

**Marine Fischparasiten in Indonesien:
Befallssituation und Bedeutung für die Marikultur von Zackenbarschen**

In a u g u r a l – D i s s e r t a t i o n

zur
Erlangung des Doktorgrades der
Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Sonja Rückert

aus
Mülheim an der Ruhr

Düsseldorf
2006

Aus dem Institut für Zoomorphologie, Zellbiologie und Parasitologie
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Gedruckt mit der Genehmigung der
Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Referent: Prof. Dr. H. Mehlhorn

Korreferent: PD Dr. H.W. Palm

Tag der mündlichen Prüfung: 22.05.2006

Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich bei meinem Doktorvater Prof. Dr. H. Mehlhorn (Institut für Zoomorphologie, Zellbiologie und Parasitologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf) ganz herzlich für die Betreuung und die Aufnahme in seine Arbeitsgruppe bedanken. Ohne seine Unterstützung wäre die Durchführung der Promotion nicht möglich gewesen.

Großer Dank gilt PD Dr. H.W. Palm (Institut für Zoomorphologie, Zellbiologie und Parasitologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf), der mein Interesse für die Parasitologie von Meeresfischen weckte und mir die Durchführung dieser Arbeit ermöglichte. Ich möchte mich bei ihm und seiner Familie für die fortwährende Unterstützung während meines Aufenthaltes in Indonesien und auch in Deutschland ganz herzlich bedanken.

Dr. S. Klimpel (Institut für Zoomorphologie, Zellbiologie und Parasitologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf) danke ich für seine vielseitige Hilfe in Düsseldorf und das ständige Triezen an Veröffentlichungen mitzuarbeiten. Durch ihn wurde es mir erleichtert, dass ich nicht vor Ort in Düsseldorf, sondern in Bremen war.

Für die Einarbeitung in die Rasterelektronenmikroskopie möchte ich mich bei Marion Nissen und Dr. R. Riehl bedanken. Für die Hilfe bei den anschließenden Photoarbeiten bedanke ich mich bei Steffen Köhler und Hanne Horn (alle Institut für Zoomorphologie, Zellbiologie und Parasitologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf).

Bedanken möchte ich mich ebenfalls bei PD Dr. G. Schmahl, Dr. J. Schmidt und Karin Aldenhoven (alle Institut für Zoomorphologie, Zellbiologie und Parasitologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf) sowie den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Institutes für die vielseitige Hilfe und die freundliche Aufnahme.

Dem Leiter des Balai Budidaya Laut (BBL) Pak Sudjiharno, Pak Hartono und den Mitarbeitern seiner Arbeitsgruppe sowie den gesamten Mitarbeitern des BBL gilt mein Dank für die freundliche Aufnahme und die stetige Hilfsbereitschaft während meines zweijährigen Aufenthaltes in Lampung, Sumatra. Pak Cobra, Acen, Helmi Machmud und Martin Hadinoto danke ich für die Möglichkeit, in ihren Marikulturanlagen Proben nehmen zu dürfen. Bei Pak Landu bedanke ich mich für die Beschaffung der freilebenden Fische. Irenie danke ich für die Hilfe bei der Untersuchung der Futterfische. Terima kasih!

Familie Rachmat aus Indonesien danke ich für ihre Hilfe in der Anfangszeit in Lampung und die überaus freundliche Aufnahme in ihre Familie. Terima kasih!

Bei Thorsten Walter und Asri Trisnani Yuniar bedanke ich mich ebenfalls für die Starthilfe in der ersten Woche in Bogor. So mancher Behördengang wäre nicht so gut gelaufen, wäre ich auf mich alleine gestellt gewesen. Thorsten Walter danke ich zudem, dass er mir einen Großteil seiner Literatur in Indonesien zur Verfügung gestellt hat.

Es gibt eine Gruppe von Leuten, denen mein ganz besonderer Dank gilt. Durch sie wurde meine Zeit und mein Leben in Lampung extrem bereichert. Thanks a lot for a really great time to Kurt, Guy & Dessi, Troy & Dessi, Peter, Rinee, Robert & Susi, Bruce & Ganya, Olivier, Dida, Alex, Gregg, Kohar, Niraj & Sweta, Benno & Nunung.

Bedanken möchte ich mich auch bei allen Kollegen am ZMT in Bremen für die freundliche Aufnahme am Institut, die vielseitige Hilfe und Freundschaft: Kerstin, Bettina, Jenny, Marie, Leyla, Paula, Esther, Antje, Anne, Inga, Hilly, Gesche, Tim J., Eberhard, Carlos, Silke, Steffi, Andreas E., Uwe, Susanne, Andreas K., Martha, Cyril, Marc, Gonzalo, Moirah, Arturo, Kai. Ein besonderer Dank gilt Silke Meyerholz, Steffi Bröhl, Gaby Böhme und Ursel Selent für die logistische Unterstützung und fortwährende Hilfe bei vielen kleinen Belangen. Danken möchte ich auch Kerstin Kober für die Hilfe bei statistischen Fragestellungen und das nicht seltene Wohnungshüten sowie Inga Nordhaus für die Hilfestellung bei der Bestimmung der Invertebraten.

Für das Korrekturlesen meiner Arbeit möchte ich mich ganz herzlich bei Nadja Prange, Katrin Neuhalfen, Dr. Nicole Müller, Philipp Oberdörffer und Jennifer Dannheim bedanken, die viel Zeit und Mühe investiert haben.

Meinen Freunden, die ich jetzt nicht alle namentlich aufzählen werde, danke ich für ihr Interesse an meiner Arbeit, für die Unterstützung, für ihre Geduld mit mir und ihre Freundschaft.

Allen voran gebührt der Dank aber meinen Eltern Ingrid und Ulrich, meinem Bruder Roland, seiner Frau Andrea, meiner Nichte Lara, meiner Oma sowie dem Rest meiner Familie für die fortwährende Unterstützung und ihren Glauben daran, dass ich alles schaffen kann.

Danke!

Finanzielle Unterstützung wurde gewährt durch den Deutschen Akademischen Austausch Dienst (DAAD) und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF; SPICE-Projekt: Science for the Protection of Indonesian Coastal Marine Ecosystems).

Zwei Dinge sind zu unserer Arbeit nötig: Unermüdliche Ausdauer und die Bereitschaft, etwas, in das man viel Zeit und Arbeit gesteckt hat, wieder wegzuwerfen.

(Albert Einstein)

Inhaltsverzeichnis

Abbildungs-/Tabellenverzeichnis.....	IV
Phototafeln	VIII
Zusammenfassung.....	X
Abstract.....	XI
1. Einleitung.....	1
1.1 Systematik und Ökologie der untersuchten Fischarten.....	5
1.1.1 Marikulturarten	5
1.1.2 Futterfischarten	8
2. Material und Methoden	15
2.1 Untersuchungsgebiete	15
2.1.1 BBL - Balai Budidaya Laut	16
2.1.2 Cobra	16
2.1.3 TP – Tanjung Putus	17
2.1.4 Ringgung	17
2.1.5 PS – Pulau Seribu	17
2.2 Charakteristika der einzelnen Marikulturanlagen	18
2.3 Probennahme.....	20
2.4 Fischparasitologische Untersuchungen.....	20
2.4.1 Untersuchungsmethodik	20
2.4.2 Konservierungs- und Präparationsmethoden	21
2.4.3 Färbemethoden und Aufhellung der Parasiten.....	22
2.4.4 Dauerpräparate.....	23
2.4.5 Methodik der Trichodinenuntersuchung.....	23
2.4.6 Dokumentation	24
2.4.7 Bestimmung der einzelnen Parasitenarten/-taxa.....	24
2.5 Saisonalität und Regionalität	25
2.6 Untersuchungen zu den Transferwegen der gefundenen Parasitenarten.....	25
2.7 Statistische Analysen	26
3. Ergebnisse	29
3.1 Nachgewiesene Parasitenarten.....	29
3.1.1 Nachgewiesene Parasiten der am BBL gehälterten Fischarten.....	29
3.1.2 Nachgewiesene Parasiten der freilebenden Fischarten	30
3.1.3 Nachgewiesene Parasiten der bei Cobra gehälterten Fischart	32
3.1.4 Nachgewiesene Parasiten der in Tanjung Putus gehälterten Fischart.....	32
3.1.5 Nachgewiesene Parasiten der in Ringgung gehälterten Fischart	33

3.1.6 Nachgewiesene Parasiten der in den Pulau Seribu gehälteren Fischart	34
3.2 Bestimmung und Dokumentation der gefundenen Parasitenarten	35
3.2.1 Protozoa	36
3.2.2 Microsporea	37
3.2.3 Myxozoa	37
3.2.4 Digenea	40
3.2.5 Monogenea.....	48
3.2.6 Cestoda.....	53
3.2.7 Nematoda.....	57
3.2.8 Acanthocephala.....	68
3.2.9 Crustacea.....	71
3.3 Saisonalität	76
3.3.1 Untersuchungen zur Saisonalität des Parasitenbefalls von <i>Lates calcarifer</i> am BBL	76
3.3.2 Untersuchungen zur Saisonalität des Parasitenbefalls von <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> am BBL.....	78
3.3.3 Untersuchungen zur Saisonalität des Parasitenbefalls von freilebenden <i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	81
3.4 Regionalität	84
3.4.1 Untersuchungen zur Regionalität von freilebenden und am BBL gehälteren <i>Epinephelus coioides</i>	84
3.4.2 Untersuchungen zur Regionalität von freilebenden und am BBL gehälteren <i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	88
3.4.3 Untersuchungen zur Regionalität von am BBL und bei Cobra gehälteren <i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	91
3.4.4 Untersuchungen zur Regionalität von am BBL und in Tanjung Putus (TP) gehälteren <i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	94
3.4.5 Untersuchungen zur Regionalität von am BBL und in Ringgung gehälteren <i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	96
3.4.6 Untersuchungen zur Regionalität von am BBL und in den Pulau Seribu (PS) gehälteren <i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	99
3.5 Untersuchungen zu den Transferwegen	102
3.5.1 Fütterungsexperimente.....	102
3.5.1.1 Untersuchungen zu den Übertragungswegen der Parasiten bei mit Pellets und mit Futterfisch gefütterten <i>Epinephelus coioides</i> am BBL	103
3.5.1.2 Untersuchungen zu den Übertragungswegen der Parasiten bei mit Pellets und mit Futterfisch gefütterten <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> bei Cobra	107
3.5.2 Parasitenfauna der Futterfischarten.....	110
3.5.2.1 Omnivore Futterfischarten.....	110
3.5.2.2 Carnivore Futterfischarten	115

3.5.2.3 Systematik der nachgewiesenen Parasitenarten	119
3.5.3 Nachgewiesene Invertebraten auf den Netzkäfigen.....	128
3.6 Fischereibiologische Parameter	135
3.6.1 Konditionsfaktoren der untersuchten Fischarten	136
3.7 Abiotische Faktoren	137
4. Diskussion	139
4.1 Parasitenbefall der untersuchten Fischarten aus der Marikultur	139
4.2 Saisonalität.....	142
4.3 Regionalität.....	144
4.3.1 Parasitenbefall von freilebenden und gehälterten Fischen.....	144
4.3.2 Parasitenbefall in den unterschiedlichen Marikulturanlagen.....	146
4.4 Mögliche Transferwege der nachgewiesenen Parasitenarten	148
4.4.1 Auswirkung der Fütterungsmethode auf den Parasitentransfer	148
4.4.2 Futterfische als mögliche Parasitenüberträger.....	149
4.4.3 Organismen des Netzbewuchs als mögliche Parasitenüberträger.....	151
4.4.4 Mögliche Lebenszyklen nachgewiesener Parasitenarten.....	152
5. Schlussfolgerungen und Ausblick.....	164
6. Literaturverzeichnis.....	168
7. Anhang	

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Übersichtskarte von Indonesien.....	15
Abb. 2: Übersicht der Probennahmestandorte in der Lampung Bucht.....	15
Abb. 3: Lage der Insel Gosong Pramuka (E) in den Tausend Inseln.....	16
Abb. 4: Netzkäfige des BBL in der Hurun Bucht.....	16
Abb. 5: Netzkäfige von Cobra nordöstlich in der Lampung Bucht.....	16
Abb. 6: Netzkäfige in Tanjung Putus.....	17
Abb. 7: Netzkäfige in der Ringgung Bucht.....	17
Abb. 8: Netzkäfige in den Tausend Inseln.....	17
Abb. 9: Habitus von <i>Prosorhynchus australis</i> . Balken: 100 µm.....	40
Abb. 10: Habitus von <i>Prosorhynchus cf. crucibulum</i> . Balken: 500 µm.....	41
Abb. 11: Habitus von <i>Prosorhynchus luzonicus</i> . Balken: 100 µm.....	41
Abb. 12: Habitus von <i>Lecithochirium magnaporum</i> . Balken: 500 µm.....	42
Abb. 13: Habitus von <i>Lecithochirium neopacificum</i> . Balken: 500 µm.....	43
Abb. 14: Habitus von <i>Pseudometadena celebensis</i> . Balken: 300 µm.....	44
Abb. 15: Habitus von Enenteridae gen. et sp. indet. Balken: 1 mm.....	44
Abb. 16: Habitus von <i>Allopodocotyle epinepheli</i> . Balken: 500 µm.....	45
Abb. 17: <i>Benedenia epinepheli</i> . a) Habitus. b) Geschlechtsorgane. c) Opisthaptor. Balken: b, 200 µm; c, 250 µm; a, 1mm.....	48
Abb. 18: <i>Neobenedenia melleni</i> . a) Habitus. b) Geschlechtsorgane. c) Opisthaptor. Balken: b, 300 µm; c, 500 µm; a, 1 mm.....	49
Abb. 19: Habitus von <i>Pseudorhabdosynochus epinepheli</i> . Balken: 100 µm.....	50
Abb. 20: <i>Pseudorhabdosynochus lantauensis</i> . a) Vorderkörper. b) Opisthaptor. Balken: a, b, 100 µm.....	51
Abb. 21: <i>Nybelinia indica</i> . a) Habitus. b) Tentakel. Balken: b, 100 µm; a, 500 µm.....	53
Abb. 22: <i>Parotobothrium balli</i> . a) Habitus. b) Tentakel: basale Behakung. c) Tentakel: metabasale Behakung. Balken: b, c, 100 µm; a, 1 mm.....	54
Abb. 23: <i>Scolex pleuronectis</i> . a) Habitus Typ I. b) Habitus Typ II. Balken: a, b 100 µm.....	55
Abb. 24: Habitus von Pseudophyllidea gen. et sp. indet. Balken: 500 µm.....	55
Abb. 25: <i>Hysterothylacium</i> sp. I. a) Habitus. b) Vorderende. c) Hinterende. Balken: b, c, 50 µm; a, 200 µm.....	57
Abb. 26: <i>Terranova</i> sp. a) Vorderende. b) Vorderende vergrößert. c) Hinterende. Balken: b, c 100 µm; a, 200 µm.....	58
Abb. 27: <i>Raphidascaris</i> sp. I. a) Vorderende. b) Hinterende. Balken: a, b, 100 µm.....	58
Abb. 28: <i>Raphidascaris</i> sp. II ♀. a) Vorderende. b) Vorderende vergrößert. c) Hinterende. Balken: a-c, 100 µm.....	59
Abb. 29: <i>Camallanus paracarangis</i> ♀. a) Vorderende. b) Vorderende vergrößert. c) Vulvaregion. d) Hinterende. Balken: b-d 100 µm; a 500 µm.....	59
Abb. 30: <i>Philometra ocularis</i> ♀. a) Vorderende. b) Vorderende vergrößert. c) Hinterende. Balken: b, 100 µm; a, c, 200 µm.....	60
Abb. 31: <i>Philometra</i> sp. ♀. a) Vorderende. b) Hinterende. Balken: a, b, 300 µm.....	61

Abb. 32: <i>Philometroides</i> sp. ♀. a) Vorderende. b) Hinterende. Balken: a, b, 100 µm.	61
Abb. 33: <i>Echinocephalus</i> sp. a) Vorderende. b) Vorderende vergrößert. c) Hinterende. Balken: b, 100 µm; c, 200 µm; a, 300 µm.	62
Abb. 34: <i>Serrasentis sagittifer</i> ♂. a) Habitus. b) Proboscis. Balken: b, 200 µm; a, 1 mm.	68
Abb. 35: <i>Gorgorhynchus</i> sp. a) Habitus. b) Proboscis. Balken: b, 200 µm; a, 1 mm.	68
Abb. 36: Vorderende von <i>Neoechinorhynchus</i> sp. Balken: 100 µm.	69
Abb. 37: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Saisonalität im Parasitenbefall mit heteroxenen Arten von <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> am BBL.	79
Abb. 38: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Saisonalität im Parasitenbefall mit heteroxenen Arten von freilebenden <i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	82
Abb. 39: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Saisonalität im Parasitenbefall mit monoxenen Arten von freilebenden <i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	83
Abb. 40: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit heteroxenen Arten von freilebenden und gehälterten (BBL) <i>Epinephelus coioides</i>	86
Abb. 41: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit monoxenen Arten von freilebenden und gehälterten (BBL) <i>Epinephelus coioides</i>	87
Abb. 42: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit heteroxenen Arten von freilebenden und gehälterten (BBL) <i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	89
Abb. 43: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit monoxenen Arten von freilebenden und gehälterten (BBL) <i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	90
Abb. 44: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit heteroxenen Arten von gehälterten <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> am BBL und bei Cobra.	92
Abb. 45: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit monoxenen Arten von gehälterten <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> am BBL und bei Cobra.	93
Abb. 46: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit heteroxenen Arten von gehälterten <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> am BBL und in Ringgung.	97
Abb. 47: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit monoxenen Arten von gehälterten <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> am BBL und in Ringgung.	98
Abb. 48: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit heteroxenen Arten von gehälterten <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> am BBL und in PS.	100
Abb. 49: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit monoxenen Arten von gehälterten <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> am BBL und in PS.	101
Abb. 50: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) für den Parasitenbefall mit heteroxenen Arten in der ersten Probennahme des Fütterungsexperimentes mit <i>Epinephelus coioides</i> am BBL.	104

Abb. 51: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) für den Parasitenbefall mit monoxenen Arten in der ersten Probennahme des Fütterungsexperimentes mit <i>Epinephelus coioides</i> am BBL.	105
Abb. 52: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) für den Parasitenbefall mit heteroxenen Arten des Fütterungsexperimentes mit <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> bei Cobra.	108
Abb. 53: Mittelwerte und Standardabweichungen (SDW) des Konditionsfaktors (K) für die unterschiedlichen Standorte und Probenahmen der untersuchten gehälterten Fischarten <i>Lates calcarifer</i> (schwarz), <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> (dunkelgrau), <i>E. coioides</i> (hellgrau) und freilebenden Fischarten <i>E. fuscoguttatus</i> (dunkelgrau kariert) und <i>E. coioides</i> (hellgrau kariert).	136
Abb. 54: Wasserqualitätsdaten (Salinität, Temperatur, Sichttiefe, Alkalinität, pH, Nitrat, Nitrit, Ammoniak, gelöster Sauerstoff und Orthophosphat) für Regen- und Trockenzeiten gepoolt über die Jahre 2002 und 2003 an den Netzkäfigen des BBL, TP und in Ringgung (R), dargestellt in Box-Whisker Plots.	138
Abb. 55: Modifizierter Lebenszyklus von Myxozoa gen. et sp. indet.	153
Abb. 56: Modifizierte Lebenszyklen von <i>Proisorhynchus australis</i> , <i>P. cf. crucibulum</i> und <i>P. luzonicus</i>	154
Abb. 57: Modifizierte Lebenszyklen der nachgewiesenen Hemiuridae (dicke Linie) und Sanguinicolidae (dünne Linie).	155
Abb. 58: Modifizierter Lebenszyklus von <i>Allopodocotyle epinepheli</i>	156
Abb. 59: Modifizierter Lebenszyklus von Didymozoidae gen. et sp. indet.	156
Abb. 60: Modifizierte Lebenszyklen von <i>Nybelinia indica</i> (dünne Linie) und <i>Parotobothrium balli</i> (dicke Linie).	158
Abb. 61: Modifizierter Lebenszyklus von <i>Hysterothylacium</i> sp. I.	159
Abb. 62: Modifizierte Lebenszyklen von <i>Raphidascaris</i> sp. I (dicke Linie) und <i>Raphidascaris</i> sp. II (dünne Linie).	160
Abb. 63: Modifizierte Lebenszyklen von <i>Camallanus paracarangis</i> (dicke Linie), <i>Philometra ocularis</i> , <i>Philometra</i> sp. und <i>Philometroides</i> sp. (dünne Linie).	161
Abb. 64: Modifizierter Lebenszyklus von <i>Echinocephalus</i> sp.	161
Abb. 65: Lebenszyklus von <i>Paracuaria adunca</i> in Indonesien.	162

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Angaben zu den Hälterungsbedingungen in den verschiedenen beprobten Marikulturanlagen (BBL, Cobra, TP, Ringgung und PS).	18
Tab. 2: Angaben zu den Probenahmen (Ort, Zeit, Fischart, Anzahl) der untersuchten Fischarten aus Marikulturanlagen und freilebend in Indonesien von April 2002 bis März 2004 und Februar 2005 sowie die Anzahlen (n) der untersuchten Futterfischarten	20
Tab. 3: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der untersuchten Fischarten <i>Lates calcarifer</i> , <i>Epinephelus coioides</i> und <i>E. fuscoguttatus</i> am BBL.	30
Tab. 4: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der untersuchten freilebenden Fischarten <i>Epinephelus coioides</i> und <i>E. fuscoguttatus</i>	31

Tab. 5: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der untersuchten Fischart <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> bei Cobra.....	32
Tab. 6: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der untersuchten Fischart <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> in TP.....	33
Tab. 7: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der untersuchten Fischart <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> in Ringgung.	34
Tab. 8: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der untersuchten Fischart <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> in PS.....	35
Tab. 9: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa für <i>Lates calcarifer</i> aus den Netzkäfigen des BBL zu den Jahreszeiten T02, R02/03 und T03..	76
Tab. 10: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa für <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> aus den Netzkäfigen des BBL zu den Jahreszeiten R02/03, T03 und R03/04.	78
Tab. 11: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der freilebenden <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> zu den Jahreszeiten R02/03, T03 und R03/04.	81
Tab. 12: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der freilebenden und am BBL gehaltenen <i>Epinephelus coioides</i>	85
Tab. 13: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der freilebenden und am BBL gehaltenen <i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	88
Tab. 14: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der am BBL und bei Cobra gehaltenen <i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	91
Tab. 15: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der am BBL und in Tanjung Putus gehaltenen <i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	94
Tab. 16: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der am BBL und in Ringgung gehaltenen <i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	96
Tab. 17: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der am BBL und in den Pulau Seribu gehaltenen <i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	99
Tab. 18: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der mit Pellets und mit Futterfisch gefütterten <i>Epinephelus coioides</i> am BBL, erste Probennahme.....	103
Tab. 19: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der mit Pellets und mit Futterfisch gefütterten <i>Epinephelus coioides</i> am BBL, zweite Probennahme.....	106
Tab. 20: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der mit Pellets und mit Futterfisch gefütterten <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> bei Cobra.	107

Tab. 21: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart <i>Sardinella gibbosa</i>	110
Tab. 22: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart <i>Nemipterus furcosus</i>	111
Tab. 23: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart <i>Nemipterus japonicus</i>	112
Tab. 24: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart <i>Pentaprion longimanus</i>	113
Tab. 25: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart <i>Gazza minuta</i>	114
Tab. 26: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart <i>Leiognathus stercorarius</i>	114
Tab. 27: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart <i>Scolopsis taeniopterus</i>	115
Tab. 28: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart <i>Upeneus moluccensis</i>	116
Tab. 29: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart <i>Upeneus sulphureus</i>	117
Tab. 30: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart <i>Upeneus vittatus</i>	118
Tab. 31: Übersicht über die Anzahlen (n), Größen, Gewichte und das Geschlechterverhältnis der untersuchten Fischarten aus der Marikultur.....	135
Tab. 32: Minimale und maximale Werte der Wasserqualitätsparameter im Bereich von 25-75% der Daten für BBL und TP gepoolt über die Jahreszeiten.....	137
Tab. 33: Anzahlen der in dieser Studie und weltweit (in Klammern) für <i>Lates calcarifer</i> , <i>Epinephelus coioides</i> und <i>E. fuscoguttatus</i> nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa unter Angabe der Untersuchungsgebiete.....	140
Tab. 34: Auflistung der nachgewiesenen Parasitenarten der untersuchten Futterfische unter dem Aspekt der Übertragbarkeit auf die Fische in der Marikultur. Angegeben sind die Parasitenarten pro Großgruppe und der Sitz im Wirt.....	150

Phototafeln

Phototafel 1: Untersuchte Fischarten aus Marikulturen.....	7
Phototafel 2: Untersuchte omnivore Futterfischarten.....	11
Phototafel 3: Untersuchte carnivore Futterfischarten.....	14

Phototafel 4: Protozoa und Microsporea	39
Phototafel 5: Myxozoa	40
Phototafel 6: Digenea I.....	46
Phototafel 7: Digenea II	47
Phototafel 8: Monogenea	52
Phototafel 9: Cestoda	56
Phototafel 10: Nematoda I.....	64
Phototafel 11: Nematoda II	65
Phototafel 12: Nematoda III.....	66
Phototafel 13: Nematoda IV.....	67
Phototafel 14: Acanthocephala.....	70
Phototafel 15: Crustacea I	74
Phototafel 16: Crustacea II.....	75
Phototafel 17: Digenea der Futterfische.....	122
Phototafel 18: Monogenea der Futterfische	123
Phototafel 19: Cestoda der Futterfische	124
Phototafel 20: Nematoda der Futterfische.....	125
Phototafel 21: Acanthocephala und Hirudinea der Futterfische.....	126
Phototafel 22: Crustacea der Futterfische I	127
Phototafel 23: Crustacea der Futterfische II.....	128
Phototafel 24: Nachgewiesene Invertebraten auf den Netzkäfigen I	132
Phototafel 25: Nachgewiesene Invertebraten auf den Netzkäfigen II.....	133
Phototafel 26: Nachgewiesene Invertebraten auf den Netzkäfigen III.....	134

Zusammenfassung

Rückert, S. 2006: Marine Fischparasiten in Indonesien: Befallssituation und Bedeutung für die Marikultur von Zackenbarschen. Dissertation, Math.-Nat. Fak., Univ. Düsseldorf, 181 Seiten.

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Befallssituation und der Bedeutung von marinen Fischparasiten für die Zackenbarsch-Marikultur in Indonesien. Die kommerzielle Aufzucht mariner Organismen gewinnt zunehmend an Bedeutung für die Nahrungsmittelproduktion Indonesiens und stellt mittlerweile einen bedeutenden Wirtschaftsfaktor dar. Daher wird derzeit konsequent in den Auf- und Ausbau von Marikulturanlagen investiert. Unmittelbar damit verknüpft treten jedoch verstärkt Probleme mit Krankheiten und Parasiten auf. Je erfolgreicher die Entwicklung in der Massenproduktion ist, desto mehr erregungsbedingte Krankheiten, ausgelöst durch Bakterien, Pilze, Viren und Parasiten, treten auf. In den betroffenen Marikulturanlagen kann es dadurch zu hohen Mortalitätsraten und damit zu enormen wirtschaftlichen Einbußen kommen. Die Übertragungswege von Parasiten auf kultivierte Fische ergeben sich aus den artspezifischen Lebenszyklen. So können Parasiten entweder über Futter, Besatz- oder Kleinfische oder über Organismen im Aufwuchs der Netze in die Anlagen eingetragen werden.

Über einen Zeitraum von zwei Jahren (2002 bis 2004) wurden insgesamt 1050 Fische aus indonesischen Marikulturanlagen bzw. deren Umgebung parasitologisch untersucht. Davon gehörten 750 Exemplare zu den wirtschaftlich wichtigen Fischarten *Lates calcarifer* (105), *Epinephelus coioides* (225) und *E. fuscoguttatus* (420). Hauptstandort der Untersuchung war das Balai Budidaya Laut (BBL), ein nationales Marikultur-Forschungszentrum in Lampung, Sumatra. Die Probenahmen wurden sowohl in der Trocken- als auch in der Regenzeit durchgeführt. Die Fischart *E. fuscoguttatus* wurde zusätzlich in der Umgebung einer Netzkäfiganlage sowie in drei weiteren Marikulturanlagen in der Lampung Bucht und in einer Marikulturanlage auf den Tausend Inseln (Pulau Seribu), Java untersucht. Mit der Fischart *E. coioides* wurde ein Fütterungsexperiment durchgeführt, bei dem eine Versuchsgruppe mit kurzzeitig gefrorenem Futterfisch und eine weitere mit Pellets gefüttert wurde. Zudem wurden jeweils 30 Exemplare der 10 am häufigsten als Futter genutzten Fischarten auf ihre Parasitenfauna und auf ihre Rolle bei der Übertragung von Parasiten auf die Fische in den Anlagen untersucht.

Insgesamt konnten 46 Parasitenarten bei den drei untersuchten Marikulturfischarten nachgewiesen werden, davon 14 Parasitenarten mit einer ektoparasitischen und 32 mit einer endoparasitischen Lebensweise. Saisonale Unterschiede in der Parasitierung von den am BBL gehaltenen Fischarten *L. calcarifer* und *E. fuscoguttatus* waren nicht nachzuweisen. Im Gegensatz dazu zeigten die freilebenden Exemplare von *E. fuscoguttatus* einen Trend zur Saisonalität im Parasitenbefall. Die Auswertung der physikochemischen Messdaten ergab, dass die Wasserqualität in den Beprobungsgebieten im Untersuchungszeitraum keinen größeren jahreszeitlichen Schwankungen unterlag. Es konnten regionale Unterschiede im Parasitenbefall der Zackenbarsche zwischen den einzelnen Anlagen aufgezeigt werden. Diese lassen sich durch die standorttypischen Umweltbedingungen sowie durch die unterschiedlichen Managementmethoden in den Anlagen erklären.

Drei methodisch verschiedene Ansätze konnten neue Erkenntnisse über die Transferwege von marinen Fischparasiten in indonesische Marikulturanlagen erbringen. Dabei ließen sich für die drei Parasitenarten/-taxa *Proisorhynchus* spp., Didymozoidae gen. et sp. indet. und *Parotobothrium balli* neue Lebenszyklen aufzeigen. Das Fütterungsexperiment mit *E. coioides* ergab, dass sich die Übertragung von Endoparasiten durch den Einsatz von Pellets als Futtermittel reduzieren bzw. vermeiden lässt. Dieses gilt jedoch nur für Fischbesätze, die Pellets als Futter annehmen. Die Untersuchungen der Futterfische am BBL in Lampung zeigten, dass 15 der insgesamt 62 nachgewiesenen Parasitenarten ebenfalls in den dort kultivierten Zackenbarschen vorkamen. Damit stellten die Futterfische den wichtigsten Parasitenüberträger in die Marikulturanlagen dar. Eine geeignete Vorbereitung der Futterfische, durch z.B. die Entnahme der inneren Organe und die gezielte

Verfütterung von ausgewählten, unbefallenen Fischarten kann das Risiko der Parasitenübertragung erheblich reduzieren. Auch die auf den Netzkäfigen lebenden Invertebraten können, durch ihre Funktion als Zwischenwirte, in den Lebenszyklen einiger der nachgewiesenen Parasiten eine wichtige Rolle im Parasitentransfer spielen. Durch eine Minimierung des Aufwuchses sowie der sich darin befindenden Invertebraten auf den Netzkäfigen kann der mögliche Parasitentransfer verringert bzw. vermieden werden. Eine Kontrolle der Endoparasiten in indonesischen Zackenbarsch-Marikulturen kann folglich mit relativ einfachen Maßnahmen erfolgreich durchgeführt werden.

