

Gesteins-Sammlung

Stand 22.03.2013

Praktische Hilfen

Kieselsäuregehaltbestimmung:

sauer	viel > 70% SiO ₂	Quarz und Feldspäte auskristallisiert
intermediär	mittel ca 60% SiO ₂	nur noch Feldspäte auskristallisiert
basisch	wenig ca. 50% SiO ₂	nur noch Plagioklas (Kalknatronfeldspat)
ultrabasisch	sehr wenig < 44% SiO ₂	

Salzsäure-Test (HCl)

Reagiert auf: Kalkstein (CaCO₃) braust bei Kontakt mit Salzsäure (HCl)
Tropfstein
Kalkoolit
Travertin / Kalktuff
Mergel
Marmor

Reagiert schwach auf: Dolomit (CaMg(CO₃)₂) / nur bei warmer HCl
Sandstein
Arkose
Grauwacke

Reagiert nicht auf: Tonstein
Tonschiefer
Quarzit
Siltstein

Schwefelsäure-Test (H₂SO₄)

zersetzt: Kaolinit

Nicht vorkommende Kombinationen

Quarz (sauer)	<--/-->	Olivin auch Peridot genannt (ultrabasisch)
Quarz (sauer)	<--/-->	Foide (Feldspatvertreter in basischen Gesteinen)

Verwitterungsbildung

Quarz	→V→	resistent, höchstens mechanische Verkleinerung. (Ausnahme zusammen mit Feldspat in basischer Umgebung zu Opal oder Chalcedon)
Feldspat	→V→	Muskovit (Serizit)
Muskovit (Hellglimmer)	→V→	Kaolinit (Teil von Tonerde)
Biotit (Dunkelglimmer)	→V→	Chlorit
Granit (Qz/Fe/Bi)	→V→	Quarzgries/Kaolin/Chlorit

Metamorphosebildung

Kaolinit (Teil von Tonerde)	→M→	Muskovit
Muskovit + Wärme	→M→	Kalifeldspat + Aluminiumsilikat
Biotit (Dunkelglimmer)	→M→	Chlorit
Biotit (chem. M'phose in Meerwasser)	→M→	Glaukonit
Granat	→M→	Chlorit
Basalt	→M→	Grünschiefer
Grünschiefer	→M→	Eklogit
Peridotit + Wasser + $t < 5000^{\circ}\text{C}$	→M→	Serpentinit
Olivin (Peridot) + Wasser + $t < 500^{\circ}\text{C}$	→M→	Serpentin
Serpentinit - Wasser + $t > 500^{\circ}\text{C}$	→M→	Peridotit
Kalke (chemische Metamorphose)	→M→	Dolomit
Skelette / Biomasse	→M→	Calcit / Aragonit
Aragonit (chem. M'phose in Meerwasser)	→M→	Dolomit
Calcit (chem. M'phose in Meerwasser)	→M→	Dolomit
Kalke (Druckmetamorphose)	→M→	Marmor
Kieselkalk	→M→	Kalksilikatfelsen
Sandstein	→M→	Quarzit
Ton	→M→	Tonschiefer

Kristallformen (7 Systeme möglich)

Pyrit	Würfel oder Pentagondodekaeder
Granat	Rhombendodekaeder
Leuzit	Deltaoid - Ikositetraeder (24-flächig)
Feldspat	monoklin
Steinsalz	regulär, Würfel
Kalkspat (Calcit)	trigonal-skalenoedrisch
Muscovit (Kaliglimmer)	monoklin
Quarz	trigonal, hexagonale Prismen

Altersbezeichnung

Neozoikum	Erdneuzeit	Tertiär		1 - 70	
Mesozoikum	Erdmittelalter	Kreide	obere Kreide	71 - 95	Ammoniten
			untere Kreide	96 - 135	
		Jura	Malm	136 - 155	
			Dogger	156 - 175	
			Lias	176 - 195	
		Trias	Keuper	196 - 205	
			Muschelkalk	206 - 215	
Buntsandstein	216 - 225				
Paläozoikum	Erdaltertum	Perm (Dyas)		226 - 275	
			Karbon	276 - 345	
		Devon	346 - 400		
		Silur	401 - 440		
		Ordovizium	441 - 500		
		Kambrium	501 - 580		

Transparenz

Durchsichtig	Schrift durch dicke Mineralschicht lesbar
Halbdurchsichtig	Schrift erscheint durch das Mineral unklar
Durchscheinend	Licht scheint auch durch dickere Mineralschicht
Undurchsichtig	Licht durchdringt auch dünne Mineralschicht nicht / Im Dünnschliff oder in Pulverform aber durchscheinend bis durchsichtig
Opak	Mineral lässt weder im Dünnschliff noch in Pulverform Licht durch

