

## Die Hydroiden der Ciénaga Grande de Santa Marta (Kolumbien) und einiges zu ihrer Ökologie

Von

EBERHARD WEDLER

Mit 6 Abbildungen

### Resumen

En la Ciénaga Grande de Santa Marta viven dos especies de hidróides estuáricas: *Calyptospadix cerula* CLARKE, 1882 y *Cordylophora caspia* PALLAS, 1771. *C. caspia*, encontrada hasta ahora solo en el canal frente a Los Cocos, está completamente desarrollada en salinidades de 0 a 10‰. *C. cerula* es eurihalina y existe en salinidades de aprox. 3‰ hasta valores completamente marinos. Si la salinidad es inferior a 3‰, esta especie pasa a la fase de menontes. El cambio de actividad de ambas especies depende de la salinidad y probablemente también de la temperatura. En *C. caspia*, la madurez coincide con el período de agua dulce, mientras *C. cerula* tiene gonóforos desde comienzos de Junio hasta fines de Septiembre. Si la salinidad en la Ciénaga Grande es superior a 20‰, inmigran hidróides marinos, como *Laomedea bicuspidata* CLARKE, 1875 y *Laomedea tottoni* LELOUP, 1935; estados de madurez de estas especies no se encontraron hasta ahora.

### Summary

Two brackish water hydroids exist in the Ciénaga Grande de Santa Marta: *Calyptospadix cerula* CLARKE, 1882 and *Cordylophora caspia* PALLAS, 1771. *C. caspia*, found so far only in the canal of Los Cocos, is completely developed in a salinity range of 0—10‰. *C. cerula* is euryhaline. It is found in a salinity range from 3‰ up to normal marine conditions. Below 3‰ it changes into the menontphase. The change in activity of both species depends on salinity and probably on temperature. *C. caspia* is fertile during the fresh water period, whereas for *C. cerula* gonosome have been found from the beginning of June to the end of September. At a salinity of more than about 20‰ other marine hydroids like *Laomedea bicuspidata* CLARKE, 1875 and *Laomedea tottoni* LELOUP 1935 also enter the Ciénaga. For these two species no gonothecae have been observed so far.

### Zusammenfassung

In der Ciénaga Grande de Santa Marta leben zwei aestuarine Hydroidenarten: *Calyptospadix cerula* CLARKE, 1882, und *Cordylophora caspia* PALLAS, 1771. *C. caspia*, bis jetzt nur im Kanal vor Los Cocos gefunden, ist bei einem

Salzgehaltsbereich von 0—10‰ voll ausgebildet. *C. cerula* ist euryhalin. Man findet sie in einem Salzgehaltsbereich von etwa 3‰ bis in den Bereich normaler Meeressalinität. Unter 3‰ geht auch sie in die Menontenphase über. Der Aktivitätswechsel beider Arten ist vom Salzgehalt und wahrscheinlich auch von der Temperatur abhängig. Die Reifezeit fällt bei *C. caspia* in die Süßwasserperiode, während *C. cerula* von Anfang Juni bis Ende September Genophoren trägt. Ab einem Salzgehalt von etwa 20‰ dringen auch marine Hydroiden, wie *Laomedea bicuspidata* CLARKE, 1875, und *Laomedea tottoni* LELOUP, 1935, in die Ciénaga ein; Reifestadien dieser Arten wurden bis jetzt noch nicht gefunden.

