

## 2 Plattentektonische Entwicklung

### 2.1 Tektonische Situation in Europa

Das Saale-Becken wurde als Senkungsstruktur über dem variszischen Gebirge angelegt. Der variszische Orogengürtel erstreckt sich mit einer Breite von etwa 1000 km von der Iberischen Halbinsel über Zentraleuropa bis nach Südosteuropa (SCHÖNENBERG & NEUGEBAUER 1997, Abb. 1).

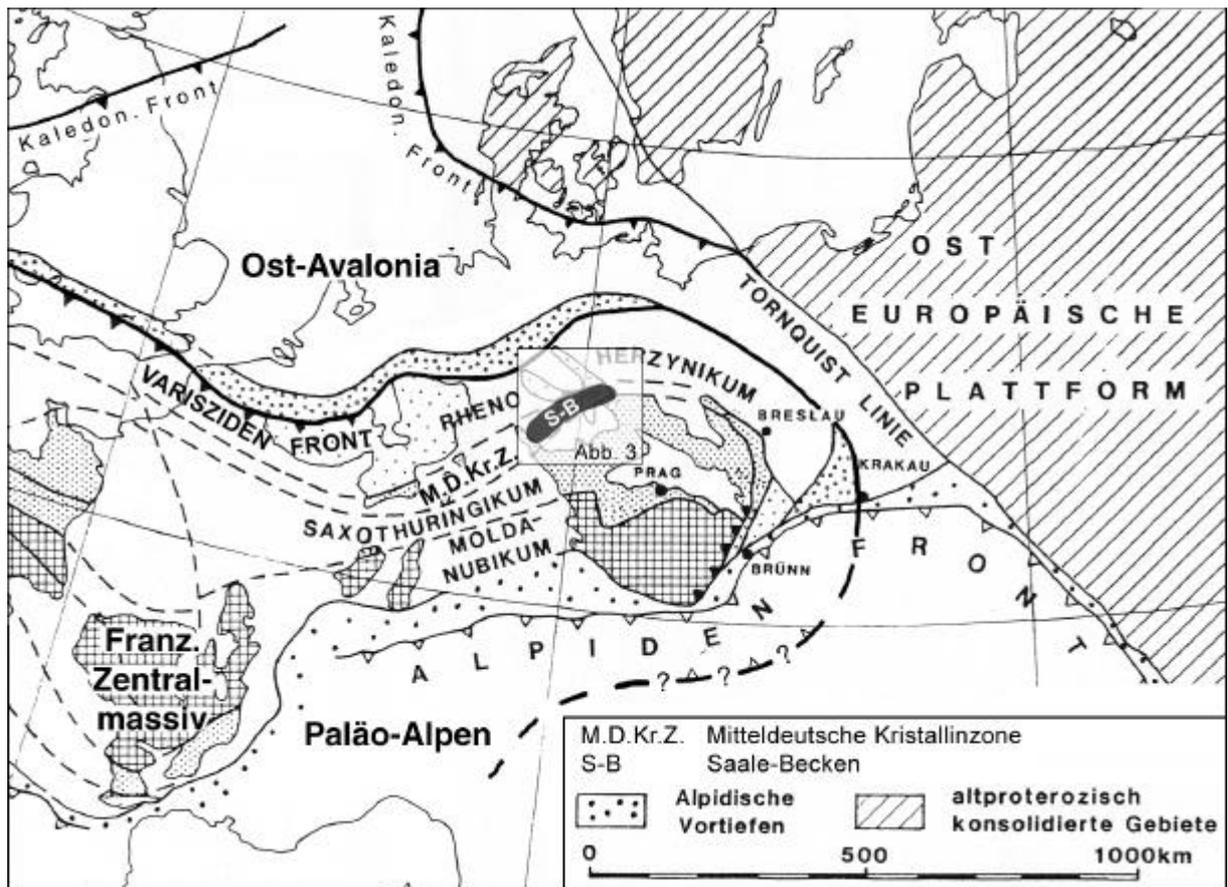


Abb. 1: Die Varisziden Mitteleuropas (SCHÖNENBERG & NEUGEBAUER 1997, BERTHELSEN 1992, Mitt. EHLING 2001)

