

Kapitel 4 - Baustoffe der Erde: Minerale und Gesteine

1) Was sind Minerale?

- Baustoffe der Gesteine

-> Ein M. ist ein homogener, natürlich vorkommender, kristalliner, im Allgemeinen anorganischer Festkörper bestimmter ch. Zusammensetzung.

Natürliches Vorkommen: Entsteht nur in der Natur, nicht im Labor

Kristalliner Festkörper: Atome bilden in allen 3 Raumrichtungen eine geordnete Struktur (Gegenteil von amorphen oder glasigen Materialien, die richtungslos sind)

Allgemein anorganisch: Schließt organische Substanzen aus Pflanzen und Tieren aus

Bestimmter ch. Zusammensetzung: Das Besondere an einem Mineral ist seine ch. Zusammensetzung in Verbindung mit der Anordnung der Atome in einer Kristallstruktur: Bsp.: Quarz: Immer ein festes Verhältnis von 2 Sauerstoffatomen zu einem Siliciumatom.

2) Was sind Gesteine?

Eine natürlich vorkommende, verfestigte Mischung von Mineralen und mineralähnlichen Stoffen.

3) Was sind mono- und polymineralische Gesteine?

G. nur aus einem M.: Monomineralisch: Kalkstein aus Kalzit

G. aus mehreren M.: Polymineralisch: Granit; aus Feldspat, Quarz und Glimmer

4) Was sind Atome?

Kleinste, chemisch(!) nicht weiter zerlegbare Teilchen eines Elements, das alle phy. und ch. Eigenschaften seines Elements in sich trägt und mit anderen Elementen reagieren und ch. Bindungen eingehen kann. Man kann sich ein Atom als eine feste Kugel vorstellen, mit einem Durchmesser von 1 Angstrom = 1.0×10^{-10} meters.

Elektronen umkreisen den Atomkern in einer „Elektronenwolke“. Diese Wolke ist etwa 10.000x größer, als der Atomkern. Die Abstände, mit denen sich die Elektronen auf den unterschiedlichen Orbitalen (Energieniveaus) um den Kern bewegen, bestimmen somit auch die Größe des gesamten Atoms.

5) Was macht praktisch die gesamte Atommasse aus? Was ist zu vernachlässigen?

Summe von Protonen und Neutronen im Kern. Dabei kann die Anzahl der Neutronen variieren (dann versch. Isotope eines Elements), die Protonen sind aber konstant. Somit erhalten alle Kohlenstoffatome 6 Protonen.

Die Masse der Elektronen ist zu vernachlässigen, also sehr gering:

→ Die Masse eines Protons ist 1800x größer als die eines Elektrons

→ Die Masse eines Neutrons ist 1800x größer als die eines Elektrons

6) Wo bewegen sich Elektronen?

Auf Orbitalbahnen um den Atomkern (Modellvorstellung)

7) Was gibt die Ordnungs- oder Kernladungszahl an?

Anzahl der Protonen im Atomkern. Alle Atome eines Elements haben die gleiche Anzahl an Protonen, dh. die gleiche Ordnungs- und Kernladungszahl.

8) Was bestimmt das ch. Verhalten eines Elementes?

Anzahl der Protonen

9) Was sind Isotope?

Nuklide, dh. Atomkernsorten, deren Atomkerne eine gleiche Anzahl an Protonen (gleiche Ordnungszahl bzw. Kernladungszahl), aber unterschiedliche Anzahl von Neutronen haben, was zu ungleichen Massenzahlen, aber weitgehend identischem ch. Verhalten der Isotope des selben Elements führt.

Die 3 existierenden Isotope des Kohlenstoffs C, die alle 6 Protonen haben, können 6, 7, oder 8 Neutronen besitzen und daher die Atommassen 12, 13 und 14. Isotope finden besonders in der (Paläo)-Klimatologie eine hohe wissenschaftliche Resonanz.

10) Was ist eine ch. Reaktion? Beispielreaktion?

