

**Press release****Eberhard Karls Universität Tübingen****Antje Karbe**

04/02/2024

<http://idw-online.de/en/news831168>Research results, Scientific Publications  
Geosciences  
transregional, national**Schläfenlöcher im Schädel von Sauriern und Menschen durch Fressweise gebildet****Beim Beißen und Kauen wirken Kräfte unterschiedlich auf Schädel – Forscher erklären Formenvielfalt im Laufe der Evolution**

Ob Mensch oder Saurier: Im Schädel der meisten Landwirbeltiere klafft im Schläfenbereich ein Loch, im Falle der meisten Reptilien sogar zwei. Seit 150 Jahren suchen Wissenschaftler nach Erklärungen für diese Schädelformen. Ein Forscherteam der Universität Tübingen und der Ruhr-Universität Bochum zeigt nun in einer Studie: Je nachdem wie und wo im Maul Nahrung festgehalten, zerbissen und zerkaut wird, ändern sich die Kräfte, die auf einen Schädel wirken – und führen im Laufe der Jahrtausende zur Bildung von Knochenverbindungen oder eben Öffnungen. Durch diese Erkenntnis kann die Lebensweise ausgestorbener Tiere besser rekonstruiert werden.

„Die Vielfalt der Schädel- und Knochenformen wurde von Paläontologen und Zoologen ausführlich beschrieben – aber den Ursprung der Schläfenspannen und -öffnungen und was sie über die Biologie und über die Verwandtschaft der Tiere aussagen, konnte bisher nicht überzeugend erklärt werden“, sagt PD Dr. Ingmar Werneburg vom Senckenberg Centre for Human Evolution and Palaeoenvironment an der Universität Tübingen und Kustos der Paläontologischen Sammlung der Universität.

„Unser Modell geht von dem Gedanken aus, dass Knochenmasse nur an Stellen gebildet werden kann, wo Druckspannungen existieren“, sagt Professor Holger Preuschoft, emeritierter Funktionsmorphologe am Anatomischen Institut der Ruhr-Universität Bochum und Co-Autor der Studie, die nun im Fachjournal *The Anatomical Record* erschienen ist. „Außerdem muss an den Stellen der Knochenbildung mechanische Ruhe herrschen. Es darf also keine Bewegung stattfinden, die zur Bildung eines Falschgelenks, einer Pseudarthrose, führen könnte.“

Auch der Mensch hat eine große Schläfenöffnung über dem Jochbogen. Durch sie zieht der Kiefermuskel zum Unterkiefer hinab. Beim Kauen lässt sich die Bewegung dieses Muskels in der weiten Schläfenöffnung ertasten. Bei vielen Saurierarten sind die Öffnungen ganz unterschiedlich geformt. Die beiden Wissenschaftler verglichen Dutzende Schädel von Landwirbeltieren aus mehreren Millionen Jahren Evolutionsgeschichte.

„Wenn Tiere vorne im Kiefer – etwa mit Hilfe von Fangzähnen – fest zubeißen, breiten sich nach Ansicht der Wissenschaftler über und unter den Augen und zum Hals hin große Spannungen aus und führen zur Bildung von Knochenspannen in der Schläfe“, so Werneburg. Bei Reptilien komme ein weiterer Effekt hinzu: Sie beißen vorrangig hinten im Kiefer, wo ein kürzerer Hebelarm vom Kiefergelenk aus mehr Beißkraft ermöglicht. „Auch hier entsteht eine Druckspannung, die einen Knochensteg hinter dem Auge bedingt. Kommt diese nun mit der oberen Spannung des vorderen Bisses in Kontakt, werden beide Kraftströme teilweise umgelenkt und es kann sich ein zweiter Jochbogen ausbilden.“ An Schädeln von heute noch lebenden Tierarten hat Holger Preuschoft in früheren Studien die Wirkung dieser Kräfte experimentell nachgewiesen und auch getestet, ab welcher Belastung Knochen brechen. Diese Erkenntnisse wendet die Studie nun erstmals auf die Evolutionsgeschichte von Wirbeltieren an.

