

Pressemitteilung

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Eva Sittig

12.10.2022

<http://idw-online.de/de/news802831>

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Biologie, Chemie, Geowissenschaften, Meer / Klima, Umwelt / Ökologie
überregional



Treibhausgas CO₂ ist Baustoff für Schalen von Meeresorganismen

Forschende der Uni Kiel entschlüsseln neuen Baustein im Mechanismus der Kohlenstoffverarbeitung in Zellen mariner Organismen

Seeigel sind ideale Modellorganismen, um den Prozess der Kalzifizierung – die Bildung von Kalkschalen und Skeletten – zu erforschen. Viele Meeresbewohner wie Korallen, Foraminiferen, aber auch Seeigel und deren Larvenstadien nutzen dafür Kohlenstoffdioxid (CO₂). Das Gas, ursprünglich ein Abfallprodukt der Zellatmung, dient ihnen als Kohlenstoffquelle für die Bildung ihrer Kalkskelette und Schalen. Wie genau dieser, im Stoffwechsel gebildete (metabolische) Kohlenstoff verarbeitet, angereichert und dann zu Kalziumkarbonat (Kalk) umgewandelt wird, ist ein hochkomplexer physiologischer, chemischer und physikalischer Prozess und derzeit noch weitgehend unerforscht. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) unter Leitung von Dr. Marian Hu vom Physiologischen Institut der CAU ist es nun gelungen, einen wesentlichen Baustein in diesem vielschichtigen Prozess zu entschlüsseln: Eine Gruppe von Enzymen, die Carboanhydrasen, sorgen für die Umwandlung des metabolischen CO₂ zu Karbonat, das durch die Zelle aufgenommen und für die Kalzifizierung genutzt wird. Diese evolutionär sehr alten Enzyme, welche die Kieler Forschenden auch bei Seeigellarven nachweisen konnten, liegen an der Oberfläche von kalzifizierenden Zellen und sind von entscheidender Bedeutung für die Anreicherung des metabolischen Kohlenstoffs und dessen Bereitstellung für die Kalzifizierung. Die Ergebnisse sind kürzlich in der Fachzeitschrift *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* erschienen.

Studie liefert Schlüsselerkenntnisse im Mineralisierungsprozess

„Mit unserer Arbeit haben wir einen wesentlichen Schlüssel im Mineralisierungsprozess identifiziert, der erklärt wie metabolisches CO₂ in kalzifizierenden Zellen konzentriert wird und für die Kalzifizierung bereitgestellt wird. Dieses Wissen ist von grundlegender Bedeutung, um zu verstehen wie marine Organismen es schaffen, ein Abfallprodukt im Zellprozess positiv für sich zu nutzen“, sagt Dr. Marian Hu, der mit seiner Emmy-Noether-Nachwuchsgruppe die zellulären Prozesse der Kalkbildung von Seeigeln und anderen marinen Organismen erforscht.

Im Rahmen ihrer Untersuchung an den mikroskopisch kleinen, nur 0,3 mm großen Organismen haben die Forschenden unterschiedliche Methoden wie die Messung der Carboanhydraseaktivität in lebenden Zellen der Seeigellarve sowie molekulare Analysen angewendet – Verfahren, die besonders an der Kieler Universität durch die langjährige enge Zusammenarbeit von Meeresforschenden und Medizinern am Institut für Physiologie entwickelt wurden. Die Seeigellarve als kleiner und transparenter, mariner Organismus ist dabei ideal für alle zellulären Untersuchungen mit molekularen Methoden, mit Hilfe derer auch komplexe genetische Prozesse erforscht werden können.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler konnten darüber hinaus feststellen, dass auch der pH-Wert im Meerwasser für die bestmögliche Umwandlung des CO₂ eine wichtige Rolle spielt. „Bei der Enzymgruppe der Carboanhydrasen gibt der pH-Wert das Gleichgewicht zwischen CO₂ und Karbonat an. Der Wert ist daher der entscheidende Faktor für die erfolgreiche Konzentrierung des Kohlenstoffs“, resümiert Ann-Sophie Matt, Erstautorin der Studie und Doktorandin in der Emmy-Noether Nachwuchsguppe. Die Studie der Kieler Forschenden trägt darüber

