

Kapitel 7 Metamorphe Gesteine

1) Was sind metamorphe Gesteine?

Entweder mineralogisch, chemisch und in ihrem Gefüge veränderte Steine (oder in allen drei Gesteinsmerkmalen) durch Druck und Temperatur.

2) Wie lange ist der Zeitraum der M. gewöhnlich?

Es braucht ca. 1 Millionen Jahre, bis sich ein Gestein den veränderten T und P- Verhältnissen angepasst hat.

3) Nennen Sie 2 Beispiele für Gesteine, die bei der M. umgewandelt werden!

Fossiler Kalkstein zu Marmor, dabei bleibt die ch. und mineralische Zusammensetzung gleich, nur das Gefüge hat sich verändert!

Schieferton, ein gut geschichtetes Sedimentgestein, kann durch M. das Gefüge und den Mineralbestand verändern, in dem die ursprüngliche Schichtung kaum mehr erkennbar ist und an den alten Schichtflächen Glimmerkristalle glitzern.

4) Wann werden alle drei Gesteinsmerkmale (vgl. Frage1) verändert?

- bei Magmenintrusionen

5) Wodurch unterscheiden sich Tonminerale von den Glimmern?

Tonminerale sind Schichtsilikate und unterscheiden sich von den Glimmern dadurch, dass sie zwischen den Schichten ihres Kristallgitters große Mengen Wasser einlagern. Im Verlauf der M. wird der größte Teil des Wassers beim Übergang von Tonmineralen zu Glimmern freigesetzt.

6) Wie kann M. das Klima der Erde beeinflussen?

M. führt zur Freisetzung von Gasen wie CO² oder Wasserdampf, welche an der Erdoberfläche und in der Atmosphäre das Klima steuern, was wiederum die Verwitterung beeinflusst -> Klima-Tektonik-Wechselwirkung!

7) Wo entstehen M. Gesteine gewöhnlich?

In den unteren 2/3 der Kruste in 10 bis 30 km Tiefe durch Kräfte, die zwischen der oberen und unteren Kruste wirken. Oberflächenmetamorphose ist jedoch in Ausnahmefällen unmittelbar unter einem vulkanischen Lavastrom zu beobachten, die sog. „Gefritteten Böden“.

8) Was sind die 3 wichtigsten Faktoren, die die M. beeinflussen?

Innere Erdwärme

Das Stabilitätsfeld einiger Minerale, ist durch die Temperatur gekennzeichnet. Mit steigender Temperatur, nimmt die Porenflüssigkeit ab

Druck

Erhöhter Druck führt zur Abnahme des Platzes für Kristallwachstum. Daher sind die m. Hochdruckminerale i.d.R. durch eine erhöhte Dichte gekennzeichnet. Der Druck ist i.d.R gerichtet (von oben), es kann durch Tektonik aber auch Druck von den Seiten ausgeübt werden. Der durch den Druck entstehende Stress, führt zur Ausrichtung der Minerale orthogonal zum Druck

Zusammensetzung der fluiden Phasen

Je mehr Flüssigkeit beteiligt ist, desto schneller findet M. statt, da Austauschionen schneller ausgetauscht werden können.

9) Was beschreibt der geothermische Temperaturgradient? Nennen Sie zahlen!

Heterogene Zunahme der Temperatur mit zunehmender Tiefe um, gemittelt aus 20-60°C: 30°C / km Tiefe, dh. 0,03°C / Meter im Mittel.

10) Was sind schwach- bzw. stark metamorphe Gesteine?

Schwachmetamorphe Gesteine entstehen in geringeren Tiefen, hochmetamorphe Gesteine in großer Tiefe.

11) Vervollständigen Sie: Mit dem Metamorphosegrad ändert sich die...des Gesteins!

mineralische Zusammensetzung

12) Was bezeichnet man als retrograde M.?

Einige metamorphe Gesteine, die zunächst hohen Druck- und Temperaturbedingungen ausgesetzt waren und erst danach geringeren Drücken und Temperaturen, wurden erst stark metamorph, dann schwach metamorph überprägt. Das ist retrograde M.

