

# Kalmare und Kraken

Athleten der Ozeane

Uwe Piatkowski,  
GEOMAR | Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel

**K**almare, Sepien und Kraken sind Tintenfische und die am höchst entwickelten Weichtiere. Mit derzeit etwa 800 beschriebenen Arten sind sie in allen Meeren zuhause und besiedeln das Flachwasser wie auch die Tiefsee. Sie gelten als die Athleten unter den Meerestieren, denn sie zeigen eine gewaltige Stoffwechselaktivität. Erwachsene Tiere fressen täglich bis zu 20% ihres Körpergewichts. Sie besitzen auch ein enorm schnelles Körperwachstum, das bei heranwachsenden Tieren pro Tag bis zu 3% des Körpergewichts betragen kann. Charakteristisch sind auch ihre unter den Wirbellosen einmaligen Sinnesleistungen. Ermöglicht wird all dies durch extrem ausgefeilte physiologische Eigenschaften. Das Blutgefäßsystem der Tintenfische ist bei den meisten Arten geschlossen, hochentwickelt, sehr leistungsfähig und ähnelt dem von Wirbeltieren. Alle modernen Tintenfische besitzen zwei Kiemen, die wie alle inneren Organe geschützt in der Mantelhöhle der Tiere liegen. Zwei kräftige Kiemenvenen transportieren das Blut von den Kiemen in das zentral gelegene arterielle Herz. Einmalig im Tierreich sind aber die zwei zusätzlichen kontraktile Kiemenherzen, die das Blut in die Kiemengefäße pressen. Tintenfische haben somit drei Herzen. Weiterhin einzigartig ist das hochentwickelte Nervensystem mit teilweise riesigen Nervenzellen, die bis zu 1 mm Durchmesser er-

*Gonatus steenstrupi*

reichen können. Sie bilden kompakte Konzentrationen von Ganglien und sind sehr zahlreich. In einem Tintenfischarm werden bis zu 350 Mio. Nervenzellen vermutet. Beeindruckend – insbesondere bei Kraken – ist auch das komplexe Gehirn. Mit 30 anatomisch unterschiedlichen Loben, die von einer knorpeligen Schädelkapsel geschützt sind, besitzt es mehr als 150 Millionen Nervenzellen und stellt damit unter den Wirbellosen das größte Gehirn dar. Extrem groß sind auch die leistungsstarken Linsenaugen, die in Bau und Funktion den Wirbeltieraugen ähneln, und deren Linsendurchmesser bei ausgewachsenen Riesenkalmaren bis zu 40 cm betragen kann. Beim Vampirkalmar (*Vampyroteuthis infernalis*), ein Bewohner der Tiefsee, beträgt er sogar ein Drittel des Körperdurchmessers. Damit besitzen Tintenfische die größten Augen im Tierreich.

Durch ihr Vermögen der raschen Form- und Farbveränderung werden die Tintenfische oft als Chamäleons der Meere bezeichnet. Es gibt daher im Meer keine Tiere, die sich besser tarnen



können als Tintenfische. Das Zusammenspiel zahlreicher Farbzellen (Chromatophoren) in der Haut ermöglicht den plötzlichen Farbwechsel. Diese Zellen sind mit verschiedenen Farbstoffen (Pigmenten) gefüllt. An jede Farbzelle setzen bis zu 24 kontraktile Radiärfaserzellen (Muskel-fibrillen) an, die über Impulse durch Nervenzellen gesteuert werden. Dadurch werden die Farbzellen geöffnet oder geschlossen und somit ein Farbwechsel in der Haut bewirkt. Das passiert blitzschnell und in mehreren Schichten in der Hautoberfläche. Viele Tintenfische besitzen in einigen Hautregionen bis zu 100 Farbzellen pro Quadratzentimeter, von denen sich einige bis zum zwanzigfachen vergrößern können. Außerdem weisen etwa 75% aller Tintenfischarten Leuchtorgane (Photophoren) in oft verwirrender Vielfalt und Vielzahl auf. Die Tiefseetintenfische erzeugen in den Leuchtorganen die Leuchtsubstanz selbst, bei der in einem komplizierten chemischen Prozess in der Luciferin-Luciferase-Reaktion Energie freigesetzt wird, die das so-

genannte „Kalte Licht“ erzeugt. Die Anordnung der Leuchtorgane im und auf dem Körper ist artspezifisch und bei der Identifizierung von Tiefseetintenfischen ein entscheidendes Kriterium. Sie dienen den Tieren in erster Linie zur Partnerfindung und zur Anlockung von Beute bzw. dem Abschrecken von Räubern.

