

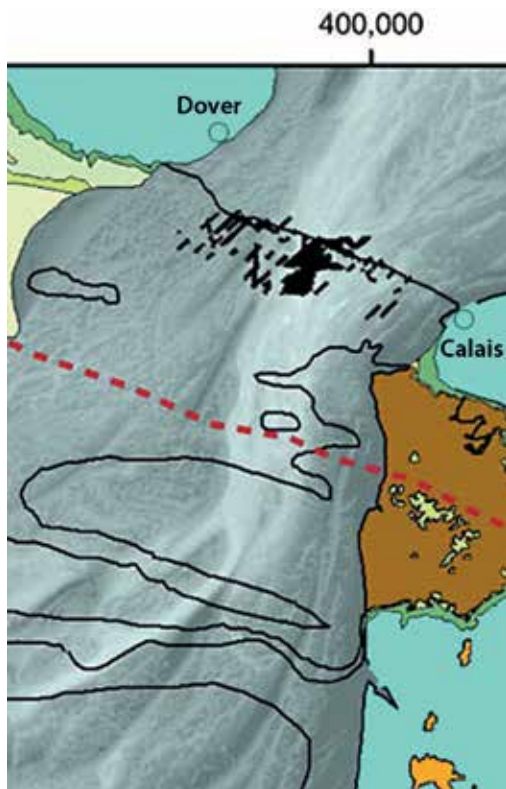


Abb. 3 Die mit Sediment gefüllten Hohlformen (schwarz; sog. „fosses“, Gruben) im Untergrund der Straße von Dover (grau); schematisch. Abbildung aus GUPTA et al. (2017), ihre Fig. 6 (Ausschnitt; Einfügungen verändert, ohne geologische Bezeichnungen). (CC BY 4.0)

eines der wichtigsten Ereignisse in der britischen Geschichte, die bis zum heutigen Tage verholfen hat, die Identität unserer Inselnation zu formen. Als die Eiszeit endete und die Meeresspiegel stiegen und so der Talgrund endgültig geflutet wurde, verlor Britannien seine physische Verbindung zum Festland. Ohne diesen dramatischen [Damm-] Bruch wäre Britannien noch ein Teil von Europa. Das ist Brexit 1.0 – der Brexit, für den niemand gestimmt hat“ (SMITH 2017).

Erst kürzlich waren weitere Megaflut-Phänomene im Ärmelkanal von COLLIER et al. (2015) untersucht worden, insbesondere Strom-geformte, stromlinienförmige Inseln. In der neuen Arbeit nun präsentieren GUPTA et al. (2017) direkte Indizien für die Existenz der Landbrücke. Sie beschreiben Strukturen im Lobourg-Kanal in der Straße von Dover (Abb. 2), die auf neuen Sonardaten zur Seebodenvermessung (Bathymetrie) sowie hochauflösenden See-seismischen Profilen des Untergrundes basieren.

Die verfüllten Strukturen (sog. „fosses“, Gruben) sind dreidimen-

sional isolierte Hohlformen, nahezu kreisförmig bis elliptisch, im Kilometerbereich, mit Eintiefungen bis über 100 m. Sie treten nur in einem 7 km breiten WNW-OSO-orientierten Gürtel zwischen Dover und Calais auf, senkrecht zur Meeresstraße (Abb. 3). Sie werden als gigantische Strudelkessel (plunge pools) interpretiert. Demzufolge seien sie Überreste (Erosionsstrukturen) von Wasserfällen, die sich bildeten, als die Schmelzwasser über die Landbrücke (natürlicher Damm) übertraten (Abb. 1). Dabei stürzten die Wassermassen an zahlreichen Stellen entlang des 32 km langen Rückens 100 m in die Tiefe (SMITH 2017) und bildeten am Fuß tiefe Hohlformen (Strudelkessel).

