Postvariszische Tektonik in Mitteleuropa

Jonas Kley

Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen, Abteilung Strukturgeologie und Geodynamik, Goldschmidtstr. 3, 37077 Göttingen; E-Mail: jkley@gwdg.de

Mitteleuropa liegt seit dem Ende der Variszischen Orogenese im Inneren einer Lithosphärenplatte. Entsprechend blieb seine Deformation im Mesozoikum und Känozoikum gering. Dennnoch spiegeln sich verschiedene Vorgänge, die sich an den fernen Plattenrändern abspielten, teils überraschend direkt in seiner geologischen Geschichte wider. Unmittelbar nach der Variszischen Orogenese werden Rotliegend-Vulkanismus und -Sedimentbecken mit der Anlage eines „weiten Rifts“ ähnlich der heutigen Basin-und-Range-Provinz im Westen Nordamerikas erklärt. Die folgende Abkühlung und weiträumige Senkung erzeugte das intrakratonische Norddeutsche Becken. Schon ab der Buntsandstein-Zeit zeigen sich aber Ausläufer des etwa in W-E-Richtung gedehnten Nordseerifts in NNE-streichenden Senkungsachsen und Hochlagen wie z.B. der Eichsfeld-Schwelle. Der südliche Teil Mitteleuropas gehört seit dem frühen Jura zum Schelf am passiven Rand der Tethys. Von Polen bis ins Niedersächsische Becken bilden sich im späten Jura und der frühen Kreide Sedimentbecken, die durch NW-SE-streichende Abschiebungen begrenzt und gegliedert werden. Zeitlich fällt ihre Bildung zusammen mit der Trennung des Iberia-Briançonnais-Mikrokontinents von Europas Südrand und schließlich dem Einsetzen ozeanischer Spreizung in der Biscaya-Bucht und dem Wallis-Trog. Ebenfalls zu dieser Phase gehört wahrscheinlich auch die Bildung der meistens NW-SE-streichenden Gräben und Störungszonen in den deutschen Mittelgebirgen. Ab der höheren Oberkreide schlägt die Dehnung in NE-SW-gerichtete Einengung um. Die schmalen Gräben und breiteren Sedimentbecken werden mancherorts gefaltet, Abschiebungen werden als Aufschiebungen reaktiviert, die Beckenfüllungen gehoben und teilweise erodiert, während neue Vorlandbecken einsinken. Es werden aber nicht nur Becken und Gräben invertiert, sondern es entstehen auch tiefreichende Sockelüberschiebungen, für die sich keine Vorzeichnung durch mesozoische Abschiebungen nachweisen lässt. Hierzu gehören die Fränkische Linie, die Nordrandstörung des Harzes und der Gardelegener Abbruch. Das von deutlicher Einengung erfasste Gebiet bildet einen nahezu gleichförmig 650 km breiten Streifen am SW-Rand des Baltischen Schildes. Der schnelle, praktisch zeitgleich das ganze Gebiet erfassende Einengungspuls geht offenbar zurück auf einen in den ozeanischen magnetischen Anomalien dokumentierten Wechsel der Bewegungsrichtung Afrikas relativ zu Europa zwischen 120 Ma und 84 Ma: Vor dieser Zeit bewegt sich Afrika in SE-Richtung an Iberia entlang, danach konvergieren Afrika, Iberia und Europa in Richtung NE-SW. Nach den heute vorliegenden Daten spielt sich die meiste Deformation in der späten Kreide ab. Mit dem Einsetzen des tertiären Vulkanismus und der Anlage der jungen Grabensysteme wird Mitteleuropas tektonische Situation komplizierter. Die verschiedenen Gräben – Oberrheingraben, Niederrheinische Bucht, Egergraben – bilden fast richtungslose Dehnung ab. Vom gleichzeitig wachsenden Alpenorogen erscheinen sie unabhängig, obwohl sie in dessen unmittelbarem Vorland liegen. Die miozäne Drehung der größten Horizontalspannung von NNE- auf die bis heute wirkende NW-Richtung spiegelt sich allerdings auch in den Gräben wieder, so z.B. im Oberrheingraben durch den Übergang von fast reiner Dehnung zu sinistralen Schrägabschiebungen an den Randstörungen.