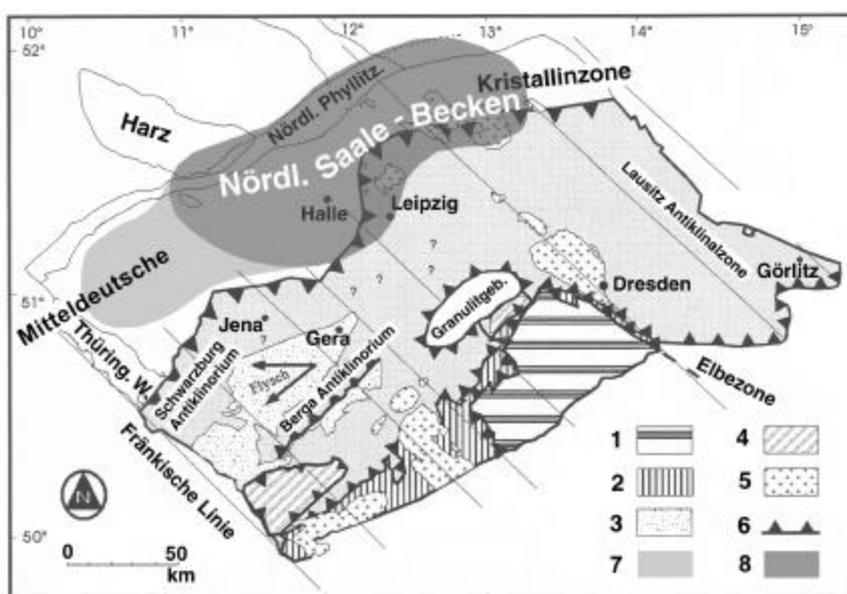
Ausgehend von KOSSMAT (1927), und erweitert in zahlreichen späteren Arbeiten (z. B. BRINKMANN 1948, DALLMEYER et al. 1995, FRANKE et al. 2000) werden die Varisziden Mitteleuropas auf Grund unterschiedlicher fazieller, tektonischer und magmatischer Entwicklungen in mehrere Zonen untergliedert (Abb. 1). Dies sind von Nord nach Süd: Rhenohertzynikum, Mitteldeutsche Kristallinzone, Saxothuringikum und Moldanubikum. Dabei wurden diese Zonen zunächst im Sinne des klassischen Geosynklinalmodells gedeutet. Erst in neuerer Zeit setzten sich Modelle durch, die die geodynamische Entwicklung auf plattentektonische Vorgänge zurückführen.

Das Saale-Becken bildete sich über der Mitteldeutschen Kristallinzone. Dieses Gebiet wird als aktive Plattengrenze zwischen Ost-Avalonia und der armorikanischen Terrane-Kollage angesehen. Eine grobe Übersicht über die prinzipielle Lage dieser Mikroplatten in Europa gibt Abb. 2. Das Rhenohertzynikum wird dem südlichen Teil Ost-Avalonias zugeordnet, während die Mitteldeutsche Kristallinzone und das Saxothuringikum Teile von Armorika bilden.



Abb. 2: Die Zusammensetzung Europas aus Plattenfragmenten (SMITH 1996)

