

Tintenfische

Intelligente, blaublütige Verwandlungskünstler
mit drei Herzen

Ein Bericht von KYMA sea conservation & research | CH-8408 Winterthur
www.kyma-sea.org | März 2026

Tintenfische gehören zu den faszinierendsten Lebewesen der Ozeane. Mit ihrer bemerkenswerten Intelligenz und erstaunlichen Tarnfähigkeiten zählen sie zu den komplexesten wirbellosen Tieren der Erde.

Dieser Bericht gibt Einblicke in ihre Biologie, den kommerziellen Handel mit Tintenfischen und ihre Gefährdung.

Inhalt

4 Biologie und Ökologie

4 Evolution

6 Anatomie und Physiologie

13 Komplexes Nervensystem

14 Fortpflanzung und Lebensdauer

16 Besondere Fähigkeiten

18 Rolle im marinen Ökosystem

20 Kommerzielle Fischerei und Tintenfischhandel weltweit

20 Fang und Handel weltweit

23 Import von Tintenfischen in die Schweiz

27 Tintenfischzucht – «ein Rezept für ein Desaster»

31 Schadstoffbelastung Oktopusfleisch

32 Rechtlicher Schutz von Tintenfischen

34 Verzicht auf Tintenfischkonsum ist ökologisch und ethisch richtig

36 Literatur



Evolution

Tintenfische sind farbig, intelligent, oft skurril und nehmen eine zentrale Stellung in den Nahrungsnetzen der Meere ein. Doch was sind das überhaupt für Tiere? Es ist auf den ersten Blick schwer vorstellbar, aber Tintenfische sind nahe verwandt mit Schnecken und Muscheln. Sie gehören zum Tierstamm der Mollusca (Weichtiere) und innerhalb davon zur Klasse der Kopffüßer (Cephalopoda). Seit etwa 530 Millionen Jahren, also seit dem Kambrium, beherbergen die Meere diese faszinierende Tiergruppe.¹⁻³

Die frühen Kopffüßer besaßen harte Kalkschalen, ähnlich wie Schneckenhäuser. Bekannte Vertreter davon sind die heute ausgestorbenen Ammoniten, von denen man viele Fossilien in naturhistorischen Museen finden kann. Sie konnten bis zu etwa drei Meter Durchmesser erreichen und starben zusammen mit den Dinosauriern vor rund 65 Millionen Jahren aus. Die einzigen heute noch lebenden Kopffüßer mit einer harten Aussenschale sind die Nautiloiden (Perlboote), die oft als lebende Fossilien gelten.

Vor ungefähr 400 Millionen Jahren trennten sich die heutigen Tintenfische (Coleoidea) phylogenetisch von den Nautiloiden. Die Coleoidea haben die Kalkschale im Laufe der Evolution abgelegt oder internalisiert, also in den Körper eingebaut. Was wir heute im Alltag als „Tintenfische“ bezeichnen, sind damit in erster Linie die Coleoidea. Insgesamt gibt es etwa 750 Tintenfischarten. Sie werden grob in Decabrachia (zehnarmige Tintenfische) und Octobrachia (achtarmige Tintenfische) unterteilt. Zu den zehnarmligen Tintenfischen gehören Kalmare und Sepien, während die bekannten Kraken oder Oktopusse zu den achtarmigen Tintenfischen zählen.³



Schnabel und Mund

Die Arme umgeben die zentrale Mundöffnung, die bei Tintenfischen aus einem harten Schnabel besteht, der von einer ringförmigen Lippe umgeben ist. Der Schnabel besteht aus einem hornigen Ober- und Unterkiefer. Der Oberkiefer ist meist etwas kleiner und spitz zulaufend, sodass er in den Unterkiefer passt. Dahinter befindet sich ein für Weichtiere (Mollusca) typisches Organ, die Zunge mit Zähnen, die Radula. Der gesamte Mundapparat ist in eine kräftige Muskelmasse eingebettet, die den Schnabel kugelförmig umgibt und als Buccalmasse bezeichnet wird.

Haut

Bei der Betrachtung eines Tintenfisches fällt sofort die bemerkenswerte Haut ins Auge. Sie kann durch pigmentierte Zellen, die Chromatophoren, fast wie ein Bildschirm gesteuert werden und in sehr kurzer Zeit Farbe und Muster verändern. Zusätzlich können auch Strukturveränderungen der Haut auftreten. Diese komplexen Muster, Farbwechsel und Strukturänderungen dienen vor allem der Tarnung und der Kommunikation.

Öffnung der Saugnäpfe bei vielen zehnmarmigen Tintenfischen von einem Chitinring eingefasst ist, der glatt oder gezähnt sein kann. Bei einigen Kalmaren sind diese gezähnten Ringe so stark ausgeprägt, dass sie sich funktionell wie Haken verhalten.

Die Anzahl der Saugnäpfe variiert je nach Art von Hunderten bis mehrere Tausend. Sie dienen dem Festhalten, agieren aber auch als komplexe Sinnesorgane, die unzählige Nervenzellen und -rezeptoren enthalten. Sie wirken sowohl als Tast- als auch als Geschmacksorgane und erlauben es den Tieren, ihre Umgebung aber auch Beute mechanisch und chemisch zu explorieren.⁶

Fortbewegung der Tintenfische⁵

Durch Entspannung der Mantelmuskulatur vergrößert sich das Volumen der Mantelhöhle, und Wasser kann einströmen. Durch Kontraktion der Ringmuskeln wird das Wasser dann über das Trichterorgan ausgestossen. Der daraus entstehende Rückstoss ermöglicht die Fortbewegung (Rückstossantrieb). Da diese Art der Fortbewegung jedoch relativ energieaufwändig ist, nutzen viele zehnmarmige Tintenfische und auch einige Kraken zusätzlich seitlich am Mantel sitzende Flossen, um sich effizienter und energiesparender fortzubewegen.

Anatomie und Physiologie

Tintenfische bestehen aus einem muskulösen Eingeweidesack, dem Mantel, einem Kopf mit oft markanten Augen und daran ansetzenden Armen. Oktopusse besitzen acht Arme. Sepien und Kalmare haben zehn Anhänge, wobei bei den zehnmarmigen Tintenfischen ein Armpaar zu meist verlängerten Fangarmen (Tentakeln) umgebildet ist. Die Arme umgeben die Mundöffnung.

Mantel

Der Mantel enthält unter anderem den Magen, die Kiemen, drei Herzen (zwei an den Kiemen und ein Hauptherz), die Keimdrüsen sowie den für Tintenfische charakteristischen Tintenbeutel. Der Mantel besteht aus Muskeln und Bindegewebe und spielt eine zentrale Rolle bei der Atmung und Fortbewegung. Auf der Unterseite der Mantelhöhle ragt zudem das sogenannte Trichterorgan hervor. Dieses ist wichtig für die Fortbewegung, dient jedoch auch dem Ausstoss von verbrauchtem Atemwasser, Tinte aus dem Tintenbeutel sowie von Abfallstoffen.⁴

Arme

Die Arme tragen Saugnäpfe, die sich zwischen achtarmigen und zehnmarmigen Tintenfischen deutlich unterscheiden. Bei Oktopussen sind die Saugnäpfe an der Basis eher zylindrisch aufgebaut. Bei Kalmaren und Sepien sind die Saugnäpfe häufig gestielt und wirken eher „knopfartig“. Oktopus-Saugnäpfe sind weich und von Hautgewebe umgeben, während die



Sehvermögen

Seitlich am Kopf liegen die Augen der Tintenfische. Sie haben viele Ähnlichkeiten mit den Augen der Wirbeltiere und besitzen eine Linse, durch die Licht auf Photorezeptoren trifft. Ihre Linsenaugen ermöglichen ein scharfes Sehvermögen. Im Gegensatz zum menschlichen Auge jedoch, wo sich die Linse beim Fokussieren in ihrer Form verändert, wird die Linse bei Tintenfischen dabei vor und zurück bewegt (ähnlich wie bei einem Kameraobjektiv). Mit wenigen Ausnahmen gelten Tintenfische als farbenblind, da ihren Augen die entsprechenden Farbrezeptoren (Zäpfchen) fehlen. Das wirkt zunächst erstaunlich, wenn bedacht wird, wie farbenfroh Tintenfische sein können und wie präzise sie ihre Färbung an Hintergrund und Untergrund anpassen. Es gibt mehrere Theorien, wie Tintenfische trotzdem Farbinformationen in ihrer Umgebung nutzen könnten (z.B. lichtreflektierende Pigmentzellen, die je nach Umgebungslicht eine Färbung verursachen), bisher wurde jedoch keine davon eindeutig bestätigt.⁷

Die meisten Tintenfische haben auffällig grosse Augen. Während der Gemeine Krake (*Octopus vulgaris*) mit einer Mantellänge von 25 cm einen Augendurchmesser von 20 mm aufweist, wurden beim Riesenkalmare (*Architeuthis dux*) und Kolossalmar (*Mesonychoteuthis hamiltoni*) mit einer durchschnittlichen Mantellänge von ca. 2 m ein Augendurchmesser von 270 mm nachgewiesen.⁸ Das sind in der Tat die grössten Augen

im gesamten Tierreich. Grosse Kalmare gehören zur Hauptnahrung von Pottwalen und es wird vermutet, dass diese grossen Augen sich entwickelt haben, damit Kalmare diese Jäger bereits auf eine Distanz von 120 m detektieren können, was ihnen ermöglicht, Ausweichstrategien einzuleiten.⁸

Hörvermögen

Während Wirbeltiere primär den Schalldruck über flexible Membranen (Ohr mit Trommelfell) oder luftgefüllte Organe (Schwimmbläse bei gewissen Fischarten) wahrnehmen, nehmen Tintenfische die Bewegung der Wassermoleküle über paarig im Kopf gelegene Organe (Statozysten) wahr. Ihr Gehör ist zwar nicht so gut wie jenes von Fischen und ist auf tiefe Frequenzen spezialisiert, doch es ermöglicht ihnen, bspw. herannahende Fressfeinde zu bemerken.⁹ Es wurde auch festgestellt, dass Tintenfische auf Lärm sehr empfindlich reagieren und dieser ihr Hörvermögen schädigen kann.¹⁰⁻¹³



Blut-Kreislauf

Im Gegensatz zu fast allen anderen Weichtieren (wie Schnecken oder Muscheln), die einen offenen Blutkreislauf haben, besitzen Kopffüsser ein geschlossenes Kreislaufsystem. Das bedeutet, das Blut fließt permanent durch ein geschlossenes Netz aus Gefässen (Arterien, Venen und Kapillaren), was einen höheren Blutdruck und einen schnelleren Stoffwechsel ermöglicht.

Tintenfische haben nicht nur ein Herz, sondern drei: Das Systemherz (zentrales Hauptherz) liegt im Körperzentrum und pumpt das Blut durch den ganzen Körper und die beiden Kiemenherzen (Branchialherzen) sind für den Bluttransport durch die Kiemen verantwortlich.



Tintenfische haben kein rotes, sondern blaues Blut, denn anstelle des eisenhaltigen Hämoglobins nutzen sie das kupferhaltige Protein Hämocyanin für den Sauerstofftransport. Dieses Protein färbt sich blau, wenn es Sauerstoff bindet. Hämocyanin bindet Sauerstoff zwar weniger effizient als Hämoglobin, doch es erfüllt seine Funktion in kaltem, sauerstoffarmem Wasser dafür viel besser (z.B. in der Tiefsee und in Polarregionen).¹⁴

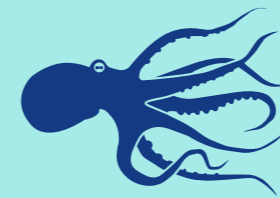
Atmung

Tintenfische atmen mittels zweier Kiemen, die in der Mantelhöhle liegen. Sie nutzen Muskelkraft, um das Wasser aktiv durch die Kiemen zu bewegen: Durch Ausdehnung des Mantels entsteht ein Unterdruck, wodurch sauerstoffreiches Wasser durch eine Öffnung am Hals in die Mantelhöhle einströmt. Durch das Zusammenziehen des Mantels wird das Wasser an den Kiemen vorbeigeführt und durch den Trichter ausgestossen.