Allochthone Trias- und Zechsteinschollen am Unterwerrasattel als Schlüssel zum Verständnis der Hessischen Gräben

Heinz-Martin Möbus

Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau im Regierungspräsidium Freiburg, Albertstr. 5, 79104 Freiburg i. Br.; E-Mail: heinz-martin.moebus@rpf.bwl.de

Der Vortrag befasst sich mit kuriosen, scheinbar widersinnigen Lagerungsverhältnissen im Kreuzungsbereich des herzynisch streichenden paläozoischen Aufbruchs des Unterwerra-Grauwackensattels mit den rheinisch streichenden saxonischen Bruchstrukturen des Altmorschener und Leinetal-Grabens in Nordosthessen. Vor allem der nordwestliche Unterwerrasattels bei Witzenhausen-Hundelshausen bietet einen aufschlussreichen Einblick in die Wurzelzone dieser beiden Hessischen Gräben. Dort lagern unterschiedlich große allochthone Schollen aus Röt (Oberer Buntsandstein), Muschelkalk und Keuper den Zechstein-Folgen diskordant auf. Parallel dazu und gestützt durch exzellente Aufschlussverhältnisse im Gipssteinbruch von Hundelshausen sowie durch begleitende Explorationsbohrungen zeigt sich in den sulfatführenden Zechstein-Folgen (vor allem im Werra-Anhydrit, A1) im zentralen Grabenbreich ein kompressiver Schuppenbau mit großen vergenten Falten und allochthonen Schollen aus Bröckelschiefer der Fulda-Folge (zB).

Die Analyse dieser allochthonen Trias- und Zechsteinschollen lässt für den Altmorschener und Leinetal-Graben einen dreigeteilten tektonischen Stockwerksbau erkennen: ein durch Extension geprägtes Trias-Stockwerk, ein durch gleichzeitige Kompressions- und Extensionsstrukturen gekennzeichnetes, duktil deformiertes Zechstein-Stockwerk sowie ein sprödes und nahezu ungestörtes unteres Stockwerk (*Basement*) aus paläozoischen Grauwacken und Rotliegend.

Für den vorgefundenen dreigliedrigen Stockwerksbau wurde das tektonomechanische Modell einer mehrfach duktil entkoppelten *pull apart*-Struktur entwickelt, das auch auf die benachbarten saxonischen Gräben der Hessischen Senke übertragbar ist. Demzufolge war Mitteleuropa zur Zeit der Jura/Kreide-Wende einer *simple shear*-Beanspruchung ausgesetzt, die innerhalb des *Basements* zur Anlage von Scharen konjugierter Scherbrüche führte. Über gestaffelt transtensiv angeordneten Teilsegmenten dieser Scherbrüche entwickelten sich im Zechstein- und Trias-Stockwerk mehrfach duktil entkoppelte, lang durchhaltende *pull apart*-Strukturen, die sich synchron zu einem System rheinischer und herzynischer Grabenbrüche ausdehnten. Die dazu benötigte mehrfache duktile Entkopplung fand in den Sulfaten des Zechsteinstockwerks sowie in den Sulfatlagern des Trias-Stockwerks (vor allem im Salinar des Röts und Mittleren Muschelkalks) statt.

Im Vortrag werden die Bewegungen der jeweiligen tektonischen Stockwerke am Beispiel des Altmorschener Grabens für aufeinanderfolgende Stadien grafisch animiert und auf die Hessische Senke zur Zeit der Jura/Kreide-Wende übertragen.

Zechstein – Portrait einer ungewöhnlichen Formation

Josef Paul

Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen, Abt. Sedimentologie / Umweltgeologie, Goldschmidtstr.3, 37077 Göttingen; E-Mail: renate.paul@web.de

Der Zechstein ist im Vergleich mit anderen geologischen Einheiten eine ungewöhnliche Erscheinung. Neben mächtigen charakteristischen Steinsalzlagern, treten fast alle erdenklichen Sedimenttypen auf: Kalisalze, Schwarzschiefer, Anhydrite, Karbonate, Ton- und Sandsteine, Fanglomerate und fossile Böden. Die Ablagerungen des Zechsteins enthalten zahlreiche Bodenschätze, die für die Kultur und die Ernährung der Menschen wichtig sind. Die weltweit älteste detaillierte Beschreibung von Schichten für Zwecke des Kupferschiefer-Bergbaus stammt vom Zechstein (Agricola 1556).

