

Die geologische Entwicklung der Erde im Kambrium



Paläogeographie des Jungpaläozoikums

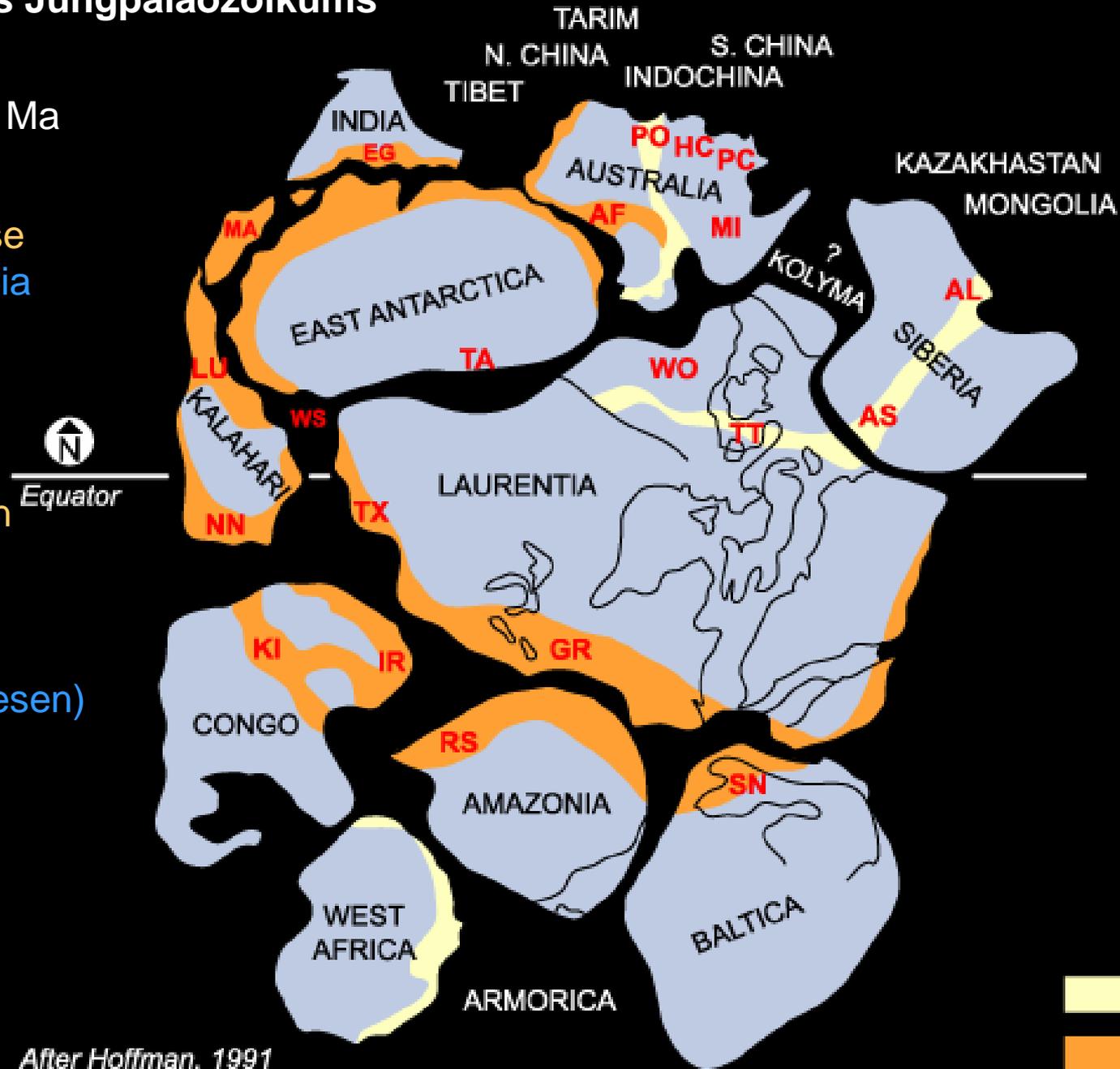
Ausgangspunkt: 800 Ma

eine große Landmasse
Superkontinent Rodinia

ein großer Ozean
Urozean Panthalassa

an den Suture-Grenzen
ein großes Orogene
Grenville-Orogen

(kadamische Orogenesen)



After Hoffman, 1991

Wie rekonstruiert man alte Kontinentalpositionen?

Anhaltspunkte für eine paläogeographische Rekonstruktion:

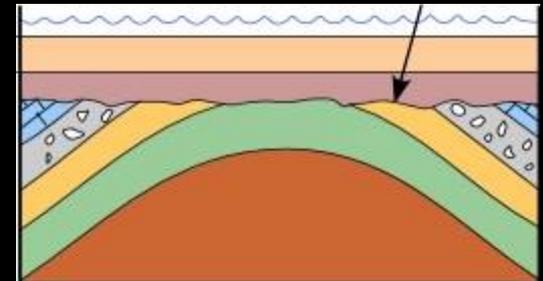
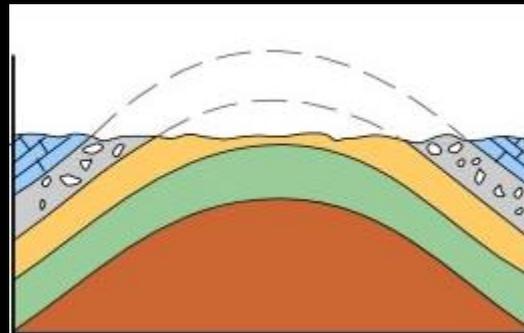
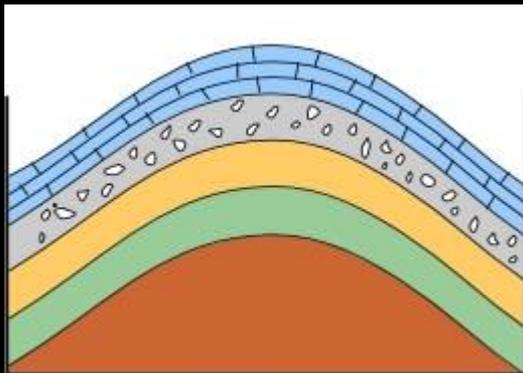
Paläomagnetische Messungen (nur Eruptivgesteine, Ausrichtung relativ zu den Magnetpolen)

