

## Artemia salina

Artemia Salina	
Unterstamm:	Krebstiere (Crustacea)
Klasse:	Kiemenfußkrebse (Branchiopoda)
Ordnung:	Kiemenfüßer (Anostraca)
Familie:	Artemiidae

Unterarten:	
Artemia tunisiana	Europa/Nordafrika
Artemia franciscana	Nordamerika/Karibik
Artemia parthenogenetica	Europa/ Australien
Artemia sinica	Zentralasien/ China
Artemia persimilis	Argentinien
Artemia urmiana	Iran

### Beudeutung der Artemia

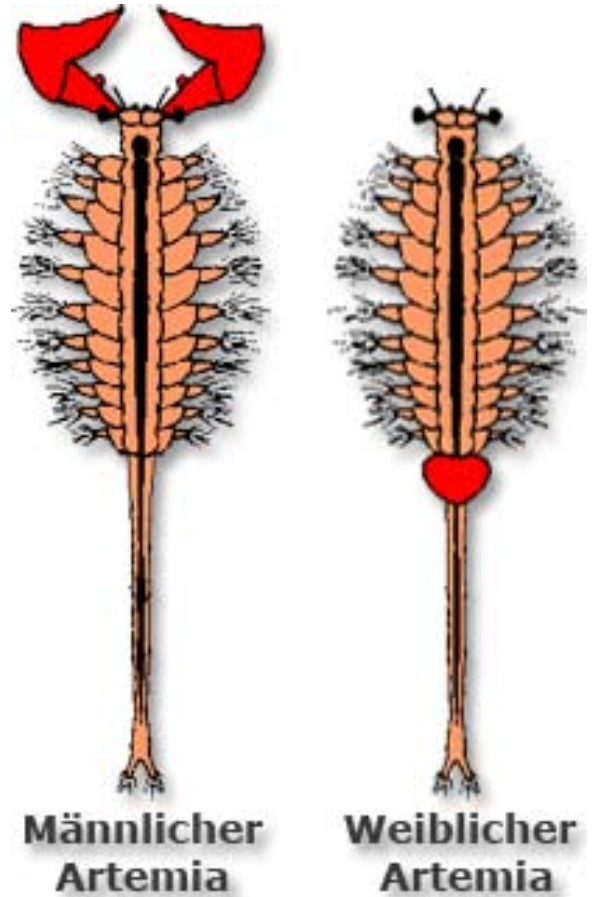
Der Kiemenfußkreb Artemia (auch bekannt als Artemia Salina) ist ein wichtiges und beliebtes Futtermittel für See- und Süßwasserfische geworden. Dank seines hohen Nährwertgehalts ist er aus der heutigen Fischzucht nicht mehr wegzudenken. Gezüchtet in Aquarien oder industriellen Fischzuchtfarmen, wird der Artemia Salina meist in getrocknetem oder gefrorenem Zustand verfüttert.

Der Artemia Salina ist sehr widerstandsfähig und besitzt eine hohe Lebensfähigkeit. Zusammen mit der eingeschlechtlichen Art der Artemia parthenogenetica (Männchen kommen nur sehr selten vor) trifft man Populationen des Artemia Salina in Europa, Asien und Afrika an.

### Körperbeschreibung:

Zweigeschlechtliche, erwachsene Artemiakrebse erreichen eine Länge von 10 mm, einige parthenogenetische Krebstiere können sogar bis zu 20 mm groß werden. Die Körperfarbe hängt von Futter- und Sauerstoffkonzentration des Wassers ab und variiert von leicht grüner bis zu intensiv roter Farbe.