Im oberen Perm transgredierte das Meer, ausgelöst durch Riftprozese zwischen Norwegen und Schottland, nach Mitteleuropa und überflutete das bereits vorhandene Rotliegend-Becken. Dieses Zechstein-Meer war nur über einen schmalen und langen Weg mit dem Meer verbunden. Bei etwa 20° nördlicher Breite herrschte im Allgemeinen ein arides bis hyper-arides Klima. Aber Änderungen der Orbital-Bewegungen (Milankovitch-Zyklen) verursachten zyklische Klimaschwankungen In einem fast geschlossenen System reagierten die Sedimente sensitiv auf geänderte Umweltbedingungen. Die wichtigsten steuernden Faktoren waren die Lage des Meeresspiegels, das Klima und tektonische Bewegungen. Im Ergebnis bestehen die Sedimente aus sieben Evaporit-Zyklen, die im Idealfall mit marinen Tonsteinen und Karbonaten beginnen. Mit steigender Salinität fielen nacheinander Sulfate, Chloride und schließlich Kalium- und Magnesium-Salze aus. Ein Salzton schließt den Zyklus ab.

In einem Zeitraum von wenigen Jahrmillionen wurden bis zu 2000 m Sediment abgelagert. Bei hoher Auflast reagierten die Salze plastisch und bildeten Salzsättel, Salzstöcke oder Diapire, die ihre Deckschichten durchstießen.

Allerdings werden das Verständnis und die Deutung spezieller Phänomene des Zechsteins dadurch erschwert, dass es kein rezentes Analogon zu diesem Mega-Salinar gibt. Aktuelle Forschungs-Schwerpunkte sind:
(1) Verhalten und **Diagenese** der Salze bei höheren Drücken und Temperaturen, ein wichtiger Aspekt für die Lagerung radioaktiver Abfälle.
(2) **Fazies** und **Sedimentologie** der Karbonate. So wurden in Polen in den letzten Jahren zahlreiche kleinere Kohlenwasserstoff-Lagerstätten entdeckt. Bemerkenswert sind große Riffe und Matten, die nur von Mikroorganismen aufgebaut wurden.
(3) **Korrelation** der **marinen** Becken-Fazies und der **terrestrischen** Fazies im Vorfeld des Zechstein-Beckens. Erst seit kurzem wird die terrestrische Rand-Fazies untersucht. Hier lassen sich Änderungen des Wasserspiegels besonders gut erkennen und mit Hilfe der Sequenzstratigraphie interpretieren.
(4) **Korrelation** der stratigraphischen Einheiten über die **nationalen Grenzen** des auf sieben Länder verteilten Zechstein-Beckens. So befindet sich die Zechstein/Buntsandstein-Grenze an jeweils verschiedenen Stellen im Profil.

Ein Gang durch vier Jahrhunderte Göttinger Geowissenschaften

Mike REICH

Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen, Museum, Sammlungen & Geopark, Goldschmidtstr. 1-5, 37077 Göttingen; E-Mail: mreich@gwdg.de

Die Geschichte der Göttinger Geowissenschaften und der diesbezüglichen Sammlungen an der Georgia Augusta lassen sich ohne weiteres bis in das 17. Jh. zurückverfolgen.

Schon im Vorfeld der 1737 vollzogenen Gründung der hiesigen Universität ist eine „Naturalien Cammer" (1733) vorgesehen. Erste Vorlesungen mit geowissenschaftlichen Inhalten, wie auch die Anlage eines zuerst (persönlichen) Naturalienkabinetts, gehen auf den ersten auswärtig berufenen Professor (1734), Samuel Christian Hollmann (1696–1787), zurück. Weitere Professoren, wie Rudolph Augustin Vogel (1724–1774), Johann Heinrich Gottlieb von Justi (1720–1771) oder Abraham Gotthelf Kaestner (1719–1800), halten neben Hollmann naturgeschichtliche oder mineralogische Vorlesungen ab und publizierten entsprechende Kurzbeiträge und Lehrbücher. Eine Beständigkeit kehrt erst mit der Berufung von Johann Beckmann (1739–1811; ab 1770 o. Professor der Ökonomie) ein, der Vorlesungen zur Mineralogie („vornehmlich in Anwendung auf die Landwirthschaft und Technologie") abhält.