Ch. R. entstehen dadurch, dass die beiden miteinander reagierenden Atome gemeinsame Elektronen besitzen (kovalente Bindung), oder dass die Atome Elektronen ab- und aufnehmen können – **Stichwort**

Elektronentransfer

Natrium + Chlor = Natriumchlorid

11) Was sind Ionen?

Atomkerne, die durch ch. Reaktionen und Elektronentransfers positiv (Kation) oder negativ (Anion) geladen sind.

12) Welche ch. Bindungsarten gibt es?

- Elektronische Ionenbindung:

Kräfte zwischen Ionen unterschiedlicher Ladung. Die Kraft ist umso stärker, je näher die Atomkerne beieinander sind und je mehr sich die el. Ladung erhöht. Bindungstyp macht **90 % aller mineralischen Bindungen** aus. (Bei Mineralen oft sichtbar durch **Glasglanz**)

Kovalente Bindung:

Atome teilen sich Elektronen. Bindung ist im Allgemeinen **stärker, als die Ionenbindung**, z. B. **Diamant**. Diamant besteht aus Kohlenstoff (C). C hat 4 Valenzelektronen (Elektronen auf dem äußeren Orbit). Jedes C ist von 4 anderen C umgeben, die einen gleichseitigen Tetraeder bilden. In dieser Konfiguration teilt sich jedes C mit jedem seiner 4 Nachbarn ein Elektron, woraus sich eine sehr stabile kovalente Bindung ergibt.

Metallische Bindung

Bei den Metallen haben Atome eine starke Tendenz, Elektronen abzugeben und in Form von Kationen ein Gitter zu bilden, während die Elektronen frei im Raum sind und von allen Ionen geteilt werden. Sie verteilen sich zwischen den Ionen in Form eines Elektronengases.

Van der Waals Bindung

Schwache Anziehungskräfte, die im Gegensatz zu den anderen Kräften vernachlässigbar sind.

13) Wie entstehen Kristalle?

Es gibt 3 Möglichkeiten:

1. Kristallisation aus einem Magma
2. Kristallwachstum im festen Zustand
3. Fällung aus einer Lösung

Durch den Prozess der Kristallisation, bilden sich aus einer gasförmigen oder fluiden Phase ein Festkörper (Kristall), wenn seine atomaren Bestandteile im richtigen ch. Verhältnis in die Kristallstruktur eingebaut werden können. (Häufig Kristallisation aus einem Magma.) **Kationen** sind dabei **kleiner** als Anionen, was zur Folge hat, dass die Kristallstruktur davon bestimmt wird, wie die Anionen angeordnet sind und wie die Kationen dazwischen passen.

Die Kristallisation beginnt mit der Bildung von winzigen Kristallisationskeimen, kleinste, geordnete 3D-Strukturen, in denen die Atome in einem Raumgitter angeordnet sind. Die Begrenzung der Kristalle besteht aus den Kristallflächen, welche natürlich sind. Kristalle mit gut ausgebildeten Flächen entstehen durch langsames und stetiges Wachstum, wenn sie genügend Raum haben -> In Klüften und Drusen (Hohlräume im Gestein)

14) Nennen Sie Beispiele für 1. kleine Kationen und 2. größere Anionen! Was haben die unterschiedlichen Größen für eine Folge?

1: Kalium(+), Natrium (+), Calcium (2+), Magnesium(2+), Eisen (3+), Al (3+), Si(4+); KNaCaMg FeAlSi

2: Chlorid (-), Sulfid (2-), Sauerstoff (2-)

→ Die Struktur eines Kristalls wird im Wesentlichen durch die Anordnung der großen Anionen bestimmt, und wie die kleinen Kationen dazwischen passen.

15) Welche Kationen werden bei der Hydrolyse besonders gut ausgetauscht und warum?