An der Basis der beiden Kiemen liegt je ein Kiemenherz. Durch diese beiden Herzen wird sauerstoffarmes Blut aus dem Körper geführt und in die Kiemen gepumpt, wo es mit Sauerstoff angereichert wird.

Übersicht Unterschiede zwischen Kraken, Kalmaren und Sepien

Obwohl sie alle Tintenfische sind, gibt es grosse Unterschiede in ihrer Anatomie und Lebensweise.



Merkmal	Kraken (Octopoda)	Kalmare (Teuthida)	Sepien (Sepiida)
Anzahl Arme	8 (alle gleich lang)	10 (8 kurze Arme + 2 lange Fangtentakel)	10 (8 kurze Arme + 2 lange Fangtentakel)
Körperform	Rundlich, sackartig	Torpedoförmig	Oval, eher flach und breit
Innenskelett	Keines, passen durch jede Öffnung, durch die auch ihr Schnabel passt.	Biogsamer, schreibfederförmiger Stützstab (Gladius), der dorsal entlang des Mantels verläuft. Der Gladius dient der Stabilisierung.	Weisse, feste und poröse Sepiaschale (Schulp) aus Aragonit (Kalk). Der Schulp dient als Auftriebskörper.
Lebensraum	Bodenbewohner (benthisch), nutzen Höhlen und Verstecke.	Freischwimmer (pelagisch) im offenen Ozean.	Meist in Bodennähe, Küstengewässer, vergraben sich oft im Sand.
Sozialtyp	Einzelgänger	Schwarmtiere	Einzelgänger, jedoch saisonal während Paarungszeit in grossen Gruppen.
Brutpflege	Intensiv, bis Jungtiere schlüpfen	Keine	Verstecken der Eier
Jagdstil	Lauerjäger; Kraken haben im Speichel ein Toxin, das ihre Beute lähmt. Mit ihrer starken Raspelzunge können sie auch Löcher in die Schale ihrer Beute bohren.	Verfolgungsjäger; mit ihren gezahnten Saugnäpfen an den blitzschnellen Fangtentakeln halten sie ihre Beute fest und zerstückeln sie mit dem starken Schnabel sehr schnell.	Lauerjäger; Beute wird mit Fangtentakeln fixiert und danach mit gezieltem Biss erlegt.
Tarnung	Farbe und Form der Haut kann verändert werden.	Erscheinen teilweise fast transparent, um sich im Freiwasser zu tarnen; Farbveränderung wird vor allem zur Kommunikation im Schwarm genutzt.	Nicht nur Farbe kann verändert werden, sondern die Tiere können auch komplexe Muster auf ihrer Haut erzeugen.
Schwimmhilfe	Keine Flossen (ausser Tiefseekraken), nutzen Arme zur Fortbewegung auf Boden und Rückstossantrieb über den Trichter als Schwimmhilfe über kurze Strecken.	Zwei kräftige seitliche Flossen zur Stabilisierung, Hauptantrieb via Trichter (Rückstossantrieb).	Wellenförmiger Flossensaum wird für Feinsteuerung genutzt.



Komplexes Nervensystem

Tintenfische besitzen eines der komplexesten Nervensysteme im Tierreich und oft wird dieses mit dem Vorhandensein von neun Gehirnen assoziiert. Besonders spannend ist, dass es nicht nur im Kopf sitzt, sondern sich über den ganzen Körper verteilt (dezentrale Struktur). Bis zwei Drittel der Nervenzellen befinden sich in den Armen. Jeder Arm verfügt zudem über ein eigenes Nervenzentrum und kann daher unabhängig vom Zentralgehirn agieren und Bewegungen aus-

führen und Reize verarbeiten. Das Zentralgehirn liegt im Kopf und enthält etwa 10% der Nervenzellen. Es ist eine übergeordnete Kontroll- und Schaltzentrale, wo strategische Entscheidungen gefällt werden, das Zusammenspiel der Arme koordiniert wird und Lernprozesse stattfinden. Zwei grosse neuronale Areale (sog. optische Lappen) liegen hinter den Augen und enthalten ca. 30% der Nervenzellen. Es handelt sich um neuronale Hochleistungszentren. Hier werden die visuellen Informationen verarbeitet und die Tarnung gesteuert.^{2,3,15}

Aussergewöhnlich flexible Proteinproduktion zum Schutz des Gehirns^{16,17}

Tintenfische sind wechselwarme Tiere, das heisst, sie können ihre Körpertemperatur nicht stabil auf einem bestimmten Niveau halten, sondern sie passt sich der Umgebungstemperatur an. Das bedeutet auch, dass sie über Mechanismen verfügen müssen, um insbesondere die Funktionen des Nervensystems unter extremen Temperaturbedingungen wie in polaren Gewässern oder in der Tiefsee aufrecht zu erhalten. Tintenfische tun dies über einen aussergewöhnlichen Trick auf genetischer Ebene.

Proteine werden in Organismen auf der Basis von Bauplänen erstellt, die im Erbgut (DNA) gespeichert sind. Diese Baupläne werden via Boten-RNA (mRNA) übersetzt, bevor tatsächlich Proteine gebildet werden. Diese mRNA kann nachträglich noch angepasst werden (RNA-

Editing), damit eine möglichst grosse Vielfalt an Proteinen aus der gleichen DNA-Vorlage entstehen kann. Während beim Menschen das RNA-Editing bei etwa 3% der Gene auftritt, konnte dieses bei Tintenfischen in weitaus höherem Masse und insbesondere für Proteine nachgewiesen werden, die für die Funktion des Nervensystems zentral sind.

Um eine optimale Nervenleitung auch in 2 Grad Celsius kaltem Wasser zu gewährleisten, haben sich die dort lebenden Tintenfische also nicht genetisch über Generationen verändert wie ursprünglich angenommen wurde, sondern sie passen sich über eine massive und schnelle Editierung der mRNA quasi «on the fly» den Umgebungsbedingungen an.

Der Gewöhnliche Krake besitzt etwa eine halbe Milliarde Nervenzellen. Zum Vergleich haben Hunde und Katzen nur wenig mehr, nämlich etwa 600 bis 700 Millionen. Zum dezentralen Nervensystem gehören zudem die in der Biomedizin bekannt gewordenen Riesenaxone (Nervenfasern), die bei gewissen Kalmaren vorkommen und den Tieren vor allem eine blitzschnelle Flucht bei Gefahr ermöglichen. Manche dieser Nervenfasern haben einen Durchmesser von mehr als einem Millimeter und sind damit die grössten im gesamten Tierreich.¹⁸

Tintenfische sind lernfähig und können sich Dinge merken. Sie reagieren nicht nur reflexartig auf äussere Faktoren. Sie können unangenehme Erfahrungen als negativ abspeichern, Situationen später vermeiden und ihr Verhalten entsprechend anpassen. Gleichzeitig zeigen sie neugieriges Erkundungsverhalten und suchen aktiv nach für sie günstigen Bedingungen. Tintenfische nehmen ihre Umwelt also nicht einfach mechanisch wahr, sondern bewerten Erfahrungen als unangenehm oder angenehm und sind empfindungsfähig.

Fortpflanzung und Lebensdauer

Das Prinzip «live fast, die young» gilt für die meisten Tintenfische, denn sie sind überwiegend kurzlebige Tiere.¹⁹ Die meisten Arten durchlaufen ihren gesamten Lebenszyklus innerhalb von 1–2 Jahren.²⁰ Sie schlüpfen, wachsen, pflanzen sich fort und sterben danach. Kleinste Arten leben nur wenige Monate, während die grössten Arten bis 5 Jahre alt werden können. Diese kurzen Generationszeiten gehen mit einer hohen Reproduktionsrate einher, wobei sich die meisten Tintenfischarten nur einmal gegen Ende ihres Lebens fortpflanzen.

Die Fortpflanzung ist bei Tintenfischen getrenntgeschlechtlich. Männchen übertragen ihre Spermien in speziell geformten Paketen, den sogenannten Spermatophoren, mithilfe eines umgebildeten Arms, des Hectocotylus, auf das Weibchen.³

Bei Oktopussen ist diese Übertragung mit einem erheblichen Risiko verbunden, denn Oktopusse sind ja solitäre Raubtiere, die grundsätzlich vieles angreifen, was sich in ihrer Nähe bewegt und potentielle Beute sein könnte, einschliesslich Artgenossen. Das Männchen riskiert dabei, vom Weibchen gefressen zu werden. Viele Männchen haben deshalb Strategien entwickelt, um Abstand zu halten, etwa indem sie den Hectocotylus weit ausstrecken oder ihn nach der Übertragung beim Weibchen zurücklassen.



Bei Sepien verläuft die Paarung weniger gefährlich, dafür umso spannender. Dominante Männchen werben um Weibchen mit aufwändigen Farbspielen und verteidigen diese gegenüber Rivalen. Kleinere, schwächere Männchen, sogenannte «Sneaker»-Männchen, verfolgen eine ganz andere Strategie. Sie imitieren mit ihren Chromatophoren das Aussehen eines Weibchens, einschliesslich der typischen weiblichen Farbmuster. So getarnt können sie sich unbemerkt an ein Weibchen annähern und sich mit ihm paaren, während das dominante Männchen sie nicht als Konkurrenten erkennt.

Nach der Befruchtung legen alle Tintenfischarten Eier ab. Oktopus-Weibchen bewachen diese sorgfältig bis zum Schlupf, hören dabei auf zu fressen und sterben kurz nach dem Schlüpfen der Jungen. Kalmare legen ihre Eier in grossen Mengen ab, ohne sie zu bewachen, und sterben danach jedoch auch. Die Jungtiere, als Paralarven bezeichnet, sind bei der Geburt oft winzig und treiben mit den Meeresströmungen, bevor sie relativ schnell heranwachsen. Eine Ausnahme bilden Tiefsee-Oktopusse, die weniger, aber grössere Eier legen, aus denen vollentwickelte Jungtiere schlüpfen.

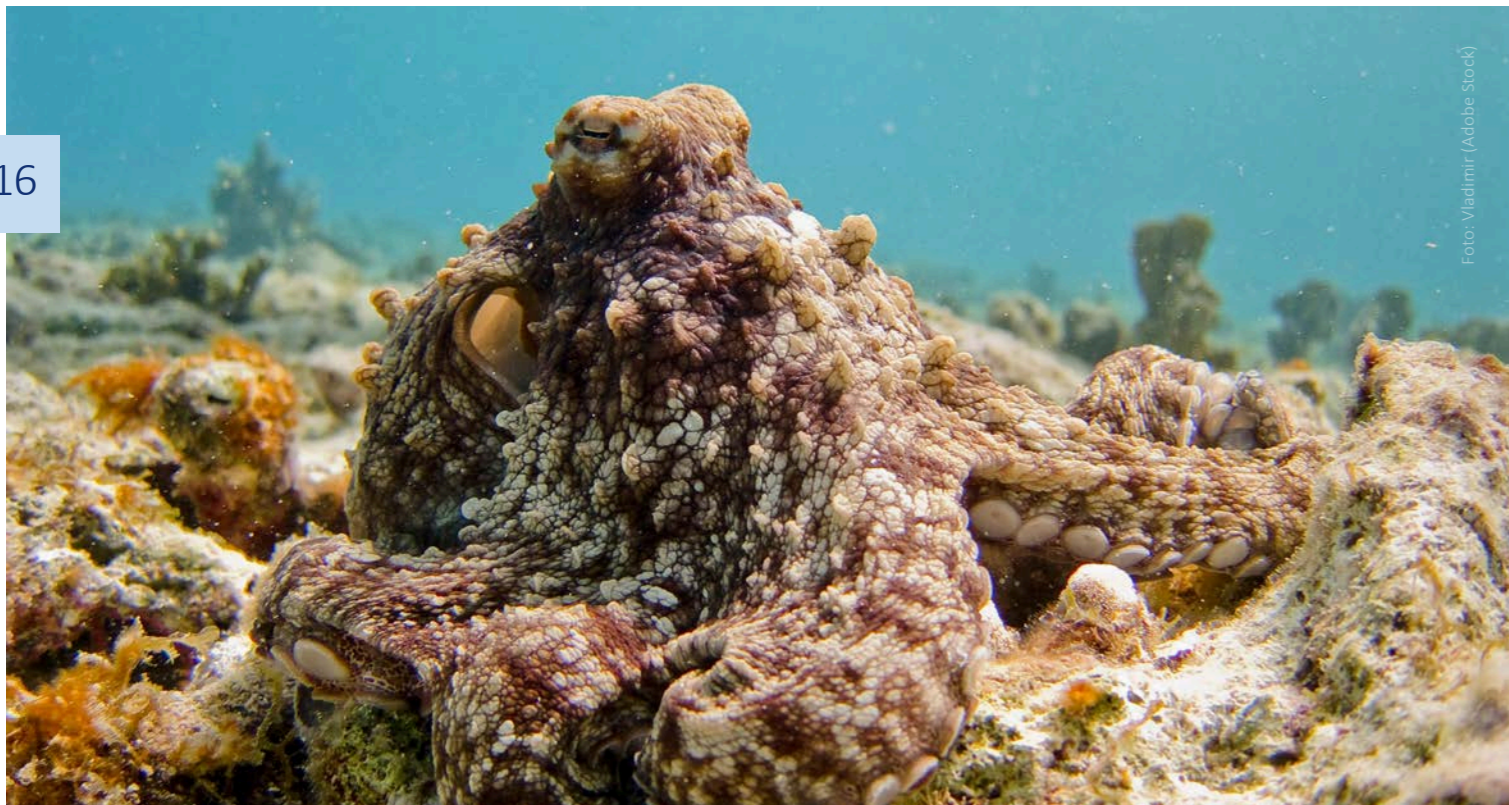


Foto: Vladimir (Adobe Stock)

