

Information



Core Power UG | Rudolfstrasse. 15 | 52070 Aachen

Core Power UG (haftungsbeschränkt)
Rudolfstrasse 15
52070 Aachen

Telefon: 0176 / 61949300
E-Mail: andre.hellmann@core-power.info

Geschäftsführer:
Dr. André Hellmann
Sitz: Aachen
Amtsgericht Aachen
HRB 17505

Sehr geehrte Herren,

anbei eine Information zur Schleifhärte von Mineralien nach Rosiwal.

Mit freundlichem Gruß,

André Hellmann

Schleifhärte nach Rosiwal (1896, 1916)

Im Gegensatz zur Mohsschen Härte (Ritzhärte) bezieht sich die Schleifhärte nach Rosiwal^[1,3] auf den Volumenverlust (Abtrag) einzelner Minerale während der Politur mit einem Korund-Wassergemisch). Die Rosiwal-Schleifhärte berechnet sich nach der Formel: $[1000 \times \text{Volumenverlust Korund}] / [\text{Volumenverlust Mineralprobe}]$. Relativ harte Minerale bedingen daher einen relativ größeren Volumenverlust an Korund im Vergleich zu relativ weichen Mineralen (siehe Tabelle 1).

Besonders sei hier – auch im Zusammenhang mit der Core Power Studie^[6] - auf den Unterschied der Rosiwalhärte der Minerale Quarz und der Mineralgruppe der Feldspäte hingewiesen.

So hat Quarz eine Rosiwalhärte von 86-100 (Mohshärte 7, fehlende Spaltbarkeit und muscheliger Bruch), wohingegen für Orthoklas und frischen Plagioklas (Mohshärte 6, zwei Spaltbarkeiten) jeweils die gleiche Härte von 25-37 angegeben wird. Dies bedeutet, dass in dieser Härteklassifizierung der Spaltbarkeit der Minerale Rechnung getragen wird, und somit der Material-spezifische Unterschied stärker hervortritt, als bei der Verwendung der Mohshärte. Gemische aus Feldspat und Quarz sollten, trotz des relativ geringen Unterschiedes der Mohshärte, daher auch langfristig zu einer Griffigkeitsentwicklung beitragen. Im Zusammenhang mit den untersuchten Vulkaniten wurde eine positive Kovariation des Quarz-Gehaltes und des Alkalifeldspat-Gehaltes mit dem PSV- und dem PWS-Wert gefunden.

Tab. 1 Schleiffestigkeit gesteinsbildender Minerale. Absolute Schleifhärte nach Rosiwal und relative Ritzhärte nach Mohs ^[4]

Minerale	Schleifhärte			Ritzhärte		
	min	Mittel*	max	min	Mittel*	max
Diamant		(117.000)			10	
Wolframcarbid**		?			9,5	
Saphir („Edelkorund“)		1.765			9	
gemeiner Korund	647	798	949		9	
Topas	87	104	121		8	
Staurolith, Zirkon		100		7	7,5	8
Quarz	86	100	100		7	
Granat	50	75	100	6,5	6,5	7,5
Olivin		65		6,5	6,5	7
Epidot, Zoisit	30	60	100	6	6,5	7
Amphibole, Pyroxene	22	55	65	5,5	6	6,5
Pyrit, Hämatit	50	55	60		6	6,5
Orthoklas	25	32	37		6	
Plagioklas frisch	25	32	37	5	6	6
andere Erze	4	20	40		5	
Plagioklas zersetzt	3	16	27	3	5	5
Apatit	4	10	16		5	
Titanit, Magnetit	5	10	15	5	5,5	5,5
Fluorit	2,8	3	3,1		4	
Glimmer	2	3	4	2,5	2,5	3
Calcit	1,9	2,9	3,9		3	
Chlorit	1	2	3	2	2,5	2,5
Salz	1,2	1,2	1,4		2	
Gips	0,36	0,6	0,61		1,5	
Talk	0,47	0,5	0,59		1	

* für das Diagramm in Bild 4.17 verwendete Mittelwerte

** Hartmetall der Bohrkronen, Härte selbst ermittelt mit Härteprüflehre

Für den Plagioklas-Gehalt wurde eine negative Kovariation mit dem PSV und dem PWS-Wert gefunden, die in der Core Power Studie durch die relative Empfindlichkeit von Plagioklas gegen hydrothermale Umwandlungen (Alteration), z.B. durch Umwandlung in Muskovit/Serizit, Chlorit und Smektit, die nun als Einschlüsse im Plagioklas vorliegen, erklärt wurden^[6]. Dieser Einfluss ist in Tabelle 1 ersichtlich, wo zwischen frischem Plagioklas („RSH“ 25-37, MW 32) und zersetztem Plagioklas unterschieden wird („RSH“ 3-27, MW 16). Die Rosiwal

Schleifhärte liefert somit bei der Interpretation der PSV- und PWS-Werte zusätzliche Informationen, welche die Mohshärte nicht liefern kann, jedoch besteht ein Zusammenhang zwischen Mohshärte und Rosiwalhärte (Diagramm 1).