Wie in der oberen Aufgabe beschrieben, von links nach rechts weniger gut. Kalium wird daher gut, Silicium sehr schlecht ausgetauscht. Der Grund ist die stärkere positive Ladung, die einen einfachen Austausch verhindert. Im Zusammenhang mit der ch. Verwitterung der Hydrolyse, bestimmt die Ladung der Kationen im Kristallgitter daher auch, wie stark ein Mineral für die Hydrolyse anfällig ist.

16) Was versteht man unter Diadochie?

- Kationenersatz: Dabei bleibt die Kristallstruktur gleich, die ch. Zusammensetzung ändert sich.

-> Kationen mit ähnlichen ch. Eigenschaften und ähnlicher Größe, können sich im Kristallgitter gegenseitig ersetzen. Kationenersatz ist bei den Silicaten weit verbreitet, wie z. B. Beim Olivin, einem Inselsilicat. Ein weiteres Beispiel sind die Minerale der Glimmerfamilie. Alle Varietäten haben die gleiche Kristallstruktur mit wechselnden Anteilen der Kationen Na, K, Al, Fe, Mg in der Silicatverbindung.

17) Ordnen Sie die 1. generell kleineren Kationen und 2. generell größeren Anionen nach der Größe, beginnend mit der kleinsten Größe!

1: Si^{4+} , Al^{3+} , Fe^{3+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Na^+ , Ca^{2+} , K^+

2: O^{2-} , Cl^- , S^{2-}

18) Wann kristallisieren Kristalle?

- bei T unter Schmelzpunkt

- Bei Überschreitung des Sättigungspunktes einer Lösung (NaCl und Wasser -> Große Salzseen)

19) Was versteht man unter Polymorphie? Bsp.!

Minerale mit gleicher ch. Zusammensetzung aber unterschiedlichen kristallinen Phasen

-> Diamant & Graphit.

-> Andalusit, Disthen und Sillimanit

-> -> Die Wirkung von T und P führt zu **unterschiedlichen kristallinen** Phasen eines Elements oder einer Verbindung. Welche Struktur sich bildet, hängt von T und P ab.

Bsp.: Diamant und Graphit: Bestehen beide aus C, weisen aber aufgrund ihres Bildungsmilieus unterschiedliche Kristallstrukturen auf. Diamant: Dicht gepackte C-Atome, hohe kovalente Bindung -> hartes Mineral. Graphit: vice versa.

20) Wie viele unterschiedliche Minerale sind auf der Erde bekannt? Welche 5 Mineralgruppen sind die wichtigsten gesteinsbildenden Minerale?

- bekannt sind ca. 3500

- die wichtigsten g. Minerale sind:

-> Silikate:

Silizium-Sauerstoff-Tetraeder bilden die Basis der Silikate. 4 Sauerstoffionen um ein Siliziumion bilden einen Tetraeder. Kombinationen dieser Tetraeder bilden das Gerüst der Silikate. Verschiedene Kombinationen bilden verschieden Strukturen:

- Ring: Turmalin

- Gruppen: Melilith

- Insel: Olivin

- Ketten: Pyroxene

- 2-Schicht: Kaolinit, Serpentin

- 3-Schicht: Illit, Montmorillonit, Glimmer, Muskovit

- Gerüst: Feldspat

- Doppelketten (Bänder): Amphibole, Hornblende

-> Carbonate

Zweithäufigste Mineralgruppe der Erdkruste; Hauptkomponenten von Kalksteinen; Mit verdünnter Salzsäure lässt sich prüfen, ob das Gestein carbonathaltig ist; die 3 wichtigsten sind:

- Calcit

- Aragonit

- Dolomit

- Siderit

-> Oxide

- Hämatit

- Magnetit

- Korund

- Spinell

- Quarz

- Bauxit

-> Sulfide

- Pyrit

-> Sulfate

- Gips

- Anhydrit

-> Phosphate

Apatit

21) Beschreiben Sie, wie und womit physikalische Eigenschaften der Minerale bestimmt werden!

- Säuretest mit verdünnter Salzsäure:

Einige Tropfen verdünnte Salzsäure auf das Aggregat geben: Gasbläschen zeigen, dass CO_2 freigesetzt wird, was mit großer Sicherheit auf Calcit, ein Carbonatmineral oder Carbonatgestein hinweist.

