

Der Lau-Event (Ludlow, Silur) in den mittleren Paläobreiten: Faziesentwicklung, Kohlenstoff-Isotopie und Palynologie im Požáry-Steinbruch / Tschechien

Das Bild des Silur hat sich in den letzten Jahren stark gewandelt. Während man lange Zeit davon ausging, dass diese relativ kurze Epoche durch stabiles Treibhausklima charakterisiert war, ist heute bekannt, dass es innerhalb der ca. 30 Mio. Jahre zu mehreren Faunenumschwüngen und Aussterbeereignissen u.a. bei den Conodonten und Graptolithen gekommen ist. Diese Bioevents fallen jeweils zeitlich mit positiven Kohlenstoff-Isotopenexkursionen zusammen, die größtenteils an Brachiopodenschalen gemessen wurden. Einer dieser Events, der Lau-Event im oberen Ludlow (Oberes Silur), korreliert mit der stärksten bisher bekannten positiven $\delta^{13}\text{C}$ -Isotopenexkursion des gesamten Phanerozoikums. Am Beginn des Isotopenanstiegs lässt sich außerdem in vielen Regionen ein Fazieswechsel von mergeligen Abfolgen zu reineren Kalken beobachten. Damit unterscheiden sich die silurischen Events grundlegend von anderen paläozoischen Aussterbeereignissen, wie z.B. dem Frasn/Famenne-Event, die die höchsten $\delta^{13}\text{C}$ -Werte während Zeiten mit organikreichen Schelfsedimenten zeigen. Aufgrund der sedimentologischen, faziellen und isotopengeochemischen Ähnlichkeiten der silurischen Events untereinander geht man zwar von einem globalen zugrundeliegenden Mechanismus aus. Da diese verschiedenen Aspekte bisher hauptsächlich in den niedrigen Paläobreiten, wie z.B. Gotland, Australien und Nordamerika, untersucht wurden, ist jedoch erst wenig darüber bekannt, ob bzw. wie sich deren Ursachen in den mittleren und hohen Breiten bemerkbar gemacht haben. Aus diesem Grund wurde für die vorliegende Arbeit über den Lau-Event ein Aufschluss des Barrandiums (Požáry-Steinbruch, Tschechien) gewählt, welches sich während des Silur in mittleren Paläobreiten befand. Da als Untersuchungsobjekte bisher hauptsächlich benthische Organismen und Lebewesen des tieferen Nektons und Planktons herangezogen wurden, sollte durch die palynologische Analyse der Kalksteine geklärt werden, welche Bedingungen zu dieser Zeit im Oberflächenwasser herrschten. Die mikrofazielle Untersuchung anhand von 21 Dünnschliffen ergab eine rasche Verflachung des Ablagerungsraums vom offenermarinen Milieu über den proximalen Schelf bis hin zum mehrmaligen Auftauchen des Gebietes über den Meeresspiegel, wie die in mehreren Bänken auftretenden Paläokarsthohlräume zeigen. Darüber folgen wieder Flachwassersedimente, der oberste Teil des verkarsteten Intervalls könnte im intertidalen Milieu abgelagert worden sein. Das Kalkgestein wurde in nach oben zunehmendem Umfang sekundär dolomitisiert, was ebenfalls auf ein sehr flaches Paläomilieu

hinweist. Durch die MS-Analyse von insgesamt 58 aus Gesamtgestein gewonnenen Isotopenproben wurde ein Anstieg des $\delta^{13}\text{C}$ -Verhältnisses auf Werte bis + 3,5 ‰ ermittelt. Da die Isotopenkurve keinen deutlichen Peak zeigt, wird vermutet, dass dieser nicht überliefert wurde. Vermutlich ist das Požáry-Profil also unvollständig, wie sich auch beim Vergleich mit zwei weiteren Aufschlüssen des Prager Beckens (Kosov- und Muslovka-Steinbrüche) herausstellte. Desweiteren wurden 23 palynologische Slides angefertigt, anhand derer sich, ähnlich wie auf Gotland, eine Häufigkeitsabnahme der acantomorphen Acritarchen und der Chitinozoa im unteren Bereich des Isotopenanstiegs feststellen ließ. Diese Abnahme könnte auf einen abnehmenden Nährstoffgehalt des Oberflächenwassers zurückzuführen sein, was für zunehmend aride Bedingungen spricht. In einem eng begrenzten Niveau im Bereich hoher Isotopenwerte wurden Mazuelloiden gefunden, die ebenfalls auf ein sehr flaches Paläomilieu hinweisen. Zur Erklärung der silurischen Events wurden mehrere Klima-Modelle entwickelt, die verschiedene Zusammenhänge zwischen der ozeanischen Zirkulation, der marinen Primärproduktivität und dem globalen Kohlenstoff-Kreislauf annehmen, bisher jedoch aus oben genanntem Grund nur auf die niedrigen Breiten angewandt wurden. Unter Berücksichtigung klimatischer Unterschiede zwischen den niedrigen und mittleren Breiten und damit verbundenen Faunen- und Faziesunterschieden lassen sich die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit am besten in diejenigen Modelle integrieren, die von einem Wechsel zwischen humiden und ariden Phasen ausgehen. Außerdem sind vermutlich Meeresspiegelschwankungen im Zusammenspiel der zugrunde liegenden Mechanismen von Bedeutung. Die Zeitintervalle der silurischen Events korrelieren nach Meinung einiger Autoren mit regressiven Zeiten, jedoch kann ein Meeresspiegelanstieg mit vorangehender kurzer Regression die faziellen und lithologischen Ergebnisse sowohl der vorliegenden Arbeit als auch jene Gotlands und Nordamerikas besser erklären. Die Ursache der Meeresspiegelschwankungen ist noch nicht geklärt, da sich eiszeitliche Belege für das Silur bisher auf das Llandovery (Unteres Silur) beschränken. Zudem ist die Lokalisierung des ^{12}C -Entzugs, der vermutlich zu den hohen $\delta^{13}\text{C}$ -Werten geführt hat, problematisch, da entsprechende Schwarzschiefer sowohl im tieferen Becken als auch am Schelfhang entstehen können. Die Isotopenexkursionen bieten evtl. die Möglichkeit, Abfolgen verschiedener Regionen chemostratigraphisch miteinander zu korrelieren.