SMITH (1996) hob hervor, dass viele der Plattengrenzen nur ungenau bekannt und einige deshalb nur willkürlich dargestellt sind. Die Untergliederung Europas in Einheiten, die sich in ihrer geologischen Vorgeschichte (strukturelle und stratigraphische Kriterien) voneinander unterscheiden, ist derzeit in laufender Bearbeitung und wird teilweise kontrovers diskutiert. So zeigten neuere Arbeiten (LINNEMANN et al. 1999, TAIT et al. 1997), dass Armorika nicht als zusammenhängende Mikroplatte (im Sinne einer kleinen Lithosphärenplatte), sondern als eine Ansammlung von Krustenfragmenten (Terranes) mit unterschiedlicher tektonostratigraphischer Geschichte aufzufassen ist. Diese einzelnen Einheiten unterlagen zwar einer gemeinsamen Drift, zwischen ihnen fanden aber Verschiebungen bis hin zu Rotationen (abgeleitet aus paläomagnetischen Daten) statt (TAIT et al. 1997). Auch die Mitteldeutsche Kristallinzone wurde auf Grund ihrer vom Umfeld verschiedenen tektonostratigraphischen Geschichte als eigenständiges Krustenfragment angesprochen (LINNEMANN et al. 1999). Somit wäre Armorika nach LINNEMANN et al. (1999) als „Armorikanische Terrane-Kollage“ zu bezeichnen mit dem Saxothuringikum als ein Terrane unter mehreren (Mitteldeutsche Kristallinzone, Armorika i.e.S., Perunica,...; Abb. 3).



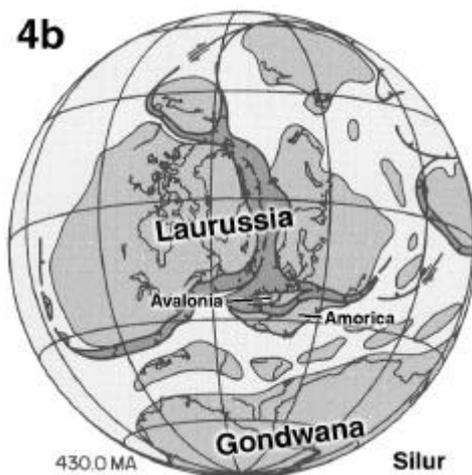
- 1 Erzgebirge**  
(Mitteldruck – Mitteltemperatur - Einheit und Hochdruck – Hochtemperatur - Einheit)
- 2 Erz- / Fichtelgebirge**  
(Mitteldruck - Niedrigtemperatur - Einheit und Niedrigdruck - Niedrigtemperatur - Einheit)
- 3 Variszische Flysch-Ablagerungen**  
(Thüringische Faziesreihe)
- 4 Hochmetamorphe Deckenreste**  
(Münchberger Masse und Sächs. Zwischengebirge)
- 5 Variszische Plutone**
- 6 Wichtige Deckenüberschiebungen sowie bedeutende Auf- und Abschiebungen**
- 7 Saale-Becken im Oberkarbon**
- 8 Nördliches Saale-Becken im Oberkarbon (Abb. 9)**

Abb. 3: Das saxothuringische Terrane (LINNEMANN et al. 1999)

