



# **GEOLOGIE**

220 001 VU

Unterlagen zur Geologieübung

## **MINERALOGIE**

WS 2017/18



**Institut für Geotechnik**  
**Forschungsbereich für Ingenieurgeologie**

Technische Universität Wien  
Karlsplatz 13/220-1, A-1040 Wien, Tel.: +43-1-58801-20301  
Email: [christine.cerny@tuwien.ac.at](mailto:christine.cerny@tuwien.ac.at)  
<http://www.ig.tuwien.ac.at>

# Mineralbestimmungsübungen

Stark vereinfachte Tabellen zum Erkennen wichtiger Minerale  
im Rahmen der Übungen für Studenten des Bauingenieurwesens.

Für das Erkennen von Mineralen werden in diesen Übungen bewußt nur Merkmale herangezogen, zu deren Feststellung einfache Hilfsmittel genügen. Auf eine systematische Einteilung in "Mineralklassen" wurde weitgehend verzichtet.

Erkennungsmerkmale:

Härte (siehe dazu die untenstehende Härteskala)

Dichte

Spaltbarkeit / Bruchform

Farbe und Strich (Farbe des Mineralpulvers)

Ausbildungsform der Minerale (Kristalle) und Mineralaggregate

Einfache chemisch-physikalische Reaktionen; z.B. Salzsäureprobe, Erhitzungsversuch etc.

<u>Härteskala (Ritzhärte nach MOHS)</u>		
Gilt nur für die Härte des unverwitterten Einzelminerals und ist nur mit Vorsicht auf Mineralaggregate anwendbar.		
MOHS'sche Ritzhärte	Minerale der Härteskala	Einfache Härteprüfmittel zum Vergleich
1	Talk, Graphit	
2	Gips, Steinsalz	Fingernagel
3	Kalkspat	Kupferdraht / Kupfermünze
4	Flußspat	
5	Apatit	Fensterglas
6	Feldspat (Orthoklas)	Stahl eines Taschenmessers
7	Quarz	Stahl einer guten Feile
8	Topas	
9	Korund (Smirgel)	Elektrokorund
10	Diamant	Siliziumkarbid
		Ritzhärte nach MOHS etwa
		2 - 2 1/2
		3
		5 1/2
		6
		um 7
		um 9
		um 9 1/2

Reihung der in den Mineralbestimmungstabellen angeführten Minerale nach ihrer Ritzhärte

**Härte**

- 1 Graphit  
Tonminerale  
Talk
- 1 1/2 - 2 Limonit (kann je nach Ausbildung Härte 1-5 aufweisen)
- 2 - 2 1/2 Gips  
Muskovit  
Chlorit
- 2 1/2 - 3 Steinsalz (häufig kaum mehr mit dem Fingernagel ritzbar !)
- 3 Biotit
- 3 - 3 1/2 Kalkspat
- 3 - 4 Schwerspat  
Serpentinminerale
- 3 1/2 - 4 Anhydrit
- 5 - 6 Dolomit (als Gestein meist härter !)
- 5 1/2 - 6 Amphibole (Hornblende)
- 6 Opal
- 6 Feldspatgruppe
- 6 - 6 1/2 Pyrit
- 6 - 7 Chalcedon (Hornstein, Feuerstein)
- 6 1/2 - 7 Granatgruppe  
Quarz

**Farbe der Minerale**

Die Farbe der Minerale ist in vielen Fällen kein verlässliches Bestimmungsmerkmal ! In folgenden Fällen ist aber die Farbe der unverwitterten Minerale ein brauchbares Hilfsmittel zur Bestimmung.

- Amethyst violett
- Rosenquarz rosa
- Biotit dunkelbraun bis schwarz
- Chlorit hell- bis schwarzgrün
- Serpentinminerale grün bis gelbgrün
- Granatgruppe vorwiegend rot bis rotbraun
- Pyrit messinggelb
- Limonitgruppe vorwiegend gelb oder ockerig bis schwarzbraun

**Strich** = Farbe des Mineralpulvers

Einen farbigen Strich weisen u.a. folgende Minerale auf:

- Pyrit schwarzgrau bis grünlich-schwarz
- Hämatit rotbraun
- Limotit gelb bis braun
- Graphit grau-schwarz-schimmernd
- Chlorit blass-grün
- ferner: grau-weiß
- Muskovit blass bis blassgrün
- Hornblende

Alle übrigen in den Bestimmungstabellen angeführten Minerale haben einen weißen bis farblosen Strich.

