



# PLANKTOKIDS

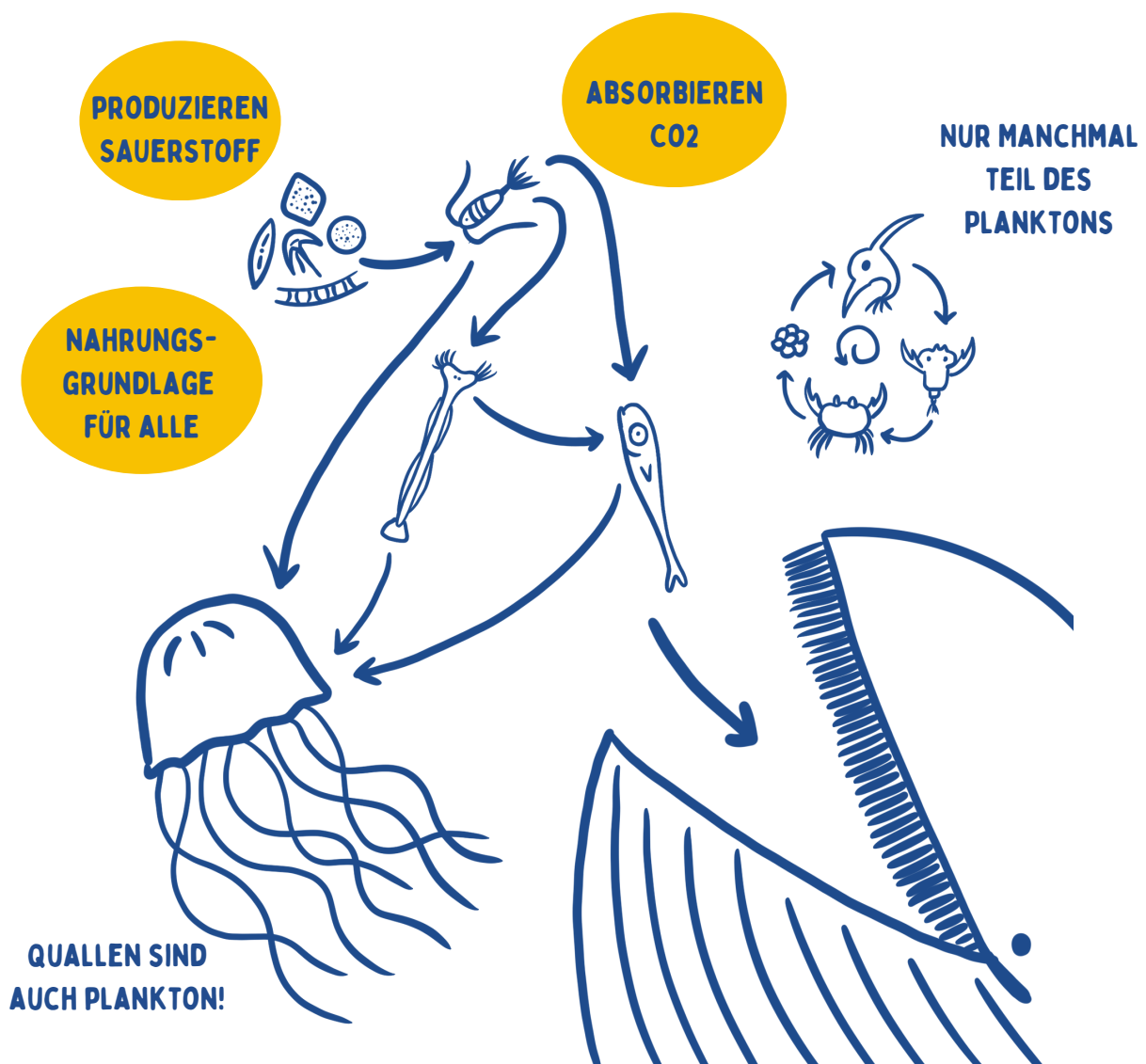
## SPIELANLEITUNG FÜR LEHRPERSONEN

*von Meike Vogt und Marta Musso  
illustriert von Marta Musso (@\_possea)*

*mit wissenschaftlichem, didaktischem und editoriellem Input von:  
Fabio Benedetti, Paul Ducommun, Anita Feierabend,  
Domitille Louchard, Alexandre Schickele,  
und Riikka Tauriainen*

# PLANKTON BEZEICHNET...

... **die winzigen Drifter im Ozean**. Als Plankton bezeichnet man alle Lebewesen, die nicht aktiv gegen die Meeresströmung schwimmen können. Diese Definition umfasst eine Reihe nicht miteinander verwandter Organismengruppen, die **von Viren bis zu Quallen** reichen. Plankton umfasst **mehr als neun Größenordnungen** (von Nanometern bis Metern) und reicht von Bakterien und pflanzenähnlichen Organismen (**Phytoplankton**) bis zu tierähnlichen Organismen (**Zooplankton**). Zooplankton kann sein ganzes Leben als Wanderer verbringen (**Holoplankton**) oder nur einen Teil seines Lebens (**Meroplankton**). Das Plankton ist sehr vielfältig, einige Arten existieren seit Milliarden von Jahren und gehörten zu den ersten Lebensformen auf der Erde! Das Phytoplankton war **der Erfinder der Photosynthese**, welche die Atmosphäre der Erde mit Sauerstoff versorgte und das Leben, wie wir es kennen, ermöglichte!



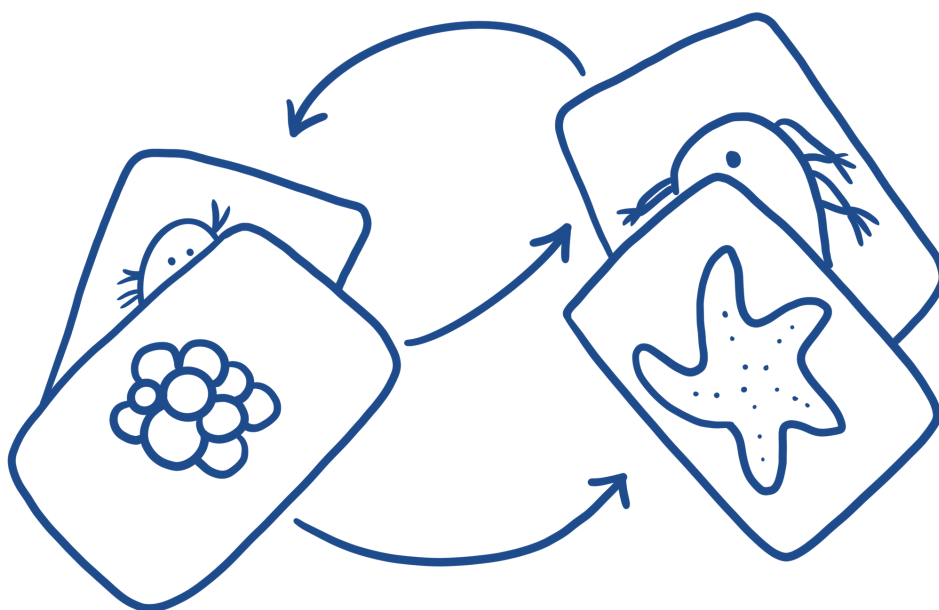


# PLANKTONGRUPPEN IN DIESEM SPIEL:

- **Ruderkrebse:** die häufigsten Tiere der Meereswelt
- **Fische:** Die Kleinen treiben, die Grossen schwimmen
- **Seesterne:** die wilden Räuber am Meeresboden
- **Muscheln:** die Bioingenieure und Wasserfilter
- **Borstenwürmer:** die vielseitigen Jäger und Recycler
- **Meeresschnecken:** die Wächter der Ozeanversauerung
- **Seepocken:** die Kolonisatoren und Wasserfilterer
- **Krabben:** der Neuankömmling in den Polarmeeren
- **Kieselalgen:** die blütenbildenden Opportunisten
- **Panzergeissler:** die sowohl Tier als auch Pflanze sind
- **Salpen:** die erstaunlichen Teamarbeiter
- **Quallen:** die Gewinner des Klimawandels
- **Krill:** das bekannteste Futter der Wale

## ZIEL DES SPIELS (QUARTETT):

- Ordne jedem ausgewachsenen Plankton die drei Lebensstadien seiner Kinder zu!



# DAS PLANKTONZYKLEN-SPIEL

## PÄDAGOGISCHE ZIELE:



- Erleben der Vielfalt des Meeresplanktons
- Verständnis des Planktonbegriffs und seiner Rolle in den marinen Ökosystemen der Erde
- Kennenlernen verschiedener Planktongruppen und ihrer Lebensstadien
- Verstehen, was es braucht, um als schwebendes Kleinstlebewesen im Wasser zu überleben (Farbe, Form, Grösse)

## ZIELGRUPPE UND SPIELDAUER

- Altersgruppe: Grundschul Kinder von 6-13 Jahren
- Dauer: ca. 30 Minuten
- Gruppengrösse: ca. 8-26 SchülerInnen (Kleingruppen: siehe Alternative 1)

### Zeiteinteilung:

- 10 Minuten für die SchülerInnen zum Lesen der Information
- 5 Minuten für die SchülerInnen zum Ausschneiden der Karten
- 15 Minuten für das Spiel (Mischen und Zuordnen)

### Hinweis:

- Es kann auch nur eine Teilmenge aller beschriebenen Planktongruppen fürs Spiel verwendet werden (insgesamt 13 Gruppen, mindestens 4-6 Gruppen, um in zwei Teams spielen zu können).

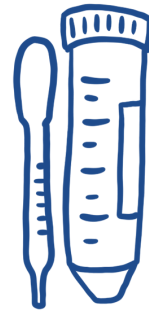
## MATERIALIEN

- 1 Schere pro Kind
- 3 ausgedruckte A4-Seiten pro ausgewählter Planktongruppe

# SPIELVERLAUF

## VORBEREITUNG:

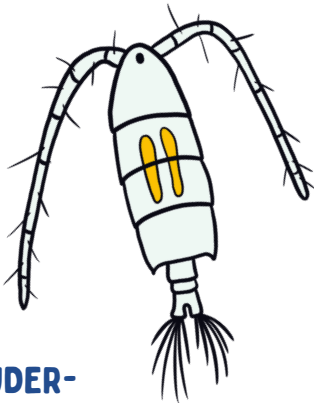
- Gruppen von jeweils zwei SchülerInnen suchen sich eine Planktongruppe aus.
- Die Zweiergruppen bekommen drei A4-Seiten pro Planktongruppe (Info, Übersicht, Spielkarten).
- Die SchülerInnen lesen die Informationskarte (Seite 1) und die Lebensstadien-Übersichtskarte (Seite 2) und schneiden die vier Lebensstadien-Spielkarten (Seite 3) aus.



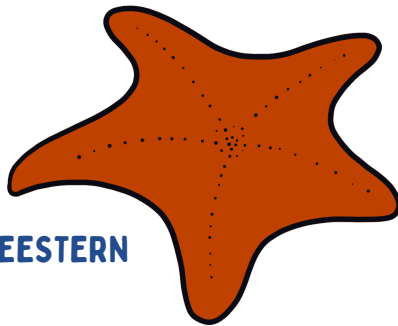
## SPIELDURCHFÜHRUNG:

- Bildet gleich grosse Teams aus mehreren Zweiergruppen.
- Die Teams mischen alle ihre Spielkarten und legen sie offen auf einem Tisch aus (versteckt die jeweiligen Übersichtskarten).
- Die Teams rotieren im Uhrzeigersinn einen Tisch weiter.
- Stellt einen Timer auf 2 Minuten, auf los gehts los!
- Teams versuchen auf Zeit, die Karten in die richtigen Quartetts aus „Erwachsenen, Babies, Kindern, Jugendlichen“ zu sortieren.
- Mit Hilfe der Lebensstadien-Übersichtskarten wird die Anzahl der richtigen Kartenkombinationen gezählt. (Das Team mit den meisten richtigen Kombinationen gewinnt.)
- Das Spiel kann so lange wiederholt werden, bis alle Teams alle Kartenstapel bearbeitet haben.
- Diskussion über das Gelernte (siehe Vorschläge unten).