## 2.2 Paläogeographische Entwicklung

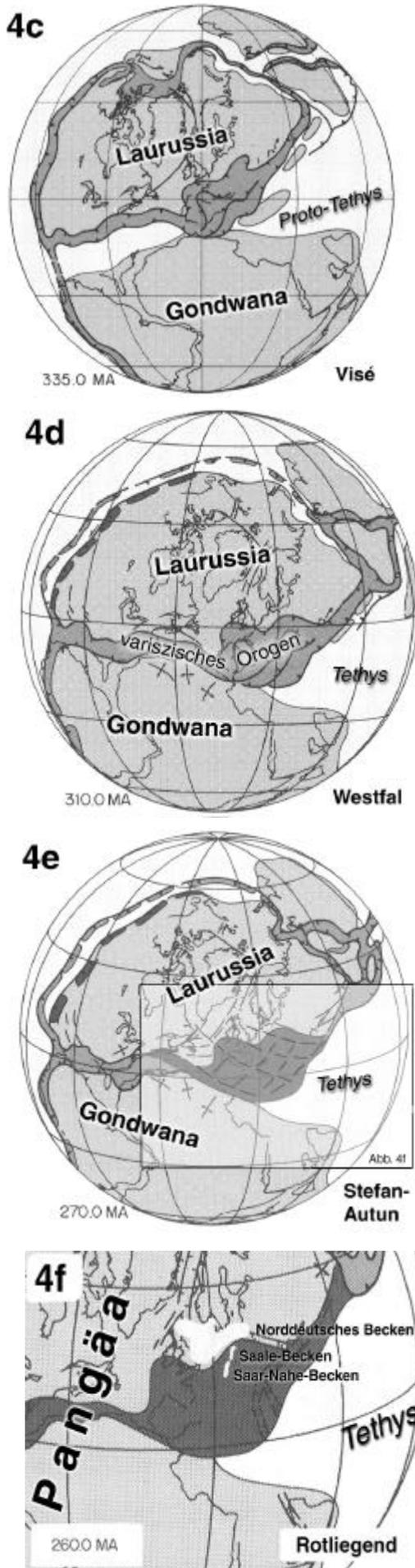
Die Ausbildung des Saale-Beckens im Gefolge der variszischen Orogenese und seine spätere Untergliederung müssen im direkten Zusammenhang mit den globalen plattentektonischen Prozessen betrachtet werden.

Die Bewegungen, die die im vorigen Abschnitt genannten Kontinentalplatten und Terranes im Verlaufe der Erdgeschichte gegeneinander ausgeführt haben, werden hier unter besonderer Berücksichtigung der variszischen Orogenese erläutert. Als Grundlage dafür dienen Abbildungen, die dem „Geologischen Atlas von West- und Zentraleuropa“ (ZIEGLER 1990) entnommen wurde. Die dargestellte Form und Lage der Platten und Terranes zu verschiedenen Zeiten stehen in der Diskussion. Im Verlaufe des letzten Jahrzehnts sind durch nähere Untersuchungen lokale Kenntnisse hinzugekommen, die durchaus Überarbeitungen einzelner der nachfolgend gezeigten Bilder notwendig werden ließen. Eine umfassende Kritik bestehender (und teilweise auch hier zitierter) plattenkinematischer Vorstellungen zum frühen und mittleren Paläozoikum Europas findet sich ausgehend von paläobiogeographischen und biostratigraphischen Untersuchungen bei CARLS (2001). Trotzdem gibt diese bei ZIEGLER (1990) entnommene paläogeographische Entwicklungsgeschichte den derzeit umfassendsten globalen Überblick (Abb. 4).



Vom Kambrium bis zum frühen Ordovizium waren Laurentia, Baltica und Gondwana durch breite Ozeanbecken (FRANKE et al. 1989) getrennt. Im Zeitabschnitt Neoproterozoikum-Ordovizium wurde der Nordrand Gondwanas (Perigondwana) durch die kadamische Orogenese geprägt. Dieses Gebiet zerfiel in einzelne Krustenfragmente, die einer differenzierten geologischen Geschichte unterlagen (LINNEMANN et al. 1999). Die Terranes wurden durch Riftungsprozesse vom Nordrand Gondwanas zeitlich gestaffelt abgespalten (ZIEGLER 1990). Im Ordovizium begann die Trennung Avalonias von Armorika und Gondwana. Avalonia driftete nach Norden und hatte sich gegen Ende Ordovizium/Beginn Silur weitgehend an Baltica angenähert (Abb. 4a). Die Akkretion Avalonias und die Kollision Laurentias mit Baltica (SMITH 1996) hatten die kaledonische Orogenese zur Folge (Abb. 4a).