**Spaltbarkeit**

Anmerkung: Die Art der Spaltbarkeit, z.B. "vollkommen", "gut", "unvollkommen" .....wurde hier nicht berücksichtigt.

Nach 3 Ebenen spaltbare Minerale:

- Die rhomboedrischen Karbonate:
- Kalkspat
- Dolomit
- Siderit

Feldspatgruppe

- Anhydrit
- Steinsalz
- Diamant

Nach 2 Ebenen spaltbare Minerale:

- Schwerspat
- Amphibole

Nach 1 Ebene spaltbare Minerale:

- Die Schichtgittersilikate:
- Muskovit
- Biotit
- Chlorit (Talk)
- (Serpentin)

ferner: Graphit  
Gips

**Dichte**

Ein Großteil der gesteinsbildenden Minerale weist eine Dichte zwischen etwa 2,5 und 2,9 auf. Diese relativ geringfügigen Unterschiede in der Dichte sind für Ungeübte ohne Hilfsmittel schwer abschätzbar und daher als Bestimmungsmerkmal hier nicht oder kaum anwendbar.

Auffallend "leicht" = geringe Dichte

- Steinsalz 2,1 - 2,3
- Gips 2,2 - 2,4
- Graphit 2,1 - 2,3
- Montmorillonit 2,0 - 2,3
- Auffallend "schwer" = hohe Dichte

- Erze:
- Pyrit 5,0 - 5,2
- Hämatit 5,2
- Magnetit 5,2

- ferner: Schwerspat 4,5
- Granatgruppe 3,5 - 4,2
- Amphibole 2,9 - 3,4

Begriffsbestimmungen und Erläuterung einiger wichtiger Mineraleigenschaften für die Mineralbestimmungsübungen im Rahmen des Praktikums für Bauingenieurstudenten

Kristalle

Kristalle sind feste - in Ausnahmefällen auch flüssige - Körper mit dreidimensional-periodischer Anordnung der chemischen Bausteine. (Gilt am Beispiel Quarz ebenso für den wohl ausgebildeten Bergkristall, wie auch für das Quarzsandkorn).

Minerale:

Minerale sind im chemisch-physikalischen Sinne homogene, d.h. stofflich und strukturell gleichartige Bestandteile der Erde und anderer Himmelskörper. So bauen z.B. die Minerale Feldspat, Quarz und Glimmer das Gestein Granit auf.

Mineralhärte (Ritzhärte)

Unter "Härte" wird in der Mineralogie i.allg. die Ritzhärte verstanden, d.i. jener Widerstand, den ein Mineral dem Ritzversuch mit der scharfen Kante eines gegebenen Vergleichsminerals entgegensetzt. In der MOHS'schen Härteskala unterscheidet man 10 Härtestufen. Härte 1 entspricht dem weichsten, Härte 10 dem härtesten Mineral.

Ein Mineral mit der Härte 4 ritzt z.B. alle Minerale mit einer Härte < 4. Es wird seinerseits von allen Mineralen mit Härte > 4 geritzt. Gleichharte Minerale ritzen einander praktisch nicht.

Achtung! Die Härteskala gilt nur für die Härte des unverwitterten Einzelmaterials und ist nur mit Vorsicht auf Mineralaggregate anwendbar.

Spaltbarkeit / Bruchform

Mit "Spaltbarkeit" bezeichnet man die Eigenschaft bestimmter Kristalle, bei mechanischer Beanspruchung über die Bruchgrenze, sich nach einer oder nach mehreren Gitterebenen, d.h. nach 1,2 od. 3 Richtungen leicht und ebenflächig trennen zu lassen. Solche bevorzugte ebenen Trennflächen an Kristallen bezeichnet man als Spaltflächen. Die "Spaltbarkeit" ist von Mineral zu Mineral graduell verschieden, daher Bestimmungsmerkmal. Je nach dem Grad der Spaltbarkeit wird sie als "ausgezeichnet oder vollkommen, sehr gut, deutlich, schlecht ...." bezeichnet.

