##### Allgemeines.

Unter Amphibolit versteht man ein Gestein, das aus Hornblende (= Amphibol etwa 20—80 %) und Plagioklas (etwa 20—50 % Kalnatronfeldspat) besteht. Als Nebengemengteile können Quarz, Epidot,

Granat, Biotit usw. auftreten. Danach spricht man von Granat-, Epidot- und Biotitamphibolit. Der Amphibolit ist grau- bis dunkelgrün. Durch den Feldspat kann er leicht gesprenkelt, gestreift oder gebändert sein. Er ist fein- bis grobgekörnt und massig, geschiefert oder lagig ausgebildet. Massige Amphibolite, wie solche mit geringer Gefügeentwicklung sind zähe Gesteine und haben eine verhältnismäßig hohe Schlagfestigkeit. Zufolge der Zähigkeit liefern die massigen oder nur schwach geregelten Amphibolite ein recht widerstandsfähiges Schottergut. Zu Unrecht finden diese bei uns nicht immer die gebührende Wertung. Mit dem Vorwurf geringer Bindefähigkeit gibt man über sie voreilig ein entwertendes Urteil ab. Die geringe Bindefähigkeit macht sich aber wohl in erster Linie nur bei losem Streugut nachteilig bemerkbar. Sie ist hier eben der Ausdruck der Widerständigkeit des Amphibolitschotters gegen Beanspruchung, wobei zufolge geringfügiger Zermahlung der Oberfläche keine Bindung entwickelt wird. Ebenso gute Eigenschaften wie der Amphibolitschotter zeigt im allgemeinen auch der Splitt. Das Korn hat gedrungene Form, ist fest und zäh und besitzt eine ausreichende Bindefähigkeit mit Bitumen und Teer. Massige Amphibolite eignen sich dagegen weniger für die Gewinnung lagerhafter Bruchsteine. Die Lösbarkeit mit halbwegs ebener Fläche befriedigt gelegentlich nicht. Bei der Zähigkeit des Gesteins ist die Anarbeitung ebener Flächen nicht immer einfach. Lagerhaftes Material liefert bankig, plattig oder schieferig ausgebildeter Amphibolit. Diese Amphibolitform ist zufolge des meist wesentlichen Anfalles von blätterigem Brechgut wieder weniger als Schotter brauchbar. Während die massigen Amphibolite zuverlässig als wetterbeständig angesehen werden dürfen, kann gleiches von den lagigen und gestreiften nicht immer ausgesprochen werden. Das Verhalten eines Amphibolites in einer seit längerer Zeit offenstehenden Wand vermag in dieser Hinsicht ebenso wie die Mächtigkeit des Abraumes öfters einen brauchbaren Hinweis zu geben.

Für dekorative Zwecke erscheinen unsere Amphibolite im allgemeinen wenig geeignet. Der Amphibolit hat zwar wiederholt eine ansprechende und auch beständige Farbe, doch stößt bereits meistens die Gewinnung großer, lassenfreier Blöcke auf Schwierigkeiten. U. a. ist die Wandverkleidung der Grabstätte Hamerlings am St.-Leonhard-Friedhof in Graz aus Amphibolit. Es handelt sich um licht- und dunkelgrüne bis  $0,75 \text{ m}^2$  große Platten von etwa 3 cm Stärke.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die gesteintechnisch günstigen Amphibolite im allgemeinen durch einen massigen Charakter und geringeren Feldspatgehalt gekennzeichnet sind. Bei diesen Formen ist die Hornblende in einem verfilzten Gebälk entwickelt, das dem Amphibolit die gesteintechnisch geschätzte Zähigkeit gibt.

Der Eklogit ist ein aus Omphacit (d. i. ein grasgrüner Augit) und rotem Granat bestehendes, auffallend schweres Gestein. Er kann mittel- bis

grobkörnig und massig bis geschiefert sein. Mit dem Amphibolit verbinden den Eklogit die sogenannten Eklogitamphibolite. Das vielfach farbenprächtige Gestein hat poliert ein recht dekoratives Muster. Das Gestein ist nur nicht allzu leicht zu bearbeiten und im allgemeinen ist die Möglichkeit der Gewinnung von entsprechenden Blockgrößen einheitlichen Gesteines recht beschränkt. Die Zähigkeit des massigen Eklogites würde diesen auch für andere Zwecke zu einem gesteintechnisch recht brauchbaren Material machen. Der allgemeinen Verwendung stellt sich neben der vielfach verkehrsmäßig ungünstigen Lage die geringe Mächtigkeit der meist in Lagen oder Linsen auftretenden Eklogite entgegen.

Im Chloritschiefer (Grüngestein) ist Chlorit Hauptgemengteil. Ihm verdankt das Gestein seine grüne Farbe. Neben dem Chlorit kommen im Chloritschiefer allenfalls noch Feldspat, Hornblende, Epidot und Quarz vor. Mit dem blätterigen Charakter des Chlorites hängt in erster Linie das verbreitete schieferige Gefüge der Chloritschiefer zusammen. Auf Grund der gesteintechnischen Eigenschaften ist der Chloritschiefer nur in sehr beschränktem Umfang bautechnisch nutzbar. Spaltet er lagerhaft und ist er wetterfest, dann kommt die Verwertung als Baustein noch in Betracht.