Die Anordnung dieser Hohlformen lässt auf eine rückwärts-schreitende Erosion der Landbrücke schließen (etwa 7 km Richtung NO), bis diese schließlich kollabiert. Die „Fosse“-Strukturen sind mit Sediment gefüllt; diese Sedimentfüllungen werden vom Lobourg-Kanal angeschnitten, sind also teilweise wiederum erodiert worden. GUPTA et al. (2017) schließen aufgrund dieser zwei Erosionsereignisse auf eine zweiphasige Öffnung der Straße von Dover: Stufe 1) Überlauf – initiale Erosion; Stufe 2) Bruch (der Landbrücke) – finale Erosion.

Wie diese Ereignisse in die Quartärstratigraphie zu verankern sind, ist allerdings unklar; diskutiert werden z. B. die Elster- und Saale-Phase. GUPTA et al. (2017) schlagen deshalb vor, durch Kernbohrungen Proben aus dem „Fosse“-Gebiet zu gewinnen.

[COLLIER JS, OGGIONI F, GUPTA S, GARCÍA-MORENO D, TRENTESAUX A & DE BATIST M (2015) Streamlined islands and the English Channel megaflood hypothesis. *Global and Planetary Change* 135, 190-206 • GUPTA S, COLLIER JS, PALMER-FELGATE A & POTTER G (2007) Catastrophic flooding origin of shelf valley systems in the English Channel. *Nature* 448, 342-345 • GUPTA S, COLLIER JS, GARCÍA-MORENO D, OGGIONI F, TRENTESAUX A, VANNESTE K, DE BATIST M, CAMELBECK T, POTTER G, VAN VLIET-LANOE B & ARTHUR JCR (2017) Two-stage opening of the Dover Strait and the origin of island Britain. *Nat. Comm.*, doi:10.1038/ncomms15101 • KOTULLA M (2014) Megafluten. *Studium Integr.* J. 21, 4-11 • SMITH C (2017) Brexit 1.0: scientists find evidence of Britain's separation from Europe. Pressemitteilung des Imperial College London vom 4. April 2017.] M. Kotulla

■ Erythrozyten, Zecke und Parasiten in Dominikanischem Bernstein

Zecken (*Ixodida*), diese blutsaugenden Spinnentiere (Arachnida), wurden wiederholt in fossilem Harz aus unterschiedlichen Lagerstätten beschrieben. POINAR (2017) beschreibt eine spektakuläre Entdeckung einer vollgesaugten Zecke in Dominikanischem Bernstein. Das Besondere an dem Fund ist, dass die Zecke am Rücken aufgebrochen ist und von Roten Blutkörperchen (Erythrozyten) umgeben ist. Dominikanischer Bernstein wird in Sandsteinformationen gefunden, die geologisch ins Obere Eozän bis Untere Miozän gestellt werden (was einem radiometrischen Alter von ca. 40-20 Millionen Jahren entspricht). POINAR ordnet die Zecke – ein Jungtier (Nympe) – aufgrund ihrer Körpermerkmale der Gattung *Amblyomma* zu. Das ursprüngliche Stück fossilen Harzes wurde nachhaltig bearbeitet, um die Zecke und vor allem auch die Erythrozyten mikroskopisch möglichst gut darstellen zu können.

Die Erythrozyten sind aufgrund der – im Detail unbekannten – Fossilisierungsprozesse (Taphonomie) angefärbt, sodass sie lichtmikroskopisch dokumentiert werden können. Die Größe der Erythrozyten, die keinen Zellkern enthalten (Durchmesser: 7-8 µm; Dicke: 2 µm; bikonkav), legen ein Säugetier als Blutquelle und damit als Wirt der Zecke nahe. Die eigentliche Besonderheit aber ist, dass in den Erythrozyten verschiedene Stadien von Parasiten vorliegen, die POINAR den Piroplasmen (Piroplasmida) zuordnet. Diese parasitieren in Blutkörperchen und werden von Zecken übertragen, die damit als Vektoren fungieren. POINAR hat nach eingehender Dokumentation den Bernstein aufgebrochen, um Gewebereste aus der Zecke entnehmen und mikroskopisch untersuchen zu können. In Epithelzellen des Darms konnte er verschiedene Stadien des Parasiten nachweisen.