Die Endsilbe "-spat" am Namen bestimmter Minerale weist auf gute Spaltbarkeit der Kristalle der betreffenden Mineralart hin. Beispiele: Kalkspat, Schwefelspat, Feldspat. Ebenso wird in bestimmten Fällen eine charakteristische Spaltungsform zur Namensgebung herangezogen.

Als Beispiel: die Reihe der "rhomboedrischen Karbonate" nach dem für diese Minerale typischen "Spaltrhomboider".

Von "Bruch" spricht man (als Gegensatz zu "Spaltbarkeit"), wenn die beim Zerschlagen eines Minerals entstandenen Trennflächen unregelmäßig geformt sind. Die Bruchfläche kann zwar mehr oder weniger eben sein, sie ist jedoch nicht durch kristallographische Gesetzmäßigkeiten in ihrer Raumlage bestimmt. Man unterscheidet u.a. muschelige, rauhen, splittrigen, faserigen,....Bruch.

Ausbildung der Kristalle, der Minerale und Mineralaggregate

Kristallinisch

heißen Kristallaggregate, deren kleine Einzelkristalle in statistisch regelloser oder teilweise geregelter Anordnung sich bei gleichzeitigem Wachstum gegenseitig an der Entwicklung individueller ("idiomorpher") äußerer kristallographischer Begrenzungsflächen hindern.

"Dicht"

sind Kristallaggregate, wenn die einzelnen Kriställchen so klein sind, dass sie mit freiem Auge nicht mehr unterschieden werden können. "Dicht" in diesem Sinne sind z.B. die meisten Kalksteine.

Der Habitus

der Kristalle ist durch die beim Kristallwachstum auftretende Bevorzugung bestimmter Richtungen an der betreffenden Kristallart gegeben. Diese Bevorzugung hängt mit dem Raumgitter der betreffenden Kristalle zusammen.

Wachstum in drei Richtungen des Raumes körniger, isometrischer Habitus

Wachstum in zwei Richtungen des Raumes dünn-, u. dicktafeliger, blättriger od. schuppiger Habitus

Wachstum bevorzugt in einer Richtung prismatischer, stengeliger, nadeliger od. faseriger Habitus

Amorph

sind Mineralmassen, die nicht kristallisiert sind (z.B. Opal = "Kieselsäure" mit wechsellösl. Wassergehalt). Nur eine verschwindende Minderzahl aller Minerale ist amorph. Die meisten Minerale, die früher, weil fast immer "derb" auftretend, für amorph gehalten wurden, sind feinkristallinisch. Gegensatz zu amorph: kristallisiert (s.dazu Definition Kristalle).

Farbe / Strich

Die Farbe der Minerale ist nur selten ein verlässliches Bestimmungsmerkmal, wie z.B. die schwarze Farbe des Graphits oder des Magnetits. Das Messinggelb des unverwitterten Pyrits, die grüne Farbe des Chlorits oder des Serpentin, das Gelb des Schwefels etc. sind für das betreffende Mineral bezeichnend. Zahlreiche Minerale können dagegen in verschiedenen Farbvarietäten auftreten, da schon sehr geringe Mengen an Fremdschubstanz die Farbe eines Minerals verdecken können. Hämatit (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) färbt bereits in Spuren intensiv rot.

"Strich" (Strichfarbe)

Manche Minerale hinterlassen beim Reiben auf unglasiertem Porzellan einen charakteristischen Farbstrich, der mit der Farbe des betreffenden Minerals bisweilen übereinstimmt, in anderen Fällen aber von dieser abweicht. Pyritkristalle sind z.B. gelb, die Farbe des Pulvers des betreffenden Minerals. Minerale, die einen farbigen Strich geben, nennt man eigenfärbig. Man unterscheidet sie von jenen, die zwar als Folge der Beimengung feinstverteilter färbender Substanzen im Stück gefärbt sind (Amethyst, blaues Steinsalz, rötlicher Feldspat), die aber im Strich nur die weiße Pulverfarbe der Grundsubstanz (Quarz, Steinsalz, Feldspat) geben. Sie heißen fremdfärbig.