Gebirgsbildung

		Zerfall des alten Kontinents Paläaflaches tropisches Meer
Jura / beginn Lias	-195	
		flaches tropisches Meer im Norden
Jura / beginn Dogger	-176	
		Ausweitung tropisches Urmeer (Thetys) und Auftrennung in Trog und Schwellenzonen
Jura / beginn Malm	-156	
		Ausweitung tropisches Urmeer (Thetys) und Auftrennung in Trog und Schwellenzonen, Piemonttrog wächst
Kreide / beginn untere Kreide	-136	
		Rückzug tropisches Urmeer (Thetys) und Auftrennung in Trog und Schwellenzonen, Sedimentation in Helvetikum & Walisertrog, Ostjura & Mittelland sind trockenengelegt
Kreide / beginn obere Kreide	-95	
		Einengung der Auftrennung & Faltungsbeginn (Versenkung & Hochdruckmetamorphose), Deckenbildung im peninischem Bereich
Tertiär / beginn Paläozän	-64	
		Einengung der Auftrennung & Faltungsbeginn (Versenkung & Hochdruckmetamorphose), Festland bei Jura und am Alpennordhang
Tertiär / beginn Eozän	-58	
		Hauptfaltungsbeginn Penninikum & Ostalpin, Festland bei Jura und am Alpennordhang, Enorme Stauchung & Einengung der Erdkruste, Versenkung und Metamorphose, nordwärtsgleiten der Sedimentdecken, Gebirgsbildung
Tertiär / beginn Oligozän	-37	

Verschiebung & Hauptfaltung Penninikum und Ostalpin, Bergeller Granit schlägt am Schluss durch, , Gebirgsbildung

Tertiär / Beginn Miozän -23

Flyschsedimentation & Hauptfaltung Helvetische Decken

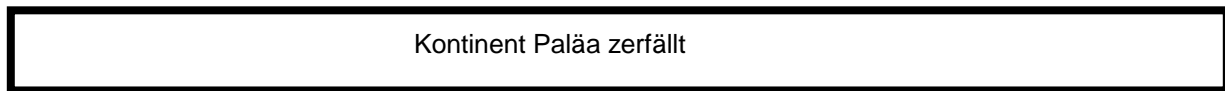
Tertiär / Beginn Pliozän -7

Jurafaltung, Helvetische Decken überfahren Molasse

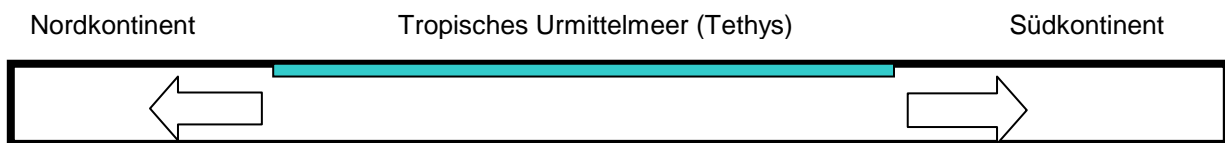
Tertiär / Ende Pliozän -1,5

Deckenbezeichnungen & Deckenverschiebungen

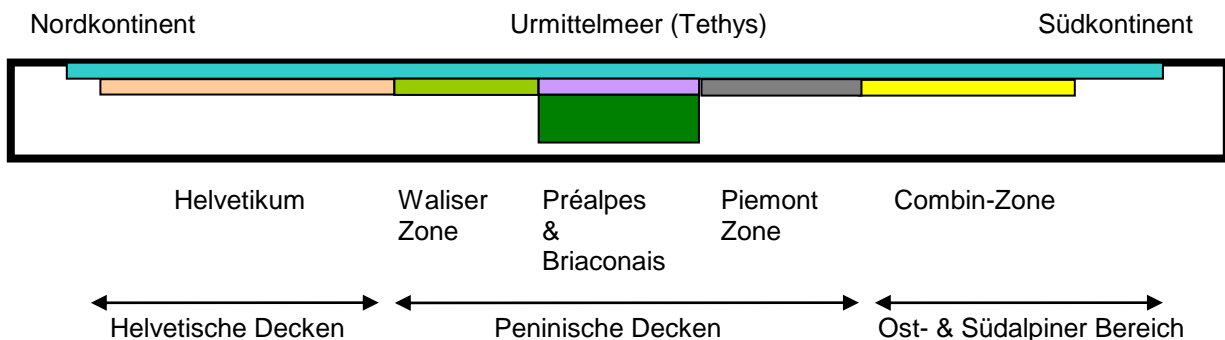
Situation vor 225 Mio Jahren (Zerfall / Beginn Trias):



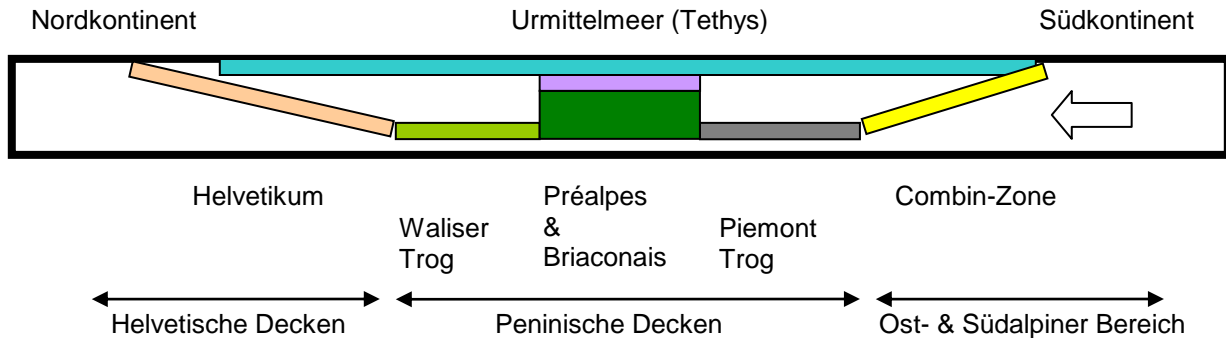
Situation vor 195 Mio Jahren (Beginn Ausweitung / Lias):



