

Sobald aber zugegeben werden muß, daß nicht ein notwendigerweise lange dauernder, über das Zwischenstadium der Braunkohle führender Prozeß zur Entstehung der Steinkohle geführt hat, wird man auch verstehen können, daß die immerhin noch lange Zeit des Oberkarbons zur Ausbildung einer Steinkohle genügt haben mag. Dabei möchte ich aber noch zu betonen nicht unterlassen, daß man sich die Aufschüttung der oft sehr mächtigen Karbonschichten nicht so überaus langsam vor sich gegangen denken darf, wie man nach gewissen, zum Vergleich gern herangezogenen Beobachtungen über die Sedimentation und darauf basierenden Rechnungen¹⁾ schließen mag. Unmöglich könnten in karbonischen Sandsteinen aufrechte Baumstämme so häufig angetroffen werden, wenn die dieselben einschließenden Sandsteine sehr langsam aufgeschüttet worden wären. Bei derartigen Schichten darf man die zur Bildung von 1 m Schichtenmächtigkeit notwendige Frist nach Jahrzehnten, nicht aber nach größeren Einheiten bemessen, da sonst die betreffenden Hölzer der Vermoderung verfallen wären.

A. Rosiwal. Die Zermalmungsfestigkeit der Mineralien und Gesteine.

Der Vortragende gibt eine Anzahl neuer Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Zermalmungsfestigkeit der Mineralien und Gesteine bekannt, welche die bisher gefundenen Maximalwerte dieses von ihm neu aufgestellten Festigkeitsbegriffes darstellen.

In einer in der Sitzung vom 6. April d. J. gemachten Mitteilung hat der Vortragende die Resultate seiner bis dahin abgeführten Versuche ausführlicher besprochen und durch graphische Darstellungen in Reihen gestellt. Dieselben teilen einerseits die Mineralien nach dem Maße ihrer Zähigkeit in Gruppen ein, anderseits wurden die Gesteine nach ihrer petrographischen Verwandtschaft in Abteilungen gestellt, innerhalb deren die Variabilität der Zermalmungsfestigkeit zum Ausdruck kommt.

Die ersten in den Jahren 1902 und 1903 angestellten Versuche dieser Art betrafen vornehmlich nur Gesteinsarten, welche als Pflastermaterial und zur Straßenbeschotterung Verwendung finden sollten. Aus Anlaß ihrer technischen Qualitätsbestimmung gelangte der Vortragende zur Aufstellung des Begriffes der Zermalmungsfestigkeit, welche die Arbeit angibt, die erforderlich ist, um einen Kubikzentimeter des Materials zu Sand und Staub zu zermalmen. Mit der Einführung dieses Begriffes wurde zugleich ein Mittel gewonnen, die Zähigkeit spröder Körper im allgemeinen und der Minerale sowie Gesteine insbesondere zu messen und zahlenmäßig in Vergleich bringen zu können.

Die erste, bis zum Jahr 1903 gemachte Versuchsreihe ließ die Variabilität in der Zähigkeit nur in relativ engen Grenzen liegend erscheinen, so daß damals die Zermalmungsarbeit pro 1 cm³ für die als Felsarten vorkommenden Mineralien und Gesteine zwischen

¹⁾ Ich erinnere hier an die Erörterungen beispielsweise von Sollas.

den Grenzwerten von 0·8 (Steinsalz) bis nahe sechs Meterkilogramm (äußerst zähe Gabbros, Basalte und Porphyre) angegeben wurde¹⁾.

Die graphische Darstellung der vermehrten, bis zum Frühjahr 1909 abgeführten Versuchsreihe ergab folgende Gruppierung:

A. Minerale.

I. Gruppe: Minerale mit geringster Zermalmungsfestigkeit ($Z \approx 1$).

Nach drei oder mehreren sich kreuzenden Blätterbrüchen vollkommen spaltbare Minerale.

	Zermalmungsfestigkeit in <i>mkg</i> pro 1 <i>cm</i> ²
Steinsalz	0·82
Fluorit	1·09
Baryt	1·11
Bleiglanz	1·14
Zinkblende	1·16
Kalzit	1·28

II. Gruppe: Minerale mit mittlerer Zermalmungsfestigkeit ($Z = 1·5-2$).

Spaltbarkeit nur nach einem Blätterbruch oder tautozonalen Flächen vollkommen.

Hornblende, basaltisch	1·65—1·98
Orthoklas	1·83
Gips	1·88
Biotit	1·94

III. Gruppe: Minerale mit relativ großer Zermalmungsfestigkeit ($Z = 2-3$).

Spaltbarkeit minder- bis unvollkommen.