Glanz

Minerale weisen auf Kristall- und Spaltflächen häufig einen charakteristischen Glanz auf. Man unterscheidet u.a. Diamantglanz, Glas- bis Fettglanz (z.B. Quarz), Metalglanz, Seidenglanz (Asbeste, Faserigips), Perlmutterglanz (Glimmer). Gegensatz: Glanzlos (auch "stumpf", z.B. Kaolinit)

Salzsäure - Reaktion

Als charakteristisches Merkmal wird in der Mineralogie und Geologie seit jeher das Verhalten bestimmter Minerale gegen verdünnte (ca. 7 %-ige) HCL benützt. Kalkspat braust beim Auftropfen von HCL durch sofort einsetzende CO<sub>2</sub>-Entwicklung lebhaft auf. (Frischer) Dolomit dagegen entwickelt, sofern überhaupt, erst nach mehreren Sekunden die ersten feinen CO<sub>2</sub>-Bläschen im HCL - Tropfen. Dolomitpulver (durch wiederholtes Ritzen oder Zerreiben hergestellt) braust dagegen mit verdünnter Salzsäure deutlich.

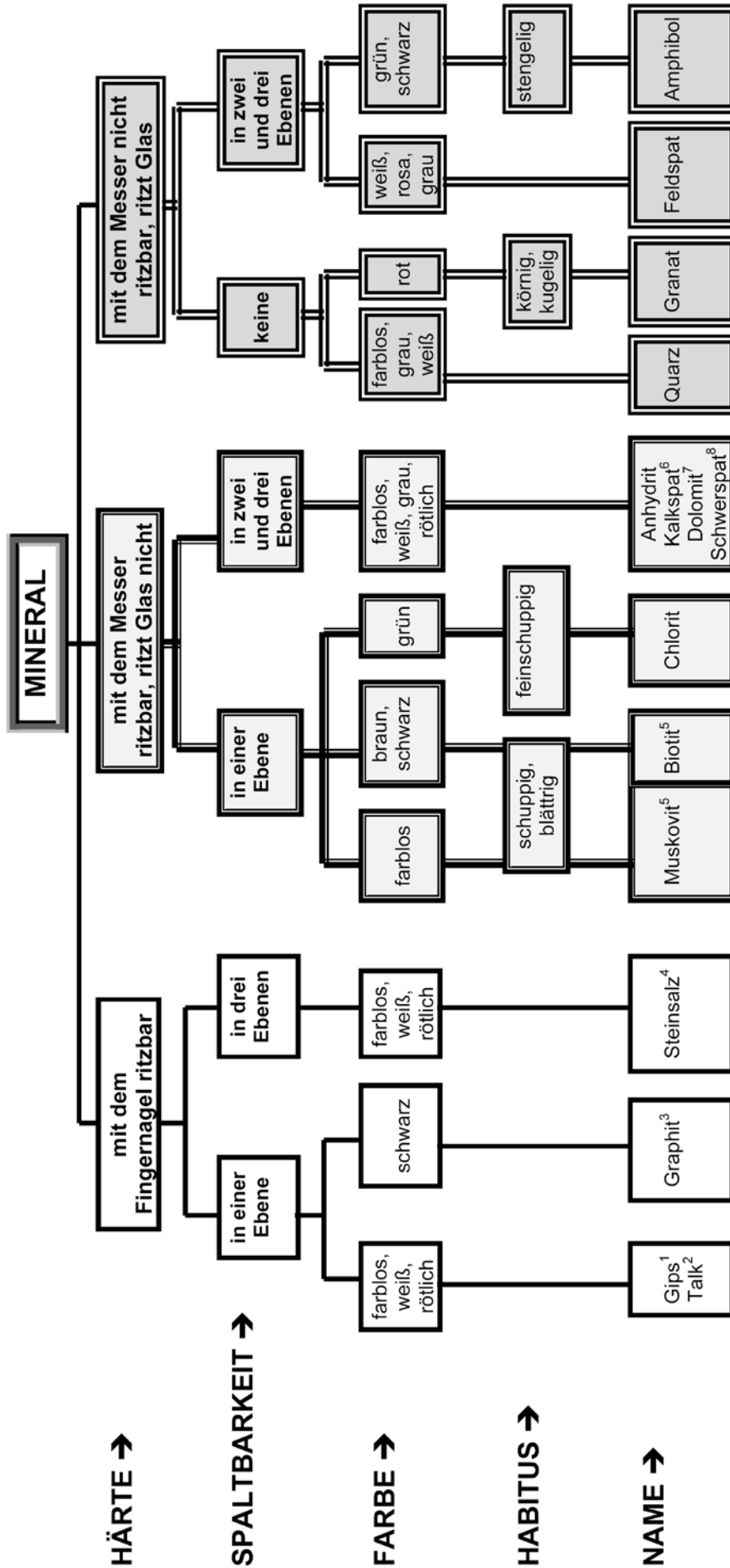
Erhitzung - Versuch

Kristallwasser (Hydratwasser = Wassermoleküle, die am Aufbau eines Kristalles beteiligt sind) wird beim Erhitzen, z.B. von Gips (CaSO<sub>4</sub> \* 2H<sub>2</sub>O) freigesetzt. Versuch: Eine Gipsprobe wird in einer schräg gehaltenen Epruvette über einer Flamme erhitzt, wobei weißer, gebrannter Gips entsteht und das freigesetzte Kristallwasser sich an den kühl gebliebenen Wänden der Epruvette in Tropfenform niederschlägt (nicht verwechseln mit dem Feuchtigkeitsgehalt eines Minerals z.B. von Kaolinit !)

