

## Der Untergrund Oberschwaben 2

Der Brockhorizont im Miozän vor 14,9 Mill Jahren  
*Dr. Elmar Schöllhorn*



*Steinheimer Becken; Exk. 2019*



*Aumühle (Nördlinger Ries); 2019*

Was haben die Aufschlußfotos oben mit Oberschwaben zu tun? Seit langem wird der charakteristische Horizont in den miozänen Ablagerungen Oberschwabens mit Geröllen aus dem weißen Jura mit den Meteorkratern von Steinheim und Nördlingen in Verbindung gebracht. Die typischen Jurakalke sind ein eindeutiges Zeichen, da sie nicht in den Liefergebieten der tertiären Sedimente anstehen, sondern auf andere Weise in den Schichthorizont gekommen sein müssen. Manche dieser Kalke weisen charakteristische Strukturen auf, die als Strahlenkalke bezeichnet werden. Diese Strahlenkegel (shattercones) sind durch die Einwirkung von den hohen Drucken beim Einschlag von Meteoriten entstanden und aus dem Steinheimer Becken beschrieben. Aus dem Nördlinger Ries kennt man shattercones nur in Gesteinen des Basement (u.a. Gneise) aus dem Aufschluß Wengenhausen. Sie sind dort sehr selten und nicht so auffällig wie die Strahlenkalke. Dieser Fakt sollte berücksichtigt werden bei der folgenden neuen Betrachtung, die auf den Artikel von E. Buchner, V. J. Sach u M. Schneider New discovery of two seismite horizons challenges the Ries-Steinheim double impact theory (\*). In dieser Veröffentlichung werden neue Aspekte in der zeitlichen Abfolge bei der Entstehung der beiden Krater diskutiert.

Ein herausragender Punkt in dieser Veröffentlichung ist die Feststellung, dass das Steinheimer Becken und das Nördlinger Ries mit einem Altersunterschied von etwa einer halbe Million Jahre entstanden sind. Konkret wird davon ausgegangen, dass das Nördlinger Ries vor 14,808 (+/- 0,038) Millionen Jahren und der Steinheimer Krater vor 14,3 Millionen Jahren entstanden sind.

Wie wahrscheinlich ist ein solches Geschehen, wenn man weiter die Distanz der beiden Krater von etwa 40 Kilometer in Betracht zieht?

Lange wurde über die Entstehung der beiden Impaktstrukturen an sich diskutiert und deren Entstehung im Zusammenhang mit tertiärem Vulkanismus priorisiert. Ein extraterrestrischer Ursprung wurde sehr lange in Frage gestellt. Diese Diskussion dauerte fast ein Jahrhundert, zumal in beiden Kratern keine Reste extraterrestrischen Materials nachgewiesen werden konnte. Die Parallelen in der Auseinandersetzung über den Chicxulub Krater in Mexiko und die Platin/Iridiumgrenze zwischen Kreide/Paleozän ist auffällig. Nun hat man dieses Material direkt im Chicxulub Krater nachweisen können. Im Nördlinger Ries waren es schließlich die Hochdruckmodifikationen von Siliziumdioxid (Coesit und Stishovit), die eine eindeutige Entstehung aus einem Impakt bewiesen. Später kamen die in den Flädle nachgewiesenen Diamanten hinzu.

\* in scientific reports, 2020 in [www.nature.com/scientificreports](https://www.nature.com/scientificreports); doi.org/10.1038/s41598-020-79032-4.

Beim Steinheimer Becken weisen die Entstehung der Strahlenkalke eindeutig auf einen Impakt hin.

Vor wenigen Jahren wurde nun in einem shattercone aus dem Museum in Steinheim \*\* der Rest eines eindeutigen Meteoriten nachgewiesen; es war ein Eisenmeteorit (Pallasit). Der Meteor von Nördlingen hatte einen wesentlich größeren Durchmesser und somit ein so großes Gewicht, das ihn beim Aufprall völlig verdampfen ließ, da seine kinetische Energie viel zu hoch war. Daher ist es nicht möglich seine Zusammensetzung zu bestimmen. Das Streufeld der Tektite im Osten entstand unmittelbar beim Aufprall aus den aufgeschmolzenen Sedimenten an der Erdoberfläche. Es waren dies vor allem Quarzsande des Tertiär; deren Aufschmelzen weist auf die gewaltige Impaktenergie hin. Das Streufeld der unmittelbaren Impaktauswürflinge, vor allem im SW erhalten und der spätere Fallout, werden hier besprochen.