Augit, basaltisch	2·29
Quarz	2·47
Pyrit .	2·58
Granat	2·76
Zinnstein	2·87
Magnetit	3·03
Bronzit	3·06

Alle vorstehenden Werte wurden an Kristallen oder Bruchstücken derselben von ca. 1 *cm*³ Größe gewonnen.

Bei Verringerung der Korngröße macht sich ein bedeutender Einfluß der Textur auf die Zähigkeit bemerkbar, wie folgendes Beispiel beim Kalzit zeigt:

¹⁾ Jahresbericht der Direktion für 1903 (Arbeiten im chemischen Laboratorium).
Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1904, pag. 36.

	<i>mkg</i>
Kalzit, Spaltungsrhomboeder, 1 <i>cm</i> ³ groß, wie oben	1·28
Kristallinischer Marmor, weiß, grobkörnig	1·70
„ Kalk, feinkörnig, Hannsdorf,	
Mähren	2·72
Dichter Kalk, Wiener Straßenschotter, Gießhübel	
bei Mödling	3·85

Im dichten Kalk erscheint also die Zermalmungsfestigkeit des Kalzits dreifach! Mineralaggregate werden daher im allgemeinen — je nach ihrer Struktur — einen oft weit höheren Zähigkeitsgrad aufweisen können, als er durch die rein molekulare Kohäsion in den Kristallen bei deren Zermalmung zur Messung gelangt.

Demzufolge fällt auch bei den Gesteinen nächst dem Mineralbestande noch der Formenentwicklung dieser Bestandteile, der Art ihres Verbandes, endlich der Korngröße ein wesentlicher Einfluß auf das Maß der Zähigkeit zu.

Die nachfolgenden Beispiele geben einige der gemessenen Werte nach Gruppen geordnet an.

B. Gesteine.		
<i>Granite:</i>		
	<i>mkg</i>	
Friedeberg, Schlesien, mittel- bis feinkörnig	2·13	
Mauthausen, Ober-Österr., mittelkörnig, 1·99—2·59,		
Mittelwert	2·24	
Hornblendegranitit, Požar bei Konopischt,		
Böhmen, grobkörnig	2·63	
Biotitgranit, Mrač bei Konopischt, Böhmen, fein-		
körnig	3·74	
Amphibolgranitit, Brünnner Schotter	4·36	
<i>Diorit, Diabas, Gabbro:</i>		
Diabas, Oels, Mähren, feinkörnig	4·18	
Diorit, Chrast, Böhmen, feinkörnig	4·58	
Augitdiorit, Pecerad, Böhmen, mittelkörnig	4·76	
Gabbro, Elbeteinitz, Böhmen, grobkörnig	5·44	
<i>Porphyre:</i>		
Quarzporphyr, Zdechowitz, Böhmen, weiß	3·38	
Porphyrit, Miekinia, Galizien	5·09	
Quarzporphyr, Gosaugeschiebe, Tirol	5·80	
<i>Basalte etc.:</i>		
Olivinbasalt, Radischer Berg, Böhmen	4·85	
Augitbasalt, Waltsch, Böhmen	5·18	
Basalt, Rothenberg bei Bärn, Mähren	5·61	
Pikrit-Mandelstein, Sikowitz, Mähren	6·43	
Basalt, Friedland, Mähren, 5·28 (schlackig) bis		
(dicht)	7·11	
Dichter Basalt, „Eisenstein“, Messendorf, Mähren	7·70	
Pikrit-Porphyr, Gurtendorf, Mähren	8·26	
Nephelinbasalt, Topkowitz, Böhmen	8·46	