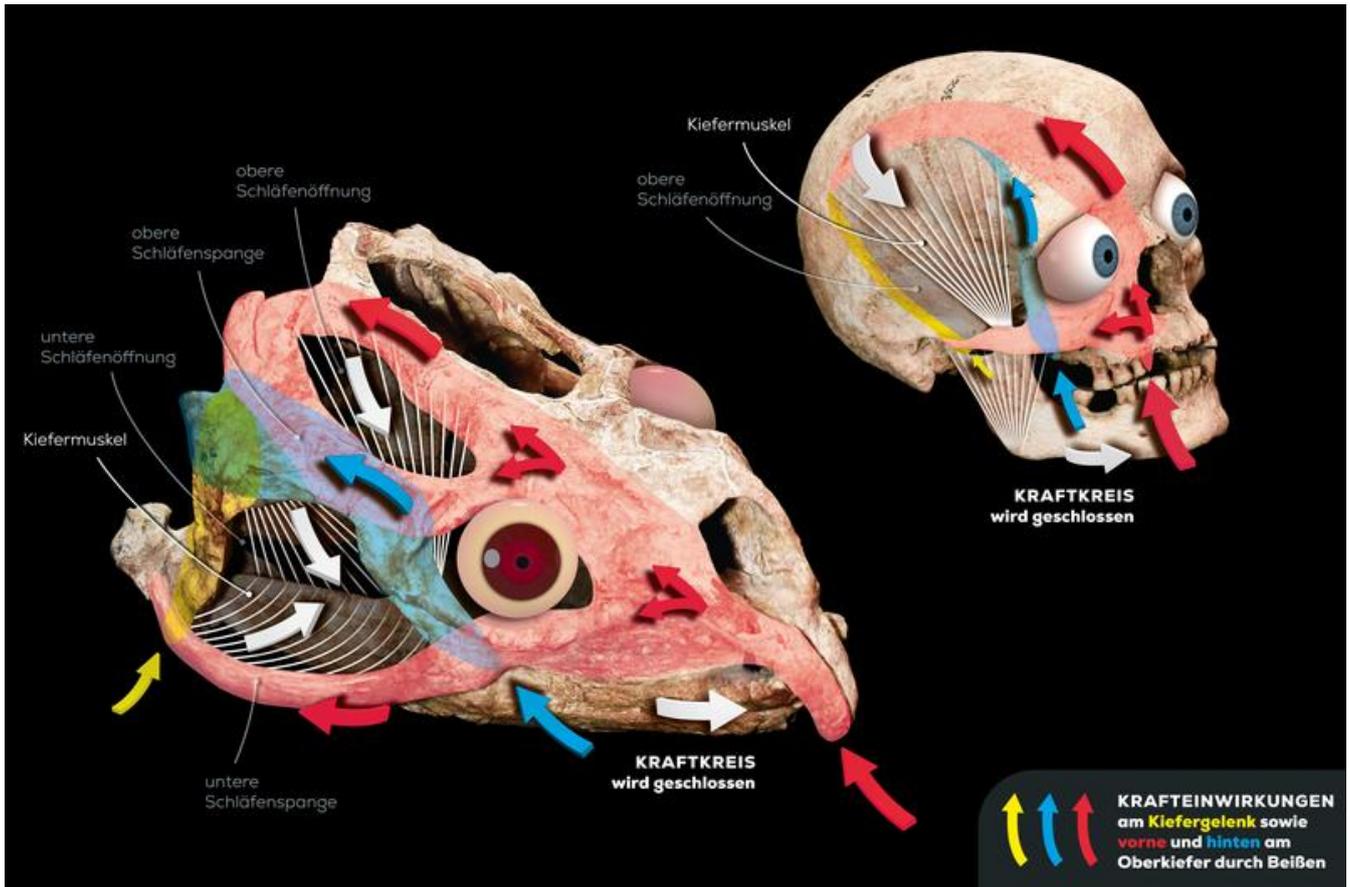
Wenn das Tier seine Beute schüttelt oder Blätter von einer Pflanze abreißt, entstehen zusätzlich seitliche Scherkräfte, die zu weiteren Modifikationen der Schläfengestalt führen. Die einwirkenden Kräfte werden in einem Kraftkreis an die Ausgangsstelle der Krafteinwirkung im Gebiss zurückgeführt, auch mithilfe der Kiefermuskulatur. „Sonst wäre der Schädel nicht stabil und würde zerspringen“, so Preuschoft.

contact for scientific information:

PD Dr. Ingmar Werneburg, Dipl. Biol.  
Senckenberg Centre for Human Evolution and Palaeoenvironment  
Universität Tübingen  
Telefon +49 7071 29-73068  
ingmar.werneburg@senckenberg.de

Original publication:

Ingmar Werneburg & Holger Preuschoft (2024). Evolution of the temporal skull openings in land vertebrates: a hypothetical framework on the basis of biomechanics. *Anatomical Record* 307(4): 1559-1593. In: Felipe L. Pinheiro, Flávio A. Pretto, & Leonardo Kerber (2024). The Dawn of an Era: Comparative and Functional Anatomy of Triassic Tetrapods. Special Issue, <https://doi.org/10.1002/ar.25371>



Kräfte, die beim Fressen auf den Schädel des Menschen und eines frühen Sauriers (*Stenaulorhynchus stockleyi*), der vor 280 Millionen Jahren in Europa gelebt hat, einwirken.  
Universität Tübingen