Splitt von Amphibolit, Eklogit und festerem Chloritschiefer wird als grünes Element dem Kunststein beigegeben.

## A) Amphibolit und Eklogit.

### a) Weststeiermark.

#### Mauthnereck.

Etwa 5 Minuten vom Gasthaus Mauthnereck ist an der Straße nach Soboth gebankter Eklogitamphibolit in einer ungefähr  $40 \times 15$  m messenden Front (Polanzbruch) aufgeschlossen. Die Bankmächtigkeit beträgt bis zu einigen Metern. Der Eklogitamphibolit ist grobkörnig und besteht aus rotem Granat, dunkler Hornblende (bis 5 mm groß), grünem Omphacit und streifenweise auftretendem schmutziggelblichen Zoisit (Stengel bis zu einigen cm) und Quarz. Die Zerklüftung ist unregelmäßig, im allgemeinen weitständig. Im rechten Bruchabschnitt ist der Amphibolit von Quarz-Feldspatgängen durchzogen, in denen Muskowite (bis zu einigen  $\text{cm}^2$ ) auffallen. Der Amphibolit dieses Abschnittes ist zermürbt. Man gewinnt im Bruch halbwegs lagerhaften Bruchstein (Baustein, Packlage) und Schotter, zu dem auch das nicht gut aussehende Material der Quarz-Feldspatgänge verarbeitet wird. Der Schotter dient in erster Linie der Straßenerhaltung.

#### Unterfresen.

Für den Güterwegbau soll in den letzten Jahren ein kleiner Bruch im Eklogitamphibolit aufgemacht worden sein.

#### Wernersdorf bei Wies.

Es sind zwei benachbarte Brüche vorhanden. Im tiefer gelegenen Bruch wechsellagern in der um  $35 \times 35$  m messenden Front Marmor und Eklogitamphibolit. Im höher gelegenen Abbau herrscht in der um  $35 \times 40$  m betragenden Front Eklogitamphibolit. Der Abraum mißt durchschnittlich um 1 m. Nach dem äußeren Aussehen und dem gesteintechnischen Wert sind verschiedene Amphibolitformen vorhanden. Die einen haben schieferiges Gefüge, die anderen massigen Charakter. Gegenüber den lichten, vornehmlich aus Feldspat bestehenden Flasern, können in den flatschigschieferigen Formen der graugrüne Omphacit, die dunkle Hornblende und der rote Granat merkbar zurücktreten. Die lagerhafte Spaltbarkeit begünstigt die Gewinnung von Bruchstein. Da das Gestein wetterfest ist und verhältnismäßig hohes Gewicht besitzt, eignet es sich besonders für den Wasserbau, während die Gewinnung von Straßenschotter weniger zu empfehlen ist. Dafür kommen in erster Linie die hornblendereichen, gebankten, massigen Amphibolite in Betracht. Aus ihnen sind Blöcke bis zu mehreren  $\text{m}^3$  gewinnbar. Zufolge der Zähigkeit und der günstigen Form des Brechkornes liefert diese Type trotz der Grobkörnigkeit (Hornblende bis zu etwa 3—4 mm) einen recht guten Schotter. Auch bei den technologisch guten Abarten kommt jedoch noch die Gefügentwicklung im Unterschied der Druckfestigkeit (Tafel!) in den verschiedenen Beanspruchungsrichtungen zum Ausdruck.

#### Bösenbach bei Deutschlandsberg.

Der Bruch liegt nw. der Kote 414 an der Straße Deutschlandsberg—Wildbach. Es ist gegenwärtig eine Front von etwa  $50 \times 20$  m entwickelt. Als Abraum erscheint eine abschnittsweise bis zu 4 m mächtige Zersetzungszone, in der der Amphibolit in ein in Lehm gepacktes Blockwerk aufgelöst ist. Der Eklogitamphibolit ist blaugrau bis blaugrün und grobkörnig (durchschnittliche Korngröße um 3 mm). Es wechsellagern feldspat- und hornblendereichere Lagen. Das Gestein ist plattig bis bankig entwickelt und löst sich daher mit mehr oder minder ebener Fläche. Die Zerklüftung ist unregelmäßig, in kleinen Abschnitten weit-, in den übrigen Bereichen mittel- bis engständig. In den ersteren Partien ist die Gewinnung von über  $\text{m}^3$  großen Blöcken möglich. In dem die Wand durchsetzenden Zerrüttungsstreifen ist der Amphibolit bis zum schmierigen Belag zermahlt. Untergeordnet treten geringmächtige Einschaltungen von Kalksilikatschiefern und migmatitähnlichen Adern auf. Man wird annehmen dürfen, daß im Bruch um 70 % des Gesteinsbestandes aus gutem Amphibolit besteht. Ungefähr 20 % macht der von der Zersetzung angegriffene (gebleichte) Amphibolit aus und 10 % entfallen auf den sandigen Lehm. Das Gestein bricht in gedrungenem Korn und lediglich in den feineren Fraktionen fällt auch blätteriges Gut an. Neben den in der Tafel

angegebenen Werten ist anzuführen, daß die Druckfestigkeit im luft-trockenen Zustand zwischen 2160 und 2640 kg/cm<sup>2</sup> schwankt.