Alle Tintenfische haben sehr effektive Fangorgane zum Ergreifen der Beute. Herausragend sind dabei die zahlreichen Arme, die direkt am Kopf ansetzen. Eigentlich müsste man sie Füße nennen, denn das wissenschaftliche Fachwort für Tintenfische heißt Cephalopoda. Es stammt aus dem Griechischen und bedeutet Kopffüßer. Kraken (Octobranchia) besitzen acht muskulöse Arme, auf denen jeweils bis zu 240 kräftige Saugnäpfe ausgebildet sein können. Kalmare und Sepien (Decabranchia) haben neben den acht Armen noch zwei Tentakeln mit sehr speziellen Saugnäpfen, aus denen sich bei einigen Kalmaren hornige Haken entwickeln können. Arme und Tentakel umgeben den Mund, der bei allen Tintenfischen einen hornartigen, sehr kräftigen Schnabel enthält, der ähnlich geformt ist wie bei Papageien, und sich in Ober- und Unterkiefer teilt. Hinter dem Schnabel folgt noch eine mit zahlreichen Zähnchen versehene Raspelzunge, die Radula. Schnabel und Radula dienen zum Zerreißen der Beute, bevor sie zerkleinert durch



Großflossentintenfisch (*Magnapinna atlantica*)  
Einzige Lebendaufnahme © Solvin Zankl

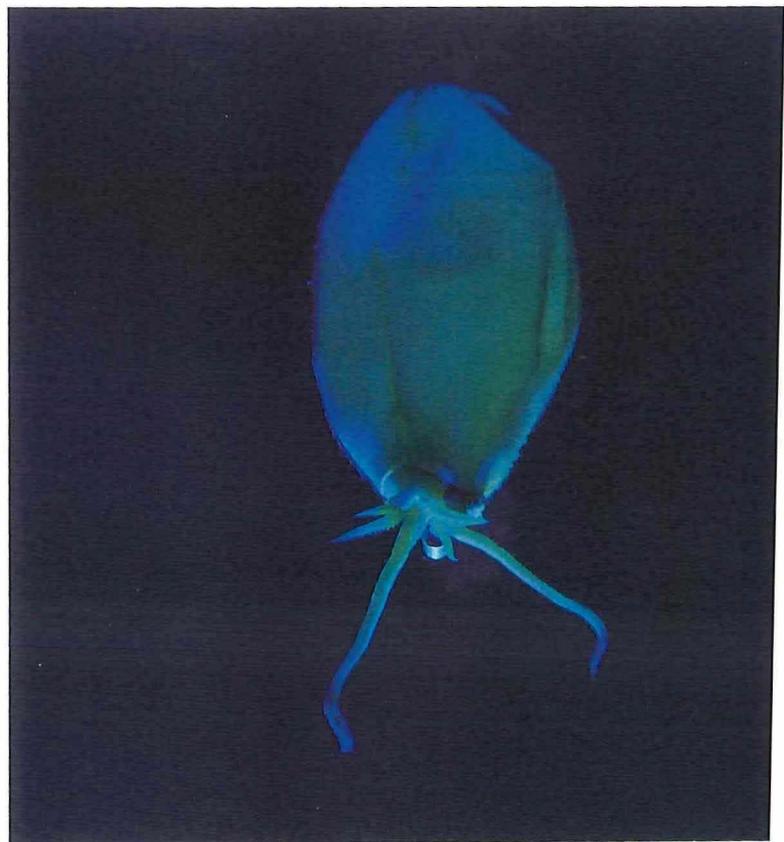
den Schlund in den Magen abtransportiert wird. Die bevorzugte Beute der Tintenfische besteht aus Fischen, Krebsen und anderen Wirbellosen. Die meisten Tintenfische mit Ausnahme der Kraken sind recht schnelle Schwimmer (bis 2m/s). Durch eine Einfaltung ihres Mantels entwickelte sich eine Art Düse (Siphon), durch die mittels kräftiger Muskelkontraktion Wasser ruckartig zur Fortbewegung aus dem Mantel gepresst werden kann. Durch diesen Rückstoßantrieb können ozeanische Kalmare bis auf 80 km/h beschleunigen. Sie schwimmen dabei rückwärts und können bei Flucht vor Feinden sogar bis zu 100 m weit über die Wasseroberfläche gleiten.