- Ritzhärte:

Härtebestimmung mit der Mohs` schen Härteskala von 1 bis 10 (Talk-Diamant)

- 1: Talk
- 2: Gips Halit; noch ritzbar mit Fingernagel
- 3: Calcit; noch ritzbar mit Kupfermünze
- 4: Fluorit (Flussspat)
- 5: Apatit, Mangan noch ritzbar mit Messer
- 6: Orthoklas (Feldspat) noch ritzbar mit Fensterglas
- 7: Quarz noch ritzbar mit Stahlfeile
- 8: Topas
- 9: Korund
- 10: Diamant

- Spaltbarkeit

Anzahl und Richtungen der Spaltflächen

-> M. mit Ionenbindung zeigen durch schwache Kräfte meist sehr gute Spaltbarkeiten

-> M. mit Kovalenter Bindung zeigen durch starke Kräfte meist keine oder schlechte Spaltbarkeit

-> Glimmer, als 3-Schichttonmineral, zeigt zwischen den TOT-Schichten eine sehr gute Spaltbarkeit „entlang“ der Zwischenschicht durch Kaliumionen

Spaltbarkeit nach Richtung der Spaltflächen:

Pyroxene: Spaltflächen stehen im Winkel von 93 und 87 Grad zueinander: Querschnitt führt zu einem Quadrat.

Amphibole: 2 Spaltrichtungen: 54 und 124 Grad: Querschnitt führt zu einem rautenförmigen Muster.

Muskovit: Nur 1 Spaltfläche

Calcit, Dolomit: 3 Spaltflächen, daher ergibt sich eine rhomboedrische Spaltbarkeit

Spaltbarkeit nach Qualität:

Bestimmt als vollkommen, gut oder unvollkommen. Sowie die Insel- als auch die Gerüstsilikate zeigen normalerweise keine Spaltbarkeit. Muskovit, ein Glimmer, lässt sich hingegen vollkommen spalten.

- Bruch

Brucharten: Faserig, muschelig, splittrig, blättrig, körnig,...

-> Unter dem Bruch versteht man die Beschaffenheit von Bruchflächen, die bei mechanischer Beanspruchung entlang unregelmäßiger Flächen entstehen. Alle Minerale zeigen i.d.R. ein Bruchverhalten entweder quer zu den Spaltflächen oder richtungslos.

- Glanz

- Metallglanz: starke Reflexion durch opake Substanzen

- Fettglanz: wie mit Öl oder Fett überzogen

- Perlmuttglanz: weißlich irisierend, wie bei Perlmutter

- Porzellanlanz: typisch ist Trübung

- Seidenglanz: Schimmer feinfaseriger Kristalle wie Seide

- Diamantglanz: hell strahlend wie Diamant oder andere durchsichtige Minerale

- Glasglanz: heller Glanz, wie Glas

Kovalente Bindung: Oft Diamantglanz

Ionenbindung: Oft Glasglanz

Reines Gold, viele Sulfidminerale und andere opake M.: Metallglanz

Perlmutterglanz ist das Ergebnis von mehrfach reflektierenden Schichten innerhalb eines durchsichtigen M.

- Farbe

z. Bsp. Hämatit: Hinterlässt beim Streichen über eine weiße Porzellanplatte einen rotbraunen Strich
Entsteht durch...

- die Art der Ionen, die im reinen Material enthalten sind

- Spuren von Verunreinigungen

- Spurenelemente

Die Farbe muss man mit Vorsicht genießen, da einige M. ihre Farbe nur an frischen Bruchflächen oder verwitterten Oberflächen zeigen.

Bsp: Ein eisenhaltiger Olivin reflektiert nur grün, während ein eisenfreier Olivin farblos ist. Ursache für die Blaufärbung von Saphir sind Eisen und Titan.