### Einleitung

Die Ciénaga Grande de Santa Marta ist ein typisches Aestuargebiet, das durch den Wechsel von Trockenzeit und Regenzeit beeinflusst wird. Sie liegt an der karibischen Küste von Kolumbien südlich von Santa Marta und steht über Kanäle mit dem Río Magdalena in Verbindung. Da durch den steten Wechsel von Süß- und Salzwasser das Auftreten und die Aktivität der einzelnen Lebensformen stark beeinflusst wird, bietet es sich an, die Reaktion der hier vorkommenden Hydroiden auf die Änderung des Salzgehaltes zu verfolgen. KINNE (1956) führte eine ähnliche Untersuchung im Nordostseekanal durch. Daraus ergibt sich die Gelegenheit, den Lebenslauf von *Calyptospadix cerula* in zwei Klimazonen miteinander zu vergleichen. Dabei sollte jedoch bei allen Untersuchungsergebnissen berücksichtigt werden, daß die Beobachtungszeit nur 1,5 Jahre dauerte. Um genauere Aussagen machen zu können, müßten die Lebensabläufe und die beeinflussenden Faktoren über eine wesentlich längere Zeit beobachtet werden.

### Beschreibung der Hydroiden

Folgende Hydroidenarten wurden vom März 1971 bis zum Juni 1972 in der Ciénaga Grande de Santa Marta gefunden:

1. *Calyptospadix cerula* CLARKE, 1882 (Abb. 1)

*Calyptospadix cerula* — CLARKE, 1882; FRASER, 1944

*Perigonimus megas* — KINNE, 1956

*Cordylophora lacustris* — PENNICUIK, 1959

Die 7—10 cm große Kolonie zeigt ein monopodiales Verzweigungssystem mit terminalen Vegetationspunkten. Der Hydrocaulus ist kaum verzweigt. Die Hydrocladien I. Ordnung stehen unregelmäßig im Raum und sind in der mittleren Höhe des Stöckchens halb so lang wie der Hydrocaulus. Sie sind an der Basis geringelt und inserieren alternierend. Die Hydranthen werden von einer feinen Peridermhülle, der Pseudotheca, umgeben. Ein Kranz von 7—10 filiformen Tentakeln steht um das keulenförmige Hypostom. Hydrocaulus und Cladien sind braun und an den Enden farblos. Die Hydranthen sind farblos.

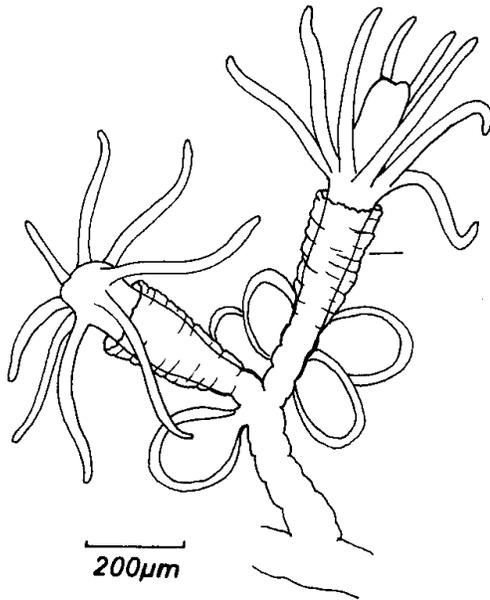


Abb. 1. *Calyptospadix cerula*  
CLARKE, Hydranthen mit  
Pseudotheken, Gonophoren.

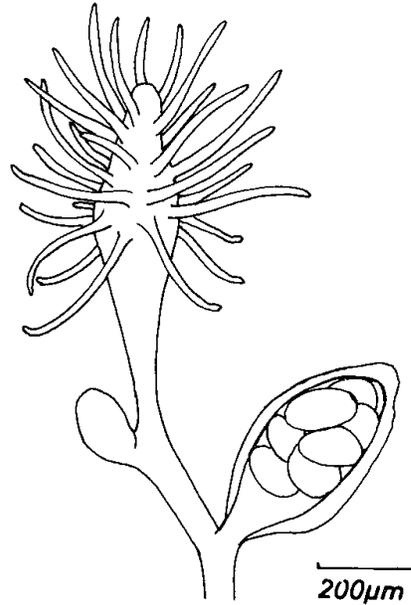


Abb. 2. *Cordylophora caspia* PALLAS,  
Hydranth und Gonophoren.