Im Gegensatz dazu lassen sich Ektoparasiten nur schwer kontrollieren. Sind Ektoparasiten in den Anlagen vorhanden, ist es nahezu unmöglich, diese komplett aus dem System zu eliminieren. Regelmäßige Bekämpfungsmaßnahmen sind notwendig, um einen Massenbefall zu vermeiden und die Befallszahlen gering zu halten. Gerade der Befall mit Ektoparasiten kann häufig zu Massensterben und damit zu erheblichen wirtschaftlichen Einbußen führen.

Da sich regionale Unterschiede und somit verschiedene Umwelt- und Hälterungsbedingungen durch die Zusammensetzung der Parasitenfauna indizieren lassen, können Parasiten als Bioindikatoren für eine geeignete Standortwahl von neuen Marikulturanlagen eingesetzt werden. Des Weiteren dienen sie als nützliche Indikatoren zur Bewertung der aktuellen Hälterungsbedingungen. Dafür geeignet sind trichodine Ciliaten, die Endohelminthen sowie die zu beobachtende Biodiversität der Fischparasiten in den jeweiligen Anlagen. Die vorliegende Arbeit liefert erste Grundlagen für den Entwurf eines Steuerungs- und Kontrollsystems, das zur Evaluierung der Hälterungsbedingungen und Managementmethoden herangezogen werden kann. Somit lassen sich die erzielten Ergebnisse für die gezielte Parasitenbekämpfung und Krankheitsvermeidung in der indonesischen Marikultur verwenden.

Abstract

Rückert, S. 2006: Marine fish parasites in Indonesia: The state of infestation and importance for grouper maricultures. Ph.D. Thesis, Math.-Nat. Fak., Univ. Düsseldorf, 181 pages.

The present study examines the state of infestation and importance of marine fish parasites in Indonesian grouper mariculture systems. Mariculture plays an important economic role, and its products are a major food resource for the local and international community. Consequently, the investment into mariculture industries is increasing year by year. The more successful the development of fish mass production is, the more diseases triggered by bacteria, fungus, viruses and parasites occur, potentially leading to economic losses due to mass mortalities in the facilities. Possible pathways in the transfer of parasites into the cultivated fish depend on the individual parasite life-cycles and include invertebrates attached to the net cages, newly introduced seedlings and fish, as well as other small fish species in the surroundings of the mariculture facility.

Between 2002 and 2004, a total of 1050 specimens of fish were investigated for parasites. 750 specimens belonged to three commercially important mariculture species: *Lates calcarifer* (105), *Epinephelus coioides* (225) and *E. fuscoguttatus* (420). The study was carried out at the Balai Budidaya Laut (BBL) in Lampung, Sumatra. Samples were taken during the dry as well as the rainy season. Specimens of *E. fuscoguttatus* were also investigated at three other mariculture facilities in Lampung Bay and in one grouper mariculture in the Thousand Islands (Pulau Seribu), Java. Additionally, wild groupers in the vicinity of one mariculture facility were studied for comparison. To identify the transfer mechanisms of fish parasites into the Indonesian grouper mariculture, a feeding experiment was carried out by using two groups of *E. coioides*, one fed with pellets and the other one with briefly frozen trash fish. Finally, 30 specimens of the 10 most abundant trash fish species were examined for their parasite fauna and their role in the transmission of parasites.

A total of 46 parasite species, including 14 ectoparasites and 32 endoparasites, were found in the investigated mariculture fish species. No seasonality occurred for the parasite fauna of *L. calcarifer*

and *E. fuscoguttatus* from BBL. In contrast, free living specimens of *E. fuscoguttatus* showed seasonal differences in the prevalence and intensity of infestation. Water quality data, however, were not significantly different at the sampling sites in between the dry and rainy season. Observed regional variations among the studied mariculture facilities were due to locally distinct environmental influences, dissimilar fish handling and treatment methods, as well as differing management systems such as feeding procedures, disease prevention measures and the arrangement and position of the net cages.

Three approaches were used to identify possible transfer mechanisms of marine fish parasites into Indonesian mariculture facilities. In addition, the life-cycles of *Prosohynchus* spp., Didymozoidae gen. et sp. indet. and *Parotobothrium balli* were newly identified. The feeding experiment showed that the use of pellets significantly reduced the transfer of endohelminths. However, the result was dependent on pellet ingestion by the fish, thus on the feed composition and the reluctance of the farmers to use more costly feed. A total of 62 parasite species could be isolated from the trash fish species, 15 of them also infesting the grouper species. Thus, the trash fish showed its potential to transmit fish parasites. By choosing a suitable preparation method for the trash fish, like removing the inner organs or feeding only selected trash fish species based on their parasite burden, the risk of transferring parasites can be reduced considerably. Invertebrates on the net cages can also play an important role in the transmission of parasites as they can serve as intermediate hosts in the parasites life-cycles. Minimizing the abundance of invertebrates on the net cages can therefore reduce the parasite transfer. Simple methods thus suffice to control the endoparasite composition of cultivated fish species.

Reducing the abundance of fish ectoparasites on the other hand requires more elaborate techniques. Once entered into a farm it is almost impossible to eliminate them from the system. Regular treatment is needed to prevent mass infestation and to keep the number of fish parasites stable and at a low level. Infestations of ectoparasites in large quantities can lead to enormous economic losses due to mass fish mortalities.

As the detected parasites showed significant differences within the studied mariculture systems, fish parasites could be used as biological indicators for the culture conditions at the different sites and for environmental conditions such as eutrophication and water quality. The present study provides fundamental knowledge for the design of a bio control system, which could be used to evaluate stocking conditions, management and farm maintenance parameters. Consequently the presented results are of major importance for future parasite and disease control in Indonesian grouper mariculture systems.

1. Einleitung

Parasiten sind ein wesentlicher, aber oft vernachlässigter Bestandteil eines jeden Ökosystems (Marcogliese 1995). Es ist sehr wahrscheinlich, dass nahezu jeder Organismus, zumindest zeitweise, innerhalb seiner Lebensspanne parasitiert ist (Marcogliese & Price 1997). Nach dem derzeitigen Wissensstand wird angenommen, dass heute mehr parasitische als nicht-parasitische Organismen auf der Erde existieren (Schmidt & Roberts 1989, Windsor 1998). Allein bei marinen Fischparasiten wird die Anzahl derzeit auf 20.000 bis 100.000 Arten geschätzt (Klimpel et al. 2001, Rohde 2002). Parasiten leben in oder auf Wirtsorganismen und beziehen ihre Nahrung von diesen. Der Wirt kann durch den Parasiten direkt (z.B. mechanische Zerstörung von Zellen, Geweben und Organen) oder indirekt (z.B. Entzug von Nährstoffen, Intoxikation, etc.) geschädigt werden (Mehlhorn 2001). Zudem ist bekannt, dass Parasiten häufig die Ursache bakterieller Sekundärinfektionen sind und gelegentlich als Vektoren für Erreger oder andere Parasiten dienen (Cusack & Cone 1986, Mehlhorn & Piekarski 2002).

Im Bereich der marinen Fischparasitologie gibt es Wirts-Parasiten- und Parasiten-Wirts-Listen bestimmter geographischer Regionen, wie zum Beispiel für Kanada (Margolis & Arthur 1979, McDonald & Margolis 1995), Amerika (Love & Moser 1983), Bangladesch (Arthur & Ahmed 2002) sowie den Philippinen (Arthur & Lumanlan-Mayo 1997), anhand derer sich regionale Unterschiede in der Parasiten Diversität belegen lassen. Ursachen hierfür sind abiotische und biotische Faktoren. So belegen zahlreiche Studien über z.B. Wassertemperatur (Paperna 1984, Rohde 1984a), Salinität (Knudsen & Sundness 1998, Zander & Reimer 2002), Wassertiefe (Campbell et al. 1980, Rohde 1982, Palm 1999, Oliva et al. 2004), Nahrung (Klimpel et al. 2003a, b) und die Verfügbarkeit von Zwischen- und Endwirten (Lile 1998), dass diese direkt und indirekt auf das marine Nahrungsgefüge wirken. Sie beeinflussen nicht nur die Verbreitung der Zwischen- und Endwirte, sondern auch die Parasiten direkt ebenso wie ihre Entwicklungsstadien. Dies gilt sowohl für Parasiten mit direkten als auch mit indirekten Lebenszyklen, die einen oder mehrere Zwischenwirte für ihre Entwicklung benötigen. Die Kenntnis der Lebenszyklen mariner Parasitenarten ist wichtig, um die Parasitierung von Fischen zu verstehen und zu interpretieren.

Auf Grund dessen kann man sich Parasiten aber auch zu Nutze machen, um etwas über ihre Wirte sowie deren Habitate zu erfahren. Parasiten können somit als Bioindikatoren genutzt werden. Es existieren Studien aus vielfältigen Bereichen, in denen der Nutzen von Parasiten als Bioindikatoren untersucht oder sie bereits als solche erfolgreich eingesetzt wurden (Moser 1991). So finden Fischparasiten in der Fischereibiologie Verwendung bei der Trennung von Fischbeständen oder sogar Unterarten einer Fischart (MacKenzie 1983, Zhokov & Kas'yanov 1995), dem Aufzeigen von Wandergewohnheiten (Beverley-Burton & Pippy 1977, Siegel 1980, Arthur & Albert 1993) sowie bei der Klärung der Ernährungsweise einzelner Fischarten und ihrer Stellung im Nahrungsnetz (Gibson 1972, Lile 1998, Klimpel et al. 2003b, Klimpel & Rückert 2005). Weiterhin werden Parasiten auch zum Monitoring der Verschmutzung (Snieszko 1974, Khan & Thulin 1991, Overstreet 1993, MacKenzie et al. 1995, Yeomans et al. 1997, Diamant et al. 1999) und der Eutrophierung (Palm & Dobberstein 1999) von Gewässern eingesetzt.

Mit einer Weltbevölkerung von derzeit mehr als 6,4 Milliarden Menschen und einem jährlichen Zuwachs von ca. 80 Millionen stellt die weltweit ausreichende Nahrungsversorgung eine große Herausforderung für die Zukunft dar. Mitte des Jahres 2005 lebten etwa 80% der Weltbevölkerung in sogenannten Entwicklungs- und Schwellenländern (Haub 2002). Dabei konzentriert sich die Besiedlung hauptsächlich auf die Küstenbereiche. Unter anderem führt die Fischerei, die diesen Menschen schon seit Jahrhunderten als Nahrungsgrundlage dient, zu dieser Besiedlungsstruktur. Noch heute gibt es Nomadenvölker die ausschließlich vom Fischfang leben (vgl. Tomascik et al. 1997b). Auch in den Industriestaaten steigt der Bedarf an Fisch bzw. Fischereiprodukten stetig. Im Jahr 2002 wurden von der weltweiten Fischereiproduktion 76% (ca. 100 Millionen Tonnen) direkt für den menschlichen Verzehr genutzt. Der Rest wurde hauptsächlich für die Produktion von Fischmehl und -öl verwendet (FAO 2004). Von 1950 bis 2003 hat sich der Pro-Kopf-Verbrauch an Fischereiprodukten

z.B. in Deutschland auf Grund von verstärktem Auftreten von Tierseuchen wie Rinderwahn, Schweinepest und Vogelgrippe von 8 kg auf 14 kg pro Jahr erhöht (FIZ 2005). Fisch gewinnt daher als ein wichtiger Proteinlieferant immer mehr an Bedeutung.

Mit stetig wachsender Bevölkerung nimmt auch der Druck auf die natürlichen Nahrungsressourcen wie die des Meeres stetig zu. Trotz hochmoderner und technisierter Fangflotten ist auf Grund von Überfischung einiger wichtiger Fischbestände (Myers & Worm 2003, Worm & Myers 2004) sowie der zunehmenden Verschmutzung der Weltmeere eine Ertragssteigerung, unter Berücksichtigung des Nachhaltigkeitsaspektes bei Nutzung natürlicher Ressourcen, nicht länger zu gewährleisten. Die Notwendigkeit zur Entwicklung von alternativen Methoden zur Fischproduktion wird immer offensichtlicher. In diesem Zusammenhang spielt die Aquakultur, die einen weltweit stetig wachsenden Wirtschaftszweig darstellt, eine entscheidende Rolle. Zwischen 1970 und 2002 stieg der Anteil aus der Aquakultur an der gesamten Fischproduktion von 4% auf 30% an (FAO 2004). Der Großteil wird dabei immer noch im Bereich der klassischen Aquakultur im Süßwasser (58%) produziert. Die Aquakultur im Meerwasser (Marikultur) erlangt aber einen immer höheren Stellenwert (37%) (vgl. FAO 2004).

Von den weltweit rund 28.900 bekannten Fischarten leben ca. 13.700 Arten überwiegend im marinen Milieu (Froese & Pauly 2005). Von diesen werden nur ca. 300 Arten kommerziell befischt (FAO 2005), wobei allein 18% der genutzten Fischbestände überfischt sind (Schiermeier 2002). Fischerei wird vor allem in den produktiven Zonen der Ozeane betrieben. Dazu zählt z.B. das als indomalayisches Dreieck bekannte archipelagische Gebiet, das zu den fischartenreichsten der Welt gehört. Es beherbergt geschätzte 4.000 Fischarten und somit gut 30% der bekannten marinen Fischfauna (Allen 2000). Den Hauptanteil dieses Gebietes nimmt Indonesien (vgl. Tomascik et al. 1997a) mit ca. 2.500 marinen Fischarten ein. Rund 60 dieser Arten weisen ein Potential für die Kultivierung in Marikulturanlagen auf, die somit einen Beitrag zur Ernährung in Asien leisten könnten.

Indonesien ist mit über 17.500 Inseln und einer Küstenlinie von mehr als 81.000 km Länge das größte Archipel der Welt. Es erstreckt sich grob von 6° nördlicher Breite bis 10° im Süden und 95° bis 142° östlicher Länge. Mit rund 220 Millionen Einwohnern bildet Indonesien den größten Staat Südostasiens und die viertgrößte Nation der Welt. Für die indonesische Bevölkerung gehören die Fischerei sowie die Aqua- und Marikultur zu den wichtigsten Proteinlieferanten (Adisukresno 1992). Fische und Shrimps sind zudem wichtige Exportgüter. Der Fischereiaufwand und die für die Marikultur genutzten Flächen vergrößern sich daher jährlich (Adisukresno 1992, FAO 1998, Harris 2001).

Die Entwicklung der indonesischen Marikultur verlief zunächst über die systematische Ausweitung der Shrimpzucht, die im Jahr 1992 eine Produktion von ca. 140.000 Tonnen erreichte. Dieser Industriezweig beschäftigt nicht nur viele Arbeiter, sondern liefert auch ein hochwertiges Exportgut. Zwischen 1992 und 1998 brach die indonesische Zucht des sog. Tiger Prawn, *Penaeus monodon*, auf nur noch 50.000 Tonnen zusammen (Harris 2001). Der Ausbruch des Whitespot-Virus führte nämlich zu drastischen wirtschaftlichen Verlusten und zog die Suche nach alternativen Zuchttierarten nach sich. Auf Grund des sehr hohen Preises sowie der Nähe zu wirtschaftlich starken Absatzmärkten wie Hongkong und Singapur wird seit den späten 1980er Jahren die Zucht von Korallenriffischen, insbesondere der Gattungen *Cromileptes*, *Lates* und *Epinephelus*, konsequent gefördert und ausgebaut (Harris 2001). Allerdings musste auch die Marikultur-Industrie in Südostasien seit den späten 1980er bzw. den frühen 1990er Jahren erhebliche Verluste durch Fischkrankheiten hinnehmen (Leong 1997).

Die Provinz Lampung an der Südspitze Sumatras bietet auf Grund ihrer Nähe zu den wichtigen Absatzmärkten, wie z.B. Singapur, ein großes Potential für die Entwicklung von Marikulturanlagen für die Fischarten der oben genannten Gattungen. So hat sich seit 1999 die Anzahl der Netzkäfige in der Lampung Bucht um das Fünfzigfache erhöht. Derzeit wird eine Gesamtfläche von ca. 3800 ha für die Marikultur genutzt. Der Großteil der Produktion (70%) wird direkt nach Hongkong verschifft (pers. Mitt. Sudjiharno). Mit speziell für den Lebendtransport umgebauten Booten (aus Hongkong) werden die Fische direkt von den Käfigkulturen abgeholt. Das Auftreten von Fischparasiten kann zu

Vermarktungsproblemen führen, im schlimmsten Fall zum Massensterben der befallenen Fische, was dramatische wirtschaftliche Einbußen nach sich zieht.

Es gibt Fischparasiten mit direkten monoxenen und solche mit indirekten heteroxenen Lebenszyklen. Parasiten mit direkten Lebenszyklen nutzen nur einen Wirt für ihre Entwicklung. Parasiten mit indirekten Lebenszyklen benötigen hingegen mindestens einen Zwischenwirt für ihren Entwicklungsgang. Somit kann bei einem indirekten Lebenszyklus die Verbreitung der Parasiten durch die Wanderung der Zwischenwirte bedingt werden. Die Infektion der Fische erfolgt ebenfalls direkt oder indirekt über Zwischenwirte. Unter den Bedingungen der Käfigkultur treten sowohl monoxene als auch heteroxene Parasiten in hohen Anzahlen und großer Varietät auf. Heteroxene Parasiten werden dabei unter anderem über den Futterfisch, mit dem die in den Käfigen gehälteren Fische gefüttert werden, eingetragen (Leong 1997). Bei großer Dichte kultivierter Fische treten vor allem Parasiten mit direkten Lebenszyklen auf (Diamant et al. 1999, Williams & Bunkley-Williams 2000). Dabei handelt es sich um monoxene Parasiten wie Ciliaten, monogene Trematoden und viele Arten der Crustacea, und zwar überwiegend Copepoden, aber auch Branchiuren und Isopoden (Grabda 1991). Der Einfluss von Parasiten auf Wirtspopulationen ist unter natürlichen Bedingungen erst selten untersucht worden. Es konnten bisher nur wenige offensichtliche Vorfälle von Massensterben unter augenscheinlich natürlichen Bedingungen beobachtet werden (Rohde 1984a).

Dagegen ist bekannt, dass mit der Entwicklung von Marikulturanlagen auch unmittelbare Probleme mit Krankheiten und Parasiten in den Anlagen auftreten (Koesharyani et al. 2001). Bereits seit Ende 1970 war man sich der Verluste durch Krankheitsausbrüche bewusst. Damals war allerdings noch nicht klar, welches Ausmaß und welche Auswirkungen diese haben können (Davy & Graham 1979). Je erfolgreicher die Entwicklung in der Massenproduktion ist, desto mehr erregbedingte Krankheiten (ausgelöst durch Bakterien, Pilze, Viren und Parasiten) treten auf. Besonders der Eintrag von Parasiten in zuvor parasitenfreie Fischbestände führte zu einem Anstieg der Mortalitätsraten (Paperna 1991). In Indonesien werden derzeit zur Bekämpfung von Parasiten und Krankheiten vor allem Medikamente und Chemikalien (z.B. Formalin) eingesetzt. Die Übertragungswege von Parasiten auf Marikulturfische werden über ihre Lebenszyklen definiert. Aber auch über Futter, Besatz- oder Kleinfische können Parasiten in die Netzkäfige eingetragen werden. Ist der Lebenszyklus eines Parasiten mit seinen möglichen Zwischenwirten bekannt, so kann mit der Bekämpfung bereits bei den Zwischenwirten begonnen und damit der Transfer verhindert werden. Die Zwischenwirte, wie Mollusken bei der Gruppe der Digenea, können sich z.B. im Aufwuchs der Netzkäfige befinden. Dieses Wissen ist essentiell, um effektive Kontrollmechanismen in der Marikultur zu entwickeln (Velasquez 1976, Williams & Bunkley-Williams 2000).

Quantitative Daten über die Parasitierung von kultivierten Fischen in Südostasien sind rar. Die meisten Informationen stammen aus Studien aus Malaysia und Thailand (Leong 1997). Die ersten Resultate über marine Fischparasiten in kultivierten Fischen in Netzkäfigen aus Indonesien stammen von Leong & Wong (1992a) aus Lampung.

Zielsetzung

Wie aus den vorangegangenen Ausführungen hervorgeht, spielt die Marikultur in Indonesien zum einen eine große wirtschaftliche Rolle, zum anderen ist sie ein wichtiger Nahrungslieferant. Es wird zudem deutlich, dass Parasiten und Krankheiten in diesen Marikulturanlagen zu enormen Problemen und Verlusten führen können. Die vorliegende Arbeit soll erstmals einen detaillierten Einblick in die Parasitierung der kommerziell wichtigsten Marikulturfische geben. Das Ziel dieser Arbeit ist die Darstellung des Vorkommens von Fischparasiten auf verschiedenen kultivierten und freilebenden *Epinephelus*-Arten sowie auf kultivierten *Lates calcarifer* aus Lampung, Süd-Sumatra, Indonesien. Dabei soll geklärt werden, welche Übertragungswege die einzelnen gefundenen Parasitenarten nutzen. Im Einzelnen liegen dieser Arbeit die folgenden Arbeitshypothesen zu Grunde:

- Es gibt Unterschiede in der Parasitenfauna von gehälterten und freilebenden *Epinephelus* spp. in der Lampung Bucht.
- Die Befallszahlen von gehälterten *Epinephelus* spp. mit monoxenen Parasiten sind höher als bei freilebenden Arten in der Lampung Bucht.
- Die Endoparasitenfauna der gehälterten *Epinephelus* spp. wird beeinflusst durch die Wahl der Fütterungsmethode.
- Die Kenntnis der Lebenszyklen der Fischparasiten auf und in *Epinephelus* spp. in der Lampung Bucht ermöglicht eine verbesserte Befallskontrolle.

Weitere Ziele dieser Arbeit sind der Nachweis von

- (a) saisonalen und regionalen Unterschieden im Parasitenbefall.

Um eventuell vorhandene saisonal und/oder annuelle Unterschiede aufdecken zu können, wurde über einen Zeitraum von zwei Jahren Proben in der Marikultur und in der freien Umgebung genommen. Aufeinanderfolgende Trocken- und Regenzeiten sind somit berücksichtigt. Die Art *Epinephelus fuscoguttatus* wurde in fünf verschiedenen Marikulturanlagen an verschiedenen Standorten und in der freien Natur untersucht, um regionale Unterschiede im Befall zu untersuchen.

- (b) möglichen Transferwegen der Parasiten.

Um Aussagen über die Infestationsquellen der Fische treffen zu können, wurde ein Experiment mit unterschiedlichen Fütterungsmethoden (Pellets/Futterfisch) mit der Fischart *Epinephelus coioides* in der Marikultur durchgeführt. Des Weiteren wurden zehn der häufig vorkommenden Futterfischarten auf ihre Parasitenfauna hin untersucht. Der Bewuchs auf den Netzkäfigen wurde auf Invertebraten hin durchgesehen, die als mögliche Zwischenwirte oder Überträger fungieren könnten.

Diese Arbeit liefert somit den ersten vollständigen Überblick über die Befallssituation sowie mögliche Übertragungswege von Fischparasiten auf kommerziell bedeutenden Fischarten in der indonesischen Marikultur.

1.1 Systematik und Ökologie der untersuchten Fischarten

Im folgenden Abschnitt werden die in der vorliegenden Arbeit untersuchten Fischarten kurz vorgestellt. Dabei werden in Kapitel 1.1.1 die Marikulturarten, zu denen die in den Netzkäfigen kultivierten Arten zählen, und in Kapitel 1.1.2 die Futterfischarten, mit denen die gehälterten Fischarten gefüttert werden, beschrieben. Die Informationen über Verbreitung und Lebensweise der Arten sollen es ermöglichen Zusammenhänge der erhobenen Daten zum Vorkommen verschiedener Parasitenarten aufzuzeigen.

1.1.1 Marikulturarten

Die untersuchten Fischarten *Lates calcarifer*, *Epinephelus coioides* und *Epinephelus fuscoguttatus* gehören derzeit zu den am häufigsten kultivierten Fischarten in den Marikulturanlagen Indonesiens. Diese Fischarten wurden auf Grund ihrer Verfügbarkeit sowie ihres Preises für die Untersuchungen ausgewählt.

Klasse: Actinopterygii

Ordnung: Perciformes

Familie: Centropomidae

Lates calcarifer (Bloch, 1790) (E = Barramundi/Seabass, I = Kakap putih)

Verbreitung: Vom nördlichen Teil des östlichen Indischen Ozeans und westlichem Zentralpazifiks bis hin zum südlichen Queensland (Australien) und westlichen Ostafrika verbreitet; 23°N-26°S

Klima: Tropisch 15-28°C

Morphologie: Körper ist langgestreckt, der Mund groß und leicht schräg; der Oberkiefer reicht bis hinteres Auge; Unterkante des Präoperculums gezahnt, mit einem Dorn an der Kante; Operculum mit einem kleinen Dorn und einem gezahnten Schild über dem Ursprung der Laterallinie; die Schwanzflosse ist abgerundet

Färbung: Zweiphasig, oben olivgrün mit silbernen Seiten und silbernem Bauch (meist Juvenile) oder oben grün/blau und unten silbern; es gibt keine Streifen oder Punkte auf Körper und Flossen

Lebensweise: Diese euryhaline Art kann in Küstengewässern, Estuaren, Lagunen inklusive Brackwasserhabitaten gefunden werden; *L. calcarifer* lebt normalerweise in Tiefen zwischen 10 und 40 Metern; diese Fischart steigt in Flüsse und Seen auf, kehrt aber zum Laichen ins Meer zurück (katadrom)

Größe: Durchschnittslänge 25-100 cm; Maximallänge: 200 cm

Nahrung: Omnivor; benthische und pelagische Organismen (z.B. Crustacea, Fische)

G.-Reife: Diese Fischart gehört zu den protandrischen Zwittern, es werden zunächst die männlichen Geschlechtsorgane ausgebildet (mit 3-4 Jahren), danach die weiblichen (ab 6 Jahren)

Wirtschaft: Fischerei: hoch kommerziell; Aquakultur: kommerziell

Literatur: Whitehead 1984, Froese & Pauly 2005

Familie: Serranidae

Epinephelus coioides (Hamilton, 1822) (E = Orange-spotted grouper, I = Kerapu lumpur)

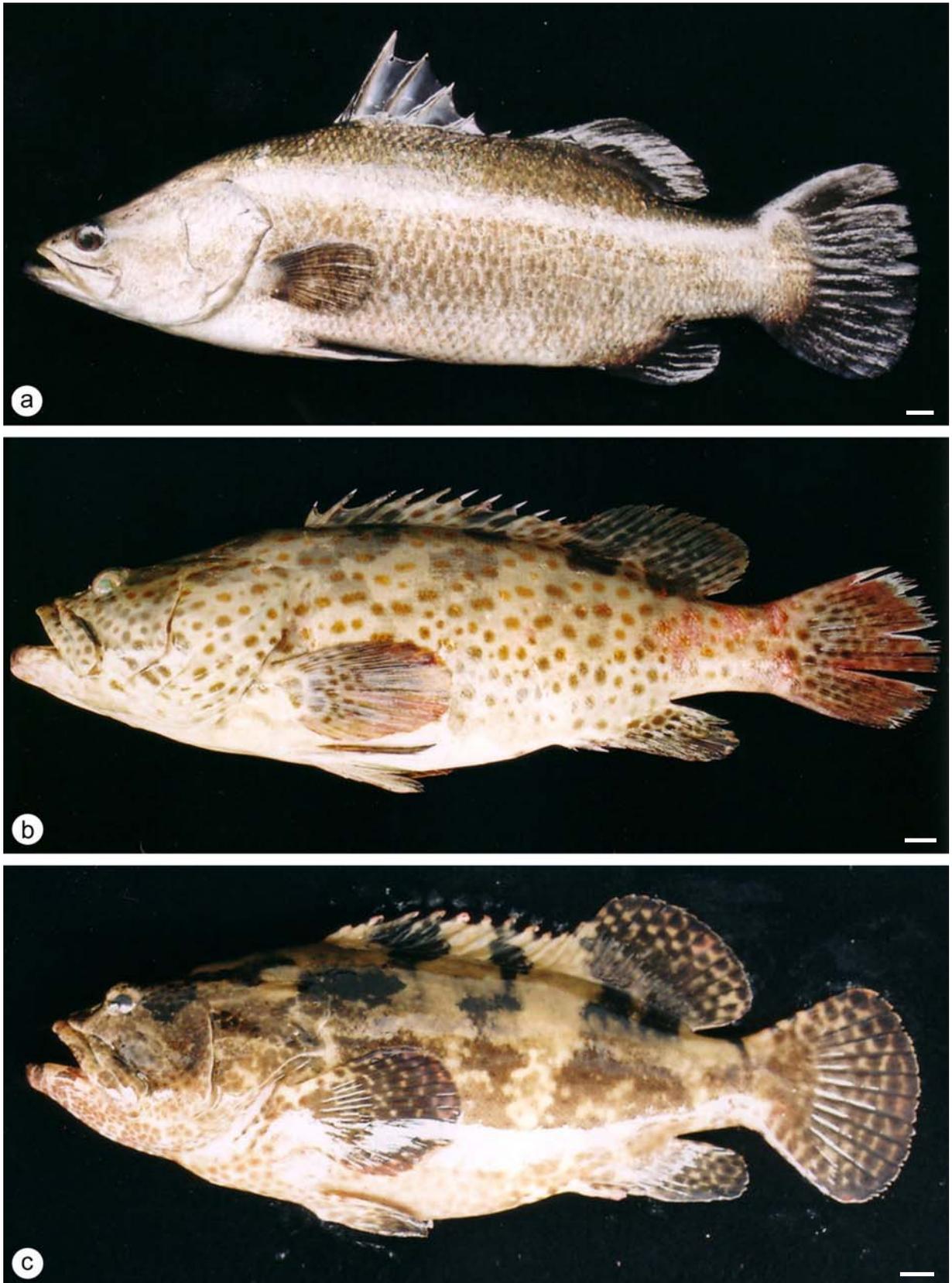
Verbreitung: Indo-West Pazifik: vom Roten Meer bis Durban, Südafrika im Süden, und östlich bis Palau und den Fiji Inseln, von den Ryukyu Inseln im Norden bis zum Arafura Meer

und Australien im Süden; andere Lokalitäten wo diese Art zu finden ist, sind der Persische Golf, Indien, Réunion, Mauritius, die Andaman Inseln, Singapur, Hongkong, Taiwan und die Philippinen; 38°N-33°S

- Klima: Subtropisch
- Morphologie: Körper spindelförmig; Operculum mit drei Stacheln; drei Stacheln an der Analflosse; Bauchflosse mit einem Stachel; die Schwanzflosse ist abgerundet; Kiefer hervorstehend
- Färbung: Kopf und Körper sind lohfarben beige im dorsalen Bereich und weißlich im ventralen Bereich; Kopf, Körper und mediane Flossen weisen viele orangebraune bis rötliche Punkte auf; man kann fünf schwache, irreguläre Streifen erkennen, die sich zu den Enden hin gabeln
- Lebensweise: Diese Art kommt an Kontinentalküsten und großen Inseln vor; sie ist oft in Estuaren, aber auch küstenfern in Tiefen bis zu 100 m zu finden; juvenile Fische halten sich üblicher Weise im Flachwasser von Estuaren über Sand, Schlamm, Kies und in Mangroven auf
- Größe: Maximallänge: 120 cm
- Nahrung: Omnivor; benthische und pelagische Organismen (z.B. Crustacea, Fische)
- G.-Reife: Weibchen werden bei einer Länge von 25-30 cm (2 oder 3 Jahre alt) geschlechtsreif, die Umwandlung des Geschlechtes erfolgt bei einer Länge von 55-75 cm; es handelt sich somit um protogyne Zwitter
- Wirtschaft: Fischerei: kommerziell; Aquakultur: kommerziell
- Literatur: Heemstra & Randall 1993, Froese & Pauly 2005

Epinephelus fuscoguttatus (Hamilton, 1822) (E = Brown-marbled grouper, I = Kerapu macan)

- Verbreitung: Weit verbreitet in der Indopazifischen Region und auch im Roten Meer; entlang der Ostküste von Afrika bis Mosambik, östlich bis Samoa und den Phoenix Inseln nördlich bis Japan und südlich bis Australien 35°N-35°S; bisher noch nicht im Persischen Golf, Hawaii und Französisch Polynesien nachgewiesen
- Klima: Tropisch
- Morphologie: Körper robust; Operculum mit drei Stacheln; drei Stacheln an der Analflosse; Bauchflosse mit einem Stachel; die Schwanzflosse ist abgerundet; Kiefer hervorstehend
- Färbung: Der Körper weist eine blass gelblich braune Färbung, mit einer Serie von fünf dunkelbraunen vertikal verlaufenden Flecken auf, die jedoch sehr unregelmäßig sind; der Kopf, Körper und die Flossen sind übersät mit kleinen engstehenden braunen Punkten
- Lebensweise: Diese Art ist in flachen Korallenriffen und über felsigen Böden in Tiefen bis zu 60 m anzutreffen; die Jungfische halten sich in Seegraswiesen auf
- Größe: Maximallänge: 120 cm
- Nahrung: Omnivor; benthische und pelagische Organismen (z.B. Crustacea, Cephalopoda, Fische)
- G.-Reife: Weibchen werden bei einer Länge von ca. 40 cm (3 bis 4 Jahre alt) geschlechtsreif, die Umwandlung des Geschlechts erfolgt bei einer Länge von ca. 70 bis 85 cm (ca. 11 Jahre alt); es handelt sich somit um protogyne Zwitter
- Wirtschaft: Fischerei: weniger kommerziell; Aquakultur: kommerziell; Aquarium: kommerziell
- Literatur: Heemstra & Randall 1993, Froese & Pauly 2005, Pears et al. 2006



Phototafel 1: Untersuchte Fischarten aus Marikulturen. a) *Lates calcarifer* (Centropomidae). b) *Epinephelus coioides* (Serranidae). c) *Epinephelus fuscoguttatus* (Serranidae). Balken: a-c, 1 cm.