#### Gamsgebirg bei Stainz.

Der Amphibolit, bzw. Granatamphibolit ist in einer Front (Steinbruch Engelweingarten) von etwa 90 × 50 m am Nordhang des P. 626 aufgeschlossen. Die Bruchsohle ist bei 20 m tief. Der Abraum mißt durchschnittlich um 1 m. Der Zoisitamphibolit ist gebankt und weit- bis mittelständig zerklüftet. Das dunkle, fein- bis mittelkörnige Gestein zeigt Hornblende als Hauptgemengteil. Partienweise hat der Amphibolit massigen Charakter. Neben Schotter gewinnt man lagerhaften Bruchstein. Die verkehrsmäßige Lage des Vorkommens ist leider nicht günstig.

#### Gundersdorf an der Hochstraße bei Stainz.

In einer Front von ungefähr 10 × 5 m wird plattiger Amphibolit gebrochen. Der Abraum beträgt abschnittsweise über 1 m. Die Güte und Ausbildung des Amphibolites ist in den einzelnen Bruchabschnitten verschieden. Es sind Partien mit massiger und solche mit merkbar schieferiger Textur vorhanden. Der Amphibolit ist gebankt und die Bankmächtigkeit erreicht bis 0,5 m. Nachteilig macht sich die Einschaltung von Glimmerschiefer bemerkbar. Benachbart findet sich eine Front von 15 × 10 Meter. Der Abraum ist abschnittsweise sehr mächtig. Der Amphibolit auch dieses Vorkommens zeigt gesteintechnisch wechselnde Güte. Die Bankmächtigkeit beträgt bis über 1 m. Im allgemeinen ist nur das Material, das beim Abbau in größeren Blöcken anfällt, als gut zu bezeichnen. Beide Brüche liefern Baustoff für die örtliche Straßenerhaltung.

#### Assingberg an der Hochstraße bei Stainz.

Der Bruch befindet sich bei der Kapelle in Assingberg. Der Abraum ist gering. In der Front von etwa 6 × 4 m steht Amphibolit, bzw. Granatamphibolit an. Das Gestein ist fein- bis mittelkörnig. Zuzufolge der plattigen Entwicklung werden vornehmlich lagerhafte Bruchsteine gewonnen.

### b) Oststeiermark.

#### Schaueregg.

Der Bruch des Landesbauamtes liegt unweit der Bundesstraße. Er hat eine Front von ungefähr 28 × 30 m. Die Bruchsohle ist gegen 38 m tief. Der Abraum mißt um 4 m. Unter ihm folgt vorerst 2—3 m mächtiges blätteriges Grüngestein, das merkbare Zersetzung aufweist und dann körniger Amphibolit z. T. bankig, z. T. massig, z. T. verschiefert. Er ist ungleichmäßig zerklüftet. Es fallen jedoch noch bis m<sup>3</sup> große Blöcke an. Die Klüfte zeigen Kalkbelag. Der Amphibolit ist graugrün und fein- bis mittelkörnig. Die rechte Hälfte des Bruches ist stark zerrüttet, so daß in diesem Abschnitt in der Hauptsache nur Schotter anfällt, der lehmig verschmiert ist. Das Verhältnis zwischen gesteintechnisch gutem und minderwertigem

Material ist ungünstig. Trotzdem muß man sagen, daß der Bruch unter den Brüchen der Gegend noch annehmbare Gesteinsverhältnisse aufweist.

Über die in der Tafel angeführten Werte der technologischen Prüfung hinaus sind zu nennen:

Wasseraufnahme in Gew.-%: Mittelwert 0,27, Kleinstwert 0,24 und Höchstwert 0,32,

Druckfestigkeit: lufttrocken 1220, 1270, 1310, 1400 und 1500 kg/cm<sup>2</sup>, wassersatt 1140, 1330 und 1420 kg/cm<sup>2</sup>, ausgefroren 1020, 1140 und 1200 kg/cm<sup>2</sup>.

#### Schäffern.

Der Bruch liegt unmittelbar nö. des Ortes etwa 50 m über der Talsohle. Es steht Eklogitamphibolit (nach neueren Arbeiten Granatamphibolit) an. Man hat seinerzeit für den Straßenbau Material entnommen. Es werden massige und schieferige Formen beschrieben und es wäre anzunehmen, daß die ersteren einen gut brauchbaren Straßenbaustoff geliefert haben. Gegenwärtig ist der Bruch bis auf einen kleinen Abschnitt an der oberen Bruchkante durch den nachgefallenen Gehängeschutt verhüllt.