Obwohl alle Tintenfische sehr beeindruckende Geschöpfe sind, gekennzeichnet durch phantastische Formen und Farben, kennen wir von den meisten Arten nur wenig über ihre Biologie und ihr Verhalten. Umso erstaunlicher ist es, dass gerade einer der seltensten Vertreter dieser Gruppe fast allen Menschen bekannt ist: der Riesenkalmar *Architeuthis*, auch „Riesenkralke“, „Polyp“ oder „Seeschlange“ genannt. Über sein Vorkommen und seine Lebensweise gibt es nur Spekulationen.

Neben vielen fiktiven Horrorgeschichten gibt es leider nur sehr wenige, einigermaßen glaubwürdige Schilderungen über lebendige Riesenkalmare. Die erste wohl auch durch mehrere

Augenzeugen belegte Begegnung von Mensch und *Architeuthis* ereignete sich 1873 vor Portugal Cove in Neufundland an der kanadischen Atlantikküste: Ein Ruderboot mit mehreren Fischern traf auf einen Riesenkalmar, der an der Wasseroberfläche schwamm. Die Männer erschreckten und dachten, dass das Ungeheuer sie angreifen würde. Daraufhin erhob der 12-jährige Tom Piccot, der mit im Boot saß, eine Axt und hackte dem Kalmar eine Tentakel ab, die die Männer mit an Land nahmen. Der Riesenkalmar verschwand im Ozean. Die Tentakel ist heute noch in einem Museum in Neufundland – eingelegt in Alkohol – zu bewundern. Die Wissenschaftler vermuten, dass *Architeuthis* in der Tiefsee von etwa 500 bis 1500 m vorkommt. Jedenfalls

Juveniler Glas-Tintenfisch (*Liocranchia reinhardti*)  
Schweben durch Ballonform

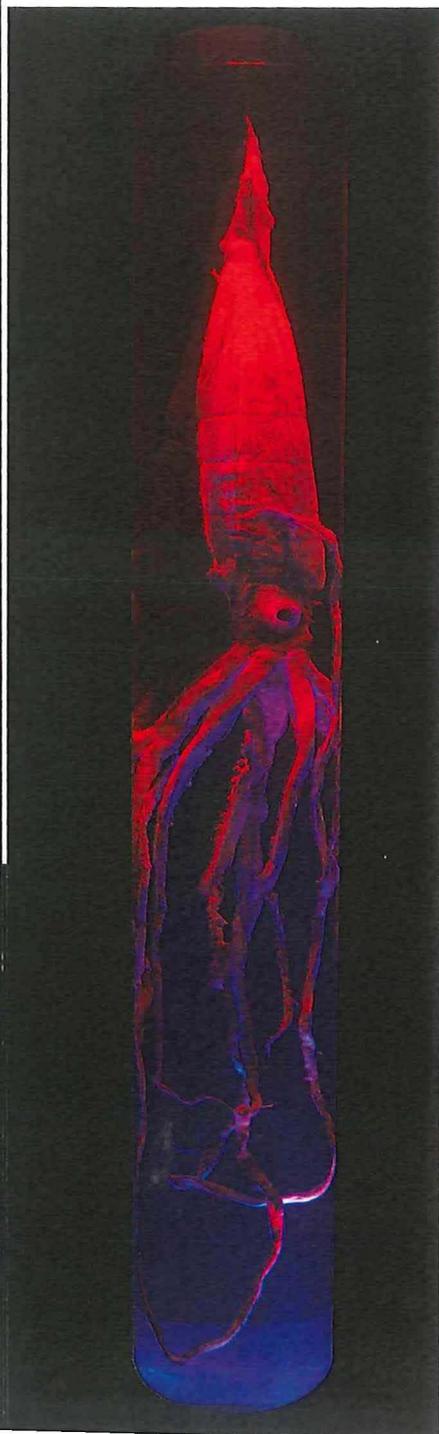


sind das die Wassertiefen, in denen Riesenkalmare der kommerziellen Fischerei als Beifang in die Netze gerät. Bisher ist es nicht gelungen, Riesenkalmare in ihrer natürlichen Umgebung zu beobachten. Es gibt nur wenige Fotos und kurze Video-Sequenzen, die dem japanischen Meeresbiologen Tsunemi Kubodera und seinem Team gelangen, und die zeigen wie mit Ködern angelockte Riesenkalmare im Japanischen Meer kurz nahe an die Meeresoberfläche schwammen. Nichts ist bekannt darüber, wo die Tiere sich fortpflanzen, wie viele Arten es von *Architeuthis* gibt, was und wie sie eigentlich fressen, wie alt sie werden, und ob es wirklich die imposanten Duelle mit dem Pottwal gibt? Immerhin überlappen sich die Verbreitungsgebiete von Pottwal und Riesenkalmare und in den Mägen von