Die Gonophoren inserieren in Gruppen von meist 3—5 auf einer Seite unter einem Hydranthen. Ein Blastostyl ist nicht vorhanden. Die Kolonien leben auf Steinen, sekundären Hartböden und an Mangrovenwurzeln im Eulitoral und oberen Sublitoral.

Fundorte: Mündung der Ciénaga, zeitweise auch über die gesamte Ciénaga verteilt.

Geographische Verbreitung: Fort Wool, Virginia; Brisbane River, East Brisbane; Zuidersee, Holland; Nordostseekanal, Deutschland; Ciénaga Grande de Santa Marta.

## 2. *Cordylophora caspia* PALLAS, 1771 (Abb. 2)

*Tubularia caspia* — PALLAS, 1771

*Cordylophora lacustris* — ALLMANN, 1871—72

Die braunen, etwa 3 cm langen Kolonien sind monopodial aufgebaut und besitzen terminale Vegetationspunkte. Die Cladien stehen unregelmäßig am kaum verzweigten Hydrocaulus. 15—30 filiforme Tentakel verteilen sich über die vordere Hälfte des spindelförmigen Hydranthen. Die Gonophoren stehen einzeln an den Hydrocladien. Die Kolonien fanden sich auf Steinen im Eulitoral und oberen Sublitoral.

Fundort: Unter dem Bootshaus im Kanal vor Los Cocos.

Geographische Verbreitung: Weltweit im Brackwasser tropischer bis gemäßigter Zonen.

3. *Laomedea bicuspidata* CLARKE, 1875 (Abb. 3)

*Obelia bicuspidata* — CLARKE, 1875; VANNUCCI, 1954

*Gonothyrea bicuspidata* — VANNUCCI, 1946

*Laomedea bicuspidata* — VERWOORT, 1968

Die 5—10 mm langen Kolonien sind sympodial verzweigt. Der Hydrocaulus ist kurz über dem Ansatz der Thekenstiele wie diese selbst geringelt. Die sektkelchförmige Theca trägt auf dem nach außen gewölbten Thekenrand 15—20 schmale Zähne. Die keulenförmige Gonotheca sitzt ebenfalls auf einem geringelten Stiel. In der Ciénaga wurde diese Art auf Algen und Hydroiden im oberen Sublitoral gefunden.

Fundort: Mündung der Ciénaga.

Geographische Verbreitung: Karibisches Meer und anliegende Gewässer sowie Westküste Afrikas und Rotes Meer.