hinaus zum besseren Verständnis der Abhängigkeit kalzifizierender Organismen vom pH-Wert im Meer bei. Die zunehmenden Veränderungen im Ozean, etwa die fortschreitende Versauerung, beeinflusst entscheidend die Kalkbildung bei marinen Organismen.

Originalpublikation:

Ann-Sophie Matt, William W. Chang, Marian Y. Hu (2022). Extracellular carbonic anhydrase activity promotes a carbon concentration mechanism in metazoan calcifying cells. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119 (40) e2203904119. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.2203904119>

Fotos stehen zum Download bereit:

<https://www.uni-kiel.de/de/pressemitteilungen/2022/153-gruppenbild.jpg>

Die Emmy-Noether-Forschungsgruppe an der CAU unter der Leitung von Dr. Marian Hu beschäftigt sich unter anderem mit dem Prozess der Skelettbildung bei Seeigeln und Seeigellarven in einem zunehmend sauren Meerwasser. Die Forschenden von links nach rechts: Dr. William W. Chang, Femke Thoben, Ann-Sophie Matt, Dr. Marian Y. Hu und Inga Petersen.

© Catarina Quintanova, Uni Kiel

<https://www.uni-kiel.de/de/pressemitteilungen/2022/153-seeigel.jpg>

Seeigelschalen werden aus Kalk gebildet - ein hochkomplexer physiologischer und chemischer Prozess, bei dem auch Kohlendioxid (CO₂) eine wichtige Rolle spielt. Forschende der Uni Kiel untersuchen den Prozess der Kalzifizierung anhand dieser marinen Modellorganismen.

© William Chang, Uni Kiel

Weiterführende Links:

Emmy-Noether-Nachwuchsgruppe von Dr. Marian Hu, <https://marianhu.com/>
Forschungsschwerpunkt Kiel Marine Science an der CAU,
<https://www.uni-kiel.de/de/forschung/forschungsschwerpunkte/kiel-marine-science>

Wissenschaftlicher Kontakt:

Dr. Marian Y. Hu
Emmy-Noether Nachwuchsgruppenleiter
Physiologisches Institut
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU)
E-Mail: m.hu@physiologie.uni-kiel.de
Telefon: 0431/880-3202

Pressekontakt:

Friederike Balzereit
Öffentlichkeitsarbeit / Wissenschaftskommunikation Kiel Marine Science (KMS)
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU)
E-Mail: fbalzereit@uv.uni-kiel.de
Telefon: 0431/880-3032

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Presse, Kommunikation und Marketing, Eva Sittig, Text/Redaktion: Friederike Balzereit
Postanschrift: D-24098 Kiel, Telefon: (0431) 880-2104, Telefax: (0431) 880-1355
E-Mail: presse@uv.uni-kiel.de Internet: <https://www.uni-kiel.de> Twitter: <https://www.twitter.com/kieluni> Facebook: <https://www.facebook.com/kieluni> Instagram: <https://www.instagram.com/kieluni>

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Dr. Marian Y. Hu
Emmy-Noether Nachwuchsgruppenleiter
Physiologisches Institut
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU)
E-Mail: m.hu@physiologie.uni-kiel.de
Telefon: 0431/880-3202

Originalpublikation:

Ann-Sophie Matt, William W. Chang, Marian Y. Hu (2022). Extracellular carbonic anhydrase activity promotes a carbon concentration mechanism in metazoan calcifying cells. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119 (40) e2203904119. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.2203904119>

URL zur Pressemitteilung: <https://www.uni-kiel.de/de/detailansicht/news/153-seeigel-neuer-baustein>