# PLANKTONGRUPPEN ZUR AUSWAHL:

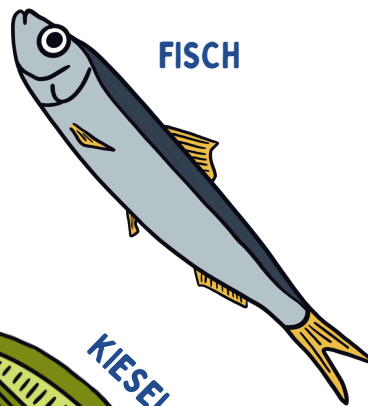
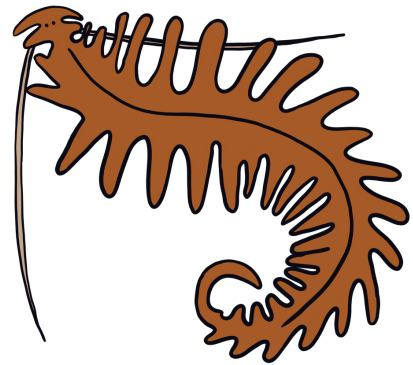


RUDER-  
FUSSKREBS

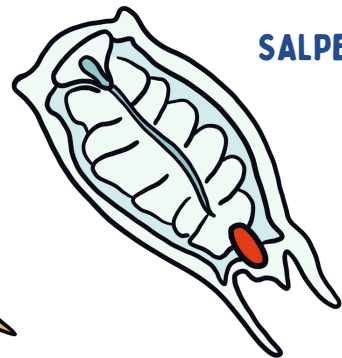


SEESTERN

BORSTENWURM



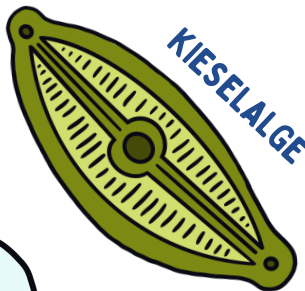
FISCH



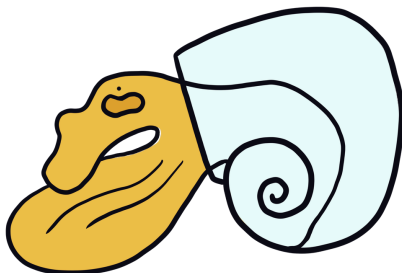
SALPE



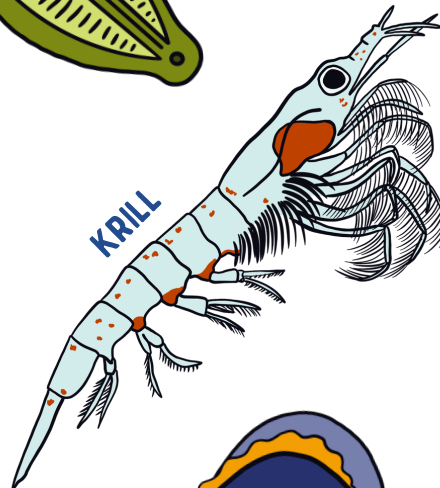
PANZER-  
GEISSLER



KIESELALGE



MEERESSCHNECKE

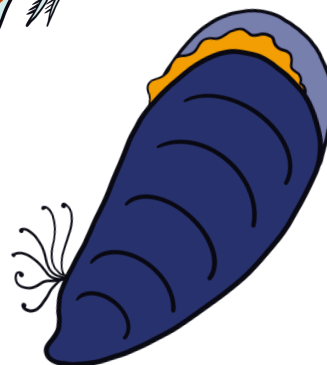


KRILL

QUALLE



KREBS



MUSCHEL

RANKEN-  
FUSSKREBSE



# SPIELVARIANTEN:

## FÜR KLEINGRUPPEN:

- Für kleinere Gruppen oder wenn Ihr wenig Zeit habt, spielt einfach alle zusammen.
- Wählt nur ca 4-6 Planktongruppen aus, z.B. Kieselalgen, Ruderfusskrebse, Krill und Salpen und Quallen.
- Schneidet für diese Gruppen die Lebensstadien-Spielkarten aus.
- Legt alle erwachsenen Tiere in einen Kreis und mischt alle Jungtiere.
- Legt alle Jungtiere offen in den Ring der erwachsenen Tiere hinein.
- Versucht auf Zeit, jedem erwachsenen Tier die richtigen drei Jungtiere zuzuordnen.
- Überprüft mit Hilfe der Einführungs- und Lebenszyklus-Übersichtskarten, wie viele Lebenszyklen richtig kombiniert wurden.



## FÜR INTERESSIERTE:

- Die SchülerInnen suchen im Internet nach weiteren Informationen über ihre Planktongruppe und präsentieren ihre Ergebnisse der Klasse oder anderen Gruppen.

## FÜR KLEINE KÜNSTLER:

- Entwerft Eure eigenen, fiktiven Planktonarten aus FIMO oder Ton.
- Überlegt Euch, was Eure Kreationen gemeinsam haben.
- Diese Übung hilft den Schülern, ihre Erkenntnisse zu verinnerlichen.

## WEITERFÜHRENDE LITERATUR



- 'Hallo Plankton! Wunderwesen im Wasser' von Kristina Heldmann, ISBN 978-3-96428-214-9 (ab 12 Jahren)
- 'Plankton - Wunderwelt der winzigen Wesen' von Hanna Plagge und Corina Hössle, ISBN 978-3-7308-2014-8 (8-11 Jahre)
- 'Plankton - Der erstauliche Mikrokosmos der Ozeane' von Christian Sardet (gibts auf Deutsch, Englisch und Französisch)



# DISKUSSIONSTHEMEN:

Das Plankton ist die grosse Unbekannte im marinen Ökosystem. **Ein erheblicher Teil seiner Vielfalt ist noch gar nicht entdeckt worden.** Tatsächlich können bis heute etwa 10 % der Plankton-Gene keiner bekannten Art zugeordnet werden. **Die Vielfalt des Planktons hilft ihm beim Überleben** in einer rauen, kargen und unstrukturierten Umgebung - dem Wasser. Plankton gehört zu **den ältesten Organismen des Planets Erde**, und einige Gruppen gibt es **seit mehr als 3,5 Milliarden Jahren**. Plankton **erzeugte den gesamten Sauerstoff in der Atmosphäre unseres Planeten** (die sog. 'Grosse Sauerstoffkatastrophe') und produziert auch heute noch jedes Jahr 50 % des neu entstehenden Sauerstoffs (die andere Hälfte wird von Landpflanzen erzeugt). Das pflanzliche und tierische Plankton bildet **die Grundlage des marinen Nahrungsnetzes**, das alle höheren Lebensformen, wie z. B. Fische, ernährt. Wenn das Plankton stirbt, sinkt es als so genannter '**Meeresschnee**' auf den Meeresboden und bildet dort organische Sedimente. Im Laufe von Millionen von Jahren werden diese in die fossilen Brennstoffe umgewandelt, die unsere Wirtschaft tragen. **Das Benzin, das unsere Autos antreibt, basiert auf fossilem Plankton.** Plankton umfasst also erstaunliche Lebewesen, die für die Menschheit **wichtige Ökosystemdienstleistungen** erbringen. Plankton existiert seit geologischen Zeitaltern auf diesem Planeten, was zeigt, dass es **ein nachhaltiges Konzept in der Evolution** des Lebens auf der Erde ist. Das bedeutet, dass wir eine Menge von ihm lernen können.

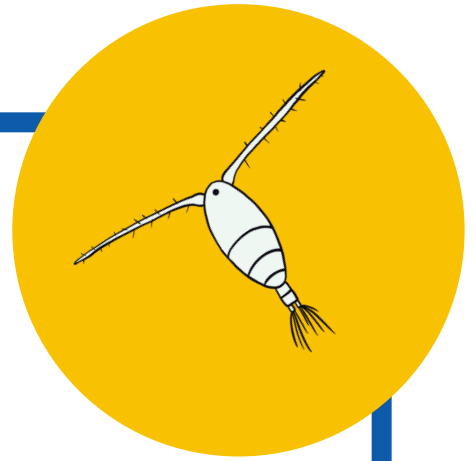
## DISKUTIERT IN DER KLASSE:

- die wichtige Rolle des Planktons für die Menschheit (unsichtbar, aber lebensnotwendig - die Gräser, Bäume, Kühe und Wölfe des Ozeans)
- die Architektur des Schwebens (wie bleibt man an der Oberfläche?)
- die Verwendung von Farbe im Ozean (wie versteckt man sich in Wasser?)
- die Grösse der Kleinstlebewesen (wie überlebt man im kargen, weiten Meer?)
- die Rolle von Vielfalt unter schwierigen Bedingungen (schätzen wir die Vielfalt unter Menschen genug?)
- die Tatsache, dass Plankton seit Milliarden von Jahren auf dem Planeten Erde überlebt (was können wir Menschen vom Plankton lernen?)



## DAS KARTENSPIEL

# RUDERFUSSKREBSE



## WER SIND SIE?

Ruderfusskrebse sind winzig kleine, ovale Krebstiere und Cousins von Garnelen und Krabben. Sie haben zwei lange Antennen, um Nahrung, Freunde und Feinde aufzuspüren und ein Auge in der Mitte des Kopfes. *Paraeuchaeta antarctica*, ein rötlicher Ruderfusskrebs aus dem Südpolarmeer, lebt in Tiefen von bis zu 1000 m. Das Rot macht ihn im dunklen Tiefenwasser unsichtbar.

## WARUM SIND SIE WICHTIG?

Ruderfusskrebse sind in allen Gewässern der Welt zu finden, auch in der Regentonne im Garten. Sie sind die am häufigsten vorkommende Zooplanktongruppe im Meer. Daher sind sie eine gute Mahlzeit für Fische und andere Meeresbewohner.

Ruderfusskrebse tragen auch zum Transport von Kohlenstoff von der Meeresoberfläche in die Tiefe bei, weil sie täglich von der Oberfläche in die Tiefsee und zurück schwimmen (Migration).

## EIGENSCHAFTEN:

**Grösse:** ein paar Millimeter

**Lebenserwartung:** Wochen bis Monate

**Life style:** divers (Pflanzen-, Fleisch und Allesfresser)

**Verbreitung:** Globaler Ozean

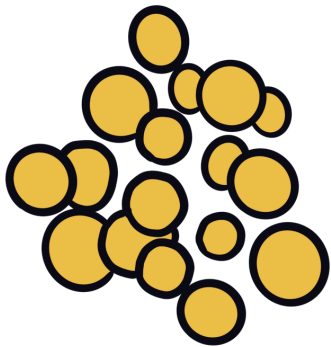
**Vermehrung:** männliche und weibliche Tiere

## HAST DU GEWUSST...?

Viele Ruderfusskrebse leben als Parasiten in/auf anderen Meeresbewohnern.

# RUDERFUSSKREBSE

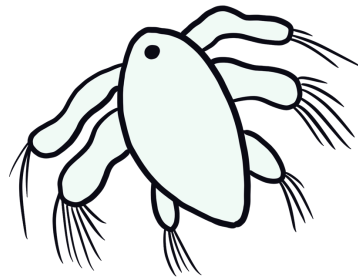
1



**EIER**

Am Anfang des Lebens eines jeden Ruderfusskrebsees steht das Ei. Weibliche Ruderfusskrebse tragen ihre Eier in Eiersäcken, die an ihrem Körper befestigt sind, um sie vor Fressfeinden zu schützen.

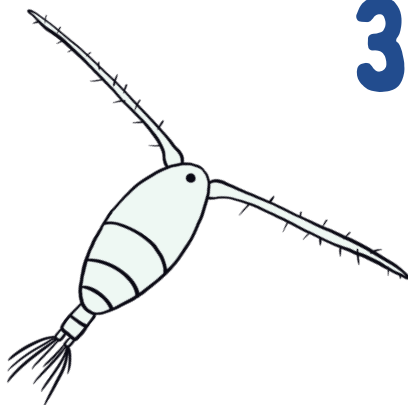
2



**NAUPLIUSLARVE**

Die Ruderfusskrebse Kinder (Nauplien) haben drei Beinpaare und ein Auge in der Mitte ihres Kopfes. Um zu wachsen, häuten sich die Kinder mehrere Male.

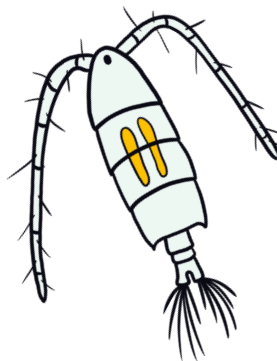
3



**COPEPODIT-LARVE**

Mit jeder Häutung wachsen dem jungen Ruderfusskrebsen neue Körperteile und Beinpaare. Das Verhältnis von männlichen zu weiblichen Ruderfusskrebsen wird durch die Umwelt bestimmt.

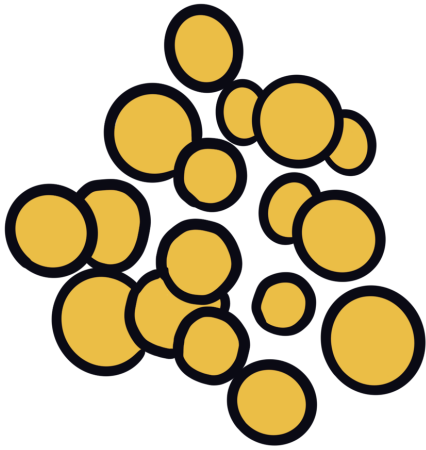
4



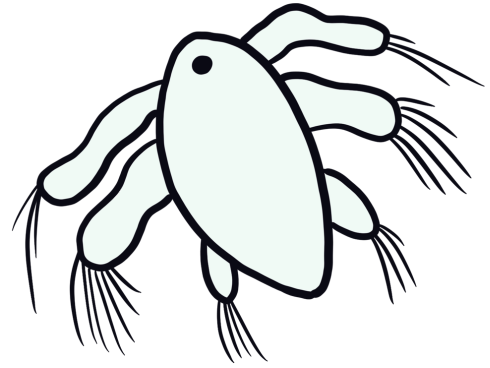
**RUDERFUSSKREBS**

Männliche Ruderfusskrebse sind kleiner und seltener als Weibchen. Die erwachsenen Tiere fressen nachts an der Oberfläche und wandern tagsüber in die Tiefsee, um sich vor Fressfeinden zu verstecken.

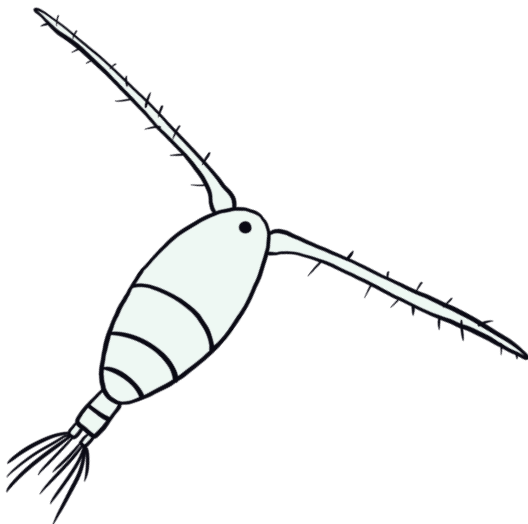
# RUDERFUSSKREBSE - AUSSCHNEIDEN & SPIELEN



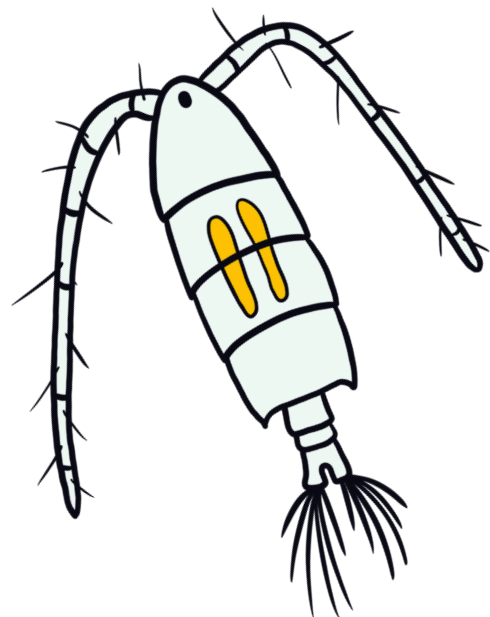
**EIER**



**NAUPLIUSLARVE**



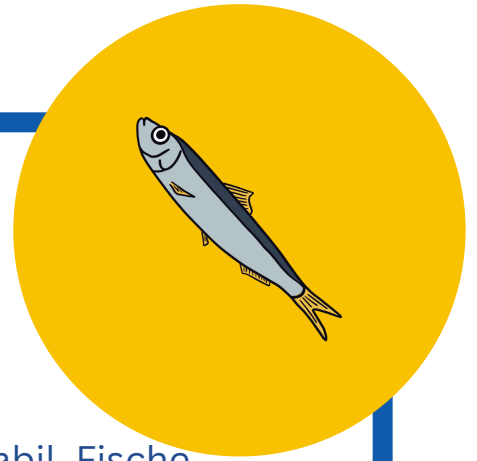
**COPEPODIT-LARVE**



**RUDERFUSSKREBS**



# FISCHE



## WER SIND SIE?

Fische sind Wirbeltiere, d. h. sie haben eine Wirbelsäule wie wir Menschen. Ihre mit Luft gefüllte Schwimmblase hält sie im Wasser stabil. Fische gehören nicht zum Plankton, da sie gegen die Strömung schwimmen können. Ihre Eier und Larven können dies jedoch nicht und gehören daher zum so genannten Ichthyoplankton, dem Fischplankton. Der Antarktische Zahnfisch hat keine Schwimmblase und produziert Frostschutzmittel, damit sein Körper in den kalten polaren Gewässern nicht einfriert.