Es wurde die Theorie aufgestellt, das der Steinheimer Meteorit ein Trabant des wesentlich größeren Nördlinger ?Steinmeteoriten gewesen sein könnte, die gemeinsam in die Erdatmosphäre eintraten. Zuerst schlug der Eisenmeteorit im Bereich der Schwäbischen Alb ein, in der heute Steinheim liegt und wenige Millisekunden später das Astroblem von Nördlingen.

Diese Szenario ist gut nachvollziehbar, beim Nachweis der Gleichzeitigkeit der Ereignisse treten aber Probleme auf. Terrestrische Ablagerungen lassen sich generell schlechter datieren, als marine. Bei Letzteren ist eine hohe Auflösbarkeit der Stratigraphie unter anderem durch das Mikroplankton möglich, vor allem in den ungestörten Sedimenten der Tiefsee. Bei terrestrischen Sedimenten wird eine so exakte Datierung schwieriger und lange Zeit war die Korrelation von marinen und terrestrischen Sedimenten umstritten.

Terrestrische Sedimente können zum Beispiel durch die Entwicklung und Verbreitung von charakteristischen Säugetier-Assoziationen stratigraphisch unterteilt werden. Diese Entwicklung ist aber a priori nicht so schnell, wie die Entwicklung von Einzellern und natürlich weniger exakt als die absolute Datierung durch den Zerfall radioaktiver Elemente. Aber auch hier muss immer eine Unschärfe berücksichtigt werden und die kann durchaus sehr hoch sein. Im Moment werden oft Daten publiziert, die durchaus diskussionswürdig sind. (Eine Zahl wird nicht unbedingt richtig oder exakter durch Kommastellen!) Nicht zu vergessen: die diskutierten Fakten beruhen nicht auf direkt messbaren Daten, sie sind indirekte Schlussfolgerungen.

Zurück zur den Datierungsmöglichkeiten im Steinheimer Becken und Nördlinger Ries. Bei Ersterem ist die Säugetierfauna, die sich am Rand des miozänen Sees entwickelte, gut dokumentiert. Die Entwicklung einer Schneckenfauna im See, mit wechselndem Wasserstand und Salzgehalt, wurde als Nachweis für Darwins Evolutiostheorie herangezogen. Diese Entwicklungen geben aber keine exakten Daten für eine zeitliche Datierung, nur relative Werte. Während die Entwicklung des Steinheimer Biotopes rasch voran schritt, ging die Entwicklung des wesentlich größeren Nördlinger Rieses andere Wege. Der zunächst sich ebenfalls bildende See, war ein Salzsee, durch die aus dem Eruptionsmaterial ausgespülten Salze und damit zum Zeitpunkt seiner Entstehung lebensfeindlich, die Besiedlung des Sees dauerte entsprechend länger. Dies ist ein Punkt, der die zeitliche Korrelierung der beiden Krater mit biologischen Markern schwierig macht. In dem hier zu besprechenden Aufsatz wird ein anderer Weg beschritten: hier werden sedimentologische, aus verschiedenen klimatischen Bedingungen hergeleitete, Faktoren zur Datierung herangezogen. Postuliert wird ein unterschiedliches Klima während der beiden Einschläge, erkennbar aus den sedimentologischen Fakten. Im Falle des Nördlinger Rieses wird ein warmes und feuchtes Klima angenommen (Klimaoptimum im Miozän vor 14,9 Millionen Jahren) mit einem hohen Grundwasserstand. Im Falle der Steinheimer Beckens soll das Klima trockener gewesen sein (signifikanter Klimawandel in „Mitteleuropa“ in der Zeit zwischen 14,8 und 14,1 Millionen Jahren (Miozän) \*\*\*). Das Steinheimer Becken wird somit bei 14,3 Millionen (siehe unten) Jahren eingeordnet. Diese Fakten ergeben aber wieder nur relative, keine exakten Alterswerte in der Veröffentlichung („best fit“ Alter) genannt.