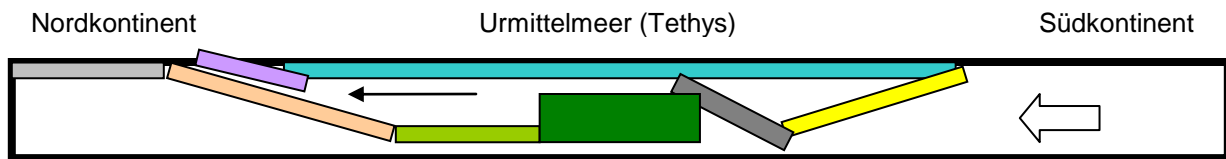
Situation vor 135 Mio Jahren (maximale Ausweitung / Beginn Kreide):



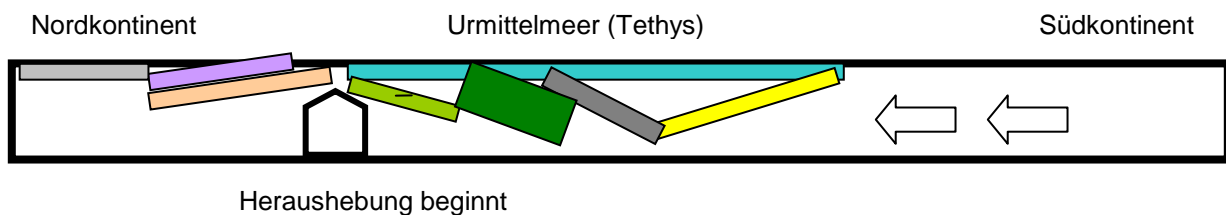
Situation vor 95 Mio Jahren (Beginn Einengung / obere Kreide):



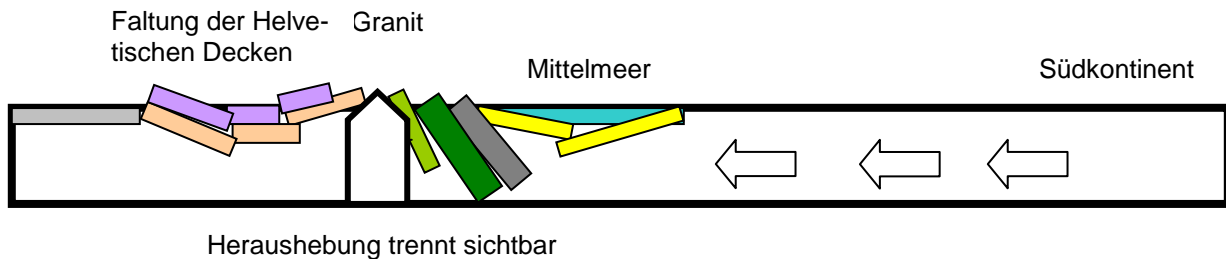
Situation vor 70 Mio Jahren (Beginn Versenkung, Faltung / Beginn Tertiär):



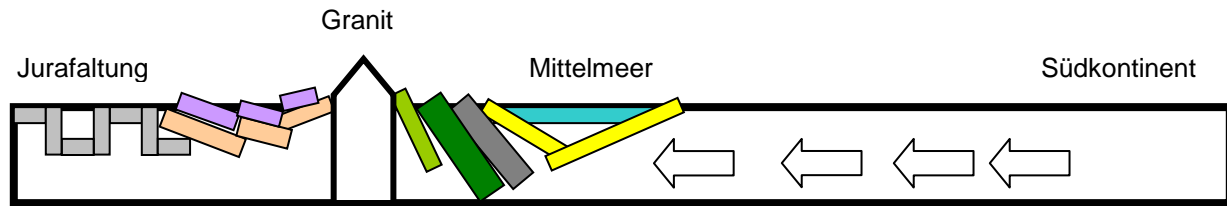
Situation vor 35 Mio Jahren (Hauptfaltung / Beginn Oligozän):



Situation vor 11 Mio Jahren (Miozän):



Situation vor 7 Mio Jahren (Pliozän):



Granitkörper

Entstehung vor -350 bis -35 Mio Jahren.

Aarmassiv (-350 ??)

Bergellergranit (-35)

Gotthardmassiv (-350 ??)

Mt. Blanc Massiv (??)