#### Demmeldorf.

Der Bruch liegt an der Straße Bruck a. d. Lafnitz—Demmeldorf, ungefähr 10 Minuten vor Demmeldorf. Es steht Amphibolit an. Der Abraum ist gering. Die halbkreisförmige Front hat etwa 12 m Länge und ist 13—15 m hoch. In der Nordseite des Bruches ist das Gestein merkbar verschiefert. Allem Anscheine nach liegen Zwischenschaltungen von Albit-Chloritischiefer vor, die merkbar mürber sind und leichten Zerfall aufweisen. Der Amphibolit ist fein- bis mittelkörnig, massig und wetterbeständig. Er nimmt vor allem den Südflügel ein. Die Klüftung ist mittelständig und es fallen u. a. auch Blöcke bis zu etwa 3 × 4 × 2 dm an. Den Amphibolit durchziehen bis 10 cm starke Quarzadern.

#### Rohrbach a. d. Lafnitz.

Zwischen Rohrbach und Beigütl liegt unmittelbar an der Straße Rohrbach—Waldbach, bzw. Vorau ein Bruch. Man hat früher für den Straßenbau Amphibolitschotter gebrochen.

#### St. Johann bei Herberstein.

Der Steinbruch (Prettenhofer-) liegt an der Straße Kaibing—St. Johann. Die Front ist durch Abraum stark verhüllt. Das Gestein ist grau und sehr gleichmäßig gekörnt. Die durchschnittliche Korngröße geht nur wenig über 1 mm. Neben dem lichten Bestand (Feldspat und Quarz) sind nur noch kleine Biotitschüppchen erkennbar. Die Textur ist massig. Das Gestein weist plattige Absonderung auf. Im mikroskopischen Bild zeigen die Gemengteile zwar Ungleichkörnigkeit, doch geht das Maximalkorn ebenfalls nur bis 1 mm. Volumsmäßig sind ungefähr folgende Anteile

vorhanden: 40 % Plagioklas, 25 % Hornblende, 25 % Biotit und 10 % nesterig gehäufte Quarz. Ferner treten noch etwas Granat und Epidot auf. Die Gemengteile (Biotit und Hornblende) sind sperrig miteinander verzahnt und bilden einen Filz, in dessen Maschen Feldspat und Quarzkörner stecken. Die innige Verzahnung erklärt die verhältnismäßig gute Festigkeit und Zähigkeit des Amphibolites.

#### Kaibing.

Der Bruch liegt am Westhang des Kaibingberges, knapp über der Bundesstraße nach der Abzweigung nach St. Johann, etwa 100 m von der Straße entfernt. Er mißt etwa  $27 \times 20$  m, und die Sohle ist gegen 27 m tief. Der Abraum ist bei 2 m mächtig. Das Hauptgestein ist Amphibolit, das Vererzung durch Schwefelkies zeigt. Von der Zersetzung des Schwefelkieses rührt die braune Farbe auf den angewitterten Flächen her. Das Gestein ist tiefgreifend zermürbt und neigt zu kleinstückigem Zerfall. In den größeren Klüften finden sich bis 1 cm starke Limonitanhäufungen. Grobblockiges Material fehlt so gut wie ganz. Seinerzeit hat man Schotter für die Straßen des Bezirkes Pöllau entnommen.

#### Birkfeld.

Unterhalb Birkfeld ist an der Bahn ein verlassener Bruch im Gabbro. Ein Bruch ist ferner in einem Gabbroabkömmling bei der Mündung des Arbesbaches an der Straße.

#### Gasen bei Birkfeld.

An der Straße Gasen—Birkfeld liegt ungefähr 1 km ostwärts von Gasen ein Steinbruch im Amphibolit. Die Front mißt ungefähr  $5 \times 10$  m. Zwischen Gasen und Birkfeld sind im Amphibolit, bzw. Hornblendeschiefer noch eine Reihe anderer, z. T. kleine Brüche.

#### Kulm.

Eine um  $15 \times 8$  m messende Front ist am Südosthang des Kulms über dem Fahrweg etwas unterhalb des Ackerwirtes. Der Abraum ist gering. Es steht mittel- bis grobkörniger, bankiger Amphibolit an. Je nach dem Feldspatgehalt ist der Amphibolit lichter oder dunkler gesprenkelt, bzw. gestreift. Nach den Bankungsflächen löst man Bruchsteine, die als Packlage bei der im Bau befindlichen Kulmstraße verwendet werden. Die äußere Beschaffenheit des Amphibolites weist auf gesteins-technisch guten Wert.

### c) Mittelsteiermark.

#### Neuhof bei Übelbach.

Im innersten Übelbachgraben liegt beim Forsthaus knapp über dem Fahrweg ein kleiner Bruch (etwa um  $10 \times 10$  m). Es steht Bänderamphibolit an, der lagenweise Granat führt und abschnittsweise verschiefert ist. Der Amphibolit zeigt weit- bis mittelständige Zerklüftung

und bildet eine in Hellglimmerschiefer liegende Scholle. Dem Steinbruch kommt nur lokale Bedeutung als Schotterlieferant für die Straßenerhaltung zu.