→ Ideochromatische Färbung: mit Strichfarbe

→ Allochromatische Färbung: ohne Strichfarbe

22) Wie ist die Dichte definiert und wovon ist sie abhängig?

Masse/Volumen

Abhängig von

- Atomgewicht und Kompression der Atome im Kristallgitter
- Bestandteile des Minerals

23) Was ist das Standardmaß für die Dichte?

Spezifisches Gewicht: Gewicht eines Minerals in Luft dividiert durch das Gewicht der gleichen Volumenmenge reinen Wassers bei 4 Grad.

24) Auf was hat die Zunahme der Dichte einen Effekt?

Lichtdurchlässigkeit (Transmission), Wärmeleitung und die Ausbreitungsgeschwindigkeit von Erdbebenwellen, Gewicht

25) Was versteht man unter Habitus?

Kristallform: Gibt an, wie schnell und in welche Richtung ein Kristall gewachsen ist: Ein tafeliger Kristall wächst in eine Richtung langsam, in der orthogonalen Richtung schnell.

26) Nennen Sie ein Beispiel für eine Silikatgruppe mit faserigem Habitus!

Asbest – gesundheitsgefährdend, wenn winzige Kristalle in die Lunge gelangen

27) Was sind Gesteine? Beispiele?

Natürlich vorkommende, feste Gemenge aus Mineralen, Bruchstücken von M., mineralähnlichen Stoffen, oder anderen Gesteinen, von Organismenresten, oder in einigen Fällen auch aus nicht m. Substanz wie etwa die vulkanischen Gläser wie Bimsstein oder Obsidian sowie Kohle, die aus Pflanzenrückständen entstanden sind. G. können poly- oder monomineralisch sein.

G. dienen dem Geologen als Proxidaten für Prozesse, die unseren Planeten betreffen. Man benötigt z. B. Kenntnisse, zum Finden von neuen Energieressourcen wie Erdgas, Kohle und Erze. Sie dienen als Informationsquelle.

-> Marmor, Granit, Sandstein, Kalkstein,...

28) Was beeinflusst die Gestalt der G.?

- Mineralogie: Relative Anteile der Minerale
- Gefüge: Größe, Form und Ausdehnung der m. Bestandteile
- G. können grob- oder feinkörnig sein
- o.g. Punkte sind abhängig vom Entstehungsprozess des Gesteins

29) Welche 3 Gesteinsgruppen gibt es?

Magmatische G. Sedimentgesteine, Metamorphe G.

30) Wie entstehen magmatische G.?

Durch Kristallisation einer Gesteinsschmelze – eines Magmas. Eine solche Schmelze entsteht in großen Tiefen im oberen Mantel oder in der Erdkruste bei ca. **700 Grad** – der Temperatur, die zum Aufschmelzen der meisten Gesteine notwendig ist. Köhlen Schmelzen langsam ab, wie z. B. bei Intrusivgesteinen, so ist genug Zeit, um viele grobkörnige M. auszubilden (Granit). Wird die Schmelze aber eruptiv aus einem Vulkan geschleudert, kühlt sie so rasch ab, dass nur sehr kleine Kristalle wachsen können -> feinkörniges magmatisches Gestein. Kühlt Magma auf dem Meeresboden aus, entstehen nicht mal winzige Kristalle: Das Gestein ist **glasig** und wird zu einer Gesteinsmasse abgeschreckt.

31) Einteilung der magmatischen Gesteine – was sind (1) Intrusiv- und (2) Effusivgesteine?

1) Werden auch Plutonite genannt, entstehen in der Erdkruste, wenn Magma tief in der Erdkruste in andere Gesteine eingedrungen ist (Intrusionen, z. Bsp.: Granit). Intrusivgesteine sind daher an großen Mineralen erkennbar.

2) Werden auch Vulkanite genannt, entstehen nach der Eruption aus einem Vulkan an Land oder im Meer. Erkennbar an ihrer feinkörnigen oder glasigen Grundmasse: z. Bsp.: Basalt oder vulkanische Gläser

32) Nennen Sie die häufigsten M. der 1. magmatischen 2. metamorphen und 3. Sedimentgesteine!