1.1.2 Futterfischarten

Die Futterfischarten dienen zur Fütterung der kultivierten Zackenbarsche in den Netzkäfigen. Sie wurden von den umliegenden Fischmärkten bezogen. Da die Zusammensetzung der Fischarten nahezu täglich variiert, wurden zehn der häufigsten Arten für diese Untersuchung ausgewählt. Die ausgewählten Futterfischarten gehören alle zur Klasse der Actinopterygii und zur Ordnung der Perciformes und werden getrennt nach omnivorer und carnivore Ernährungsweise beschrieben.

Omnivore Fische:

Familie: Clupeidae

Sardinella gibbosa (Bleeker, 1849) (E = Goldstripe sardinella)

- Verbreitung: Indo-West Pazifik: ostafrikanische Küste über Madagaskar nach Indonesien; auch im Persischen Golf zu finden, nicht aber im Roten Meer; nördlich bis Taiwan und Korea, südlich bis zum Arafura Meer und Nordaustralien; 30°N-30°S
- Klima: Tropisch
- Morphologie: Der Körper ist mäßig zusammengedrückt; der Bauch hat einen starken Schuppenkiel
- Färbung: Körper ist silbern mit einem goldenen dünnen Streifen auf den Seiten; die Enden der Rücken- und Schwanzflosse sind dunkel; am Ursprung der Rückenflosse befindet sich ein schwarzer Fleck
- Lebensweise: Diese Art bildet Schulen und lebt in Küstengewässern in Tiefen von 10 bis 70 m, inneren Riffen und schlickigen Küstengewässern bis zu einer Tiefe von 20 m oder mehr
- Größe: Maximallänge: 17 cm
- Nahrung: Omnivor; Phytoplankton und Zooplankton (Crustacea und Muschellarven)
- Wirtschaft: Fischerei: hoch kommerziell
- Literatur: Gloerfeld-Tarp & Kailola 1984, Allen 2000, Froese & Pauly 2005

Familie: Nemipteridae

Nemipterus furcosus (Valenciennes, 1830) (E = Fork-tailed threadfin bream)

- Verbreitung: Indischer Ozean: Malediven, Golf von Mannar, Sri Lanka, Andaman Meer, Straße von Malacca und Nordwest Australien; West-Pazifik: von SüdJapan bis Nordost Australien; 34°N-25°S
- Klima: Tropisch
- Morphologie: Bauch- und Brustflossen sind ziemlich lang und erreichen nahezu den After
- Färbung: Körper ist im oberen Bereich rosa, im unteren silbern; es sind sieben bis neun schwache braune Flecken entlang des Rückens zu erkennen; ein roter Fleck befindet sich hinter dem Ursprung der Seitenlinie; Rückenflosse rosa bis leicht bläulich mit gelb/orangem Rand ab dem 5. Hartstrahl; Schwanzflosse mit rosa weißem Rand und weißer Spitze am unteren Flossenrand; übrige Flossen weiß
- Lebensweise: Diese Art lebt über schlammigen und sandigen Böden in Küstengewässern und in Estuaren
- Größe: Maximallänge: 24 cm
- Nahrung: Omnivor; überwiegend Crustacea und kleine Fische
- Wirtschaft: Fischerei: kommerziell
- Literatur: Gloerfeld-Tarp & Kailola 1984, Froese & Pauly 2005

Nemipterus japonicus (Valenciennes, 1830) (E = Japanese threadfin bream)

- Verbreitung: Indo-West Pazifik: Nordwest Australien und in ganz Südostasien; 33°N-10°S
 Klima: Tropisch
 Morphologie: Bauch- und Brustflossen sind ziemlich lang und erreichen nahezu den After
 Färbung: Die Farbgebung ist rosa oder violett-blau im oberen Bereich des Körpers und silbrig-weiß im unteren; *Nemipterus japonicus* hat einen bräunlichen Fleck im Nacken und einen rötlichen nahe des Ursprungs der Seitenlinie; acht bis zwölf gelbe Linien laufen über den Körper und ein hellgelbes Band entlang des Bauchprofils von der Kehle bis zur Schwanzbasis; die Rückenflosse ist bläulich mit einem orangen Rand und einem breiten gelben Band in der unteren Hälfte der Flosse; die Afterflosse ist bläulich weiß mit einigen schwach gelben Linien; die Basis der Bauchflossen ist gelb; die Schwanzflosse ist rötlich, wobei die Spitze und das Filament des oberen Teils hell gelb ist
 Lebensweise: Diese Art kommt sehr häufig in Küstengewässern vor und wird oft in Schulen über Schlamm- oder Sandböden gefunden; sie treten in Tiefen zwischen 5 und 80 m auf
 Größe: Maximallänge: 32 cm
 Nahrung: Omnivor; kleine Fische, Crustacea, Mollusca (hauptsächlich Cephalopoda), Polychaeta und Echinodermata
 Wirtschaft: Fischerei: kommerziell
 Literatur: Gloerfeld-Tarp & Kailola 1984, Allen 2000, Froese & Pauly 2005

Familie: Gerreidae

Pentaprion longimanus (Cantor, 1849) (E = Longfin mojarra)

- Verbreitung: Indo-West Pazifik: West- und Südküste von Indien, von Sri Lanka bis Indonesien, Philippinen und den Ryukyu Inseln und südlich bis Nordaustralien; bis 24°S
 Klima: Tropisch
 Morphologie: Fisch ist schlank mit losen silbernen Schuppen; Hartstrahlen der Rücken- und Afterflosse länger als die Weichstrahlen; Brustflossen sind lang und zugespitzt und reichen bis über die Afterflosse hinaus; die beiden Lappen der Schwanzflosse sind abgerundet
 Färbung: Körper ist silbrig, blass rosa oder grau, wenn die Schuppen verloren wurden
 Lebensweise: Diese Art lebt in Küstenbereichen über Sandböden in Tiefen von 15-220 m
 Größe: Maximallänge: 15 cm
 Nahrung: Omnivor; kleine benthische Organismen
 Wirtschaft: Fischerei: nicht von Interesse
 Literatur: Gloerfeld-Tarp & Kailola 1984, Froese & Pauly 2005

Familie: Leiognathidae

Gazza minuta (Bloch, 1795) (E = Toothpony)

- Verbreitung: Indo-Pazifik: Rotes Meer und Ostküste Afrikas mit Madagaskar, Seychellen, Réunion und Mauritius bis nach Australien und Tahiti 30° bis 50°S; im West-Pazifik nördlich bis zu den Ryukyu Inseln
 Klima: Tropisch 26-29°C

Morphologie:	Eckzahnähnliche Zähne im Maul; keine Schuppen am Kopf und auf der Brust bis zum Ursprung der Afterflosse
Färbung:	Körper ist silbern mit irregulären Mustern auf dem oberen Körperabschnitt; vorderer Teil der Afterflosse ist gelb gefärbt; Rücken-, Brust- und Schwanzflosse sind farblos
Lebensweise:	In Küstengewässern zwischen 10 und 100 m Tiefe; Jungfische halten sich auch in Estuaren auf
Größe:	Maximallänge: 21 cm
Nahrung:	Omnivor; benthische und pelagische Organismen (Crustacea, Fische, Polychaeta)
Wirtschaft:	Fischerei: kommerziell
Literatur:	Gloerfeld-Tarp & Kailola 1984, Froese & Pauly 2005

Leiognathus stercorarius Evermann & Seale, 1907 (E = Oblong Slipmouth)

Verbreitung:	Indo-West Pazifik: Indonesien, Philippinen, Neu Guinea und Guam; 19°N-12°S
Klima:	Tropisch
Morphologie:	Fisch ist schlank und langgestreckt
Färbung:	Körper ist silbern mit irregulären Markierungen auf dem oberen Teil des Körpers; der Fisch in der Abbildung (siehe Phototafel 2f) ist männlich; Weibchen weisen den blauen horizontalen Streifen in der Mitte des Körpers nicht auf (Geschlechtsdimorphismus); Brust und Operculum sind mit Schuppen bedeckt
Lebensweise:	Diese Art lebt in inneren Riffeecken und schlickigen Küstengewässern bis zu einer Tiefe von 20 m oder mehr
Größe:	Maximallänge: 10 cm
Nahrung:	keine Informationen verfügbar
Wirtschaft:	keine Informationen verfügbar
Literatur:	Gloerfeld-Tarp & Kailola 1984, Froese & Pauly 2005



Phototafel 2: Untersuchte omnivore Futterfischarten. a) *Sardinella gibbosa* (Clupeidae). b) *Nemipterus furcosus* (Nemipteridae). c) *Nemipterus japonicus* (Nemipteridae). d) *Pentaprion longimanus* (Gerreidae). e) *Gazza minuta* (Leiognathidae). f) *Leiognathus stercorarius* (Leiognathidae). Balken: a-f, 1cm.

Carnivore Fische:

Familie: Nemipteridae

Scolopsis taeniopterus (Cuvier, 1830) (E = Lattice monocle bream)

Verbreitung: West Pazifik: von Taiwan bis Nordaustralien; 25°N-22°S

Klima: Tropisch

Morphologie: Schuppen des Kopfes reichen bis nach vorne zu den hinteren Nasenlöchern; keine Schuppen auf dem Präoperculum; die Brustflossen sind lang und reichen bis zum After oder über diesen hinweg

Färbung:	Oberer Bereich des Körpers grau-gelb und unten weiß; blauer Streifen zwischen Schnauze und Augen; oberer Teil der Brustflossenbasis weist einen klaren roten Punkt auf; die Flossen sind gelblich; die Rückenflosse hat einen blauen Streifen auf mittlerer Höhe
Lebensweise:	Lebt über sandigen oder schlammigen Böden in küstenfernen Gewässern und in der Umgebung von Korallenriffen, kann aber auch in Buchten gefunden werden; schwimmt in kleinen Schulen
Größe:	Maximallänge: 30 cm
Nahrung:	Carnivor; kleine Crustacea, Mollusca und Fische
Wirtschaft:	Fischerei: kommerziell
Literatur:	Gloerfeld-Tarp & Kailola 1984, Allen 2000, Froese & Pauly 2005

Familie: Mullidae

Upeneus moluccensis (Bleeker, 1855) (E = Goldband goatfish)

Verbreitung:	Indo-West Pazifik: Ostküste von Afrika bis Südostasien und der Nordküste Australiens; auch nachgewiesen in Japan und Neu Kaledonien; diese Art konnte kürzlich über den Suez Kanal ins Mittelmeer vordringen; bis 30°S
Klima:	Subtropisch
Morphologie:	Fisch ist lang gestreckt mit relativ großen Ctenoidschuppen
Färbung:	Körper ist silbrig weiß mit einem hellen gelben dicken Streifen vom Auge bis zur Schwanzflosse; Rückenflossen mit drei bis vier orangen Streifen; Brust-, Bauch- und Afterflosse blass; oberes Filament der Schwanzflosse weist fünf bis sechs orange-schwarze Streifen auf, unteres Filament gelb mit dunklem Rand
Lebensweise:	Diese Art lebt in Küstenbereichen über Sandböden, schlammigen Böden oder Seegras in Tiefen von 10 bis 120 m; bildet große Schulen, die ihr schnelles Schwimmen nur kurz zum Fressen unterbrechen
Größe:	Maximallänge: 20 cm
Nahrung:	Carnivor; planktonische und benthische Organismen (Cephalopoda, Fische, Crustacea, Polychaeta)
Wirtschaft:	Fischerei: kommerziell
Literatur:	Gloerfeld-Tarp & Kailola 1984, Allen 2000, Froese & Pauly 2005

Upeneus sulphureus Cuvier, 1829 (E = Sulphur goatfish)

Verbreitung:	Indo-West Pazifik: Ostafrika bis Südostasien, nördlich bis zur Küste Chinas und südlich bis zur Nordküste Australiens; auch nachgewiesen in Neu Kaledonien und den Fiji Inseln; 40°N-30°S
Klima:	Tropisch
Morphologie:	Mittelgroßer Fisch mit relativ lang gestrecktem Körper und kleinem Kopf; der Mund ist klein und leicht schräg; trägt zwei Barteln am Kinn
Färbung:	Diese Art ist charakterisiert durch zwei orange-gelbe horizontal vom Kopf bis zum Schaft der Schwanzflosse verlaufende Bänder; die beiden Rückenflossen sind mit zwei bis drei olivefarbenen Streifen versehen; die Flossenspitzen sind schwarz oder dunkelbraun; die After-, Bauch- und Brustflossen sind blass; die Schwanzflosse ist durchgehend gelblich trüb mit einem dunklen Rand; der untere Teil der Flosse hat eine weiße Spitze; das Peritoneum ist dunkel und die Barteln sind weiß

- Lebensweise: Diese Fischart lebt in Gebieten (Küsten, Estuare), die sandig oder mit Wasserpflanzen bewachsen sind, in Tiefen von 10 bis 90 m; tritt in Schulen auf
- Größe: Maximallänge: 23 cm
- Nahrung: Carnivor; planktonische und benthische Organismen (Fische, Crustacea, Mollusca, Polychaeta und andere Invertebraten)
- Wirtschaft: Fischerei: weniger kommerziell; Aquarium: kommerziell
- Literatur: Gloerfeld-Tarp & Kailola 1984, Allen 2000, Froese & Pauly 2005

Upeneus vittatus (Forsskål, 1775) (E = Yellowstriped goatfish)

- Verbreitung: Indo-Pazifik: Rotes Meer und Ostafrika südlich bis Ost London in Südafrika und östlich bis Mikronesien, Hawaii, Marquesan und Society Islands, nördlich bis Südjapan und südlich bis Neu Kaledonien; 30°N-23°S
- Klima: Tropisch 26-29°C
- Morphologie: Körper ist langgestreckt mit relativ großen Ctenoidschuppen; die Rückenflossen liegen weit auseinander; der Mund ist klein mit leicht vorgestrecktem Oberkiefer; trägt zwei auffällige Barteln am Kinn
- Färbung: Diese Art hat vier bis fünf dunkelgelb- oder orangefarbene, horizontal vom Kopf bis unter die zweite Rückenflosse oder der Basis der Schwanzflosse verlaufende, Streifen; die Rückenflossen weisen braunrote Streifen auf, die Spitzen dieser Flossen sind schwarz; die Brust-, Bauch- und Afterflosse sind durchgehend gelb oder rosa; die Schwanzflosse trägt dunkelbraune bis karmesinrote schräg verlaufende Bänder: vier bis fünf im oberen Teil der Schwanzflosse und zwei bis drei im unteren Teil, wobei das unterste sehr breit ist; das Peritoneum ist dunkel und die Barteln erscheinen weiß
- Lebensweise: Diese Art ist euryhalin und lebt in sandigen Lagunen, geschützten Küstengewässern sowie über schlammigen Böden, in Tiefen von 5 bis 100 m; tritt in Gruppen auf
- Größe: Maximallänge: 28 cm
- Nahrung: Carnivor; hauptsächlich kleine Crustacea
- Wirtschaft: Fischerei: kommerziell; Aquarium: kommerziell
- Literatur: Gloerfeld-Tarp & Kailola 1984, Allen 2000, Froese & Pauly 2005



Phototafel 3: Untersuchte carnivore Futterfischarten. a) *Scolopsis taeniopterus* (Nemipteridae). b) *Upeneus moluccensis* (Mullidae). c) *Upeneus sulphureus* (Mullidae). d) *Upeneus vittatus* (Mullidae). Balken: a-d, 1 cm.

2. Material und Methoden

2.1 Untersuchungsgebiete

Indonesien ist mit über 17.500 Inseln und einer Küstenlinie von mehr als 81.000 km Länge das größte Archipel der Welt (Abb. 1). Das indonesische Archipel umfasst ein Gebiet von rund 8 Millionen km² mit einer Ausdehnung von über 5.100 km von Westen nach Osten und mehr als 1.888 km von Norden nach Süden. Durch die geographische Lage zwischen 94°45' bis 141°01' östlicher Länge und 06°08' nördlicher bis 11°05' südlicher Breite machen Landmassen und Meeresgebiete einschließlich der Zwölf-Meilenzone 65% des indonesischen Territoriums aus. Die Landmasse nimmt dabei nur rund 25% des gesamten Gebietes in Anspruch. Die im Verhältnis zum Meeresgebiet geringe Landmasse verdeutlicht die Stellung Indonesiens als maritime Nation.

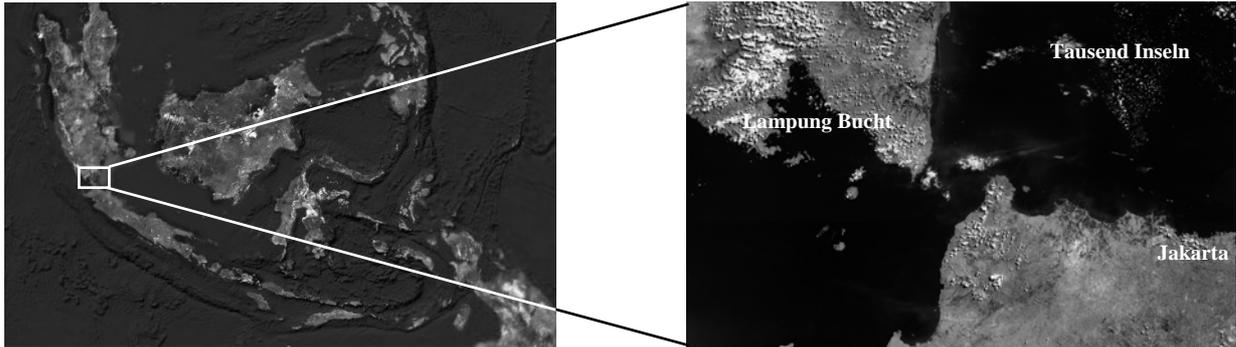


Abb. 1: Übersichtskarte von Indonesien. Die Ausschnittsvergrößerung (rechts) zeigt eine Übersicht der Lampung Bucht an der Südspitze Sumatras und die Tausend Inseln nördlich von Jakarta, Java.

Das Archipel besteht aus fünf Hauptinseln und ca. 30 kleineren Inselgruppen. Sumatra ist mit einer Fläche von 437.600 km² die zweitgrößte Insel im Archipel. Das Klima ist tropisch und durch zwei Jahreszeiten geprägt, die Trockenzeit von Mai bis Oktober und die Regenzeit von November bis April. Die mittleren Jahrestemperaturen schwanken zwischen 26°C und 28°C mit Höchstwerten um 33°C und Tiefstwerten um 20°C. Die relative Luftfeuchtigkeit ist mit 70% bis 90% sehr hoch (vgl. Tomascik et al. 1997a, Wiryawan et al. 1999).

Die der vorliegenden Arbeit zu Grunde liegenden Untersuchungen wurden an unterschiedlichen Standorten in der Lampung Bucht an der Südspitze Sumatras sowie auf der Insel Gosong Pramuka, zugehörig zur Inselgruppe der Tausend Inseln nördlich der Jakarta Bucht (Java), durchgeführt (Abb. 1).

Das Gebiet der Lampung Bucht hat eine Fläche von etwa 600 km² mit einer über 40 km breiten Öffnung zur Sunda Straße, die den Indischen Ozean mit der Java See verbindet. Die Bucht erstreckt sich über ein Gebiet von 105°09' bis 105°43' östlicher Länge und 5°26' bis 5°55' südlicher Breite. Sie verjüngt sich über 50 km in nördlicher Richtung. Abgesehen von den über 30 in der Bucht gelegenen Inseln, ist die Bucht gleichbleibend flach mit einer mittleren Wassertiefe von 22 Metern (Wiryawan et al. 1999).

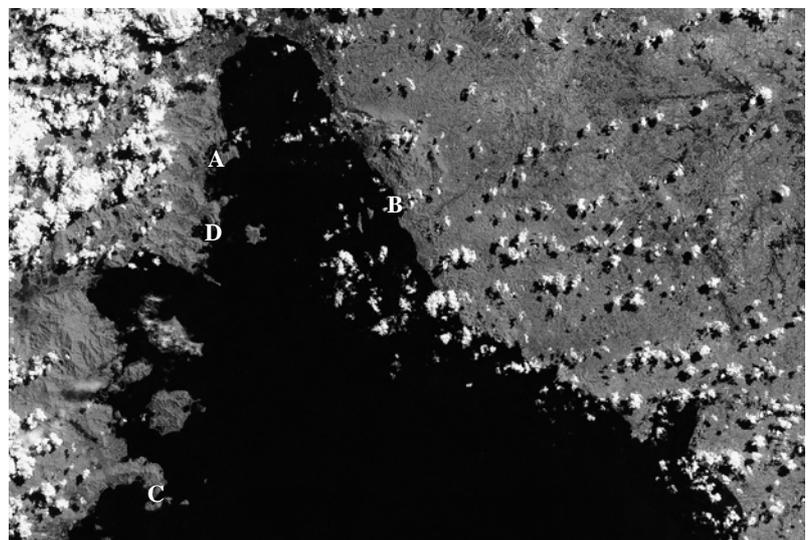


Abb. 2: Übersicht der Probennahmestandorte in der Lampung Bucht. A=BBL, B=Cobra, C=TP und D=Ringgung.

Die Bucht wird vor allem fischereilich genutzt. Von den vier Probennahmestandorten liegen drei im Westen und einer im Osten der Bucht (siehe Abb. 2).

Ein Vergleichstandort befindet sich im Gebiet der Tausend Inseln (Abb. 3). Es handelt sich dabei um eine Gruppe von kleinen Inseln, die in der Bucht von Jakarta (Java) auf einem Gebiet von $106^{\circ}25'$ bis $106^{\circ}40'$ östlicher Länge und $5^{\circ}24'$ bis $5^{\circ}40'$ südlicher Breite verteilt sind. Sie erstrecken sich über 30 km von Osten nach Westen und 80 km von Nordwesten nach Südosten. Derzeit werden 105 Inseln, die kleiner als 10 ha groß sind und weniger als drei Meter

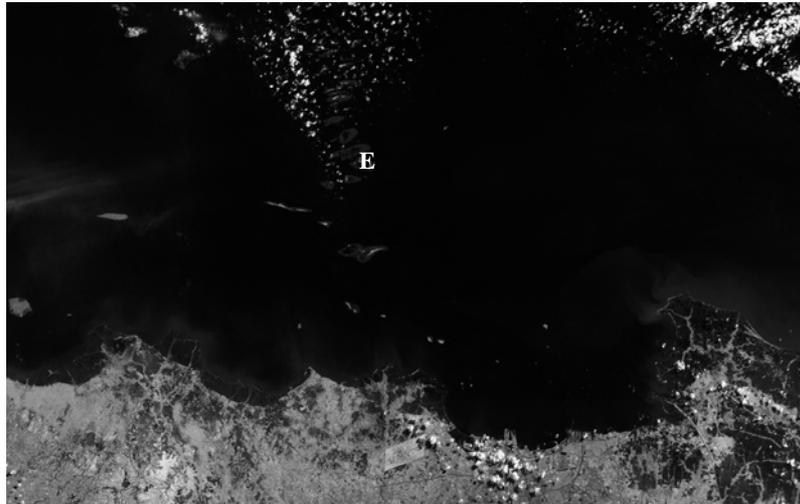


Abb. 3: Lage der Insel Gosong Pramuka (E) in den Tausend Inseln.

über dem Meeresspiegel liegen, zu diesem Archipel gezählt. Durch seine Lage in der Jakarta Bucht wird es vielseitig, wie z.B. durch Tourismus, Sandabbau, Ölförderung, Segeln und Fischerei genutzt (vgl. UNESCO 2000). Zwischen den Inseln Pramuka, Panggang und Karya befindet sich die aus Korallensand künstlich wieder aufgeschüttete Insel Gosong Pramuka, auf der eine Marikulturanlage entstanden ist.

2.1.1 BBL - Balai Budidaya Laut

Das BBL (Balai Budidaya Laut Lampung) ist ein nationales Forschungszentrum Indonesiens für Marikultur und war Hauptstandort der Untersuchungen. Es liegt in der kleineren Bucht Teluk Hurun im Nordwesten der Lampung Bucht. Die genaue geographische Lage wird durch die Koordinaten $105^{\circ}15'$ östlicher Länge und $05^{\circ}31'$ südlicher Breite beschrieben. Die Hurun Bucht ist durchschnittlich etwa 15 m tief.



Abb. 4: Netzkäfige des BBL in der Hurun Bucht.

Der Küstensaum ist überwiegend mit Mangroven bewachsen. Außerhalb der Bucht liegen einige kommerzielle Perlmuschelkulturen. Das BBL betreibt drei Einheiten von Fischkäfigen. Die Netzkäfige dienen Forschungszwecken, die zur Entwicklung neuer Kultivierungstechniken mariner Fischarten beitragen sollen. Es werden regelmäßig Wasserqualitätsdaten gemessen, die für diese Arbeit zur Verfügung gestellt wurden. Die entsprechenden Daten werden im Ergebnisteil dargestellt.

2.1.2 Cobra

Der Name Cobra steht für eine private Marikulturanlage, die sich im Nordosten der Lampung Bucht befindet ($105^{\circ}21'$ Ost und $5^{\circ}32'$ Süd). Weiter nördlich in der Lampung Bucht befindet sich ein Industriegebiet. Die relativ ungeschützt liegende Marikulturanlage wird durch eine, in einigen Metern Entfernung von den Netzkäfigen installierte Abzäunung vor Treibgut geschützt. Es wird eine Einheit von



Abb. 5: Netzkäfige von Cobra nordöstlich in der Lampung Bucht.

Netzkäfigen betrieben. Neben der Aufzucht der Fische liegt der Schwerpunkt dieser Anlage vor allem in der Larvenzucht. Die Larven werden als Besatz für andere Marikulturanlagen verkauft.

2.1.3 TP - Tanjung Putus

Diese ebenfalls privat betriebene Marikulturanlage befindet sich in Tanjung Putus (TP), einer Halbinsel im Südwesten der Lampung Bucht. Die genaue geographische Lage wird durch die Koordinaten $105^{\circ}12'$ östlicher Länge und $5^{\circ}43'$ südlicher Breite beschrieben. Die Marikulturanlage liegt geschützt zwischen der Halbinsel und einer vorgelagerten Insel. Die Anzahl der Anlagen in diesem Gebiet ist erheblich gestiegen, was zu einer Verschlechterung der Wasserqualität geführt hat. Es wird eine Einheit von Netzkäfigen betrieben. In dieser Marikulturanlage führen Mitarbeiter des BBL gelegentlich Messungen der Wasserqualität durch. Die entsprechenden Daten wurden für diese Arbeit verwendet und werden im Ergebnisteil gesondert dargestellt.



Abb. 6: Netzkäfige in Tanjung Putus.

2.1.4 Ringgung

Die Marikulturanlage Ringgung wird von der Fischereibehörde in Lampung betrieben und dient wie das BBL ebenfalls in erster Linie Forschungszwecken. Sie befindet sich in der kleinen Bucht Ringgung, die im Westen der Lampung Bucht südlich vom BBL liegt ($105^{\circ}14'$ Ost und $5^{\circ}33'$ Süd). Auf Grund der Nähe zur Öffnung in die Lampung Bucht ist die Anlage oft Stürmen und Strömungen ausgesetzt. Es wird eine Einheit von Netzkäfigen betrieben. Gelegentlich werden Wasserqualitätsdaten gemessen, die für diese Arbeit zur Verfügung gestellt wurden. Ihre Darstellung erfolgt ebenfalls im Ergebnisteil. Neben den Fischen aus der Marikultur wurden in dieser Bucht auch die Fische aus der freien Umgebung von einem dort ansässigen Fischer mit Reusen für die vorliegende Untersuchung gefangen.



Abb. 7: Netzkäfige in der Ringgung Bucht.