13) Beschreiben Sie was passiert, wenn Tonminerale in große Tiefen befördert werden!

- es kommt zur Rekristallisation und zur Entstehung von Glimmern. Verschärfen sich T und P weiter, kommt es durch Rekristallisation zur Bildung von Granat.

14) Was ist der wichtige Unterschied zwischen T und P bei der M.?

Temperatur verändert: Gefüge, Mineralbestand und Chemismus

Druck verändert: Gefüge und Mineralbestand, der Chemismus bleibt gleich

15) Welche Rolle spielt die T bei der M.?

- durch den Einfluss von Wärme, können ch. Bindungen aufbrechen und bestehende Kristallstrukturen können sich ändern

- Minerale rekristallisieren zu einem neuen Mineralbestand, indem sich Atome und Ionen umordnen.

16) Was versteht man unter einem Geothermometer?

Da bekannt ist, bei welchen Kristallisationstemperaturen und Stabilitätsbereichen sich bestimmte metamorphe Gesteine bilden, sind gefundene Metamorphite eine Art Stellvertreter für die geherrschten Temperatur- und Druckverhältnisse im Bildungsmilieu.

17) Welche Druckarten kennen Sie?

- Lithostatischer Druck: wirkt von allen Seiten

- Anisotroper Druck: wirkt ungleichmäßig (Kollision von Platten)

-> Gesteine des anisotropen Druckes, können erheblich deformiert werden.

-> bestimmt daher die Form und die Orientierung der neu gebildeten metamorphen Minerale.

-> bei der Rekristallisation von Glimmern wachsen die Ebenen der Schichtsilikatstrukturen senkrecht zum herrschenden Druck!

18) Was ist mit Abstand der wichtigste Vorgang für M.?

Plattentektonik (Subduktionszonen)

- Magmenintrusionen sind weniger oft verantwortlich und greifen nicht weit ins Nebengestein ein.

19) Was beschreibt der Druckgradient? Wie viel bar = 1013hPa (Normaldruck auf Meeresniveau)?

Zunahme des Druckes mit der Tiefe um 0,3 – 0,4 bar / km Tiefe.

1 bar = 1013 hPa (Luftdruck)

20) Wovon hängt der Druck ab?

- Von der Dichte und der Mächtigkeit der Steine

21) Was ist ein Geobarometer?

Ähnlich wie beim Geothermometer lassen sich durch die Metamorphite bestimmte Druckverhältnisse am Entstehungsort ableiten. Laborversuche helfen dabei, bei welchen Drücken welche Minerale entstehen.

22) Was verstehen Sie unter Metasomatose?

Die ch. Zusammensetzung eines Gesteins kann während der Metamorphose durch Zu- oder Abfuhr wasserlöslicher Substanzen erheblich verändert werden. Hydrothermale Fluide, die bei der Metamorphose entstehen können, führen gelöstes CO² neben weiteren ch. Elementen und Verbindungen (wie Natrium, Kieselsäure, Kalium, Kupfer oder Zink) mit sich, die unter hohem Druck in heißem Wasser löslich sind. Solche Lösungen können bis in die oberflächennahen Bereiche der Kruste aufsteigen und dort mit dem Nebengestein reagieren. Dabei verändert sich die ch. und mineralische Zusammensetzung, gelegentlich werden Minerale völlig ersetzt, ohne das Gefüge des Gesteins zu verändern. Solche Änderungen der ch. Beschaffenheit durch fluiden Transport von gelösten Substanzen, wird als Metasomatose bezeichnet.

Viele Lagerstätten (Kupfer, Zink, Eisen, Blei) sind auf diesem Weg entstanden.

Die Metasomatose ist im Wesentlichen an die mittelozeanischen Rücken gebunden, sie kann aber auch auf den Kontinenten auftreten, wenn in der Umgebung von Magmenintrusionen zirkulierende, hoch temperierte Fluide die intrudierten Nebengesteine metamorph überprägt.

23) Was bewirken hydrothermale Fluide noch?