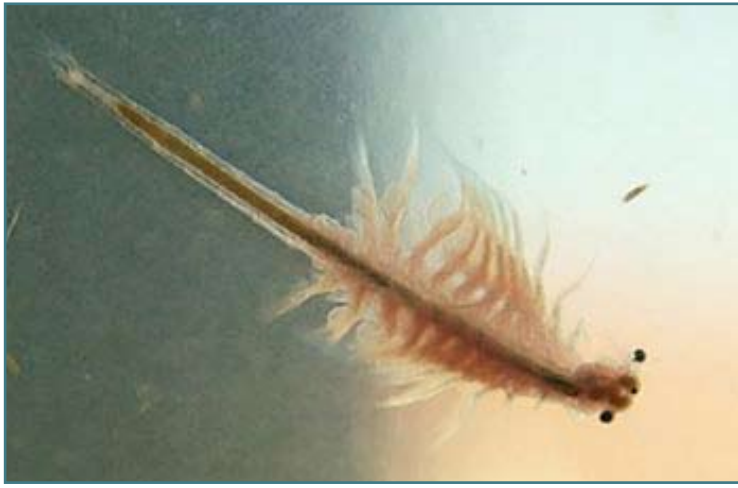
Je älter ein Artemiakrebs ist, desto intensiver ist seine Körperfärbung. Unterteilt wird der Körper von Artemien in Segmente; dabei besitzt der Artemia in der Regel 15 Körpersegmente, an denen in regelmäßigen Abständen insgesamt 11 blattförmige, behaarte Beinpaare wachsen.



Männlicher Artemia



Weiblicher Artemia



Artemia Salina

Zur Sinneswahrnehmung dienen dem Artemia zwei Komplexaugen, eines an jeder Seite des Kopfes (frisch geschlüpfte Nauplien verfügen lediglich über einen Augenfleck). Ein Paar Antennen, das je nach Geschlecht des Krebses unterschiedlich aufgebaut ist, hilft dem Männchen, das Weibchen bei der Kopulation zu fixieren. Ein Paar Mandibel dient als Mundwerkzeug.

### Lebensumgebung:

Artemien leben in chlorid-, sulfat- und karbonathaltigen Gewässern, deren Salzgehalt 300 Promille (300 g Salz in 1 Liter Wasser) erreicht. Eine kurze Zeit lang können Artemien auch in Süßwasser existieren, was sie als Lebendfutter für Süßwasserfische geeignet macht.

Die ausgeprägte Überlebensfähigkeit der Artemien zeigt sich besonders deutlich bei den Temperaturunterschieden der Gewässer, die sie bewohnen. In manchen Gewässern schwankt die Wassertemperatur im Verlauf eines Jahres zwischen  $-20^{\circ}\text{C}$  und  $+30^{\circ}\text{C}$ ; in anderen Regionen ist dieser Unterschied sogar noch gravierender.

Dabei ist der Artemia von Natur aus eine wärmeliebende Krebsart, dessen optimale Umgebungstemperatur in der aktiven Lebensphase bei  $25-28^{\circ}\text{C}$  liegt. Bei einem Absinken der Wassertemperatur verlangsamen sich die Lebensprozesse des Artemia und bei einer Temperatur unter  $5^{\circ}\text{C}$  stirbt er in der Regel. Allerdings sind auch Fälle bekannt, in denen eingefrorene Krebse nach dem Auftauen wieder weiterlebten.

Genauso unempfindlich wie gegen Temperaturunterschiede ist der Artemia auch gegenüber dem Sauerstoffgehalt des Wassers, dessen Defizit in Salzgewässern keine Seltenheit ist. Die Schwellenkonzentration für einen erwachsenen Artemiakrebs liegt hier bei 0,5 Milligramm pro Liter und für Nauplien liegt sie noch darunter bei lediglich

0,3mg/l. Aber sogar in einer anaeroben (sauerstofffreien) Umgebung kann der Krebs noch bis zu 2 Stunden existieren.

Auch gegenüber der Verschmutzung seiner Umgebung ist der Artemia äußerst widerstandsfähig. In vielen Salzgewässern mit Schwefelwasserstoffverseuchung ist der Artemia oft die einzigüberlebende Spezies. Diese Fähigkeit, in Umgebungen zu überleben, die für seine möglichen Feinde tödlich sind, dient dem Artemia als sicherster, ökologischer Schutz und hilft ihm in diesen Gebieten über seine fehlenden anatomischen oder verhaltensbedingten Schutzmechanismen hinweg.

### Ernährung:

In der freien Natur ernährt sich der Artemia von Bakterien, Algen, Einzellern und Detritus (Zerfallsprodukte). Soll der Artemia unter Hausbedingungen zur Verfütterung an größere Zierfische gezüchtet werden, müssen die frisch geschlüpfte Nauplien zunächst in einem separaten Gefäß großgezogen werden. Als Nahrung für die Nauplien eignet sich z.B. Backhefe, die dem Wasser hinzugefügt wird, bis eine leichte Trübung entsteht. Die nächste Fütterung ist erst dann wieder notwendig, wenn das Wasser sich wieder vollständig aufgeklärt hat. Auch Mikroalgen in verschiedener Form (lebend, getrocknet, als pastenförmige Masse) eignen sich als Nahrung zur Fütterung von Nauplien oder auch bereits ausgewachsener Artemiakrebse.