Helvetische Decken

(Vorwiegend Nordseite Aarmassiv und Rheintal)

Mesozoische (70 -225), tertiäre (1-70) & permische (225-280) Sedimente. Schichtpaket 1 bis 2 km mächtig, entstammt dem nördlichen Bereich der Geosynklinale. Besteht aus Flachwassersedimente (Kalksteine, Mergel / nördlicher, flacherer Schelf) und tonreicheren, mergeligeren ultrahelvetischen Sedimente (südlicher, tieferer Schelf)

Ultrahelvetikum

inkompetente Gesteine wie Mergel, Trias-Gips, Flysch des südl. tieferen Schelfs

Morclesdecke (M)

Diableretsdecke

Gellihorndecke

Kalke

Wildhorndecke (Wi)

(-60 Mio)

Flysche

(-90 Mio)

Hauterivien (massiver Kieselkalk)

(-115 Mio)

schiefrige Kalke der Unterkreide (gesprenkelt!)

(-140 Mio)

Malm

(-166 Mio)

oberer Dogger

(-186 Mio)

Lias

Wildhorn-Randdecke (R)

(-?? Mio)

Kreidefalten

Doldenhorndecke (D)

Kalke

Axendecke (Ax)

(-160 Mio)

Drusbergdecke

(-95 Mio)

Säntisdecke (Sä)

(-95 Mio)

Kalke

Glarner-Überschiebung (Ve) (-250 Mio)

permischer Verrucano (rote Konglomerate & Sandsteine)

Penninische Decken

(Vorwiegend südliche Seite Wallis bis südliche Seite Rheintal)

Mesozoische (-70 bis -225) Sedimente mit kristallinem Untergrund. Sedimente beiderseits der Brianconnais-Schwelle. Unterscheidung in Bündnerschiefer des Walliser Trogs, Kalksteine der Brianconnais-Schwelle und Bündnerschiefer, Radiolarite des Piemont Troges

- Préalpes / Präalpine Decken

Oberste Schichten des Penninischen Bereiches. Wurden sehr früh aus penninischen Zonen über ungefaltete helvetische und ultrahelvetische Sedimente überschoben und mit Faltung der Helvetischen Decken (-23 bis -7 Mio) mitgefaltet!

- Klippendecke inkompetente Schicht von rotem Mergelschiefer (-70 Mio) & kompetente Kalk-Dolomitschichten der penninischen Sedimente
- Niesendecke kristallin, Trias, Jura Unterkreide & Flyschserie (Oberkreide bis Eozän) bestehend aus Breccien mit Dolomit, Tonschiefer und Kristallinkomponenten, Sandstein und Tonschiefer.
- Gurnigeldecke Penninischen Sedimente, Flyschgesteine
- Brecciendecke Breccien der Jurazeit (-165 Mio)
- Simmendecke grosser Anteil Kreideflysch, jurassische Sedimente (Radiolarite, helle Kalke)

- Walliser Trog

Mesozoische (-70 bis -225) Sedimente mit kristallinem Untergrund. Sedimente nördlich der Brianconnais-Schwelle. Bündnerschiefer

- Brianconnais Schwelle

Mesozoische (-70 bis -225) Sedimente mit kristallinem Untergrund. Sedimente der Brianconnais-Schwelle. Kalksteinsedimente

- Piemont Trog

Mesozoische (-70 bis -225) Sedimente mit kristallinem Untergrund. Sedimente südlich der Brianconnais-Schwelle. Bündnerschiefer, Radiolarite

westliche Seite:

Berisal Decke

Monte Leone Decke (Geisspfad)

Lebendun Decke

Antigorino Decke

Bernharddecke

östliche Seite:

Platta Decke

Margna Sella Decke

Suretta Decke

Tambo Decke

Andula Decke

Simano Decke

Monte Rosa Decke

Combin Zone

Sedimente des Piemont Troges [Ozeandecke] zwischen Ostalpin & Penninikum

Ostalpin & Südalpin Bereich

(Vorwiegend Bündnerland)

Ostalpine Decken

Dent Blanche Decke

Err Bernina Decke

Campo Decke

Ivrea Zone

Silvreta Decke & Seengebirge

Ötztal Decke

Molasse

1. Bedeutung / Definition

Früher: Sandsteine

Jetzt: generell Gesteine des Mittellandes

Herkunft aus dem Alpenraum im Süden. Ablagerungsschutt direkt vor den Alpen oder Flussablagerungen in Form von Sand & Ton etwas weiter nördlich.

2. Entstehungsgeschichte

Basis:

- zu unterst
- Kalkplateau des Paläozän und Eozän (-64 bis -37 Mio)
- Entwässerung südwärts gerichtet

Untere Meeresmolasse / UMM (-37 bis -32 Mio Jahre):

- Senkung der Basis führte zu Bildung eines untiefen Binnenmeeres
- feine Sande, Tone, Mergel
- Muschelbänke

Untere Süsswassermolasse / USM (-32 bis -22 Mio Jahre):

- Hebung bewirkt Verschwinden des Binnenmeeres
- Abtragungsschutt bildet erste Nagelfluhfächer
- Sandstein, roter Mergel
- Entwässerung gegen Osten

Obere Meeresmolasse / OMM (-22 bis -15 Mio Jahre):

- Senkung führte zu erneutem Vordringen des Meeres
- Ruhiges Wattenmeer
- blaugraue Sandsteine und Mergel (Berner Molasse) entstehen

Obere Süsswassermolasse / OSM (-15 Mio Jahre bis heute):

- Hebung trieb Meer zurück
- Entwässerung neu gegen Westen
- Nagelfluh-Fächer bei Napf und Hörnli wurden mächtig
- nördlich der Nagelfluhfächer entstanden Sandsteine & Mergel
- Faltenvorschub aus SE brachte 10 km Ueber- und Aufschiebung (sog. subalpine Molasse). Molasse wurde dabei schiefgestellt, gefaltet oder in Schuppen zerlegt

Erneute Hebung im Westen führte dazu, dass die Molasseschichten einseitig abgetragen wurden: D.h. OSM nur noch in Ostschweiz, OMM im Raume Bern / Freiburg, USM westlich von Freiburg, UMM überall.