- Beschleunigung der Metamorphose, besonders die Schmelz- und Rekristallisationsprozesse, da Atome und Ionen im gelösten Zustand das Gestein rascher durchströmen können. Bei fortschreitender M. reagiert das Wasser direkt mit dem Gestein wobei entweder ch. Bindungen mit dem Wasser und dem Mineral entstehen oder die bereits vorhandenen Bindungen zerstört werden.

23) Woher stammt das Wasser der fluiden Phasen?

Die Porenzwischenräume des Gesteins führen Wasser, aber: Kein sedimentäres Wasser (wurde während der Diagenese ausgepresst), sondern chemisch gebundenes Wasser (bei Tonmineralen) und in die Kristallstruktur eingebautes Wasser (bei Glimmern oder Amphibolen).

24) Woher stammt das Co² der fluiden Phase?

- aus sedimentären Carbonaten (Kalksteinen oder Dolomiten)

25) Beschreiben Sie die 6 Arten der Metamorphose!

Regionalm.: Leitm.: Glimmerschiefer

In ausgedehnten Bereichen herrschen große Drücke und hohe Temperaturen. Sie tritt an den konvergierenden Plattenrändern (Inselbögen) oder im Zentrum großer Gebirge (Himalaya) auf. Die Regionalm. weist oft eine

langgestreckte, längliche, oftmals gebogene Form auf – Rückschlüsse auf ehemals tiefe Gebirgsstockwerke, wobei der Rest bereits erodiert ist.

Kontaktm. Leitm.: Hornfels

Erfasst einen eng begrenzten Bereich des Nebengesteins unmittelbar entlang der Kontaktzone (Kontaktthof) der Magmakammer. Kontaktm. durch Effusivgesteine haben kaum Zeit, da ausfließende Lava schnell abkühlt. Innerhalb der Magmakammer können riesige Gesteinsblöcke aus den Außenwänden herausgelöst werden und allseitig kontaktmetamorph überprägt werden.

Hydrothermalm. (s. Metasomatose)

siehe Metasomatose

Versenkungsm. / niedriggradige M. / ab 6-10km Tiefe bei 100 bis 200 Grad, Leitm: Glaukophanschiefer

Allmähliche Versenkung führt über den Prozess der Diagenese zur Versenkungsm., eine niedriggradige Metamorphose. Sie beginnt bei T von 100 bis 200°C – wichtig für die Erdöl und Erdgasindustrie, die genau jene Tiefe bevorzugt, in der die niedriggradige M. einsetzt, als bei ca. 130°C. Tiefere Bohrungen wären sinnlos, da hier die organische Substanz bevorzugt in Co² und nicht in Erdöl und Erdgas übergeht. Versenkungsm. sorgt für die Veränderung des Mineralbestandes und Gefüges.

Hochdruck- ultrahochdruckm. Leitm: Eklogit

Die meisten Ultrahochdruckmetamorphose Gesteine, entstehen an den Subduktionszentren, an denen die von der subduzierenden Platte abgeschürften Sedimente in Tiefen von über 30 km gelangen bei Drücken von 12 bar (12x10¹³hPa).

Die sogenannten Eklogite, enthalten oftmals Minerale wie etwa Coesit (eine Hochdruckmodifikation von Quarz), die für Drücke über 28 kbar und damit für Tiefen über 80km kennzeichnend sind. Eklogite entstehen bei mittleren bis hohen Temperaturen zwischen 800 und 1000 Grad. In einigen Fällen enthalten sie mikroskopisch kleine Diamanten, die auf Drücke über 40kbar und Tiefen von mehr als 120 km hindeuten. Überraschender Weise, können solche Ultrahochdruck-Gesteine Flächen bis zu 200x400km einnehmen.