1: Quarz, Feldspat, Glimmer, Pyroxen, Amphibol, Olivin (QfeGLIMpyAMol)

2: Quarz, Feldspat, Glimmer, Pyroxen, Granulit, Granat, Staurolith, Disthen (QfeGLIMpyGRAstauDIS)

3: Quarz, Tonminerale, Feldspäte, Gips, Kalzit, Dolomit, Steinsalz

33) Nach welcher Prozessessequenz entstehen Sedimentgesteine? Welche Arten gibt es?

Prozessessequenz:

Verwitterung (zunächst eher physikalisch, dann zunehmend chemisch), Abtragung, Transport, Sedimentation, Versenkung, Diagenese

Siliciklastische S.: mechanisch abgelagerte Sedimentpartikel, die vom Wind, Wasser und Eis transportiert wurden und Schichten aus Kies, Sand, Silt (Schluff) oder Ton bilden.

Chemisch-Biogenen S.: Entstehen mit der Ausfällung, sofern bei der Verwitterung der Gesteine einige ihrer

Bestandteile in Lösung gehen und mit dem Flusswasser in das Meer verfrachtet werden, in dem es zur Ausfällung kommen kann. Bsp.: Mineralische Lagen aus Steinsalz oder Calcit. Calciumcarbonat wird häufig in Form von Schalen gefunden.

→ Sedimentgesteine sind oft das einzige Archiv für geologische Ereignisse & Prozesse

→ Bedecken fast 100% des Meeresbodens, 75% der Landflächen aber nur 5% der Erdkruste

34) Diagenese und Lithifizierung: Was versteht man unter (1) Kompaktion und (2) Zementation? Welche Minerale wirken zementierend bzw. verkittend?

1) überlagerndes Gewicht drückt Sedimente zusammen

2) Durch Ausfällung neu gebildeter Minerale in den Räumen zwischen den abgelagerten Komponenten, werden diese **verkittet** und fester.

Kompaktion und Zementation setzt erst bei Überlagerung von anderen Sedimenten ein. Daher sind Sandsteine das Ergebnis der Diagenese von Sandkörnern und Kalksteine die Folge der Diagenese von Sedimentpartikeln aus Calciumcarbonat.

→ Zementierend: Quarz, Kalzit,..

35) Was versteht man unter geschichteten Sedimenten?

S., die geschichtet sind.

- Schichtung nach Mineralogie: Tonsteine wechseln mit Kalksteinen ab

- Schichtung nach Gefüge: Grobkörnig wechselt mit feinkörnig ab

- Schichtung kann: horizontal oder schräg sein. Keine Schichtung ist auch ein Merkmal.

- Schichtung kann eine Gradierung sein: normal (unten grob, oben fein), invers, oder nicht gradiert

36) Was sind die meisten auftretenden Gesteine auf der Erdoberfläche?

Sedimentgesteine. Verglichen mit den metamorphen bzw. magmatischen G., sind ihre Mächtigkeit und Volumina aber sehr gering.

37) Nennen Sie häufige Minerale der siliciklastischen Sedimente!

Silicate: Sie kommen gehäuft in den Gesteinen vor, die später zur Bildung von Sedimenten beitragen: „Quarz“, Feldspate, Glimmer, usw.

38) Nennen Sie Sedimentationsräume!

- Delta, See, Meer, Kontinentalhang, Schelf, Sümpfe, Korallenriffe,...

39) Was sind häufigste Minerale der chemisch-biogenen Sedimente?

Carbonatgesteine wie Calcit, dem Hauptbestandteil der Kalksteine, oder Dolomit, ein Calcium-Magnesium – Carbonat. Gips und Steinsalz sind das Ergebnis rein chemischer Ausfällung durch Verdunstung.

