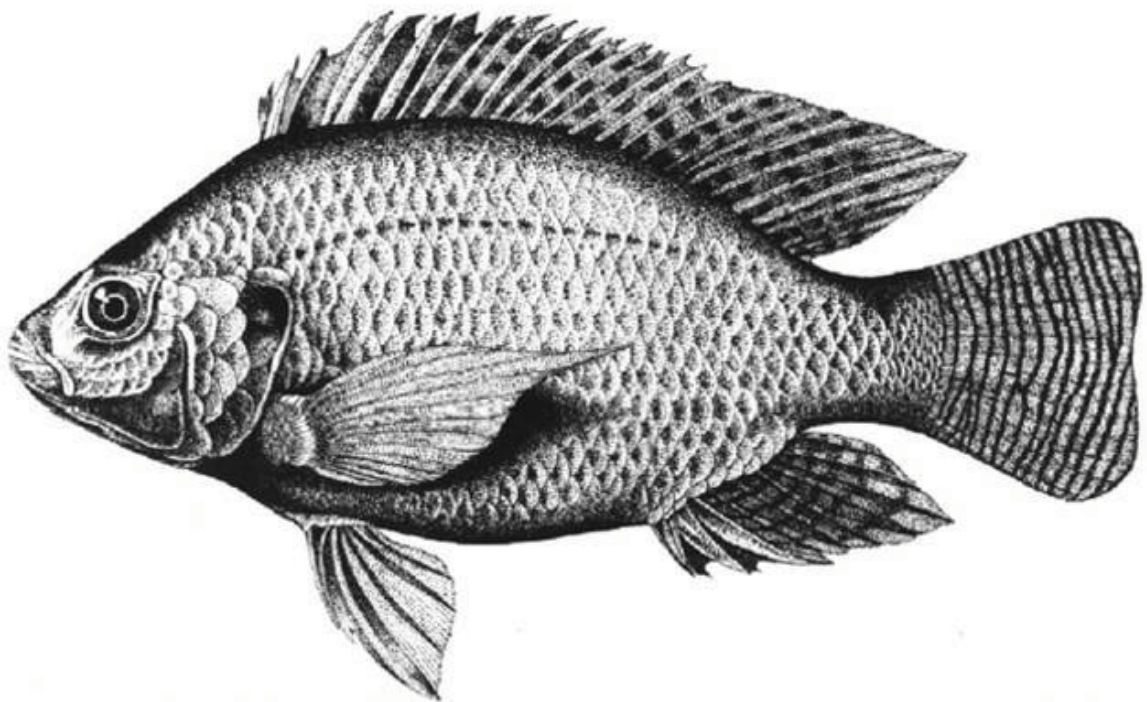


Andreas Stamer

**Laichzeitsteuerung bei *Oreochromis niloticus*
(Pisces; Cichlidae)**

**Untersuchungen zur Synchronisation von
Laichfischbeständen in Kreislaufanlagen**



Cuvillier Verlag Göttingen

Titelbild entnommen aus:
TREWAWAS, E., 1983

Aus dem Institut für Tierzucht und Haustiergenetik
der Georg-August-Universität Göttingen

Laichzeitsteuerung bei *Oreochromis niloticus*
(Pisces; Cichlidae)

Untersuchungen zur Synchronisation von
Laichfischbeständen in Kreislaufanlagen

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der
Fakultät für Agrarwissenschaften der
Georg-August-Universität Göttingen

vorgelegt von
Andreas Stamer,
geboren in Pforzheim

Göttingen, Mai 2001

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Stamer, Andreas:

Laichzeitsteuerung bei *Oreochromis niloticus* (Pisces; Cichlidae) :
Untersuchungen zur Synchronisation von Laichfischbeständen in
Kreislaufanlagen / vorgelegt von Andreas Stamer. -

1. Aufl. - Göttingen : Cuvillier, 2001
Zugl.: Göttingen, Univ., Diss., 2001
ISBN 3-89873-514-1

D7

1. Referent: Prof. Dr. Gabriele Hörstgen-Schwark
2. Referent: Prof. Dr. Udo ter Meulen

Tag der mündlichen Prüfung: 25.7.2001

© CUVILLIER VERLAG, Göttingen 2002
Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen
Telefon: 0551-54724-0
Telefax: 0551-54724-21
www.cuvillier.de

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung
des Verlages ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile
daraus auf fotomechanischem Weg (Fotokopie, Mikrokopie)
zu vervielfältigen.