Die einzigen Gesteine, von denen bekannt ist, dass sie aus großen Tiefen stammen, sind die Füllungen von Diatremen sowie die Kimberlite – Magmatite, die enge Schlote von wenigen hundert Metern Durchmesser bilden. Es besteht Einigkeit darin, dass die Gesteine bei einer Art Vulkaneruption entstanden sind und dass die Schmelzen aus großen Tiefen stammen

Schock- und Impactm. Leitm.: Coesit

Entsteht durch Einschläge von Meteoriten. Oft finden wir Hochdruckmodifikationen von Quarz (Coesit). Das Auftreten von Coesit ist daher ein Proxy für ein Impactevent.

Die heftige Energie beim Aufschlag durchläuft das Nebengestein in Stoßwellen. Meist wird das Gestein dabei zertrümmert und durch parallel verlaufende Rissbildung oder durch Druckwilligsbildung metamorph überprägt. Einschlagsstelle Nördlinger Ries: Die SchockMP-Erscheinungen klingen radial von der Einschlagsstelle nach außen hin ab.

26) Was bedeutet Foliation bzw. synonym Schieferung? Was ist die Ursache der Foliation?

- paralleles Nebeneinander eigenständiger Schichten
- Foliation (oder Schieferung) kann parallel zur ursprünglichen Schichtung (Schichtung durch Sedimentation) oder schräg bis senkrecht zu den Schichtflächen orientiert sein.

→ Ursache der Foliation ist das Vorhandensein blättriger Minerale, vor allem aus der Glimmer- oder Chloritgruppe. Wenn diese Minerale auskristallisieren, ordnen sich ihrer Ebenen senkrecht zum gerichteten Druck aus, der während der M. auf das Gestein wirkt. Ebenso kann plastische Deformation, das Aufweichen und bruchlose Verformen des heißen Gesteins ebenfalls zu einer bevorzugten Orientierung der Kristalle führen. Minerale der Amphibole (längliche, prismatische oder säulenförmige Kristalle) nehmen bei der M. bevorzugt eine Einregelung parallel zur Ebene der Foliation ein.

27) Worin besteht der Unterschied zwischen Schieferung und Schichtung?

- Schichtung: Entsteht durch sukzessive Ablagerung (Sedimentation in Schichten)
- Schieferung: Entsteht durch Metamorphose

28) Was ist eine Transversalschieferung?

- zur ursprünglichen Schichtung schräg bis senkrecht laufende Schieferung

29) Durch welche 3 Kriterien werden metamorphe Gesteine klassifiziert?

1. Nach Ausgangsgestein mit Vorsilbe:

- Ortho: magmatische Edukte
- Para: sedimentäre Edukte
- Meta: kennzeichnet generell ein metamorphes Gestein wie Metabasalt oder Metagrauwacke

2. Nach Gefügemerkmalen:

Gesteine mit Foliation: (TPGGM): Tonschiefer, Phyllit, Glimmerschiefer, Gneis, Migmatit

Gesteine ohne Foliation / isotropes Gefüge (GASGMQH): Granulit, Amphibolit, Serpentin, Grünstein, Marmor, Quarz, Hornfels

3. Nach der Reihenfolge abnehmender Mengenanteile

- Granat-Biotit-Schiefer

30) Wann nehmen Foliationsdicke und Kristallgröße zu?

Mit zunehmendem Metamorphosegrad

31) Wie werden Metamorphite mit Foliation klassifiziert?

- Grad der Segregation ihrer Minerale in helle und dunkle Bänder
- Art der Foliation / Schieferung
- Metamorphosegrad
- Kristallgröße

32) Nennen Sie die Abfolge der Metamorphosegrade, ausgehend von Tonschiefer und beschreiben diese genauer!

(TPGGM)

1. Tonschiefer

Niedrigster Metamorphosegrad innerhalb der Gesteine mit Foliation. Sie besitzen eine ausgezeichnete Schichtung und Teilbarkeit und sind somit feinkörnig, dass ihre Minerale ohne Mikroskop nicht erkennbar sind.