Der Wirt der Zecke und damit die Blutquelle kann aufgrund der Befunde nicht identifiziert werden. Die Größe der Erythrozyten spricht für Hunde (Canidae), Hasenartige

(Lagomorpha) oder Primaten. Der Fossilbericht von Hispaniola (Haiti und Dominikanische Republik) liefert allerdings keinen Hinweis auf Hunde oder Hasenartige. POINAR geht deshalb von Primaten aus, die auch entsprechend fossil überliefert sind. Er spekuliert konkreter über Neuwelt- oder Breitnasenaffen (Platyrrhini), die untereinander Fellpflege betreiben; dies könnte auch eine mögliche Erklärung für die zerstörte Zecke und die Blutreste sein.

Der Autor hat mit dieser Studie den frühesten fossilen Nachweis von Säugetier-Erythrozyten mit Blutparasiten erbracht, die Zecken als Vektor nutzen. Dieser Befund belegt damit auch, dass diese parasitäre Ökologie sehr früh im Fossilbefund auftritt und der heutigen gleicht.

[POINAR Jr. G. (2017) Fossilized mammalian erythrocytes associated with a tick reveal ancient piroplasms. J. Med. Entomol.; doi: 10.1093/jme/tjw247] H. Binder

■ Mosaikform der Gegenvögel passt erneut nicht ins Bild

In den letzten 30 Jahren wurden ungewöhnlich viele fossile Gattungen von Vögeln in den geologischen Schichten der Unterkreide entdeckt. Nach dem berühmten oberjuras-sischen Urvogel *Archaeopteryx* gehören diese Formen zu den stratigraphisch ältesten Gattungen. Die meisten von ihnen lassen sich zwei deutlich unterscheidbaren Gruppen zuordnen, den sogenannten Gegenvögeln (Enantiornithes) und den „Vogelschwänzen“ (Ornithurae). Letztere haben ihren Namen daher, dass sie wie heutige Vögel eine kurze Schwanzwirbelsäule mit einem Pygostyl besaßen (das sind mehrere verschmolzene Schwanzwirbel), an dem ein Fächerschwanz ansetzt. Dagegen besaßen *Archaeopteryx* und einige andere Gattungen von „Urvögeln“ eine lange Schwanzwirbelsäule und entsprechend einen Fiederschwanz.

Wie so oft zeigt sich auch bei den Vögeln der Unterkreide, dass mit der Zunahme von Funden mögliche Abstammungsverhältnisse nicht klarer werden, sondern immer

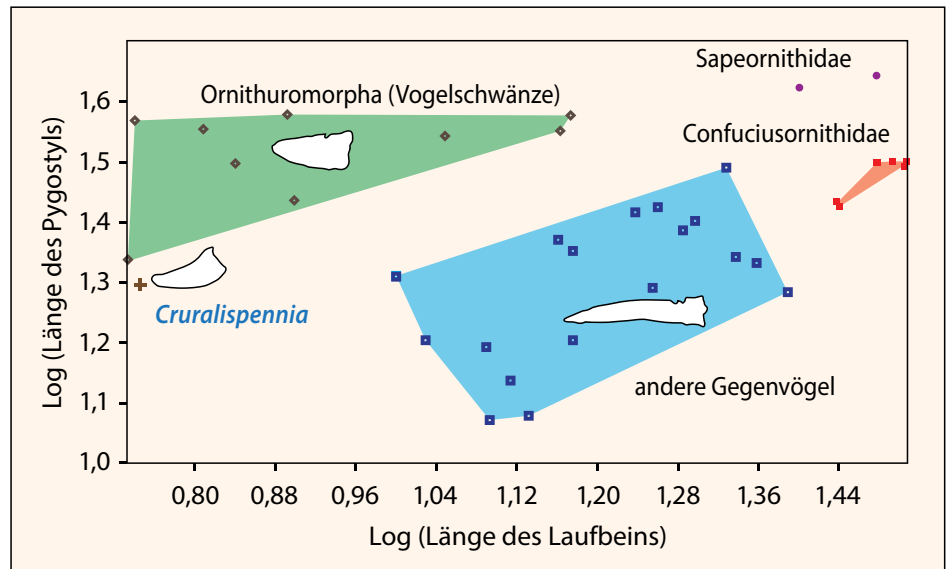


Abb. 1 Form von Pygostylen von Vögeln aus dem geologischen System der Kreide, dargestellt im Verhältnis von Pygostyl-Länge zur Länge des Laufbeins (Tarsometatarsus). *Cruiralispennia* gehört zwar zu den Gegenvögeln; die Form seines Pygostyls tendiert eher zu den Ornithuromorpha und unterscheidet sich deutlich von Pygostylen der Gegenvögel. (Nach WANG et al. 2017; CC SA 4.0)