#### Semriach.

Am Nordhang des Windhofkogels liegt beim Gehöft Schenk ein um  $2 \times 5$  m großer Bruch. Der Amphibolit bricht plattig. Es sind Platten bis zu  $60 \times 30 \times 10$  cm gewinnbar, die jedoch linsig schieferiges Gefüge aufweisen. Das Gestein macht äußerlich keinen guten gesteintechnischen Eindruck.

#### Breitenau.

Stini beschreibt im Breitenauertal zwei Amphibolitbrüche und zwar:

- a) den Lippitbruch im Granatamphibolit an der Bezirksstraße bei km 5,6. Der Abraum der völlig verwachsenen Front ( $25 \times 40$  m) ist gering.
- b) einen Bruch im Quarz-Feldspatamphibolit westlich des Kapellenkogels am rechten Ufer des Breitenauer Baches unterhalb der Schafferwerke. Die um  $15 \times 15$  m messende Front ist völlig verwachsen. Die Mächtigkeit des Abraumes schwankt zwischen 1—3 Dezimeter. Man hat Gleisbettungsschotter gewonnen.

### d) Obersteiermark.

#### Thörl.

Stini beschreibt:

- a) den Steinbruch Juvan in Granat-Feldspat- und Zoisitamphibolit und Pegmatit am Eingang des Thörltales und
- b) einen Bruch im Amphibolit und Gneis südlich der Haltestelle Margarethenhütte. Durch den Amphibolit zieht ein Epidotfelsgang.

#### Oberaich bei Bruck a. d. Mur.

In der Tabelle ist das Ergebnis der Prüfung eines Amphibolites ausgewiesen. Das Material stammt von einer Halde im Utschgraben, ungefähr 5 km von der Haltestelle Oberaich grabeneinwärts. Der grüne Amphibolit ist fein- bis mittelkörnig. Seine Hauptgemengteile sind Hornblende und Plagioklas.

#### Perchau bei Scheifling.

Der Bruch (Geigl-) liegt in Perchau am Hang gegenüber der Bundesstraße. Die Front mißt um  $50 \times 30$  m, der Abraum 1—2 m. Im Bereich, wo an der Oberkante des Bruches der Glimmerschiefer ausstreicht, ist der Abraum jedoch wesentlich mächtiger. In der Front wechsellagern in gestörtem Verband Amphibolit, Glimmerschiefer und Granatglimmerschiefer. Die Gesteine bilden im allgemeinen keine durchgehenden Bänke, sondern es liegt die Verschollung von Linsen vor. Der Glimmerschiefer weist neben geringer Festigkeit auch geringe Wetterbeständigkeit auf.

Der fein- bis grobkörnige Amphibolit zeigt sich hingegen merkbar widerstandsfähiger. Der Glimmerschiefer ist überdies noch verfaltet, wodurch sein gesteintechnischer Wert weiter herabgesetzt ist. Aus dem Bruch, in dem der Amphibolit kaum die Hälfte des Gesteinsbestandes ausmacht, ist seinerzeit das Material für den Ausbau der Bundesstraße entnommen worden.

### B) Chloritschiefer (Grüngestein).

Die geringe Anzahl der zur Beschreibung kommenden Brüche besagt nicht, daß Chloritschiefer (bzw. allgemein in diese Reihe gehörige Grüngesteine) in Steiermark selten sind. Die geringe Zahl der Brüche und besonders das Fehlen eines größeren Abbaues hängt vielmehr damit zusammen, daß die gesteintechnischen Eigenschaften der Chloritschiefer in der Regel so sind, daß man auf dieses Gestein nur zurückgreift, wenn in einem Gebiet kein geeigneteres Gestein zur Verfügung steht. Im allgemeinen kommen festere Chloritschiefer nur als Bausteine in Betracht.

#### a) Weststeiermark.

Lieschen bei Oberhaag.

Unter obiger Ortsangabe ist in der Tafel das Ergebnis einer technologischen Prüfung eines unter der Bezeichnung Grünschiefer verzeichneten Gesteins aufgenommen.

#### b) Oststeiermark.

Choritschiefer, bzw. Grüngesteine haben im Bereich des Wechselstockes ansehnliche Verbreitung. Da bessere Steinvorkommen in diesem Gebiet nicht zu zahlreich sind, greift man bei Bedarf wiederholt auf diese Gesteine.

Schaueregg.

Im Bruch des Landesbauamtes wird Amphibolit von Grüngestein überlagert. Diesem Abbau ist ein Bruch benachbart in dem letzteres das Hauptgestein darstellt. Die Front ist stark verschüttet. Das Gestein der um  $15 \times 10$  m messenden Front ist verwitterungsanfällig. Lediglich untergeordnete Partien, die den Übergang zum Amphibolit zeigen, befriedigen noch einigermaßen. Das Grüngestein hat ausgeprägte Gefügeentwicklung und ist geschiefert, geflasert oder verfaltet. Es wird von 2—3 m mächtigem Glimmerschiefer, bzw. Gneis überlagert, der noch geringere Wetterbeständigkeit aufweist. Hangend folgt noch 1,5 m Abraum. Es ist nur die Gewinnung von minderwertigem Schotter möglich und nur in geringem Anteil fällt in besseren Partien auch festeres Gestein in Blöcken an.