Grünliche Tonschiefer: Färbung durch Chlorit

Rötliche Tonschiefer: Färbung aus Eisenoxiden

Tonschiefer werden für Dachdecken oder Hausverkleidungen genutzt

2. Phyllit

Seider Glanz der Schieferflächen durch Serzite

Teilbarkeit weniger gut ausgeprägt als bei den Tonschiefern

3. Glimmerschiefer

Kristalline Schieferung durch Zunahme der MP, Gestein zeigt helle und dunkle Bänder, Kristalle werden größer
Glimmerschiefer zählen zu den häufigsten MP-Gesteinen. Die Glimmerminerale bestehen hauptsächlich aus Biotit und Muskovit.

4. Gneis

- weniger Glimmer

- weniger ausgeprägte Schieferung durch höhere Anteile granularen Mineralen im Gegensatz zu den blättrigen Mineralen (Glimmer). Daher auch eine schlechtere Teilbarkeit, jedoch eine ausgeprägte Bänderung. In einigen Fällen bilden die Gneise die hoch metamorphen Äquivalente von Sandsteinen, also Paragneisen, oder die Äquivalente der Granite, den Othogneisen.

5. Migmatit

Metamorphe Gesteine, die bei der Metamorphose so hohen Temperaturen ausgesetzt waren, dass es zum teilweisen Aufschmelzen kam, insbesondere der Kristalle mit niedrigem Schmelzpunkt wie dem Quarz und den Feldspäten. Das Gestein kann so plastisch verformt werden und besteht dann teils aus metamorphen und teils aus magmatischen Anteilen.

33) Was sind Felse?

M. Gesteine mit isotropem Gefüge. Sie bestehen aus isometrischen, kugeligen oder würfelförmigen Kristallen, und weniger aus tafelförmigen, blättrigen Kristallen! Sie entstehen ua. auch bei der Kontaktmetamorphose, bei der es zu keiner Verformung kommt.

34) Beschreiben Sie 7 m. Gesteine mit isotropem Gefüge!

GASGM(QH)

1. Granulite

Hoch-MP-Gesteine, entstehen durch MP aus Tonschiefern, unreinen Sandsteinen und zahlreichen magmatischen Gesteinen unter vergleichsweise trockenen MP Bedingungen.

2. Amphibolit

Besteht aus Amphibol und Plagioklas, mittel bis grobkörnig, oft Produkt aus der MP basischer Vulkanite

3. Serpentin

Intensiv grün gefärbtes Gestein, entsteht aus ultrabasischen Gesteinen, vor allem aus Peridotiten durch Zufuhr von Wasser

4. Grünstein

Basische Vulkanite, entstanden beim Übergang von Diagenese zur MP. Das Chlorit färbt das Gestein grün, was ihm seinen Namen gibt. Viele dieser niedrig MP-Gesteine, sind durch ch. Reaktionen basischer Laven und Tuffablagerungen mit dem sie durchströmenden Meerwasser oder aus anderen Lösungen entstanden. (Man findet sie auch über weite Gebiete des Mittelozeanischen Rückens, aber auch auf Kontinenten (präkambrische Grünsteingürtel)

5. Marmor

Unter hohen Temperaturen und hohem Druck entstandenen Umwandlungsgesteine aus Kalkstein und Dolomiten. Weiße Marmore weisen ein gleichmäßiges, richtungsloses Gefüge auf. Andere Marmore wiesen eine unregelmäßige Bänderung oder Marmorierung auf und enthalten im ursprünglichen Kalkstein vorhandene Mineralverunreinigungen auf.

6. Quarzite

Helle und harte Gesteine, die aus quarzreichen Sanden hervorgegangen sind und keine Foliation zeigen.

7. Hornfels

Entsteht durch Kontaktm. Hat eine einheitliche Größe, keine bis sehr schwache Deformation. Seine Kristalle sind richtungslos orientiert.

35) Was sind Porphyroblasten? Nennen Sie Beispiele!

Mineralneubildungen während der Metamorphose, führen zu einem grobkörnigen Kristallgefüge, welches von einer feinkörnigen Matrix aus anderen Mineralen umgeben ist und somit den Einsprenglingen der Magmatite ähnelt. Die großen Kristalle, die Porphyroblasten, treten in kontakt- und regionalmetamorph veränderten Gesteinen auf. Das Wachstum der Kristalle erfolgt im festen Zustand durch Umordnung der ch. Bestandteile der Matrix. Porphyroblasten bilden sich dort, wo ein starker Gegensatz zwischen den ch. und kristallgeographischen Eigenschaften der Matrix und den Porphyroblasten besteht.