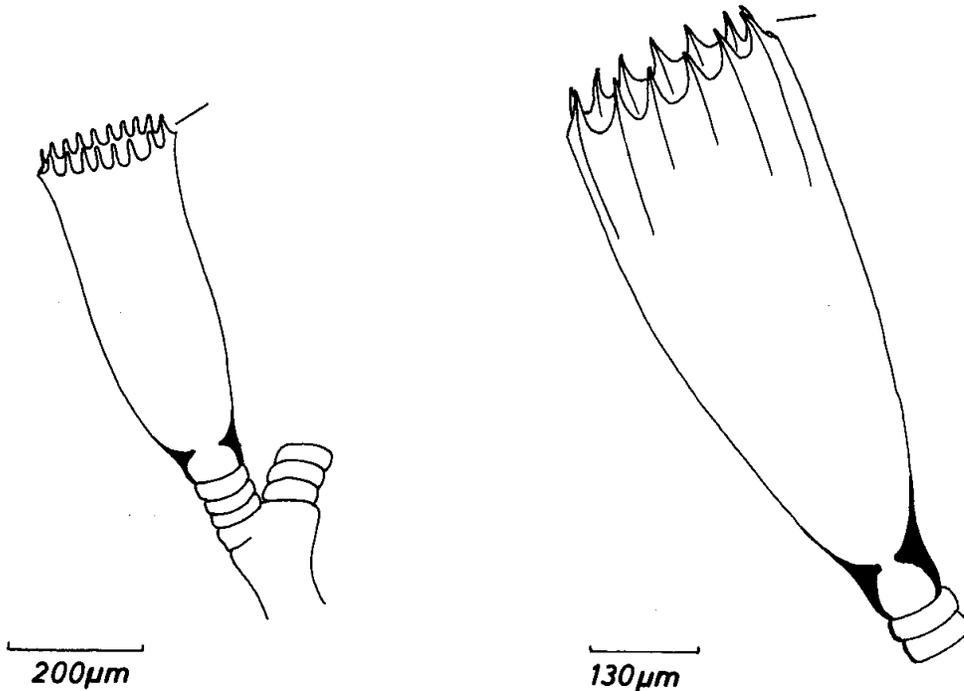


Abb. 3. *Laomedea bicuspidata*  
CLARKE, Hydrotheca.

Abb. 4. *Laomedea tottoni* LÉLOUP,  
Hydrotheca.

4. *Laomedea tottoni* LÉLOUP, 1935 (Abb. 4)

*Laomedea tottoni* — LÉLOUP, 1935; VERWOORT, 1968

Die Kolonien sind sympodial verzweigt. Der Hydrocaulus ist kurz über der Ansatzstelle der Thekenstiele wie auch diese selbst geringelt. Die sektkelchförmige Theca trägt 12—14 relativ lange Zähne. Die Thekenwand ist in der oberen Hälfte schwach gerippt. Die keulenförmige Gonotheca sitzt auf einem geringelten Stiel. In der Ciénaga

wurde diese Art auf Steinen, Algen und Hydroiden im oberen Sublitoral gefunden.

Fundort: Mündung der Ciénaga.

Geographische Verbreitung: Karibisches Meer und anliegende Gewässer.

### Aktivitätswechsel

Unter Aktivitätswechsel versteht man den Wechsel vom voll entwickelten, reifen Stadium bis zum reduzierten, sogenannten „Menontenstadium“ oder der „Menontenphase“. Für den Aktivitätswechsel der hier gefundenen Hydroiden sind vor allem der Salzgehaltsunterschied und, in etwas geringerem Maße, die Temperaturschwankungen des Wassers verantwortlich. Schon KINNE (1956) kam bei seinen ausführlichen Untersuchungen an *Cordylophora caspia* und *Perigonimus megas* (*Calyptospadix cerula*) zum gleichen Ergebnis.

In der Ciénaga finden sich typisch marine Formen, wie die *Laomedea*-Arten, und typisch aestuarine, wie *Calyptospadix cerula* und *Cordylophora caspia*. Die marinen Formen treten erst ab etwa 20 ‰ Salzgehalt auf und sollen daher hier nur erwähnt werden. *Cordylophora caspia* wurde nur an einem einzigen Standort gefunden. Doch wurde diese Art von KINNE (1956) so eingehend untersucht, daß meine wenigen Beobachtungen durch seine Ergebnisse ergänzt werden können. KINNE stellte fest, daß sich diese Art im Labor bei einer Temperatur von unter 18–20°C in jedem Salzgehaltsbereich von 0–35 ‰ halten läßt; ihr Optimum liegt bei 16,7 ‰.

In der freien Natur wurde *Cordylophora caspia* bisher bei über 10 ‰ Salzgehalt nur noch im Menontenstadium gefunden, wahrscheinlich sind ihr in diesem Bereich durch bestimmte Faktoren Grenzen gesetzt. Im Kanalsystem vor Los Cocos fand sich diese Art in fast süßem Wasser mit Gonophoren besetzt.<sup>1)</sup> Als der Salzgehalt sehr schnell anstieg, gingen die Kolonien sofort in die Menontenphase über. Auffallenderweise erfolgte dies ebenfalls bei einem Wert von etwa 10 ‰, obwohl hier höhere Temperaturen vorlagen als bei den Abläufen, die KINNE aus seinen Freilandbeobachtungen erwähnte.