<i>Kristallinische Schiefer:</i>		<i>mkg</i>
Roter Gneis, Pürstein, Böhmen		1·85
Granulit, Rowetschin, Mähren . . .		2·00
Augitgneis, Mühlfeld, Niederösterreich		2·62
Grauer Gneis, dicht, Hartmanitz, Böhmen		3·52
Graphitischer Phyllit, Oels, Mähren . . .		1·80
Phyllit, pyrit- und kalkhaltig, Elbeteinitz, Böhmen		3·26
Hornblendeschiefer, Swojanow, Böhmen		2·58
Eklogit, St. Lorenzen, Drautal . . .		3·21
Amphibolit, Mühlthal bei Innsbruck		3·88
Hornblendeschiefer, feinkörnig, Petersdorf, Österr.-Schles.		4·16
Amphibolit, Marienbad, Talsperre		6·28
Granat-Eklogit-Fels, feinkörnig, Marienbad		7·17
Granat-Pyroxen-Zoisit-Amphibolit, Marien- bad		7·79—8·04
 <i>Sandsteine etc.:</i>		
Quadersandstein, locker, feinkörnig, Krzetin, Mähren		0·08
Quadersandstein, mittelkörnig, Ringelkoppe bei Braunau, Böhmen		0·43
Sandstein, Mühlstein, Perg, Oberösterr.		1·33
Oldred, härtestes Quarzkonglomerat, Brüner Schotter		2·90
Grauwacke, Wischau, Mähren, Pflasterstein . . .		3·60
Wiener Sandstein, Exelberg, Wiener Straßen- schotter		4·03—4·40
 <i>Tongesteine und andere Sedimente:</i>		
Kreide, Rügen		0·22
Kaolin, roh (zers. feinkörniger Granit), Zettlitz, Böhmen		0·32
Ton, miocäner Tegel, Zeidler Bruch, Leitha- gebirge		1·15
Plänermergel, Polička, Böhmen		2·72
Tonschiefer, Graptolithenschiefer, Beraun, Böhmen		3·19
Zementmergel, Längerertal bei Häring, Tirol		3·27

Die Minima der Zermalmungsfestigkeit bei Gesteinen zeigen naturgemäß locker gebundene Sedimente; die Maxima liefern bei den Massengesteinen Basalte und deren Verwandte, bei den Schiefergesteinen die Amphibolite.

Als zahlenmäßiger Ausdruck für die Zermalmungsfestigkeit der berühmtesten Zähmaterialien unter den Gesteinen wurde — durch eine vorläufig noch bedeutende Lücke von den übrigen Werten getrennt — gefunden:

Jadeit, Hinterindien	^{mkg} 13·0
Nephrit, Neu-Seeland	20·6

Schließlich wurden auch noch Sprödmetalle in gleicher Art untersucht und folgende Werte erhalten:

Antimon, Guß, grobkörnig	^{mkg} 3·2
Wismut, Guß, grobkörnig	4·9
Arsen, gediegen, „Scherbenkobalt“	7·4
Weißes Roheisen, Guß	132·2

Der letztere Wert zeigt die enorme Überlegenheit der Zähigkeit jener Substanzen an, welche bereits ein Bindeglied zu den dehnbaren Metallen bilden.

Die durch die Zermalmungsfestigkeit bestimmten Variationen der Zähigkeit spröder Körper liegen nach obiger Versuchsreihe sonach zwischen den Grenzwerten von $\frac{1}{12}$ bis 132 Meterkilogramm pro Kubikzentimeter.

Eine genaue Beschreibung der angewendeten Methode, ferner die Beobachtungsdaten, welche zu den oben angegebenen Resultaten geführt haben, werden in einer in Vorbereitung befindlichen Abhandlung im Jahrbuch bekanntgemacht werden.

W. Hammer. Über den Jaggl bei Graun.

Der Vortragende berichtet über die Schichtfolge und den Bau des Jaggl (oder Endkopf), eines isoliert im kristallinen Grundgebirge liegenden Triasrestes am Westrand der Ötztaler Alpen. Die Schichtfolge umfaßt die Schichten vom Verrucano bis zu der dem Niveau der Raibler Schichten entsprechenden oberen Rauhacke. Die klastischen Bildungen an der Basis sind grüne Arkosen und Serizitquarzschiefer (Verrucano und darüber lichte Quarzsandsteine [Buntsandstein]), welche durch kalkige Sandsteine zu der als Knollenkalk, Encrinidendolomit, Kalkschiefer, Rauhacke und Gips entwickelten und dem Muschelkalk entsprechenden Schichtgruppe überleiten; darüber folgt der mächtige Dolomit mit *Gyroporella annulata* und als Hangendes eine Folge von Rauhacken und Gipsdolomit mit gelben kalkigen Tonschiefern. Die Fazies entspricht jener der Unterengadiner Trias und schließt sich demnach an die nordalpine an.

Die Beziehungen zwischen Verrucano und Grundgebirge bezeugen die Bodenständigkeit der Jagglscholle. Im NW schneidet dieselbe mit einem Bruch an dem kristallinen Grundgebirge ab; im Osten ist die Schichtfolge steil emporgefaltet. Dabei treten enggepreßte Falten in der Quarzsandstein-Muschelkalkzone auf, welche im höheren Teil des Berges sich gegen W umlegen und als große liegende Falten erscheinen. Der Diploporendolomit wurde in drei Platten zerrissen, welche, in flacher Stellung übereinanderliegend, den Felsbau des Jaggl geologisch und landschaftlich charakterisieren. Zwischen die mittlere und obere