1. Auflage, 2001
Gedruckt auf säurefreiem Papier

ISBN 3-89873-514-1

Für Eva

Danksagung

Mein herzlicher Dank gilt zu allererst Frau Professor Hörstgen-Schwark für die Betreuung und Begleitung während der gesamten Arbeit. Ohne ihre Offenheit und Geduld, ihre ständige Bereitschaft zur Diskussion und ohne ihre Erfahrung, wäre die Arbeit nicht in dieser Form zustande gekommen.

Ein ständiger Rückhalt waren meine Kollegen der Arbeitsgruppe Aquakultur, die immer mit Ratschlägen, Tips und tatkräftiger Unterstützung für mich da waren, wenn ich sie gebraucht habe. Birgit Reinelt wird mir immer in dankbarer Erinnerung bleiben – nicht nur wegen ihrer Mitarbeit, sondern auch wegen ihres rabenschwarzen Humors. Lilly Huang, Misikire Tessema und Stephan Hüsgen, meine Mitstreiter um Diplom- und Doktorwürden, waren mir immer eine grosse Hilfe, wenn ich technische, praktische oder moralische Unterstützung nötig hatte. Dr. Andreas Müller-Belecke gilt mein besonderer Dank für seine stetige Bereitwilligkeit an seinem enormen Fundus an Fachwissen teilhaben zu können. Er war in allen Bereichen eine unschätzbare Hilfe.

Allen Angehörigen des Instituts für Tierzucht und Haustiergenetik, Laborrunden, Doktoranden, Techniker, Tierpfleger, Verwaltungsmitarbeiter und Auszubildenden, die in irgendeiner Weise in meine Arbeit involviert waren – und das waren fast alle – möchte ich ganz herzlich danken, ganz besonders sei an dieser Stelle Herr Burchard Möllers, der Elektro-Lurch (Netzwerk- und Softwaremanager) des Instituts erwähnt.

Mein ganz besonderer, wärmster Dank gilt meinen Freunden Anne und Jens, die mich während einer extrem schwierigen Phase ermutigt und wieder aufgerichtet haben.

Last not least möchte ich ganz herzlich meiner Familie in Pforzheim danken, die mich – obgleich aus der Ferne – stets liebevoll und unterstützend während meiner Göttinger Zeit begleitet hat.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Inhaltsverzeichnis	i
Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen	iv
Verzeichnis der verwendeten Fischnamen	v
1. Einleitung	1
2. Literaturübersicht	3
2.1 Physiologie der Fortpflanzung bei Tilapien	3
2.1.1 Gametogenese	3
2.1.2 Endokrine Kontrolle	5
2.1.2.1 Gonadotropine	5
2.1.2.2 Gonadotropin-Releasing Hormon	6
2.1.3 Weitere Faktoren und Hormone	7
2.2 Biologie am natürlichen Standort	10
2.2.1 Evolution und geographische Herkunft von <i>Oreochromis niloticus</i>	10
2.2.2 Biologie der Fortpflanzung	14
2.2.3 Biotische und abiotische Einflüsse auf das Fortpflanzungsverhalten	18
2.3 <i>Oreochromis niloticus</i> in der Aquakultur	24
2.3.1 Extensive und intensive Süßwasserkultur	25
2.3.2 Seewasserkultur	29
2.3.3 Synchronisierung in Theorie und Praxis	32

3.	Eigene Untersuchungen	39
3.1	Zielsetzung	39
3.2	Material und Methoden	40
3.2.1	Versuchstiere	40
3.2.2	Apparative Ausstattung und Versuchsumfeld	41
3.2.2.1	Apparative Ausstattung	41
3.2.2.2	Versuchskreisläufe	42
3.2.3	Arbeitskonzept	45
3.2.3.1	Wasseranalytik	45
3.2.3.2	Fischhandling	46
3.2.3.3	Feststellung der Laichreife und Gewinnung der Gonadenprodukte	47
3.2.3.4	Befruchtung und Erbrütung	48
3.2.3.5	Bestimmung der Eiqualität: Befruchtungs-, Schwimm- und Schlupfrate	48
3.2.4	Synchronisierung der Ovulation	49
3.2.4.1	Untersuchungen zum Einfluss der Wasserhärte	49
3.2.4.2	Untersuchungen zum Einfluss der Temperatur	51
3.2.4.3	Untersuchungen zum Einfluss der Salinität	52
3.2.4.4	Untersuchungen zum Einfluss des pH-Wertes	54
3.2.4.5	Datenanalyse und Berechnung der Synchronisationsraten	55
3.3	Ergebnisse	57
3.3.1	Versuche zum Einfluss der Wasserhärte	57
3.3.1.1	Synchronisationsraten	57
3.3.1.2	Fekundität und Eiqualität	60
3.3.2	Versuche zum Einfluss der Wassertemperatur	63
3.3.2.1	Synchronisationsraten	63
3.3.2.2	Fekundität und Eiqualität	64
3.3.3	Versuche zum Einfluss der Salinität	65
3.3.3.1	Synchronisationsraten	66
3.3.3.2	Fekundität und Eiqualität	71
3.3.4	Versuche zum pH-Einfluss	77