## WARUM SIND SIE WICHTIG?

Gemeinsam mit den Meeressäugtieren sind Fische die wichtigsten Raubtiere der Meere und kontrollieren die Biomasse des Planktons. Fische sind eine wichtige Proteinquelle für Milliarden von Menschen.

## EIGENSCHAFTEN:

**Grösse:** Zentimeter bis Meter

**Lebenserwartung:** Monate bis Jahrzehnte

**Life style:** divers (Pflanzen-, Fleisch- und Allesfresser)

**Verbreitung:** Globaler Ozean

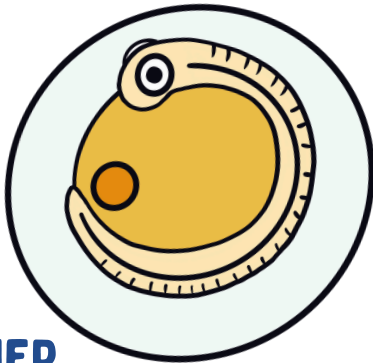
**Vermehrung:** männliche und weibliche Tiere

## HAST DU GEWUSST..?

Fische gehören zu den beliebtesten Haustieren der Menschen.

# FISCHE

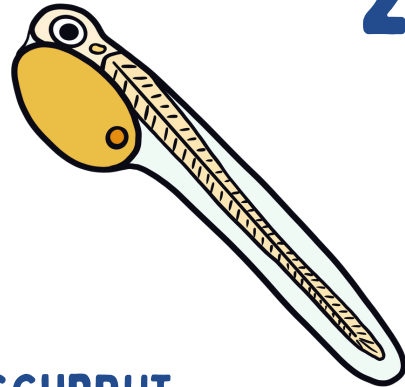
1



**EIER**

Das Leben des Fischbabies beginnt im Ei. Einige Fischeier werden von Menschen gegessen. Die Eier der Störe sind als Kaviar bekannt.

2



**FISCHBRUT**

Fischkinder sind Teil des Zooplanktons. Sie sind auf Eigelb angewiesen, bevor sie lernen, sich selbst zu ernähren.

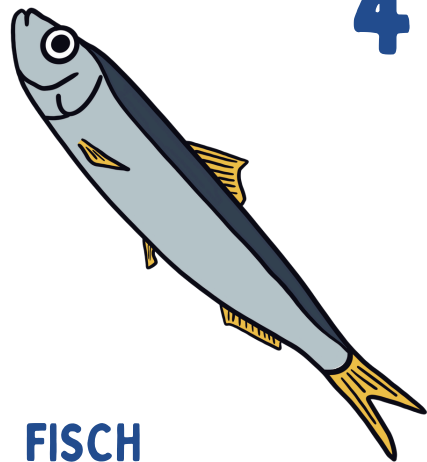
3



**JUNGFISCH**

Das Jungtier kann sich selbst ernähren und schwimmen. Er wächst und reift zu einem erwachsenen Fisch heran. Einige Tiefseefische werden erst nach vielen Jahrzehnten erwachsen.

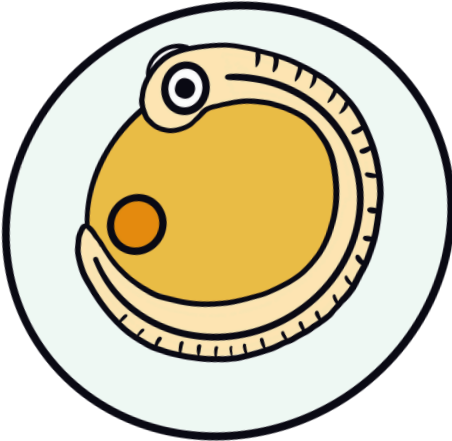
4



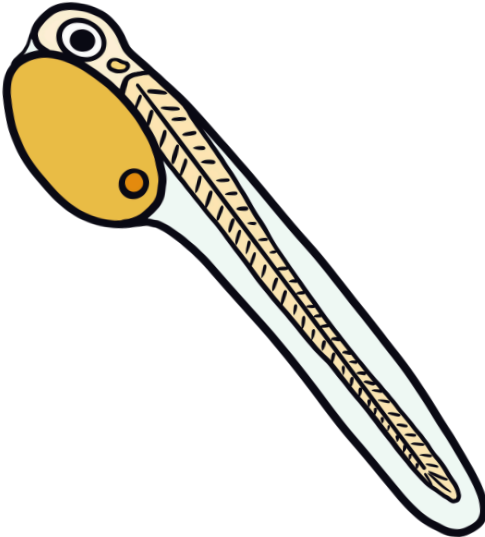
**FISCH**

Ausgewachsene Fische gehören nicht zum Plankton, wohl aber ihre Jungen. Fische sind wichtige Eiweisslieferanten für Milliarden von Menschen.

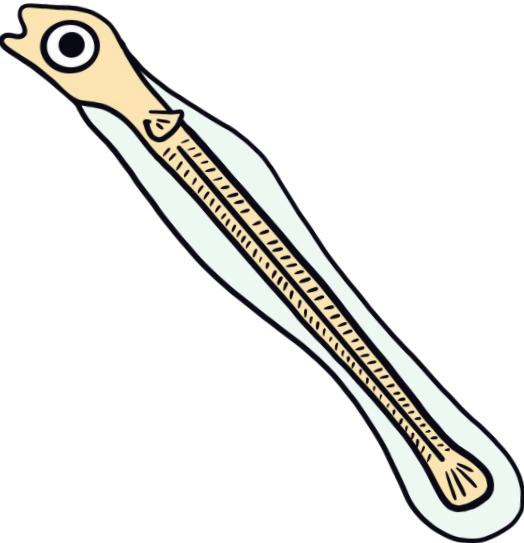
# FISCHE - AUSSCHNEIDEN UND SPIELEN



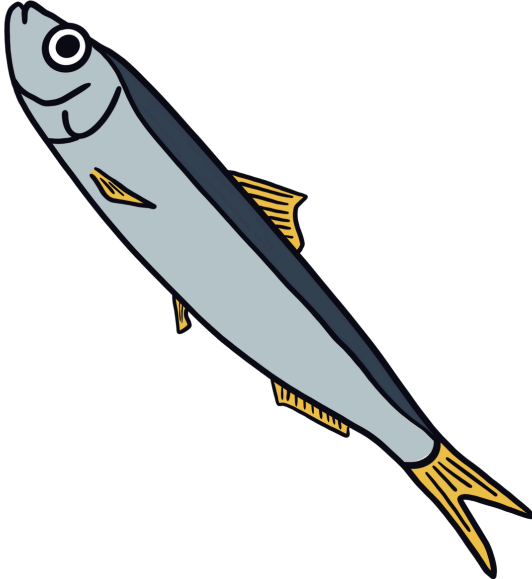
EIER



FISCHBRUT



JUNGFISCH



FISCH

# SEESTERNE



## WER SIND SIE?

Seesterne haben ein hartes Skelett in Form eines Sterns und haben meist fünf Arme. Seesterne ernähren sich von langsamen oder sesshaften Tieren wie Muscheln, Seeigeln oder anderen Seesternen. Viele Arten von Seesternen leben in der Tiefsee unter dem antarktischen Eis, und einige sind weiss, um sich ihrer Umgebung anzupassen. Ihre Nachkommen gehören zum Zooplankton.

## WARUM SIND SIE WICHTIG?

Seesterne sind wichtige Räuber auf dem Meeresboden und halten die Population von Muscheln, Seeigeln und Seegurken in Schach. Sie sorgen so für das ökologische Gleichgewicht auf dem Meeresboden.

## EIGENSCHAFTEN:

**Grösse:** einige Zentimeter bis etwa ein Meter

**Lebenserwartung:** Jahre bis Jahrzehnte

**Life style:** Fleischfresser

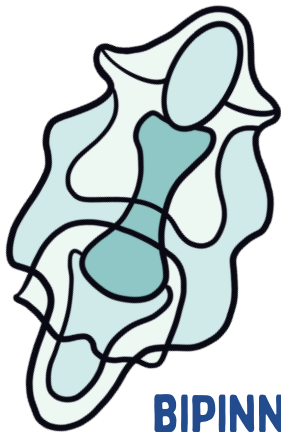
**Verbreitung:** Globaler Ozean

**Vermehrung:** männliche und weibliche Tiere oder Zwitter

## HAST DU GEWUSST...?

Seesterne haben zwei Mägen und können ihre Körperteile nachwachsen lassen. Einige leben in Tiefen von 10'000 Metern.

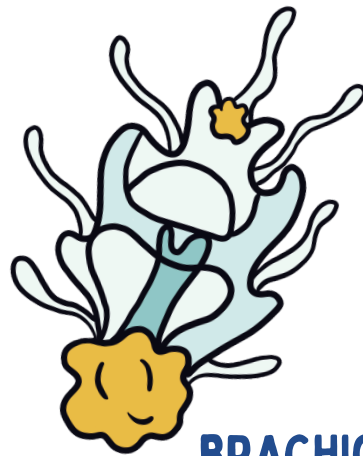
# SEESTERNE



1

**BIPINNARIA**

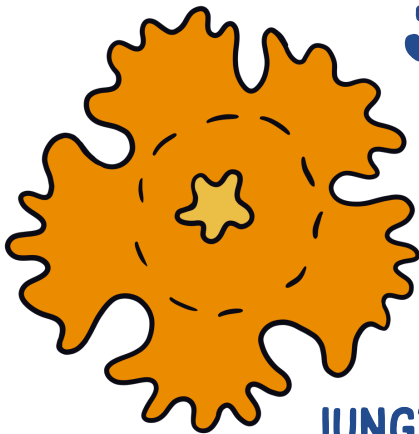
Seesternbabys haben kleine Härchen, mit denen sie schwimmen, Wasser filtern und Nahrung in den Mund transportieren können.



2

**BRACHIOLARIA**

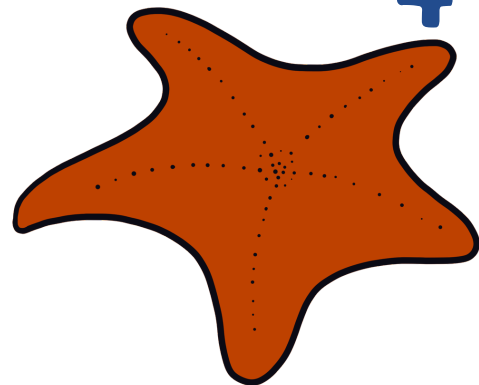
Das Seesternkind entwickelt dann drei Paar Arme mit klebrigen Saugnäpfen, mit denen es sich am Meeresboden festhalten kann.



3

**JUNGTIER**

Der jugendliche Seestern gehört noch zum Zooplankton. Er ist freischwimmend und ähnelt einer Schneeflocke.



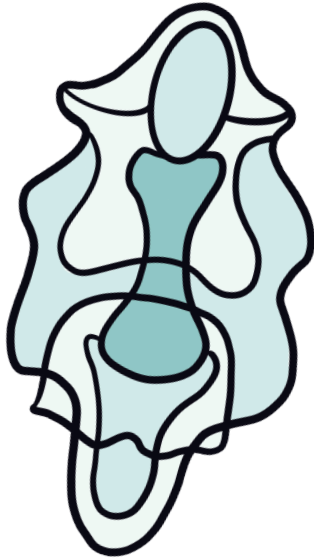
4

**SEESTERN**

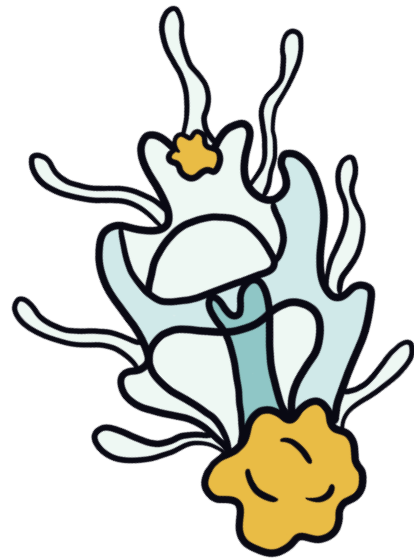
Erwachsene Seesterne sind wilde Meeresräuber, die auf dem Meeresboden leben. Ihre Kinder sind Teil des Planktons.