Besondere Fähigkeiten

Regenerationsfähigkeit

Insbesondere Kraken besitzen die bemerkenswerte Fähigkeit, verlorene oder beschädigte Arme vollständig zu regenerieren. Sobald ein Arm verloren geht, setzt unmittelbar ein Wachstumsprozess ein. Innerhalb der ersten drei Tage bildet sich an der Schnittstelle ein Knoten aus undifferenzierten Zellen, in der zweiten Woche erscheint eine hakenförmige Struktur, begleitet von Stammzellen und Blutgefäßen. Ab etwa Tag 28 beginnt das eigentliche Nachwachsen des Arms, und nach rund 130 Tagen ist dieser vollständig regeneriert, inklusive Saugnäpfen, Chromatophoren, Muskeln und Nervenverbindungen. Anders als bei vielen anderen Tieren entspricht der regenerierte Arm qualitativ dem Original.²¹

Problemlöseverhalten und planendes Handeln

Tintenfische, insbesondere Kraken, zeigen ein hochentwickeltes Problemlöseverhalten, das durch Neugier, ein exzellentes Gedächtnis und Werkzeuggebrauch gekennzeichnet ist. Sie können komplexe Aufgaben wie z.B. das Öffnen von Schraubverschlüssen und das Navigieren durch Labyrinth lösen und nutzen teilweise auch Werkzeuge.²² Ein Beispiel dafür ist der Kokosnuss-Oktopus (*Amphioctopus marginatus*), der Kokosnussschalen aufammelt, transportiert und später als Schutzunterkunft verwendet. Das wird als klarer Beleg für planendes Handeln bei Oktopussen bewertet.²³

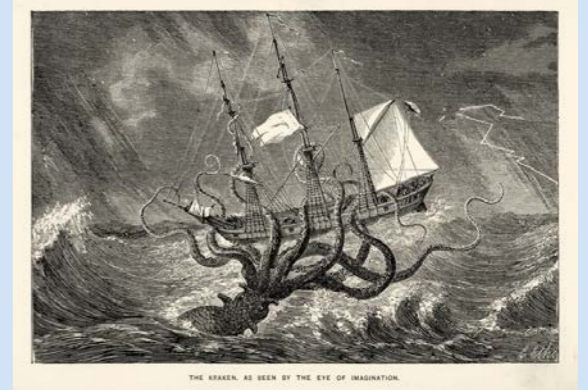
Tarnungsverhalten

Das Tarnungsverhalten der Tintenfische ist hochdynamisch und basiert auf einer Kombination aus optischer Täuschung, struktureller Anpassung und blitzschneller neuronaler Steuerung.²⁴ Tintenfische passen nicht nur ihre Farbe an, sondern verändern ihr gesamtes Erscheinungsbild in Sekundenbruchteilen.

Der Mimik-Tintenfisch (*Thaumoctopus mimicus*) beispielsweise ahmt die Form, Farbe und sogar das Verhalten anderer Meerestiere nach, um sich zu tarnen. Ein anderes Beispiel ist der hawaiianische Zwergtintenfisch (*Euprymna scolopes*). Er ist nachtaktiv und vergräbt sich tagsüber im Sand. Nachts jagt er in der Wassersäule und erzeugt dabei auf seiner Bauchseite ein schwaches Biolumineszenzlicht, welches die Helligkeit des Mondlichts und der Sterne von oben imitiert. Für Fressfeinde, die von unten nach oben schauen, wird seine Silhouette dadurch praktisch unsichtbar, er ist quasi als Mondschein getarnt²⁵.

Wenn die optische Tarnung versagt, setzen die Tintenfische eine Tintenwolke frei. Diese dient nicht nur als Sichtschutz, sondern kann auch als chemische Verteidigung vor Angreifern schützen.⁴

*<https://www.weichtiere.at/Kopffuesser/index.html?/Kopffuesser/legenden.html>



Mythen und Legenden

Tintenfische prägen seit Jahrhunderten Mythen und Legenden. Wahrscheinlich basieren viele dieser Erzählungen auf der Sichtung von toten Riesenkalmaren. Irrtümlicherweise wird jedoch in den Erzählungen oft von Riesenkralen gesprochen. Ein Beispiel dafür ist die nordische Legende «Der nordische Kraken», die von einem riesigen Kraken-Ungeheuer handelt, das in den Gewässern Norwegens und Grönlands lauert. Bereits in der griechischen Mythologie wird bspw. in der Odyssee das vielarmige Ungeheuer Skylla erwähnt, das Seeleute von den Schiffen fegt. Auch in der Literatur findet der Riesenkalmar Eingang, so z.B. im Roman «20.000 Meilen unter dem Meer» von Jules Verne oder in Hermann Melvilles «Moby Dick».*

Oftmals werden Tintenfische in Mythen und Legenden als Ungeheuer dargestellt, welche Schiff und Besatzung in die Tiefen des Meers ziehen. Positive Deutungen finden sich in polynesischen Kulturen, wo Tintenfische teilweise als Gottheiten verehrt werden. So beispielsweise in der hawaiianischen Tradition, wo Kanaloa als Gott des Ozeans eine der wichtigsten Gottheiten ist und durch den Oktopus symbolisiert wird.²⁶

Rolle im marinen Ökosystem

Ökologisch nehmen Tintenfische eine Schlüsselrolle ein, weil sie gleichzeitig Räuber und wichtige Beute sind. Als Jäger fressen sie je nach Art und Lebensraum Krebstiere, Würmer, Muscheln und Fische und beeinflussen damit die Zusammensetzung von Tiergemeinschaften. Umgekehrt sind sie eine zentrale Nahrungsquelle für viele größere Meeresbewohner, darunter Raubfische, Haie, Meeressäuger wie Delfine, Pottwale und Robben sowie zahlreiche Seevögel.²⁷

Damit bilden Tintenfische ein wichtiges Bindeglied zwischen unteren und höheren Ebenen des Nahrungsnetzes. In vielen Regionen können Schwankungen ihrer Bestände deshalb direkte Auswirkungen auf andere Arten haben, etwa auf Räuber, die stark auf Tintenfische als Nahrung angewiesen sind, oder auf Beuteorganismen, die bei hohen Tintenfischdichten stärker unter Druck geraten.^{15,28}

Neben ihrer ökologischen Bedeutung spielen Tintenfische auch für den Menschen eine wichtige Rolle. In vielen Küstenregionen werden sie seit Jahrhunderten gezielt gefangen und gehören in zahlreichen Ländern mit Meeranstoß zur traditionellen Küche. Heu-

te sind Oktopus, Kalmar und Sepia in vielen Küchen fernab vom Meer sehr beliebt, insbesondere weil sie in den Fokus der Lifestyle-Szene geraten sind, da ihr Fleisch als fettarme Superfoodalternative wahrgenommen wird. Mit der wachsenden globalen Nachfrage sind Tintenfische zu einem bedeutenden Handelsprodukt geworden, das weit über die Fangregionen hinaus konsumiert wird (s. auch nachfolgendes Kapitel).

Ökologisch ist der steigende Fangdruck heikel, weil Kopffüßer wichtige Räuber und Beute im Nahrungsnetz sind. Wenn lokale Oktopusbestände stark abnehmen, können solche Beziehungen kippen. Ein konkretes Beispiel aus dem Mittelmeer zeigt, dass der Gemeine Krake (*Octopus vulgaris*) Atlantische Blaukrabben frisst und für die Dezimierung dieser invasiven Krabbe hilfreich ist. Nur gibt es an zahlreichen Orten im Mittelmeer nicht mehr allzu viele Oktopusse. Fällt dieser Räuber lokal weg, kann das also die Dynamik und die Verbreitung invasiver Arten fördern.^{29,30}

Wissenschaftliche Studien haben darauf hingewiesen, dass Tintenfische zu den «Gewinnern der Ozeanveränderungen» gehören könnten. Diese Annahme gründet darauf, dass, obwohl die Ozeane starken Veränderungen durch menschliche Einflüsse wie Erwärmung und Überfischung ausgesetzt sind, die Tintenfischpopulationen zwischen 1953 und 2013 weltweit zugenommen haben.³¹ Die Hypothesen für diese Zunahme sind a) verminderter Druck durch Fressfeinde und Nahrungskonkurrenten aufgrund der Überfischung und b) schnellere Vermehrung durch Ozeanerwärmung (kürzere Generationszeiten). Neuere Studien stellen jedoch die Annahme stark in Frage, dass Tintenfische von den veränderten Meeresbedingungen profitieren und zeigen, dass sich insbesondere die Ozeanerwärmung insgesamt negativ auf die Tiergruppe auswirkt.³² Zudem wurde in Laborstudien gezeigt, dass die Ozeanversauerung sich negativ auf die Entwicklung von Tintenfischeiern und Jungtieren auswirkt, ihre Gleichgewichtsorgane deformiert werden können und die steigende Wassererwärmung die Augenentwicklung von Tintenfischembryonen stark beeinträchtigen kann.^{33,34}



Foto: Tom Goaz (Adobe Stock)

Kommerzielle Fischerei und Tintenfischhandel weltweit

Fang und Handel weltweit

Gefangen werden Tintenfische je nach Region mit Leinen mit Kunstködern, Fallen oder Töpfen, teils aber auch mit Grundschleppnetzen oder als Beifang. Gerade beim Grundschleppnetzfang können die Tiere über längere Zeit gejagt und zusammengedrückt werden, was erheblichen Stress verursacht und ethisch hoch problematisch ist.^{35,36} Zudem verursachen Grundschleppnetze eine Zerstörung der Bodenlebensräume im Meer und die Beifänge sind hoch.

