



waren, so dass sie der Zerstörung entgingen und schließlich wie ein Halo aussahen. Diese Entdeckung war die Erklärung für das Rätsel der fehlenden *Protoceratops*-Eier: Eine weiche Schale bleibt als Fossil meist nicht erhalten.

Damit war unmittelbar klar, warum versteinerte Eier mancher Dinosaurier häufig gefunden wurden, während man von anderen keine entdeckt hatte: Die Hadrosaurier mit ihrem »Entenschnabel«, die riesigen, langhalsigen Sauropoden sowie viele Theropoden legten Eier mit harter, kalkhaltiger Schale. Der Kalkanteil in solchen hartschaligen Eiern stellt eine Art Fossilvorstufe dar, denn die Verbindung Kalziumkarbonat bleibt über Hunderte von Jahrmillionen stabil. Die organischen Bestandteile einer weichen Eierschale werden hingegen meist rasch abgebaut. Deshalb bestanden für die Eier von *Oviraptor* viel bessere Aussichten, sich in den Fossilfunden wiederzufinden, als für die von *Protoceratops*.

Das Familienleben der Dinos

Niemand hat jemals – mit Ausnahme von Vögeln – einen lebenden Dinosaurier zu Gesicht bekommen, aber dank solcher Entdeckungen erfahren wir heute zuvor unvorstellbare Einzelheiten über das Familienleben der ausgestorbenen Tiere. Es waren bemerkenswerte Geschöpfe. Häufig werden die Gemeinsamkeiten zwischen Dinosauriern und Vögeln betont, doch in Wirklichkeit vereinten die Dinosaurier einen Merkmalsmix von Vögeln und Reptilien, kombiniert mit einzigartigen Eigenschaften, die in den beiden anderen Gruppen fehlen. Die Entdeckung der weichschaligen Eier von *Protoceratops* kam vollkommen unerwartet, denn sowohl Vögel als auch Krokodile legen nur solche mit harter Schale (siehe »Spektrum« Oktober 2020, S. 22). Damit offenbarten sich gleichfalls neue Einzelheiten über das Nistverhalten von *Protoceratops*: Eier mit weicher Schale reagieren empfindlicher auf die Umwelt, denn sie trocknen schneller aus. Außerdem können sich Elterntiere nicht unmittelbar auf sie setzen,

WEICHEI Im etwa 80 Millionen Jahre alten Gelege des Dinosauriers *Protoceratops* lassen sich die versteinerten Embryonen noch gut erkennen (links). Die ledrigen, kalkfreien, aber phosphathaltigen Eierschalen sind jedoch mehr oder weniger verschwunden und äußern sich nur durch einen leichten Halo rund um die Überreste (Pfeil in der Vergrößerung unten).



ohne zu riskieren, dass die Schale bricht. Wegen solcher Einschränkungen vergrub *Protoceratops* seine Eier wahrscheinlich in feuchtem Sediment und ließ sie von äußeren Wärmequellen wie verwesenden Pflanzen oder Sonnenlicht ausbrüten.

Als Norell und Wiemann weitere Eier aus unterschiedlichen Zweigen des Dinosaurierstammbaums studierten, kristallisierte sich eine verblüffende Folgerung heraus: Das allererste Dinosaurierei war vermutlich weich. Wie die beiden schlussfolgerten, legten die Vorfahren der Sauropoden weiche Eier, und das Gleiche galt wohl auch für die geflügelten Pterosaurier, die als nahe Verwandte der Dinosaurier gelten. Der Befund deutet darauf hin, dass die ältesten Dinosaurier sich zum Nisten auf feuchte Umgebungen beschränken mussten. In anderen Dinosauriergruppen entwickelten sich dann die harten Kalkschalen, die Feuchtigkeit festhielten und Gelege unter vielfältigeren Umweltbedingungen ermöglichten. Diese Entwicklung bot sicher einen großen Vorteil, und bei mindestens drei Abstammungslinien bildeten sich unabhängig vonein-