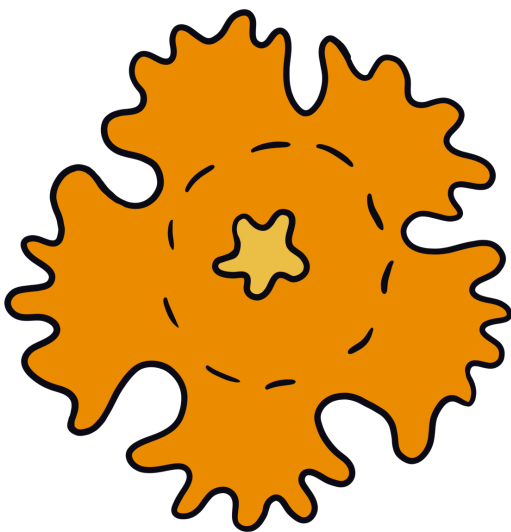
# SEESTERNE - AUSSCHNEIDEN UND SPIELEN



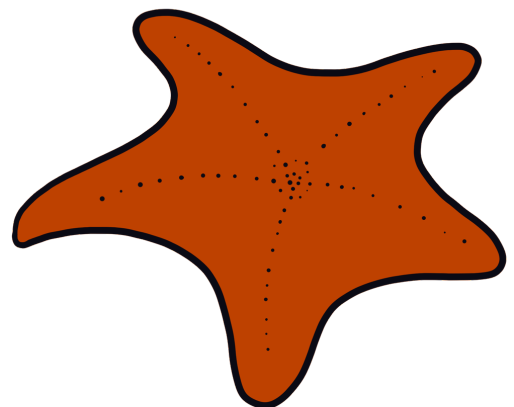
**BIPINNARIA-LARVE**



**BRACHIOLARIA-LARVE**

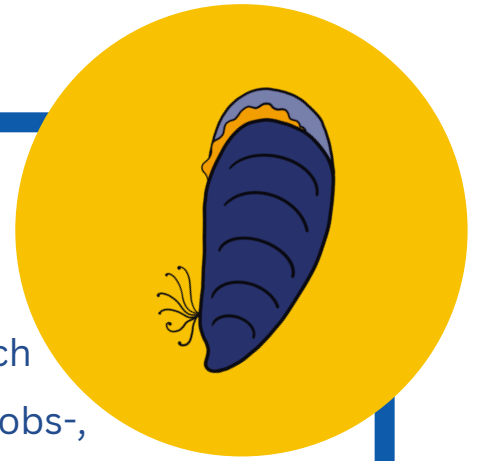


**JUNGTIER**



**SEESTERN**

# MUSCHELN



## WER SIND SIE?

Muscheln haben zwei kalkhaltige Schalen. Sie leben auf dem Meeresboden und ernähren sich von Plankton und Abfallpartikeln. Venus-, Jakobs-, Mies- und Herzmuscheln sowie Austern werden vom Menschen verzehrt. Die langsam wachsende braune antarktische *Yoldia*-Muschel wird etwa 3-4 cm gross und kann 60-150 Jahre alt werden.

## WARUM SIND SIE WICHTIG?

Muscheln wirken wie tierische Putzequippen, denn sie reinigen das Meerwasser, indem sie bis zu mehrere Liter Wasser pro Stunde filtern. Da sie so im Wasser enthaltene Schadstoffe absorbieren, können sie Auskunft über die Wasserqualität geben. Muschelkolonien sind eine wichtige Nahrungsquelle für Meeressäuger, Fische und Seevögel.

## EIGENSCHAFTEN:

**Grösse:** ein paar Millimeter bis Meter

**Lebenserwartung:** Jahre bis Jahrzehnte

**Life style:** primär filtrierende Abfallproduktfresser

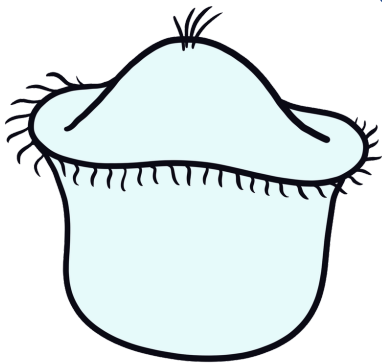
**Verbreitung:** Globaler Ozean

**Vermehrung:** männliche und weibliche Tiere, oft auch Zwitter

## HAST DU GEWUSST..?

Muscheln gehören zu den ersten invasiven Arten, die den antarktischen Meeresboden besiedeln. Sie reisen als blinde Passagiere auf Schiffsrümpfen oder im Ballastwasser.

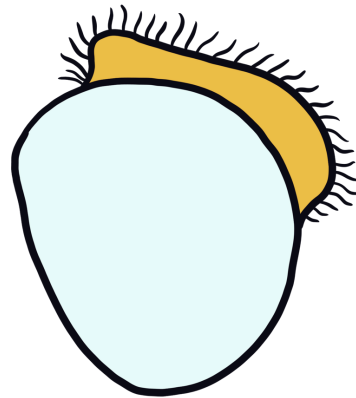
# MUSCHELN



1

**TROCHOPHORA**

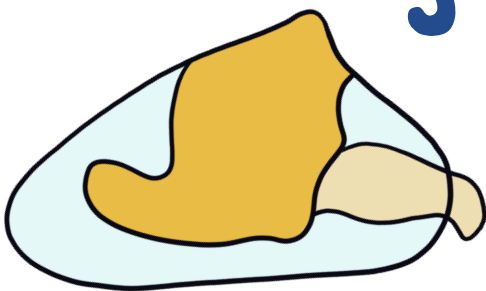
Das Muschelbaby trägt bereits eine Schale und hat einen behaarten Fuss, mit dem es sich fortbewegen und essen kann.



2

**VELIGERLARVE**

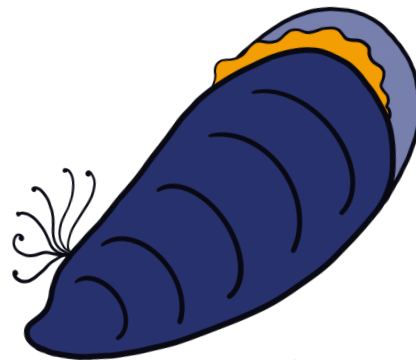
Das Muschelkind entwickelt haarige Flügel, die Vela, um sich fortzubewegen und zu fressen. Es ist immer noch Teil des Zooplanktons.



3

**PEDIVELIGER-LARVE**

Die Jungmuschel hat nun eine voll ausgebildete Doppelschale. Einige Jungmuscheln bilden Bärte, mit denen sie sich am Boden festhalten können.

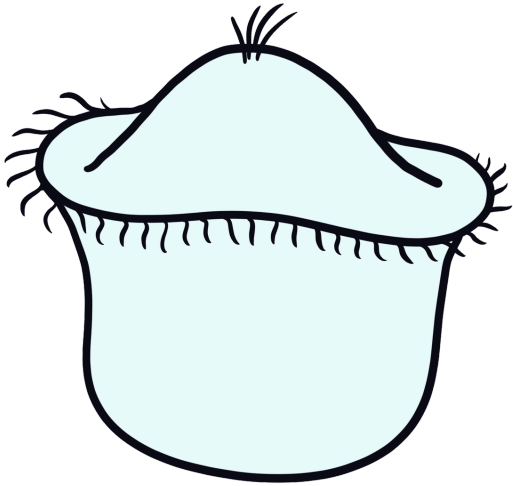


4

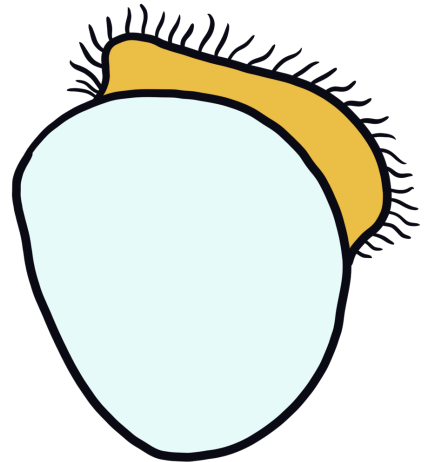
**MUSCHEL**

Muscheln leben auf dem Meeresboden oder auf Felsen und ernähren sich von Plankton und Schleim, indem sie das Wasser filtern. Sie haben kalkhaltige Schalen.

# MUSCHELN - AUSSCHNEIDEN UND SPIELEN



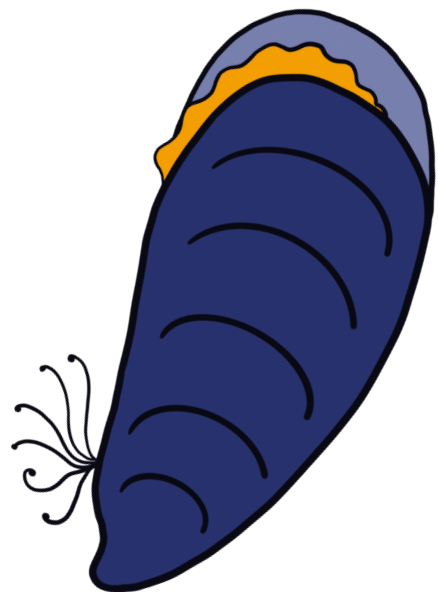
**TROCHOPHORA**



**VELIGERLARVE**

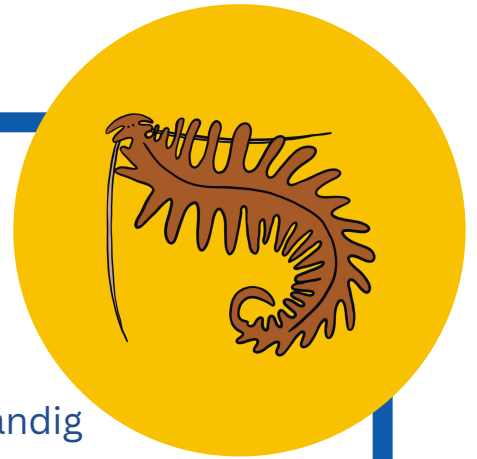


**PEDIVELIGER-LARVE**



**MUSCHEL**

# BORSTENWÜRMER



## WER SIND SIE?

Die Borstenwürmer sind Würmer, die nach den vielen Haaren benannt sind, die ihren Körper zieren. Borstenwürmer können vollständig planktonisch sein oder sich erst als Erwachsene auf dem Meeresboden niederlassen. Die Eingeweide der antarktischen Borstenwürmer produzieren Frostschutzmittel, die sie vor dem Einfrieren bewahren. Viele Tiefsee-Borstenwürmer sind weiss oder durchsichtig, aber einige haben wunderschöne Farben.

## WARUM SIND SIE WICHTIG?

Borstenwürmer sind wichtige Ingenieure der Meeressedimente und spielen eine Rolle im Nährstoffkreislauf. Sie mischen und belüften die Sedimente (Bioturbation). Sie sind auch eine Nahrungsquelle für Fische und Krebstiere.

## EIGENSCHAFTEN:

**Grösse:** einige Millimeter bis Meter

**Lebenserwartung:** Wochen bis Jahre; manche Jahrhunderte

**Life style:** divers, Abfallprodukte- und Fleischfresser

**Verbreitung:** Globaler Ozean

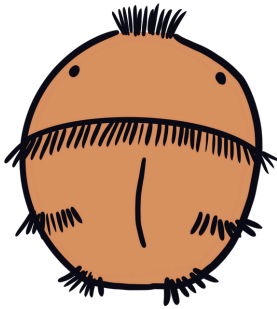
**Vermehrung:** männliche und weibliche Tiere, aber auch eine grosse Vielfalt asexueller Vermehrungsarten (z.B. Knospung)

## HAST DU GEWUSST..?

Einige antarktische Borstenwürmer sind biolumineszent und können bei Gefahr Funken sprühen.

# BORSTENWÜRMER

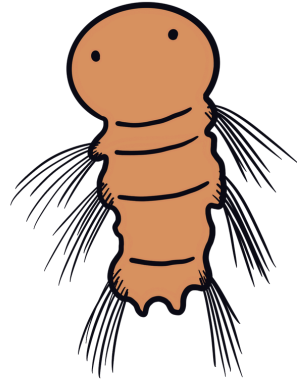
1



**TROCHOPHORA**

Das Borstenwurmbaby hat einen diamantförmigen Körper, der an der Spitze von einem Haarkranz umgeben ist.

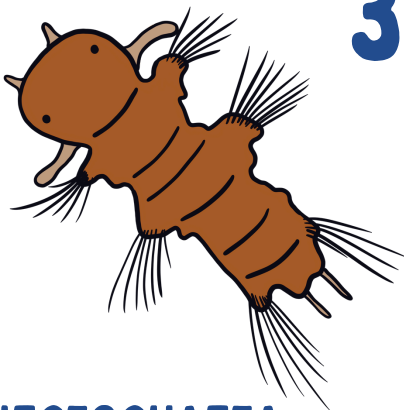
2



**METATROCHOPHORA**

Das Borstenwurmkind hat Augenflecken, mehrere Segmente und Büschel von haarigen Stacheln, mit denen es sich durchs Wasser bewegt.

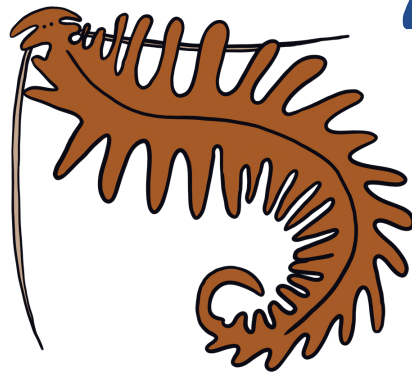
3



**NECTOCHAETA**

Der jugendliche Borstenwurm hat mehrere Segmente mit Borsten und sein Kopf hat nun Fühler, mit denen er das Wasser filtern kann.

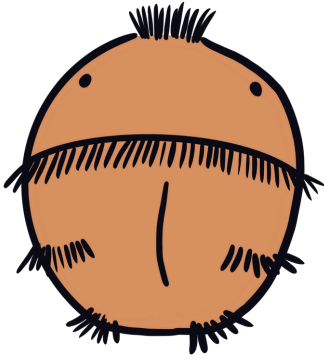
4



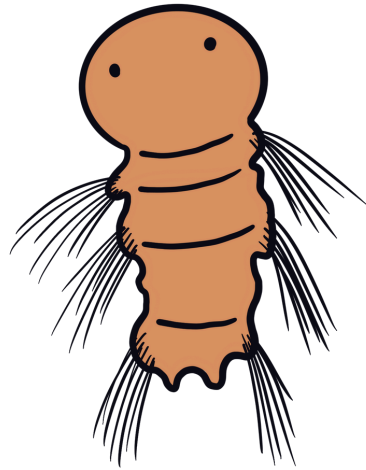
**BORSTENWURM**

Borstentwürmer sind segmentierte Meereswürmer mit vielen Haaren. Ausgewachsene Tiere können Teil des Planktons sein.