2.1.5 PS - Pulau Seribu

Diese private Marikulturanlage wird von der Firma PT Nuansa Ayu Karamba betrieben und befindet sich auf der mit Korallensand wieder aufgeschütteten kleinen Insel Gosong Pramuka. Sie gehört zur Inselgruppe der Tausend Inseln (Pulau Seribu, PS) und liegt nördlich von Jakarta in der Jakarta Bucht, Java See ($106^{\circ}36'$ Ost und $05^{\circ}44'$ Süd). Es wird eine Einheit von Netzkäfigen bewirtschaftet. Die Aufzucht spielt in dieser Anlage im Vergleich zur Larvenproduktion eine untergeordnete Rolle.



Abb. 8: Netzkäfige in den Tausend Inseln.

2.2 Charakteristika der einzelnen Marikulturanlagen

Um das Auftreten eines unterschiedlichen Parasitenbefalls der Fische aus den verschiedenen Anlagen auf mögliche Unterschiede im Management der Marikulturen zurückführen zu können, wurden die Betreiber der Anlagen nach den Hälterungsbedingungen gefragt. Die Angaben über die Hälterungsmethoden sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tab. 1: Angaben zu den Hälterungsbedingungen in den verschiedenen beprobten Marikulturanlagen (BBL, Cobra, TP, Ringung und PS).

	BBL (nach Fischgröße)		Cobra (nach Fischgröße)	
	10-12 cm/25-30 g	15-17 cm/50-75 g	8-14 cm	ab 15 cm
Einrichtung				
Größe der Netzkäfige	1x1x1,5 m	3x3x3 m	-	3x3x3 m
Maschengröße des Netzes	1,27 cm	2,54-3,18 cm	0,78-3,81 cm	0,78-5,08 cm
Netzwechsel	2x pro Monat	2x pro Monat	2x pro Monat	1x pro Monat
Besatzdichte	150-200 Fische/m ³	50-75 Fische/m ³	500 Fische/m ³	20 Fische/m ³
Verweildauer	2 Monate	5-7 Monate	2 Monate	5-6 Monate
Futter				
Anzahl der Fütterungen	2-3/Tag	1-2/Tag	3/Tag	2/Tag
Futterzubereitung	ohne Kopf und Darm, kleine maulgerechte Stücke	ganzer Fisch, große Stücke	kleine Fische	große Fische
Futtermenge	10-7,5% des Körpergewichts	7,5-5% des Körpergewichts	4% des Körpergewichts	-
Pellets	ad libitum	keine Pellets	Comvit	Comvit
Futteranreicherung				
Vitamin C	3x pro Woche	3x pro Woche	1x pro Woche	1x pro Woche
Multivitamin	3x pro Woche	3x pro Woche	1x pro Woche	1x pro Woche
Behandlung				
Süßwasserbad	2x pro Woche, 15-20 min	1x pro Monat, 15-20 min	2x pro Monat	1x pro Monat
Acriflavin oder Gold 100 Bad	2x pro Woche	-	-	-
Formol	-	-	bei Krankheit	bei Krankheit
Kaliumpermanganat	-	-	-	-
Peroxid	-	-	-	-
Methylenblau	-	-	-	-
Antibiotika	-	-	-	-
Amphicilin	-	-	-	-
Oxytetracyclin	-	-	-	-
Perfuran	-	-	-	-
Monitoring				
Größensortierung	2x pro Monat	bei Bedarf	1x pro Monat	bei Bedarf
Probennahme	1x pro Monat	1x pro Monat	1x pro Monat	1x pro Monat
Mortalitätsraten	25%	20%	-	-
Wasserqualität	2x pro Woche	2x pro Woche	bei Problemen	bei Problemen
Wachstumsrate	0,4-0,8 g/Tag	1,3-3 g/Tag	-	-

Tanjung Putus	Ringgung (nach Fischalter)		Pulau Seribu (nach Fischgröße)	
	Alter < 3 Monate	Alter > 3 Monate	bis 10 cm	ab 10 cm
Einrichtung				
2x2x3 m	1x1x1,5 m	3x3x3 m	4x4x1,5 m	4x4x4 m
3,18 cm	0,25 cm	2,54-3,81 cm	0,64 cm	1,91 cm
4x pro Monat	2x pro Monat	1x pro Monat	1-2x pro Monat	1-2x pro Monat
10-20 Fische/m ³	85 Fische/m ³	20 Fische/m ³	60 Fische/m ³	15 Fische/m ³
	2 Monate	6-8 Monate	1-1,5 Jahre	-
Futter				
2/Tag	4/Tag	3/Tag	2-3/Tag	1/Tag
ganzer Fisch, große Stücke	ohne Kopf, innere Organe, Flossen, mittlere Stücke	ohne Kopf und Flossen, große Stücke	Filet, kleine Stücke	ohne innere Organe, große Stücke
16 g	3-6% des Körpergewichts	3-6% des Körpergewichts	3-6% des Körpergewichts	3% des Körpergewichts
-	-	-	-	-
Futteranreicherung				
Jeden Tag	1x pro Monat	1x pro Monat	1-2x pro Woche	1-2x pro Woche
Jeden Tag	1x pro Monat	1x pro Monat	1-2x pro Woche	1-2x pro Woche
Behandlung				
2x pro Monat	2x pro Monat, 5 min	1x pro Monat, 5 min	-	1x pro Monat
4x pro Monat	bei Krankheit 15 min	bei Krankheit 15 min	-	-
-	-	-	-	-
4x pro Monat	-	-	-	-
-	bei Krankheit 15 min	bei Krankheit 15 min	-	-
-	bei Krankheit 15 min	bei Krankheit 15 min	-	-
-	-	-	bei Problemen	bei Problemen
-	bei Krankheit	bei Krankheit	-	-
-	bei Krankheit	bei Krankheit	-	-
-	bei Krankheit	bei Krankheit	-	-
Monitoring				
1x pro Monat	2x pro Monat	1x pro Monat	alle 2 Monate	alle 2 Monate
-	1x alle 3 Monate	1x alle 3 Monate	-	-
75%	2-3%	1%	10%	1%
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

2.3 Probennahme

Die Feldarbeiten für die vorliegende Dissertation wurden im Zeitraum von April 2002 bis März 2004 in Indonesien durchgeführt. In dieser Zeit konnten insgesamt 1.015 Fische parasitologisch untersucht werden. Eine zusätzliche Probennahme von 35 Exemplaren von *Epinephelus fuscoguttatus* auf den Tausend Inseln (Pulau Seribu) wurde in der Regenzeit 2004/2005 im Februar 2005 durchgeführt. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die untersuchten Fischarten, Orte der Untersuchung sowie die Zeitpunkte (Regen- oder Trockenzeit) und die Anzahl der untersuchten Fische pro Probennahme und Fischart.

Tab. 2: Angaben zu den Probennahmen (Ort, Zeit, Fischart, Anzahl) der untersuchten Fischarten aus Marikulturanlagen und freilebend in Indonesien von April 2002 bis März 2004 und Februar 2005 (R=Regenzeit, T=Trockenzeit, z.B. R02/03=Regenzeit 2002/2003) sowie die Anzahlen (n) der untersuchten Futterfischarten.

Probennahmen (Ort)	Zeitpunkt	Fischarten		
		<i>Lates calcarifer</i>	<i>Epinephelus coioides</i>	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>
1. Probennahme Experiment Pellets (BBL)	R02/03		30	
2. Probennahme Experiment Pellets (BBL)	R02/03		30	
1. Probennahme Experiment Futterfisch (BBL)	R02/03		30	
2. Probennahme Experiment Futterfisch (BBL)	R02/03		30	
1. Probennahme Marikultur (BBL)	R02/03	35 (T02)	30 zweite Probe ‚Futterfisch‘	35
2. Probennahme Marikultur (BBL)	T03	35 (R02/03)	35	35
3. Probennahme Marikultur (BBL)	R03/04	35 (T03)		35
1. Probennahme freilebende Fische (Ringgung)	R02/03		35	35
2. Probennahme freilebende Fische (Ringgung)	T03		35	35
3. Probennahme freilebende Fische (Ringgung)	R03/04			35
Probennahme Marikultur (Tanjung Putus)	T03			35
Probennahme Marikultur Futterfisch (Cobra)	T03			35
Probennahme Marikultur Pellets (Cobra)	T03			35
Probennahme Marikultur (Ringgung)	R03/04			35
1. Probennahme Marikultur (Pulau Seribu)	R03/04			35
2. Probennahme Marikultur (Pulau Seribu)	R04/05			35
Futterfischarten		n		
<i>Gazza minuta</i>		30		
<i>Leiognathus stercorarius</i>		30		
<i>Nemipterus furcosus</i>		30		
<i>Nemipterus japonicus</i>		30		
<i>Pentaprion longimanus</i>		30		
<i>Sardinella gibbosa</i>		30		
<i>Scolopsis taeniopterus</i>		30		
<i>Upeneus moluccensis</i>		30		
<i>Upeneus sulphureus</i>		30		
<i>Upeneus vittatus</i>		30		

2.4 Fischparasitologische Untersuchungen

2.4.1 Untersuchungsmethodik

In jedem der in Kapitel 2.1 beschriebenen Untersuchungsgebiete wurden jeweils 35 Exemplare der entsprechend zur Verfügung stehenden Fischarten *Epinephelus* spp. und *Lates calcarifer* direkt nach dem Fang untersucht. Hinzu kommen jeweils 30 Exemplare der zehn Futterfischarten, die jedoch zuvor über Nacht bei -18°C tiefgefroren wurden. Bei allen Untersuchungen wurden die Standarddaten Totallänge (TL gemessen auf den unteren cm), Frischgewicht (FG gewogen auf 0,1 g), Schlachtgewicht (SG gewogen auf 0,1 g), Lebergewicht (LG gewogen auf 0,1 g) und Geschlecht (G) protokolliert.

Die Körperoberfläche, Flossen und Kiemenräume sowie die Nasen- und Mundhöhle der Fische wurden zunächst makroskopisch auf Ektoparasiten und eingekapselte Parasitenstadien untersucht. Da die der Oberfläche flach aufliegenden, monogenen Trematoden nur schwer zu erkennen waren, wurde die komplette Oberfläche inklusive der Flossen mit einem Skalpell abgeschabt. Der so abgenommene Mukus wurde in eine Petrischale mit 0,9%-iger NaCl-Lösung überführt und verwirbelt. Es folgte die Entnahme von Abstrichen von den Kiemen und der Innenseite der Opercula (vgl. Methodik der Trichodinenuntersuchung in Kapitel 2.4.5). Anschließend wurden die einzelnen Kiemenbögen herauspräpariert und mit physiologischer Kochsalzlösung überschichtet. Die Kochsalzlösung diente dazu, die Organe vor dem Austrocknen zu schützen. Die einzelnen Kiemenbögen konnten dann unter dem Binokular (ZEISS Stemi DV4) bei 12- bis 35-facher Vergrößerung im Auf- und Durchlicht auf Parasiten hin untersucht werden.

Es folgte die Separation der inneren Organe. Zur Eröffnung der Leibeshöhle und Entnahme der inneren Organe wurden die Fische mittels einer Schere ventral vom Anus bis zum Unterkiefer aufgeschnitten. Vor dem Entfernen der inneren Organe konnten so die in der Leibeshöhle und in den Mesenterien frei vorkommenden Parasiten sowie eingekapselte Parasitenstadien isoliert werden. Anschließend wurde der Ösophagus so weit cranial wie möglich durchtrennt und der komplette Verdauungstrakt entnommen, in Magen, Pylorus sowie Darm separiert und in Petrischalen mit 0,9%-iger NaCl-Lösung überführt. Der Magen wurde zunächst längs aufgeschnitten und bei Auflicht unter dem Binokular betrachtet. Anschließend erfolgte der Ausstrich des Mageninhaltes in physiologische Kochsalzlösung. Der Inhalt wurde bei Durchlicht mit bis zu 35-facher Vergrößerung unter dem Binokular auf Parasiten durchsucht. Um in der Magenwand eingekapselte Parasiten finden zu können, wurde diese zwischen zwei Petrischalen gequetscht und bei Durchlicht unter dem Binokular durchleuchtet. Die Entnahme lokalisierter Parasiten aus dem Gewebe erfolgte mit Hilfe von zwei Präpariernadeln. Das Untersuchungsverfahren für den Pylorus und den in drei Teilstücke unterteilten Darm war entsprechend. Leber, Milz, Galle, Gonaden sowie das Herz wurden ebenfalls getrennt voneinander in Petrischalen mit physiologischer Kochsalzlösung aufbewahrt. Zur Untersuchung wurden kleinere Teilstücke dieser Organe zwischen zwei Petrischalen gequetscht und bei Durchlicht unter dem Binokular bei bis zu 35-facher Vergrößerung betrachtet. Die Galle wurde punktiert und die entnommene Gallenflüssigkeit unter dem Mikroskop (ZEISS Axiostar plus) bei bis zu 400-facher Vergrößerung mikroskopiert. Die Fischaugen wurden herauspräpariert, mit 0,9%-iger NaCl-Lösung überschichtet und aufgeschnitten, um den Glaskörper und die Epithelien bei Durch- und Auflicht unter dem Binokular ebenfalls mit bis zu 35-facher Vergrößerung zu untersuchen.

Abschließend erfolgte die parasitologische Untersuchung der Muskulatur. Dazu wurden die Fische filetiert und gehäutet. Die Filets wurden mit Hilfe einer Glasplatte auf einem Leuchttisch gequetscht und makroskopisch auf Parasiten untersucht. Die Haut sowie die Muskelreste am Skelett des Fisches wurden ebenfalls auf dem Leuchttisch untersucht.

2.4.2 Konservierungs- und Präparationsmethoden

Die isolierten Parasiten wurden vor der weiteren Bearbeitung von anhaftendem Gewebe und/oder Nahrungsresten des Wirtes gereinigt. Die Konservierung und Präparation der gefundenen Parasiten erfolgte gruppenspezifisch nach verschiedenen Methoden. Im Folgenden werden diese detailliert dargestellt:

Protozoa

Siehe Kapitel 2.4.5 Methodik der Trichodinenuntersuchung

Microsporea

Die isolierten Cysten wurden in 4%-igem Formol fixiert und zur Aufbewahrung in 70%-igen Ethanol überführt.

Myxozoa

Die Galle wurde in 4%-igem Formol fixiert und in 70%-igem Ethanol zur weiteren Bearbeitung in Deutschland aufbewahrt. Hier wurde sie punktiert und der Inhalt unter dem Mikroskop (ZEISS Axiostar plus) bei 25 bis 40-facher Vergrößerung auf das Vorhandensein von Parasitenstadien untersucht.

Digenea

Die gefundenen Vertreter der Digenea wurden in heißer 0,9%-iger NaCl-Lösung abgetötet und dann zur Fixierung in 4%-iges Formol überführt. Durch dieses Verfahren erhalten die Parasiten, anders als beim Quetschen, ihre natürliche Form.

Monogenea, Cestoda und Hirudinea

Die isolierten Parasiten wurden unter einem Binokular in einen Tropfen physiologischer NaCl-Lösung auf einem Objektträger überführt und dorsoventral ausgerichtet, so dass alle zur Bestimmung relevanten Organe erkennbar waren. Anschließend wurde ein mit Abstandshaltern (aus Knetmasse) versehenes Deckglas darüber gelegt und die Parasiten unter leichtem Druck gepresst. Das Pressen war vor allem bei der Gruppe der Trypanorhyncha (Cestoda) wichtig, um das Ausstülpen der zur Bestimmung relevanten Tentakel zu gewährleisten. Zur Fixierung wurden dann einige Tropfen 4%-iges Formol an den Rand des Deckglases gebracht und mit Hilfe von Filterpapier unter dem Deckglas durchgesogen. Die Fixierung dauerte in Abhängigkeit von der Größe des Objektes durchschnittlich etwa fünf Minuten.

Die Aufbewahrung der Digenea, Monogenea, Cestoda und Hirudinea erfolgte in 70%-igem Ethanol.

Nematoda

Eingekapselte Nematodenlarven wurden mit Hilfe zweier Dumont-Pinzetten aus ihren Kapseln befreit und ebenso wie die freien Nematoden aus der Leibeshöhle und dem Darmlumen in physiologische NaCl-Lösung überführt. Sämtliche Nematoden wurden dann kurz in erhitztem 4%-igem Formol abgetötet und fixiert. Durch das Erwärmen kommt es zur Streckung der Nematoden. Die Aufbewahrung der fixierten Nematoden erfolgte bis zur weiteren Präparation in 70%-igem Ethanol.

Acanthocephala

Die isolierten Acanthocephalen wurden zunächst in ein Blockschälchen mit Süßwasser überführt, um so ein Ausstülpen des hakenbewehrten Rüssels (Proboscis) zu erreichen. Dies ist möglich, da die Acanthocephalen auf Grund des osmotischen Gradienten zwischen innerem, hyperosmotischen Milieu und Umgebung Wasser aufnehmen und sich so ein hydrostatischer Druck im Wurmkörper aufbaut, der ein Ausstülpen der Proboscis bewirkt. Anschließend erfolgte auch bei diesen Parasiten die Fixierung mit 4%-igem Formol in einem Blockschälchen. Die Acanthocephalen wurden ebenfalls bis zur weiteren Bestimmung in 70%-igem Ethanol aufbewahrt.

Crustacea

Die Crustaceen wurden in einem Blockschälchen mit 4%-igem Formol fixiert und anschließend in 70%-igem Ethanol bis zur weiteren Bearbeitung aufbewahrt.

2.4.3 Färbemethoden und Aufhellung der Parasiten

Exemplare von Digenea, Monogenea, Cestoda und Hirudinea wurden mit der Salzsäure-Carmin-Färbung nach Mayer-Schuhberg (in Reichenow et al. 1969) angefärbt. Diese Färbemethode dient in erster Linie der Darstellung der für die Bestimmung wichtigen inneren Organe. Die in Ethanol aufbewahrten Parasiten konnten direkt in die Färbelösung überführt werden. Je nach Größe der Exemplare verblieben sie fünf bis zehn Minuten in der Färbelösung. Anschließend wurden die angefärbten Parasiten in 70%-igem Ethanol ausgewaschen und über eine aufsteigende Alkoholreihe (70%, 80%, 90%, 100%) entwässert. Danach wurden die Parasiten zuerst in ein Gemisch aus Eugenol (Nelkenöl) und 100%-igem Ethanol im Verhältnis 1:1 transferiert und anschließend in reines Eugenol

überführt. Bei diesem Vorgang handelt es sich um ein Aufhellungsverfahren. Eine andere Möglichkeit fixierte Digenea und Monogenea aufzuhellen besteht darin, sie für einige Minuten in Creosot (Buchenholztee) zu überführen.

Auch Riemann (1988) beschreibt eine in der vorliegenden Arbeit verwendete Methode zur Aufhellung der Parasiten, um innere Strukturen und Organe besser sichtbar zu machen. Er baut dabei auf die Arbeiten von Berland (1984) auf, der durch die Überführung der Parasiten in reines Glycerin eine größere Transparenz der Präparate für die lichtmikroskopische Bestimmung erreichte. Zunächst wurden die metazoischen Parasiten über eine aufsteigende Ethanolreihe (s.o.) entwässert und dann in Riemanns-Reagenz, ein Ethanol-Glycerin-Gemisch (70% absolutes Ethanol, 5% Glycerin, 25% Aqua dest.) überführt (Riemann 1988). Anschließend wurden sie bei 60°C so lange in einem Wärmeschrank erwärmt bis das Ethanol und das Aqua dest. vollständig verdunstet waren und die Exemplare in reinem Glycerin vorlagen. Glycerin ist ein geeignetes Aufhellungsmedium, da es einen annähernd gleichen Brechungsindex wie das Cytoplasma ($n_M \approx 1,5$) aufweist.

2.4.4 Dauerpräparate

Glycerin-Einbettung: Von gut erhaltenen und in Glycerin aufgehellten Parasiten wurden Glycerin-Dauerpräparate nach Riemann (1988) angefertigt. Auf einen mit Alkohol gereinigten Objektträger wurde ein Tropfen Glycerin gebracht und auf einer Heizplatte kurz erhitzt, um das Einbettungsmedium von Luftblasen zu befreien. Das einzubettende Exemplar wurde dann vorsichtig in diesen Tropfen überführt und ein zuvor mit Knetmassefüßchen (aus wärmebeständiger Knetmasse) versehenes Deckglas aufgelegt. Anschließend wurde das Deckglas unter leichtem Druck angepresst, bis sich das Untersuchungsobjekt in einer guten Lage befand. Im Folgenden wurden Paraffinlinsen um das Deckglas herum verteilt und dann auf einer Heizplatte zum Schmelzen gebracht. Das flüssige Paraffin verteilt sich gleichmäßig um den Glycerintropfen herum und schließt diesen luftdicht ein. Danach erfolgte die Versiegelung des Deckglases mit Deckglaslack. Derartige Präparate sind sofort mikroskopierbar und jahrzehntelang haltbar (Riemann 1988).

Canadabalsam-Einbettung: Einige gut erhaltene Exemplare der isolierten Parasiten wurden gefärbt oder ungefärbt in Canadabalsam eingebettet. Dazu wurde ein Tropfen Canadabalsam auf einen zuvor mit Alkohol gereinigten Objektträger gebracht, in den dann das einzubettende Exemplar vorsichtig überführt werden konnte. Anschließend wurde ein Deckglas sorgfältig auf den Tropfen gelegt und unter leichtem Druck angepresst, bis sich das Untersuchungsobjekt in einer guten Lage befand. Das frische Präparat kann (vorsichtig) mikroskopiert werden. Bis zur vollständigen Aushärtung des Balsams und somit zur unproblematischen Verwendbarkeit des Präparates bedarf es mehrerer Monate (je nach Menge des Balsams von drei bis sechs Monaten). In dieser Zeit muss es horizontal gelagert werden.

2.4.5 Methodik der Trichodinenuntersuchung

Die Abstriche der Kiemen, der Innenseite der Opercula und der Oberfläche dienen zur Untersuchung auf trichodine Ciliaten. Derartige Abstriche wurden in allen Habitaten von den drei Marikulturarten genommen und anschließend nach Standardmethoden weiterbearbeitet. Dazu wurde mit einem Skalpell jeweils Sekret vom ersten Kiemenbogen, der Haut und von der Innenseite des Operculums abgeschabt und auf einem Objektträger ausgestrichen. Die Proben wurden in Photoschalen luftgetrocknet und anschließend bis zur weiteren Bearbeitung im Labor in Präparatekästen aufbewahrt. Die Trichodinen wurden durch die Lufttrocknung auf den Objektträgern fixiert (Lom 1958).

Die Färbung der Kiemenabstriche erfolgte nach einer abgewandelten Methode der trockenen Silberimprägnierung nach Klein (1926, 1958). Dazu wurden die trockenen Präparate zunächst mit destilliertem Wasser gespült, um störendes Chlorid zu entfernen, und dann erneut getrocknet. Im Anschluss wurden alle Objektträger mit 5%-iger Silbernitrat-Lösung (AgNO_3) überschichtet und für 30 Minuten bei Dunkelheit imprägniert. Nach Ablauf der 30 Minuten wurde das AgNO_3 entfernt und die Präparate erneut mit destilliertem Wasser abgespült. Zur Darstellung der Bestimmungsmerkmale wurden die Objektträger mit destilliertem Wasser bedeckt und für 40-50 Minuten unter UV-Licht

(UV-Belichtungsgerät 32W/220V der Firma ISEL mit vier 8W/05 F6 UV-Leuchtstoffröhren PHILLIPS) entwickelt. Nach der Entwicklung wurden die Präparate ein letztes Mal an der Luft getrocknet.

Anschließend konnten die Objektträger unter einem Lichtmikroskop (LEITZ Wetzlar, Orthoplan; ZEISS Axiostar plus) bei 10-facher Vergrößerung im Hellfeld mikroskopiert und auf die Anwesenheit von Trichodinen hin untersucht werden. Waren Trichodinen im Abstrich auf dem Objektträger zu finden, wurde der Abstrich mit Eukitt zu einem Dauerpräparat verarbeitet.

2.4.6 Dokumentation

Datenerhebung

Während der Untersuchung wurden Daten über Prävalenzen, Intensitäten und mittlere Intensitäten sowie zum Sitz im Wirt bei den einzelnen Parasitenarten ermittelt (Definitionen siehe Margolis et al. 1982, Bush et al. 1997).

Zeichnerische Darstellungen und Messungen

Die Erhebung der für die Artbestimmung wichtigen morphometrischen Daten der einzelnen Parasitenarten und die zeichnerische Darstellung ausgewählter Parasiten erfolgte unter einem Mikroskop (LEITZ Laborlux 12) mit Hilfe eines Okularmikrometers bzw. eines Zeichentubus (LEITZ Wetzlar 1,25x). Letzterer erzeugt ein virtuelles Bild eines Präparates auf einem Zeichenpapier, das dann nachgezeichnet werden kann. Größere Objekte wurden unter einem Binokular (LEICA WILD M3B) mit Zeichentubus (WILD Typ 308700) gezeichnet.

Photodokumentation

Photos wurden an einem Binokular (ZEISS Stemi SV 11) sowie einem Mikroskop (ZEISS Axiostar plus) mit Hilfe eines Photoaufsatzes und einer Digitalkamera (CANON PC 1015, Powershot G2, 4 Megapixel) angefertigt. Die Photodokumentation der Fische erfolgte mit einer Kleinbildkamera (NIKON F601) vor Ort. Es wurden Tageslichtfilme (FUJI ISO 100) verwendet.

Rasterelektronenmikroskopie

Parasiten für die Rasterelektronenmikroskopie wurden in einer aufsteigenden Acetonreihe (70%, 80%, 90%, 100%) entwässert und in absolutes, über dem Molekularsieb getrocknetes Aceton überführt. Anschließend erfolgte die Trocknung in einem Kritischen-Punkt-Trockner (BALZERS Union) mit Kohlendioxid als Austauschmittel. Das Aufbringen der so getrockneten Präparate auf Probenteller erfolgte mit einer doppelseitig selbstklebenden Graphitfolie. Diese wurden dann in einem Sputter-Coater (BALZERS SCD 004) bei 25 mA in einer Argon-Atmosphäre für drei bis vier Minuten mit einer Gold-Palladium-Schicht überzogen. Auf diese Weise vorbereitete Präparate konnten in einem Rasterelektronenmikroskop (LEITZ AMR 1000) bei einer Spannung von 30 kV und einem Arbeitsabstand von 5 bis 17 mm betrachtet und photographiert werden. Für die Aufnahmen wurde ein Schwarz-Weiß-Film der Marke AGFA APX 25 verwendet.

2.4.7 Bestimmung der einzelnen Parasitenarten/-taxa

Die gefundenen Parasiten wurden soweit möglich an Hand von Originalbeschreibungen und weiterführender Bestimmungsliteratur bis zur Art oder bis zum niedrigst möglichen Taxon bestimmt. Dazu wurden mit Hilfe eines Okularmikrometers zur Bestimmung relevante, morphometrische Merkmale vermessen. Die Abfolge in der Vorstellung der einzelnen Arten erfolgt alphabetisch nach der Ordnung bzw. Familie innerhalb der Taxa Protozoa, Myxozoa, Digenea, Monogenea, Cestoda, Nematoda, Acanthocephala, Hirudinea und Crustacea. Diese Reihenfolge orientiert sich an der Einteilung von Ax (1995). Für die einzelnen Taxa erfolgt die systematische Einteilung spezifisch nach Vorschlägen bestimmter Autoren, im Folgenden kurz vorgestellt:

Protozoa und Myxozoa: Lom & Dyková (1992)
Microsporea: Canning & Lom (1986)
Digenea: Dawes (1946), Schell (1985), Gibson et al. (2002)
Monogenea: Yamaguti (1963a), Boeger & Kritsky (1993)
Cestoda: Khalil et al. (1994); Trypanorhyncha: Palm (2004)
Nematoda: Anderson (2000)
Acanthocephala: Amin (1987)
Hirudinea: Sawyer (1986)
Crustacea: Kabata (1979), Pillai (1985), Boxshall & Halsey (2004).

Es wurde zudem Literatur zusammengetragen, um eine Liste der bisher weltweit für *L. calcarifer*, *E. coioides* und *E. fuscoguttatus* nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa zu erstellen. Diese ist im Anhang zu finden und wurde basierend auf folgenden Publikationen verfasst:

Asmanelli et al. 1993; Arthur & Lumanlan-Mayo 1997; Balasuriya & Leong 1994, 1995; Bray et al. 1993; Bu et al. 1999; Burhanuddin & Djamali 1983; Chandra 1985; Chandra & Hanumantha Rao 1985; Chonchuenchob et al. 1987; Cruz-Lacierda et al. 1999a, b, 2000; Deveney et al. 2001; Diani 1992a, b, 1996, 2000; Diani & Rukyani 1990; Diani et al. 1993, 1996, 1999; Doupé et al. 2003; Erazo-Pagador 1999; Glazebrook & Campbell 1987; Herbert & Shaharom 1995; Herbert et al. 1994, 1995; Ho & Kim 2004; Ho et al. 2004; Kirtisinghe 1964; Koesharyani et al. 1998, 1999a, 2001; Kordi 1997; Kurniastuty & Hermawan 1998; Kurniastuty & Dewi 1999; Kurniastuty et al. 2000; Leong & Wong 1986, 1990, 1992a, b; Lerssutthichawal & Chinabut 2004; Minjoyo et al. 1999; Murtidjo 1997; Nolan & Cribb 2004; Palm 2004; Palm et al. 1998; Pillai 1985; Rajkumar et al. 2005; Rasheed 1965; Regidor & Somga 1999; Ruangpan 1992; Susanti et al. 1996; Tripathi 1962; Velasquez 1959; 1975; Wijayati & Djunaidah 2001; Yamaguti 1952, 1954; Yang et al. 2003, 2005; Yuasa et al. 1998; Zafran et al. 1998

2.5 Saisonalität und Regionalität

Untersuchungen zur Saisonalität des Parasitenbefalls

Die Durchführung der dieser Arbeit zu Grunde liegenden Untersuchungen erfolgte in einem Zeitraum von zwei Jahren. Aus diesem Grund war es möglich, Proben am BBL sowie in der freien Umgebung in aufeinanderfolgenden Trocken- und Regenzeiten zu nehmen. Dadurch sollen eventuell vorhandene saisonale und/oder annuelle Unterschiede aufgedeckt werden. Für diese Fragestellung wurden die Probennahmen von *E. fuscoguttatus* vom BBL und aus der freien Umgebung sowie von *Lates calcarifer* vom BBL herangezogen.

Untersuchungen zur Regionalität des Parasitenbefalls

Die Art *E. fuscoguttatus* wurde in fünf verschiedenen Marikulturanlagen und in der freien Natur untersucht. Durch die unterschiedliche Lage der Untersuchungsstandorte in der Lampung Bucht sowie der Auswahl eines Vergleichsstandortes auf den Tausend Inseln sollen mögliche regionale Unterschiede im Parasitenbefall aufgedeckt werden.