\*\*Buchner, E.; et al. A meteorite fragment trapped between positive and negative shattercones...; Meteoritics and planetary science – Santa Fe, New Mexiko, 2017

\*\*\*Breuer, A. U Tiedemann, R. See- und Ozeansedimente in der Paläoklimaforschung, Geowissenschaftliche Mitteilungen, Bonn, 2021

Hier eine entsprechende, freie Übersetzung aus dem Artikel durch den Verfasser, (Seite 8 im Ausdruck der Veröffentlichung).

*Aus der Zusammenfassung der biostratigraphischen, sedimentologischen und klimatischen Daten wird für den Steinheimer Impakt ein Einschlagsalter von 14,3 Millionen Jahren ermittelt. Somit rund 0.5 Millionen Jahre später wie der Impakt im Nördlinger Ries.*

Die aufgestellte These beruht des weiteren im wesentlichen auf die, durch seismische Auswirkungen beeinflussten, Sedimentstrukturen. Vereinfacht gesagt: wassergesättigte Sedimente verhalten sich signifikant anders, wenn sie von seismischen Wellen durchlaufen werden (bei der Entstehung des Nördlinger Rieses), wie überwiegend trockene Sedimente (bei der Entstehung des Steinheimer Beckens). Dabei wird die sehr unterschiedliche Einschlagsenergie in den beiden Astroblemen berücksichtigt.

Hier eine entsprechende, freie Übersetzung aus dem Artikel durch den Verfasser, (Seite 8 im Ausdruck der Veröffentlichung).

*Es wird von zwei räumlich und zeitlich getrennten Impaktszenarios ausgegangen. Bei den Aufschlüssen von Biberach, Ravensburg und Bernhardszell (CH) wird das Vorkommen deutlich unterscheidbarer Sedimentabfolgen mit gut erhaltenen, mit dem Ries (Impakt) verbundenen, Seismite von (späteren?) ballistischen Auswürflingen bedeckt. Abfolge: Als Erstes folgen dicke, feinkörnige und homogene Sandablagerungen, die mit Tonablagerungen wechsellagern und die Verformung von (wassergesättigten) Weichsedimenten aufweisen. Fernauswürflinge überziehen die Ries Seismite und sind teilweise an Ort und Stelle erhalten. (Die Aufschlüsse befinden sich in Bach/Flussrinnen und deren Ufern.) Als zusätzlicher Fakt ziehen klastische „dikes“ (Gänge), durch die mit dem Ries in Bezug stehenden Auswürflinge enthaltenden Schichten. Diese (die „dikes“) scheinen mit dem nachfolgenden Steinheimer Impakt in Verbindung zu stehen.*

Es folgen nun einige, freie Gedanken zu den im Aufsatz diskutierten Themen. Vielleicht ist ja zu einem baldigen Zeitpunkt möglich, einige Aufschlüsse unter diesen Gesichtspunkten in Augenschein zu nehmen.

Einige persönliche Anmerkungen des Verfassers:

Die mögliche Entstehung der Gänge (dikes) durch die Eiszeittektonik wird nicht in Betracht gezogen.

Shattercones im oberjurassischen Kalk sind mir (ausschließlich?) aus dem Steinheimer Becken bekannt.

Auch auf bei der Eröffnung des geologischen Pfades zwischen Baltringen und Mietingen erinnere ich mich die Effekte von Erdbeben in eine Aufschluss in der Oberen Meeresmolasse gesehen zu haben. Zumindest wurden sie damals so gedeutet. Gibt es so etwas nicht auch in der Oberen Süßwassermolasse?

Weitere Internetinformation:

Nördlinger Ries: [passc.net/Earth impactDatabase/New website\\_05-2018/ries/html](http://passc.net/Earth%20impactDatabase/New%20website_05-2018/ries/html)

Steinheim: [passc.net/Earth impactDatabase/New website\\_05-2018/Steinheim/html](http://passc.net/Earth%20impactDatabase/New%20website_05-2018/Steinheim/html)

Chixulub Impact Krater: [advances.sciencemag.org/content/7/9/eabe3647](http://advances.sciencemag.org/content/7/9/eabe3647)