Schwefelgeruch: Sulfidische Erze, z.B. Pyrit (FeS<sub>2</sub>) zerfallen beim Erhitzen ("Rösten") in ihren Eisen- u. Schwefelanteil. Versuch: Zerkleinerter Pyrit wird in einer Epruvette, wie oben beschrieben, erhitzt, wobei ein stechender Geruch durch den gesetzten Schwefel entsteht.

**VEREINFACHTER MINERALBESTIMMUNGSSCHLÜSSEL**

Stellen Sie fest, ob es sich um ein einzelnes Mineral oder um Mineralaggregate handelt!



HÄRTE →

SPALTBARKEIT →

FARBE →

HABITUS →

NAME →

**WEITERE BESTIMMUNGSMERKMALE**

- 1 Gips - Kristallwasserprobe
- 2 Talk - fühlt sich fettig an
- 3 Graphit - schwarze Finger
- 4 Steinsalz - Geschmack, manchmal Härte 3!
- 5 Glimmer - biegsame Blättchen
- 6 Kalkspat - braust mit verdünnter HCl
- 7 Dolomit - Pulver braust mit verdünnter HCl
- 8 Schwespat - hohe Dichte

**ERZE IN DEN BESTIMMUNGSLADEN**

- hohe Dichte, häufig metallischer Glanz
- Pyrit - messinggelbes Eisensulfid mit schwarzgrauer Strichfarbe
- Hämatit - stahlgraues, derbes oder schuppiges Eisenoxid mit rotbrauner Strichfarbe

**SONSTIGE MINERALE IN DEN BESTIMMUNGSLADEN**

- Tonminerale - trocken, ein feinstkörniges Pulver; Wasseraufnahme!
- Asbest - fasrige Minerale der Amphibol- oder Serpentingruppe - Asbestose!
- Limonit - rotbraunes Verwitterungsprodukt von Eisenzeren
- Chalcedon (Feuerstein, Hornstein) - Härte 7, glatter muscheliger Bruch