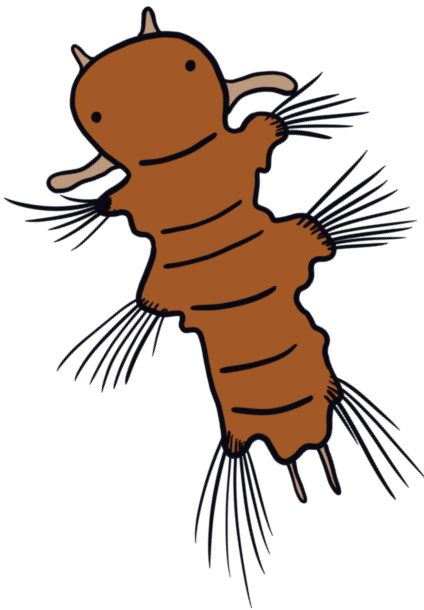
# BORSTENWÜRMER - AUSSCHNEIDEN UND SPIELEN



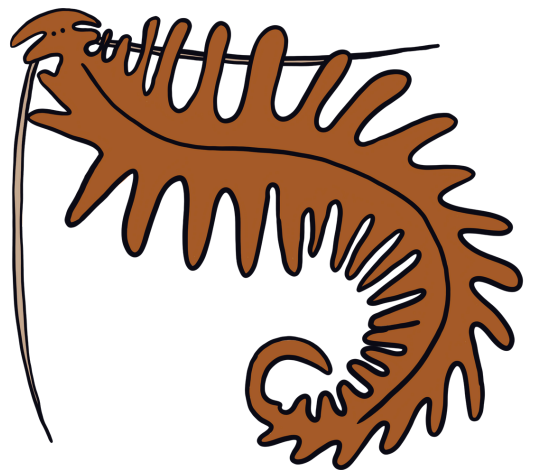
**TROCHOPHORA**



**METATROCHOPHORA**



**NECTOCHAETA**



**BORSTENWURM**



# MEERESSCHNECKEN



## WER SIND SIE?

Die Seeschnecken sind furchteinflössende Meeresraubtiere. Sie haben einen Panzer aus Kreide und schwimmen mit einem Fuss, der sich in flügelartige Flossen umgewandelt hat. Aufgrund ihrer Form haben sie lustige Namen wie „Seeelefanten“, „Meeresengel“ und „**Seeschmetterlinge**“. Die ersten beiden Gruppen fressen die letzteren. Seeschmetterlinge beginnen ihr Leben als Männchen und werden zu Weibchen, wenn sie ausgewachsen sind.

## WARUM SIND SIE WICHTIG?

Seeschmetterlinge sind wichtige marine Kalkbildner und tragen zur Kohlenstoffspeicherung des Ozeans in den Sedimenten bei. Sie reagieren empfindlich auf Änderungen der Temperatur und des Säuregehalts, was sie zu guten Frühwarnsystemen für den Klimawandel und die Ozeanversauerung macht.

## EIGENSCHAFTEN:

**Grösse:** einige Millimeter bis Zentimeter

**Lebenserwartung:** Wochen bis Jahre

**Life style:** divers; filtrierende Allesfresser, Fleischfresser

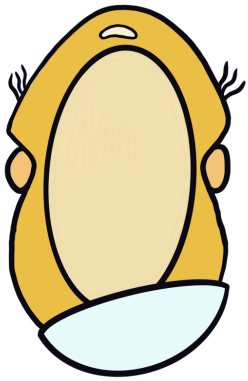
**Verbreitung:** Globaler Ozean

**Vermehrung:** männliche und weibliche Tiere oder Zwitter

## HAST DU GEWUSST..?

Seeschmetterlinge haben keinen Kopf. Zum Fressen erbrechen sie ein schleimiges Netz, mit dem sie das Wasser filtern. Ist das Netz voller Partikel, so schlucken sie es wieder. Guten Appetit!

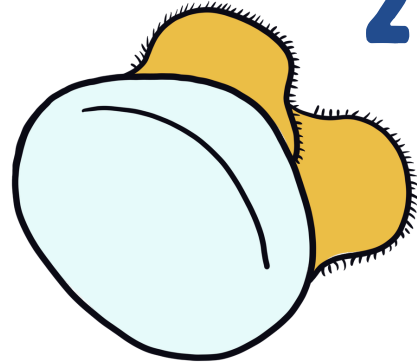
# MEERESSCHNECKEN



1

**TROCHOPHORA**

Das Seeschneckenbaby sieht ein bisschen aus wie ein Muschelbaby. Es hat ein kleines Gehäuse und schwimmt mit Tentakeln und Armen.



2

**FRÜHE VELIGERLARVE**

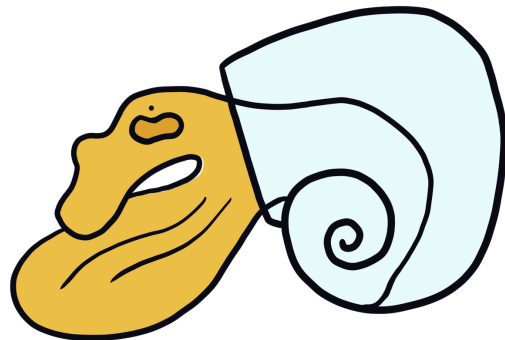
Das Meeresschneckenkind hat nun ein grösseres Gehäuse und zwei haarige Flügel, mit denen es schwimmen und Nahrung in seine Mundöffnung fächeln kann.



3

**VELIGERLARVE**

Die junge Seeschnecke hat nun ihr charakteristisches gekringeltes Gehäuse, so dass sie den Landschnecken ähnlich sieht.

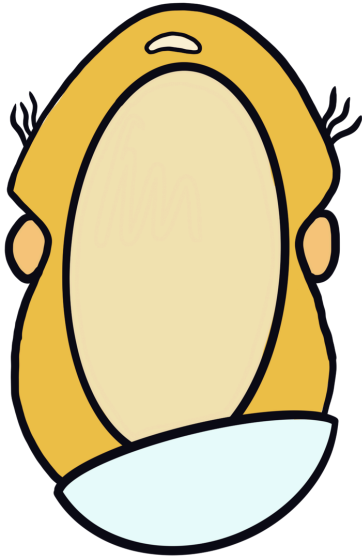


4

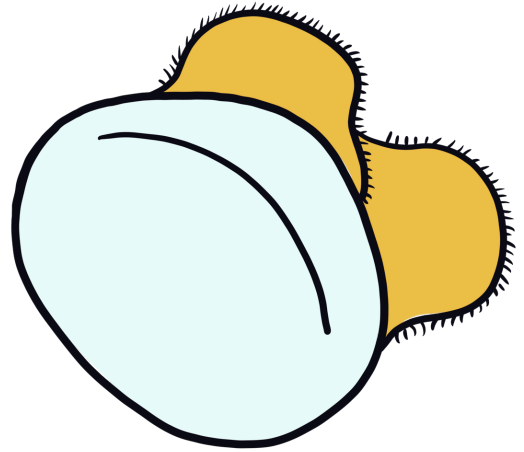
**MEERESSCHNECKE**

Viele erwachsene Meeresschnecken haben ein gewundenes Gehäuse und einen in Flossen oder Flügel umgewandelten Fuss, mit dem sie schwimmen können.

# MEERESSCHNECKEN - AUSSCHNEIDEN UND SPIELEN



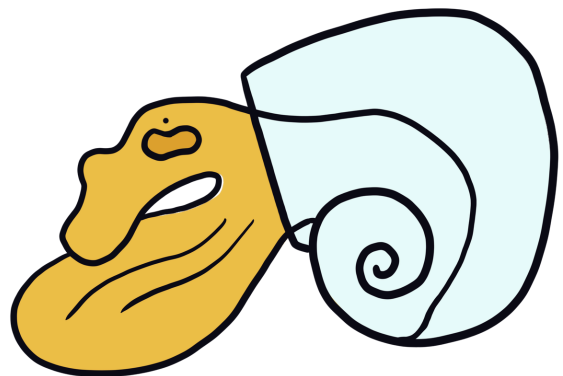
TROCHOPHORA



FRÜHE VELIGERLARVE



VELIGERLARVE



MEERESSCHNECKE

# RANKENFUSSKREBSE



## WER SIND SIE?

Rankenfusskrebse sind auf Felsen, Meeresmüll oder Wälen lebende Krustentiere. Zu ihnen gehören die **Seepocken** und Entenmuscheln.

Seepocken haben eine harte Kalkschale und sehen aus wie kleine Vulkane. Sie filtern Wasser und ernähren sich von Plankton.

Während die erwachsenen Tiere sesshaft sind, sind ihre Kinder Teil des Planktons. Antarktische Seepocken sind oft weiss, da es im südlichen Ozean die meiste Zeit des Jahres dunkel ist.

## WARUM SIND SIE WICHTIG?

Ähnlich wie Muscheln reinigen Seepocken das Wasser, indem sie es filtern. Sie sind richtige Ökosystemingenieure, denn sie strukturieren ihren Lebensraum durch ihre Schalen. So schaffen sie Lebensräume für andere Arten. Sie stabilisieren so auch den Ozeanboden und verhindern Schäden durch Erosion.

## EIGENSCHAFTEN:

**Grösse:** einige Zentimeter

**Lebenserwartung:** einige Jahre

**Life style:** wasserfiltrierende Allesfresser

**Verbreitung:** Globaler Ozean (Küsten, Felsen, Wale)

**Vermehrung:** primär Zwitter

## HAST DU GEWUSST..?

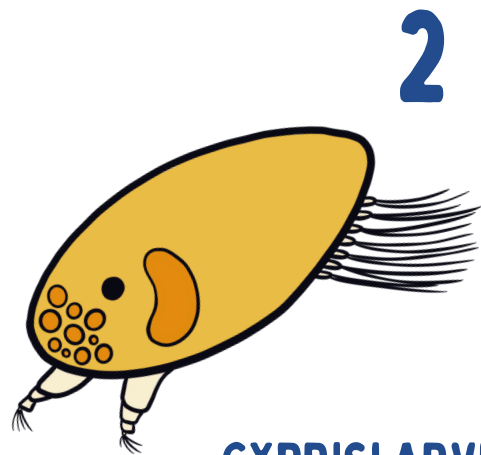
Gekochte Entenfusskrebse, die wie geschrumpfte Elefantenfüsse aussehen, gelten in Portugal und Spanien als Delikatesse.

# RANKENFUSSKREBSE



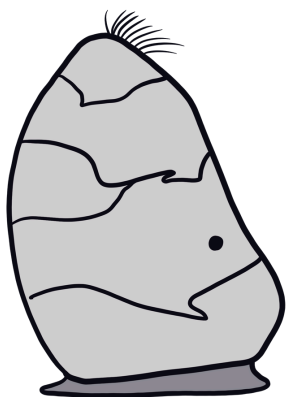
**NAUPLIUSLARVE**

Seepockenbabys gehören zum Zooplankton. Sie sehen ähnlich aus wie die Babys von Ruderfußkrebsen, da beide miteinander verwandt sind.



**CYPRISLARVE**

Das Seepockenkind hat einen Panzer wie ein Käfer und klebrige Beine, mit denen es sich am Boden festhält. Es ist bereit, sich auf dem Boden niederzulassen.



**JUNGTIER**

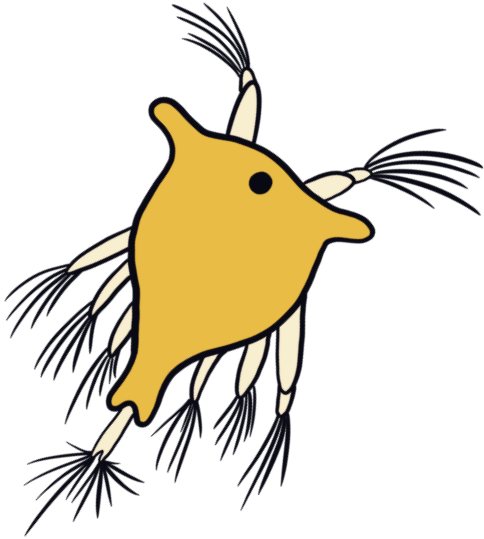
Die junge Seepocke verliert ihren Panzer und baut einen starken, vulkanförmigen Turm, in dem sie lebt. Sie ist nicht mehr Teil des Planktons.



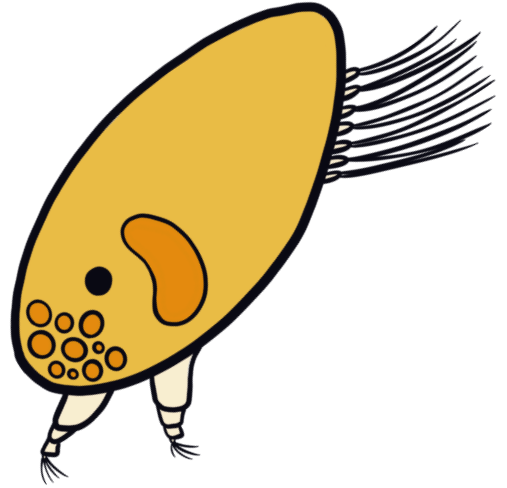
**SEEPOCKE**

Seepocken sehen aus wie kleine Vulkane oder Palmen, und manche leben auf Wälen. Sie filtern das Wasser und sind oft gleichzeitig weiblich und männlich.