2.6 Untersuchungen zu den Transferwegen der gefundenen Parasitenarten

Fütterungsexperiment

Um Aussagen über Infestationsquellen der Fische treffen zu können, wurde ein Experiment mit unterschiedlichen Fütterungsmethoden (Pellets/Futterfisch) mit der Fischart *E. coioides* am BBL durchgeführt. Für dieses Experiment wurden 600 Fingerlinge direkt vom BBL gekauft und in zwei Gruppen à 300 Fische aufgeteilt. Gruppe I wurde im gesamten Untersuchungszeitraum mit Pellets gefüttert, Gruppe II mit Futterfischen ebenso wie die anderen Fische vom BBL. Die Fische wurden aussortiert und in 1x1x1 m großen Netzkäfigen innerhalb der übrigen Netzkäfige am BBL gehalten. Die Probennahmen sollte im Abstand von jeweils drei Monaten durchgeführt werden. Die erste

Probennahme erfolgte drei Monate nach Start des Experimentes. Es wurden für beide Fütterungsgruppen jeweils 30 Exemplare untersucht. Auf Grund von hohen Mortalitätsraten in Gruppe I erfolgte für die mit Pellets gefütterte Gruppe die zweite Probennahme (30 Exemplare) schon nach weiteren zwei Monaten. Die Probennahme der mit Futterfischen gefütterten Fische erfolgte wie geplant nach weiteren drei Monaten.

Untersuchungen der Futterfische

Da in Indonesien bis heute kultivierte Fische vorwiegend mit Futterfisch gefüttert werden, könnte dies einer der Hauptwege des Parasiteneintrags in die Marikultur sein. Aus diesem Grund wurde die Parasitenfauna von zehn der häufigsten Futterfischarten untersucht.

Invertebraten auf den Netzkäfigen

Der Bewuchs auf den Netzkäfigen wurde auf Invertebraten hin untersucht, die als mögliche Zwischenwirte oder Überträger fungieren könnten. Zu diesem Zweck wurden nach einem Netzwechsel Organismen abgesammelt, in 10%-igem Formol fixiert und zur weiteren Bearbeitung aufbewahrt. Die gesammelten Organismen wurden im Labor unter dem Binokular (LEICA WILD M3B) und/oder Mikroskop (ZEISS Axiostar plus) bis zum niedrigst möglichen Taxon bestimmt und photographisch dokumentiert.

2.7 Statistische Analysen

Alle gesammelten Daten wurden in Excel Tabellen eingespeist. Für die Durchführung statistischer Analysen wurden die Programme Statistica (Version 5.1 von StatSoft, Inc.) und Primer (Version 5.2.2 für Windows von Primer-E Ltd.) genutzt.

Zur Vorbereitung auf die Durchführung von statistischen Tests wurden die verwendeten Daten mit dem Shapiro Wilke's W Test auf Normalverteilung getestet. Bei bestehender Normalverteilung erfolgte die weitere Untersuchung über parametrische Tests. Lag keine Normalverteilung vor, wurden nicht parametrische Tests eingesetzt.

In den meisten Fällen wurden nur die Parasitenarten in die Analysen miteinbezogen, die mit zehn oder mehr Individuen vertreten waren. Dies wird jeweils in den Beschreibungen zu den Analysen angegeben.

Folgende Tests wurden verwendet:

Univariate statistische Methoden

t-test, Anova

Mann-Whitney U-Test, Kruskal Wallis Anova

Im Falle der Kruskal Wallis Anova wurden verschiedene U-Tests als post hoc Tests durchgeführt. Mit jedem Test wird die Wahrscheinlichkeit größer H_0 fälschlicher Weise abzulehnen. Aus diesem Grund wurde die Bonferroni Korrektur angewendet, um α in angemessenem Maße herabzusetzen:

$$\alpha = 0,05/(\text{Anzahl durchgeführter U-Tests})$$

Kontingenztafeln und χ^2 -Test

Als untere Signifikanzgrenze wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % (entspricht einem p-Wert von $\leq 0,05$) angesetzt.

Multivariate statistische Methoden

Bei diesen Methoden werden Datenpunkte auf der Basis der Artenzusammensetzung in einem Koordinatensystem dargestellt. Ziel ist es, den multidimensionalen Raum auf nur wenige Dimensionen zu reduzieren, ohne dabei Informationen zu verlieren. Damit können Ähnlichkeiten in einem

Diagramm dargestellt werden. In diesem Diagramm gibt die Distanz zwischen den Datenpunkten die Unähnlichkeit bezüglich der Artzusammensetzung an. Je weiter die Datenpunkte voneinander entfernt angeordnet werden, desto unähnlicher sind sie sich.

Die Durchführung multivariater statistischer Methoden erfolgt in zwei Schritten: Zunächst wird eine Ähnlichkeitsmatrix unter Verwendung eines Ähnlichkeitsindex berechnet. In der vorliegenden Arbeit wurde der Bray-Curtis Index mit transformierten (fourth root = vierte Wurzel = $\sqrt[4]{}$) Daten verwendet. Auf diese Weise tragen alle Arten zur Definition der Ähnlichkeit bei, wobei häufig auftretenden Arten eine höhere Gewichtung gegeben wird als selteneren Arten. Danach werden die Dimensionen dieser Matrix reduziert. Dies geschieht auf unterschiedlichen Wegen in Abhängigkeit von der gewählten Methode. In der vorliegenden Arbeit wurden die folgenden Methoden herangezogen:

Cluster-Analyse

Diese Analyse nutzt die Ähnlichkeitsmatrix, um Gruppierungen von Proben zu finden, wobei sich Proben innerhalb der Gruppe ähnlicher sind als zwischen den Gruppen. In der vorliegenden Arbeit wurde die Methode der durchschnittlichen Gruppierungsverknüpfung angewendet. Die daraus hervorgehende Gruppierung wird in einem Dendrogramm dargestellt.

MDS Plots

Abundanzdaten werden transformiert ($\sqrt[4]{}$), um den Einfluß von hoch abundanten Arten herabzusetzen, bevor der Bray-Curtis Index angewendet wird. Basierend auf dieser Ähnlichkeitsmatrix werden die Eukliden-Abstände zwischen den Datenpunkten berechnet und in einem zweidimensionalen Diagramm dargestellt. Je näher die Datenpunkte zusammenliegen, desto ähnlicher ist ihre Artzusammensetzung. Die Qualität des Diagramms hängt vom Informationsverlust während der Berechnung ab. Sie wird dargestellt durch den Stress-Wert. Ist dieser Wert $< 0,05$, ist die Darstellung exzellent, ist er $< 0,2$, ist sie gut, und bei Werten $> 0,2$ sind die Abstände im Diagramm nicht vertrauenswürdig.

Cluster-Analysen und MDS Plots wurden in der vorliegenden Arbeit zusammen angewendet und interpretiert.

Diversitätsindex

Mit Hilfe des Shannon-Wiener-Index (Diversitätsindex H') und der Evenness (Ausbildungsgrad der Diversität, Äquität, J') wurde die Diversität der Parasitenfauna der untersuchten Fischarten an den jeweiligen Standorten und zu den jeweiligen Jahreszeiten berechnet.

$$H_s = -\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i \quad p_i = \frac{n_i}{N} \quad \sum_{i=1}^s p_i = 1 \quad J_s = \frac{H_s}{\ln S}$$

H_s = Diversität bezogen auf Artenanzahl

S = Gesamtzahl der Arten

p_i = Wahrscheinlichkeit des Auftretens der Art i ; die relative Häufigkeit der i -ten Art von der Gesamtindividuenzahl gemessen von 0,0 bis 1,0

N = Gesamtindividuenzahl

n_i = Individuenzahl der Art i

J_s = Evenness

H' beschreibt den mittleren Grad der Ungewissheit, irgendeine bestimmte Art unter den vorhandenen Arten bei zufälliger Probenentnahme anzutreffen (vgl. Mühlberg 1993). Je mehr Arten vorhanden sind und je gleichmäßiger ihre Verteilung innerhalb eines Habitates ist, desto größer ist die Ungewissheit und damit die Diversität der Gemeinschaft. Der Diversitätswert H' wird damit sowohl

mit steigender Artenanzahl als auch mit zunehmender Gleichverteilung der vorhandenen Individuen unter den Arten angehoben. Da bei einem Vergleich verschiedener Ökosysteme der Diversitätsindex allein nicht erkennen lässt, ob sein Wert auf Grund einer hohen Artenzahl mit jeweils unterschiedlicher Individuenzahl oder durch gleichmäßige Verteilung der Individuen auf wenige Arten entstanden ist, benutzt man als Vergleichsmaß die berechnete Evenness J' . Man setzt den Diversitätswert in Relation zu dem maximal möglichen Diversitätswert, der sich bei gleicher Artenanzahl, aber unter größtmöglicher Gleichverteilung der Individuen auf die bestehenden Arten ergeben würde (vgl. Mühlenberg 1993). Da in die Berechnung der Diversität die Abundanzen der Parasiten eingehen, wurden hier nur die Endoparasiten berücksichtigt.

3. Ergebnisse

3.1 Nachgewiesene Parasitenarten

In der vorliegenden Arbeit konnten für die Marikulturarten *Lates calcarifer*, *Epinephelus coioides* und *E. fuscoguttatus* insgesamt 46 Parasitenarten/-taxa nachgewiesen werden. Dabei handelt es sich um die Großgruppen der Protozoa (3 Arten), Microsporea (1), Myxozoa (1), Digenea (11), Monogenea (5), Cestoda (4), Nematoda (11), Acanthocephala (4) und Crustacea (6). Von diesen weisen 14 Arten/Taxa eine ektoparasitische und 32 eine endoparasitische Lebensweise auf. Im Folgenden werden Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten für alle Probenahmen an den einzelnen Standorten beschrieben und tabellarisch dargestellt. Die trichodinen Ciliaten (Protozoa) sowie die beiden *Pseudorhabdosynochus*-Arten (Monogenea) wurden zur Berechnung der Prävalenzen, mittleren Intensitäten und Intensitäten im Folgenden unter *Trichodina* spp. bzw. *Pseudorhabdosynochus* spp. zusammengefasst. Die Ergebnisse der vier Probenahmen, die im Rahmen des Experimentes stattgefunden haben, werden in Tabelle 3 nicht berücksichtigt, sondern, da das Fütterungsexperiment mit Fingerlingen gestartet wurde, in Kapitel 3.5.1 dargestellt.

3.1.1 Nachgewiesene Parasiten der am BBL gehälterten Fischarten

In den 105 untersuchten Exemplaren von *L. calcarifer* wurden zwei protozoische und 18 metazoische Parasitenarten/-taxa nachgewiesen: 2 Protozoa, 1 Myxozoa, 3 Digenea, 5 Monogenea, 3 Cestoda, 5 Nematoda und 1 Acanthocephala (Tab. 3). Mit Ausnahme von *Trichodina* spp., Myxozoa gen. et sp. indet., *Benedenia epinepheli*, *Neobenedenia melleni*, Capsalidae gen. et sp. indet., *Pseudorhabdosynochus* spp., *Scolex pleuronectis* und *Hysterothylacium* sp. traten alle Parasitenarten/-taxa mit geringen Prävalenzen (<20%) auf. *Pseudorhabdosynochus* spp. und *Trichodina* spp. wiesen mit 100% bzw. 95% die höchsten Prävalenzen für die untersuchten Fische dieser Art am BBL auf. *Lates calcarifer* zeigte von allen Fischen die geringste Anzahl an unterschiedlichen Parasitenarten. Der Shannon-Wiener-Index ($H' = 0,39$) und die Evenness ($J' = 0,15$) belegen, dass *L. calcarifer* am BBL im Vergleich zu den beiden anderen untersuchten Fischarten die geringste Diversität in der Parasitenfauna aufweist.

Bei *E. coioides* wurden insgesamt zwei protozoische und 22 metazoische Parasitenarten/-taxa nachgewiesen: 2 Protozoa, 1 Microsporea, 1 Myxozoa, 4 Digenea, 5 Monogenea, 3 Cestoda, 6 Nematoda und 2 Acanthocephala (Tab. 3). Mit Ausnahme von Microsporea gen. et sp. indet., *Proisorhynchus australis*, *Proisorhynchus luzonicus*, *Benedenia epinepheli*, Capsalidae gen. et sp. indet. und *Pseudorhabdosynochus* spp. wiesen alle Parasitenarten/-taxa geringe Prävalenzen (<20%) auf. Mit 100% und 90,8% traten *Pseudorhabdosynochus* spp. und *Proisorhynchus luzonicus* mit den höchsten Prävalenzen für diese Fischart am BBL auf. Die Anzahl an unterschiedlichen Parasitenarten war höher als bei *L. calcarifer*. Der Shannon-Wiener-Index ($H' = 0,78$) und die Evenness ($J' = 0,27$) zeigen im Vergleich zu den beiden anderen am BBL untersuchten Fischarten eine mittlere Parasitendiversität.

Es konnten zwei protozoische und 24 metazoische Parasitenarten/-taxa aus den untersuchten Exemplaren von *E. fuscoguttatus* am BBL isoliert werden: 2 Protozoa, 1 Microsporea, 1 Myxozoa, 5 Digenea, 5 Monogenea, 3 Cestoda, 5 Nematoda, 2 Acanthocephala und 2 Crustacea (Tab. 3). Mit Ausnahme von Microsporea gen. et sp. indet., Myxozoa gen. et sp. indet., *Benedenia epinepheli*, Capsalidae gen. et sp. indet., *Pseudorhabdosynochus* spp. und *Scolex pleuronectis* wiesen alle Parasitenarten/-taxa geringe Prävalenzen (<20%) auf. Die höchsten Prävalenzen für diese Fischart am BBL waren für *Pseudorhabdosynochus* spp. (100%) und Capsalidae gen. et sp. indet. (66,7%) zu verzeichnen. Die untersuchten *E. fuscoguttatus* dieser Anlage zeigen die höchste Anzahl an unterschiedlichen Parasitenarten. Im Vergleich zu den beiden anderen Fischarten weisen sie mit einem Shannon-Wiener-Index von $H' = 1,24$ und einer Evenness von $J' = 0,44$ die höchste Parasitendiversität auf.

Tab. 3: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der untersuchten Fischarten *Lates calcarifer*, *Epinephelus coioides* und *E. fuscoguttatus* am BBL (n=Anzahl der untersuchten Fische pro Art; A=Acanthocephala; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; MI=Microsporea; MY=Myxozoa; N=Nematoda; P=Protozoa).

Parasitenart	<i>Lates calcarifer</i> (n=105)		<i>Epinephelus coioides</i> (n=65)		<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> (n=105)	
	P [%]	mI (I)	P [%]	mI (I)	P [%]	mI (I)
<i>Trichodina</i> spp. (P)	95,0	141,7 (1-1251)	15,4	5,5 (1-20)	32,4	281,9 (1-5845)
Microsporea gen. et sp. indet. (MI)	-	-	41,5	6,5 (1-64)	49,5	15,1 (1-160)
Myxozoa gen. et sp. indet. (MY)	86,0	-	21,0	-	46,7	-
<i>Prosorhynchus australis</i> (D)	-	-	24,6	3,3 (1-12)	16,2	3,7 (1-14)
<i>Prosorhynchus luzonicus</i> (D)	-	-	90,8	29,6 (1-153)	1,0	1,0 (1)
<i>Prosorhynchus</i> indet. (D)	1,0	2,0 (2)	1,5	2,0 (2)	1,9	1,0 (1)
<i>Lecithochirium magnaporum</i> (D)	-	-	4,6	1,3 (1-2)	3,8	1,0 (1)
<i>Lecithochirium neopacificum</i> (D)	-	-	-	-	1,0	3,0 (3)
Sanguinicolidae gen. et sp. indet. (D)	1,0	1,0 (1)	1,5	1,0 (1)	-	-
<i>Pseudometadena celebensis</i> (D)	2,9	1,0 (1)	-	-	-	-
<i>Allopodocotyle epinepheli</i> (D)	-	-	1,5	1,0 (1)	-	-
<i>Benedenia epinepheli</i> (M)	55,2	8,1 (1-61)	70,8	6,0 (3-5)	34,3	2,4 (1-8)
<i>Neobenedenia melleni</i> (M)	73,3	6,4 (1-4,5)	7,7	1,0 (1)	4,8	1,4 (1-3)
Capsalidae gen. et sp. indet. (M)	92,4	11,4 (1-107)	75,4	6,2 (1-63)	66,7	3,9 (1-17)
<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp. (M)	100,0	136,0 (14-537)	100,0	79,9 (17-235)	100,0	191,8 (14-589)
<i>Nybelinia indica</i> (C)	7,6	1,4 (1-2)	4,6	1,0 (1)	1,0	1,0 (1)
<i>Parotobothrium balli</i> (C)	10,5	1,7 (1-5)	15,4	1,9 (1-5)	14,3	1,7 (1-7)
<i>Scolex pleuronectis</i> (C)	69,5	32 (1-427)	16,9	2,4 (1-6)	29,5	10,4 (1-104)
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)	21,9	1,6 (1-5)	10,8	2,1 (1-5)	1,0	2,0 (2)
<i>Terranova</i> sp. (N)	5,7	1,2 (1-2)	12,3	1,3 (1-2)	8,6	1,3 (1-2)
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N)	2,9	1,3 (1-2)	10,8	1,3 (1-3)	14,3	1,2 (1-3)
<i>Raphidascaris</i> sp. II (N)	3,8	1,3 (1-2)	1,5	1,0 (1)	-	-
<i>Camallanus paracarangis</i> (N)	-	-	4,6	1,3 (1-2)	5,7	1,3 (1-2)
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	6,7	1,0 (1)	4,6	1,3 (1-2)	7,6	1,1 (1-2)
<i>Serrasentis sagittifer</i> (A)	2,9	1,0 (1)	12,3	1,1 (1-2)	1,0	2,0 (2)
<i>Gorgorhynchus</i> sp. (A)	-	-	6,2	1,0 (1)	-	-
<i>Neoechinorhynchus</i> sp. (A)	-	-	-	-	1,0	1,0 (1)
<i>Cymothoa elegans</i> (CR)	-	-	-	-	1,0	1,0 (1)
Gnathiidae gen. et sp. indet. (CR)	-	-	-	-	1,0	1,0 (1)

3.1.2 Nachgewiesene Parasiten der freilebenden Fischarten

Es konnten zwei protozoische und 25 metazoische Parasitenarten/-taxa in den untersuchten freilebenden Exemplaren von *E. coioides* nachgewiesen werden: 2 Protozoa, 1 Microsporea, 1 Myxozoa, 4 Digenea, 5 Monogenea, 1 Cestoda, 8 Nematoda und 5 Crustacea (Tab. 4). Mit Ausnahme von Myxozoa gen. et sp. indet., *Allopodocotyle epinepheli*, Capsalidae gen. et sp. indet., *Pseudorhabdosynochus* spp., *Philometra* sp., Pennellidae gen. et sp. indet. und *Alcirona* sp. traten alle Parasitenarten/-taxa mit geringen Prävalenzen (<20%) auf. *Pseudorhabdosynochus* spp. und Myxozoa gen. et sp. indet. wiesen mit 100% und 80% die höchsten Prävalenzen für die freilebenden Exemplare dieser Art auf. Generell zeigten die untersuchten freilebenden Fische dieser Art eine höhere Parasitendiversität als die untersuchten Fischarten am BBL. Im Vergleich zu den freilebenden *E. fuscoguttatus* wies *E. coioides* mit einem Shannon Wiener Index von $H' = 2,02$ und einer Evenness von $J' = 0,75$ eine höhere Diversität auf.

Aus den untersuchten freilebenden Exemplaren von *E. fuscoguttatus* konnten insgesamt eine protozoische und 29 metazoische Parasitenarten/-taxa isoliert werden: 1 Protozoa, 1 Microsporea, 1 Myxozoa, 6 Digenea, 5 Monogenea, 3 Cestoda, 8 Nematoda und 5 Crustacea (Tab. 4). Mit Ausnahme von *Allopodocotyle epinepheli*, Capsalidae gen. et sp. indet., *Pseudorhabdosynochus* spp., *Scolex pleuronectis*, *Terranova* sp., *Raphidascaris* sp. I, *Camallanus paracarangis*, Pennellidae gen. et

sp. indet. und *Alcirona* sp. wiesen alle Parasitenarten/-taxa geringe Prävalenzen auf. Bei den freilebenden Exemplaren dieser Fischart konnten die höchsten Prävalenzen für *Pseudorhabdosynochus* spp. (98,1%) und *Allopodocotyle epinepheli* sowie *Alcirona* sp. (jeweils 83,3%) verzeichnet werden. Die untersuchten freilebenden *E. fuscoguttatus* wiesen im Vergleich zu den freilebenden *E. coioides* eine geringere Parasitendiversität auf ($H^{\prime}=1,87$ und $J^{\prime}=0,64$).

Tab. 4: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der untersuchten freilebenden Fischarten *Epinephelus coioides* und *E. fuscoguttatus* (n=Anzahl der untersuchten Fische pro Art; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; MI=Microsporea; MY=Myxozoa; N=Nematoda; P=Protozoa).

Parasitenart	<i>Epinephelus coioides</i> (n=70)		<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> (n=105)	
	P [%]	mI (I)	P [%]	mI (I)
<i>Trichodina</i> spp. (P)	10,0	4,7 (1-14)	1,9	1,0 (1)
Microsporea gen. et sp. indet. (MI)	2,9	10,0 (4-26)	11,4	22,0 (1-179)
Myxozoa gen. et sp. indet. (MY)	80,0	-	23,8	-
<i>Proisorhynchus australis</i> (D)	-	-	2,9	2,7 (1-4)
<i>Proisorhynchus</i> cf. <i>crucibulum</i> (D)	-	-	18,1	20,1 (1-111)
<i>Proisorhynchus luzonicus</i> (D)	18,6	7,3 (1-43)	-	-
<i>Proisorhynchus</i> indet. (D)	1,4	1,0 (1)	1,9	1,5 (1-2)
<i>Lecithochirium magnaporum</i> (D)	-	-	8,6	1,0 (1)
<i>Allopodocotyle epinepheli</i> (D)	54,3	6,1 (1-31)	83,8	7,6 (1-47)
Didymozoidae gen. et sp. indet. (D)	1,4	1,0 (1)	2,9	1,3 (1-2)
<i>Benedenia epinepheli</i> (M)	20,0	30,5 (1-182)	24,8	4,0 (1-25)
<i>Neobenedenia melleni</i> (M)	7,1	7,2 (1-25)	1,9	2,0 (2)
Capsalidae gen. et sp. indet. (M)	44,3	9,8 (1-67)	41,0	6,5 (1-41)
<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp. (M)	100,0	98,7 (2-538)	98,1	86,7 (1-256)
<i>Nybelinia indica</i> (C)	-	-	1,9	1,0 (1)
<i>Parotobothrium balli</i> (C)	-	-	18,1	2,2 (1-4)
<i>Scolex pleuronectis</i> (C)	30,0	8,7 (1-40)	51,4	16,0 (1-144)
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)	2,9	1,0 (1)	1,0	2,0 (2)
<i>Terranova</i> sp. (N)	8,6	2,3 (1-2)	44,8	2,0 (1-6)
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N)	17,1	1,3 (1-5)	77,1	5,6 (1-17)
<i>Camallanus paracarangis</i> (N)	11,4	1,0 (1)	35,2	2,1 (1-7)
<i>Philometra ocularis</i> (N)	12,9	1,7 (1-4)	1,0	1,0 (1)
<i>Philometra</i> sp. (N)	52,9	3,2 (1-12)	3,8	1,3 (1-2)
<i>Philometroides</i> sp. (N)	15,7	6,4 (1-21)	-	-
<i>Echinocephalus</i> sp. (N)	-	-	1,0	1,0 (1)
<i>Paracuaria adunca</i> (N)	1,4	1,0 (1)	-	-
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	-	-	1,9	1,5 (1-2)
<i>Sagum epinepheli</i> (CR)	1,4	1,0 (1)	1,0	1,0 (1)
Pennellidae gen. et sp. indet. (CR)	68,6	22,6 (1-208)	52,4	12,0 (1-211)
<i>Alcirona</i> sp. (CR)	65,7	7,3 (1-32)	83,8	90,9 (1-87)
<i>Argathona rhinoceros</i> (CR)	7,1	1,2 (1-2)	11,4	1,3 (1-2)
Gnathiidae gen. et sp. indet. (CR)	1,4	1,0 (1)	3,8	1,0 (1)

3.1.3 Nachgewiesene Parasiten der bei Cobra gehälterten Fischart

Für die untersuchten *E. fuscoguttatus* aus den Netzkäfigen von Cobra wurden eine protozoische und 14 metazoische Parasitenarten/-taxa nachgewiesen: 1 Protozoa, 1 Myxozoa, 3 Digenea, 3 Monogenea, 2 Cestoda, 4 Nematoda und 1 Crustacea (Tab. 5). Mit Ausnahme von Myxozoa gen. et sp. indet., *Pseudorhabdosynochus* spp., *Scolex pleuronectis* und *Raphidascaris* sp. I traten alle Parasitenarten/-taxa mit geringen Prävalenzen (<20%) auf. Myxozoa gen. et sp. indet. und *Pseudorhabdosynochus* spp. wiesen mit 62,9% und 54,3% die höchsten Prävalenzen für *E. fuscoguttatus* bei Cobra auf. Da nur eine geringe Anzahl an unterschiedlichen Parasitenarten nachgewiesen werden konnte, zeigen Shannon-Wiener-Index und Evenness mit Werten von $H' = 0,84$ und $J' = 0,37$ eine relativ geringe Parasitendiversität für die untersuchten Exemplare von *E. fuscoguttatus* an.

Tab. 5: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der untersuchten Fischart *Epinephelus fuscoguttatus* bei Cobra (n=Anzahl der untersuchten Fische; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea, MY=Myxozoa; N=Nematoda; P=Protozoa).

Parasitenart	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> (n=70)	
	P [%]	mI (I)
<i>Trichodina</i> spp. (P)	1,4	1,0 (1)
Myxozoa gen. et sp. indet. (MY)	62,9	-
<i>Prosorhynchus australis</i> (D)	1,4	1,0 (1)
<i>Prosorhynchus luzonicus</i> (D)	1,4	1,0 (1)
<i>Prosorhynchus</i> indet. (D)	5,7	1,3 (1-2)
Capsalidae gen. et sp. indet. (M)	2,9	1,0 (1)
<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp. (M)	54,3	4,5 (1-37)
<i>Parotobothrium balli</i> (C)	1,4	1,0 (1)
<i>Scolex pleuronectis</i> (C)	31,4	13,8 (1-116)
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)	4,3	1,7 (1-2)
<i>Terranova</i> sp. (N)	1,4	1,0 (1)
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N)	27,1	1,6 (1-4)
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	2,9	1,0 (1)
Pennellidae gen. et sp. indet. (CR)	5,7	1,3 (1-2)

3.1.4 Nachgewiesene Parasiten der in Tanjung Putus gehälterten Fischart

Insgesamt konnten eine protozoische und 13 metazoische Parasitenarten/-taxa aus den untersuchten *E. fuscoguttatus* aus den Netzkäfigen in TP isoliert werden: 1 Protozoa, 1 Microsporea, 1 Myxozoa, 1 Digenea, 3 Monogenea, 2 Cestoda, 3 Nematoda und 1 Acanthocephala (Tab. 6). Mit Ausnahme von Microsporea gen. et sp. indet., Myxozoa gen. et sp. indet., *Benedenia epinepheli*., Capsalidae gen. et sp. indet., *Pseudorhabdosynochus* spp. und *Raphidascaris* sp. I waren alle Parasitenarten/-taxa mit geringen Prävalenzen (<20%) vertreten. Die höchsten Prävalenzen wiesen *Pseudorhabdosynochus* spp. mit 100% und Myxozoa gen. et sp. indet. mit 88,6% auf. Generell wiesen die untersuchten Fische dieser Anlage eine geringe Parasitendiversität auf. Dies zeigt sich durch die niedrigen Werte des Shannon-Wiener-Index ($H' = 0,73$) und der Evenness ($J' = 0,33$) auch im Vergleich zu den anderen Anlagen sowie den freilebenden Fischen.

Tab. 6: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der untersuchten Fischart *Epinephelus fuscoguttatus* in TP (n=Anzahl der untersuchten Fische; A=Acanthocephala; C=Cestoda; D=Digenea; M=Monogenea; MI=Microsporea; MY=Myxozoa; N=Nematoda; P=Protozoa).

Parasitenart	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> (n=35)	
	P [%]	mI (I)
<i>Trichodina</i> spp. (P)	17,1	7,7 (1-26)
Microsporea gen. et sp. indet. (MI)	68,6	13,5 (1-197)
Myxozoa gen. et sp. indet. (MY)	88,6	-
<i>Allopodocotyle epinepheli</i> (D)	5,7	6,0 (1-11)
<i>Benedenia epinepheli</i> (M)	25,7	2,3 (1-4)
Capsalidae gen. et sp. indet. (M)	45,7	6,4 (1-24)
<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp. (M)	100,0	151,6 (10-652)
<i>Parotobothrium balli</i> (C)	5,7	1,5 (1-2)
<i>Scolex pleuronectis</i> (C)	5,7	1,0 (1)
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N)	22,9	2,5 (1-6)
<i>Camallanus paracarangis</i> (N)	2,9	1,0 (1)
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	2,9	1,0 (1)
Acanthocephala gen. et sp. indet. (A)	2,9	1,0 (1)

3.1.5 Nachgewiesene Parasiten der in Ringgung gehälterten Fischart

In Ringgung konnten für die untersuchten Exemplare von *E. fuscoguttatus* insgesamt eine protozoische und 20 metazoische Parasitenarten/-taxa nachgewiesen werden: 1 Protozoa, 1 Microsporea, 1 Myxozoa, 3 Digenea, 5 Monogenea, 2 Cestoda, 4 Nematoda und 4 Crustacea (Tab. 7). Mit Ausnahme von Microsporea gen. et sp. indet., Myxozoa gen. et sp. indet., *Allopodocotyle epinepheli*, *Benedenia epinepheli*, Capsalidae gen. et sp. indet., *Pseudorhabdosynochus* spp., *Parotobothrium balli*, *Scolex pleuronectis*, *Terranova* sp., *Raphidascaris* sp. II und *Camallanus paracarangis* traten alle Parasitenarten/-taxa mit geringen Prävalenzen (<20%) auf. Mit 100% bzw. 97,1% konnten für *Allopodocotyle epinepheli* sowie *Pseudorhabdosynochus* spp. und *Raphidascaris* sp. II die höchsten Prävalenzen nachgewiesen werden. Die untersuchten *E. fuscoguttatus* in dieser Anlage zeigten im Vergleich zu den Fischen aus anderen Anlagen und freilebenden Exemplaren eine mittlere Parasitendiversität. Die Werte für Shannon-Wiener Index und Evenness sind mit denen der am BBL gehälterten *E. fuscoguttatus* nahezu identisch ($H' = 1,3$ und $J = 0,54$).

Tab. 7: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der untersuchten Fischart *Epinephelus fuscoguttatus* in Ringgung (n=Anzahl der untersuchten Fische; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; MI=Microsporea; MY=Myxozoa; N=Nematoda; P=Protozoa).