Mineral bzw. Mineralgruppe chem.Zusammensetzung	1. Wichtigste Erkennungsmerkmale	2. Härte H	3. Dichte D	4. Bruchform B Spaltbarkeit S	5. Farbe F Strich Str.
<u>Quarz</u> SiO <sub>2</sub>	wasserklar bis trüb oder milchig-weiß, bricht splittig-rauh, ritzt Stahl sehr leicht, erzeugt beim Schlagen gegeneinander oder gegen Stahl Funken. Achtung: Feinstaub gesundheitsgefährdend (Silikose)	7	2,65	B siehe 1 S keine	F siehe 1 Str. weiß
<u>Chalcedon</u> (Hornstein, Feuerstein, Flint) SiO <sub>2</sub>	auffallend glatter, muscheliger Bruch in scharfe Kanten auslaufend Farben grau, schwarz, rot, gelblich	6 - 7	2,6	B siehe 1 S keine	F siehe 1 Str. weiß
<u>Feldspat</u> Feldspatgruppe	häufig porzellanweiß; nach 2 Ebenen vollkommen, nach der 3. schlechter spaltbar; knapp härter als Fensterglas	6	2,6 - 2,8	B siehe 1 S siehe 1	F porzellanweiß sonst helle Farben (weiß, grau, rötlich, rot, gelblich) basische Feldspäte auch dunkel Str. weiß
<u>Amphibole</u> Hornblende Ca-Na, MgAlFe-Silikate <u>Hornblendeasbest</u>	schwarze, schwarzgrüne bis hellgrüne kurze Säulen bis lange "Stengel"; spaltbar, In Metamorphiten meist streng parallel gelagert  feinfaserige Ausbildung Achtung: Feinstaub bes. gesundheitsgefährdend ! (Asbestose)	5 - 6	2,9 - 3,4	B splittig S vollkommen nach 2 Ebenen	F siehe 1 Str. blass bis blassgrün

Mineral bzw. Mineralgruppe chem.Zusammensetzung	1. Wichtigste Erkennungsmerkmale	2. Härte H	3. Dichte D	4. Bruchform B Spaltbarkeit S	5. Farbe F Strich Str.
<u>Granat (-Gruppe)</u> isomorphe Mischungsreihe als Beispiel Almandin $(Fe_3 Al_2 (SiO_4)_3)$	vorwiegend rote bis rotbraune, der Kugelform angenäherte "Körner" von Stecknadelkopf- bis Haselnußgröße. Bruch rauh - splittrig	6 1/2 - 7	3,5 - 4,2	B siehe 1 S keine	F siehe 1 Str. weiß bis farblos
(Glimmergruppe) <u>Muskovit</u> (Hellglimmer) $(OH,F)_4 K_2 Al_4 [Al_2 Si_6 O_{20}]$ <u>Serizit</u> <u>Biotit</u> (Dunkelglimmer) $(OH,F)_4 K_2 (Mg,Fe)_6 [(Al_2 Si_6) O_{20}]$	blättrig - schuppig durchscheinend bis durchsichtig; immer helle bis silbrige Farben; vollkommen spaltbar in dünnste Blättchen Spaltblättchen federn elastisch feinstschuppige Ausbildung des Muskovites blättrig - schuppig, dunkelbraun bis schwarz vollkommen spaltbar in dünnste Blättchen Spaltblättchen federn elastisch	2 - 2 1/2	2,8 - 2,9	B eben / Blättrig S vollkommen nach 1 Ebene B eben / blättrig S vollkommen nach 1 Ebene	F hellgelblich bis grünlich auch glasklar durchsichtig Str. weiß F dunkelbraun bis schwarz, seltener schwarzgrün, goldgelb verwitternd Str. grau-weiß
(Glimmerähnlich) <u>Chlorit</u> $(Mg,Fe)_{10} (OH)_6 [(Al_2 Si_6) O_{20}]$	hell- bis schwarzgrün, schuppig bis feinblättrig (selten größer als 2-3 mm) auch dicht vollkommen spaltbar, Spaltblättchen <u>nicht</u> elastisch	2 - 2 1/2	2,7 - 3,0	B splittrig-schuppig S vollkommen nach 1 Ebene	F siehe 1 Str. deutlich grünlich



1. Wichtigste Erkennungsmerkmale	2. Härte H	3. Dichte D	4. Bruchform B Spaltbarkeit S	5. Farbe F Strich Str.
<p>Mineral bzw. Mineralgruppe chem. Zusammensetzung</p> <p><u>Talk</u> (Speckstein)</p> <p>Steatit: gebrannter Talk (<math>Mg_3(OH)_4[Si_8O_{20}]</math>)</p>	1 (als Speckstein meist härter)	2,7 - 2,8	B siehe 1 S vollkommen nach 1 Ebene	F siehe 1 Str. weiß
<p><u>"Tonminerale"</u></p> <p>als Beispiele Kaolinit (Tonerde, Porzellan - Erde) (<math>(OH)_8Al_4[Si_4O_{10}]</math>)</p> <p><u>Montmorillonit</u> (Bentonit) (<math>(OH)_4Al_4[Si_8O_{20}]</math>)</p>	1	2,6	nur im Elek - tronemikro - skop erkennbar	F siehe 1 Str. weiß
<p>(Rhombödrische Karbonate)</p> <p><u>Kalkspat</u> (Calcit) <math>CaCO_3</math></p> <p><u>Dolomit</u> (Dolomitspat) <math>CaMg(CO_3)_2</math></p>	3  3 1/2 - 4 (als Gestein härter!)	2,7 - 2,8	B spröde S siehe 1  B spröde S vollkommen spaltbar nach 3 Ebenen (Größere Kristalle jedoch selten)	F siehe 1 Str. weiß  F grau, weiß, gelblich Str. weiß