Nicht nur die Fang-, sondern auch die Tötungsmethoden sind in der industriellen Fischerei äusserst brutal und verursachen Schmerzen und Leiden bei den Tintenfischen. So werden sie teilweise in ein Eiswasser-Bad geworfen, wo sie durch Sauerstoffmangel und Unterkühlung einen langsamen Tod finden. Auf gewissen Fabrikschiffen werden die Tiere auch direkt nach dem Fang lebendig schockgefroren. Ein grosser Teil der Tiere stirbt indes qualvoll durch Ersticken an Deck, was Minuten bis mehr als eine Stunde dauern kann.³⁷

Der weltweite Fang von Tintenfischen hat sich seit 1950 fast verzehnfacht und stieg von rund 0,50 Millionen Tonnen jährlich im Jahr 1950 auf einen Höchststand von 4,85 Millionen Tonnen im Jahr 2014.^{38,39} Ein wichtiger Grund für diesen starken Anstieg ist die Überfischung vieler klassischer Speisefische. Da viele Fischbestände zurückgegangen sind, haben sich Fischereien zunehmend auf andere Meeresorganismen konzentriert. Tintenfische wachsen schnell, weshalb sie für die Fischerei besonders interessant geworden sind.^{38,40} Sie machen heute etwa 7 % der exportierten Arten aus der Meerestierfischerei aus.* Circa 80 % der Gesamtfangmenge an Tintenfischen entfallen auf Kalmare, Oktopusse und Sepien machen je etwa 10 % aus.⁴¹

Nach dem Peak im Jahr 2014 gingen die Fangmengen wieder etwas zurück und liegen aktuell zwischen 3–4 Millionen Tonnen pro Jahr.⁴² Gründe für den Rückgang der Anlandungen an Tintenfischen sind Umweltfaktoren (El-Niño, Ozeanerwärmung und Ozeanversauerung aufgrund des Klimawandels) und die Überfischung gewisser Arten in be-

*https://www.fao.org/fishery/en/collection/global_commodity_prod

stimmten Regionen wie z.B. Gemeiner Krake (*Octopus vulgaris*) im Mittelmeer und im Ostatlantik (Mauretanien, Spanien, Portugal) sowie Kalmare im Südpazifik und Südwestatlantik.^{29,43–48}

Hauptexportland für Tintenfische ist China, das auch ein besonders markantes Beispiel ist für den globalen Fischereidruck, insbesondere der chinesischen Fernfischereiflotte im Südpazifik. China hat seine Tintenfischfangschiffe dort in den letzten zehn Jahren auf 528 Schiffe im Jahr 2024 verdoppelt. Im Fokus steht dabei vor allem der Humboldt-Kalmare, einer der weltweit am häufigsten gefangenen Tintenfische. Regionale Fischereiverbände sowie NGOs warnen, dass diese intensive Befischung die Bestände gefährdet und fordern verbindliche Fangquoten. Ein Grossteil des in der EU konsumierten Kalmars stammt aus diesen Gewässern und gelangt hauptsächlich über Spanien in den europäischen Markt.⁴⁷



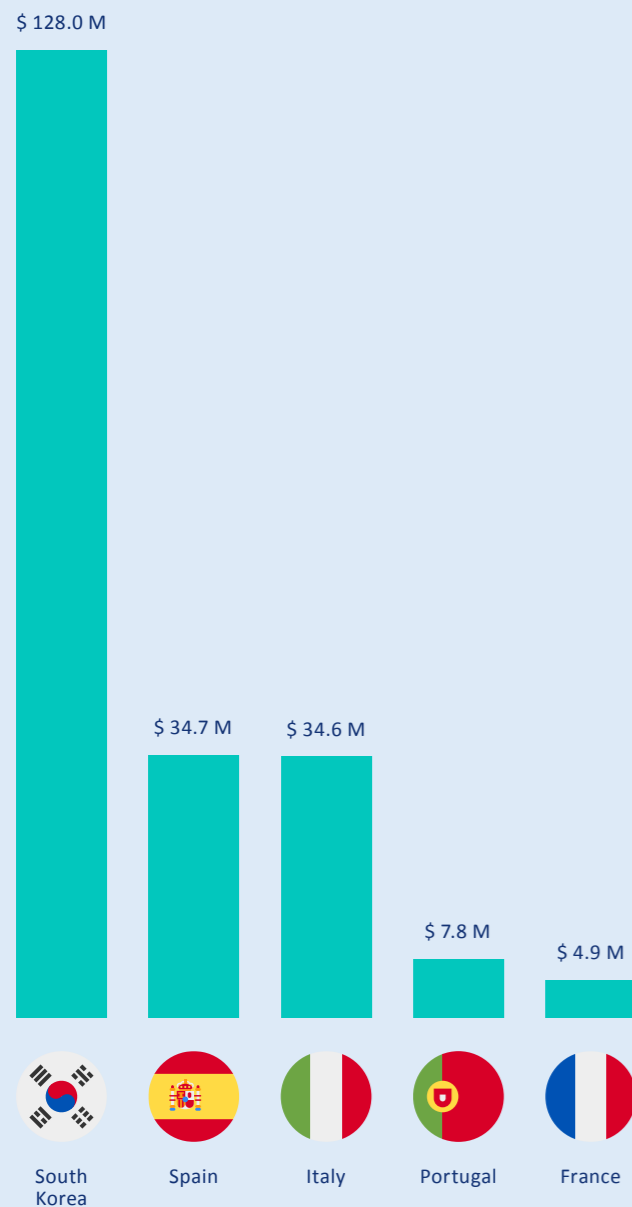
Die wichtigsten Fangregionen liegen im nordwestlichen und südöstlichen Pazifik, im südwestlichen Atlantik, entlang der Nordwestküste Afrikas, im Nordostatlantik und im Mittelmeer.^{36,41} Zu den wichtigsten Ländern im Tintenfischhandel gehören unter anderem China, Japan, Marokko, Mauretanien und verschiedene Staaten der Europäischen Union, allen voran Spanien. Viele Länder, in denen Tintenfisch besonders beliebt ist, importieren grosse Mengen aus anderen Regionen. Ein Beispiel ist Spanien, das einen Grossteil seines Tintenfischbedarfs aus Ländern wie Marokko oder Mauretanien oder von chinesischen Fischereifloten bezieht. Gleichzeitig steigen die Preise auf dem Weltmarkt, da die Nachfrage weiterwächst.⁴²

The Key Players in Octopus Trade

Top 5 importers and exporters of octopus in 2021, by import value (live, fresh or chilled, source: OEC).

In 2021, total global octopus trade hit \$ 226 M

Major importers



Major exporters

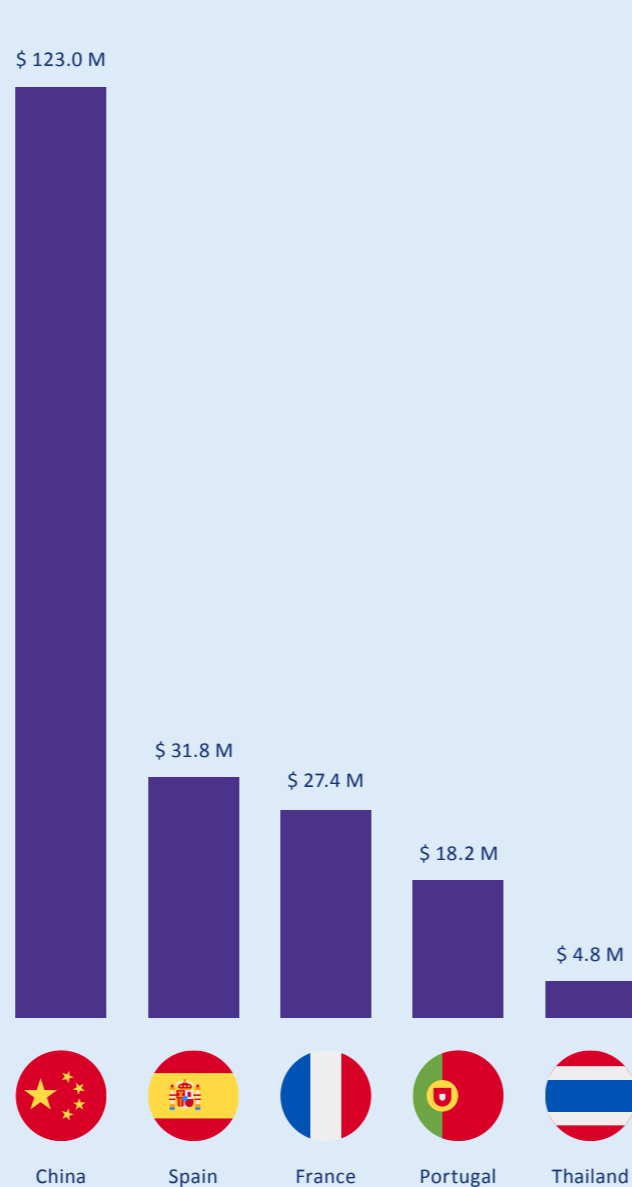


Abb. 1: Hauptexport- und importländer für Oktopus (Quelle: Statistica*)

Import von Tintenfischen in die Schweiz

Seit 1988 importierte die Schweiz insgesamt rund 85.3 Millionen Kilogramm Tintenfische aus aller Welt (s. Abb. 2–5), wofür rund 675.4 Millionen Schweizer Franken bezahlt wurden. Obwohl Oktopus-Produkte mengenmässig mit 40% weniger als die Hälfte des Tintenfischimports ausmachen, beläuft sich ihr anteilmässiger Wert in CHF auf rund 52%.^{49,50}

Die jährlichen Importmengen stiegen über die Jahre von 1.4 Millionen Kilogramm im Jahr 1988 auf über 3 Millionen Kilogramm jährlich seit 2017 (s. Abb. 1 und 2). Eine Umrechnung auf die Anzahl Tiere, die hinter den Mengenangaben stehen, ist schwierig, da wenig Datengrundlagen zu den tatsächlich importierten Arten zur Verfügung stehen. Eine vorsichtige Annäherung kann erreicht werden, indem mit einem Durchschnittsgewicht von 1 Kilogramm pro Tier gerechnet wird. Damit stehen hinter den aktuellen Importzahlen geschätzt 3 Millionen Tintenfische, die für den Verzehr in der Schweiz pro Jahr getötet und importiert werden.

Spanien dominiert die Schweizer Krakenimporte (s. Abb. 5). Während indes früher Italien bei den Kalmar- und Sepienimporten in die Schweiz führend war, ist Spanien auch hier seit über einer Dekade Hauptimportland (s. Abb. 4). Insgesamt bezieht die

*<https://www.statista.com/chart/30303/top-importers-and-exporters-of-octopus/>

Schweiz Tintenfische aus über 50 Ländern weltweit, doch ein Grossteil ($\geq 50\%$) der importierten Menge wird bei den Kraken durch ein Land und bei den Kalmaren und Sepien durch drei Länder abgedeckt (s. Abb. 4-5).

Diese Zahlen spiegeln jedoch nicht unbedingt die tatsächliche Herkunft der Tintenfischprodukte wider. Da Spanien als europäische Handelsdrehscheibe fungiert, kaufen spanische Händler z.B. Oktopus in Westafrika auf und verkaufen ihn weiter in andere europäische Länder und in die Schweiz. Was als spanischer Oktopus erscheint, stammt häufig aus den Gewässern vor Marokko oder Mauretanien oder aus der chinesischen Fernfischerei. Intransparente Lieferketten erschweren eine fundierte Kaufentscheidung in den Schweizer Geschäften erheblich. Die Bestände in gewissen Herkunftsregionen sind besorgniserregend (s. auch Abschnitte oben). Die Bestände vor Marokko und Mauretanien werden als überfischt eingestuft,^{41,51} und eine wissenschaftliche Studie zeigt, dass der maximale nachhaltige Ertrag in der marokkanischen Mittelmeerfischerei seit 2015 überschritten wird.⁵² Wer in der Schweiz Kraken kauft, trägt damit unwissentlich zur Überfischung der Bestände vor Westafrika oder zunehmend auch in anderen Regionen bei.