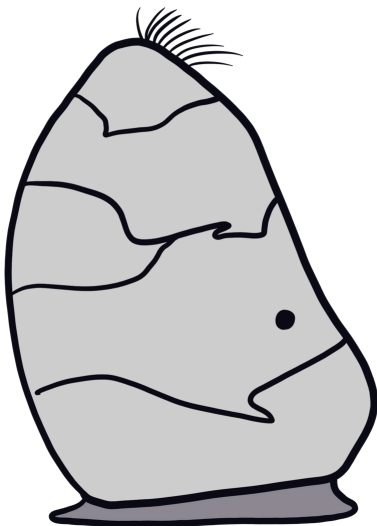
# RANKENFUSSKREBSE - AUSSCHNEIDEN UND SPIELEN



**NAUPLIUSLARVE**



**CYPRISLARVE**



**JUNGTIER**



**SEEPOCKE**

# KRABBen



## WER SIND SIE?

Krabben sind Krustentiere, die zu den Zehnfusskrebse gehören. Sie haben also zehn Beine. Männchen und Weibchen unterscheiden sich oft deutlich. Die Befruchtung der Eier erfolgt in der Regel im Inneren des Weibchens durch Paarung. Krabben haben Jungtiere und Larven, die zum Plankton gehören.

## WARUM SIND SIE WICHTIG?

Krabben sind eine wichtige Nahrungsquelle für Seevögel und Meeressäuger. Indem sie organische Stoffe abbauen und die Wasserzirkulation in Küstensystemen erhöhen, verhindern Krabben auch die Ansammlung von Abfällen in Meeres- und Süßwassersystemen und tragen so zur Aufrechterhaltung des ökologischen Gleichgewichts in diesen Systemen bei.

## EIGENSCHAFTEN:

**Größe:** Millimeter bis Dezimeter

**Lebenserwartung:** ein paar Jahre

**Life style:** wasserfiltrierende Allesfresser

**Verbreitung:** Globaler Ozean (Küsten, Mangroven, Riffe)

**Vermehrung:** männliche und weibliche Tiere, oft klar erkennbar

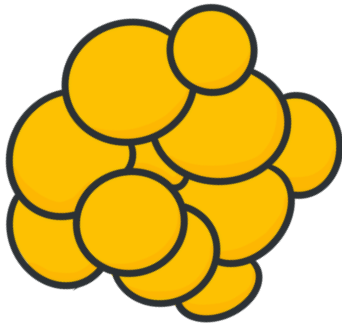
## HAST DU GEWUSST..?

Der Klimawandel hat zu einer Invasion der Antarktischen Königskrabbe auf dem antarktischen Kontinentalschelf geführt. Sie bedroht die einheimischen Seespinnen, -sterne und -gurken.



# KRABBen

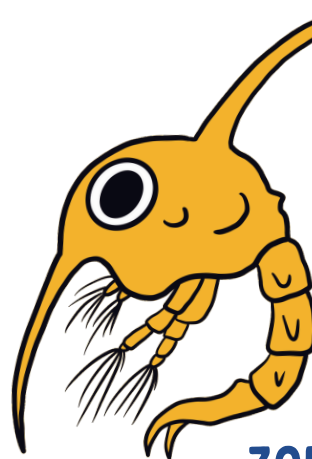
1



**EIER**

Die Krabbenmutter trägt die Eier unter ihrem Bauch. Eine Krabbenmutter kann Millionen von Babys gebären.

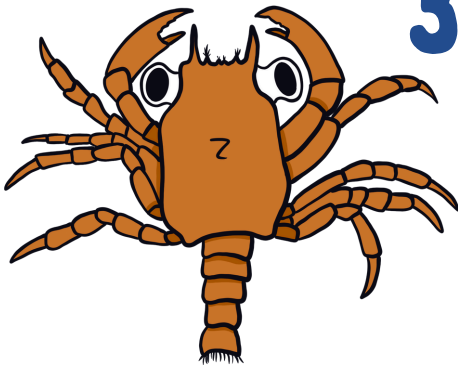
2



**ZOEALARVE**

Die Krabbenkinder sehen nicht wie ihre Eltern aus. Sie haben grosse Augen und zwei lange Stacheln.

3



**MEGALOPALARVE**

Die junge Krabbe sieht wie eine Mischung aus Larve und ausgewachsenem Tier aus. Sie hat kräftige Schwimmbeine.

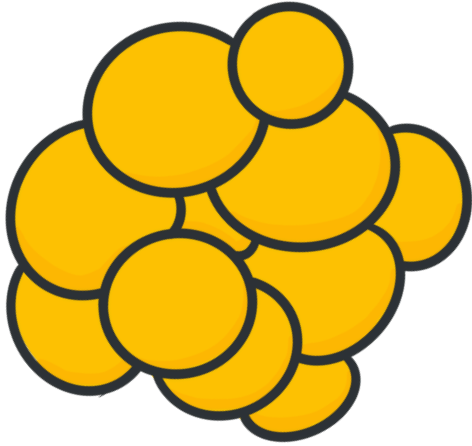
4



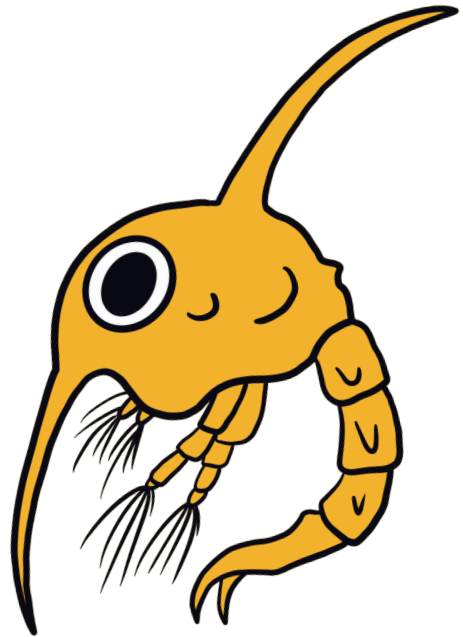
**KRABBE**

Erwachsene Krabben haben zehn Beine. Sie leben auf dem Meeresboden, aber ihre Babys sind Teil des Planktons.

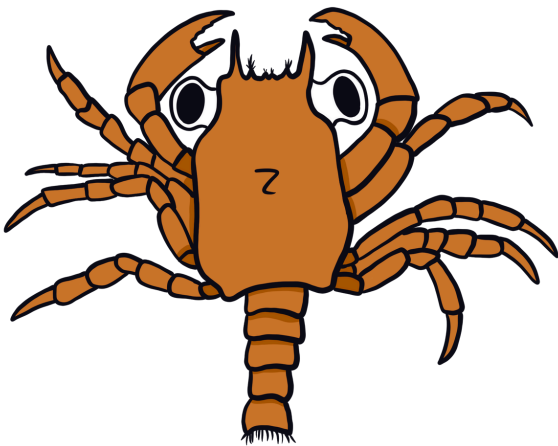
# KRABBen - AUSSCHNEIDEN UND SPIELEN



**EIER**



**ZOEA-LARVE**



**MEGALOPA-LARVE**



**KRABBE**

# KIESELALGEN



## WER SIND SIE?

Die Kieselalgen sind eine wichtige Gruppe von Phytoplankton, die Sonnenlicht und Nährstoffe durch Photosynthese in Biomasse umwandeln. Sie können sich sowohl durch Zellteilung als auch durch Zellfusion vermehren. Kieselalgen haben wunderschöne geometrische Formen, und werden darum auf englisch auch „Juwelen des Meeres“ genannt. Sie besitzen silikathaltige Schalen, die sich in langlebigen Meeressedimenten anreichern.

## WARUM SIND SIE WICHTIG?

Kieselalgen gehören zum „pflanzenähnlichen Phytoplankton“, das die Grundlage des marinen Nahrungsnetzes bildet. Sie nehmen mit ihrer Biomasse Kohlenstoff aus dem Meer auf, der nach ihrem Absterben effizient auf den Meeresboden transportiert wird. Sie können riesige Algenblüten bilden, die Nahrung und Lebensraum für andere Meeresbewohner bieten.

## EIGENSCHAFTEN:

**Grösse:** Mikrometer

**Lebenserwartung:** Stunden bis Tage

**Life style:** nutzt Licht und Nährstoffe, betreibt Photosynthese

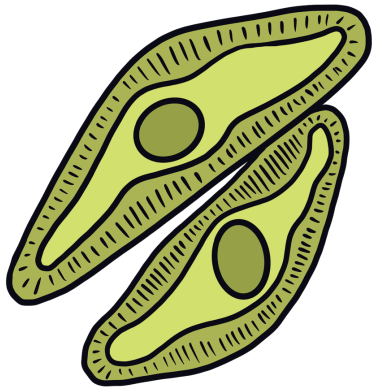
**Verbreitung:** global (dichte Algenblüten in Polarregionen)

**Vermehrung:** Zellteilung und Zellverschmelzung (Zellfusion)

## HAST DU GEWUSST..?

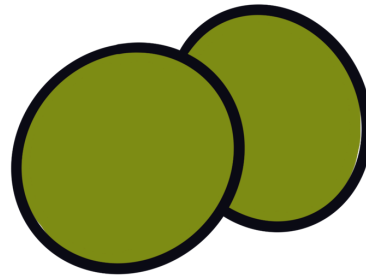
Kieselalgenreiche Meeressedimente können zur Herstellung von Dynamit und sogar Zahnpasta verwendet werden!

# KIESELALGEN



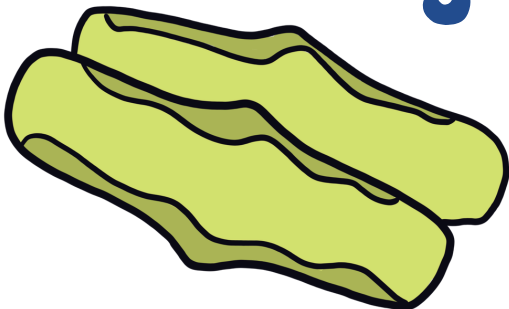
**ZELLTEILUNG**

Kieselalgen teilen sich, um neue Zellen zu bilden. Dabei schrumpfen sie mit jeder Teilung etwas in ihrer Grösse. Sind die Zellen etwa halb so gross, so hört die Zellteilung auf.



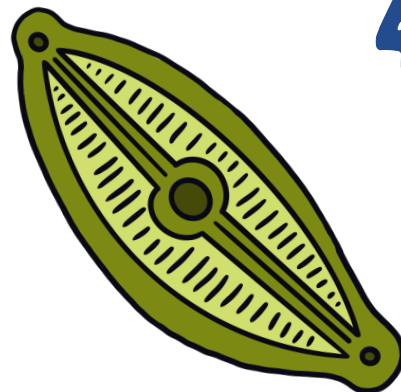
**SPOREN**

Kieselalgen können Sporen bilden, die es ihnen ermöglichen, den harten polaren Winter zu überleben. Im nächsten Frühjahr entwickeln sich diese zu normalen Zellen.



**ZELLFUSION**

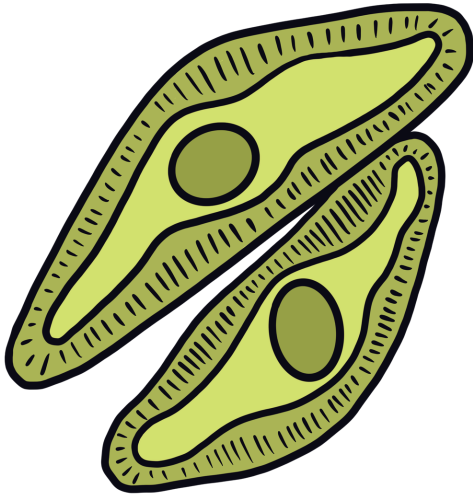
Um ihre Grösse wiederherzustellen, verschmelzen Kieselalgen mit ihren Nachbarn. Dazu werfen sie ihre Schale ab, damit sich die weichen Teile zweier Zellen zu einer neuen Zelle vereinen können.



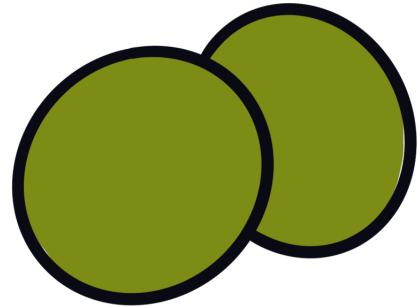
**KIESELALGE**

Kieselalgen sind eine wichtige Gruppe von Phytoplankton, die das Sonnenlicht nutzen, um wie Landpflanzen zu wachsen. Sie haben eine Silikatschale.

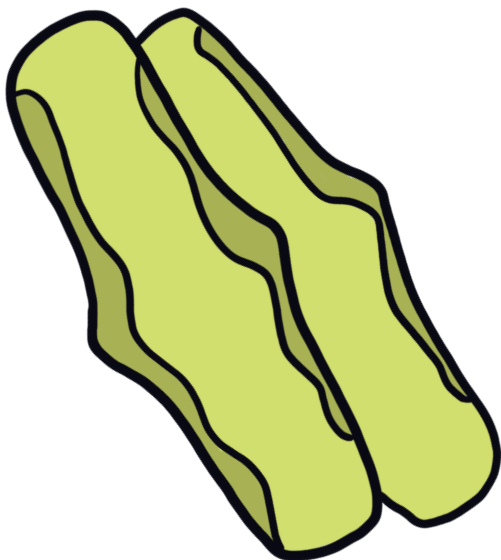
# KIESELALGEN- AUSSCHNEIDEN UND SPIELEN



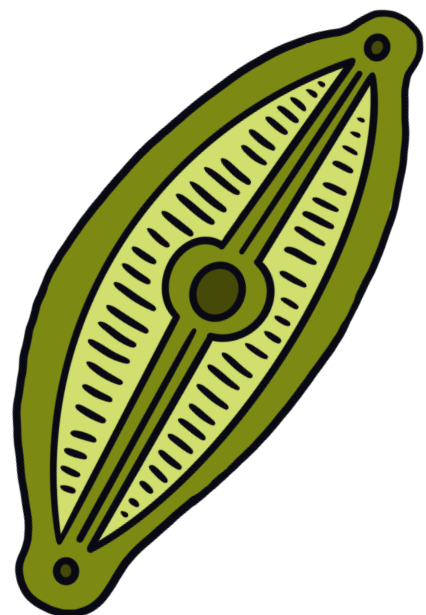
ZELLTEILUNG



SPOREN

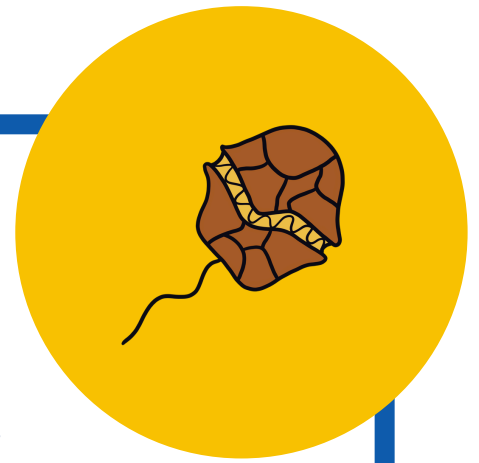


ZELLFUSION



KIESELALGE

# PANZERGEISSLER



## WER SIND SIE?

Die Panzergeissler besitzen zwei Geisseln, die sie zur Fortbewegung nutzen. Sie können zwischen pflanzenähnlicher und tierähnlicher Lebensweise wechseln. Manchmal betreiben sie Photosynthese und leben von Nährstoffen und Licht, manchmal fressen sie organische Partikel. Einige Panzergeissler produzieren Giftstoffe, andere leuchten bei Berührung. Vielleicht hast Du sie bei einem nächtlichen Bad am Strand schon einmal glitzern sehen?