40) Wie entstehen metamorphe Gesteine? (Metamorphite)

- durch Änderung des Mineralbestandes, der ch. Zusammensetzung und des Gefüges im festen Zustand unter dem Einfluss hoher T und P-Werte tief im Erdinneren ohne den Vorgang des Schmelzens. Sie entstehen aus allen Gesteinsarten. Der Vorgang der Metamorphose findet schon bei T über 250 Grad statt.

41) Welche 5 Hauptarten der Metamorphose gibt es? Was sind Leitmetamorphite für bestimmte Metamorphosen?

- **Kontaktm.:** An den Rändern von Magmenintrusionen werden bei hohen T die Gesteine unmittelbar am Kontakt mit der heißen Magma und in der angrenzenden Zone verändert. **Hornfels**

- **Regionalm.:** Bei Plattenkollisionen, wenn sich in ausgedehnten Bereichen hohe T und P- Bedingungen einstellen. **Glimmerschiefer**

- **Ultrahochdruckm.:** Beschränkt auf die tiefen Bereiche der kontinentalen Lithosphäre und der ozeanischen Kruste. **Eklogit**

- **Hochdruck-Niedrigtemperaturm.:** kommt vor, wo ozeanische Kruste unter dem Rand einer kontinentalen Platte subduziert wird. **Glaukophanschiefer**

- **Impactmetamorphose:** durch Einschlag eines Meteoriten: Extrem hohe Drücke und Temperaturen: Leitmineral: Coesit

42) Was sind gute Leitminerale für eine vorliegende Metamorphose?

Granat, Staurolith, Disthen

43) Beschreiben Sie den Kreislauf der Gesteine bildhaft!

44) Inwieweit steht das System Klima mit dem Gesteinskreislauf im Zusammenhang?

Je mehr durch Regen und Wind erodiert wird, desto schneller heben sich Gebirge durch Druckentlastung. Ändert sich also der Niederschlag oder der Wind, hat das Auswirkungen auf die Hebungsraten von Gebirgen. Ebenso können schnelle Hebungsraten wieder die globale Zirkulation beeinflussen -> Bsp: Rocky Mountains als Initialauslöse für unsere 3 bis 5 Rossbywellen, inkl. Tiefdruckbahnen und Druckverteilungen.

45) Was sind Erze?

Minerale, die Metalle enthalten. Dazu gehören Sulfide, Oxide und Silicate, dh. Verbindungen von metallischen Elementen mit Sauerstoff, Schwefel und Silicium.

46) Was sind 1. Gang, 2. Imprägnations, 3. Magmatische und 3. Sedimentäre Lagerstätten?

1: Durch hydrothermale Lösungen im zerklüfteten Gestein, kommt es zur Abscheidung von Erzmineralen. In den Spalten können die Lösungen schnell eindringen, was eine rasche Abkühlung der Lösung und Ausscheidung der Erzminerale begünstigt. Die Ganglagerstätten sind häufig platten- oder schichtförmig auf Spalten oder Klüften. Hydrothermale Gänge zählen zu den wichtigsten Lagerstätten von Metallen, wie z. Bsp. Gold.

2: Lagerstätten, in denen die Erze über größere Ausbreitung fein verteilt sind. Solche L. bilden sich oft in geologischen Räumen, in denen es häufig zu Intrusionen kommt, die meist große Intrusivkörper bilden.

3: Sie treten in Form von gravitativer Entmischung von Erzmineralen in den bodennahen Bereichen der Intrusionen auf. Diese L. entstehen, wenn Minerale mit niedriger Schmelztemperatur bereits zu einem frühen Zeitpunkt aus dem Magma auskristallisieren und sich am Boden der Magenkammer anreichern.

4: Viele wichtige wirtschaftliche L. reichen sich durch sedimentäre Prozesse an. Sie bilden wichtige Vorkommen von Kupfer, Eisen und anderen Metallen. **Seifenlagerstätten** sind Erzlagerstätten, die in Flüssen oder vereinzelt auch an Stränden durch mechanische Sortierungsvorgänge von Strömungen angereichert werden.