- Granat und Staurolith treten häufig als Porphyroblasten auf, ihre Verteilung und Zusammensetzung kann zur Rekonstruktion der Druck- und Temperaturverhältnisse dienen. Reine transparente Porphyroblasten können durchaus als Schmucksteine dienen.

36) Wozu dienen Indexminerale bei der Regionalmetamorphose?

Geologen versuchen die Intensität der M. genauer zu bestimmen, als es die Bezeichnung niedrig oder hoch metamorph andeuten kann. Um diese Unterscheidung machen zu können, werden die Minerale als Druckanzeiger und Geothermometer verwendet. Man bezeichnet sie deshalb auch als Indikator oder Indexminerale, besonders bei der Regionalm.

37) Was sind Mineral-Isograden?

Es gibt verschiedene Bereiche der metamorphen Zone, je nach geologischer Aktivitäten (Subduktionszone, Gebirgsrumpfe, Aufschmelzung). Verschiedene Bereiche dieser metamorphen Zone können anhand von Index- und Leitmineralen unterschieden werden, die jeweils für eine Zone charakteristisch sind und sich nur unter ganz bestimmten Druck und Temperaturbedingungen bilden. Entlang der Gesteinsgrenze einer Zone, verlaufen die **Linien gleicher Gesteinszusammensetzung**, die Mineralisograden.

38) Ist der Metamorphosegrad abhängig vom Ausgangsgestein?

Ja, M. von Tonschiefern läuft anders ab, als M. von basischen, überwiegend aus Feldspäten und Pyroxenen bestehenden Vulkaniten. Im Verlauf der basischen M. dienen Amphibole, mit Leitmineralen wie Hornblende, als Leit- bzw. Indexminerale.

39) Was ist eine metamorphe Fazies?

- Die aus den unterschiedlichen M.-Bedingungen aus sehr unterschiedlichen Edukten entstehenden Gesteinsgruppen, werden als metamorphe Fazies bezeichnet.
- Unter gleichen M.-Bedingungen, entstehen aus Edukten unterschiedlicher Zusammensetzung auch unterschiedliche Metamorphite.
- Aus Edukten derselben Zusammensetzung, entstehen bei unterschiedlichen T/P-Bedingungen unterschiedliche Metamorphite.

40) Metamorphose und Plattentektonik – Welche M. findet man wo?

Im inneren von Platten:

Kontakt, Versenkungs, und Regionalm.

- Divergierende Platten

Hydrothermal, Kontaktm. der in die ozeanische Kruste intrudierten Plutone

- Konvergierende Platten

Regional, Hochdruck, und Ultrahochdruck, Niedrigtemperatur (bei Konvergenz ozeanischer mit kontinentaler Platte / Subduktion), und in der Umgebung intrudierter Plutone: Kontaktm.

- Transformstörungen

In den Ozeanen zu Hydrothermalm.

41) Was sind PT-Pfade, retrograde und prograde Pfade?

Es ist wichtig zu wissen, dass M. kein statischer, sondern ein hochdynamischer Vorgang ist.

PT-Pfad: Zeitlicher Verlauf von P und T- Veränderungen während der M.

Prograder Pfad: kennzeichnet steigende P und T Bedingungen

Retrograder Pfad: kennzeichnet die Abnahme beider Linien. Als gewisses Registriergerät wird der Granat genommen, ein Porphyroblast, der von innen nach außen wächst. Wenn sich P und T verändern, verändert sich auch die Zusammensetzung der Granate. Der älteste Teils des Granates, bildet gewissermaßen den Kern, der jüngste Bereich ist der Rand. Folglich lässt sich vom Kern zum Rand hin eine unterschiedliche Zusammensetzung durch die variierenden M.-Bedingungen der Granate erkennen. Granat bleibt während der M. über einen hohen T und P Bereich stabil, daher kann er wachsen.