## WARUM SIND SIE WICHTIG?

Panzergeissler sind ein wichtiger Bestandteil der Planktongemeinschaften in Küstengebieten. Sie bilden grosse Blüten und tragen zur Pflanzenproduktivität in marinen Systemen bei. Damit sind sie ein wichtiger Teil des marinen Nahrungsnetzes. Sie können sich gut an veränderte Umweltbedingungen anpassen.

## EIGENSCHAFTEN:

**Grösse:** Mikrometer bis Millimeter

**Lebenserwartung:** Stunden bis Tage

**Life style:** ist mal Pflanze, mal Tier

**Verbreitung:** Globaler Ozean (Küstengebiete)

**Vermehrung:** Zellteilung (Fission), Zellverschmelzung (Zellfusion)

## HAST DU GEWUSST..?

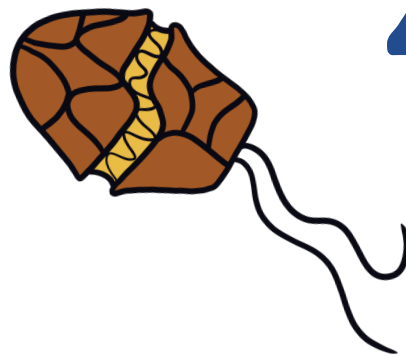
Einige Panzergeissler gehen symbiotische Beziehungen mit Korallen ein und verleihen jenen so ihre charakteristische Farbe.

# PANZERGEISSLER



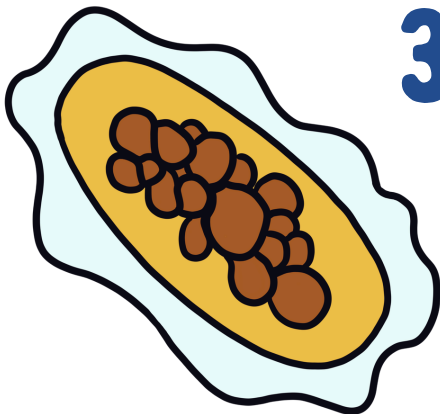
**ZELLTEILUNG**

Panzergeissler können sich schnell vermehren, indem sie sich in zwei identische Zellen teilen. Anders als die Kieselalgen schrumpfen sie dabei aber nicht.



**ZELLFUSION**

Panzergeissler können auch spezielle Zellen bilden, die es ihnen ermöglichen, mit ihren Nachbarzellen zu verschmelzen. Dies geschieht, wenn sie gestresst sind.



**ZYSTE**

Zysten sind Ruhezellen, die sich bilden, wenn nicht genügend Nahrung vorhanden ist. Sie können über sehr lange Zeiträume in den Meeressedimenten überleben.

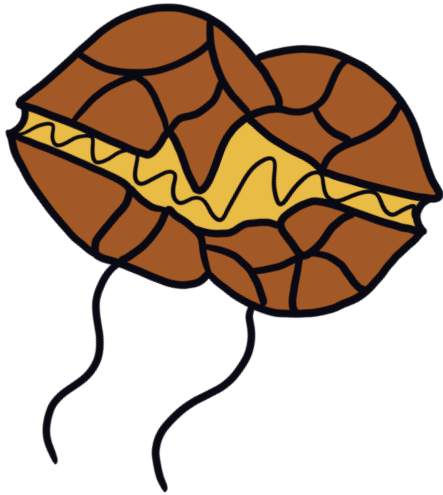


**PANZERGEISSLER**

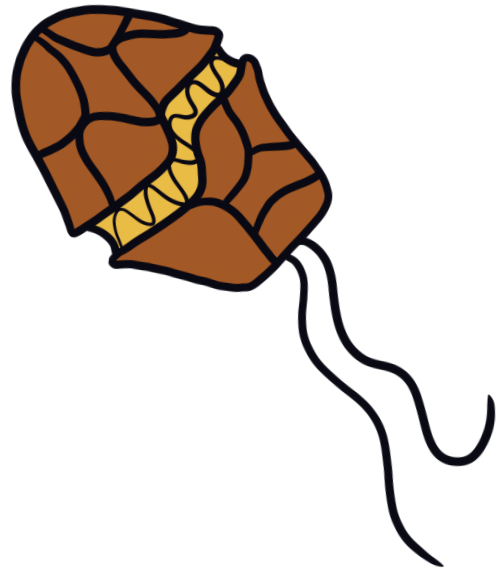
Die Panzergeissler können zwischen pflanzen- und tierähnlichen Lebensformen wechseln. Sie bewegen sich mit zwei dünnen Schwänzen, die „Geisseln“ genannt werden.



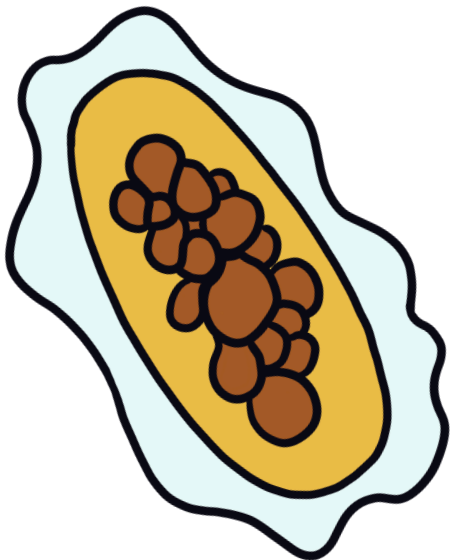
# PANZERGEISSLER - AUSSCHNEIDEN UND SPIELEN



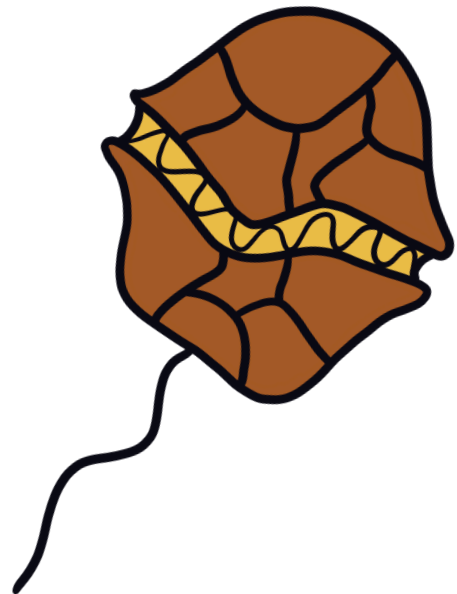
ZELLTEILUNG



ZELLFUSION



ZYSTE



PANZERGEISSLER

# SALPEN



## WER SIND SIE?

Salpen sind geleeartige Lebewesen, die einen fassförmigen, durchsichtigen Körper haben. Dieser ist von einer härteren Aussenschicht umgeben. Salpen schwimmen, indem sie ihre Muskeln anspannen und Wasser durch ihren hohlen Körper drücken (Düsenantrieb). Sie filtern das Wasser und ernähren sich von Phytoplankton. Salpen können lange Ketten aus Hunderten von Tieren bilden, die sich über mehrere Meter erstrecken. In diesen Kolonien schwimmern alle Salpen in perfekter Synchronisation.

## WARUM SIND SIE WICHTIG?

Salpen sind eine wichtige Nahrungsquelle für Fische und sehr effizient in der Nutzung ihres Futters. Sie filtern viel Wasser und können so sogar dem Krill Konkurrenz machen. Ihre Ausscheidungen sind wichtig, um Kohlenstoff von der Ozeanoberfläche in die Tiefe zu bringen, wo er gespeichert wird.

## EIGENSCHAFTEN:

**Grösse:** Millimeter bis Dezimeter

**Lebenserwartung:** Wochen bis Monate

**Life style:** wasserfiltrierende Allesfresser

**Verbreitung:** Globaler Ozean (Blüten in polaren Ozeanen)

**Vermehrung:** sexuell (Eier) und asexuell (Knospenbildung)

## HAST DU GEWUSST..?

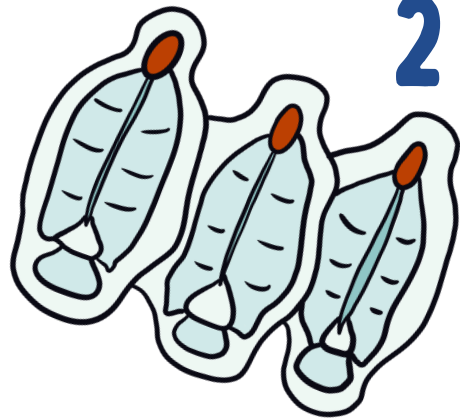
Die häufigste Salpe des Südlichen Ozeans, *Salpa thompsoni*, ist biolumineszent und leuchtet daher im Dunkeln.

# SALPEN



**OOZOID**

Beim Prozess der Knospung spalten sich Ketten von Klonen vom Erwachsenen ab. Diese Salpbabies sind identisch zum Elterntier.



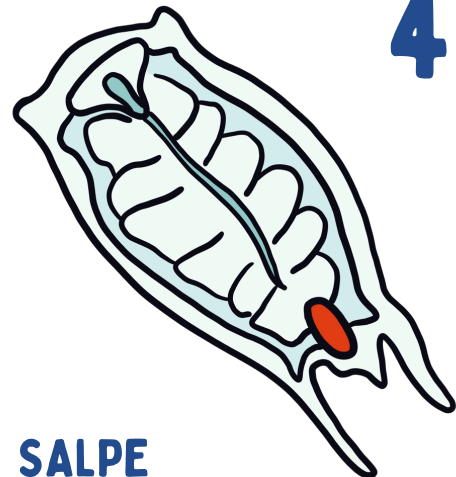
**SALPENKETTE**

Die Salpkinder leben in einer Kolonie zusammen. Sie sind Zwitter, also gleichzeitig männlich und weiblich. Sie pflanzen sich fort indem sie Eier und Spermien ins Wasser abgeben.



**BLASTOZOID**

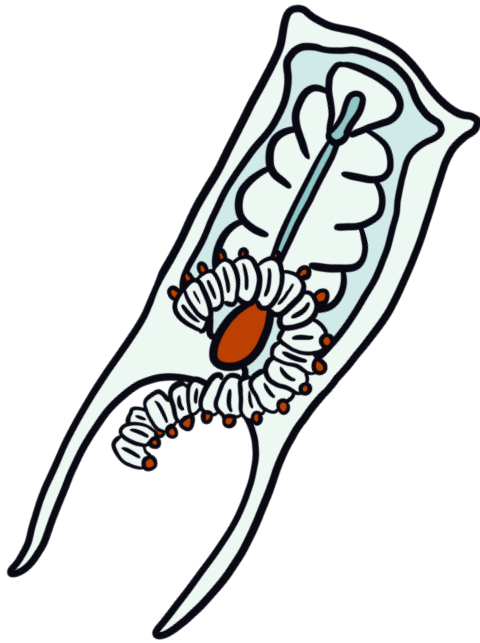
Befruchtete Eier entwickeln sich im Inneren des weiblichen Teils der Salpen. Sie schlüpfen schliesslich zu einem freischwimmenden Oozoiden (Ammentier).



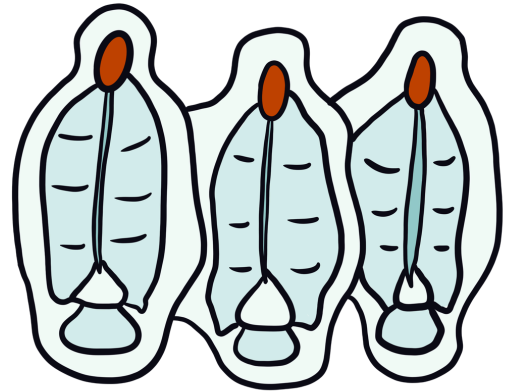
**SALPE**

Freischwimmende erwachsene Salpen können sich durch Knospung wieder ungeschlechtlich fortpflanzen.

# SALPEN - AUSSCHNEIDEN UND SPIELEN



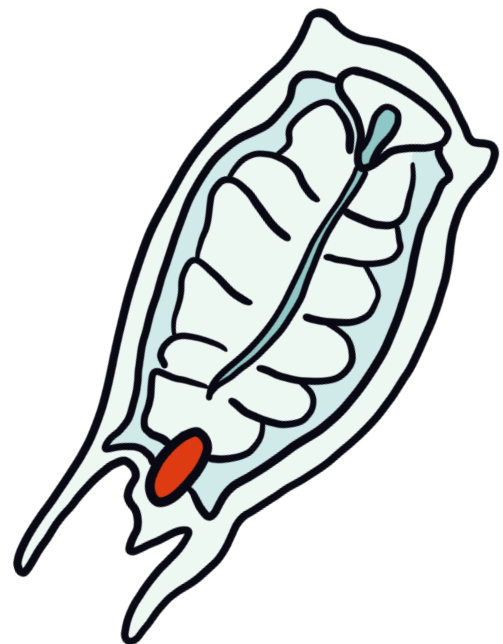
**OOZOID**



**SALPENKETTE**



**BLASTOZOID**



**SALPE**

# QUALLEN



## WER SIND SIE?

Quallen sind gallertartige Organismen mit einer flachen, durchsichtigen Glocke, in deren Mitte sich der Magen des Tieres befindet. Viele Quallen haben Tentakel, die mit giftigen Stachelzellen ausgestattet sind, um Beute zu fangen und sich zu verteidigen. Sie bewegen sich durch Kontraktionen ihrer Glocke. Quallen mögen warme, sauerstoffarme Gewässer, weshalb sie oft als Gewinner des globalen Klimawandels betrachtet werden.