Parasitenart	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> (n=35)	
	P [%]	mI (I)
<i>Trichodina</i> spp. (P)	2,9	1,0 (1)
Microsporea gen. et sp. indet. (MI)	14,3	8,2 (1-33)
Myxozoa gen. et sp. indet. (MY)	42,9	-
<i>Prosorhynchus</i> indet. (D)	5,7	1,5 (1-2)
<i>Lecithochirium magnaporum</i> (D)	17,1	1,0 (1)
<i>Allopodocotyle epinepheli</i> (D)	100,0	3,5 (1-8)
<i>Benedenia epinepheli</i> (M)	54,3	4,3 (1-21)
<i>Neobenedenia melleni</i> (M)	2,9	1,0 (1)
Capsalidae gen. et sp. indet. (M)	74,3	5,1 (1-30)
<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp. (M)	97,1	61,1 (13-175)
<i>Parotobothrium balli</i> (C)	60,0	2,4 (1-5)
<i>Scolex pleuronectis</i> (C)	94,3	30,2 (3-166)
Pseudophyllidea gen. et sp. indet. (C)	2,9	1,0 (1)
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)	8,6	1,0 (1)
<i>Terranova</i> sp. (N)	88,6	2,3 (1-6)
<i>Raphidascaris</i> sp. II (N)	97,1	7,5 (1-17)
<i>Camallanus paracarangis</i> (N)	65,7	1,4 (1-3)
Pennellidae gen. et sp. indet. (CR)	2,9	1,0 (1)
<i>Alcirona</i> sp. (CR)	2,9	5,0 (5)
<i>Argathona rhinoceros</i> (CR)	14,3	1,0 (1)
Gnathiidae gen. et sp. indet. (CR)	2,9	1,0 (1)

3.1.6 Nachgewiesene Parasiten der in den Pulau Seribu gehälterten Fischart

In den Pulau Seribu wurden für die untersuchten Exemplare von *E. fuscoguttatus* insgesamt eine protozoische und 21 metazoische Parasitenarten/-taxa nachgewiesen: 1 Protozoa, 1 Myxozoa, 6 Digenea, 4 Monogenea, 2 Cestoda, 6 Nematoda und 2 Crustacea (Tab. 8). Mit Ausnahme von Myxozoa gen. et sp. indet., Enenteridae gen. et sp. indet., *Benedenia epinepheli*, Capsalidae gen. et sp. indet., *Pseudorhabdosynochus* spp., *Scolex pleuronectis*, *Terranova* sp., und *Raphidascaris* sp. I wiesen alle Parasitenarten/-taxa geringe Prävalenzen (<20%) auf. Die höchsten Prävalenzen wurden für *Pseudorhabdosynochus* spp. (100%) und *Raphidascaris* sp. I (74,3%) nachgewiesen. Im Vergleich zu den untersuchten Fischen aus den anderen Anlagen sowie den freilebenden Exemplaren wiesen die Fische in den Pulau Seribu die größte Parasitendiversität auf. Die ermittelten Werte für Shannon-Wiener-Index und Evenness sind hier am höchsten ($H' = 2,1$ und $J' = 0,77$).

Tab. 8: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der untersuchten Fischart *Epinephelus fuscoguttatus* in PS (n=Anzahl der untersuchten Fische; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; MY=Myxozoa; N=Nematoda; P=Protozoa).

Parasitenart	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> (n=70)	
	P [%]	mI (I)
<i>Trichodina</i> spp. (P)	1,4	1,0 (1)
Myxozoa gen. et sp. indet. (MY)	44,3	-
<i>Prosohynchus australis</i> (D)	22,9	8,2 (1-42)
<i>Prosohynchus</i> cf. <i>crucibulum</i> (D)	25,7	9,6 (1-57)
<i>Prosohynchus</i> indet. (D)	4,3	3,0 (1-7)
<i>Lecithochirium magnaporum</i> (D)	11,4	1,1 (1-2)
Enenteridae gen. et sp. indet. (D)	27,1	2,6 (1-7)
<i>Allopodocotyle epinepheli</i> (D)	15,7	8,6 (1-34)
<i>Benedenia epinepheli</i> (M)	44,3	5,2 (1-14)
Capsalidae gen. et sp. indet. (M)	40,0	6,0 (1-35)
<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp. (M)	100,0	251,3 (30-1006)
<i>Parotobothrium balli</i> (C)	11,4	1,0 (1)
<i>Scolex pleuronectis</i> (C)	32,9	3,0 (1-18)
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)	1,4	1,0 (1)
<i>Terranova</i> sp. (N)	41,4	2,3 (1-9)
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N)	74,3	3,5 (1-8)
<i>Raphidascaris</i> sp. II (N)	1,4	1,0 (1)
<i>Camallanus paracarangis</i> (N)	7,1	1,0 (1)
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	1,4	1,0 (1)
Pennellidae gen. et sp. indet. (CR)	2,9	1,0 (1)
<i>Alcirona</i> sp. (CR)	2,9	1,0 (1)

Die Befallszahlen zeigen deutliche Unterschiede an den unterschiedlichen Standorten und auch zwischen den Fischarten. Mit wenigen Ausnahmen waren bei allen Untersuchungen die monogenen Trematoden *Pseudorhabdosynochus* spp. mit sehr hohen Prävalenzen vertreten. Acanthocephala wiesen in allen Fällen geringe Prävalenzen auf. Crustacea konnten nur bei den freilebenden Fischen mit erhöhten Prävalenzen nachgewiesen werden. Die Befallszahlen von *Lates calcarifer* unterscheiden sich deutlich von denen der beiden *Epinephelus*-Arten. So sind z.B. die Prävalenzen im Trichodinenbefall viel höher, ebenso die von Myxozoa gen. et sp. indet. und *Scolex pleuronectis* (vgl. Tab. 3). Die Befallszahlen zwischen den beiden *Epinephelus*-Arten zeigen am BBL nur geringe Unterschiede, die bei den freilebenden Arten jedoch stärker zum Ausdruck kommen (vgl. Tab. 3 und 4).

3.2 Bestimmung und Dokumentation der gefundenen Parasitenarten

Im Folgenden werden die nachgewiesenen Parasiten in systematischer Reihenfolge beschrieben und an Hand von Zeichnungen und Photographien dokumentiert. Diese Vorgehensweise ermöglicht es, in zukünftigen Studien vergleichbare Daten auch aus anderen Regionen in Indonesien zu gewinnen. Die Beschreibungen der Parasitenarten/-taxa erfolgen mit Ausnahme der Protozoa, Microsporea und Myxozoa nach einem einheitlichen Schema, beginnend mit der systematischen Einordnung der gefundenen Parasiten. Es werden die Ordnung, Familie und Art aufgeführt. Ferner wird angegeben, ob es sich bei den nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa um larvale oder adulte Stadien handelt sowie die nachgewiesenen Wirte im jeweiligen Untersuchungsgebiet und der Sitz der Parasiten im Wirt. Die anschließende Habitusbeschreibung der einzelnen Parasitenarten/-taxa gibt eine detaillierte Zusammenfassung der erkennbaren artspezifischen Merkmale. Für einige der isolierten Parasitenarten wurden Zeichnungen angefertigt, die den allgemeinen Habitus sowie artspezifische Einzelheiten darstellen. Abschließend werden Angaben der zur Bestimmung relevanten Literatur gemacht. Im Anschluß an die jeweiligen Kapitel der Parasitentaxa folgen Phototafeln mit lichtmikroskopischen und rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen ausgewählter Parasitenarten.

Bei den Protozoa erfolgt zunächst die systematische Einordnung bis zur Familie. Zuerst werden die Merkmale der Familie dargestellt. Anschließend werden die Arten/Taxa beschrieben, deren Unterscheidung vor allem auf der Morphologie der Haftscheibe der Zelle beruht. Bei den in der Artbeschreibung angegebenen Messdaten handelt es sich um Mittelwerte, es folgt dann die Streuung der Messdaten sowie die Anzahl der vermessenen Zellen in Klammern.

3.2.1 Protozoa

Ordnung: Mobilina Kahl, 1933

Familie: Trichodinidae Raabe, 1963

Auf den Kiemenabstrichen kann man an Hand der nahezu kreisrunden Zellstrukturen Vertreter der Familie Trichodinidae erkennen. Lebende Zellen besitzen eine zylindrische, halbkugel- oder scheibenförmige Zellform. Dem der Unterlage zugewandten Aboralpol gegenüber liegt der Adoralpol. Die Lokomotionscilien sind nur schemenhaft am äußeren Rand zu sehen. Ein wichtiges, lichtmikroskopisch nur schwer erkennbares Gattungsmerkmal, ist die Länge des Umganges der adoralen Wimpernzone um den adoralen Pol. In der Gattung *Trichodina* sind es 360-540° (Basson & Van As 1989), in der Gattung *Paratrachodina* nur 180-270° (Lom & de Puytorac 1994). Sehr gut zu erkennen ist die adorale Haftscheibe. Sie wird durch proteinöse Skelettelemente unterstützt und besteht in Aufsicht aus drei konzentrisch angeordneten Ringen. Im Inneren befindet sich der Hakenkranz, dessen radiär angeordnete Haken ineinander greifen. Die Haken bestehen aus dem zum Zentrum der Haftscheibe gerichteten Dorn, dem Mittelstück und der zur Peripherie weisenden Schneide. Die Morphologie der Haken ist in den Gattungen verschieden, lässt sich aber auf einen gemeinsamen Grundbauplan zurückführen. Die Haken werden daher als taxonomische Merkmale zur Abgrenzung der Gattungen verwendet (Lom 1958, Van As & Basson 1989). Den sich anschließenden zweiten Kreis bilden die Leisten. Den Abschluß der Haftscheibe stellt der Saum als dritter Kreis dar.

Stadium: adulte Zelle

Wirt & Habitat: *L. calcarifer* BBL; *E. coioides* BBL, freilebend; *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend, Cobra, TP, Ringgung, PS

Sitz im Wirt: Kiemen, Operculum

Trichodina retuncinata Raabe, 1958 (Phototafel 4a, b, Seite 39)

Silberimprägnierte Zellen erreichen einen Gesamtdurchmesser von 42,7 µm (33,6-51,3 µm; n=6). Die Breite des Saumes liegt bei 2,8 µm (2,5-4,0 µm; n=8). Der Durchmesser der Haftscheibe misst 23,6 µm (18,5-33,5 µm; n=9). Das Zentrum der Haftscheibe ist so dunkel gefärbt wie der Bereich unter den Haken. Der Hakenkranz hat einen Durchmesser von 12,3 µm (9,5-16,5 µm; n=9) und wird von 21,4 (19-23; n=9) Haken gebildet. Die Länge der Haken beträgt 3,0 µm (2,5-4,0 µm; n=8). Die Spanne der Haken misst 6,1 µm (5,0-10,0 µm; n=9). Die für diese Art typische dreieckige Schneide inseriert schmal am Mittelstück und misst 3,4 µm (2,5-5,0 µm; n=9). Das Mittelstück weist eine Länge von 1,4 µm (1,0-2,0 µm; n=9) auf. Der Dorn ist mit 1,0 µm (0,0-2,0 µm; n=9) relativ kurz. Diese *Trichodina*-Art zeigt eine große Variabilität in Form und Größe je nach befallener Fischart.

Literatur: Grupcheva et al. 1989, Xu et al. 2001

***Trichodina* sp. I** (Phototafel 4c, d, Seite 39)

Diese Art unterscheidet sich von *Trichodina retuncinata* durch ihre Größe und die Form der Haken. Silberimprägnierte Zellen erreichen einen Gesamtdurchmesser von ca. 60 µm (n=1). Die Breite des Saumes misst 2,8 µm (2,5-3,0 µm; n=2). Der Durchmesser der Haftscheibe liegt bei 33,4 µm (27,5-40,0 µm; n=4). Das Zentrum der Haftscheibe ist oft nicht gefärbt. Der Hakenkranz hat einen

Durchmesser von 19,9 μm (18,0-20,0 μm ; n=4) und wird von 21,5 (20-23; n=4) Haken gebildet. Die Länge der Haken beträgt 5,1 μm (5,0-5,5 μm ; n=4), mit einer Spanne von 8,4 μm (8,0-9,0 μm ; n=4). Die sichelförmige Schneide inseriert schmal am Mittelstück und misst 3,9 μm (3,5-4,0 μm ; n=4). Das Mittelstück weist eine Länge von 1,9 μm (1,5-2,0 μm ; n=4) auf. Der Dorn ist mit 2,9 μm (2,5-3,5 μm ; n=4) kürzer als das Mittelstück.

Literatur: Lom & Dyková 1992

***Trichodina* sp. II** (Phototafel 4e, f, Seite 39)

Diese Art unterscheidet sich von *Trichodina retuncinata* und *Trichodina* sp. I durch ihre Größe und die Form der Haken. Es konnten nur wenige Messdaten erhoben werden, da sich der Großteil der Zellen auf dem Abstrich in einem schlechten Zustand befand und somit zur Untersuchung nicht herangezogen werden konnte. Das Zentrum der Haftscheibe ist so dunkel gefärbt wie der Bereich unter den Haken. Der Hakenkranz hat einen Durchmesser von 18,3 μm (17,5-19,0 μm ; n=2) und wird von 21 (20-22; n=2) Haken gebildet. Die Länge der Haken beträgt 4,3 μm (4,0-4,5 μm ; n=2). Die Spanne der Haken misst 8,0 μm (n=2). Die Schneide ist nur schwer erkennbar und inseriert schmal am Mittelstück, sie misst 3,3 μm (3,0-3,5 μm ; n=2). Das Mittelstück weist eine Länge von 1,8 μm (1,5-2,0 μm ; n=2) auf. Der Dorn ist mit 2,8 μm (2,5-3,0 μm ; n=2) lang.

Literatur: Lom & Dyková 1992

3.2.2 Microsporea

Ordnung: Microsporidia Balbiani, 1892

Familie: nicht bestimmt

Microsporea gen. et sp. indet. (Phototafel 4g-i, Seite 39)

Stadium: Sporen

Wirt & Habitat: *E. coioides* BBL, freilebend; *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend, TP, Ringgung

Sitz im Wirt: Darmwand, Fettgewebe, Leber, Magenwand, Mesenterien, Muskulatur, Schwimmblase
Microsporidien sind kleine einzellige Organismen. Es handelt sich um intrazelluläre Parasiten. Die in dieser Arbeit nachgewiesenen Microsporea konnten aus schwarzen Cysten isoliert werden. Die Sporen haben eine ovale Form. In der Spore ist nur die posterior gelegene Vakuole erkennbar, die mehr als die Hälfte der Spore einnehmen kann. Die Sporen werden von pansporoblastischen Membranen umgeben. Da die eindeutige Identifizierung nur an frischen Sporen durchführbar ist, konnte keine weitere systematische Zuordnung ermittelt werden.

Literatur: Canning & Lom 1986

3.2.3 Myxozoa

Ordnung: Bivalvulida Shulman, 1959

Familie: nicht bestimmt

Myxozoa gen. et sp. indet. (Phototafel 5a-c, Seite 40)

Stadium: Plasmodienstadien, Sporen

Wirt & Habitat: *L. calcarifer* BBL; *E. coioides* BBL, freilebend; *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend, Cobra, TP, Ringgung, PS

Sitz im Wirt: Galle

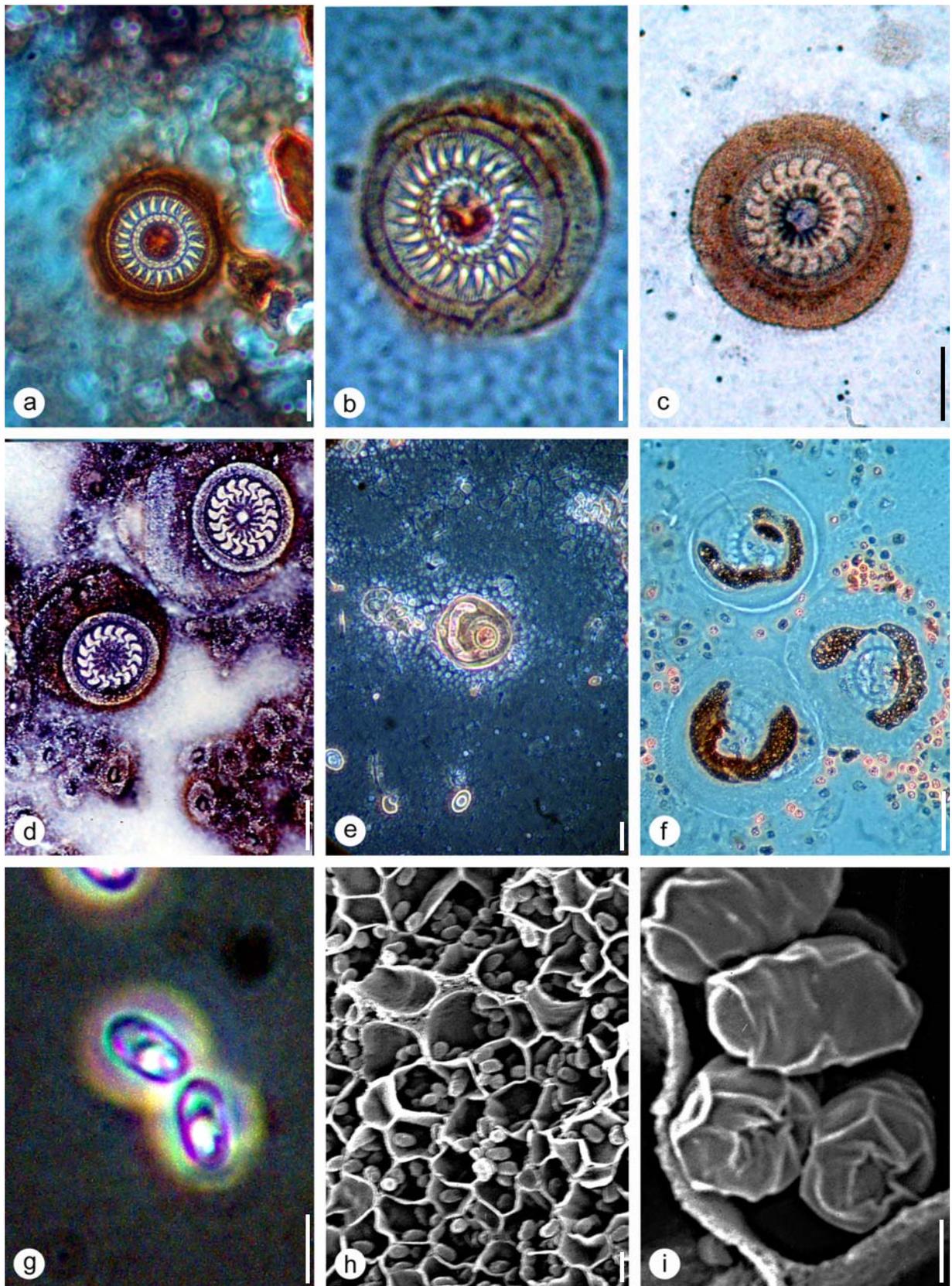
In den Gallen der untersuchten Fische konnten Stadien von Myxozoa nachgewiesen werden. Es handelt sich dabei zum einen um Plasmodienstadien, in denen sich die Sporen bilden, und zum

anderen um bereits entlassene Sporen. Es ist zu vermuten, dass zwei Arten von Myxozoa vorhanden sind. Da der Zustand der Sporen nach der Fixierung sehr schlecht war, konnte jedoch keine eindeutige Zuordnung gemacht werden.

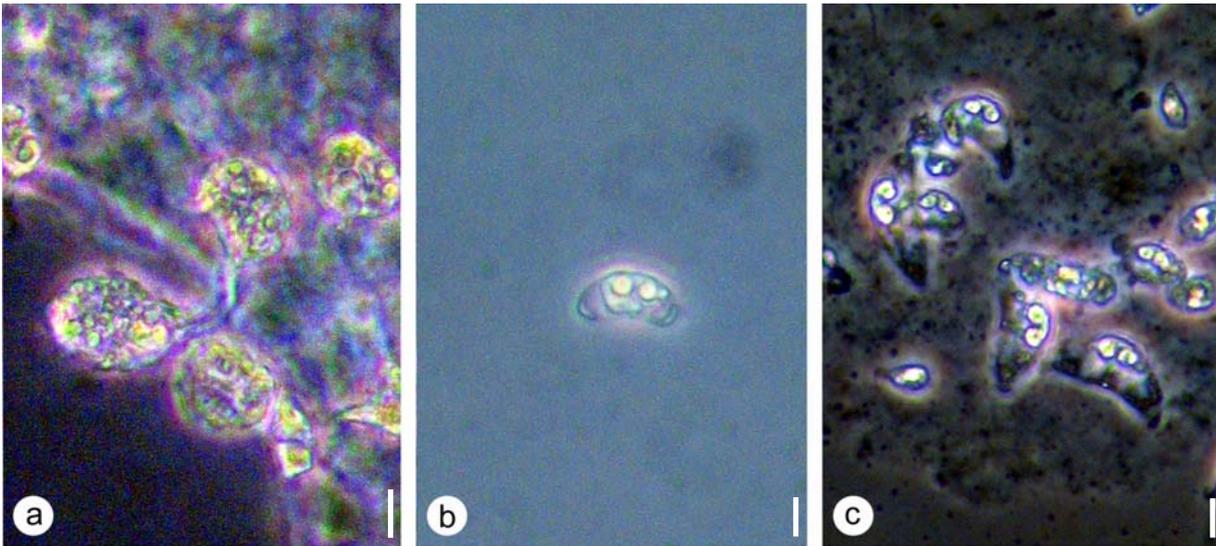
Art I hat eine recht kugelige Form und ähnelt damit der bei *Epinephelus*-Arten bereits nachgewiesenen Myxozoa-Art *Sphaerospora epinepheli* Supamattaya et al., 1991. Die Länge der Schalenklappen ist ein wenig länger als der Achsendurchmesser der Spore. Allerdings ist mit 2,5 µm der Durchmesser der Polkapseln beider in dieser Arbeit nachgewiesenen Exemplare kleiner als der von *Sphaerospora epinepheli*.

Art II ist langgestreckt, leicht sichelförmig und hat die für die Gattung *Ceratomyxa* Thélohan, 1892 typische Form. Die beiden Schalenklappen überragen in der Länge den Achsendurchmesser der Spore, die in der Mitte zwei kugelförmige Polkapseln aufweist.

Literatur: Meglitsch 1960, Lom & Noble 1984, Supamattaya et al. 1991, Lom & Dyková 1992



Phototafel 4: Protozoa und Microsporea. a-b) *Trichodina retuncinata*. (a) Zelle. (b) Zelle vergrößert. c-d) *Trichodina* sp. I. (c) Zelle. (d) Zellen. e-f) *Trichodina* sp. II. (e) Zelle. (f) Zellen mit Makronukleus. g-i) Microsporea gen. et sp. indet. (g) Sporen. (h) Sporen in Cyste. (i) Sporen in Cyste vergrößert. Balken: i, 2 µm; g, 5 µm; a, b, h, 10 µm; c-f, 20 µm.



Phototafel 5: Myxozoa. a) Plasmodienstadien. b) Spore Art I. c) Sporen Art II. Balken: a-c, 5 µm.

3.2.4 Digenea

Ordnung: Strigeidae Larue, 1926

Familie: Bucephalidae Poche 1907

Prosorhynchus australis Szidat, 1961 (Abb. 9; Phototafel 6a, b, Seite 46)

Stadium: adult

Wirt & Habitat: *E. coioides* BBL; *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend, Cobra, PS

Sitz im Wirt: Darm, Pylorus

Auf Grund des nicht vorhandenen Mundsaugnapfes, ventral gelegener Mundöffnung, anterior gelegenem Rhynchus (Anheftungsorgan), dem posterior gelegenen Cirrussack, follikulärem Vitellarium sowie der Anordnung der Hoden und des Ovars können die gefundenen Exemplare eindeutig der Familie Bucephalidae zugeordnet werden. Vor allem die Form des Rhynchus weist auf die Gattung *Prosorhynchus* Odhner, 1905 hin. Die Art *Prosorhynchus australis* zeichnet sich durch einen ausgeprägten Rhynchus (R) aus. Die Mundöffnung (MÖ) liegt ungefähr in der Körpermitte. Dem gut ausgebildeten Pharynx (P) schließt sich der sacculäre, nach anterior gerichtete Darm (SD) an. Die kugeligen Hoden (H) liegen unterhalb der Mundöffnung schräg nebeneinander. Sie sind stets etwa doppelt so groß wie das runde, anterior von den Hoden gelegene Ovarium (O). Die follikulären Vitellarien (V) liegen lateral noch vor der Mundöffnung und vereinigen sich anterior unterhalb des Rhynchus. Der lange Cirrussack (CS) reicht bis zur Mitte des hinteren Hodens. Der Uterus (U) ist mit Eiern gefüllt und reicht vom hinteren Ende des Cirrussack bis auf die Höhe der Mundöffnung.

Literatur: Szidat 1961, Etchegoin et al. 2005

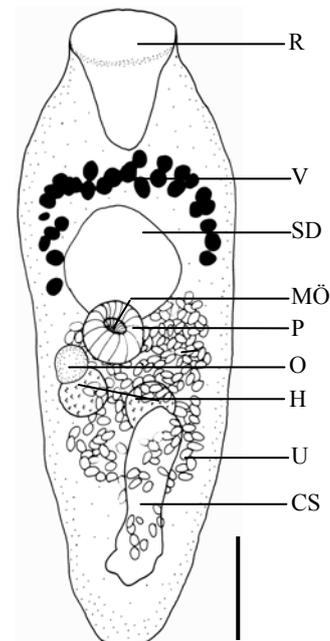


Abb. 9: Habitus von *Prosorhynchus australis*. Balken: 100 µm.

Prosorhynchus cf. crucibulum (Rudolphi, 1819) Odhner, 1905 (Abb. 10; Phototafel 6c, d, Seite 46)

Stadium: adult

Wirt & Habitat: *E. fuscoguttatus* freilebend, PS

Sitz im Wirt: Darm, Pylorus

An Hand der charakteristischen Gattungsmerkmale (siehe *P. australis*, Seite 40) sind die Exemplare dieser Art der Gattung *Prosorhynchus* Odhner, 1905 zuzuordnen. *Prosorhynchus cf. crucibulum* weist eine langgestreckte, schmale Körperform auf. Der Rhynchus der vorliegenden Art besitzt fünf Einkerbungen. Ein Großteil des Körpers ist mit schuppenartigen Dornen bedeckt. Die Mundöffnung liegt ungefähr in der Körpermitte. Der Pharynx ist klein, und es schließt sich der relativ schmale nach anterior gerichtete sacculäre Darm an. Etwa in Höhe der Mundöffnung liegt das rundliche Ovar. Es wird posterior vom anterior gelegenen Hoden überlappt. Die Hoden sind paarig und der posteriore Hoden liegt zwischen Mundöffnung und Cirrussack. Letzterer befindet sich im hinteren Körperdrittel und ist relativ klein. Die folliculären Vittelarien sind in zwei Gruppen, oberhalb und unterhalb der Mundöffnung angeordnet. Der Uterus ist mit Eiern gefüllt und zieht sich vom posterioren Ende bis zwischen die beiden Hoden.

Literatur: Velasquez 1975, Santos & Gibson 2002

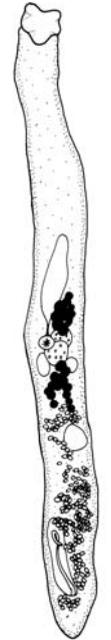


Abb. 10: Habitus von *Prosorhynchus cf. crucibulum*. Balken: 500 µm. Merkmalbeschriftung siehe S. 40.

Prosorhynchus luzonicus Velasquez, 1959 (Abb. 11; Phototafel 6e-h, Seite 46)

Stadium: adult

Wirt & Habitat: *E. coioides* BBL, freilebend; *E. fuscoguttatus* BBL, Cobra

Sitz im Wirt: Darm, Magenlumen, Pylorus

Die typischen Bestimmungsmerkmale (siehe *P. australis*, Seite 40) führen über die Familie Bucephalidae zur Gattung *Prosorhynchus* Odhner, 1905. Der Körper von *Prosorhynchus luzonicus* ist langgestreckt mit einem muskulösen, konischen Rhynchus am terminalen Ende. Die Mundöffnung liegt im vorderen Abschnitt des zweiten Körperdrittels. Der Pharynx ist relativ klein, und es schließt sich der sacculäre Darm an. Etwa auf Höhe der Mundöffnung liegen die paarigen Hoden. Das rundliche und kleine Ovar liegt vor dem anterioren Hoden. Im letzten Körperdrittel befindet sich der relativ große Cirrussack. Die folliculären Vittelarien sind in zwei lateralen Reihen angeordnet, die von kurz unterhalb des Rhynchus bis auf die Höhe der Hoden reichen. Der Uterus ist mit Eiern gefüllt und zieht sich vom posterioren Ende bis zum sacculären Darm. Die gefundenen Exemplare zeigen große Übereinstimmung mit denen der Erstbeschreibung von Velasquez (1959).

Literatur: Velasquez 1959, 1975, Gibson et al. 2002

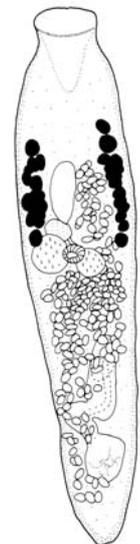


Abb. 11: Habitus von *Prosorhynchus luzonicus*. Balken: 100 µm. Merkmalbeschriftung siehe S. 40.

Prosorhynchus* indet.*Stadium:** larval, adult**Wirt & Habitat:** *L. calcarifer* BBL; *E. coioides* BBL, freilebend; *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend, Cobra, Ringgung, PS**Sitz im Wirt:** Darm, Pylorus

Unter *Prosorhynchus* indet. wurden die digenetischen Trematoden zusammengefasst, die auf Grund des Rhynchus eindeutig in die Gattung *Prosorhynchus* gehören, durch fehlende erkennbare innere Strukturen jedoch nicht bis zur Art bestimmt werden können.

Familie: Hemiuridae Loos, 1899***Lecithochirium magnaporum*** Manter 1940 (Abb. 12; Phototafel 6i, 7a, Seite 46-47)**Stadium:** adult**Wirt & Habitat:** *E. coioides* BBL; *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend, Ringgung, PS**Sitz im Wirt:** Magenlumen

Das Eksoma (E) (ausstülpbares Hinterende) ermöglicht eine eindeutige Zuordnung der gefundenen Exemplare dieser Trematodenart zur Familie der Hemiuridae. Die Gattung *Lecithochirium* Lühe, 1901 zeichnet sich durch eine glatte Körperoberfläche, einem präoralen Lappen, einer präsomatischen Grube und zwei kompakten Vitellarien aus. *Lecithochirium magnaporum* hat einen langgestreckten Körper, der sich anterior zuspitzt. Der Mundsaugnapf (MS) ist von einem präoralen Lappen (PL) umgeben. Es schließt sich der Pharynx (P) und der Oesophagus an, der in die beiden Darmschenkel (D) übergeht, die sich nicht bis ins Hinterende erstrecken. Die Genitalpore (GP) unterhalb des Mundsaugnapfes ist relativ groß. Kurz unterhalb der präsomatischen Grube (PG) befindet sich der große Bauchsaugnapf (BS). Die paarigen Hoden (H) liegen kurz unterhalb des Bauchsaugnapfes. Das ovale Ovarium (O) findet sich etwas unterhalb der Körpermitte, anterior von den Vitellarlappen (VL). Der Uterus (U) ist angefüllt mit Eiern und reicht von kurz unterhalb der Vitellarien bis zum Bauchsaugnapf.