Artemien sind Rückenschwimmer. Sie schwimmen mit der Körperunterseite nach oben, zum Licht gerichtet und filtern die Nahrung mit Hilfe ihrer behaarten Beine aus dem Wasser. Hierbei haben sie keine Möglichkeit, Nahrung von anderen im Wasser schwimmenden Teilchen zu unterscheiden; so gelangen z.B. Sandkörner und alimentäre Teilchen gemeinsam in die Mundöffnung. Feste Teilchen, die

Artemia Weibchen und Männchen



### Unterscheidung von Artemiacysten:

- Artemiacysten befinden sich im Dämmer-schlaf (Oligopause) und „erwachen“ schnell
- Artemiacysten brauchen natürliche Anregung zum „erwachen“
- Artemiacysten befinden sich in einer sehr tiefen Diapause, die das Überleben der Art bei Naturkatastrophen sichert

in die Mundöffnung gelangen, stimulieren dabei den Prozess des Schluckens.

In Wasser, das einen Überschuss an Nahrung beinhaltet, findet man in den Exkrementen der Artemiakrebse hohe Anteile an un- bzw. halbverdauten organischen Stoffen. Diese Exkremente dienen den Krebsen als Nahrungsreserve. Im Bedarfsfall wühlt der Artemia mit seinen Beinen die Bodensedimente auf und schluckt die darin enthaltenen Schwebeteilchen zur erneuten Verdauung wieder auf.

### Fortpflanzung:

In zweigeschlechtlichen Populationen von Artemien packt das Männchen während der Paarungszeit das Weibchen mit seinen hackenförmigen Antennen und fixiert es. In dieser Position schwimmt das Paar über einen Zeitraum von bis zu einer Woche. Das Männchen führt sein Kopulationsorgan in die Öffnung des Brutsackes des Weibchens ein, wo die Befruchtung stattfindet. Bei Populationen parthenogenetischer Artemien (Parthenogenese – Jungfernzeugung) beginnt die Entwicklung des Embryos direkt nachdem das Ei den Brutsack erreicht hat, ohne vorige Befruchtung. Unter günstigen Bedingungen verläuft die Entwicklung des Eies vollständig im Brutsack und wird durch eine Lebendgeburt vollendet. Allgemeiner kann das Weibchen entweder ein freischwimmendes Nauplius oder ein Ei, das sich nur wenige Stunden vor dem Ende der Embryogenese befindet, aus seinem Brutsack entlassen.

Verschlechtern sich die Lebensbedingungen, bringt das Weibchen nur noch Cysten (mehr als 300 Stück in ein bis zwei Wochen) zur Welt, die mit einer dicken, undurchlässigen, mehrschichtigen Schale umhüllt sind.

### Artemiacysten:

Unter unfreundlichen oder feindlichen Umweltbedingungen ausgelegte Artemiacysten befinden sich im Zustand der Kryptobiose. Ähnlich wie in einem Winterschlaf ist die Entwicklung des Embryos eingefroren, bis sich seine Umweltbedingungen

verbessern und ihn dadurch schließlich „Erwachen“ lassen. Neben der von Umweltfaktoren abhängigen Kryptobiose gibt es auch die von endogenen Komponenten abhängige Form, die Diapause (i.w.S.). Cysten, die sich in einer solchen Diapause befinden, lassen sich nicht durch äußere Einflüsse reaktivieren.

Mit Hilfe der Diapause können ausgelegte Embryos ihre Entwicklung auch ggf. mehrfach unterbrechen. Dieses Phänomen hat eine große biologische Bedeutung für die Artemiakrebse als Schutz im Falle einer unvorhergesehenen, ökologischen Katastrophe. In günstigeren Fällen können aber auch schnell neue Lebensräume erschlossen werden.