schwieriger zu rekonstruieren sind. Die Anzahl der evolutionstheoretisch anzunehmenden Konvergenzen von wichtigen Merkmalen nimmt zu, sodass sich Merkmalswidersprüche häufen. Das heißt, es muss mehrfache Entstehung weitgehend baugleicher Merkmale angenommen werden – evolutionstheoretisch problematisch.

Der neue Fund. Ein jüngst beschriebener Fund aus der Huajiyang-Formation Nordwestchinas (Unterkreide, 131 Millionen radiometrische Jahre), der aufgrund zahlreicher anatomischer Merkmale zu den Gegenvögeln gestellt wurde (WANG et al. 2017, 6), trägt weiter zu diesen Merkmalswidersprüchen bei. Die Huajiyang-Formation ist die geologisch älteste Schicht, in der fossile Vögel geborgen wurden, nur übertroffen vom fränkischen Oberjura mit seinen *Archaeopteryx*-Fossilien. Der neue Fund wurde aufgrund seiner ungewöhnlich befiederten Beine *Cruiralispennia* genannt (crus = Schenkel, pennae = Federn). Außerdem handelt es sich trotz seines geologischen Alters um eine abgeleitete („höherentwickelte“) Form. Das heißt: Sie steht gemäß phylogenetischer Analysen nicht im Bereich der Basis der Gruppe, sondern tief eingeschachtelt weiter oben im Cladogramm (Ähnlichkeitsbaum). Nach Auffassung der Bearbeiter ist dies „unerwartet“ (WANG et al. 2017, 1), weil evolutionär an der Basis

einer Gruppe natürlich mit „primitiven“ Formen gerechnet wird. Die Autoren sprechen von einer „stratigraphisch-phylogenetischen Diskrepanz“ (WANG et al. 2017, 7).

Besonders überraschend ist der Besitz eines pflugförmigen Pygostyls, dessen Form für Ornithurae typisch ist (Gegenvögel haben sonst ein längliches Pygostyl; vgl. Abb. 1). WANG et al. nehmen an, dass es konvergent zu den Ornithurae entstanden ist, was die homoplastische Natur der frühen Vogelevolution aufzeige. (Homoplasi e ist ein Sammelbegriff für Konvergenzen, Parallelismus und Rückentwicklung

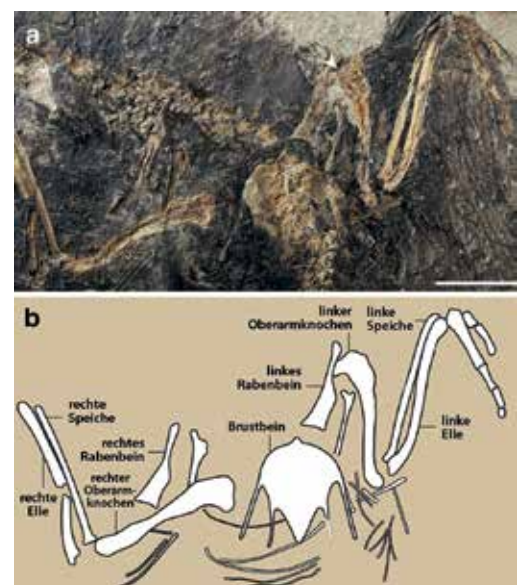


Abb. 2 Schulter und Vorderextremität von *Cruiralispennia multidonta*. a) Foto, b) Strichzeichnung. Balken: 10 mm. (Aus WANG et al. 2017, verändert; CC SA 4.0)