3. Erkennungskriterien

UMM:

- Meeresmolasse
- feine Sande, Ton, Mergel / keine Nagelfluh!

USM:

- Festlandmolasse
- Nagelfluh-Deltas mit (kristallinführende, bunte Nagelfluh oder Kalknagelfluh (gelb-braun)

OMM:

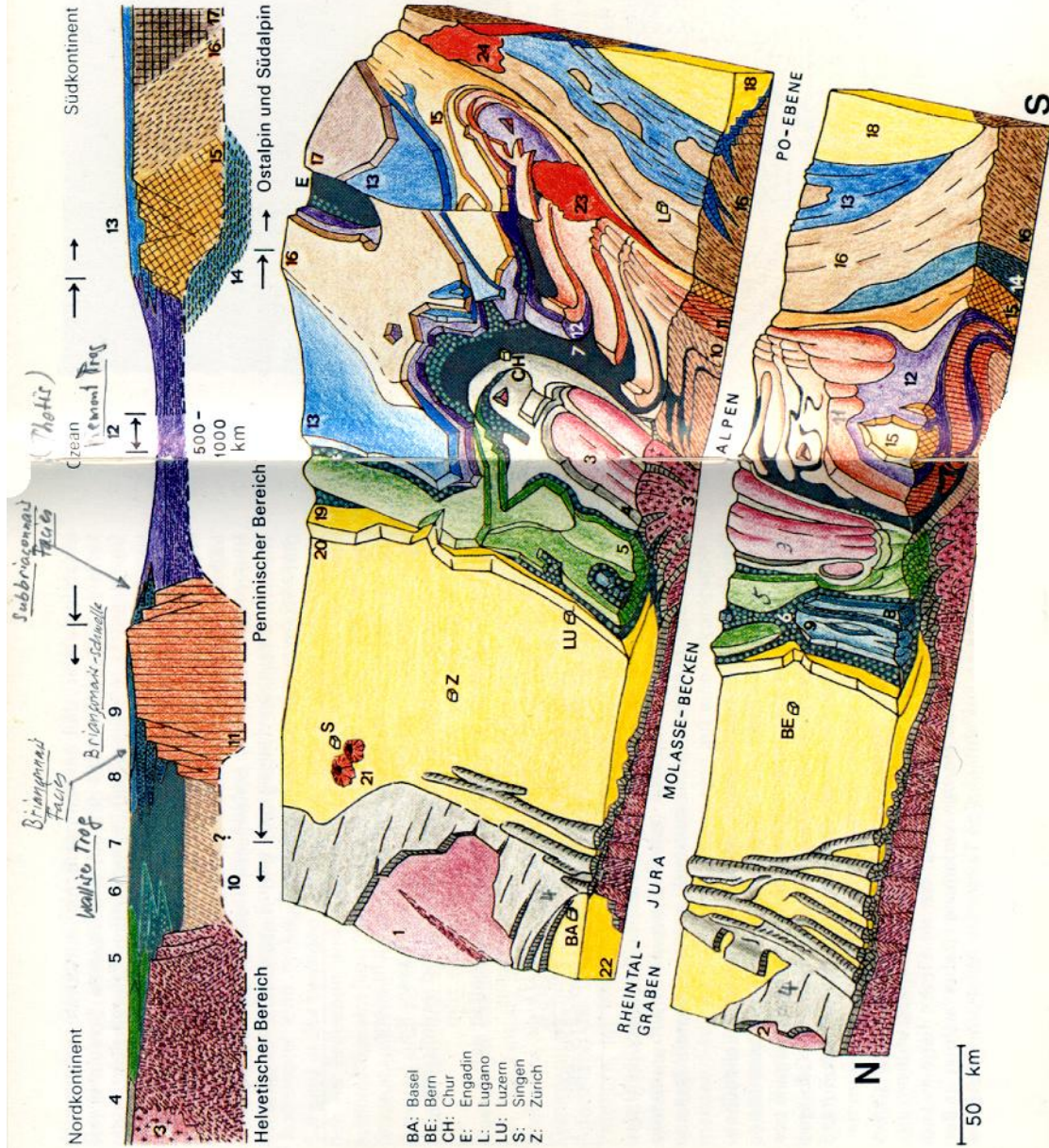
- Meeresmolasse
- mächtige gutgebankte Schichten aus Sandstein, Ton und Mergel
- blaugraue Sandsteine und Mergel