Armorika trennte sich nach Avalonia von Gondwana und folgte der Norddrift. Zwischen beiden existierte der Rheische Ozean (ZIEGLER 1990). Seine Schließung erfolgte durch die weitere Annäherung Armorikas an die durch die kaledonische Orogenese entstandene nördliche Landmasse Laurussia im Zeitraum Silur/Devon (Abb. 4b). Im frühen Karbon bildete sich ein aktiver Plattenrand (Mitteldeutsche Kristalline) mit einer südwärts gerichteten Subduktionszone heraus (SCHRADER 2000). Die



Kollision zwischen Gondwana und dem Südrand von Laurussia erfolgte ab dem Visé (Abb. 4c); darauf weist die beginnende Flyschsedimentation vom sich bildenden variszischen Orogengürtel hin (GAITZSCH et al. 1998). Synorogene Plutonite intrudierten. Während des späten Visé und des Namur verbreiterte sich die Kollisionsfront zwischen Afrika und dem südeuropäischen Rand rapide (ZIEGLER 1990).

Der Variszidenbogen ist als Folge von Krustenfragmenten aufzufassen, die nicht nur vertikal gestapelt wurden, sondern infolge einer schiefen Kollision auch horizontale Bewegungen gegeneinander ausführten (SCHWAB 1999). Eine Vorstellung von den Überschiebungs- und Stapelungsprozessen (Akkretionskeil), die in Verbindung mit der Schüttung von Flyschfolgen bis hin zum Abrutschen von Gleitdecken zu komplizierten geologischen Verhältnissen im Umfeld der Mitteldeutschen Kristallinzone führten, vermittelt Abb. 5. Entsprechend kompliziert ist der Unterbau des **Saale-Beckens** aufgebaut.

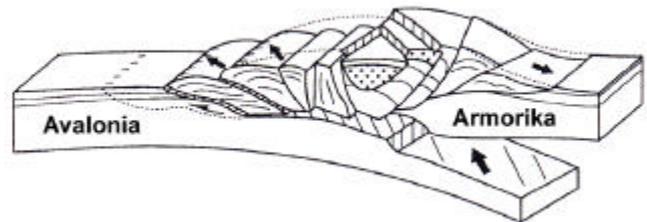
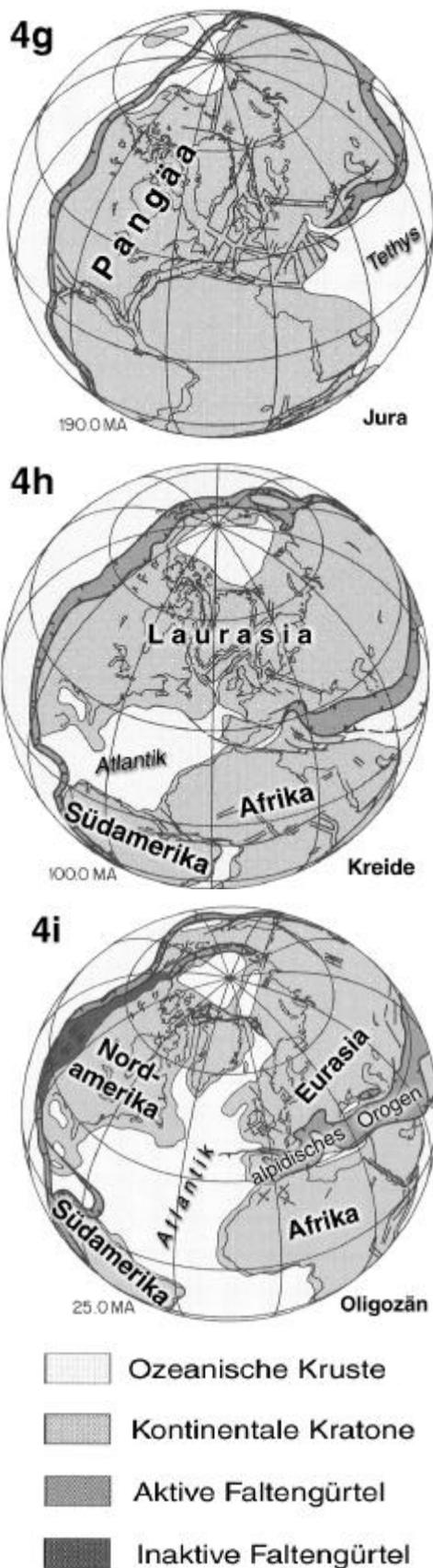