Kalmar- und Sepienimporte in die Schweiz

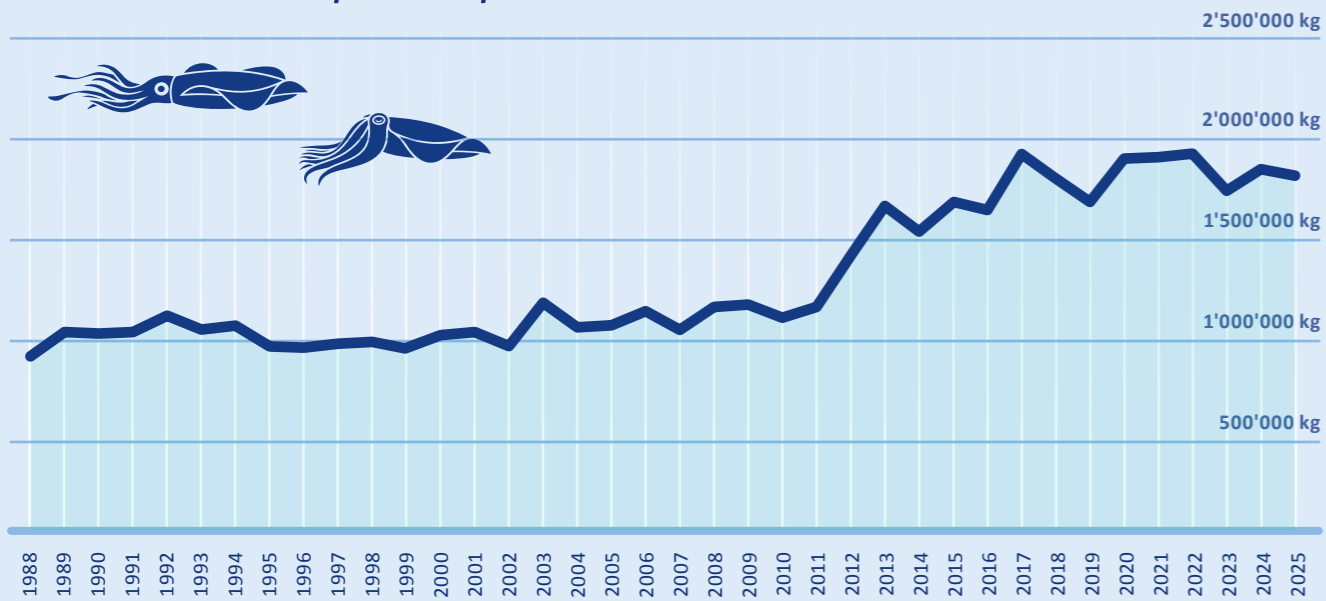


Abb. 2: Mengenmässige Kalmar- und Sepienimporte in die Schweiz 1988–2025 (Quelle: Swissimpex)

Krakenimporte in die Schweiz

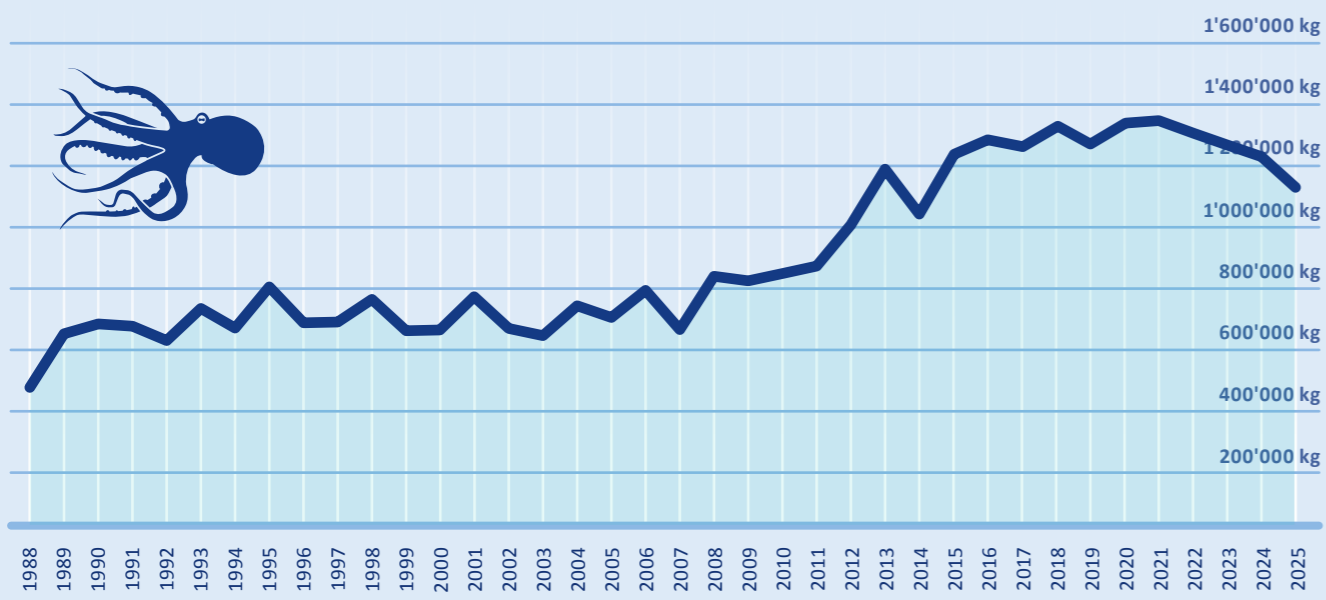
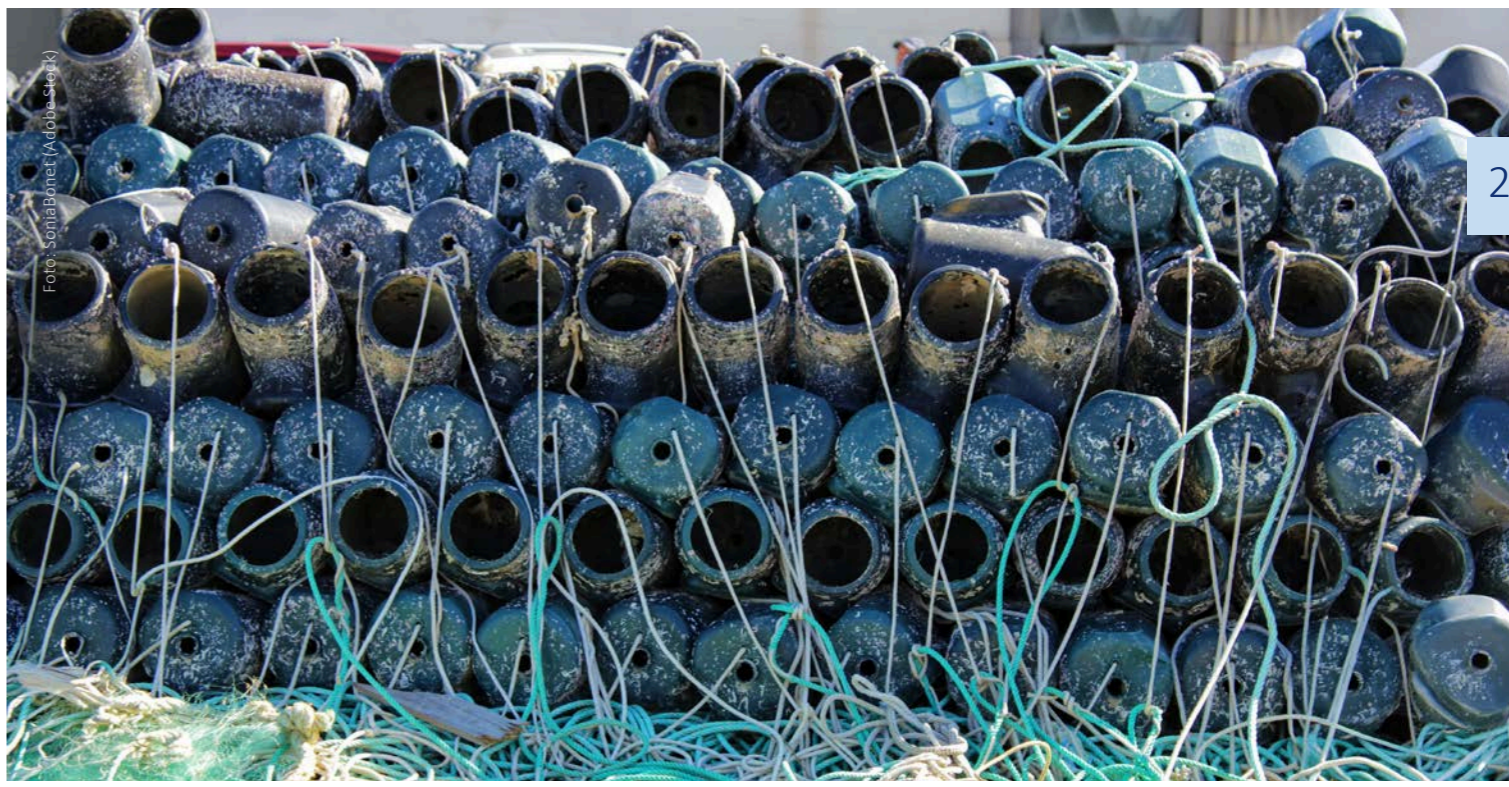


Abb. 3: Mengenmässiger Krakenimport in die Schweiz 1988–2025 (Quelle: Swissimpex)



Herkunft der Kalmar- und Sepienimporte

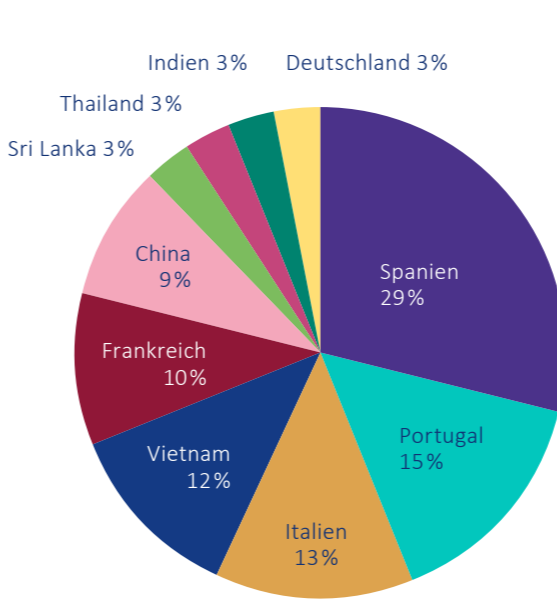


Abb. 4: Herkunft der Kalmar- und Sepienimporte in die Schweiz 2015 – 2025 (Quelle: Swissimpex)

Herkunft der Krakenimporte

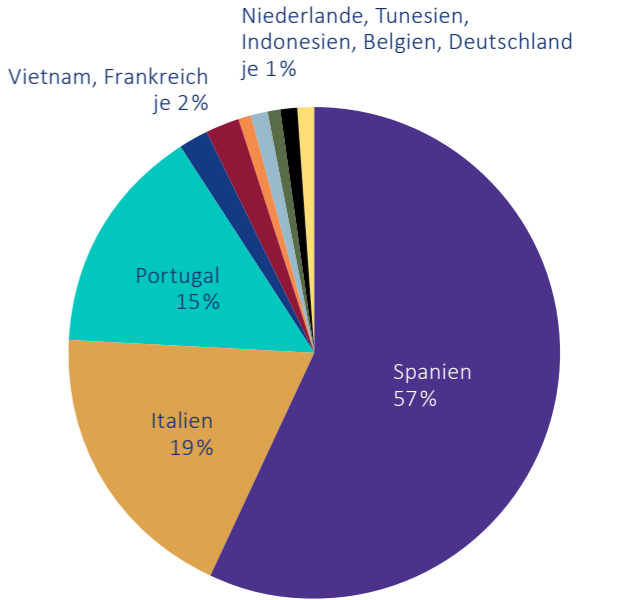


Abb. 5: Herkunft der Krakenimporte in die Schweiz 2015 – 2025 (Quelle: Swissimpex)



Tintenfischzucht – «ein Rezept für ein Desaster»^{35,53–55}

Die Nachfrage nach Tintenfischen als Lebensmittel ist weltweit sehr hoch. Besonders hoch ist die Nachfrage in asiatischen Ländern, rund um den Golf von Mexiko, in Nord- und Südamerika sowie in Europa, insbesondere im Mittelmeerraum. Die Gründe für diese Entwicklung sind vielfältig. Während viele Fischbestände durch kommerzielle Überfischung stark unter Druck geraten sind, standen Tintenfische lange Zeit in vergleichsweise stabilen oder sogar zunehmenden Beständen zur Verfügung. Dies führte dazu, dass das Interesse der industriellen Fischerei zunehmend auf Tintenfische gelenkt wurde.

Innerhalb Europas zählt insbesondere der Oktopus zu den beliebtesten Speise-Kopffüßern. Weltweit werden Oktopusse unter anderem von China, Marokko, Japan sowie verschiedenen europäischen Ländern gefangen. Im Mittelmeerraum spielen Spanien, Portugal, Marokko und Italien eine zentrale Rolle. In einigen Regionen, vor allem im Mittelmeer, haben steigende Fangzahlen jedoch zu deutlichen Bestandsrückgängen geführt. Da die Nachfrage weiterhin hoch blieb und der Eigenfang nicht ausreichte, stiegen die Importzahlen kontinuierlich an. Parallel dazu erhöhten sich die Marktpreise für Oktopus erheblich. Diese Faktoren begünstigten die Entwicklung von Plänen zur Zucht von Oktopussen in Aquakultur. Wäh-

rend dies bei Tintenfischen eine relativ neue industrielle Entwicklung ist, werden bereits verschiedenste Wassertierarten weltweit in grossem Ausmass gezüchtet. Die Hälfte des Marktes für Meerestiere wird mittlerweile aus Zuchten beliefert.