- enthält Versteinerung von Meerestieren
- Sandstein enthält Glaukonit (Grünerde / FeAl-Silikat) dunkelgrüne bis schwarze rundliche Körner, die im Meerwasser aus Biotit entstehen)
- Flyschsandsteine

OSM:

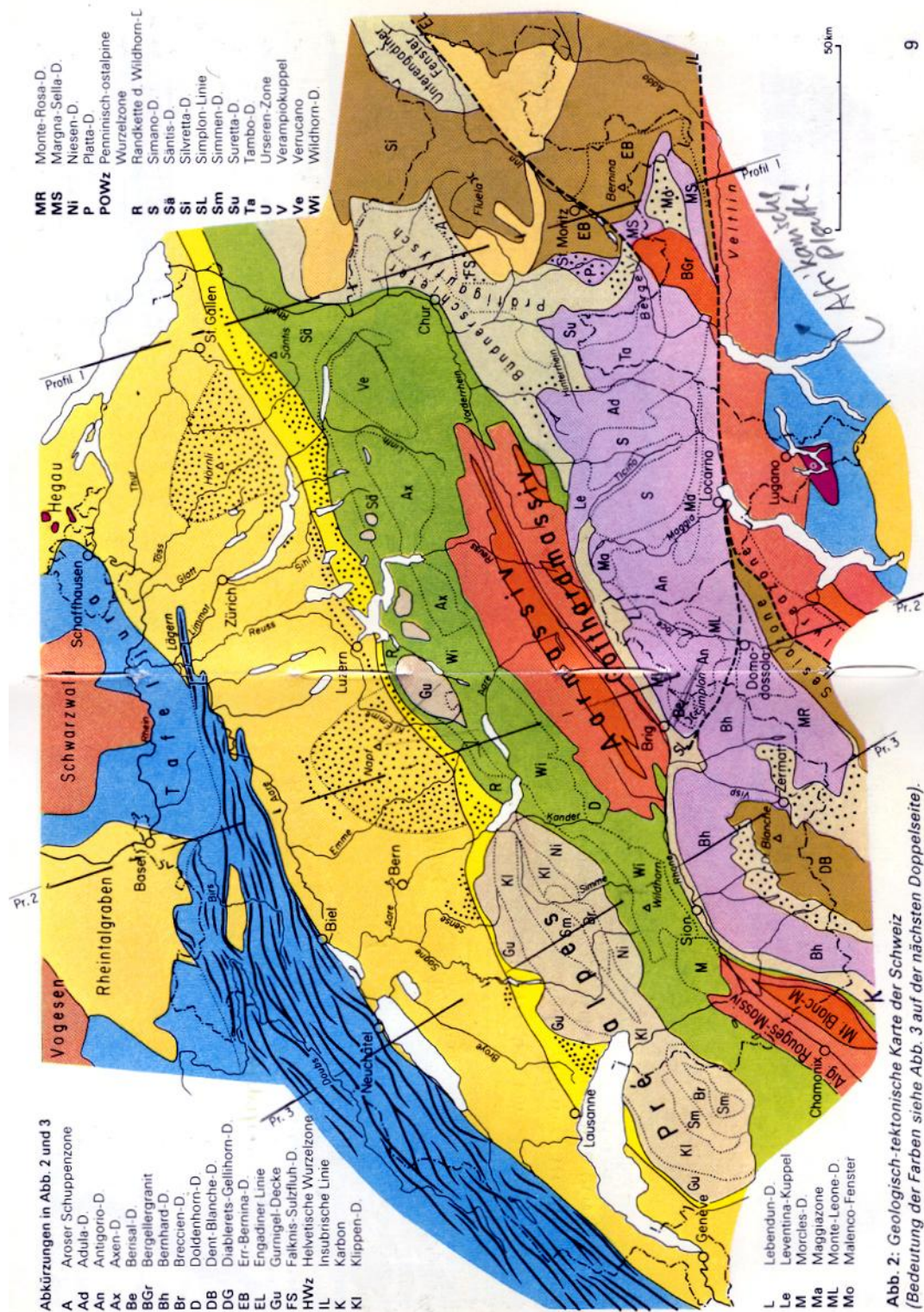
- Festlandmolasse
- Ueberschwemmungsablagerungen (See, Teich, Sumpfablagerungen)
- Nagelfluh-Fächer in Alpennähe
- weiter nördlich Sandstein & Mergel

Abb. 22: Der geologische Aufbau der Schweiz.
 Die Lage der großen Gesteinskomplexe vor und nach der alpinen Gebirgsbildung (aus: Hottinger, Wenn Steine sprechen).