Die in der Ciénaga am häufigsten vorkommende Hydroidenart ist *Calyptospadix cerula*. Sie ist euryhalin, zeigt aber ebenfalls eine wechselnde Aktivität (Abb. 5). Nach HUMMELINK (1936) ist diese Art in der Zuidersee für ein Wasser mit mehr als 3,64 ‰ charakteristisch und lebt bei einem Salzgehalt von 2,7–15,4 ‰. Nach KINNE bilden sich im Nordostseekanal im Oktober die Hydranthen zurück, und die Kolonie geht vom November bis April in die Menontenphase über. Im Mai werden die Hydranthen wieder neu ausgebildet. Die Köpfe sind also dort ein halbes Jahr voll entfaltet.

<sup>1)</sup> Dr. Werding danke ich für seinen Hinweis auf diesen Fundort.

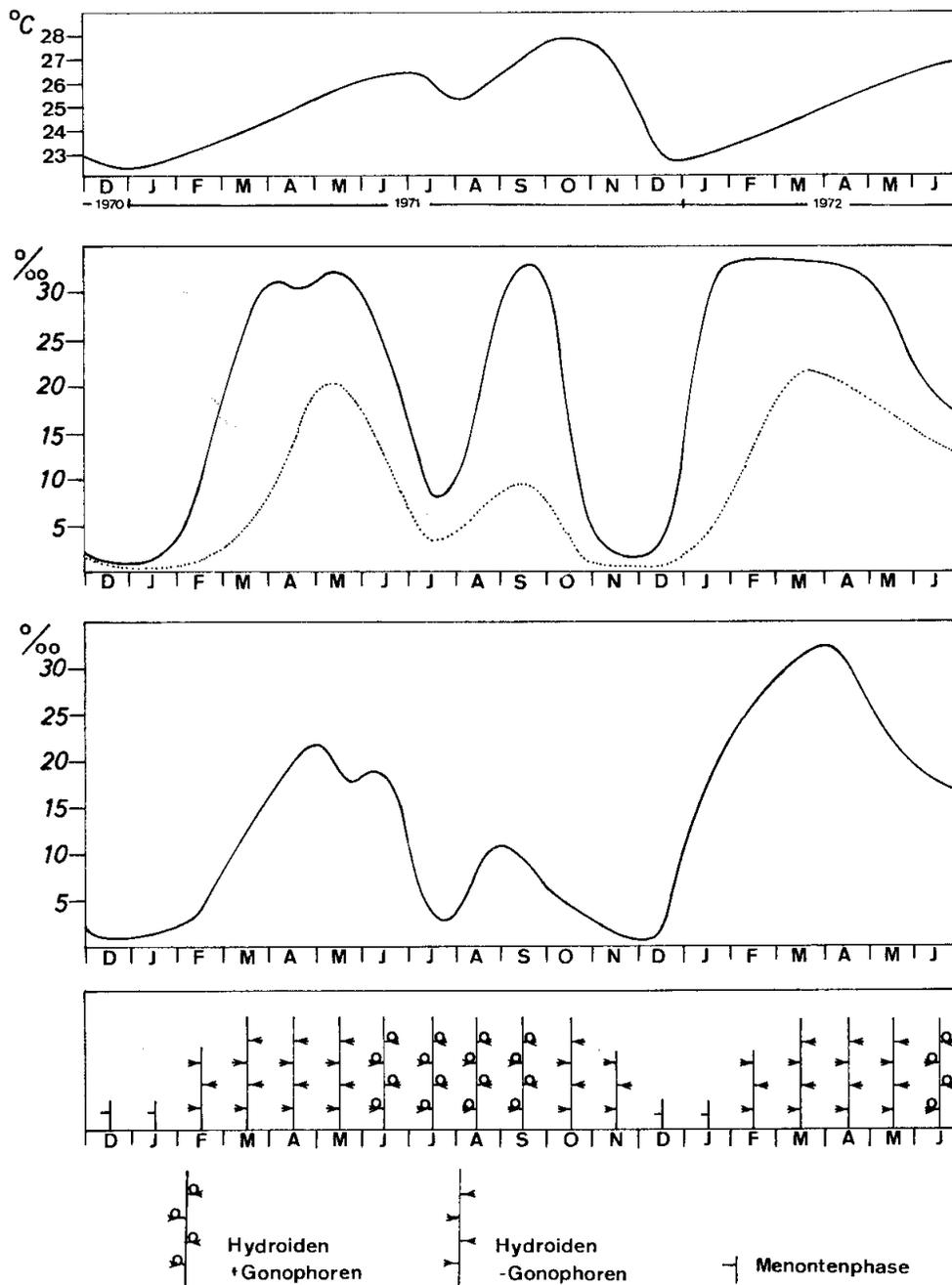


Abb. 5: Von oben nach unten:

Wassertemperatur: Durchschnittliche Monatswerte vor Santa Marta.  
 Salzgehaltsschwankungen an der Mündung der Ciénaga; durchgezogene Kurve = einströmendes, gestrichelte Kurve = ausströmendes Wasser.

Salzgehaltsschwankung bei Mahoma.

Aktivitätswechsel von *Calypso padix cerula* CLARKE an der Mündung der Ciénaga und vor Mahoma.

In der Ciénaga werden die Hydranthen von *Calyptospadix cerula* im Bereich der Mündung und vor Mahoma gegen Ende Oktober zurückgebildet. Die Menontenphase dauert von Dezember bis Januar, und im Februar werden wieder neue Hydranthen ausgebildet. Demnach dauert hier die Menontenphase zwei Monate, während die Kolonie acht Monate voll ausgebildet ist. In der Zeit der Rückbildung, also im Oktober, süßt die Ciénaga stark aus. Ende Dezember bis Mitte Januar steigt der Salzgehalt wieder steil an, wodurch die Kolonien mit einer zeitlichen Verschiebung zwischen Salzgehaltsanstieg und sichtbarem Einsetzen der nächsten Aktivitätsphase zur Hydranthenbildung veranlaßt werden.