Das Grüngestein wurde technologisch geprüft. Über die in der Tafel angegebenen Werte hinausgehend ist zu sagen: Von dem im Bruch ebenfalls anstehenden Amphibolit unterscheidet sich das Grüngestein durch

wesentlich geringeres Raumgewicht und höhere Wasseraufnahme. Die Druckfestigkeit liegt merkbar unter jener des Amphibolites. Die Einzelwerte im lufttrockenen Zustand sind 480 und 630 kg/cm<sup>2</sup>. Gegenüber der Abnützung von 10,9 beim Amphibolit beträgt diese beim Grüngestein 33 cm<sup>3</sup> / 50 cm<sup>2</sup> Schleiffläche. Während beim Amphibolit 17 Schläge bis zur Zerstörung nötig waren, zerfiel das Grüngestein bereits bei 5. Der gesteintechnische Wert von Amphibolit und Grüngestein ist demnach beträchtlich verschieden. Im äußeren Bild sehen sich die beiden Gesteine mitunter recht ähnlich. Beide Gesteine sind grün. Während man jedoch im Amphibolit die kleinen Hornblendenadeln erkennen kann und das Gestein körnige Struktur besitzt, tritt im Grüngestein der blättrige Charakter hervor. Im mikroskopischen Bild zeigt sich neben dem Mineralbestand des Amphibolites lediglich ein merkbarer Anteil an Chlorit. Jedemfalls verliert bei gemeinsamem Auftreten der beiden Gesteine in einer Front der gute Amphibolit an Wert, da eine reinliche Auseinanderhaltung der beiden Gesteine kaum möglich ist, zumal Übergänge verschiedenen Stadiums bestehen.

#### T a u c h e n.

- a) Über der Bahnstation zweigt bei der zweiten Kehre ein Fahrweg zu dem knapp über dem dort befindlichen Bauernhaus liegenden Bruch ab. Die Front mißt um  $20 \times 8$  m. Der Abraum ist 1—2 m mächtig. Der Abbau ist gegenwärtig stark verräumt. Es steht licht gesprenkeltes Grüngestein sehr unterschiedlicher gesteintechnischer Güte an. Neben stark verschieferten Partien gibt es solche von einigermaßen massiger Beschaffenheit. Im allgemeinen besteht engständige Zerlegung, so daß in der Hauptsache nur die Gewinnung von Schotter möglich ist.
- b) Über dem genannten Bruch ist im Wald eine Front von etwa  $15 \times 10$  m. Der Abraum ist um 1 m mächtig. Das Grüngestein hat festere Beschaffenheit. Die Klüftung ist unregelmäßig, abschnittsweise engständig, so daß im großen und ganzen nur Schotter gewonnen werden kann. Gegenwärtig ist die Front bis zu etwa  $\frac{3}{4}$  verräumt.
- c) Unmittelbar anschließend ist eine Front von etwa  $20 \times 15$  m. Der Abraum mißt um 1 m. Das Grüngestein ist fester und macht teilweise amphibolitischen Eindruck. Doch liegt auch in diesem Bruch der unvorteilhafte Wechsel von besserem und schlechterem Material vor.

#### Friedberg.

- a) Im Haselgraben ist neben dem großen Migmatitbruch eine Front im Grüngestein. Man hat seinerzeit Bruchsteine für den Bahnbau

entnommen. Die verbauten Gesteine zeigen keine zu gute Wetterbeständigkeit.

- b) Ein weiterer Bruch ist am Weg Haselgraben—Pinggau. Das Gestein hat etwas festere Beschaffenheit.
- c) Nordwestlich der Stadt Friedberg liegen etwa 100 m über ihr verlassene, kleinere Brüche. Der Abraum ist im allgemeinen beträchtlich und mißt bis zu 3 m. Das Material ist verwitterungsanfällig. Man hat seinerzeit Bausteine gewonnen und in der Umgebung bei Gebäuden und Stützmauern verbaut.

### c) Obersteiermark.

Niklasdorf.

- a) Den Kletschachgraben quert eine Scholle von Grüngestein. In ihr ist unmittelbar an der Straße ein Bruch angelegt. Das gewonnene Material wird in erster Linie für die Erhaltung der örtlichen Wege verwendet.
- b) Zwei kleinere Brüche liegen im Mötschlachgraben. Man hat Bruchsteine für die Fundamente der in der Umgebung errichteten Gebäude entnommen.

Oberes Ennstal.