In diese Zeit fällt auch die Gründung des „Königlichen Academischen Museum" (1773), in dessen Abteilungen auch die Mineralien- und Fossiliensammlungen untergebracht sind. Der frisch promovierte Johann Friedrich Blumenbach (1752–1840) wird zum ersten „Unteraufseher" des Museums ernannt und profiliert sich wissenschaftlich in den nächsten Jahrzehnten insbesondere als Anatom, Zoologe und Paläontologe; zudem bestimmt er maßgeblich die Geschicke (zuletzt als „Oberaufseher") des „Academischen Museums" bis zu seinem Tode 1840. Als erste größere Donationen (1777) bzw. Ankäufe (1781, 1789) des wohl ersten deutschen Universitätsmuseums sind u. a. Teile des Naturalienkabinetts von Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716), die „Schlütersche Mineralien-Sammung" (Christoph Andreas Schlüter; 1673–1744), das „Stelznersche Mineralien-Cabinet" (Georg Andreas Stelzner, 1725–1802) sowie die Gesteins- und Mineraliensammlung von Georg Christoph Lichtenberg (1742–1799) zu verzeichnen. Der erste „Catalogus Musei Academici" von 1778 umfasst bei mehr als 13.000 Stücken ~10.450 Einträge geowissenschaftlicher Art. Neben Blumenbachs Vorlesungen zur Naturgeschichte (118 Semester lang bis 1837) werden in der zweiten Hälfte des 18. Jh. Vorlesungsinhalte geowissenschaftlicher Art außerdem von Johann Christian Polykarp Erxleben (1744–1777), Christian Wilhelm Büttner (1716–1801), Johann Friedrich Gmelin (1748–1804) und Christoph Wilhelm Jacob Gatterer (1759–1838) vermittelt.

Als später berühmt gewordene Persönlichkeiten ihrer Zeit studieren bspw. der Begründer der russischen Mineralogie, Vasilij Mihajlovič Severgin (1765–1826) [1785 bis 1789], der Naturforscher Alexander von Humboldt (1769–1859) [1789/1790] und der Geologe Leopold von Buch (1774–1853) [1795/1796] in Göttingen.

1798 wird der Schweizer Naturforscher Jean-André Deluc (1727–1817), seit 1773 Vorleser und Reisebegleiter der Königin von England, zum Honorarprofessor für Philosophie und Geologie (bis 1804) ernannt. Damit ist er der erste Inhaber einer geowissenschaftlichen Professur in Göttingen. Deluc prägt 1778 erstmals den Begriff „Géologie" in Abgrenzung zur damals eher gebräuchlichen „Geognosie". Erst 1811 wird mit Johann Friedrich Ludwig Hausmann (1782–1859) ein erster offizieller geowissenschaftlicher Lehrstuhl (Professur für Mineralogie und Technologie) an der Georg-August-Universität besetzt. Wolfgang Sartorius von Waltershausen (1809–1876), ein Patenkind Goethes, übereignet (1837, 1847) dem „Academischen Museum" umfangreiche Sammlungen und wird infolge zum Honorarprofessor (1847) und a. o. Professor für Mineralogie und Geologie (1848) ernannt. 1860 tritt er die Lehrstuhl-Nachfolge Hausmanns an. Im Jahr 1863 wird eine weitere Professur eingerichtet, auf welche Karl von Seebach (1839–1880) als a. o. Professor (ab 1870 als Ordinarius) für Geologie und Paläontologie berufen wird.

In der Folgezeit bleiben die beiden Ordinariate (Mineralogie sowie Geologie-Paläontologie) fast unverändert, jedoch mit wechselnder Ausrichtung, bis in die 1930er Jahre bestehen. Lehrstuhlinhaber waren u. a. Johann Friedrich Karl Klein (1842–1907), Theodor Liebisch (1852–1922), Johann Otto Mügge (1858–1932), Viktor Moritz Goldschmidt (1888–1947), Friedrich Karl Drescher-Kaden (1894–1988) [alle Mineralogie] sowie Adolf von Koenen (1837–1915), Josef Pompeckj (1867–1930) und Hans Stille (1876–1966) [alle Geologie und Paläontologie]. Letzterer Lehrstuhl wird 1935 geteilt und mit der Berufung Othenio Abels (1875–1946) als o. Professor für Paläontologie wird erstmals ein eigener Lehrstuhl für dieses Fach in Preußen eingeführt. Ein eigenes Extraordinariat für Geologie wird 1937 mit Walter Schriel (1892–1959) besetzt, wie auch 1938 ein neuer Lehrstuhl für Sedimentpetrographie geschaffen wird, den Carl Wilhelm Correns (1893–1980) inne hatte. Erst nach 1945 kommt es zu der generellen weiteren Diversifizierung des Lehrstuhlangebotes bis hin zum heutigen Personalbestand in acht Abteilungen im Geowissenschaftlichen Zentrum Göttingen wie auch dem dazugehörigen Museum mit seinen umfangreichen Sammlungen. Der internationale Weltruf der Göttinger Geowissenschaften seit dem späten 19. Jh., ist vor allem mit den Namen von v. Koenen (Paläontologie), Stille (Geologie), Goldschmidt (Geochemie), Abel (Paläontologie) und Correns (Sedimentpetrographie und Mineralogie) verbunden und wird seitdem stetig ausgebaut und erweitert.