Kieler Exemplar des Riesenkalmars (*Architeuthis dux*)

gestrandeten Pottwalen findet man bisweilen Überreste von Riesenkalmaren. Man geht heute davon aus, dass es immer der Pottwal ist, der den Kalmare attackiert – und nicht umgekehrt, auch wenn tellergroße Narben auf der Pottwalhaut die kräftigen Saugnapfabdrücke von *Architeuthis* dokumentieren, also auf einen heftigen Kampf zwischen diesen beiden Giganten deuten.

Immerhin ist der Riesenkalmare *Architeuthis* mit einer Gesamtlänge von bis zu 18 m und einem Gewicht von maximal 700 kg zweifellos das größte wirbellose Tier im Meer. Allerdings sind diese Angaben nur sehr ungenau. Tintenfische sind Weichtiere und Längenmessungen gestalten sich daher schwierig. Zu erwähnen ist auch, dass die maximale Mantellänge der Tiere „nur“ ca. 5 m beträgt. Was die Tiere so groß macht, sind deren langen Arme und Tentakeln. Informationen über *Architeuthis* bezieht die Wissenschaft ausschließlich aus Untersuchungen an toten Tieren, die entweder angestrandet wurden oder als Beifang in der Fischerei auftraten. Immerhin wurden bis 2005 etwa 700 Strandungen von Riesenkalmaren dokumentiert, mit Schwerpunkten aus den Regionen Neuseeland, Schottland, Ostkanada, Norwegen. Das nun im Zoologischen Museum der Universität Kiel ausgestellte Exemplar wurde am 6. April 1999 westlich der Hebriden in 311 m Tiefe von einem norwegischen Forschungsschiff gefangen. Durch eine Zusammenarbeit mit dem Fischerei-Institut in Bergen, Norwegen gelangte der tiefgefrostete Riesenkal-



mar vor ein paar Jahren nach Kiel. Hier wurde er genauer untersucht und vermessen (Mantellänge 94 cm) und im Zoologischen Institut der Universität in hervorragender Weise präpariert. Genetische Untersuchungen zeigten, dass es sich um die Art *Architeuthis dux* handelt – der erste Riesenkalmar in Kiel und eines der schönsten Exemplare in europäischen Museen.

Literaturquellen:

Boyle P, Rodhouse P (2005) Cephalopods. Ecology and Fisheries. Blackwell Science Ltd, pp 452

Ellis R (2002) Riesenkraken der Tiefsee. Heel Verlag GmbH, pp 254

Girardet, C (2009) Cephalopoda. Aus den Tiefen des Weltmeeres. Münchner Stadtbibliothek, pp 118

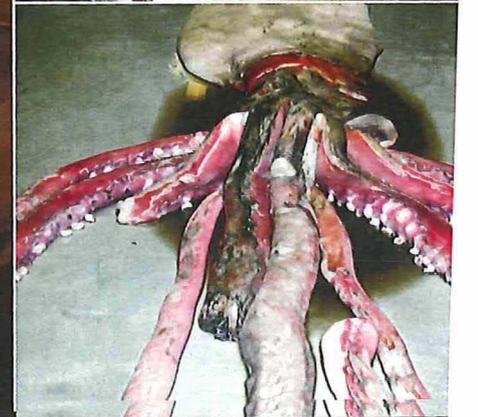
Norman M (2000) Tintenfisch-Führer. Jahr Verlag Hamburg, pp 320

