

Sea - AK  
V

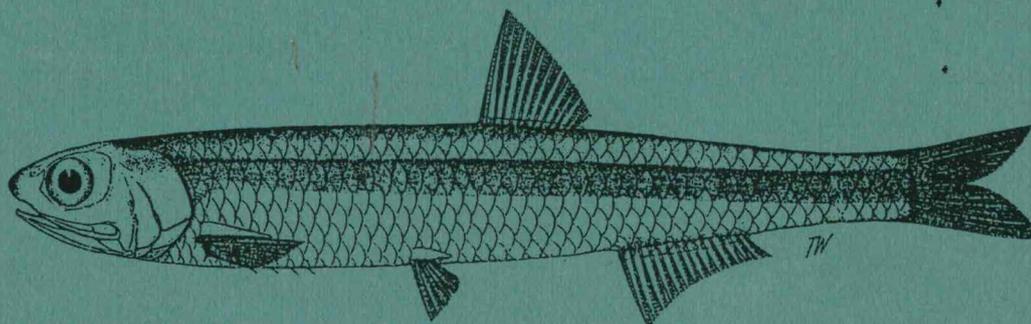
**ZMT**  
BRE MEN

Zentrum für Marine Tropenökologie



Dr. A. Krausemann

**Untersuchungen zur Fortpflanzungsbiologie von  
*Encrasicholina punctifer* (FOWLER, 1938) (Engraulidae,  
Clupeiformes) vor der Westküste Sumatras, Indonesien**



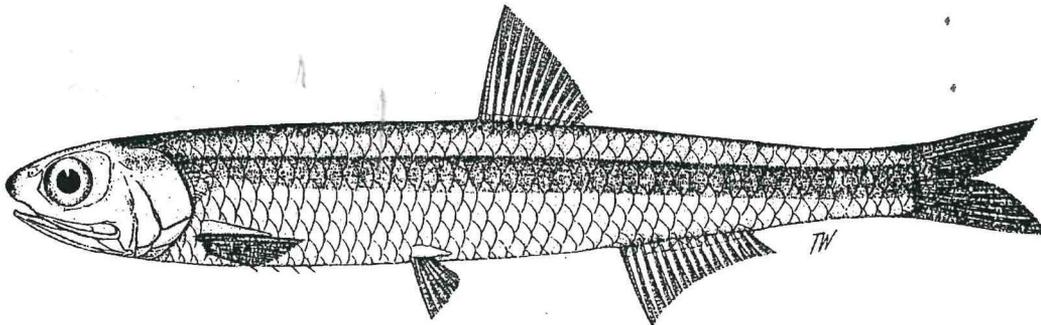
**Gerd Maack**

Diplomarbeit

Bremen im Oktober 1996



**Untersuchungen zur Fortpflanzungsbiologie von  
*Encrasicholina punctifer* (FOWLER, 1938) (Engraulidae,  
Clupeiformes) vor der Westküste Sumatras, Indonesien**



Diplomarbeit  
vorgelegt von  
**Gerd Maack**

Fachbereich 2 Biologie/ Chemie  
an der Universität Bremen  
Bremen im Oktober 1996

1. Gutachter: Prof Dr. U. Saint Paul
2. Gutachter: PD. Dr. M. Wolff

## Zusammenfassung

In vielen Gebieten Indonesiens ist Fisch von entscheidender Bedeutung für die Versorgung der Menschen mit Proteinen. In den Gewässern vor der Küste Padang (West-Sumatra) macht *Encrasicholina punctifer* (FOWLER, 1938) den weitaus größten Teil der Anlandungen aus. Die Jahreserträge sind in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen. Um Gründe für den Rückgang der Anlandungen zu finden sind Informationen über die Biologie und die Autökologie dieser Anchoviart von Wichtigkeit. In dieser Studie wird erstmals das Reproduktionsverhalten von *E. punctifer* mit verschiedenen Methoden gleichzeitig dargestellt.

Zwischen der Länge und dem Gewicht ergab sich bei *E. punctifer* vor der Westküste Sumatras folgende Beziehung:  $W = 6,3 \cdot 10^{-6} \cdot L^{3,125}$  ( $r^2 = 0,96$ ). Die Encrasicholinen sind kontinuierliche Portionslaicher, d.h. zu Beginn der individuellen Laichsaison ist nicht feststellbar, wieviele Oozyten während der Laichzeit abgelaicht werden. Aus kleinen basophilen Oozyten entwickeln sich ständig neue Laichportionen. Alle Oozyten-Reifestadien sind gleichzeitig im Ovar vorhanden. Dies zeigt sich an der Oozyten-Größen-Frequenz-Verteilung (OSFD). Erst unmittelbar vor dem Laichen ist eine Laichportion durch eine Lücke im OSFD zu erkennen. Die Vitellogenese der Oozyten beginnt bei *E. punctifer* an der Zellperipherie und nicht perinuklear. Zu Beginn der Hydratation verlieren die Oozyten ihren konzentrischen Aufbau und der Zellkern löst sich auf. Nach erfolgter Ovulation bleiben im Ovar postovulatorische Follikelhüllen (POF) zurück. Die POFs, die nur histologisch zu erkennen sind, geben durch Form und Größe Hinweise auf den Zeitpunkt des Abweichvorganges. Ein kürzlich erfolgter Laichvorgang ist makroskopisch mit dem OSFD oder dem Gonadengewicht nicht nachweisbar.