## WARUM SIND SIE WICHTIG?

Quallen sind eine wichtige Nahrungsquelle für Fische und Schildkröten. Sie selbst fressen Zooplankton und regulieren so die marinen Ökosysteme. Sie spiegeln Veränderungen in ihrer Umgebung, wie etwa die Ozeanerwärmung, wider und sind darum gut dazu geeignet, die Gesundheit der Meere zu überwachen.

## EIGENSCHAFTEN:

**Grösse:** Millimeter bis Meter

**Lebenserwartung:** Wochen bis Monate

**Life style:** zumeist Fleisch- oder Allesfresser

**Verbreitung:** Globaler Ozean

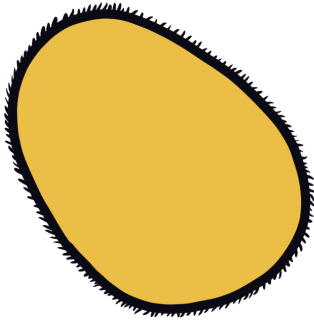
**Vermehrung:** männliche und weibliche Tiere, auch: Knospung

## HAST DU GEWUSST..?

Die unsterbliche Qualle (*Turritopsis dohrnii*) kann den Alterungsprozess umkehren und in ein früheres Lebensstadium zurückkehren, wenn sie verletzt oder gestresst ist oder ihr natürliches Lebensende erreicht hat.

# QUALLEN

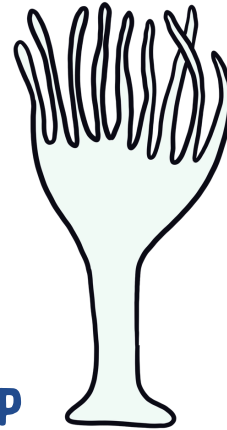
1



**PLANULA-LARVE**

Das Quallenbaby ist von Haaren umgeben, die es ihm ermöglichen, sich im Kreis zu bewegen. Nach einigen Tagen bildet es eine klebrige Scheibe, mit der es sich am Meeresboden festsetzen kann.

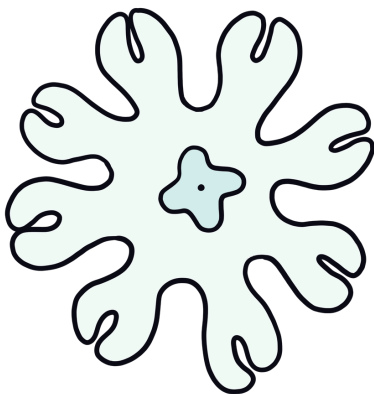
2



**POLYP**

Das Quallenkind lebt auf dem Meeresboden oder auf schwimmenden Trümmern. Es ist nicht mehr Teil des Planktons. Polypen teilen sich in mehrere Klone, die einen Turm bilden.

3



**EPHYRA-LARVE**

Die junge Qualle spaltet sich von dem Turm aus Polypen ab und schwimmt im Wasser. Sie ist nun wieder Teil des Zooplanktons und wächst zu ihrer medusenartigen Form heran.

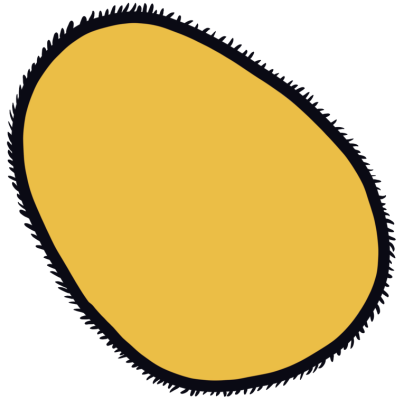
4



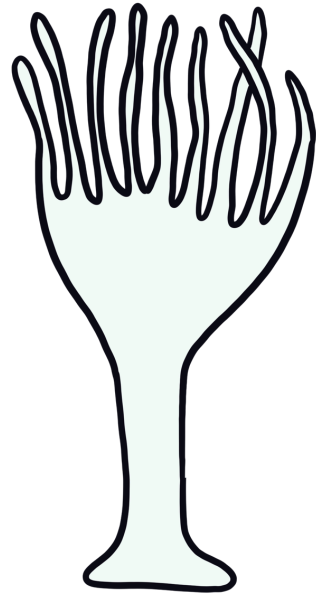
**QUALLE**

Quallen sind gallertartige Wesen mit einer durchsichtigen Haube. Einige Quallen haben lange Tentakel, die mit giftigen Stachelzellen ausgestattet sind.

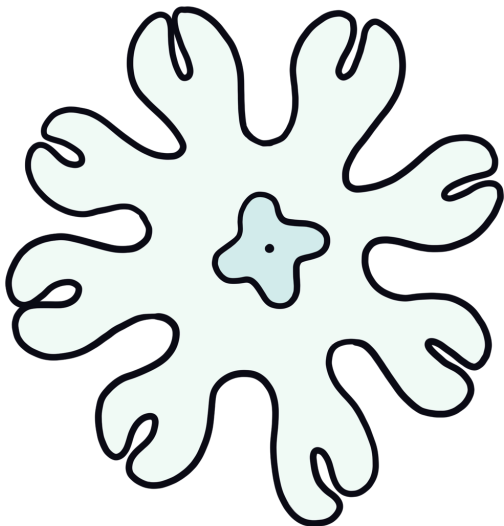
# QUALLEN - AUSSCHNEIDEN UND SPIELEN



**PLANULA-LARVE**



**POLYP**



**EPHYRA-LARVE**



**QUALLE**



# KRILL

## WER IST DAS?

Krill sind kleine, garnelenartige Meereskrebse.

Der Krill ist weit verbreitet und kommt sehr häufig im Südpolarmeer vor. Er ist berühmt für seine wichtige Rolle in marinen Ökosystemen als Nahrungsquelle für Arten wie Wale, Robben, Pinguine und Fische. Krill bildet grosse Schwärme, die die Tiere vor ihren Fressfeinden schützen. Ähnlich wie Insekten hat der Krill komplizierte Facettenaugen, die an lichtarme Umgebungen angepasst sind.



## WARUM IST ER WICHTIG?

Der Krill ist ein wichtiges Bindeglied zwischen dem pflanzenähnlichen Phytoplankton und höheren Organismen wie Meeressäugtieren. Er überträgt so Energie von niedrigeren auf höhere trophische Stufen im marinen Nahrungsnetz.

## EIGENSCHAFTEN:

**Grösse:** Zentimeter

**Lebenserwartung:** einige Jahre

**Life style:** wasserfiltrierender Planktonfresser

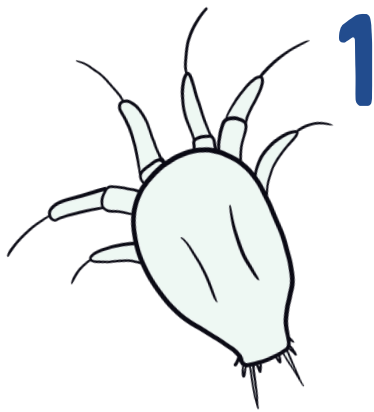
**Verbreitung:** Globaler Ozean (Blüten in polaren Ozeanen)

**Vermehrung:** männliche und weibliche Tiere

## HAST DU GEWUSST..?

Der Antarktische Krill (*Euphausia superba*) ist eine der am häufigsten vorkommenden Tierarten der Erde. Seine Schwärme sind so dicht, dass sie die Farbe des Wassers verändern können.

# KRILL



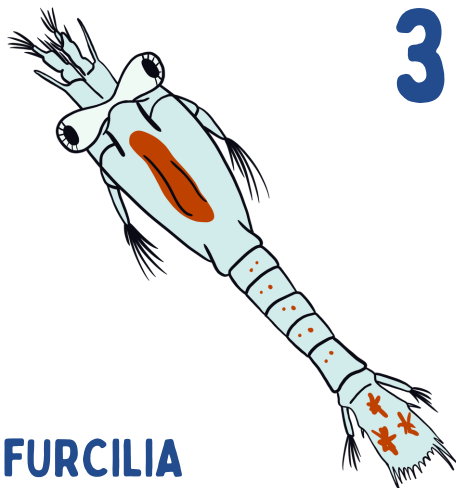
**NAUPLIUS-LARVE**

Die Krillbabys sehen aus wie die Babys anderer mariner Krustentiere. Vergleiche zum Beispiel mit den Kindern der Ruderfusskrebse.



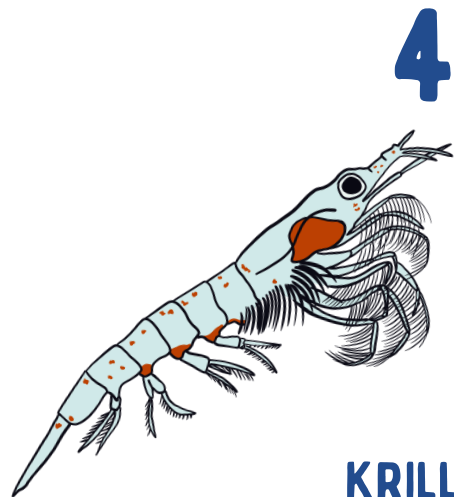
**CALYPTOPIS**

Das Krillkind hat noch keinen segmentierten Körper, sondern beginnt, seinen Schwanz zu bilden. Die Augen sind deutlich sichtbar.



**FURCILIA**

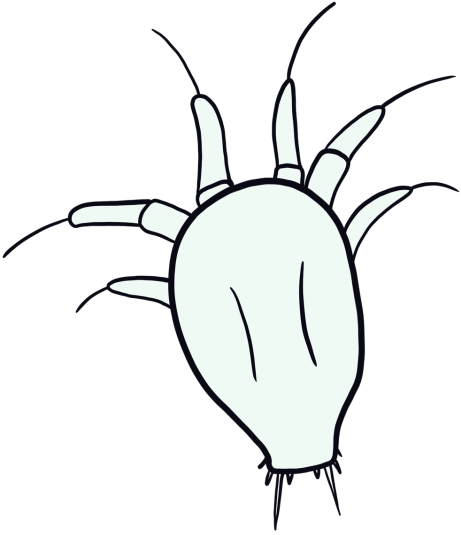
Der junge Krill hat einen segmentierten Körper und eine Reihe von hochentwickelten Mund- und Schwimmapparaten.



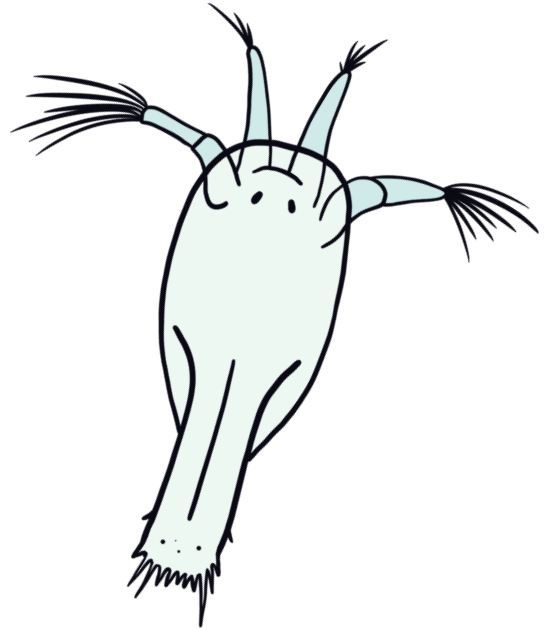
**KRILL**

Erwachsene Krillweibchen tragen ihre Eier - wie auch die Ruderfusskrebsmamas - in Eiersäcken dicht am Körper zum Schutz der Eier vor Fressfeinden.

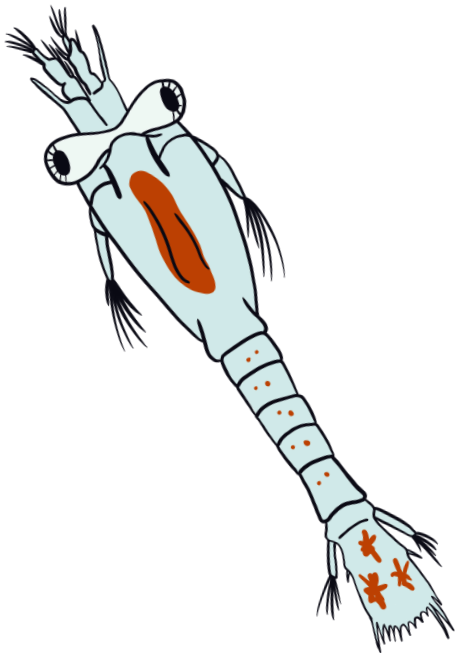
# KRILL - AUSSCHNEIDEN UND SPIELEN



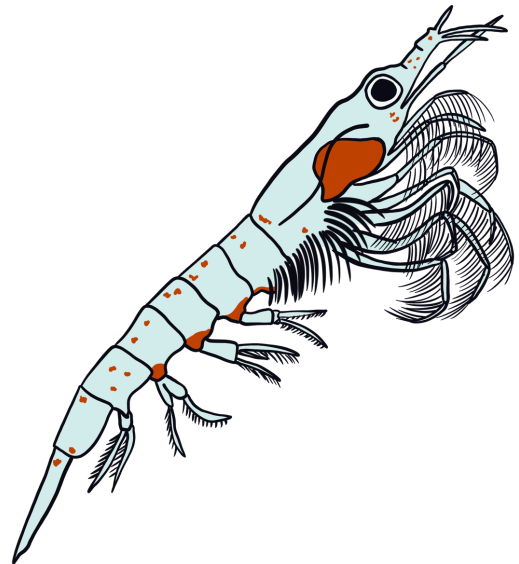
**NAUPLIUS-LARVE**



**CALYPTOPIS**



**FURCILIA**



**KRILL**