Dieses Verhalten geht aus Abb. 5 deutlich hervor.

Abb. 5 zeigt ebenfalls, daß die Menontenphase bei einem Salzgehalt von weniger als 2—3 ‰ eintritt, was sich auch mit den Beobachtungen von HUMMELINK (1936) deckt. Im oberen Salinitätsbereich, zumindest nicht bis 33 ‰, gibt es keine Beeinflussung durch den Salzgehalt, obwohl HUMMELINK (1936) in der Zuidersee registrierte, daß sich die Kolonien bei über 15,4 ‰ zurückbildeten. Abb. 5 zeigt das gleichzeitige Absinken von Wassertemperatur und Salzgehalt.

#### Zeit-Raum-Präsenz

Hinsichtlich der Zeit-Raum-Präsenz besteht in der Ciénaga der Einfluß von zwei Komponenten. Einerseits wird in der Hauptströmungsrichtung von der Mündung, der Isla de Salamanca und der Westseite der Ciénaga entlang eine „Salzgehaltorgel“ aufgebaut, d. h. es entsteht in dieser Richtung ein Salzgehaltgefälle. Diese Erscheinung wird durch VON COSEL (in Vorbereitung) in mehreren Salinitätskarten dargelegt. Die Intensität pro Ortseinheit wird andererseits durch den jahreszeitlichen Wechsel der Salinität beeinflußt. Die Überschneidung beider Faktoren beeinflußt das Auftreten der Hydroiden sowie die Ausbildung ihrer Aktivitätsphasen. Das Gefälle von Nord nach Süd drückt sich vereinfacht dadurch aus, daß man an der Mündung und entlang der Isla de Salamanca zu 70 % des Jahres und im Süden der Ciénaga zu 20—30 % des Jahres voll ausgebildete Hydroiden findet.