### Zusammenfassend kann man Artemiacysten in drei Gruppen unterteilen:

1. Ein kleiner Teil der Artemiacysten (nur wenige Prozent) befindet sich in einem „Dämmer-schlaf“ (Oligopause) und „erwacht“ schnell.
2. Der wesentliche Teil der Cysten (bis zu 90%) braucht natürliche Anregung (Trocknung, Durchfrieren) zum „Erwachen“.
3. Eine Art „Versicherungsgenpool“ bildet der dritte Teil der Artemiacysten. Diese befinden sich in einer sehr tiefen Diapause, was das Überleben der Art bei länger andauernden ökologischen, klimatischen oder geologischen Katastrophen sichert.

Während der Diapause haben Artemiacysten eine beneidenswerte Überlebensfähigkeit. Eine Vielzahl von Experimenten zeigte, dass sie Tiefvakuum, Kaltsterilisation, Durchfrieren bis zu einer Temperatur von  $-196^{\circ}\text{C}$  und die Erhitzung auf bis zu  $+103^{\circ}\text{C}$ , Bearbeitung mit aggressiven Flüssigkeiten und Pestiziden, starke Trocknung und auch anaerobe Umgebungen überstehen können.

### Artemia bei der Paarung





Artemia Weibchen mit Eiersack

1979 wurden in den USA Bohrungsarbeiten im Gebiet des Großen Salzsees im Norden Utahs durchgeführt. Zwischen zwei Salzsichten einer Bodenprobe stieß man auf Artemiacysten, deren Radiokohlenstoffalter auf 10.000 Jahre bestimmt wurde. Nach der Inkubation sind Nauplien geschlüpft.

### Artemiacysten in der Aquaristik:

Artemiacysten werden meist im Zustand der Kryptobiose vertrieben; so weisen sie eine hohe Schlupfrate auf (sobald sich die Umweltbedingungen wiederverbessern) und der Aufwachprozess verläuft schnell. In der Praxis gibt es einige Expressmethoden, die die schnelle Qualitätsprüfung von Cysten erlauben:

#### Anbei drei von ihnen:

1. Artemiacysten werden mit den Fingern zerrieben. Trockene, tote Cysten zerfallen samt ihrer Schalen zu Pulver; feuchte, tote Artemiacysten rollen sich zusammen bzw. verklumpen, wohingegen lebende Cysten einzeln wie Sandörner herabrieseln.
2. Legt man Artemiacysten zwischen zwei dünne Glasscheiben und presst diese gegeneinander, bildet sich um die lebendigen Cysten ein Fettfleck aus, der allerdings nur mit einer Lupe zu erkennen ist.
3. Behandelt man die Cysten mit Natriumhypochlorit, löst sich nach etwa fünf Minuten die Schale und gibt den orangefarbenen Embryo frei.

Mit diesen Methoden kann man leicht und schnell mit Hilfe einer geringen Menge von Artemiacysten die Schlupfrate des gesamten Bestandes schätzen. Trockene Cysten sollten in einer feuchtigkeits- und durchlässigen Verpackung aufbewahrt werden. Trotz ihrer hohen Überlebensfähigkeit können die Embryonen durch falsche Lagerung leicht zerstört werden.

Da Artemiacysten sehr wasserempfindlich sind, nehmen sie an der offenen Luft schnell Feuchtigkeit auf. Dies führt zu einer höheren Aktivität der inneren metabolischen Prozesse und als Folge hiervon zu einer schnelleren Erschöpfung der Energieresourcen.

Je nach Verwendungszweck der Cysten ist es oft hilfreich, die Diapause der Cysten zu unterbrechen, um sie so zum schnelleren Schlüpfen zu zwingen.

### Es folgen einige Beispiele:

1. Durchfrieren. Die besten Ergebnisse erzielt man, indem man die Cysten über einen Zeitraum von 1–2 Monaten in gesättigter Salzlösung im Gefrierfach bei einer Temperatur von  $-25\text{ °C}$  aufbewahrt.
2. Bearbeitung mit Wasserstoffperoxid. 50 g getrockneter Artemiacysten werden 30 Minuten lang in 1 Liter dreiprozentiger Wasserstoffperoxidlösung gehalten. Das Wasserstoffperoxid kann auch direkt in den Brutautomaten eingeführt werden.