Abb. 5: Schematische Entwicklungsstufe der Mitteldeutschen Kristallinzone (ONCKEN 1997)

Nach der Orogenese wurde der variszische Falteingürtel durch ein System von konjugierten Brüchen zergliedert (ARTHAUD & MATTE 1977), das sich als Antwort auf die rechtsdrehende Bewegung von Gondwana in Bezug auf Laurussia ausgebildet hat (Abb. 4e). Für die beginnende – mit der rechtsdrehenden Bewegung Gondwanas von Ost nach West fortschreitende – Extension bereits ab dem höheren Unterkarbon liefern die intrudierten postkinematischen Granite (GAITZSCH et al. 1998) und die sich ab diesem Zeitpunkt entwickelnden Sedimentbecken (u. a. **Saale-Becken**) die Belege (Abb. 4f).

Im Rotliegend erfolgte mit der weiteren Abtragung des variszischen Orogens die Füllung der Sedimentbecken. Darüber hinaus hatte der im Gefolge der Extensionsprozesse stattfindende



Vulkanismus gerade im Bereich des **Saale-Beckens** starken Einfluss auf das Sedimentationsgeschehen.

Ab dem Zechstein folgte in den zentralen Teilen Europas eine epikontinental-marine Entwicklung. In die vorhandenen Permbecken ingredierte das Zechsteinmeer. Ab der Perm/Trias-Grenze zeigte Pangäa Anzeichen des beginnenden Zerfalls und einer entsprechenden Plattenreorganisation (ZIEGLER 1990). Zuerst drückte sich dies in der Herausbildung von Riftsystemen aus (Abb. 4g), die sich in Mitteleuropa in der triassischen Beckengliederung widerspiegelten (BEUTLER & SZULC 1999). Diese Riftsysteme waren der Ausgangspunkt für das Aufbrechen Pangäas im Zeitraum Jura-Kreide, verbunden mit der Öffnung des Atlantiks. Südamerika trennte sich von Afrika (Abb. 4h). Dies führte gleichzeitig zum Herausbrechen der afrikanischen Platte aus Pangäa (ZIEGLER 1990). Mit der weiteren Öffnung des Atlantiks begannen sich Afrika und Eurasien etappenweise in verschiedenen Richtungen gegeneinander zu bewegen (ZIEGLER 1990). Dabei wurden kleinere Platten und Krustensplitter abgeschert, verdreht und bei der bis heute anhaltenden Einengung des Mittelmeerraumes in einer Welle von Orogenesen (SCHÖNENBERG & NEUGEBAUER 1997) in den alpidischen Gebirgszug eingebaut (Abb. 4i).

Im Zusammenhang mit den Bewegungen zwischen der afrikanischen und der eurasischen Platte, die in Südeuropa zur Auffaltung der Alpen führten, stehen im zentraleuropäischen Raum mesozoisch-känozoische Bruch- und Bruchfaltenbewegungen, die unter dem Namen „saxonische Tektonik“ zusammengefasst werden. Durch fortgesetzte horizontale und vertikale Bewegungen (bis hin zu Inversionstektonik in der Oberkreide), die teilweise noch durch Halokinese modifiziert wurden (SCHÖNENBERG & NEUGEBAUER 1997), entstand ein Bruchschollenbau, der dem prätertiären Untergrund sein heutiges Erscheinungsbild verlieh. Im Gebiet des **Saale-Beckens** wurden einzelne Schollen soweit angehoben, dass die permokarbonen Schichten ins Abtragungsniveau gelangten, andere wurden abgesenkt, dass sich über mesozoischen Gesteinen mächtige känozoische Folgen abgelagerten.

Abb. 4: Plattentektonisch - Paläogeographische Rekonstruktion vom Ordovizium (a) bis zum Tertiär (i) (ZIEGLER 1990)