4.	Diskussion	78
5.	Zusammenfassung	91
6.	Summery	93
7.	Literaturverzeichnis	95
8.	Abbildungsverzeichnis	110
9.	Tabellenverzeichnis	111
10.	Anhang	113

Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen und Fachbegriffe

Abundanz	Anzahl von Individuen pro Volumen- oder Flächeneinheit
Bbs	Bombesin
CaCO ₃	Kalziumkarbonat
CCK	Cholecystikinin
DA	Dopamin
euryhalin	wechselnde Salzkonzentrationen tolerierend
FAO	Food and Agriculture Organisation
FSH	Follikel-stimulierendes Hormon
GABA	γ-Aminobuttersäure
Gal	Galanin
GFK	Glasfaserkunststoff
GnRH	Gonadotropin-Releasing Hormon
GTH I	gonadotrophes Hormon I (= FSH)
GTH II	gonadotrophes Hormon II (= LH)
H ₂ S	Schwefelwasserstoff
in vitro	am Präparat
LH	Luteinisierendes Hormon
macrophag	grosse Nahrungspartikel bevorzugend
microphag	kleine Nahrungspartikel bevorzugend
MW	Mittelwert
NE	Norepinephrin
NH ₃	Ammoniak
NH ₄	Ammonium
NPY	Neuropeptid Y
Pelagial	Freiwasserzone
POA	präoptischer Hypothalamus
ppm	parts per million
PSU	Practical Salinity Units (= ‰ Salzgehalt)
rheophil	strömungsliebend
Ser	Serotonin
s	Standardabweichung
S ₃ , S ₇	Synchronisationsraten nach 3 und 7 Versuchstagen
stunting	Wachstumseinstellung eines Bestandes aufgrund Nahrungskonkurrenz durch unkontrollierte Vermehrung, auch Verbuttung genannt
Teleostei	höhere Knochenfische
VT	ventral teleencephalischer Hypothalamus

Verzeichnis der verwendeten Fischnamen

Tilapia	<i>Oreochromis alcalicus</i> <i>Oreochromis aureus</i> <i>Oreochromis esculentus</i> <i>Oreochromis honorum</i> <i>Oreochromis hunteri</i> <i>Oreochromis leucostictus</i> <i>Oreochromis mossambicus</i> <i>Oreochromis niloticus</i> <i>Oreochromis placidus</i> <i>Oreochromis variabilis</i> <i>Sarotherodon amphimelas</i> <i>Sarotherodon galilaeus</i> <i>Sarotherodon macrochir</i> <i>Sarotherodon melanotheron</i> <i>Sarotherodon placidus</i> <i>Tilapia guinensis</i> <i>Tilapia macrocephala</i> <i>Tilapia mariae</i> <i>Tilapia rendalli</i> <i>Tilapia sparrmanii</i> <i>Tilapia tholloni</i> <i>Tilapia zilli</i>
Afrikanischer Wels	<i>Clarias garipinus</i>
Bachforelle	<i>Salmo gairdneri</i>
Bighead-Karpfen	<i>Aristichtys nobilis</i>
Elritze	<i>Poxinus phoxinus</i>
Goldfisch	<i>Carassius auratus</i>
Graskarpfen	<i>Ctenopharyngodon idella</i>
Guppy	<i>Poecilia reticulata</i>
Hecht	<i>Esox lucius</i>
Indischer Wels	<i>Heteropneustes fossilis</i>
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>
Ketalachs	<i>Oncorhynchus keta</i>
Kilifisch	<i>Fundulus heteroclitus</i>
Kirsch-Lachs	<i>Oncorhynchus masu</i>
Kisutch, Silberlachs	<i>Oncorhynchus kisutch</i>
Milchfisch	<i>Chanos chanos</i>
Meeräsche	<i>Mugil cephalus</i>
Neontetra	<i>Paracheirodon innensi</i>
Platy	<i>Xiphophorus variatus</i>
Regenbogencichlide	<i>Heterotilapia multispinosa</i>
Saibling	<i>Salvelinus spec.</i>
Silberkarpfen	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
Streifenbuntbarsch	<i>Aequidens portalegrensis</i>
Zebrabärbling	<i>Brachydanio rerio</i>