- 1 Schwarzwald
- 2 Vogesen
- 3 Zentralmassive (3 to H to)
- 4 Helvetisches Autochthon
- 5 Helvetische Decken
- 6 Flysche
- 7 Bundnerschiefer
- 8 Niesendecke
- 9 Präalpes
- 10 Lepontinische Decken
- 11 Höhere penninische Kristallindecken
- 12 Zone von Zermatt, Platta-Falknis, Tasna-Decke
- 13 Ostalpine Sedimente
- 14 Ivrea-Zone
- 15 Dent-Blanche-, Err-, Bernina- und Campo-Decke
- 16 Silvretta-Decke und Seengebirge
- 17 Ötztal-Decke
- 18 Sedimentfüllung des Po-Beckens
- 19 Aufgeschobene subalpine Molasse
- 20 Sedimentfüllung des Molassebeckens
- 21 Hegau-Vulkane
- 22 Sedimentfüllung des Rheintalgrabens
- 23 Bergellgranit (3ΓH to)
- 24 Adamello-Granite

- BA: Basel
 BE: Bern
 CH: Chur
 E: Engadin
 L: Lugano
 LU: Luzern
 S: Singen
 Z: Zürich



- MR Monte-Rosa-D.
- MS Margna-Sella-D.
- NI Niesen-D.
- P Platta-D.
- POWz Penninisch-ostalpine
- Wurzeltzone
- R Randkette d. Wildhorn-L.
- S Simano-D.
- Sa Sants-D.
- Si Silvretta-D.
- SL Simplon-Linie
- Sm Simmen-D.
- Su Suretta-D.
- Ta Tambo-D.
- U Urseren-Zone
- V Veramptokuppel
- Ve Verrucano
- Wi Wildhorn-D.

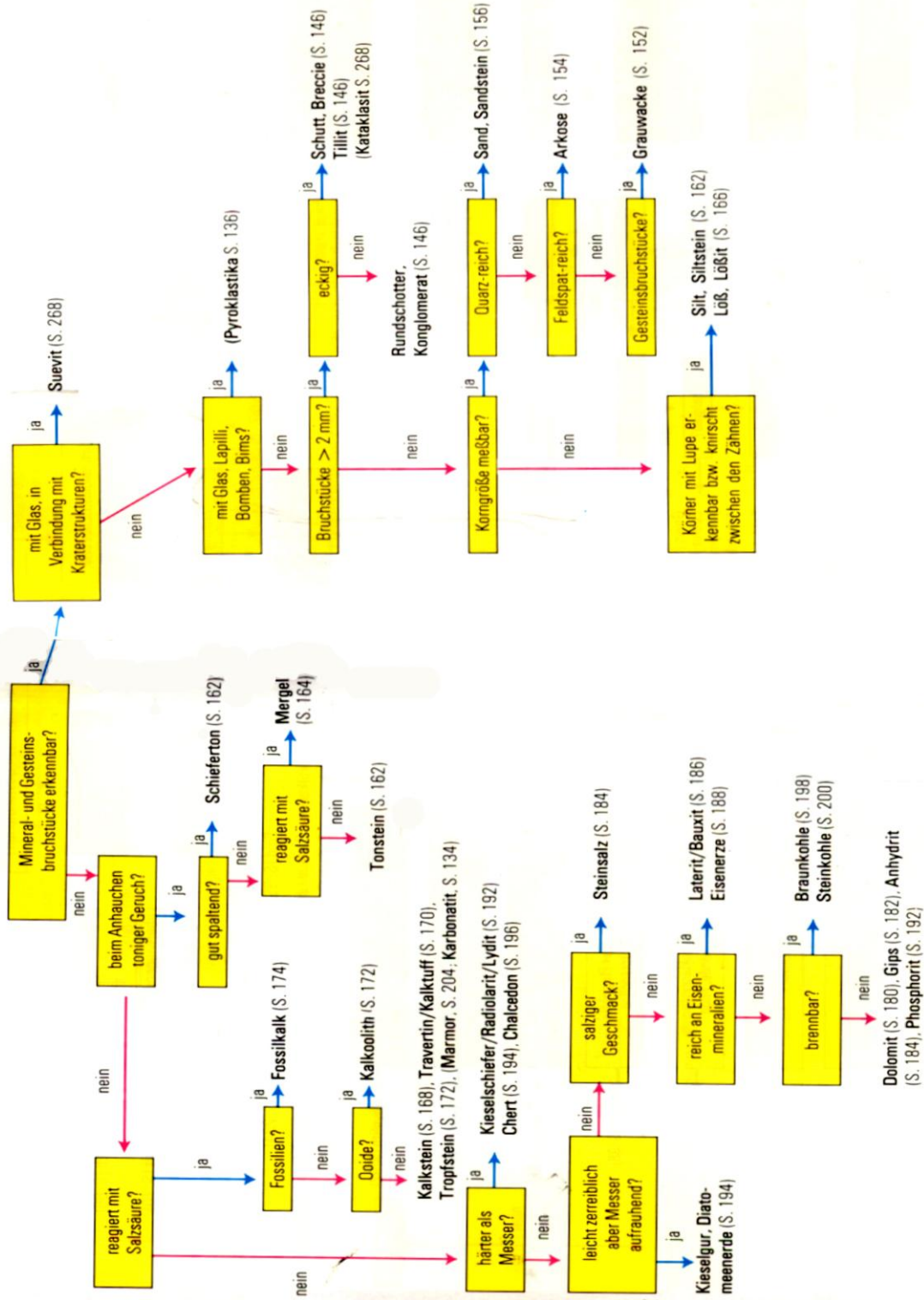
- Abkürzungen in Abb. 2 und 3**
- A Aroser Schuppenzone
 - Ad Adula-D.
 - An Antigorio-D.
 - Ax Axen-D.
 - Be Berrisal-D.
 - BGr Bergellgranit
 - Bh Bernhard-D.
 - Br Breccien-D.
 - D Doldenhorn-D.
 - DB Dent-Blanche-D.
 - DG Diablerets-Gellhorn-D.
 - EB Err-Bernina-D.
 - EL Engadiner Linie
 - Gu Gurnigel-Decke
 - FS Falknis-Sulfluh-D.
 - HWz Helvetische Wurzelzone
 - IL Insubrische Linie
 - K Karbon
 - Kl Klippen-D.