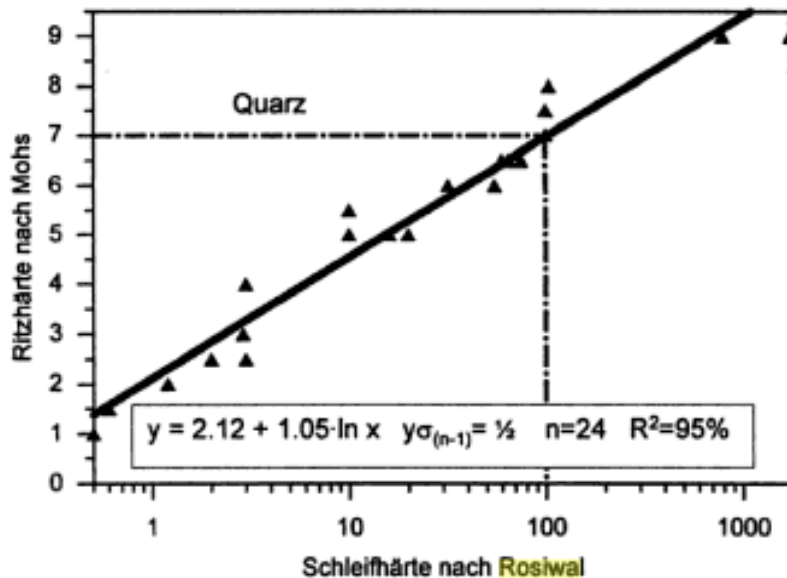


Abb. 1 Schleifhärte nach Rosiwal (Mittelwerte), aufgetragen gegen Ritzhärte nach Mohs in einem halblogarithmisches Diagramm. Eingezeichnet ist eine logarithmische Regressionskurve mit statistischen Maßzahlen) [4]

Bereits 1899 veröffentlichte Rosiwal^[2] eine Studie zur Schleifhärte von Gesteinen, bei dem er die Mineralanteile mit den jeweiligen Rosiwalhärten der Minerale wichtete und somit einen Ansatz für die Vorhersage einer durchschnittlichen absoluten Gesteinsschleifhärte liefern konnte. Im Ansatz ist diese Methode als duras brauchbar einzustufen, da Untersuchungen zum Abtragsverhalten von gesägten, d.h. ebenflächigen Granitplatten (Steinauer et al., 2012) auf einen im Mittel gleichmässigen Abtrag hinweisen. Problematisch bei der exakten Vorhersage der Gesteins-Schleifhärte könnte die angegebene Variationsbreite der Rosiwalhärte für die einzelnen Minerale sein (Tab. 1), die sich aus den spezifischen Eigenschaften der Mineralart (hydrothermale Alteration und Verwitterung, Brüche, Vorzugsorientierung von Mineralen, Mischkristalle, Polymorphismus, Entmischungen) ergeben.

Darüber hinaus stellt die Qualität des Schleifmittels (siehe Tab. 1 Edelkorund/gemeiner Korund) einen weiteren Parameter dar, der die Variationsbreite der Rosiwalhärte der einzelnen Mineralarten erklären kann.

Um die Brauchbarkeit der Rosiwal-Gesteinshärte zur Vorhersage von PSV und PWS zu testen, und um die Sensitivität der Vorhersage gegenüber der Mineralart-spezifischen Variation der Rosiwalhärte zu prüfen, könnte in einem ersten Schritt mit Hilfe der quantitativen Mineralogie (Rietveld) und der tabellierten Rosiwal-Schleifhärte die absolute Gesamt-Gesteins-Schleifhärte ermittelt und gegen die Leistungsparameter PSV(s) und PWS (3) für einzelne Gesteinsgruppen (z.B. Plutonite, Vulkanite, Metamorphite, Sedimente) und für alle Gruppen aufgetragen werden.

Die Beschreibung zum Versuchsaufbau zur Bestimmung der Rosiwal-Schleifhärte einzelner Minerale liegt zu diesem Zeitpunkt noch nicht vor, jedoch wird die Original-Arbeit [1] in Kürze vorliegen.

Literatur

[1] Rosiwal, A. (1896): Neue Untersuchungsergebnisse über die Härte von Mineralien und Gesteinen. Verhandlg. d. k.k. geol. R.-A. Wien, 117-147.

[2] Rosiwal, A. (1899): VerhGeolBundesanstalt_1899_0204-0225.pdf

[3] Rosiwal, A (1916): *Neuere Ergebnisse der Härtebestimmung von Mineralien und Gesteinen*. Ein absolutes Maß für die *Härte* spröder Körper; Verh. K.K. Geol. Reichsanst. (1916) Nr.5u.6, 117/147.

[4] Eichler et al. (2000). Fels und Tunnelbau: Verwitterung und Verbauung; Baustoffe und Umwelt; Vortrieb und Sicherung; Abdichtung und Ankerung; mit 56 Tabellen/Klaus Eichler und 11 Mitautoren-Reningen-Malmsheim: expert-Verl. 2000 (Kontakt und Studium; Bd. 592) ISBN 3-8169-1741-0

[5]Steinauer et al. (2012): Erhöhung der Verkehrssicherheit durch gute Griffigkeitswerte während der gesamten Gebrauchsdauer von hochbelasteten Straßen (Bd. 1070). Bonn: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2012

[6] DVS-Mineralogisch onderzoek Groeve materiaal-Project No. 4500185842, Report Core Power UG (2012)