Viel Aufsehen und Opposition hat die geplante landbasierte Oktopus-Zuchtanlage des multinationalen Unternehmens Nueva Pescanova auf den Kanarischen Inseln erregt. Dort sollen jährlich 3'000 Tonnen Oktopus produziert werden, was ungefähr 1 Million gezüchteter und geschlachteter Tiere entspricht. Vorgesehen sind grosse Kreislaufanlagen mit hunderten Tanks für unterschiedliche Lebensstadien: separate Becken für Zuchttiere, Eiablage und Paralarven, Aufzuchtbecken für Jungtiere sowie Masttanks bis zum Schlachtgewicht von etwa drei Kilogramm.

Die Zucht von Oktopussen, die vermeintlich nach einer nachhaltigen Lösung klingt, um den Druck auf die wildlebenden Oktopusse zu verringern, ist weder ökologisch noch ethisch sinnvoll. Denn Oktopusse sind Fleischfresser (Karnivore). Sie benötigen proteinreiches Futter, was in Aquakulturen häufig aus Fischmehl und Fischöl besteht. Diese Produkte stammen wiederum aus Wildfischbeständen, die bereits stark genutzt werden. Anstatt also den Druck auf die Meere zu reduzieren, könnte die Zucht den Fischereidruck weiter erhöhen. Zudem ist für die «Umwandlung» von Fischen als Futter in Oktopusse ineffizient: Es wird mit



Foto: Mulderphoto (Adobe Stock)

"Meanwhile, factory farming is a key part of a highly industrialized food system that is both cruel to individual animals and environmentally unsustainable. Despite efforts of animal welfare and environmental groups to redress these problems, they are deeply embedded in the global food systems' production technologies, corporate profits, and patterns of consumer demand. Decoupling the ethical and environmental consequences of food production from this system is a daunting challenge, and it should lead us to ask whether we want to repeat mistakes already made with terrestrial animals with aquatic animals, especially octopus."

(Jaquet et al. 2019, Seite 44)⁵⁵

einem Verhältnis von 3:1 mehr tierisches Protein verfüttert, als am Ende in Form von Oktopusfleisch gewonnen wird. Zudem verbrauchen landbasierte Zuchtanlagen viel Energie und produzieren Abwässer und Nährstoffeinträge in die Umwelt.

Zuchtanlagen und damit Massentierhaltungsformen sind aus Sicht des Tierwohls häufig sehr bedenklich. Dies ist auch der Fall bei der geplanten Oktopuszucht. Einerseits sollen die Tiere in dauerbeleuchteten Becken gehalten werden, um die Vermehrung zu beschleunigen. Für die überwiegend nachtaktiven Tiere wäre dies ein erheblicher Stressfaktor. Besonders problematisch ist zudem die geplante Haltungsdichte mit bis zu 15 Tieren in einem Kubikmeter Wasser. Dadurch ist das Risiko von Stress, aggressivem Verhalten und Kannibalismus hoch, da freilebende Oktopusse eher solitär leben. Letztlich stellt auch die Tötung ein massives Problem dar, denn bis heute existiert keine breit anerkannte, wissenschaftlich validierte Methode zur humanen Tötung von Oktopussen in grossindustriellem Massstab. In den geplanten Zuchtanlagen wird die Schlachtung durch Eiswasser vorgesehen, was gemäss Studien zu einem langsamen, stressreichen Tod führt.



Foto: Jamesbox (Adobe Stock)

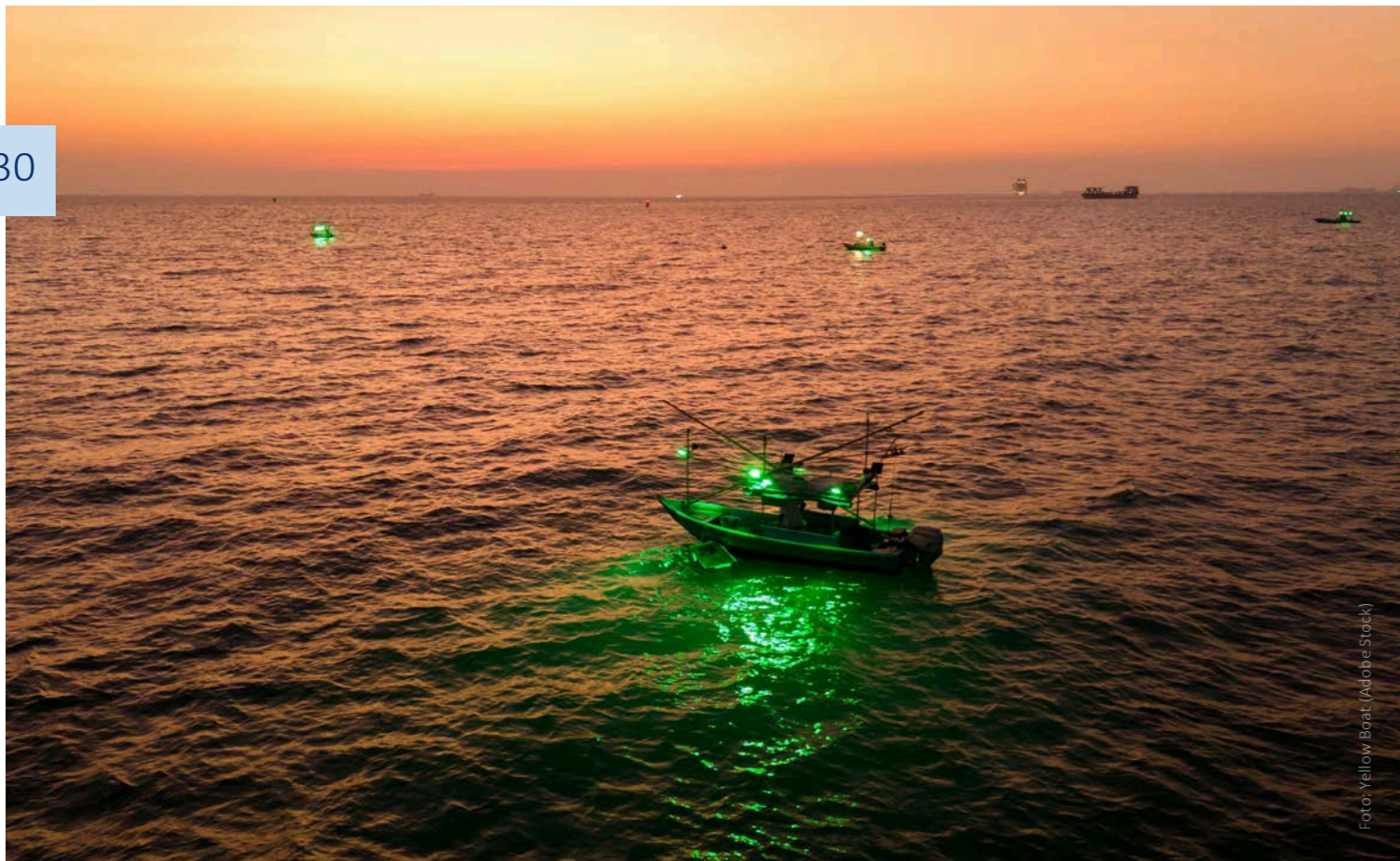


Foto: Yellow Boat (Adobe Stock)



Foto: Mariej Gerszewski (Unsplash)

Schadstoffbelastung Oktopusfleisch

Tintenfisch gilt irrtümlicherweise gemeinhin als unbedenklich in Bezug auf die Schadstoffbelastung. Sein Fleisch weist jedoch oft hohe Werte des Schwermetalls Cadmium auf. Auch Quecksilber (Hg) und Blei (Pb) wurden bereits in bedenklichen Konzentrationen nachgewiesen.^{56–58} Cadmium gelangt sowohl auf natürlichem Wege, etwa durch geologische Verwitterungsprozesse und Vulkanausbrüche, als auch durch menschliche Aktivitäten wie die Verbrennung fossiler Energieträger, industrielle Emissionen aus Bergbau und Metallverhüttung sowie Batterien in die Umwelt^{59,60} und übertrifft in Tintenfischen oft die gesetzlichen Schwellenwerte von 1 mg/kg⁶¹, zum Teil bis zum Fünffachen.⁶² Dies hat in der Vergangenheit bereits zu Rückrufaktionen entsprechender Produkte geführt.⁶³

Cadmium reichert sich durch Bioakkumulation vornehmlich in den inneren Organen, insbesondere der Leber, der Tintenfische an, ist jedoch auch im muskulösen Mantel nachweisbar.⁶⁴ Bei der Verarbeitung der Tiere wird das Schwermetall zudem von den Innereien auf das Muskelfleisch übertragen, sodass selbst vermeintlich saubere Endprodukte belastet sein können. Die gesundheitlichen Folgen einer erhöhten Cadmiumexposition sind gut dokumentiert und ernst zu nehmen. Cadmium gilt als potenziell krebserregend und kann darüber hinaus schwere Nierenschäden verursachen sowie die Knochenmineralisierung beeinträchtigen, was langfristig zu Osteoporose führen kann. Besonders besorgniserregend ist die aussergewöhnlich lange Verweildauer im menschlichen Körper: Mit einer biologischen Halbwertszeit von bis zu 30 Jahren akkumuliert Cadmium über Jahrzehnte in Nieren und Leber, ohne wirksam ausgeschieden zu werden.⁶⁵

Rechtlicher Schutz von Tintenfischen

Der Schutz von Tintenfischen ist weltweit sehr unterschiedlich geregelt. In einigen Ländern werden Kopffüßer inzwischen als empfindungsfähige Tiere anerkannt und in Tierschutzgesetze aufgenommen, wodurch sie einen ähnlichen Schutz wie Wirbeltiere erhalten, etwa in der Forschung oder bei der Haltung. In anderen Staaten existieren dagegen kaum spezielle Regelungen. Gleichzeitig wächst international die Diskussion über den Umgang mit Tintenfischen, besonders im Zusammenhang mit der geplanten industriellen Zucht. Einige Länder oder Regionen haben deshalb bereits präventive Verbote von Tintenfischfarmen beschlossen oder entsprechende Gesetze vorgeschlagen. Insgesamt zeigt sich, dass der rechtliche Schutz von Tintenfischen weltweit zunimmt, jedoch weiterhin stark von Land zu Land variiert.

In folgenden Ländern wurden Kopffüßer aufgrund ihrer Schmerzempfindung und Leidensfähigkeit explizit in die Tierschutzgesetzgebung aufgenommen, was ihnen einen Schutz einräumt, der sonst oft nur Wirbeltieren vorbehalten ist:

Europäische Union (EU): Tintenfische resp. ihre Verwendung für wissenschaftliche Zwecke wird in der [Richtlinie 2010/63/EU](#) geregelt.

Schweiz: Tintenfische sind explizit in der [Tierschutzgesetzgebung](#) inkludiert nebst Wirbeltieren und Panzerkrebsen.

Österreich: Tintenfische sind durch das [Tierschutzgesetz](#) genauso wie Wirbeltiere und Zehnfusskrebse geschützt.

Deutschland: Tintenfische sind durch rechtliche Bestimmungen im Zusammenhang mit wissenschaftlichen Versuchen an Tieren durch die [Tierschutzgesetzgebung](#) geschützt.

Grossbritannien: Durch den [Animal Welfare \(Sentience\) Act 2022](#) wurden Tintenfische offiziell als empfindungsfähige Wesen anerkannt. Dies verbietet grausam Praktiken wie z.B. das lebendige Kochen.

Norwegen: Das norwegische [Tierschutzgesetz](#) von 2010 schliesst Tintenfische ausdrücklich in seinen Schutzbereich ein.