Neoproterozoische Lebenswelten
Einblicke in geo-biologische Prozesse im Vorlauf zur „Kambrischen Explosion“

J. Reitner

Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen, Abteilung Geobiologie,
Goldschmidtstr. 3, 37077 Göttingen; E-Mail: jreitne@gwdg.de

Geobiologie beschäftigt sich mit den Wechselwirkungsprozessen zwischen organischer, belebter und anorganischer Welt. Seit Beginn organischer Stoffwechselprozesse vor rund 4 Milliarden Jahren wird das globale Geschehen durch diese Vorgänge erheblich beeinflusst (Globaler Wandel). Vor rund 2,7 Milliarden Jahren sind erstmals Cyanobakterien aufgetreten, die als erste die aerobe Photosynthese entwickelt und somit das Stoffwechselendprodukt O_2 produziert haben. Dies führte im weiteren Verlauf zu einer dramatischen Umgestaltung der Erde, die als „Great Oxidation Event (GOE)“ bezeichnet wird. Seit ca. 2,5 Milliarden Jahre hat die Atmosphäre einen erhöhten O_2 Gehalt und erreichte vor ca. 560 Millionen Jahre mehr oder weniger den heutigen Wert. Die Zeit nach dem GOE (Proterozoikum) wird als ökologisch ruhige Zeit angesehen, in der mikrobielle Systeme, erste Protozoen und einzellige Algen die Erde dominiert haben, wie auch aus den häufig vorkommenden Stromatolithen ersichtlich wird. Stromatolithe sind mineralisierte mikrobielle Matten, die teilweise aus Cyanobakterien bestanden haben.

Vor rund einer Milliarde Jahre mit Beginn des Neoproterozoikums änderte sich die Welt wieder dramatisch. Es kommt zu Abkühlungsphasen, die in drei großen Eiszeiten resultierte, immer wieder abgelöst von intensiven Warmzeiten. Zwei von den Vereisungen, die Sturt-Vereisung vor rund 710 Millionen Jahre und die Marinoan-Vereisung vor rund 635 Millionen Jahre, werden als „Schnee-Ball Erde“ Vereisung angesehen, eine vermutlich weitgehende Vereisung des gesamten Planeten. Die dritte Vereisung des terminalen Proterozoikums ist die Gaskiers-Vereisung, die keine globale Vereisung darstellt. Im Nachgang zu dieser Vereisung kommt es zu einer rapiden Entwicklung multizellularen Lebens und zur Entwicklung der wichtigsten Tierstämme. Der Sauerstoffgehalt in den Ozeanen und in der Atmosphäre erreichte die phanerozoischen Werte. Die massiven Vereisungen hatten zur Folge, dass sich die Chemie der Ozeane ebenfalls grundlegend geändert hat. Insbesondere die Konzentration des Calciums im Meerwasser ist auf die heutigen Werte angestiegen. Der damit verbundene toxische Ca-Stress führte evolutionär zur Bildung von Ca-Detoxifikationsstrategien. Eine davon ist die enzymatisch gesteuerte Biomineralisation, die erstmals im Nachgang zur Gaskiers-Vereisung bei bestimmten Metazoen auftrat (Röhren-Organismus *Cloudina*). Das Ergebnis dieser Prozesse war die sog. „Kambrische Explosion“, die vor rund 540 Millionen Jahren begann und das Phanerozoikum einleitete.