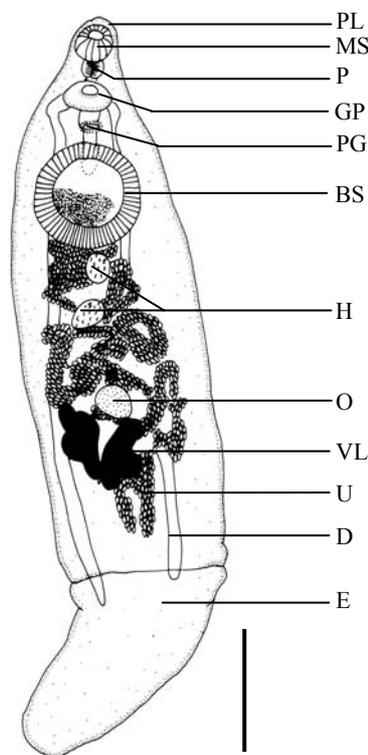
Literatur: Yamaguti 1970, Velasquez 1975, Gibson et al. 2002

Abb. 12: Habitus von *Lecithochirium magnaporum*. Balken: 500 µm.

Lecithochirium neopacificum Velasquez, 1962 (Abb. 13; Phototafel 7b, Seite 47)

Stadium: adult

Wirt & Habitat: *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend

Sitz im Wirt: Magenlumen

Die typischen Bestimmungsmerkmale (siehe *L. magnaporum*, Seite 42) führen über die Familie Hemiuridae zur Gattung *Lecithochirium* Lühe, 1901. Der Körper von *Lecithochirium neopacificum* ist langgestreckt und läuft an beiden Enden spitz zu. Das Eksoma ist eingezogen. Der Mundsaugnapf liegt subterminal und ist von einem präoralen Lappen umgeben. Es schließt sich der Pharynx mit Oesophagus an. Der Darm gabelt sich ungefähr in der Mitte zwischen dem Mund- und dem großen Bauchsaugnapf. Die Darmschenkel reichen nicht bis in das Eksoma hinein. Direkt unterhalb des Bauchsaugnapfes liegen die paarigen Hoden. Das Ovar ist oval und liegt posterior von den kleineren Hoden. Die beiden lateral unterhalb der Körpermitte liegenden Vitellarien sind drei- bzw. vierlappig. Die Genitalpore ist klein und liegt posterior vom Pharynx. Bei den untersuchten Exemplaren waren keine Eier im Uterus zu erkennen.

Literatur: Velasquez 1962, 1975, Gibson et al. 2002

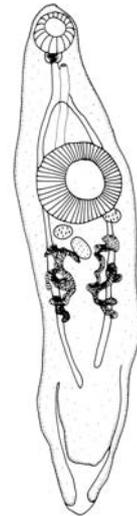


Abb. 13: Habitus von *Lecithochirium neopacificum*. Balken: 500 μ m. Merkmalbeschriftung siehe S. 42.

Familie: Sanguinicolidae von Graff, 1907

Sanguinicolidae gen. et sp. indet.

Stadium: adult

Wirt & Habitat: *L. calcarifer* BBL; *E. coioides* BBL

Sitz im Wirt: Blutgefäßsystem der Schwimmblase

Auf Grund der geringen Größe konnten die isolierten Exemplare zum Zeitpunkt der Bestimmung nicht in den Probenröhrchen wiedergefunden werden. Es fehlt somit die Dokumentation und die weiterführende Identifizierung. Die Zuordnung zur Familie erfolgte direkt nach der Isolierung der Exemplare aus dem Blutgefäßsystem der Schwimmblase.

Literatur: Herbert et al. 1994, Gibson et al. 2002

Ordnung: Opisthorchiiformes Larue, 1957

Familie: Cryptogonimidae (Ward 1917) Ciurea, 1933

Pseudometadena celebensis Yamaguti, 1952 (Abb. 14)

Stadium: adult, larval

Wirt & Habitat: *L. calcarifer* BBL

Sitz im Wirt: Darm, Pylorus

Der Besitz der den Mundsaugnapf umgebenden kleinen Haken, des kleinen Bauchsaugnapfes, der Lage der inneren Organe und des V- oder Y- förmigen Exkretionsbläschens lässt die eindeutige Zuordnung der isolierten Digenea zur Familie der Cryptogonimidae zu. Die Lage und Form der Gonaden führen zur Gattung *Pseudometaden* Yamaguti, 1952. *Pseudometadena celebensis* weist eine ovale Körperform auf. Der nahezu terminal gelegene Mundsaugnapf (MS) wird von kleinen Haken umgeben. Es schließt sich ein relativ langer Präpharynx (PP) an, dem der Pharynx (P) folgt. Der Darm

(D) teilt sich kurz hinter dem Pharynx in die beiden Schenkel, die bis zum Hinterende ziehen. Der relativ kleine Bauchsaugnapf (BS) liegt in der Mitte der vorderen Körperhälfte. Die paarigen Hoden (H) liegen lateral unterhalb des Bauchsaugnapfes. Die Samenblase (SB) ist relativ groß und auf Höhe des Bauchsaugnapfes gut zu erkennen. Posterior von den Hoden liegt das Ovarium (O). Die Vitellarien (V) erstrecken sich in der Körpermitte. Der mit Eiern angefüllte Uterus (U) reicht vom Hinterende bis zu den Hoden.

Literatur: Yamaguti 1952, Velasquez 1975

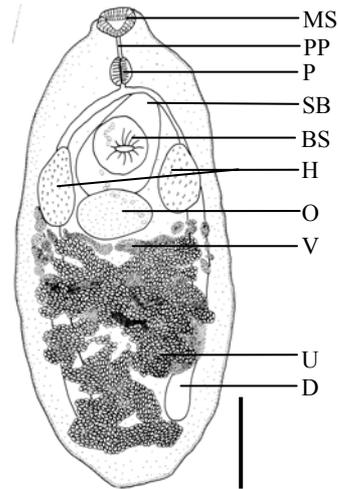


Abb. 14: Habitus von *Pseudometadena celebensis*. Balken: 300 µm.

Ordnung: Lepocreadiiformes Brooks, O'Grady & Glen, 1985

Familie: Enenteridae Yamaguti, 1958

Enenteridae gen. et sp. indet. (Abb. 15; Phototafel 7c-e, Seite 47)

Stadium: adult

Wirt & Habitat: *E. fuscoguttatus* PS

Sitz im Wirt: Darm, Pylorus

Die isolierten Exemplare dieses digenetischen Trematoden können durch die Merkmale schlanke Körperform, sechslappiger Mundsaugnapf und die sich zum Cyclocoel zusammenschließende Darmschenkel eindeutig der Familie der Enenteridae zugeordnet werden. Die untersuchten Exemplare weisen einen terminal gelegenen sechslappigen Mundsaugnapf (MS) auf, dem sich ein ausgeprägter Präpharynx (PP) und danach der länglich ovale Pharynx (P) anschließt. Es folgt der Oesophagus. In Höhe des kleinen, runden Bauchsaugnapfes (BS) liegt die Darmgabelung. Die Darmschenkel (D) reichen bis ans Ende des Hinterkörpers, wo sie sich zum Cyclocoel mit terminalem After vereinen. Die ovalen Hoden (H) liegen paarig am Hinterende des Körpers. Ein kleiner Cirrussack (CS) befindet sich in Höhe des Bauchsaugnapfes. Das Ovar (O) ist ebenfalls oval und liegt anterior von den Hoden. Der Uterus (U) zieht sich vom Hinterende bis zum Bauchsaugnapf und ist teilweise mit Eiern gefüllt. Die Vittellarien (V) liegen follikulär überwiegend lateral in der hinteren Körperhälfte vor. Trotz vorhandener Bestimmungsschlüssel für die Gattungen und auch Arten dieser Familie, wie z.B. Bray & Cribb (2001), konnten die isolierten Exemplare nicht weiter bestimmt werden. Zwar gibt es viele Übereinstimmungen mit der Gattung *Enenterum* Linton, 1910 und der Art *Enenterum mannarensis* Hafeezullah, 1980, aber es existieren auch einige Unterschiede, wie die Lage und Ausdehnung von Uterus und Vitellarien.

Literatur: Bray 1986, Bray & Cribb 2001, 2002

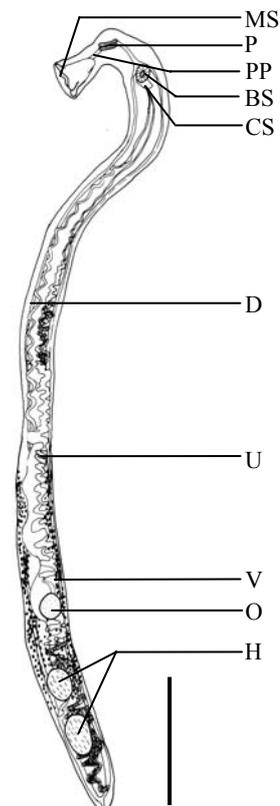


Abb. 15: Habitus von *Enenteridae* gen. et sp. indet. Balken: 1 mm.

Ordnung: Plagiorchiiformes Larue, 1957

Familie: Opecoelidae Ozaki, 1925

Allopodocotyle epinepheli (Yamaguti, 1942) Pritchard, 1966 (Abb. 16; Phototafel 7f-h, Seite 47)

Stadium: adult

Wirt & Habitat: *E. coioides* BBL, freilebend; *E. fuscoguttatus* freilebend, TP, Ringgung, PS

Sitz im Wirt: Darm, Pylorus

Auf Grund der relativ langgestreckten, abgeflachten Körperform und der Anordnung der inneren Organe können die gefundenen Exemplare eindeutig der Familie Opecoelidae zugeordnet werden. Die Gattung *Allopodocotyle* Pritchard, 1966 beinhaltet *Podocotyle*-ähnliche Digenea, die ein glattes Ovarium und einen ungestielten Bauchsaugnapf aufweisen. Die nachgewiesene Art *Allopodocotyle epinepheli* weist einen subterminal gelegenen Mundsaugnapf (MS) auf, dem sich ein kurzer Präpharynx und danach der ovale Pharynx (P) anschließt. Es folgt der relativ lange Oesophagus (OE). Die Darmgabelung liegt in der Mitte zwischen Mund- und Bauchsaugnapf (BS), ungefähr auf Höhe des Genitalporus (GP). Die Darmschenkel (DS) ziehen sich bis fast ans Ende des Hinterkörpers. Der Bauchsaugnapf ist hervortretend und von Einfaltungen der Körperwand umgeben, kann aber noch nicht als gestielt bezeichnet werden. Das ovale, glatte Ovar (O) liegt unterhalb des Bauchsaugnapfes, die runden Hoden (H) liegen paarig posterior vom Ovar in der hinteren Körperhälfte. Der Cirrussack (CS) befindet sich in Höhe des Bauchsaugnapfes und endet zwischen Bauchsaugnapf und Ovar. Der Uterus (U) weist wenige, relativ große Eier auf und liegt anterior vom Ovar. Die Vitellarien (V) liegen follikulär vor und ziehen sich vom Hinterende bis ungefähr zur Körpermitte und enden zwischen anterior gelegenem Hoden und Ovar. Das Exkretionsbläschen (EB) reicht anterior bis auf die Höhe des Ovars.

Literatur: Yamaguti 1942, Bray & Cribb 1989

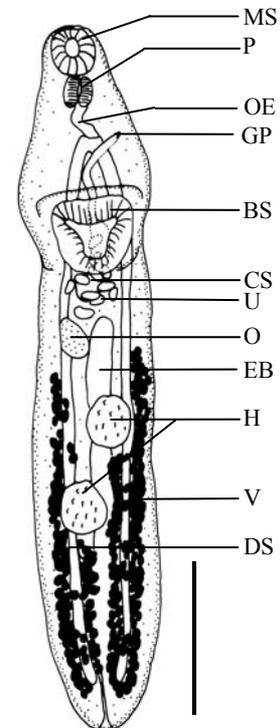


Abb. 16: Habitus von *Allopodocotyle epinepheli*. Balken: 500 µm.

Ordnung: Azygiida Schell, 1982

Familie: Didymozoidae Poche, 1907

Didymozoidae gen. et sp. indet. (Phototafel 7i, Seite 47)

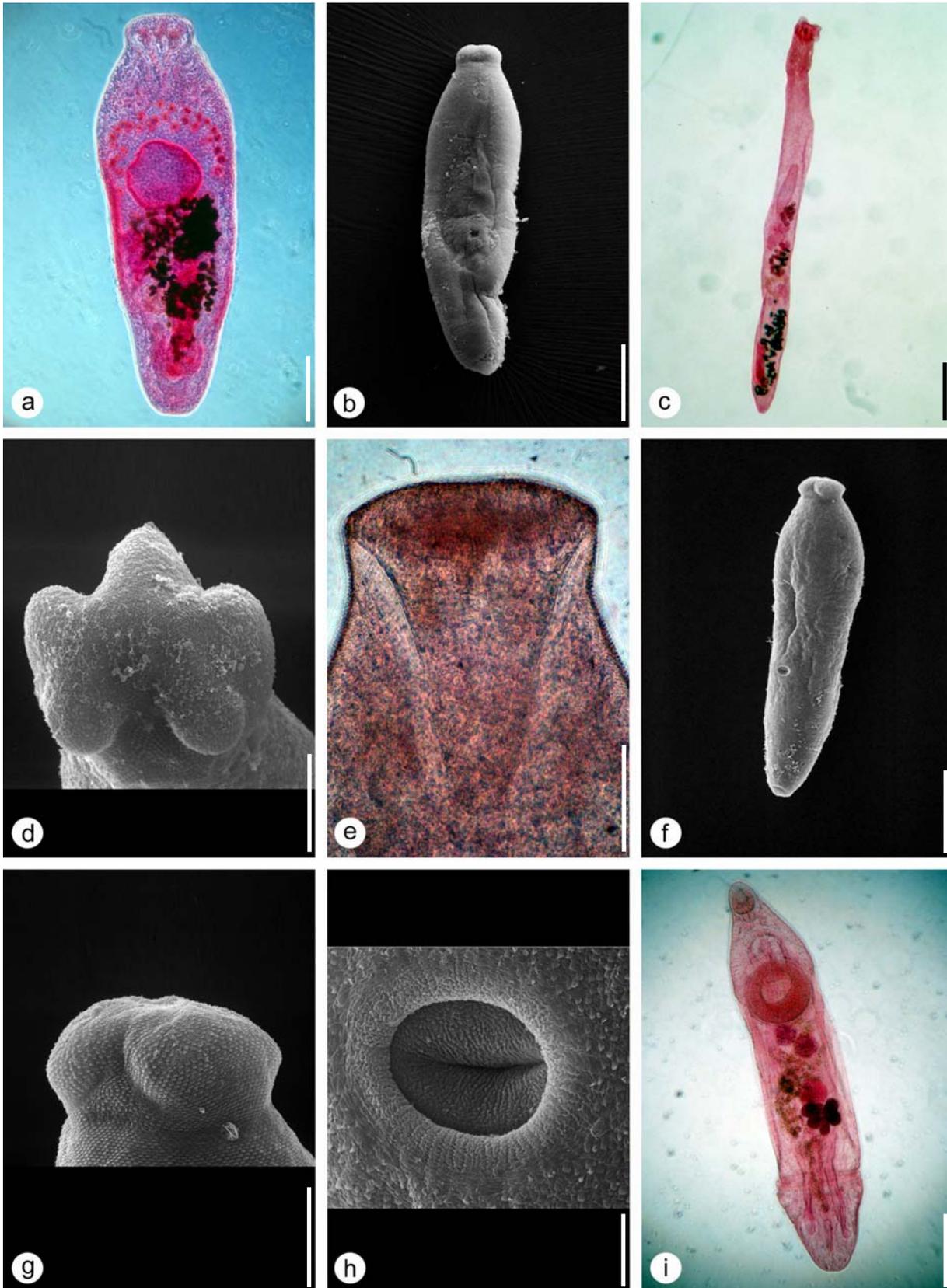
Stadium: adult

Wirt & Habitat: *E. coioides* freilebend; *E. fuscoguttatus* freilebend

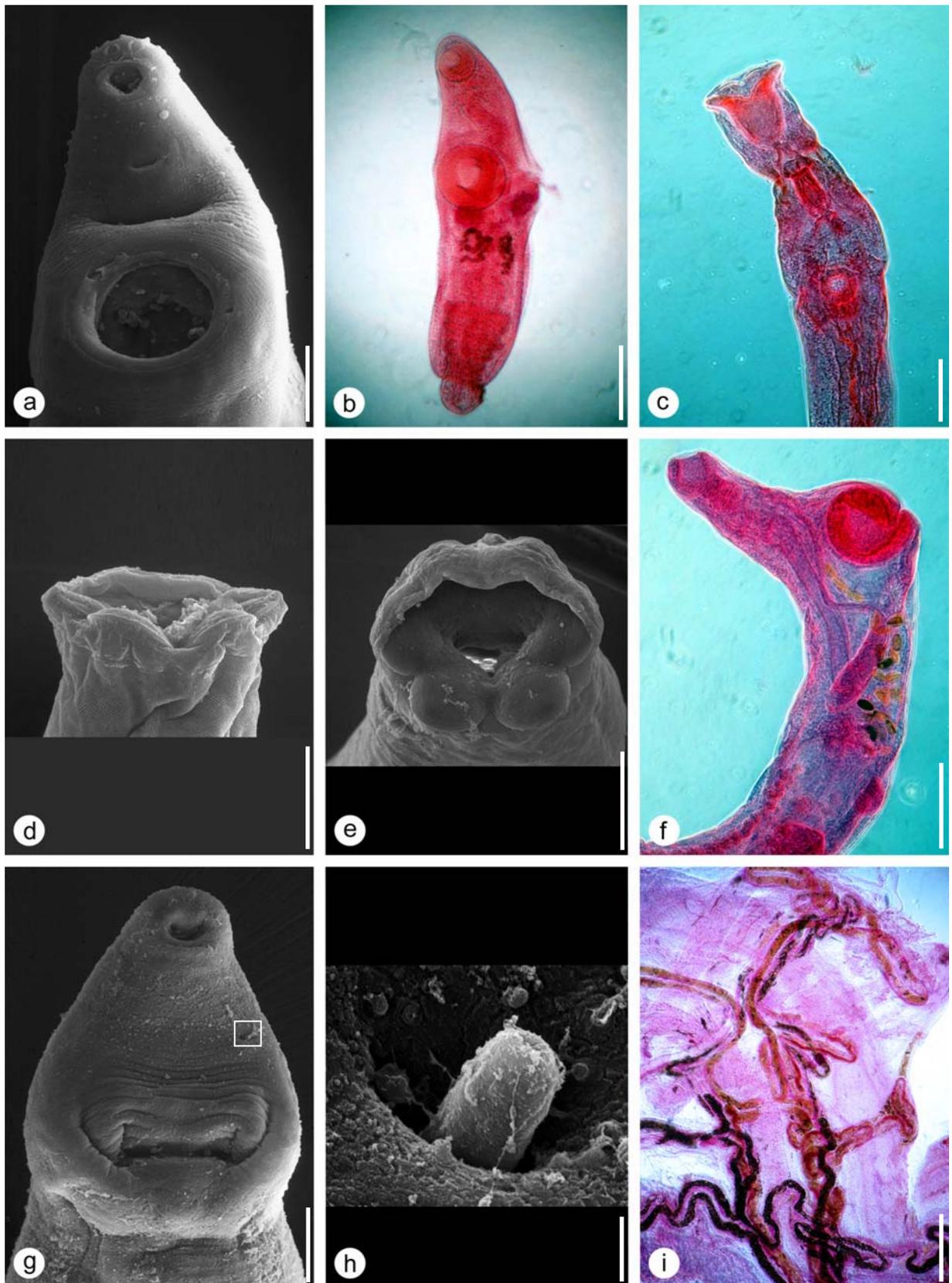
Sitz im Wirt: Magenwand, Mesenterien

Es konnten nur encystierte Teilstücke des Hinterendes von adulten Didymozoidae aus den Mesenterien und der Magenwand isoliert werden. Dennoch lassen der Sitz im Wirt und die Körperform eine eindeutige Zuordnung dieser Teilstücke zur Familie der Didymozoidae zu. Eine weiterführende Identifikation ist jedoch wegen des fehlenden Vorderkörpers und damit der fehlenden Mund- und Darmstrukturen nicht möglich. In den untersuchten Exemplaren sind nur der Uterus und das Eireservoir mit Eiern zu erkennen.

Literatur: Yamaguti (1970)



Phototafel 6: Digenea I. a-b) Habitus von *Prosorhynchus australis*. c-d) *Prosorhynchus* cf. *crucibulum*. (c) Habitus. (d) Rhynchus. e-h) *Prosorhynchus luzonicus*. (e) Rhynchus. (f) Habitus. (g) Rhynchus. (h) Mundöffnung. i) Habitus von *Lecithochirium magnaporum*. Balken: h, 20 µm; g, 50 µm; d, e, 100 µm; a, 200 µm; b, c, f, i, 500 µm.



Phototafel 7: Digenea II. a) Vorderende von *Lecithochirium magnaporum*. b) Habitus von *L. neopacificum*. c-e) Enenteridae gen. et sp. indet. (c) Vorderende mit Bauchsaugnaf. (d) Vorderende lateral. (e) Vorderende frontal. f-h) *Allopodocotyle epinepheli*. (f) Vorderende lateral. (g) Vorderende mit Bauchsaugnaf. (h) Exkretionsporus, Ausschnitt aus (g) vergrößert. i) Didymozoidae gen. et sp. indet. (i) Uterus mit Eiern gefüllt. Balken: h, 5 μm ; d, e, 100 μm ; a, c, g, 200 μm ; f, 300 μm ; b, i, 500 μm .

3.2.5 Monogenea

Ordnung: Capsalidea Lebedev, 1988

Familie: Capsalidae Baird, 1853

Benedenia epinepheli (Yamaguti 1937) Meserve, 1938 (Abb. 17; Phototafel 8a-c, Seite 52)

Stadium: adult

Wirt & Habitat: *L. calcarifer* BBL; *E. coioides* BBL, freilebend; *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend, TP, Ringgung, PS

Sitz im Wirt: Kiemen, Oberfläche

Die gefundenen Exemplare sind auf Grund des Prohaptors und des muskulösen, scheibenartigen Opisthaptor (OP) mit drei Paar Haken und Randhaken eindeutig der Familie Capsalidae innerhalb der Ordnung Capsalidea zuzuordnen. Die Gattung *Benedenia* Diesing, 1858 zeichnet sich durch das Vorhandensein einer Vagina aus. *Benedenia epinepheli* besitzt am anterioren Ende zwei scheibenartige Anheftungsorgane. Direkt darunter liegen die beiden Augenpaare (AP) und der gelappte Pharynx (P). Neben dem anterioren Anheftungsorgan (AO) erkennt man eine klappenartige Struktur, die an der Genitalöffnung (GP) liegt. Die Verzweigungen des Darms (D) wie auch das Vitellarium (V) ziehen sich von der Höhe der Augenpaare bis zum Hinterende des Körpers, der Darm endet blind. Die Hoden (H) liegen nebeneinander in der Körpermitte. Die beiden Vasa efferentia vereinigen sich zum Vas deferens (VD), der sich mäandrierend bis zum Penis (PE) zieht. Der Penis liegt linksseitig unterhalb des Pharynx und weist eine muskulöse Wandung auf, er spitzt sich zum anterioren Ende hin zu. Am hinteren Ende des Penis liegt das Reservoir der akzessorischen Drüsen (RAD). Das Ovar (O) weist eine Fertilitätskammer (F) auf, die mit dem Vitellarreservoir (VR) verbunden ist, und liegt anterior von den beiden Hoden. Der Uterus (U) ist kurz. Die Vagina (VA) ist ebenfalls mit dem Vitellarreservoir verbunden und besitzt am proximalen Ende ein Receptaculum seminis (RS). Über eine enge Röhre öffnet sich die Vagina kurz unterhalb der Geschlechtsöffnung nach außen. Die Eier sind relativ groß und tetraedrisch mit einem langen Filament. Der prominente Opisthaptor am Hinterende des Körpers ist mit einer dünnen Membran (M) umgeben und weist drei paar Haken (akzessorische Sklerite, anteriore und posteriore Hamuli) und 14 randständige Häkchen auf. Die akzessorischen Sklerite (AS) und die anterioren Hamuli (AH) sind nahezu gleich groß, die posterioren Hamuli (PH) sind kleiner. Die akzessorischen Sklerite sind leicht nach innen gebogen und spitzen sich anterior mit stumpfem Ende zu. Posterior sind sie eingekerbt und ebenfalls mit stumpfen Enden. Die anterioren Hamuli sind relativ dick, mit stumpfer anteriorer Spitze und einem stark gebogenem posterioren Haken. Die posterioren Hamuli weisen anterior ein spatelförmiges Ende und posterior einen feinen Haken auf.

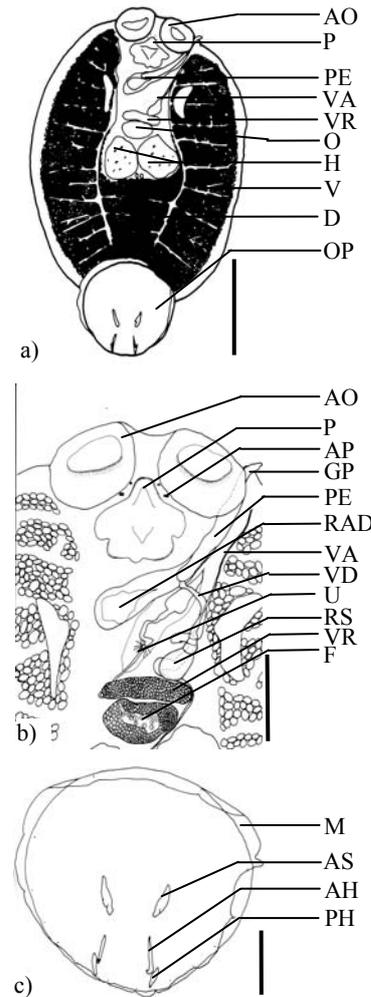


Abb. 17: *Benedenia epinepheli*. a) Habitus. b) Geschlechtsorgane. c) Opisthaptor. Balken: b, 200 µm; c, 250 µm; a, 1mm.

Literatur: Ogawa et al. 1995a, Koesharyani et al. 1999b, Whittington 2004

Neobenedenia melleni (MacCallum, 1927) Yamaguti, 1963 (Abb. 18; Phototafel 8d-f, Seite 52)

Stadium: adult

Wirt & Habitat: *L. calcarifer* BBL; *E. coioides* BBL, freilebend; *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend, Ringgung

Sitz im Wirt: Kiemen, Oberfläche

Die Gattung *Neobenedenia* Yamaguti, 1963 unterscheidet sich durch das Fehlen einer Vagina von der Gattung *Benedenia*. *Neobenedenia melleni* besitzt am anterioren Ende zwei relativ kleine scheibenartige Anheftungsorgane. Direkt darunter liegen die beiden Augenpaare und der gelappte Pharynx. Die Verzweigungen des Darms wie auch das Vitellarium ziehen sich von der Höhe der Augenpaare bis zum Hinterende des Körpers, der Darm endet blind. Die Hoden liegen nebeneinander in der Körpermitte. Die beiden Vasa efferentia vereinigen sich zum Vas deferens, der sich mäandrierend bis zum Penissack zieht. Der Penis liegt linksseitig unterhalb des Pharynx und besteht aus dem Reservoir der akzessorischen Drüsen und dem Samenleiter, beides im Penissack eingeschlossen. Er weist eine muskulöse Wandung auf und spitzt sich zum anterioren Ende hin zu. Das ovale Ovar weist eine, mit dem Vitellarreservoir verbundene, Fertilitätskammer auf und liegt anterior von den beiden Hoden. Der Uterus ist kurz, eine Vagina fehlt. Der Ootyp ist dreieckig und liegt posterior vom Penissack. Die Eier sind relativ groß und tetraedrisch mit zwei gebogenen Anhängen und einem langen Filament. Der Opisthaptor am Hinterende des Körpers ist mit einer dünnen Membran umgeben. Er weist drei paar Haken (akzessorische Sklerite, anteriore und posteriore Hamuli) und 14 randständige Haken auf. Die relativ dicken anterioren Hamuli besitzen eine stumpfe anteriore Spitze und einem scharf gebogenen posterioren Haken. Sie sind ungefähr doppelt so groß wie die akzessorischen Sklerite und die posterioren Hamuli. Die akzessorischen Sklerite spitzen sich anterior mit stumpfem Ende zu. Posterior sind sie eingekerbt mit stumpfen Enden. Die posterioren Hamuli sind gerade und weisen posterior einen feinen Haken auf.

Literatur: Ogawa et al. 1995b, Whittington & Horton 1996, Koesharyani et al. 1999b, Deveney et al. 2001, Whittington 2004

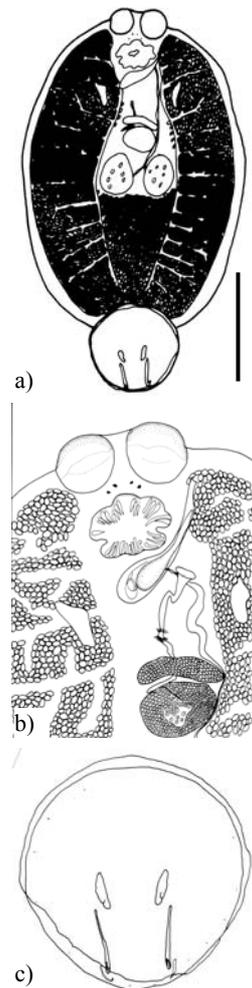


Abb. 18: *Neobenedenia melleni*. a) Habitus. b) Geschlechtsorgane. c) Opisthaptor. Balken: b, 300 µm; c, 500 µm; a, 1 mm. Merkmalbeschriftung siehe S. 48.

Capsalidae gen. et sp. indet.

Stadium: larval

Wirt & Habitat: *L. calcarifer* BBL; *E. coioides* BBL, freilebend; *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend, Cobra, TP, Ringgung, PS

Sitz im Wirt: Kiemen, Oberfläche

Unter Capsalidae gen. et sp. indet. werden die juvenilen Monogenea der Familie Capsalidae zusammengefasst. Die Familienzuordnung ist durch das Vorhandensein des Prohaptors und des muskulösen, scheibenartigen Opisthaptors mit drei paar Haken und Randhaken möglich. Die juvenilen

Stadien dieser Monogenea und die damit fehlenden Strukturen der inneren Organe lassen eine weitere systematische Einteilung auf Gattungs- oder Artniveau nicht zu.