- L Lebendun-D.
- Le Leventina-Kuppel
- M Morcles-D.
- Ma Maggiazzone
- ML Monte-Leone-D.
- Mo Malenco-Fenster

Abb. 2: Geologisch-tektonische Karte der Schweiz (Bedeutung der Farben siehe Abb. 3 auf der nächsten Doppelseite).

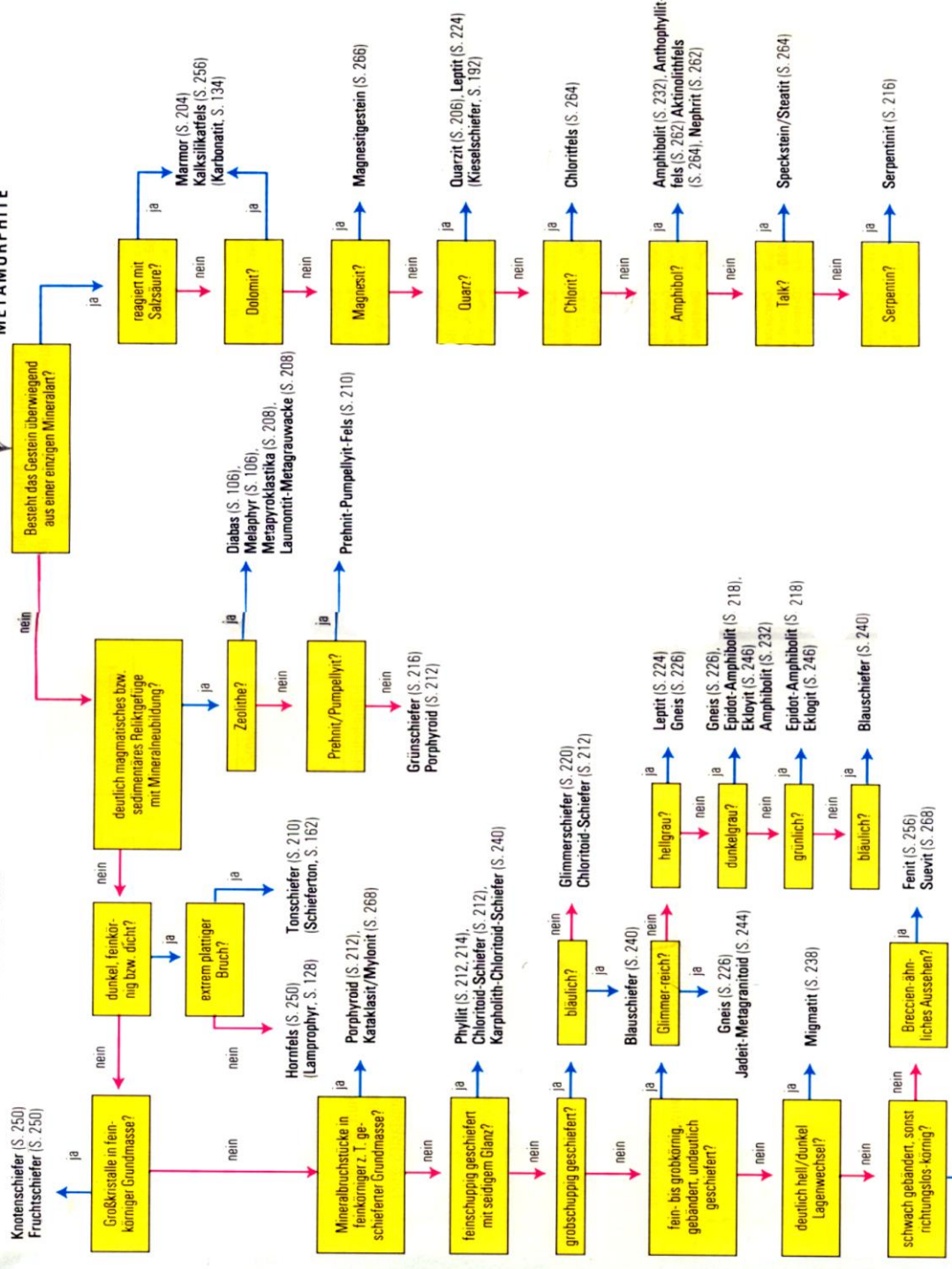
SEDIMENTITE

SEDIMENTITE



METAMORPHITE

METAMORPHITE



Granulit (S. 234), Charnockit (S. 234), Diortext (S. 238), Eklogit (S. 246)

MAGMATITE

MAGMATITE