#### Reifezeiten

An den *Laomedea*-Arten wurden zur Untersuchungszeit keine Gonophoren gefunden.

Zur genauen Feststellung der Reifezeit von *Cordylophora caspia* genügten die wenigen gefundenen Exemplare nicht, jedoch trugen die im Februar gefundenen Kolonien Gonophoren. Im Nordostseekanal beginnt die Fortpflanzung im Mai und endet im Oktober. *Calyptospadix cerula* trägt in der Ciénaga von Anfang bis Ende September Gonophoren (Abb. 5). Nach KINNE (1956) liegt im Nordostseekanal die Fortpflanzungszeit im gleichen Zeitraum. CLARCE (1882) nennt eine Reifezeit von Juli bis August.

Die Reifezeiten stimmen also in etwa überein. Für diese Tatsache sind aber wahrscheinlich keine endogenen Ursachen verantwortlich, sondern das Zusammentreffen der für die Gonophorenbildung optimalen Bedingungen in den einzelnen Regionen:

So fällt die Reifezeit von *Calyptospadix cerula* im Nordostseekanal in den Sommer und in der Ciénaga in die Zeit eines mittleren Salzgehaltes und leicht abfallender Temperatur (Abb. 5). Die Fortpflanzungsperiode lief bei ansteigenden Temperaturen und Salzgehalt allmählich aus.

### Hydroiden als Indikatoren für einen Salzgehaltbereich

Wie gezeigt werden konnte, sind das Auftreten einiger Hydroidenarten und die Ausbildung ihrer Aktivitätsphasen eng an den Ablauf bestimmter Salinitätsschwankungen bzw. an einen abgegrenzten Salzgehaltsbereich gebunden. Diese Tatsache ermöglicht es, Hydroiden in diesem Falle auch als Indikatoren für eine bestimmte Salinitätsschwankung zu verwenden. Die Salzgehaltsbereiche lassen sich der Abbildung und folgender Tabelle entnehmen:

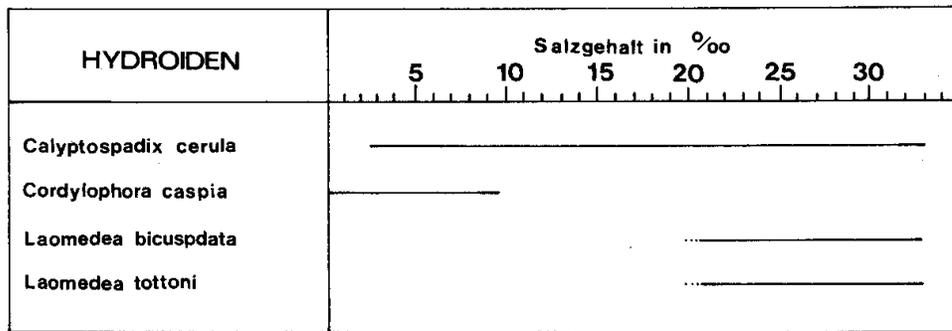


Abb. 6. Salzgehaltsbereich für die Aktivitätsphasen der einzelnen Arten.

Hydroiden und Aktivitätsphase	Salzgehaltsbereich in ‰
<i>Calyptospadix cerula</i> , Menontenphase	0 — 2
<i>Calyptospadix cerula</i> + Gonophoren	5 — 25
<i>Cordylophora caspia</i>	0 — 10
<i>Laomedea bicuspidata</i>	etwa 20 — voll marin

Durch Überschneidung kann man weiter einengen.

### Danksagungen

Mein besonderer Dank gilt Herrn R. VON COSEL, der mir freundlicherweise den größten Teil seiner noch unveröffentlichten Salzgehaltsdaten zur Verfügung stellte. Außerdem nahm er nach meiner Abwesenheit noch erforderliche Hydroidenproben und registrierte deren Verbreitung.