Ab einem Gonadosomatischen Index (GSI) von etwa 5,5 enthalten die Ovarien hydratisierte Oozyten, d.h. die Anchovis sind laichbereit. Während des gesamten Untersuchungszeitraumes waren Fische mit einem GSI größer als 5,5 vorhanden. Ein bestimmter Prozentsatz der Population war zu jedem Zeitpunkt laichbereit. Im April und Mai war ein Laichpeak nachzuweisen. Die relative Fruchtbarkeit von *E. punctifer* vor der Westküste Sumatras liegt bei 985 ( $\pm 359$ ) Eiern pro Laichschub und Gramm Körpergewicht. Ein Unterschied in den Oozytenzahlen in den verschiedenen Bereichen eines Ovars besteht nicht. Die Oozytenreife erfolgt im gesamten Ovar gleichzeitig.

Die Größe bei der Geschlechtsreife wurde mit zwei verschiedenen Methoden ermittelt. Zum Einen mit der GSI-Methode, nach der die Geschlechtsreife in der Größenklasse eintritt, die die größte durchschnittliche Zunahme des GSI aufweist. Der Beginn der Geschlechtsreife liegt nach dieser Methode bei 57,5 mm TL. Zum Anderen die Bestimmung mit der 50 % Reifelänge. Hier tritt die Geschlechtsreife bei einer Totallänge von 47,5 mm ein. Die letztere Methode ist allerdings ungenauer, da die Ovarien von Fischen außerhalb der Laichzeit makroskopisch nicht von Ovarien im Wachstumsstadium zu unterscheiden sind. Deshalb ist das Ergebnis der ersten Methode realistischer einzuschätzen.

Während des Untersuchungszeitraumes war ein leichter Anstieg der Kondition von 0,47 (♂♂) bzw. 0,48 (♀♀) im April, auf 0,61 (beide) Ende Juli festzustellen. Eine Abhängigkeit der Kondition vom Gonadengewicht besteht nicht. Die für die Gonadenreifung benötigte Energie beziehen die Anchovis demnach nicht aus eingelagerten Fettreserven, sondern direkt aus der aufgenommenen Nahrung. Eine Abschätzung über den Einfluß der Fischerei auf den Bestand von *E. punctifer* sollte einen möglichen Einfluß der Variabilität der Nahrungsdichte auf die Rekrutierung berücksichtigen.

## Abstract

In many regions of Indonesia fish is of essential importance for the supply with proteins. *Encrasicholina punctifer* (FOWLER, 1938) is economically by far the most important species in the coastal area of Padang (West-Sumatra). Therefore, information about the reproductive biology of this anchovy is of great interest. In this study the reproductive behaviour of *E. punctifer* is described for the first time with different methods.

The relationship between length and weight of *E. punctifer* in the coastal water of West-Sumatra can be described as:  $W = 6,3 \cdot 10^{-6} \cdot L^{3,125}$  ( $r^2 = 0,96$ ). The Encrasicholines are multiple spawning fishes with asynchronous oocyte development, i.e. oocytes in many stages of development occur simultaneously in reproductively active Ovars. During the spawning season, oocyte development is a continuous process involving all stages of oocytes, clearly shown with the Oocyte-Size-Frequency-Distribution (OSFD). Only very shortly before spawning a new spawning batch can be identified by a gap in the OSFD. The Vitellogenese of the oocyte starts in the peripheral zone of the cell and not perinuclear. At the beginning of the hydration the oocytes are losing their concentric structure. The nucleus is disintegrated. There are still Post-ovulatory follicles (POF) inside the ovary after ovulation. Histological examination was needed to distinguish some spent Ovars from developing stage ovaries by identifying these POFs.

From a Gonosomatic Index (GSI) of 5,5 and more the Ovars hold hydrated oocytes, i.e. the anchovies are immediately before spawning. During the entire studytime fishes with a GSI of 5,5 or more were found. That means a proportion of the population is spawning at any time. A spawningpeak was found in April and May. The relative fecundity of *E. punctifer* in the coastal area of West-Sumatra is 985 ( $\pm 359$ ) eggs per batch and gram body weight. The oocytedevelopment occurs in all areas of the Ovar simultaneously.

The length at first maturity was determined with two different methods. The GSI-Method determines the lengthclass with the biggest increase of the average GSI. Here, the length at first maturity is at 57,5 mm TL. Using the 50 % Method, length at first maturity is at 47,5 mm TL. The first method is more realistic, because there is no way to distinguish spent Ovars from developing stages macroscopically.

In the end of the study an increase of the condition was found. The condition rose from 0,47 (♂♂) and 0,48 (♀♀) in April, to 0,61 (both) in July. There is no dependence of the condition to the gonadweight. The necessary energy for the gonadgrowth of the anchovies doesn't come from the bodyfat but directly from forage. Any future attempts to estimate sustainable yields from this fishery should consider the possible indirect effect of variation in the density and distribution of prey species on recruitment.