„Fazies“ der Sedimente (bewahren Entstehungsbedingungen, Klimate)

Riffbildungen / Evaporite (Klimaindikator, abgetrennte Meeresteile)

Fossilgehalt (Diversifikation, Datierung, Klimate, Faunenarten und Faunengrenzen)

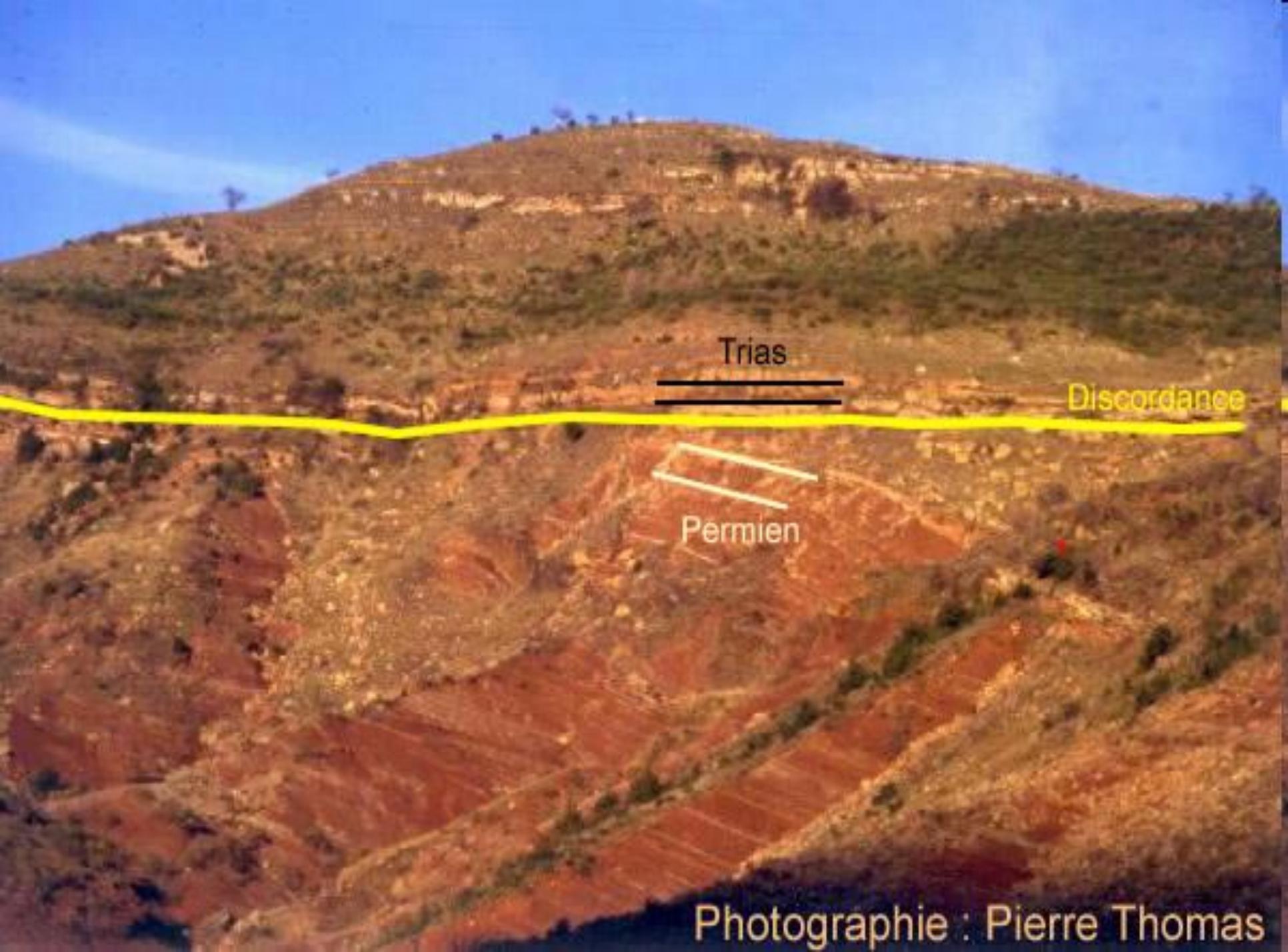
Geologische Strukturen (Orogene, metamorphe Gebiete, tektonische Strukturen, Subduktionszonengesteine)/