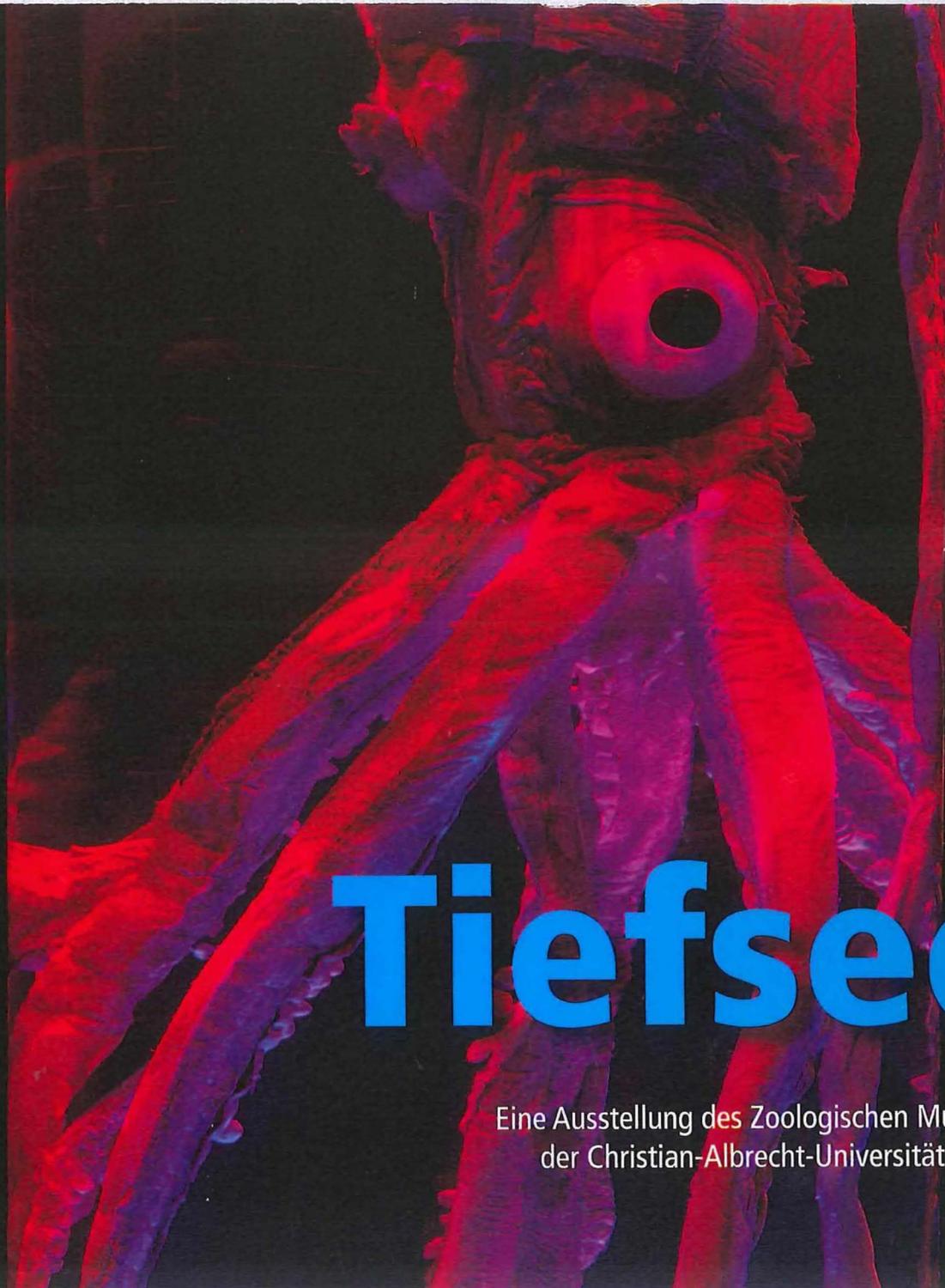
Zimniok, K (1984) Tintenfische. Landbuch-Verlag GmbH, Hannover, pp 123

Präparator Heiner Luttmann



Wissenschaftliche Voruntersuchung am aufgetauten Kieler Riesenkalmar





# Tiefsee

Eine Ausstellung des Zoologischen Museums  
der Christian-Albrecht-Universität zu Kiel

Umschlagabbildungen:  
Vorderseite: Riesenkalmar (*Architeuthis dux*), Rückseite: Vipernfisch (*Chauliodus sloani*)  
aus der Ausstellung „Tiefsee“ des Zoologischen Museums  
Fotos: Axel Petersen-Schmidt

ISBN 978-3-928794-59-0  
Konzeption: Dirk Brandis  
Herausgeber: Dirk Brandis, Gerd Hoffmann-Wieck  
Grafische Gestaltung, Ausstellungsfotos: Axel Petersen-Schmidt  
Alle Rechte vorbehalten  
© Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Zoologisches Institut und Museum, 2012