Bonjour Tristesse?
Pelagische karbonatische biosedimentäre Systeme der NW-deutschen Oberkreide (Söhlde- und Salder-Formation, Turon)

Frank Wiese

Courant Research Centre Geobiologie, Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen, Goldschmidtstr. 3, 37077 Göttingen; E-Mail: fwiese1@geo.uni-goettingen.de

Während der Cenoman-Transgression (O.-Kreide) etablierte sich ein pelagisches karbonat-biosedimentäres System schrittweise auf den gefluteten eurasischen Schelfen. Der hohe kreidezeitliche Meeresspiegel soll einen Zusammenbruch der Schelfkantenfront induziert haben, und stratifizierte, offen ozeanische Wässer breiteten sich auf dem Schelf aus (Hay 2008). Im Gefolge kam es zur Ablagerung von immer reineren Karbonatschlämmen, deren Hauptkomponenten Coccolithophorida, kalkige Dinoflagellaten-Zysten, planktonsiche Foraminiferen und bisweilen Inoceramenprismen waren (Plänerkalk-Gruppe, U.-Cenoman bis U.-Coniac). Während das Cenoman besonders durch schrittweises Ertrinken des europäischen Schelfs charakterisiert war (Wilmsen 2003), ist das System seit dem O.-Cenoman fest etabliert. Die Gesteine erscheinen als überaus monotone, triste und nahezu fossil-freie (bis auf einige Event-Horizonte) Abfolgen, die sich auf Exkursionen bei Studierenden meist geringer Beliebtheit erfreuen. Nach einer starken Regression Wende Cenoman/Turon lagerten sich flachmarine, distaler rote (Rotpläner) und weiße (Weißpläner) Nannoplankton-Schlämme (Söhlde-Formation, O.-Cenoman bis M.-Turon) ab, in denen lagenweise Inoceramen-Prismen gesteinsbildend sind. Gutter casts und Tempestit-Lagen weisen Bereiche der Söhlde-Formation als Bildungen unter Einfluss von Sturmwellen aus (Wiese 2009). Quantitative Analysen der Hauptkomponenten (Foraminiferen, kalkige Dinoflagellaten-Zysten, Inoceramen u.a.) in Sequenzen 3. Ordnung zeigen lebhafte kompositionelle Fluktuationen, die als Ausdruck variierender interner Recyclingrate in einem N –verarmten (oligotrophen) System interpretiert werden, das 200 km von der nächsten Küste oder Schelfkante von Nährstoffen abgeschnitten war. So zeigt sich, dass dieses makroskopische fast reizlose System doch im mikrofaziellen Bereich extrem variabel, ja spannend ist und Aussagen zu paläoozeanographischen Änderungen zulässt.

Makroskopisch auf den ersten Blick noch monotoner ist die Salder-Formation (O.-Turon), die aus massiven, weißen mikritischen Kalksteinen mit wenigen zwischengeschalteten Mergel-Säumen besteht und die lediglich in Lagen nennenswerte Fossilführung zeigt. Wie in der Söhlde-Formation, ist jedoch auch hier die Mikrofazies überaus variabel. Darüber hinaus lässt sich in der Salder-Formation eine deutliche laterale Biofaziesverzahnung kartieren. Während Schwellen-Regionen durch eine *Conulus*-Fazies gekennzeichnet sind (dominiert durch *C. subrotundus*, *Cystispongia*, große Brachiopoden), finden sich in Intra-Schelf-Depressionen eher Ammonoideen und Inoceramen. Im rezenten Vergleich repräsentieren die gesteinsbilden Organismen offen ozeanische „blue water systems“. Diese sind in der Regel an N verarmt und durch hohe interne Recyclingraten charakterisiert. Das Auftreten dieser Sedimente auf den kretazischen Schelfen ist vermutlich nicht durch hohen Meeresspiegel erzeugt werden (Sturmwellen-dominierte Sedimentation im U.-Turon). Eher scheint, dass eine dramatische Reduktion des „continetal runoff“ während der Transgression oligotrophe Systeme auch in Küstennähe hat existieren lassen. Im Umkehrschluss sorgte eine deutliche Erhöhung des siliziklastischen Eintrages und der Nährstoffe ab dem U.-Coniac zur „Intoxikation“ des Plänerkalk-Systems.

Literatur:

Hay, W.W. 2008. Evolving ideas about the Cretaceous climate and ocean circulation - Cretaceous Resarch 29, 725–753.

Wiese, F., 2009, The Söhlde Formation (Cenomanian, Turonian) of NW Germany: Shallow marine red beds, *in* Scott, R.W., Jansa, L., Wang, C., Hu, X., and Wagreich, M. (eds): Cretaceous Oceanic Red Beds: Stratigraphy, Composition, Origins, and Paleoceanographic and Paleoclimatic Significance. - SEPM Special Publications 91, 153–170.

Wilmsen, M. 2003. Sequence stratigraphy and palaeoceanography of the Cenomanian stage in northern Germany - Cretaceous Research 24, 525-568.