Neuseeland: Hier sind Kopffüßer insbesondere im Rahmen ihrer Nutzung in der Forschung gesetzlich im Rahmen des [Animal Welfare Act 1999](#) geschützt und werden rechtlich ähnlich wie Wirbeltiere behandelt.

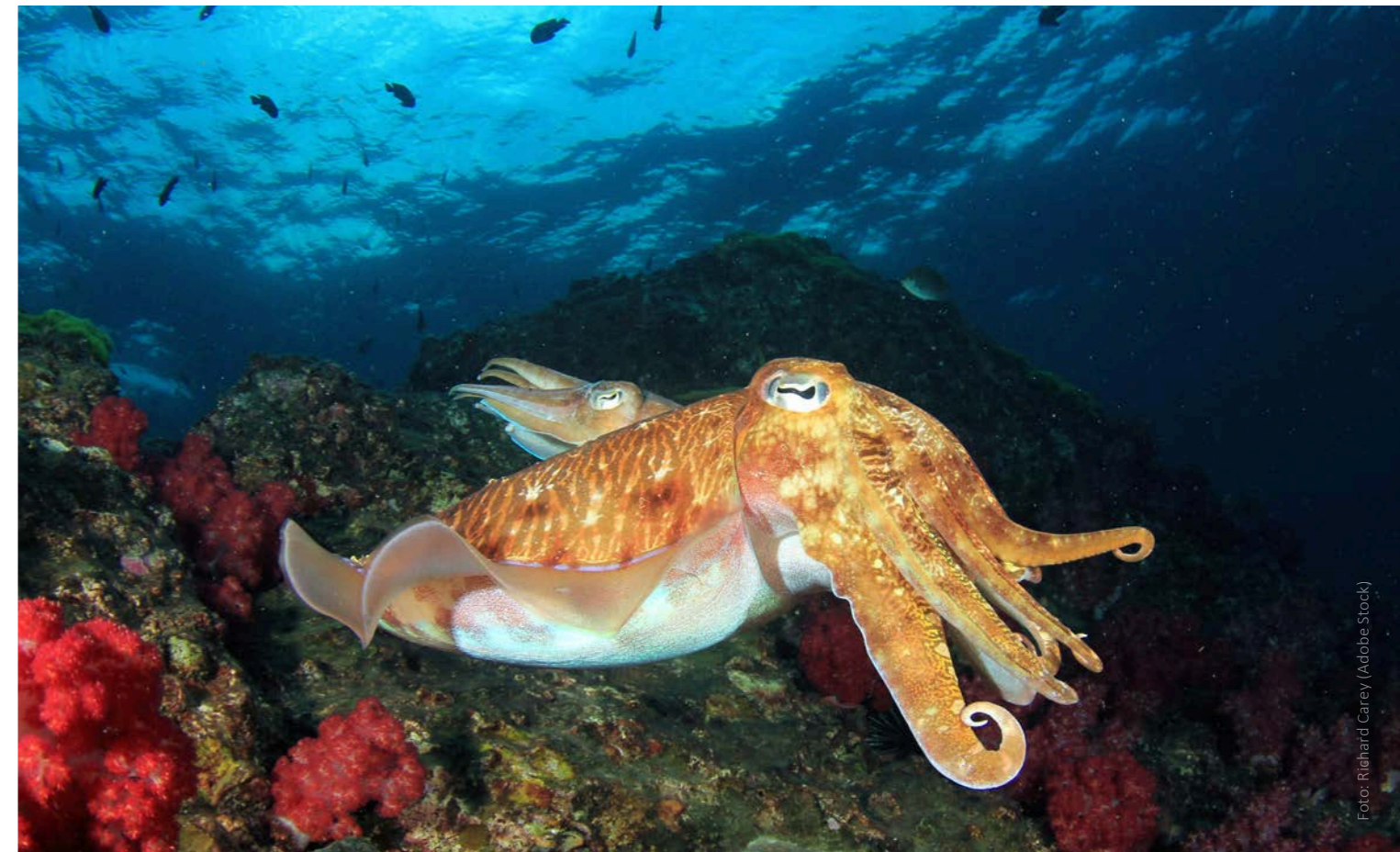
Kanada: Hier sind Kopffüßer im Rahmen der «[Canadian Council on Animal Care Guidelines](#)» geschützt und werden rechtlich ähnlich wie Wirbeltiere behandelt.

Australien: In einigen Staaten (z. B. Victoria und Queensland) fallen Kopffüßer unter das Tierschutzgesetz, insbesondere im Hinblick auf die Forschung.

Da die geplante industrielle Zucht von Kraken (s. oben) stark umstritten ist, haben erste Regionen zudem präventive Verbote erlassen:

USA: Die Bundesstaaten Washington und Kalifornien haben kommerzielle Tintenfischfarmen bereits verboten. Auf Bundesebene wurde der "[OCTOPUS Act](#)" eingebracht, um ein landesweites Verbot zu erwirken.

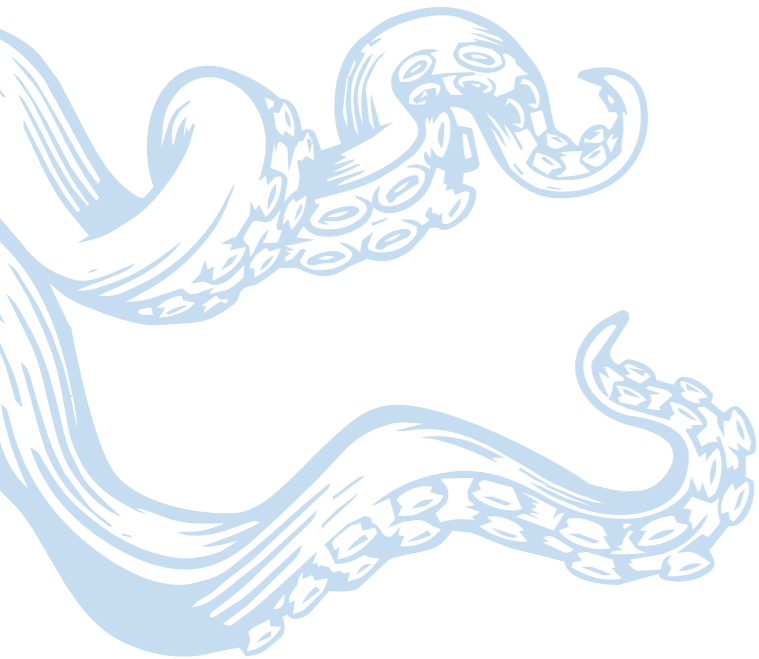
Chile: Im Oktober 2025 wurde ein Gesetzentwurf eingebracht, um als erstes lateinamerikanisches Land die [Zucht von Tintenfischen landesweit zu verbieten](#).



Verzicht auf Tintenfischkonsum ist ökologisch und ethisch richtig

Durch die industrielle Fischerei stehen dem Konsum häufig problematische Fang- und Tötungspraktiken gegenüber, die mit starkem Stress und Leiden für die Tiere verbunden sind, und in einigen Regionen kommt durch die intensive Befischung zusätzlicher Druck auf Bestände und Lebensräume hinzu. Auch die geplante Oktopuszucht ist kritisch, weil sie als Massentierhaltung mit hoher Dichte, künstlichen Lichtregimen und einer als inhuman beschriebenen Schlacht-

methode verbunden ist. Zudem löst die Zucht die Überfischung der Meere nicht, sondern verstärkt sie, indem der Fischereidruck auf andere Meeresbewohner steigt. Es ist aus all den beschriebenen Gründen angezeigt, auf den Konsum von Oktopus & Co. zu verzichten, insbesondere dann, wenn diese nicht im angestammten regionalen Nahrungsangebot sind und aus der industriellen Fischerei stammen.