Die Talflanken des oberen Ennstales werden in längerer Erstreckung von Phyllit (Ennstaler Phyllit) gebildet. Dieses Gestein ist höchstens für sehr bescheidene Ansprüche brauchbar. Örtlich treten im Phyllit Lagen oder Linsen von Chloritschiefer auf. Seine gesteintechnischen Eigenschaften sind im allgemeinen zwar auch nicht am besten, doch immerhin besser als jene des Phyllites. Die Chloritschiefer werden daher an verschiedenen Stellen für Packlage und Schotter, speziell beim Bau von Güterwegen verwendet. Die Gewinnung von Baustein ist durch die lagerhafte Spaltbarkeit begünstigt. Bei Fundamenten und Stützmauern machen die Chloritschiefer in der Gebirgslandschaft einen recht gefälligen Eindruck. Allerdings haben die Chloritschiefer wiederholt bemerkenswertere Pyritführung und neigen bei der Verwitterung zur Braunfleckigkeit. Nachteilig macht sich in den Brüchen ferner der in der Regel vorhandene Wechsel von gesteintechnisch halbwegs brauchbaren und minderen Schichten bemerkbar. Derartige Brüche sind u. a.:

- a) Am Ostende des Mitterberges, knapp über der Straße St. Martin-Öblarn,
- b) der Klecklbruch am Pruggerer Berg, der zur Gewinnung von Baustoff für den Güterweg ins Sattental dient und
- c) der Bruch beim EW in Pruggern, in dem der Chloritschiefer mit minderwertigem Phyllit wechsellagert.

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Begriff kristalliner Schiefer . . . . .	3
Die allgemeinen gesteintechnischen Eigenschaften der kristallinen Schiefer . . . . .	3
1. Gneise, Glimmerschiefer und Phyllite	
a) Der Gneis . . . . .	5
b) Der Glimmerschiefer . . . . .	5
c) Der Phyllit . . . . .	6
A) Weststeiermark.	
Wies — Schwanberg — Heimschuh — Gleinstätten — Deutschlandsberg — Stainzer Plattengneis — Krottendorf — Ligist — Arnstein — Pack . . . . .	6
B) Oststeiermark.	
Wenigzell — Demmeldorf — Staudach — Penzendorf — Hartberg — Flattendorf — Pöllauberg — Schönau — Floing — Schlofferkreuz — Anger — Birkfeld — St. Johann bei Herberstein — Pischelsdorf — Kumberg — Kleinsemmering — Hörnsdorf — Fladnitz bei Passail . . . . .	14
C) Obersteiermark.	
St. Michael — Kraubath — St. Peter bei Judenburg — Unzmarkt — Perchau — Niederwölz — Turrach — Ennstal . . . . .	19
2. Talkschiefer . . . . .	21
3. Quarzit . . . . .	21
Allgemeines . . . . .	21
a) Weststeiermark . . . . .	22
b) Oststeiermark	
Dulleskirchen — Friedberg — Waldbach — Festenburg — Pischelsdorf — Dissau . . . . .	23
c) Mittelsteiermark	
Thal bei Gösting — Gösting . . . . .	24
d) Obersteiermark	
Mürzzuschlag — Rittis — Affenz — Bruck a. d. Mur — Kraubath — Trofaiach — Neumarkt — Gaishorn — Ardning . . . . .	27

4. Amphibolite, Eklogite und Chloritschiefer	
Allgemeines . . . . .	28
A) Amphibolit und Eklogit . . . . .	30
a) Weststeiermark	
Mauthnereck — Unterfresen — Leutschach — Wies — Deutschlandsberg — Gamsgebirg — Hochstraße .	30
b) Oststeiermark	
Schaueregg — Schöffern — Demmeldorf — Rohrbach a. d. Lafnitz — St. Johann bei Herberstein — Kaibing — Gasen — Kulm . . . . .	32
c) Mittelsteiermark	
Neuhof bei Übelbach — Semriach — Breitenau .	34
d) Obersteiermark	
Thörl — Oberaich — Perchau . . . . .	35
B) Chloritschiefer	
a) Weststeiermark . . . . .	36
b) Oststeiermark	
Schaueregg — Tauchen — Friedberg . . . . .	36
c) Obersteiermark	
Niklasdorf — Ennstal . . . . .	38

5. 7212, 80



28  
30  
ies —  
30  
rbach  
ibing  
32  
34  
35  
36  
36  
38

Mittelwerte der Prüfung von:

206/566

		Gneisen u. Glimmerschiefern																				Quarziten				Amphiboliten					Grünschiefern																						
		Richtzahlen für Gneise nach Din DVM 2100		Schläfferkreuz bei Pöllau																Annaberg bei St. Michael		Reiterbauer Seetaleralpe		St. Peter ob Judenburg		Richtzahlen für Quarzite u. var. z. Sandsteine Din DVM 2100		Düleskirchen bei Wenigzell		Bruch Just in Gösting		Blaaberg bei Ardning nach Strini		Richtzahlen für Amphibolite nach Din DVM 2100		Wernersdorf bei Wies		Bösenbach bei Deutschlandsberg 1946		Gamsgebirg bei Stainz		Schaueregg bei Mönichkirchen 1949		Demmeldorf bei Bruck-Lauffitz 1941		Hirnsdorf bei Pischelsdorf 1950		Oberach b. Niklasdorf 1949		Lieschen bei Oberhaag 1941		Schaueregg bei Mönichkirchen 1945	
		Marhof bei Stainz 1948	Arnstein bei Voitsberg 1949	Hirschedgergneis Hierzmann 1948	Staudach Bez. Hartberg 1947	Pöllauberg 1948	Feistritzklamm Floing 1950	Gneismylonit 1950	Gneis 1950	Annaberg bei St. Michael 1943	Gneis 1939	Granatglimmerschiefer 1939	St. Peter ob Judenburg 1938	Richtzahlen für Quarzite u. var. z. Sandsteine Din DVM 2100	Düleskirchen bei Wenigzell	Bruch Just in Gösting	Blaaberg bei Ardning nach Strini	Richtzahlen für Amphibolite nach Din DVM 2100	Wernersdorf bei Wies	Bösenbach bei Deutschlandsberg 1946	Gamsgebirg bei Stainz	Schaueregg bei Mönichkirchen 1949	Demmeldorf bei Bruck-Lauffitz 1941	Hirnsdorf bei Pischelsdorf 1950	Oberach b. Niklasdorf 1949	Lieschen bei Oberhaag 1941	Schaueregg bei Mönichkirchen 1945																										
Raumgewicht in kg/cm <sup>2</sup>		2,65 3	2,92	2,94	2,92	2,71	2,64	2,70 2,76	2,77	3,04	2,74	2,75	2,89	2,62	2,6 2,65	2,66	2,73	—	2,7 3,1	3,12	3,15	3,05	3,02	2,96	2,87 2,93	2,99	2,95	2,78																									
Wasseraufnahme nach Din DVM 2103	Gen %	0,1-0,6	0,7	0,07	0,45	0,27	1,13	0,4	0,25	—	0,71	—	—	0,72	0,2-0,5	0,24	0,41	—	0,1-0,4	0,19	0,19	0,22	0,27	0,27	0,9	0,28	0,24-1,05	0,72																									
	Raum %	0,3-1,8	2,04	0,2	1,3	0,73	2,98	1,08	0,7	—	1,94	—	—	1,8	0,4-1,3	0,63	1,1	—	0,3-1,2	0,59	0,59	0,67	0,82	0,8	2,61	0,8	0,7-3	1,99																									
Druckfestigkeit in kg/cm <sup>2</sup>	Lufttrocken	1600-2800	1070 1110	11860 1370	940	1490	1710 1808	1960 1070	1230	1670	1190 1160	1018	1119	2113	1200-3000	11960 1630	2720	574	1700-2800	12640 1830	2330	—	1340	1390	1570	1490 1960	1940 400	630																									
	wassergesättigt	—	650	11680	670	1540	1620	—	—	1040	—	—	—	—	11880 1660	2530	—	—	—	—	2410	—	1300	—	1510	—	—	—																									
	ausgefroren	—	—	11630 1580	520	1450	1750 1820	1270	1140	—	—	—	—	—	11880 1650	2730	—	—	—	—	2320	—	1120	—	1350	—	—	—																									
Anzahl der Schläge bis zur Zerstörung		6 12	—	—	—	—	—	7 8	—	—	—	—	—	—	8 15	4 9	16	—	10 16	10 14	15 16	—	15 17	—	13 14	—	—	5																									
Abnutzung durch Schleifen Verlust in cm <sup>3</sup> auf 50 cm <sup>2</sup>		4 10	16-17,3	118,5 10,8	10,3-21,2	6,1	—	140,5 160	7,6	6,4	5,1	—	—	—	7 8	1,53-1,74	11,3	—	6-12	4,9	7,7	—	10,9	9,4	13,5	9,3	8,05	33																									
Raumgewicht des Schotters t/m <sup>3</sup>		1,3-1,5	—	1,29	—	—	—	—	1,28	1,26	—	—	—	—	1,25 1,35	—	1,34	—	1,4 1,5	—	—	1,46	1,53	—	1,38	—	—	—																									
Widerstandsfähigkeit von Schotter gegen Druck u. Schlag.	Druck, Straßenbau, Durchgang durch das 10mm Lochsieb	—	Biegefestigkeit 140 kg/cm <sup>2</sup>	33,5	—	22,6	—	—	25,2	31,9	—	—	—	—	16 30	18	22,5	—	—	—	20,6	22,3	21,9	—	19,4	—	—	—																									
	Schlag, Straßenbau, Durchgang durch das 10mm Lochsieb	9 20	—	17,9	—	14,7	—	—	15,8	18,3	11,4	—	—	—	10 20	9,3	15	—	6 15	—	10	14,3	8,3	—	11	—	—	—																									
	Schlag, Gleisbettung, Zertrümmerungsgrad	0,7 1,2	—	0,86	—	—	—	—	—	—	1,04	—	—	—	0,8 1,1	—	0,77	—	0,5 0,8	—	0,52	0,7	0,45	—	—	—	—	—																									
Haftfestigkeit	Bitumen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	6	9	8	—	8	—	—	—																									
	Teer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—																									