42) Was passiert bei der Konvergenz ozeanischer und kontinentaler Platten bei der M.?

- Subduktionszone: Ultrahochdruck-Niedrigtemperatur-M.

da das Material schnell in große Tiefen kam, aber noch in der kalten ozeanischen Platte metamorph überprägt wurde. Dabei kommt es zur Abschüfung von Turbiditen bei der Subduktion einer ozeanischen unter eine kontinentale Platte. (Turbidite aus Trübestömen an Kontinentalschelfen) und daraus ein Anwachs, bzw. ein Akkretionskeil an der Oberplatte (**Melange**). Die M. steigen nach der maximalen M. nach oben, da sie eine

geringere Dichte haben, als die Oberseite der subduzierenden ozeanischen Kruste. In die Tiefe wurden sie gerissen, da an der Subduktionszone eine kreisförmige Bewegung in Gang kommt, die das Material zuerst in Große Tiefen zieht.

43) Was ist eine Melange?

Die beim Anwachs der Oberplatte durch einen Akkretionskeil entstehende, chaotische, unsortierte Gesteinsmasse. Die Ablagerungen sind sehr kompliziert, gefaltet, geschuppt und metamorph verändert, so dass dort eine Zone sehr heterogener, extrem durchmischter Gesteinskörper unterschiedlicher Größenordnungen, entsteht.

44) Was passiert bei der Konvergenz kontinentaler Platten bei der M.?

- Ultrahochdruck und Hochtemperaturm.

In den Kernen der Orogengürteln, entstehen durch Aufschmelzung und Krustenverdickung ganz unten Magmen, die aufsteigen, und ein Gemisch aus Magmatiten und Metamorphiten auslösen. Bei der Kollision kontinentaler Platten herrschen höhere T. als bei der Subduktion. Daher unterscheiden sich auch die PT-Pfade. Da Gesteine im Orogengürtel – dem Zentrum des Gebirges – deutlich höheren Drücken ausgeliefert sind, steigt mit der Versenkung die T. deutlich schneller an, als bei der Subduktion.

45) Was ist eine Sutur (Geosutur)?

- Entsteht im Grenzbereich 2er kollidierender Krustenblöcke: Da die kontinentale Kruste aufgrund ihrer geringen Dichte auf der Lithosphäre „schwimmt“, und der Subduktion bei einer Kontinent-Kontinent-Kollision Widerstand leistet, entwickelt sich an der Grenze, wo Kontinente zusammenstoßen, eine breite Zone intensiver Deformation, die zu einer Krustenverdickung und zur Gebirgsbildung führt.

46) Was versteht man unter Exhumierung?

- Bindeglied zwischen dem System Plattentektonik und Klima
- Vertikaler Transport von Gesteinen (z. Bsp. durch Dichteunterschiede)

47) Exhumierung und Klima – kann ein Regentropfen die Gebirgsbildung beeinflussen?

Das Klima kann die Heraushebung der Gebirge und das Exhumieren von metamorphem Gestein durch hohe Verwitterung und Erosion in aktiven Gebirgen beschleunigen. Übertrieben ausgedrückt: Ein Regenschauer kann für die Schnelligkeit der Gebirgsbildung verantwortlich sein.

48) Wie schnell kollidiert Asien mit Indien?

5 cm / Jahr → Folge: Erdbeben, Heraushebung des Himalayas, Bruchtektonik, starke Erosion, Beeinflussung des Klimas

49) Was ist Ozeanbodenmetamorphose?

Veränderungen von Gesteinen an mittelozeanischen Rücken in Verbindung mit ch. Reaktionen, die durch Infiltration von erhitztem Meerwasser gefördert werden.

50) Was ist eine metamorphe Fazies?

→ Fazies= Gesamtheit aller Eindrücke

-> Definiert hier die metamorphen Bedingungen (P,T)

-> Jede Fazies ist für spezielle tektonische Bedingungen charakteristisch (Leitminerale)