Weiterhin danke ich Herrn Dr. R. KAUFMANN, durch dessen Hilfe die technische Voraussetzung für diese Untersuchung gegeben war.

### Schrifttum

- ALLMAN, G. J.: A Monograph of the Gymnoblasic or Tubularian Hydroids. — Roy. Soc. London, 1—154, pl. 1—12, 1871; 155—450, pl. 13—23, London, 1872.
- CLARKE, S. F.: Description of new and rare species of Hydroides from the New England Coasts. — Trans. Conn. Acad. Arts Sci., 3, 58—66, pl. 9, 10, 1875.
- New and interesting Hydroids from Chesapeake Bay. — Mem. Boston Soc. nat. Hist., 3 (4), 135—142, pl. 7—9, Boston, 1882.
- COSEL VON, R.: Die Mollusken im See-, Brack- und Süßwasser der Ciénaga Grande de Santa Marta. — (In Vorbereitung.)
- FRASER, C. McLEAN: Hydroids of the Atlantic coast of North America. — 1—451, pl. 1—94. Univ. of Toronto Press, Toronto, 1944.
- HUMMELINK, P. W.: Hydropoliepen. In: H. C. REDEKE, Flora en Fauna der Zuidersee, Supplement, 41—64, fig. 1—11, 1936.
- KINNE, O.: Über Temperatur und Salzgehalt und ihre physiologisch-biologische Bedeutung. — Biol. Zbl., 75, 314—327, 1956 a.
- *Perigonimus megas*, ein neuer brackwasserlebender Hydroidpolyp aus der Familie der Bougainvilliidae. — Zool. Jb., Abt. System., Ökol. u. Geogr., 84, 257—268, 1956 b.
- Zur Ökologie der Hydroidpolypen des Nordostseekanals. — Z. Morph. Ökol. Tiere, 45, 217—249, 1956 c.
- Über den Einfluß des Salzgehaltes und der Temperatur auf Wachstum, Form und Vermehrung bei dem Hydroidpolypen *Cordylophora caspia* (PALLAS), Thecata, Clavidae. — Zool. Jb., Abt. Zool. u. Phys., 66, 565—638, 1956 d.
- LELOUP, E.: Hydraires calyptoblastiques des Indes Occidentales. In: Zoologische Ergebnisse einer Reise nach Bonaire, Curaçao und Aruba im Jahre 1930, no. 13. — Mem. Mus. Hist. nat. Belg. (2), 2, 1—73, fig. 1—32, Brüssel, 1935.
- PALLAS, P. S.: Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. I. Teil. — S. 433, St. Petersburg 1771.
- PENNYCUIK, P. R.: Faunistic Records from Queensland. V. Marine and Brackish water Hydroids. — Univ. Queensland Papers Zool., 1 (6), 141—210, pl. 1—6, 1959.
- ROCH, F.: Experimentelle Untersuchungen an *Cordylophora caspia* (PALLAS) über die Abhängigkeit ihrer geographischen Verbreitung und ihrer Wachstumsform von den physikalisch-chemischen Bedingungen des umgebenden Mediums. — Z. Morph. Ökol. Tiere, 2, 350—426, 1924.
- VANNUCCI, M.: Hydroida Thecaphora do Brazil. — Arq. Zool. S. Paulo, 4 (14), 535—598, pl. 1—7, Sao Paulo, 1946.
- Hidrozoa e Scyphozoa existentes no Instituto Oceanografico. II. — Bol. Inst. Oceanogr. S. Paulo, 5 (1), 95—149, pl. 1—6, Sao Paulo, 1954.
- VERWOORT, W.: Report on a collection of Hydroida from the Caribbean Region, including an annotated checklist of Caribbean Hydroids. — Zool. Verh. Rijksmus. nat. Hist., 92, 1—124, fig. 1—41, Leiden, 1968.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. EBERHARD WEDLER, Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für spezielle Zoologie, 463 Bochum, Buscheystraße, Gebäude NDFS 05.