Sud

Nord





Trias

Discordance

Permien

Photographie : Pierre Thomas

Der Zerfall des Superkontinents Rodinia im Neoproterozoikum

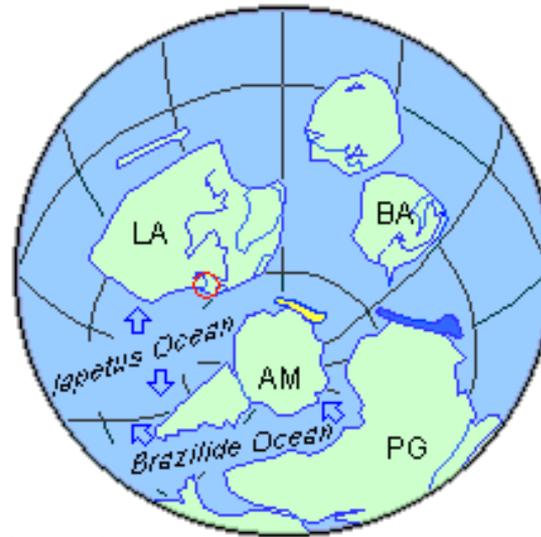
850 Million Years Ago



Legend:

○ Location of future Cape Breton

555 Million Years Ago



Legend:

■ Bras d'Or terrane

■ Avalon terrane

○ Location of future Cape Breton

475 Million Years Ago



Legend:

■ Bras d'Or terrane

■ Avalon terrane

○ Location of future Cape Breton

Beginn des Auseinanderbrechens – 13 zusammenhängende Kratone und Terrane

Öffnung des Iapetus-Ozeans

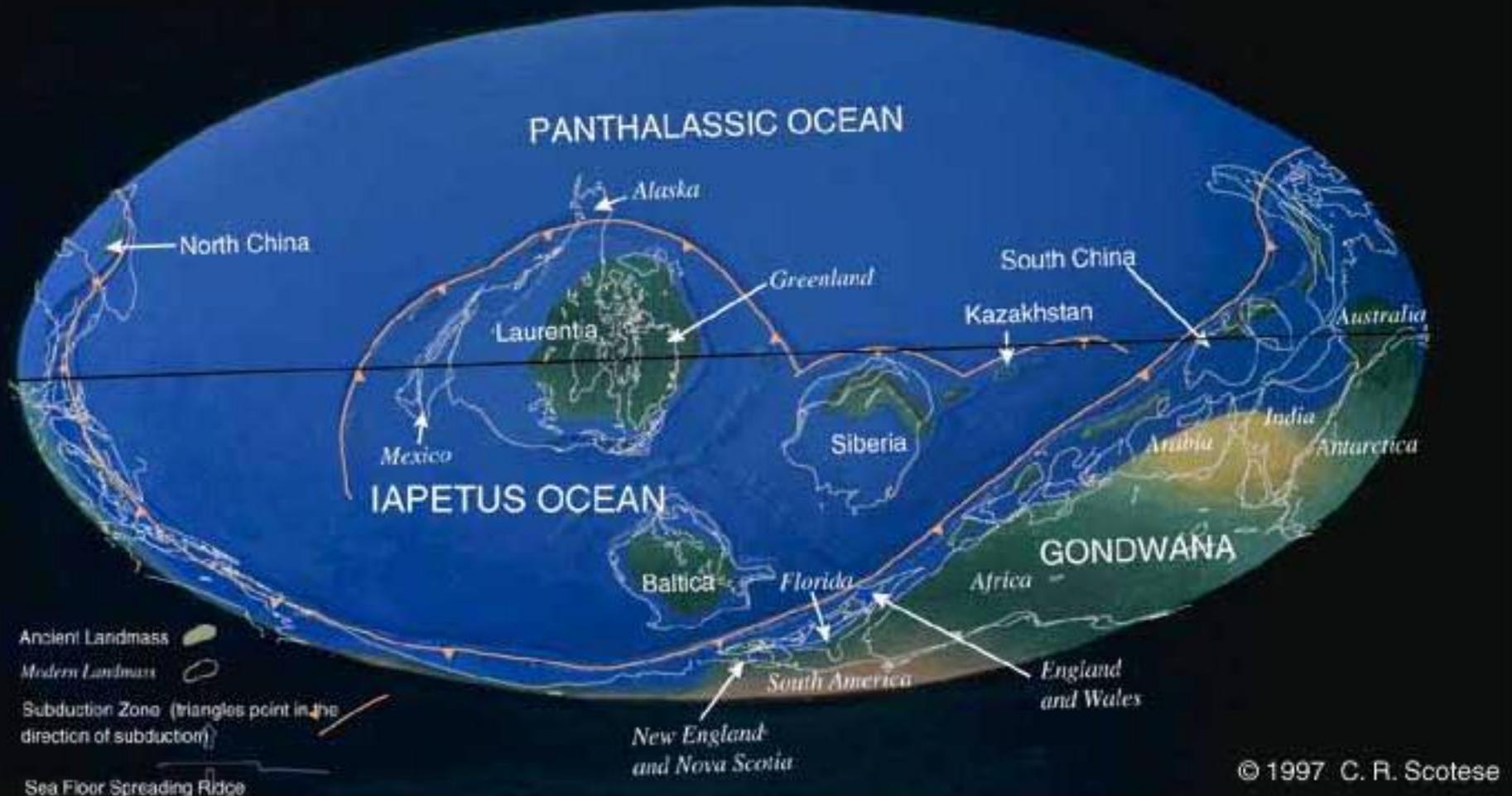
Entstehung des Superkontinents Gondwana

Totalvereisungen vor ca. 700 Millionen Jahren

Wichtigstes Kennzeichen des Kambriums: globale Transgressionen

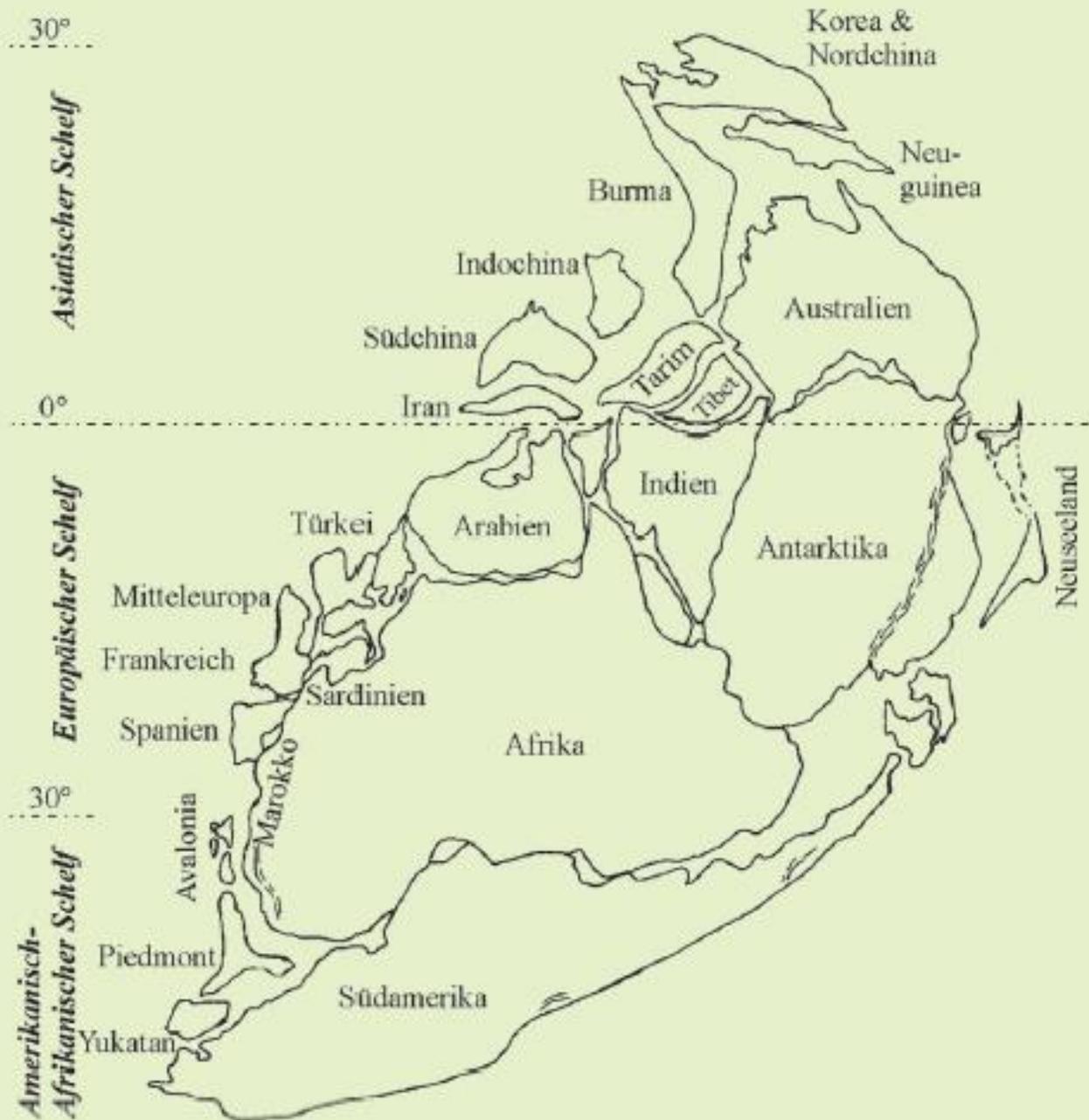
(diskordant abgelagerte Klastika; Turbidite unterhalb der Kontinentalabhänge)

Late Cambrian 514 Ma



Aufbau des Südkontinents
Gondwana im mittleren
Kambrium.

Einzelterrane, die später
einmal Europa bilden
werden, befinden sich
im Schelfbereich Gond-
wanas und werden nach
und nach durch Rifting
separiert.



Geologische Ereignisse im Kambrium / Ordovizium

Im Kambrium beobachtet man eine außerordentlich schnelle Kontinentaldriftphase die zu einer relativ gleichmäßigen Anordnung der Kratone im Äquatorbereich der Erde führte.