### Qualitätsprüfung von Artemiacysten:

- Cysten mit den Fingern zerreiben:
  - Trockene, tote Cysten zerfallen zu Pulver
  - Feuchte, tote Cysten rollen sich zusammen oder verklumpen
  - Lebende Cysten rieseln wie Sandkörner herab
- Die Cysten werden zwischen 2 Glasplatten zerdrückt und mit der Lupe analysiert:
  - lebende Cysten bilden einen Fettfleck aus
- Bei Bearbeitung mit Natriumhypochlorit:
  - Nach etwa 5 Minuten geben die Cysten den orangefarbenen Embryo frei



Schwimmender Artemia Salina

3. Bearbeitung mit Süßwasser und Salz. Getrocknete Artemiacysten werden in Süßwasser bei einer Temperatur von 25–30 °C über einen Zeitraum von zwei Stunden eingeweicht. Danach werden sie abgesiebt und 24 Stunden in gesättigter Salzlösung gehalten. Dieser Prozess wird drei Mal wiederholt, bevor man dann schließlich die Artemiacysten in den Brutautomaten gibt.

Zufriedenstellende Ergebnisse erzielt man auch beim Brüten von Cysten mit gewöhnlichem Kochsalz. Hierfür verwendet man einen Esslöffel Salz pro Liter Wasser. Jodiertes Kochsalz (Jodsatz) eignet sich hierfür jedoch nicht.

### Die Möglichkeiten, Artemien auszubrüten, sind vielfältig:

Die einfachste Vorrichtung kann man selbst aus einer 2–3 Liter fassenden Plastikflasche herstellen. Zurzeit findet man auf dem Markt aber auch günstige Brutautomaten, die direkt im Aquarium eingesetzt werden und kein separates Becken zum Erbrüten benötigen. Die meisten Artemia-Nauplien schlüpfen ca. 24 – 48 Stunden nach dem Beginn des Brutprozesses. Die optimale Temperatur für die Schlüpfung liegt zwischen +28 °C und +30 °C. Am ersten Tag saugen die Cysten das 1,4fache ihres eigenen Körpergewichts an Wasser auf; danach erwacht der Embryo und seine Entwicklung setzt sich fort.

Die Cystenschale platzt auf und der Embryo, von einer Schlüpfmembran umgeben, verlässt die Cyste mit dem Kopf voran.

Nach ein paar Stunden hat er sich dann vollständig aus der Schale befreit, befindet sich aber noch innerhalb der Membrane, die mit der leeren Schale verbunden ist. Ab diesem Zeitpunkt dauert es nicht mehr lange und die Membrane wird weich und reißt. Der Nauplius kann jetzt frei schwimmen. Bis zur ersten Häutung ca. 10 – 12 Stunden nach der vollständigen Befreiung müssen die Nauplien nicht

### Interessantes über Artemia Salina:

- Artemien gibt es schon zur Zeit der Dinosaurier (etwa 100 Millionen Jahre)
- Das Artemia Weibchen kann in seinem Eiersack bis zu 200 Eier führen
- Der Artemia schläft nicht
- Der Artemia hat drei Augen
- Artemiacysten sind auch nach einem Einfrieren lebensfähig
- Das Artemia Männchen hat zwei Reproduktionsorgane

gefüttert werden. Sie besitzen noch keinen Verdauungstrakt und ihre Mund- und Afteröffnung sind noch verschlossen. Während der Wachstumsphase, die acht Tage dauert, häuten sich die Artemiakrebse bis zu 15 Mal. Nach 8 bis 14 Tagen erlangen die Artemien die Geschlechtsreife. Unter günstigen Bedingungen können Artemiakrebse bis zu 10 Monate leben.

### Interessantes über Artemia:

Die kleinsten Nauplien (Trockengewicht: 1,63 Mikrogramm) schlüpfen aus den Artemiacysten, die in San Francisco (USA) vorkommen, die größten (Trockengewicht: 3,33 Mikrogramm) aus den Artemiacysten aus Margarita-de-Savoia (Italien).

Wir bedanken uns bei Herrn Oliver Dietzel, der uns freundlicher Weise seine Bider zur Verfügung gestellt hat.

### Weitere Informationen und Links finden Sie auf der Website:

- [www.artemia.x2.nu](http://www.artemia.x2.nu)
- [www.bachflohkrebse.de](http://www.bachflohkrebse.de)
- [Artemia Zubehör in unserem Onlineshop](#)

bachflohkrebse.de  
Tübingerstr. 13–15  
70178 Stuttgart

Telefon: 0711 / 658 64 64  
E-Mail: [info@bachflohkrebse.de](mailto:info@bachflohkrebse.de)

[www.bachflohkrebse.de](http://www.bachflohkrebse.de)