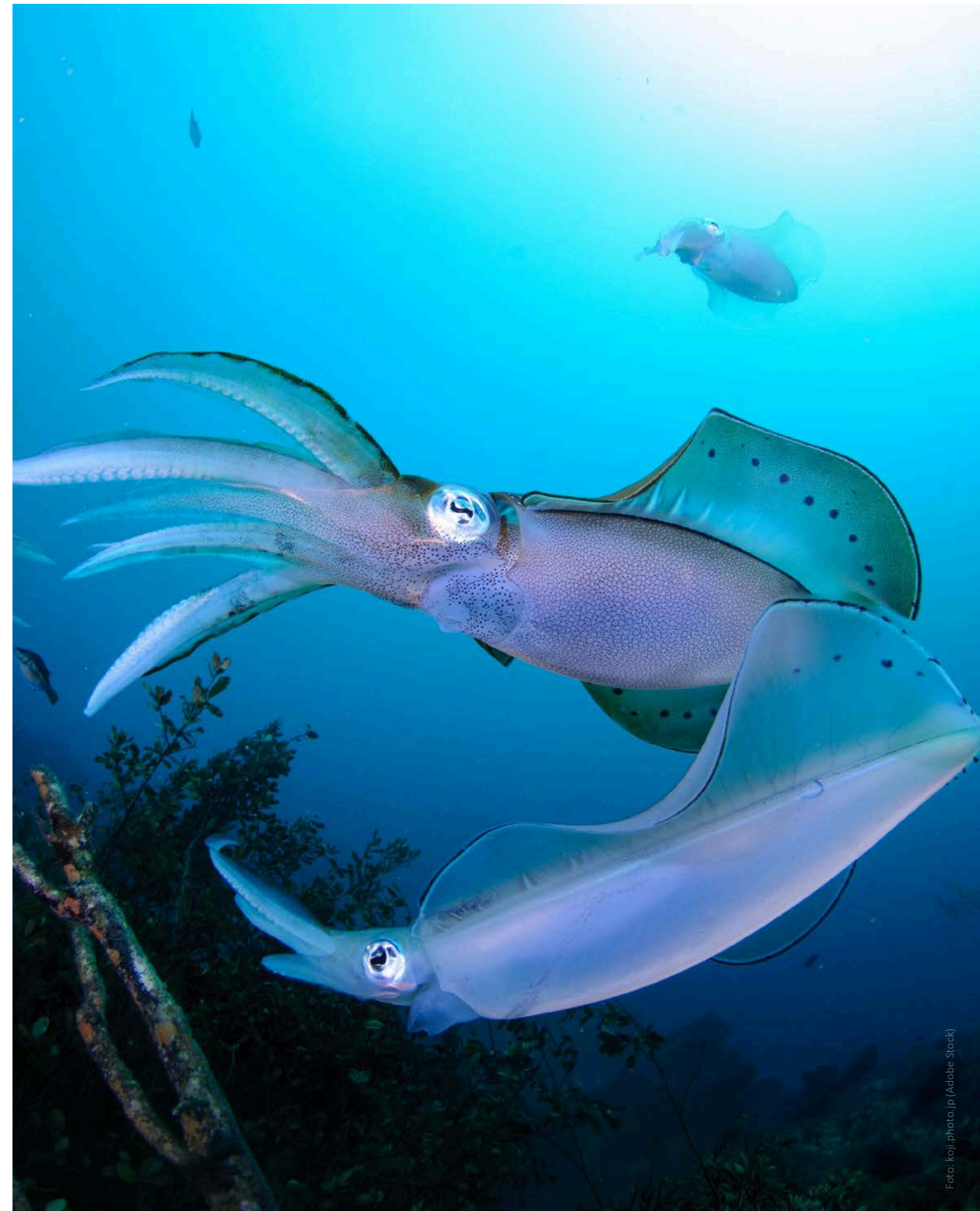


1. Klug, C. et al. Cephalopod palaeobiology: evolution and life history of the most intelligent invertebrates Honoring Sigurd von Boletzky and his contributions to cephalopod research. *Swiss J. Palaeontol.* **141**, 1 (2022).
2. Von Boletzky, S. & Villanueva, R. Cephalopod Biology. In *Cephalopod Culture* 3–16 (2014). doi:10.1007/978-94-017-8648-5_1.
3. Hanlon, R. T. & Messenger, J. B. *Cephalopod Behaviour*. (Cambridge University Press, 2018).
4. Derby, C. D. Cephalopod Ink: Production, Chemistry, Functions and Applications. *Mar. Drugs* **12**, 2700–2730 (2014).
5. Wells, M. Oxygen extraction and jet propulsion in Cephalopods. *Can. J. Zool.* **68**, 815–824 (2011).
6. Giesen, L. van, Kilian, P. B., Allard, C. A. H. & Bellono, N. W. Molecular Basis of Chemotactile Sensation in Octopus. *Cell* **183**, 594–604.e14 (2020).
7. Pungor, J. R. & Niell, C. M. The neural basis of visual processing and behavior in cephalopods. *Curr. Biol.* **CB 33**, R1106–R1118 (2023).
8. Nilsson, D.-E., Warrant, E. J., Johnsen, S., Hanlon, R. & Shashar, N. A unique advantage for giant eyes in giant squid. *Curr. Biol.* **CB 22**, 683–688 (2012).
9. Knight, K. Cuttlefish hear looming danger. *J. Exp. Biol.* **221**, jeb174219 (2018).
10. Magazine, H. Boat Noise Makes Squid Temporarily Deaf. *Hakai Magazine* <https://hakaimagazine.com/news/boat-noise-makes-squid-temporarily-deaf/>.
11. André, M. et al. Low-frequency sounds induce acoustic trauma in cephalopods. *Front Ecol Env.* **9**, 489–493 (2011).
12. Putland, R. L., Mooney, T. A. & Mensinger, A. F. Vessel sound causes hearing loss for hummingbird bobtail squid (*Euprymna berryi*). *Front. Mar. Sci.* **10**, (2023).
13. Solé, M. et al. Does exposure to noise from human activities compromise sensory information from cephalopod statocysts? *Deep Sea Res. Part II Top. Stud. Oceanogr.* **95**, 160–181 (2013).
14. Cephalopods: Octopus, Squid, Cuttlefish, and Nautilus. <https://ocean.si.edu/ocean-life/invertebrates/octopuses-squids-and-relatives>
15. Staaf, D. *Monarchs of the Sea: The Extraordinary 500-Million-Year History of Cephalopods*. (The Experiment LLC, 2020).
16. Rosenthal, J. High-level mRNA recoding in the cephalopod nervous system. *IBRO Neurosci. Rep.* **15**, S60 (2023).
17. Birk, M. A. et al. Temperature-dependent RNA editing in octopus extensively recodes the neural proteome. *Cell* **186**, 2544–2555.e13 (2023).
18. Zaniboni, M. A Computational View of the Historical Controversy on Animal Electricity. *Creat. Educ.* **03**, 1130–1137 (2012).
19. Anderson, R., Wood, J. & Byrne, R. Octopus Senescence: The Beginning of the End. *J. Appl. Anim. Welf. Sci. JAAWS* **5**, 275–83 (2002).
20. Mather, J. & Scheel, D. Behaviour. in *Cephalopod Culture* (eds Iglesias, J., Fuentes, L. & Villanueva, R.) 17–39 (Springer Netherlands, Dordrecht, 2014). doi:10.1007/978-94-017-8648-5_2.
21. Harmon, K. How Octopus Arms Regenerate With Ease. *Scientific American* <https://www.scientificamerican.com/blog/octopus-chronicles/how-octopus-arms-regenerate-with-ease/>.
22. Chuvic. How Octopuses Became the Ocean's Smartest Invertebrates — 25 Problem-Solving Abilities. *Science Sensei* <https://sciencesensei.com/how-octopuses-became-the-oceans-smartest-invertebrates-25-problem-solving-abilities/> (2025).

23. Mather, J. The Case for Octopus Consciousness: Temporality. *NeuroSci* **3**, 245–261 (2022).
24. Cephalopod Camouflage: Cells and Organs of the Skin | Learn Science at Scitable. <https://www.nature.com/scitable/topicpage/cephalopod-camouflage-cells-and-organs-of-the-144048968/>.
25. Jones, B. W. & Nishiguchi, M. K. Counterillumination in the Hawaiian bobtail squid, *Euprymna scolopes* Berry (Mollusca: Cephalopoda). *Mar. Biol.* **144**, 1151–1155 (2004).
26. Handy, E. S. C. & Pukui, M. K. The Polynesian Family System in Ka-'U, Hawai'i. *J. Polyn. Soc.* **59**, 232–240 (1950).
27. Staaf, D. *The Lives of Octopuses and Their Relatives*. (University Presses, 2023).
28. Hanlon, R., Vecchione, M. & Allcock, L. *Octopus & Co.: Die Faszinierende Welt Der Tintenfische, Kraken Und Kalmare*. (Delius Klasing, Bielefeld, 2019).
29. *Oktopus in Gefahr – Spurensuche Rund Ums Mittelmeer*. (2025).
30. Falco, S. et al. Predation by Native Mediterranean Species on the Invasive Blue Crab: Experimental Evidence from the Common Octopus and the Loggerhead Sea Turtle. *Animals* **15**, 3566 (2025).
31. Doubleday, Z. A. et al. Global proliferation of cephalopods. *Curr. Biol.* **26**, R406–R407 (2016).
32. Borges, F. O., Sampaio, E., Santos, C. P. & Rosa, R. Climate-Change Impacts on Cephalopods: A Meta-Analysis. *Integr. Comp. Biol.* **63**, 1240–1265 (2023).
33. Kaplan, M. B., Mooney, T. A., McCorkle, D. C. & Cohen, A. L. Adverse Effects of Ocean Acidification on Early Development of Squid (*Doryteuthis pealeii*). *PLOS ONE* **8**, e63714 (2013).
34. Hua, Q. Q. H., Kültz, D., Wiltshire, K., Doubleday, Z. A. & Gillanders, B. M. Projected ocean temperatures impair key proteins used in vision of octopus hatchlings. *Glob. Change Biol.* **30**, e17255 (2024).
35. Lara, E. *Octopus Factory Farming: A Recipe for Disaster*. https://www.ciwf.org.uk/media/7447198/161421_ciwf_octopus-report-_21_aw_web_hybrid.pdf (2021).
36. Mouritsen, O. G. & Styrbaek, K. How Cephalopods Are Caught. in *Octopuses, Squid & Cuttlefish: Seafood for Today and for the Future* (eds Mouritsen, O. G. & Styrbaek, K.) 71–84 (Springer International Publishing, Cham, 2021). doi:10.1007/978-3-030-58027-8_5.
37. Browning, H., Burn, C., Schnell, A. K., Crump, A. & Birch, J. Animal welfare risks from commercial practices involving cephalopod molluscs and decapod crustaceans. *Anim. Welf.* **34**, e24 (2025).
38. Arkhipkin, A. I. et al. Stock assessment and management of cephalopods: advances and challenges for short-lived fishery resources. *ICES J. Mar. Sci.* **78**, 714–730 (2021).



39. Browning, H. What is good for an octopus? *Anim. Sentience* **4**, (2019).
40. Pang, Y. et al. Variability of coastal cephalopods in overexploited China Seas under climate change with implications on fisheries management. *Fish. Res.* **208**, 22–33 (2018).
41. Sauer, W. et al. World Octopus Fisheries. *Rev. Fish. Sci. Aquac.* 1–151 (2019).
42. Ospina-Alvarez, A. et al. A network analysis of global cephalopod trade. *Sci. Rep.* **12**, 322 (2022).
43. Should We Eat Octopus? (German). *Pulitzer Center* <https://pulitzercenter.org/stories/should-we-eat-octopus-german>.
44. Caught in Mauritania and Eaten in Japan, the Common Octopus Is Being Fished Out. *Pulitzer Center* <https://pulitzercenter.org/stories/caught-mauritania-and-eaten-japan-common-octopus-being-fished-out>.
45. The Rampant Exploitation of Mauritania's Octopus Fishery. *Pulitzer Center* <https://pulitzercenter.org/projects/rampant-exploitation-mauritanias-octopus-fishery>.
46. Kessler, R. Modest controls put on freewheeling squid fleet at South Pacific fisheries meeting. *Conservation news* <https://news.mongabay.com/2026/03/modest-controls-put-on-freewheeling-squid-fleet-at-south-pacific-fisheries-meeting/> (2026).
47. *Unseen and Unaccountable*. (Environmental Justice Foundation, 2026).
48. *Bright Lights, Dim Prospects: The Urgent Need to Address Unregulated Squid Fishing in the Southwest Atlantic to Avert a Looming Environmental Crisis*. (Environmental Justice Foundation, 2025).
49. Aussenhandel nach Warenart / Land - Bundesamt für Zoll und Grenzsicherheit BAZG. <https://opendata.swiss/de/dataset/waren-aussenhandel-nach-warenart-land>.
50. Swissimpex - Aussenhandelsstatistik. <https://www.swissimpex.admin.ch/dashboard>.
51. Krusberg, T., Wabnitz, C. & Schildt, L. *Octopus Fisheries of Morocco, Mauritania and Senegal*. <https://seabos.org/wp-content/uploads/2025/01/Brief3-Octopus-Fisheries.pdf> (2024).
52. Faiki, A., Chair, H. & Malouli Idrissi, M. Octopus (*Octopus vulgaris*) Fishery in the Moroccan Mediterranean Sea: Nominal, Effective Fishing Effort and Catch per Unit Effort. *Proc. Zool. Soc.* **76**, (2023).
53. Lara, E. *Uncovering the Horrific Reality of Octopus Farming*. (2023).
54. Jacquet, J., Franks, B. & Godfrey-Smith, P. The octopus mind and the argument against farming it. *Anim. Sentience* **4**, (2019).
55. Jacquet, J., Franks, B., Godfrey-Smith, P. & Sánchez-Suárez, W. The Case Against Octopus Farming. *Issues in Science and Technology* 37–44 (2019).
56. Sangiuliano, D. et al. Metal Concentrations in Samples of Frozen Cephalopods (Cuttlefish, Octopus, Squid, and Shortfin Squid): An Evaluation of Dietary Intake. *J. Food Prot.* **80**, 1867–1871 (2017).
57. Kim, G. B., Kang, M. R. & Kim, J. W. Specific accumulation of heavy metals in squid collected from offshore Korean waters: preliminary results for offshore biomonitoring and food safety assessment. *Fish. Sci.* **74**, 882–888 (2008).
58. Conficoni, D., Alberghini, L., Bissacco, E., Contiero, B. & Giaccone, V. A Limited Survey of Heavy Metal Concentrations in Fresh and Frozen Cuttlefish Ink and Mantle Used As Food. *J. Food Prot.* **81**, 290–294 (2018).
59. Muntau, H. & Baudo, R. Sources of cadmium, its distribution and turnover in the freshwater environment. *IARC Sci. Publ.* 133–148 (1992).
60. Bergbäck, B., Anderberg, S. & Lohm, U. Accumulated environmental impact: the case of cadmium in Sweden. *Sci. Total Environ.* **145**, 13–28 (1994).
61. Verordnung (EU) 2021/1323. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32021R1323&from=EN>.
62. Arzneimittelrückstände und Schwermetalle in Fisch. https://www.laves.niedersachsen.de/startseite/lebensmittel/lebensmittelgruppen/fisch_fischerzeugnisse/arszneimittelrueckstaende-und-schwermetalle-in-fisch-73500.html.
63. Bäuml, K. Tintenfisch-Rückruf: Schwermetall gefunden - was Verbraucher jetzt beachten müssen. *HNA* (2022).
64. Koyama, J., Nanamori, N. & Segawa, S. Bioaccumulation of Waterborne and Dietary Cadmium by Oval Squid, *Sepiotheuthis lessoniana*, and its Distribution Among Organs. *Mar. Pollut. Bull.* **40**, 961–967 (2000).
65. Charkiewicz, A. E., Omeljaniuk, W. J., Nowak, K., Garley, M. & Nikliński, J. Cadmium Toxicity and Health Effects – A Brief Summary. *Molecules* **28**, 6620 (2023).





IMPRESSUM

Kontakt und Herausgeberin

KYMA sea conservation & research | CH-8000 Zürich
www.kyma-sea.org | info@kyma-sea.org

KYMA sea conservation & research wurde 2019 in Zürich gegründet. Die Organisation setzt sich mittels Forschungsprojekten, Umweltbildung und rechtlichem Engagement für den Schutz des Lebens in den Ozeanen ein.

Dr. Silvia Frey | Meeresschutzbiologin & Geschäftsleiterin
silvia@kyma-sea.org

Layout: Esther Zimmermann

Titelbild: Compagnons (Unsplash)