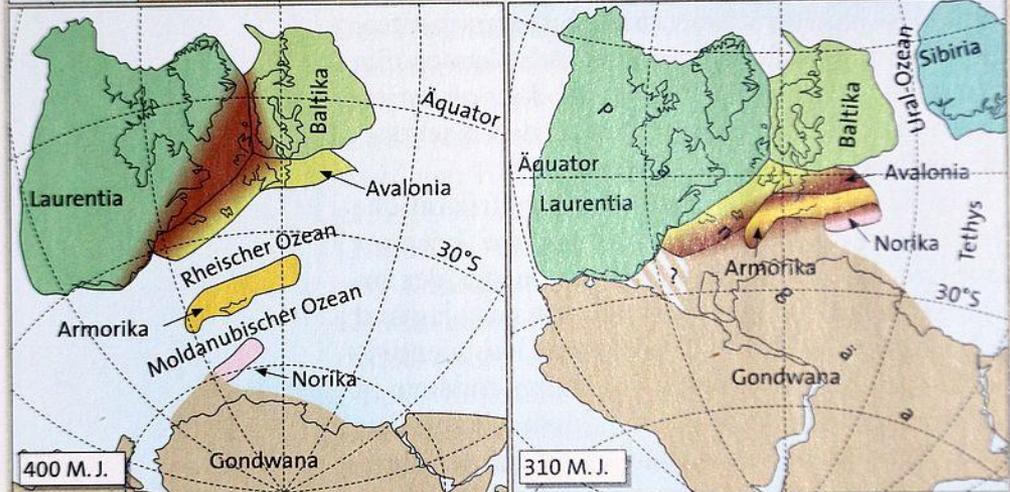
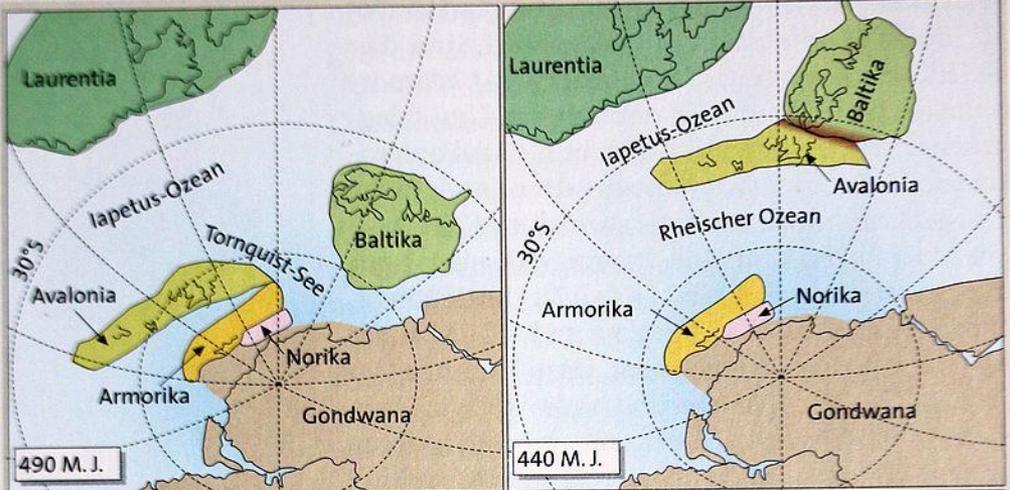
Dieser Vorgang ist mit einer starken Transgression (Überflutung) der flacheren Kontinentalbereiche verbunden, so dass nur wenig Landmassen aus den Ozeanen ragten (eine so große freie Wasserfläche wurde seitdem nicht wieder erreicht) Dabei entstanden mächtige Flachmeersedimentationen, Riffe aus Archaeocyatidenkalken (Unterkambrium) sowie nichtmarine Sedimentationsfazies in den Kernbereichen der Kratone

Es werden kaum größere magmatische Ereignisse inklusive Orogenesen beobachtet, lediglich einige Reste von Inselbogenorogenen sind auszumachen (deshalb sind absolute Datierungen für das Kambrium selten)

→ **Taconische Orogenese** (Zusammenprall von Laurentia mit mehreren Inseln, Reste im Bereich der Appalachen)

Sehr schnelle Öffnung des Iapetus-Ozeans. Weitere Ozeane: Törnquist-Ozean, Ural-Ozean zwischen Sibiria und Baltica, „antarktischer“ Rhea-Ozean

Entwicklung des Iapetus vom Paläozoikum an unter Abspaltung von Avalonia von Gondwana



Devon (ca. 400 M. J.)