Mineral bzw. Mineralgruppe chem. Zusammensetzung	1. Wichtigste Erkennungsmerkmale	2. Härte H	3. Dichte D	4. Bruchform B Spaltbarkeit S	5. Farbe F Strich Str.
<p>(Sulfate) <u>Gips</u></p> <p>(Gipsspat) <math>\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math></p>	<p>Verschiedenste "flaue" Farben, auch weiß oder farblos durchscheinend, mit Fingernagel leicht ritzbar, vollkommen spaltbar. Spaltblättchen nicht elastisch. Gibt beim Erhitzen Kristallwasser ab.</p>	1 1/2 - 2	2,2 - 2,4	B muschelig bis faserig S vollkommen nach 1 Ebene deutlich nach 2	F siehe 1 Str. weiß
<p><u>Anhydrit</u></p> <p><math>\text{CaSO}_4</math></p>	<p>farblos bis hellgrau oder bläulich, auffallender Glasglanz, vollkommen spaltbar; oberflächlich häufig in den viel weicheren Gips umgewandelt.</p>	(3) - 4	2,9 - 3,0	B splittrig-spöde S vollkommen nach 2 Ebenen	F siehe 1 Str. weiß
<p><u>Schwerspat</u></p> <p>(Baryt) <math>\text{BaSO}_4</math></p>	<p>auffällig schwer (D = 4,1 !) weiß, grau, gelblich; vollkommen spaltbar mit deutlichem Glasglanz auf den Spaltflächen</p>	3 - 3 1/2	4,1	B spröde-muschelig S vollkommen nach 2 Ebenen	F siehe 1 Str. weiß
<p>(Sulfidisches Erz) <u>Pyrit</u></p> <p>(Schwefelkies) <math>\text{FeS}_2</math></p>	<p>im frischen Zustand auffallend messinggelb; bunte Anlauffarben häufig; Kristalle vorwiegend würfelig Strich schwarzgrau bis grünlich-schwarz; verwittert zu gelbbraunem Limonit; beim Erhitzen stechender Schwefelgeruch</p>	6 - 6 1/2	5 - 5,2	B uneben-muschelig S schlecht bis fehlend	F siehe 1 Str. siehe 1

Mineral bzw. Mineralgruppe chem. Zusammensetzung	1. Wichtigste Erkennungsmerkmale	2. Härte H	3. Dichte D	4. Bruchform B Spaltbarkeit S	5. Farbe F Strich Str.
(Hydroxid) <u>Limont (-Gruppe)</u> (Eisenoxidhydrat) $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$	bei Berührung gelbbraun <u>abfärbend!</u> gelbe bis ockerige, meist erdig - weiche Massen als Verwitterungsprodukt eisenhaltiger Minerale ("Rost").	1 - 5 !	um 4	S keine	F gelb - braun bis schwarz-braun Str. siehe 1
(Halogen) <u>Steinsalz</u> (Halit) NaCl	Zungenprobe: Salzgeschmack (sehr leicht wasserlöslich!) vollkommen spaltbar nach den Würfelflächen	2 - 2 1/2	2,1 - 2,3	B spalttrig-spröde S siehe 1	F wenn rein farblos - durchscheinend, sonst weiß, grau, rot, seltener auch blau Str. farblos
(Element) <u>Graphit</u> C (Schichtgitter)	bei Berührung stahlgrau bis schwarz <u>abfärbend</u> . Fühlt sich fettig an; sehr weich.	1	2,1 - 2,3	B uneben S vollkommen nach 1 Ebene	F stahlgrau bis schwarz Str. grau - schwarz schimmernd