R = Rhenoherynikum
 S = Saxothuringikum
 N = Norika

Taconische Orogenese

1 700–600 million years ago

Laurentia

Avalonia

Iapetus Ocean

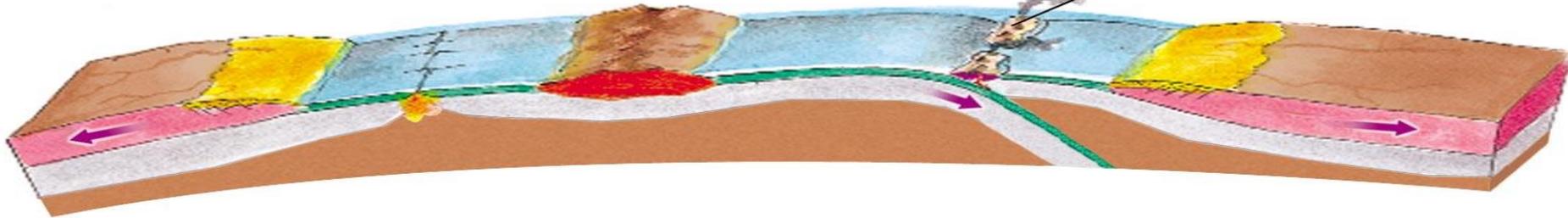
African plate

Marginal sea



2 550 million years ago

Island arc

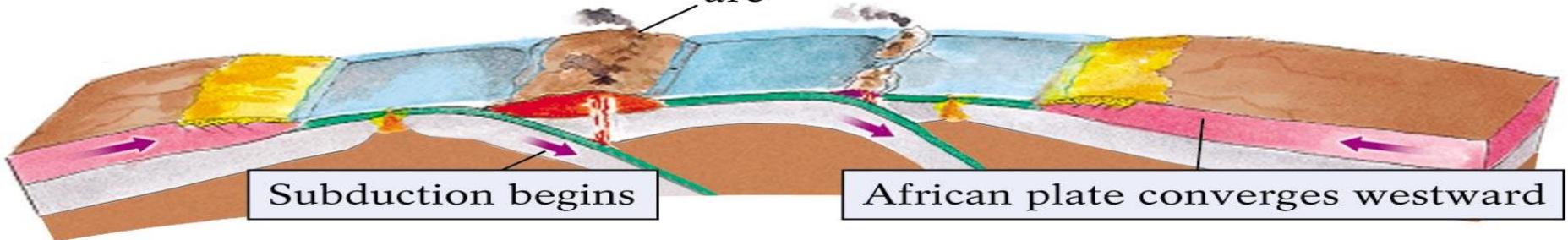


3 500 million years ago

Volcanic arc

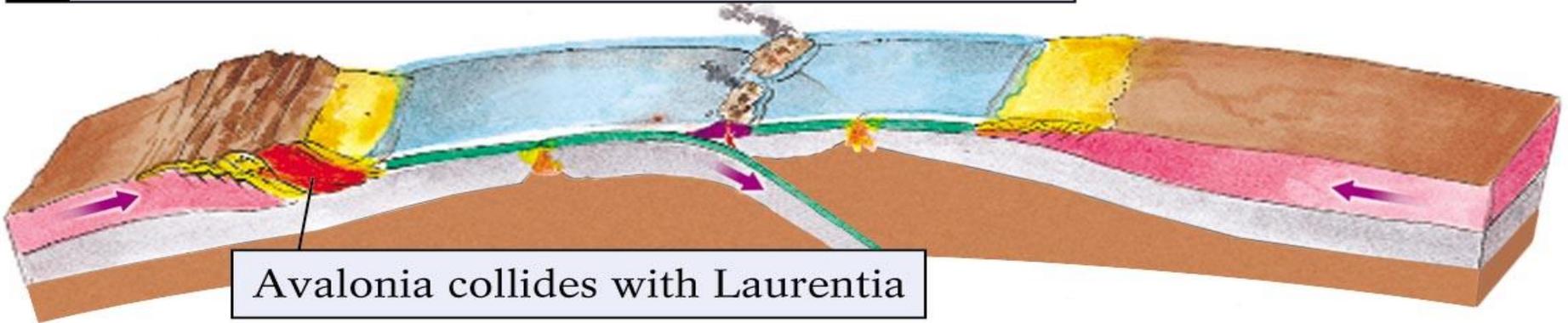
Subduction begins

African plate converges westward



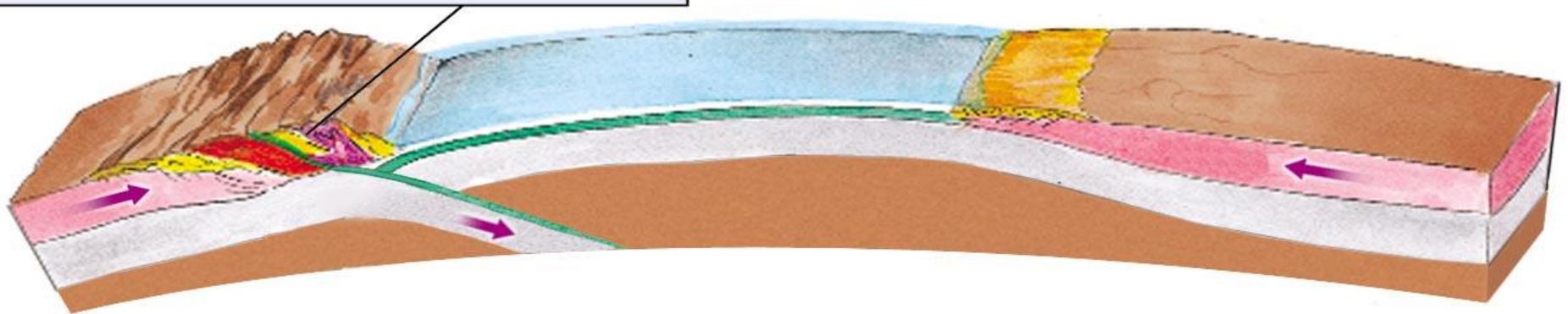
Entstehung der Appalachen durch Avalonia-Kollision

4 470 million years ago (southern Taconic orogen)

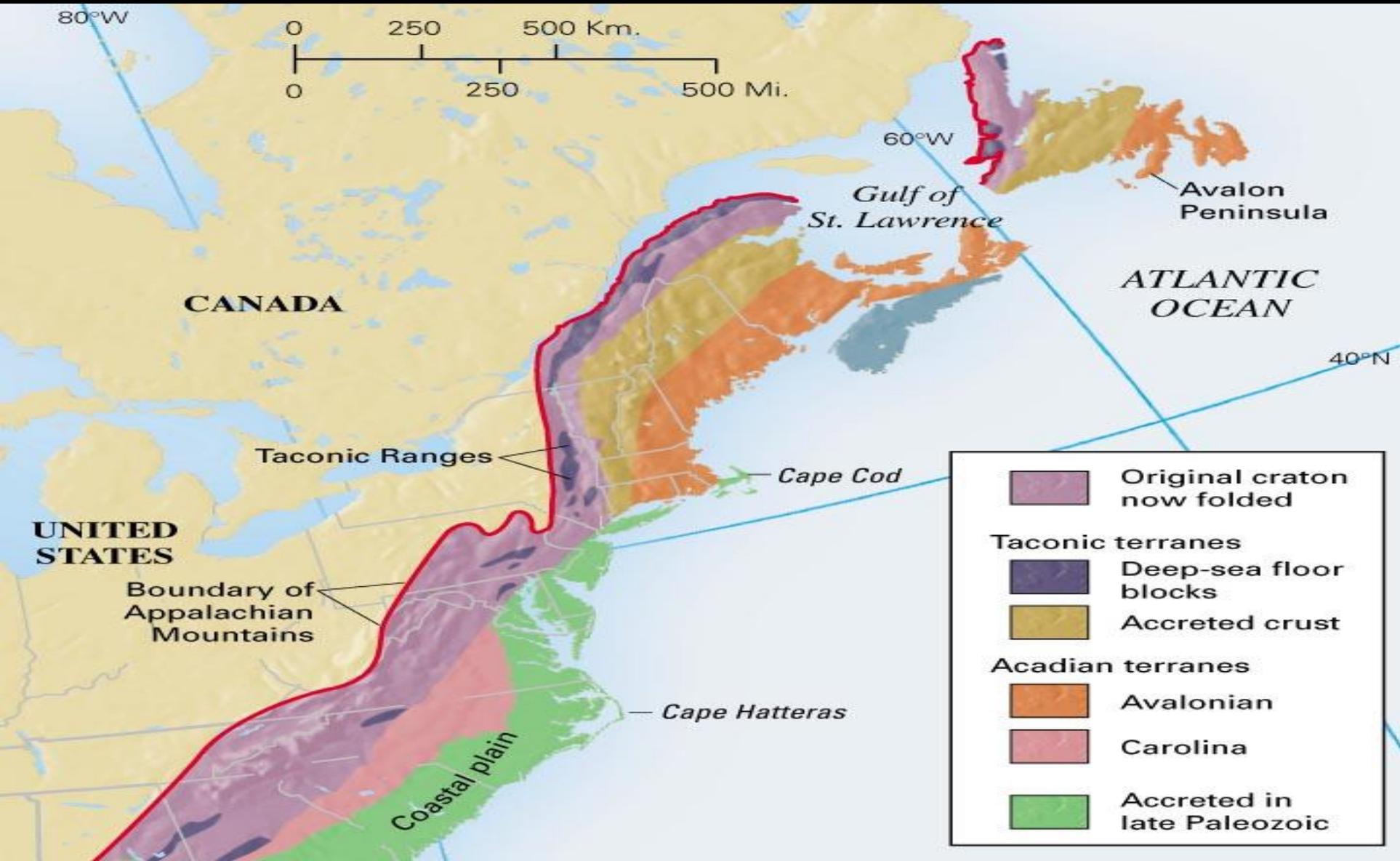


5 450 million years ago (northern Taconic orogen)

Island arc collides with Laurentia



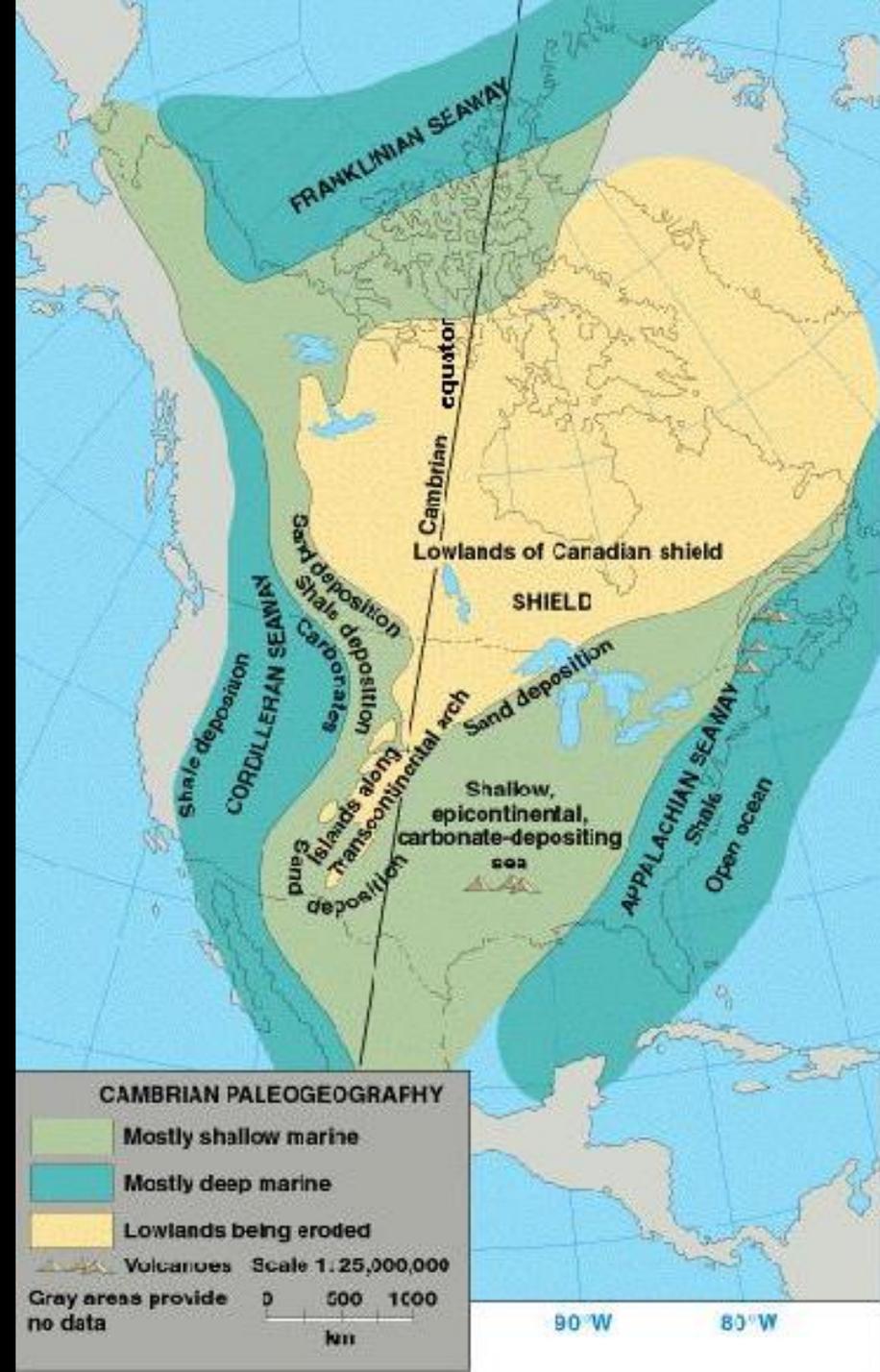
Vor den Appalachengürtel entstand entlang der Subduktionszone eine Tiefseerinne, welche anschließend durch Sedimente, die bei der Gebirgsabtragung angefallen sind, aufgefüllt wurde.



Verteilung von kontinentalen, Flachwasser- und Tiefsee-Sedimenten im Kern von Laurentia im späten Kambrium (470 Ma)

Typische Gesteine:

- Grauwacken
- Schiefer
- Sandstein
- Karbonatgesteine
- Bestimmte Kalke



Europa im Kambrium

Das heutige Europa war auf drei Kontinentalblöcke verteilt:

- Sibiria – Baltica - Kasachstan –

Silur / Devon: Kollision von Baltica mit Laurentia → LAURASIA (Kaledoniden)
Subduktion des Iapetus-Ozeans

Karbon: Kollision von Laurasia mit Gondwana → Pangäa (Allegheny-Orogenese)

Perm: Kollision von Baltica mit Kasachstan → Ural (Variszische Orogenese)
Kollision von Sibiria mit Kasachstan → Altai

Nur noch eine einzige große Landmasse, umschlossen von Panthalassa und Tethys

Im Kambrium war das Gebiet zwischen der Ostsee und der deutschen Mittelgebirge ein Tiefseegraben, in denen chlorit- und quarzreiche feinkörnige Klastite in Form von Trübeströmen (Turbidite) abgelagert wurden → Mächtigkeit bis 6000 m

Grauwacken

Aufbau Europas aus einzelnen Plattenfragmenten



Die Oberlausitz im Erdaltertum (Kambrium bis Perm)

Das Grundgebirge ist sehr vielschichtig und wurde durch vier große orogene Zyklen geprägt. Das Gebiet der Oberlausitz gehört dem Terran Armorica an, welches sich von Gondwana getrennt hat.

Kadomische Orogenese (650-550 Ma):

Granitintrusionen: Seidenberger Granodiorit und Rumburger Granit

Unterkambrium

Kontinentalabhängig zum Törnquist-Ozean --> Norddeutscher-Polnischer Trog (Senke)

Verfüllung durch quasi fossilfreie Sedimente (Sandstein), die sich zu Grauwacken verfestigten und Mächtigkeiten von bis zu 6000 m erreichten (Fläche 2500 km²)

Das Gebiet der Oberlausitz blieb bis zum Unterkarbon weitgehend von Meer bedeckt. Während der variszischen Orogenese kam es zur Schließung des Törnquist-Ozeans, die Grauwacken wurden z.T. metamorph zu Zweiglimmergranit aufgeschmolzen (Anatexit).

Die Sudeten entstanden als Teil des variszischen Faltengebirgsgürtels.

Grauwacke

PRR-2163



Grauwackenanaatexit





Steinbruch Butterberg bei Kamenz: Turbiditische Grauwacke





Rippelmarken in Grauwacke



Unterkambrische Kalke (Karbonate)

Kalke und Dolomite zwischen Ludwigsdorf und Rengersdorf (530 – 525 Ma)

→ Görlitzer Synklinorium

Entstanden in einem schnellabsinkenden Trog im Unterkarbon und wurden mit Flysch (in Form von Sandsteinen und Schiefen) und später mit pyroklastischen Vulkaniten abgedeckt.

→ kennzeichnet Randzone eines beginnenden Kollisionsgebietes im Bereich des sich schließenden Törnquist-Meeres

→ Fossilien: Mannigfaltige Schalenfauna („unterkambrische Görlitz-Fauna“)
(Gastropoden, Poriferen, Trilobiten, Einplättler (Monoplacophoren))

Ludwigsdorf: Reichste paläozoische Fossilienfundstätte der Oberlausitz