Ordnung: Dactylogyridea Bychowsky, 1937

Familie: Diplectanidae Monticelli, 1903

Pseudorhabdosynochus epinepheli (Yamaguti, 1938) (Abb. 19; Phototafel 8g, Seite 52)

Stadium: adult, larval

Wirt & Habitat: *L. calcarifer* BBL; *E. coioides* BBL, freilebend; *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend, Cobra, TP, Ringgung, PS

Sitz im Wirt: Kiemen

Durch die haptoralen Haken und die gut entwickelten Vitellarien lassen sich die gefundenen Exemplare eindeutig der Ordnung Dactylogyridea zuordnen. Die Familie der Diplectanidae, zu der die Art *Pseudorhabdosynochus epinepheli* zählt, zeichnet sich durch den Besitz eines dorsalen und eines ventralen Squamodiscus (SQ) sowie zwei Paar haptoraler Haken und einem zweischenkeligem Darm aus. *Pseudorhabdosynochus epinepheli* weist in der hinteren Körperregion nach anterior gerichtete Schuppen auf. Es sind zwei paarige Augenflecken (AP) und drei Paar Kopforgane (KO) vorhanden. Der Mund geht direkt in den Pharynx (P) über, an welchen sich der zweischenkelige Darm (D) anschließt. Etwas unterhalb des Pharynx liegt der Cirrussack (CS). Der Hoden (H) liegt im hinteren Körperbereich. Anterior vom Hoden liegt das Ovar (O), das sich um den linken Darmschenkel dreht. Die Vagina (VA) ist sklerotisiert und weist drei Schleifen auf. Die Vitellarien (V) sind in zwei Bändern entlang der Darmschenkel angeordnet. Der Opisthaptor (OP) ist mit zwei paarigen Haken, die an den Spitzen stark gebogen sind, einem Paar dorsaler Balken und einem ventralen Balken ausgestattet. Die Squamodiscen (SQ) weisen dreizehn bis neunzehn Reihen an Schuppen auf, von denen die ersten beiden geschlossen sein können. Die anterioren Reihen formen ein ‚U‘, weiter posterior gelegene Reihen haben eine breitere Öffnung und sind nahezu horizontal ausgerichtet. Der systematische Status der Gattungen *Pseudorhabdosynochus* Yamaguti, 1958 und *Cycloplectanum* Oliver, 1968 ist nach wie vor Gegenstand von Diskussionen. Eine Lösung für dieses Problem wurde von Kritsky & Beverley-Burton (1986) angeboten.

Literatur: Yamaguti 1963a, Oliver 1968, Beverley-Burton & Suriano 1981, Kritsky & Beverley-Burton 1986

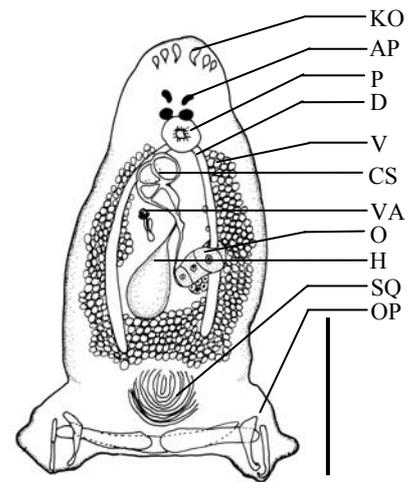


Abb. 19: Habitus von *Pseudorhabdosynochus epinepheli*.
Balken: 100 µm.

Pseudorhabdosynochus lantauensis Beverley-Burton & Suriano, 1981 (Abb. 20; Phototafel 8h-i, Seite 52)

Stadium: adult, larval

Wirt & Habitat: *L. calcarifer* BBL; *E. coioides* BBL, freilebend; *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend, Cobra, TP, Ringgung, PS

Sitz im Wirt: Kiemen

Die typischen Bestimmungsmerkmale (siehe *P. epinepheli*, Seite 50) führen über die Ordnung Dactylogyridea zur Familie Diplectanidae, zu der die Art *Pseudorhabdosynochus lantauensis* zählt. Die allgemeine Anatomie entspricht der von *P. epinepheli*. In der hinteren Körperregion befinden sich nach anterior gerichtete Schuppen. Es sind zwei Paar Augenflecken (AP) und drei Paar Kopforgane (KO) vorhanden. Der Mund geht direkt in den Pharynx (P) über und mündet in den zweischenkeligen Darm (D). Unterhalb des Pharynx liegt der Cirrussack (CS). Der Hoden (H) liegt im hinteren Körperbereich. Anterior vom Hoden liegt das Ovar (O), welches sich um den rechten Darmschenkel dreht. Die Vagina (VA) ist sklerotisiert und weist anterior eine Schleife auf. Die Vitellarien (V) sind in zwei Bändern entlang der Darmschenkel angeordnet. Der Opisthaptor ist mit zwei Paar an den Spitzen stark gebogen Haken (HK), einem Paar dorsaler Balken (DB) und einem ventralen Balken (VB) sowie mehreren kleinen randständigen Haken (RH) ausgestattet. Die Squamodiscen (SQ) weisen acht bis elf Reihen an Schuppen auf, die anterior alle geöffnet sind. Die anterioren Reihen formen ein ‚U‘, weiter posterior gelegene Reihen weisen eine breitere Öffnung. Der systematische Status der Gattungen *Pseudorhabdosynochus* Yamaguti, 1958 und *Cycloplectanum* Oliver, 1968 ist bis heute fraglich und wird nach wie vor diskutiert. Kritsky & Beverley-Burton (1986) machten einen Lösungsvorschlag für dieses Problem.

Literatur: Yamaguti 1963a, Beverley-Burton & Suriano 1981, Kritsky & Beverley-Burton 1986, Bu et al. 1999

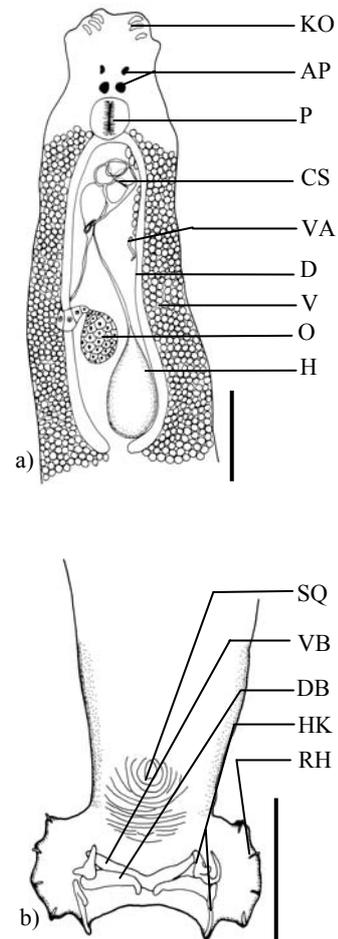
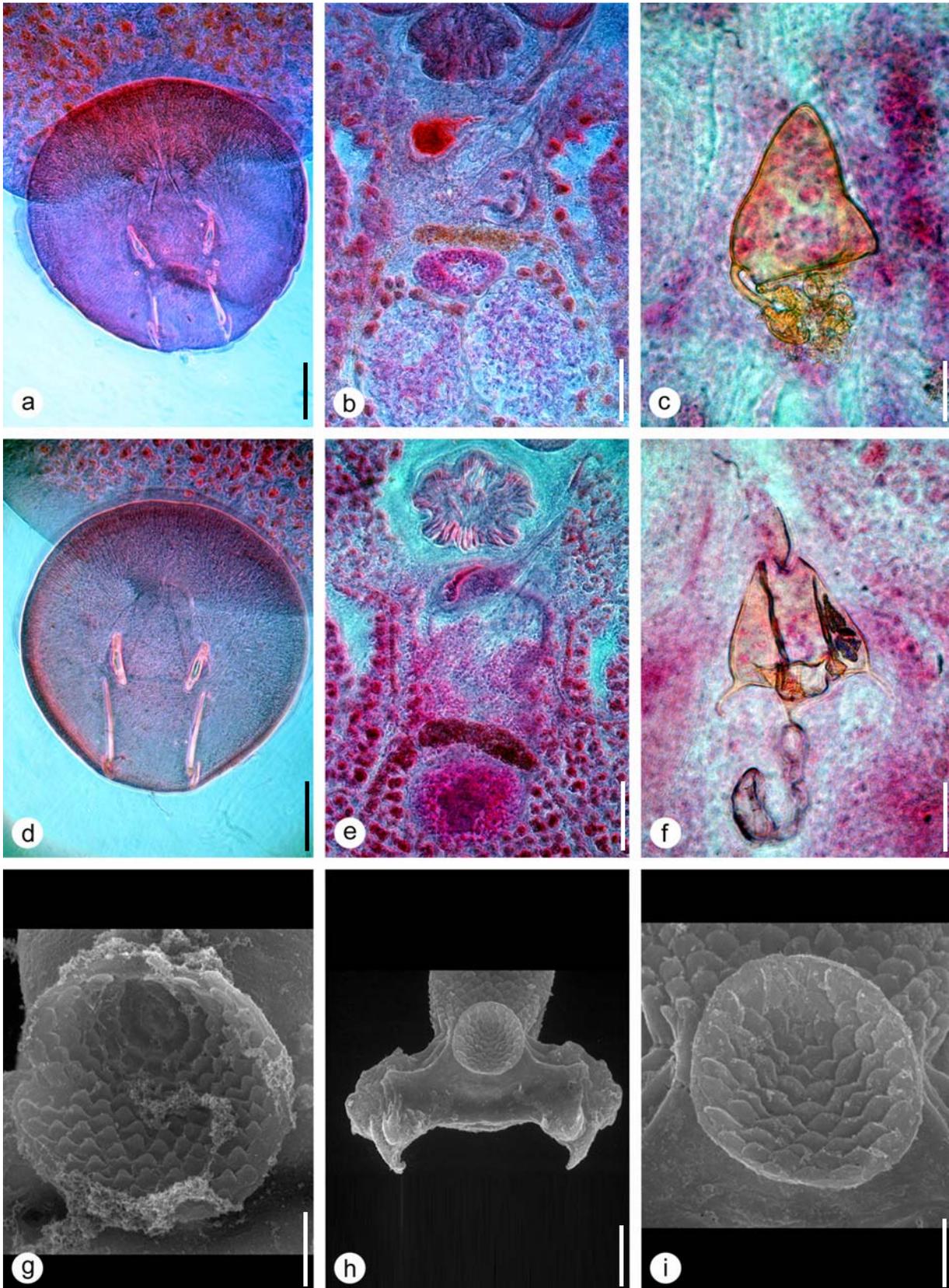


Abb. 20: *Pseudorhabdosynochus lantauensis*. a) Vorderkörper. b) Opisthaptor. Balken: a, b, 100 µm.



Phototafel 8: Monogenea. a-c) *Benedenia epinepheli*. (a) Opisthaptor. (b) Genitalkomplex. (c) Ei. d-e) *Neobenedenia melleni*. (d) Opisthaptor. (e) Genitalkomplex. (f) Ei. g) Squamodiscus von *Pseudorhabdosynochus epinepheli*. h-i) *Pseudorhabdosynochus lantauensis*. (h) Opisthaptor. (i) Squamodiscus. Balken: i, 15 μm ; g, h, 25 μm ; c, f, h, 50 μm ; a, b, d, e 200 μm .

3.2.6 Cestoda

Ordnung: Trypanorhyncha Diesing, 1863

Familie: Tentaculariidae Poche, 1926

Nybelinia indica Chandra, 1986 (Abb. 21; Phototafel 9a-c, Seite 56)

Stadium: larval

Wirt & Habitat: *L. calcarifer* BBL; *E. coioides* BBL; *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend

Sitz im Wirt: Magenlumen, Magenwand

Diese Art kann an Hand der vier Haken bewehrten Tentakel eindeutig der Ordnung Trypanorhyncha innerhalb der Cestoda zugeordnet werden. *Nybelinia indica* gehört zu der Familie der Tentaculariidae, die sich durch den Besitz von vier Bothrien auszeichnet. Die Pars Bulbosa befindet sich innerhalb oder nahe der Pars Bothrialis. Die Gattung *Nybelinia* Poche, 1926 besitzt einen kompakten, überlappenden Scolex mit vier triangulären Bothrien (BT), die keine Verdickungen am äußeren Rand aufweisen. Die Ränder der Bothrien sind mit dem Kopfstiel (KS) verschmolzen. Die vier Tentakel (T) sind kurz und mit einer homeoacanthen, homeomorphen metabasalen Behakung ausgestattet, deren Haken massiv sind. Der Plerocercoid der Art *Nybelinia indica* besitzt einen kurzen Scolex, ovale bis längliche Bulben (BB) sowie kurze Tentakel (T) ohne basale Schwellung. Die Behakung ist homeoacanth und homeomorph. Die metabasalen und apikalen Haken sind sensenförmig und mit fünf Haken (SH) je Tentakeloberfläche besetzt. Die Tentakel besitzen eine charakteristische basale Behakung (6-7 Haken je Tentakeloberfläche), welche durch bis zu 11 Reihen krallenartiger Haken (KH) gebildet wird. Diese nehmen kontinuierlich an Größe zu und gehen dann in sensenförmige Haken (SH) mit kurzer Basis über.

Literatur: Palm 2004

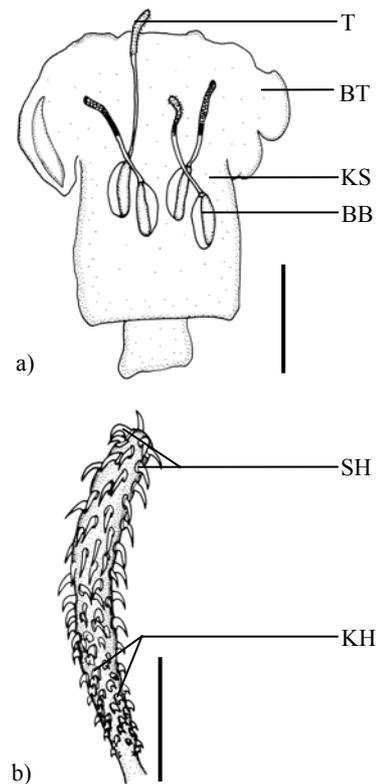


Abb. 21: *Nybelinia indica*. a) Habitus. b) Tentakel. Balken: b, 100 µm; a, 500 µm.

Familie: Pseudotobothriidae Palm, 1995

Parotobothrium balli (Southwell, 1929) Palm, 2004 (Abb. 22; Phototafel 9d-f, Seite 56)

Stadium: larval

Wirt & Habitat: *L. calcarifer* BBL; *E. coioides* BBL; *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend, Cobra, TP, Ringgung, PS

Sitz im Wirt: Magenwand, Mesenterien

Parotobothrium balli gehört zu der Familie der Pseudotobothriidae, die sich durch den Besitz von zwei Bothrien auszeichnet. Die Pars Bulbosa befindet sich außerhalb der Pars Bothriialis. Die Bothrienränder sind nicht mit dem Kopfstiel verschmolzen. Die larvalen Formen (Plerocerci) befinden sich in einer Blastocyste. Die Tentakel weisen metabasal eine homeoacanth, typisch heteromorphe Behakung auf. Die Gattung *Parotobothrium* Palm, 2004 weist zwei ovale Bothrien ohne verdickten Rand, aber mit tiefer Falte (FA) in der Mitte und Gruben (G) an den Rändern der Bothrien (lateral oder posterior) als typische Gattungsmerkmale auf. Arten dieser Gattung besitzen vier lange Tentakel, ohne basale Schwellung und ohne charakteristische basale Behakung. Die Art *Parotobothrium balli* hat einen kleinen, überlappenden Scolex mit zwei kurzen, ovalen Bothrien, welche laterale Gruben aufweisen. Die metabasale Behakung ist homeoacanth und heteromorph, die Haken sind massiv und in, aus je fünf Haken gebildeten, Rauten angeordnet. Die Haken der bothriales Seite sind groß und krallenartig und besitzen eine breite Basis. Sie werden in basaler Richtung immer kleiner. Auch von der bothriales zur antibothriales Seite ist eine Verkleinerung der Haken zu beobachten. Die Haken der antibothriales Seite sind schlank und nadelförmig. In der vorliegenden Arbeit wurden Larven gefunden, bei denen die Behakung der Tentakel noch nicht entwickelt war. Das lässt darauf schließen, dass die Entwicklung vom Procercoid zum Plerocercus in den untersuchten Fischarten erfolgt.

Literatur: Palm 2004

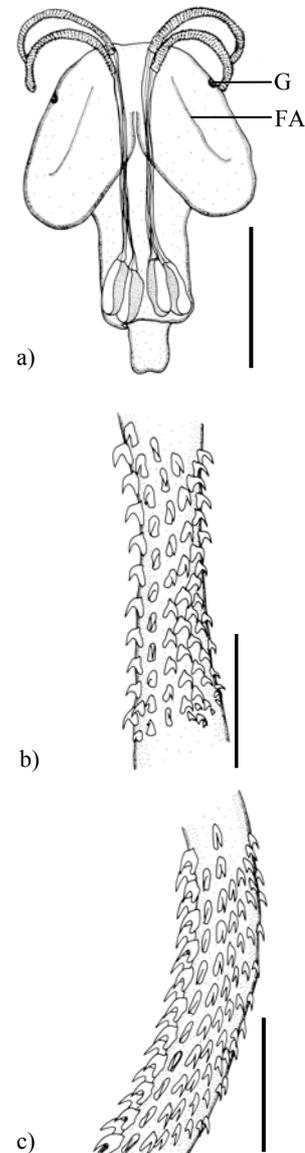


Abb. 22: *Parotobothrium balli*. a) Habitus. b) Tentakel: basale Behakung. c) Tentakel: metabasale Behakung. Balken: b, c, 100 μ m; a, 1 mm. Merkmalbeschriftung siehe S. 53.

Ordnung: Tetrphyllidea Carus, 1863

Familie: nicht bestimmt

Scolex pleuronectis (Abb. 23; Phototafel 9g, h, Seite 56)

Stadium: larval

Wirt & Habitat: *L. calcarifer* BBL; *E. coioides* BBL, freilebend; *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend, Cobra, TP, Ringgung, PS

Sitz im Wirt: Darmlumen, Magenlumen, Pylorus
Scolex pleuronectis ist die Bezeichnung für eine larvale Form von Cestoda, die zur Ordnung der Tetrphyllidea gehört. Sie zeichnet sich durch den Besitz von vier Bothridien (BTD) aus. Es handelt sich um Plerocercoiden. Der Scolex ist weder zurückgezogen noch eingestülpt. Eine weitergehende Zuordnung auf Familienniveau ist wegen fehlender Identifikationsmerkmale nicht möglich. Die adulten Tiere sind im Spiraldarm von Elasmobranchiern und Holocephalen zu finden. Im Laufe dieser Arbeit wurden zwei verschiedene Typen gefunden. Typ I besitzt eine Art Kappe am apikalen Ende, während Typ II an dieser Stelle eine saugnapfähnliche Struktur aufweist.

Literatur: Khalil et al. 1994, Chervy 2002

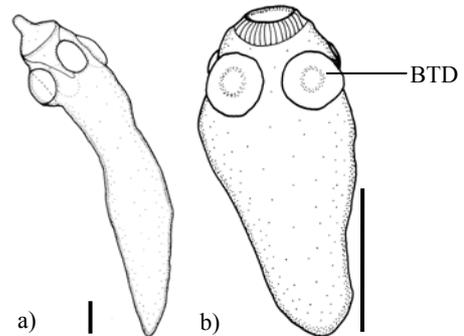


Abb. 23: *Scolex pleuronectis*. a) Habitus Typ I. b) Habitus Typ II. Balken: a, b, 100 µm.

Ordnung: Pseudophyllidea Carus, 1863

Familie: nicht bestimmt

Pseudophyllidea gen. et sp. indet. (Abb. 24; Phototafel 9i, Seite 56)

Stadium: larval

Wirt & Habitat: *E. fuscoguttatus* Ringgung

Sitz im Wirt: Darmlumen

Dieser larvale Cestode kann auf Grund der zwei vorhandenen Bothridien (BTD), einer dorsal, der andere ventral gelegen, eindeutig zur Ordnung der Pseudophyllidea zugeordnet werden. Eine weitergehende Zuordnung auf Familienniveau ist wegen fehlender Identifikationsmerkmale nicht möglich. Mit hoher Wahrscheinlichkeit handelt es sich jedoch um Bothriocephalidae gen. et sp. indet. Bei den Pseudophyllidea ist das erste Larvenstadium in Crustaceen zu finden, das Zweite normalerweise in Fischen, selten in anderen Vertebraten. Die adulten Pseudophyllidea kommen ebenfalls im Fisch, aber auch in anderen Vertebraten vor.

Literatur: Khalil et al. 1994

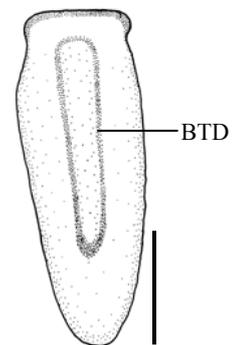
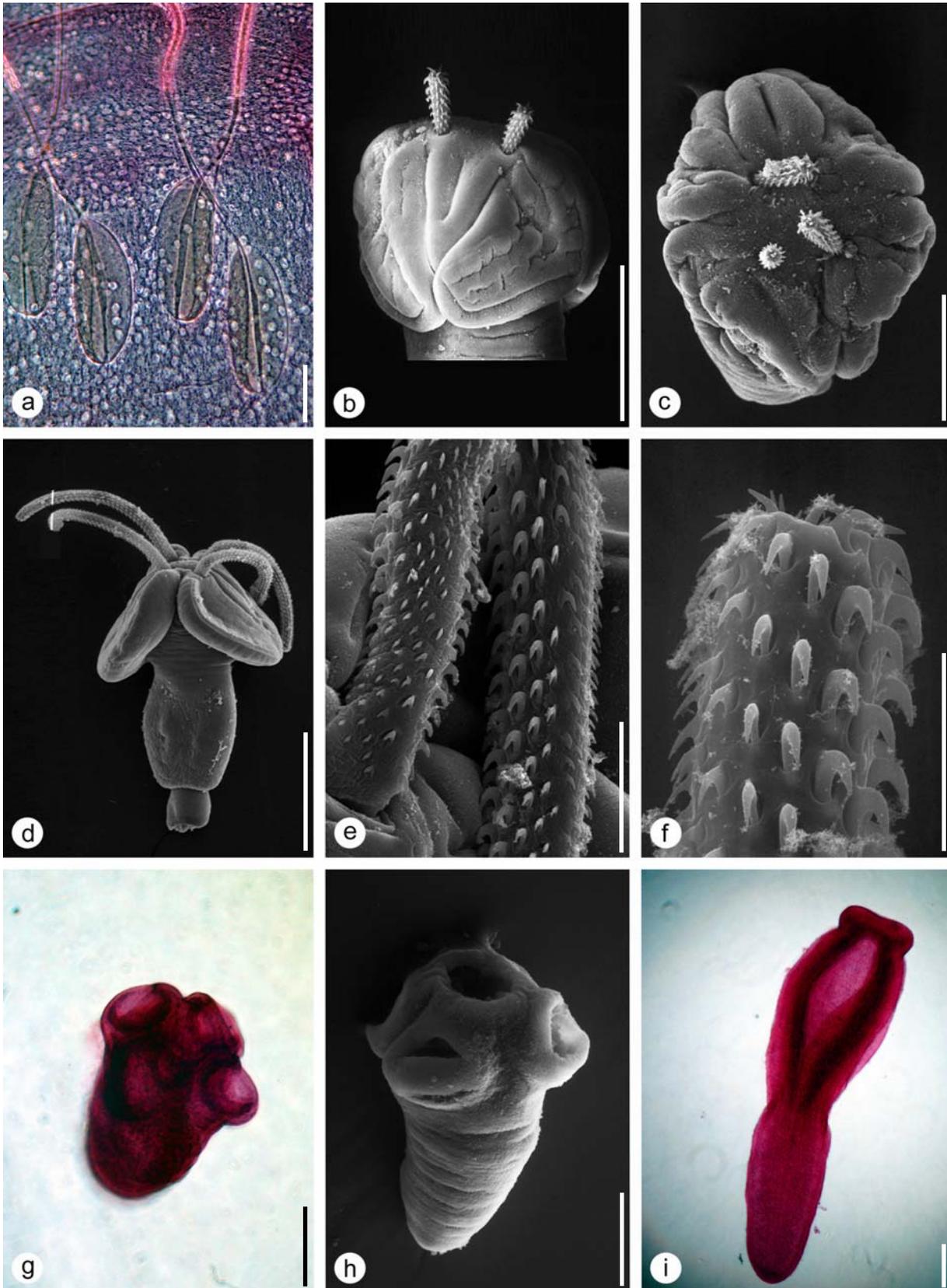


Abb. 24: Habitus von Pseudophyllidea gen. et sp. indet. Balken: 500 µm.



Phototafel 9: Cestoda. a-c) *Nybelinia indica*. (a) Pars Bulbosus. (b) Bothrien und Tentakel. (c) Bothrien und Tentakel Aufsicht. d-f) *Parotobothrium balli*. (d) Habitus. (e) basale Behakung. (f) apikale Behakung. g-h) Habitus von *Scolex pleuronectis*. i) Habitus von *Pseudophyllidea* gen. et sp. indet. Balken: a, e-h, 100 μ m; i, 200 μ m; b, c, 500 μ m; d, 1 mm

3.2.7 Nematoda

Ordnung: Ascaridida Skrjabin & Schulz, 1940

Familie: Anisakidae Chabaud, 1965

***Hysterothylacium* sp. I** (Abb. 25; Phototafel 10a-c, Seite 64)

Stadium: larval (L3)

Wirt & Habitat: *L. calcarifer* BBL; *E. coioides* BBL, freilebend; *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend, Cobra, Ringgung, PS

Sitz im Wirt: Darmlumen, Leber, Magenwand, Mesenterien

Diese larvale Nematodenart kann an Hand der Anordnung der vorderen Darmstrukturen und Lage des Exkretionsporus eindeutig in die Familie der Anisakidae eingeordnet werden. Da die isolierten Nematoden sowohl Appendix als auch Caecum aufweisen, zählen sie eindeutig zur Gattung *Hysterothylacium* Ward & Magath, 1917. Bei der gefundenen Art handelt es sich um relativ große Nematoden mit transversal

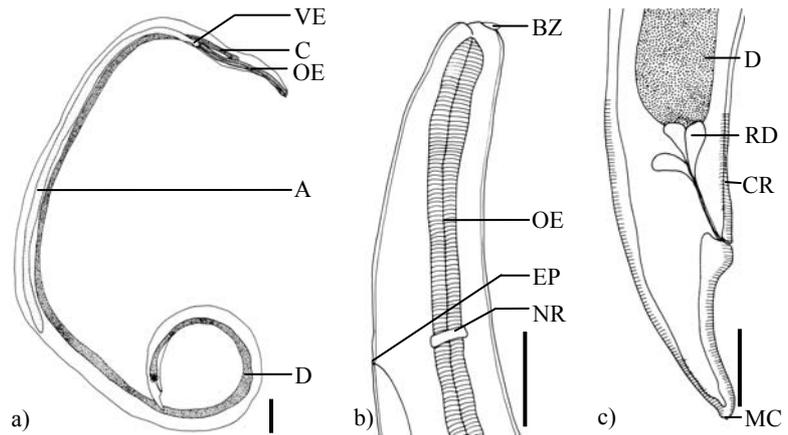


Abb. 25: *Hysterothylacium* sp. I. a) Habitus. b) Vorderende. c) Hinterende. Balken: b, c, 50 µm; a, 200 µm.

verlaufender Ringelung der Cuticula (CR). Am Kopf sind statt der Lippenstrukturen lediglich vier Erhebungen und ein prominenter Bohrzahn (BZ) erkennbar. Der muskulöse Oesophagus (OE) geht in einen kleinen, runden Ventrikel (VE) über. Vom Ventrikel verläuft nach anterior das Caecum (C) und nach posterior der Appendix (A), der bei den isolierten Exemplaren sehr lang ist und bis in das letzte Körperdrittel reichen kann. Der Exkretionsporus (EP) liegt auf der Höhe des Nervenrings (NR). Der Darm (D), an den sich die Rektaldrüsen (RD) anschließen, zieht sich bis zum Hinterende, das postanal konisch ausläuft und ein kleines Mucron (MC) aufweist. Adulte Nematoden der Gattung *Hysterothylacium* sind normalerweise im Darm von Fischen zu finden. Larven befallen sowohl Invertebraten als auch Fische.

Literatur: Moravec 1998, Anderson 2000

Terranova sp. (Abb. 26; Phototafel 10d-f, Seite 64)**Stadium:** larval (L3)**Wirt & Habitat:** *L. calcarifer* BBL; *E. coioides* BBL, freilebend; *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend, Cobra, Ringgung, PS**Sitz im Wirt:** Darmlumen, Leber, Mesenterien, Pylorus

Der große Ventrikel und das vorhandene Caecum der isolierten Nematoden dieser Art lassen eindeutig auf die Gattung *Terranova* Leiper & Atkinson, 1914 schließen. Die Cuticula dieser recht großen Nematoden weist eine deutliche transversale Ringelung (CR) auf. Das nach anterior verlaufende Caecum (C) ist doppelt so lang wie der Ventrikel (VE), der sich an den Oesophagus (OE) anschließt. Ein Appendix fehlt. Der Exkretionsporus (EP) sitzt an der Basis der ventrolateralen Lippe (L). Als Larvenstadium weist *Terranova* sp. einen prominenten Bohrzahn (BZ) auf. Der Darm (D), an den sich die Rektaldrüsen (RD) anschließen, reicht bis zum Hinterende, das konisch ausläuft und keine Fortsätze trägt. Adulte Nematoden der Gattung *Terranova* befallen den Verdauungstrakt von Elasmobranchiern, Fischen, Reptilien und Walen.

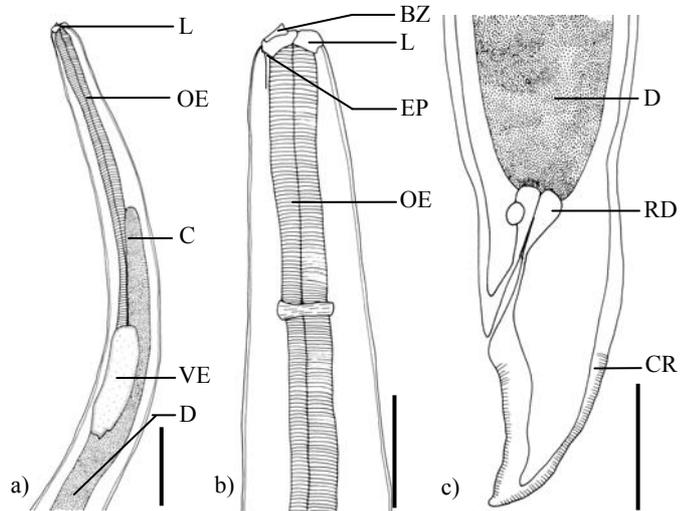
Literatur: Deardorff & Overstreet 1981b, Moravec 1998, Knoff et al. 2001

Abb. 26: *Terranova* sp. a) Vorderende. b) Vorderende vergrößert. c) Hinterende. Balken: b, c 100 µm; a, 200 µm.

Raphidascaris sp. I (Abb. 27; Phototafel 10g-i, Seite 64)**Stadium:** larval (L3)**Wirt & Habitat:** *L. calcarifer* BBL; *E. coioides* BBL, freilebend; *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend, Cobra, TP, PS**Sitz im Wirt:** Darmwand, Fettgewebe, Magenlumen, Magenwand, Mesenterien

Der Ventrikel (VE) ist klein und rundlich mit einem nach posterior gerichtetem Appendix (A), der ungefähr so lang ist wie der muskulöse Oesophagus (OE). Das Caecum fehlt. An Hand dieser Merkmale können die isolierten Nematoden eindeutig in die Gattung *Raphidascaris* Railliet & Henry, 1915 eingeordnet werden. In diesem Larvenstadium sind nur Lippenanlagen (LA) zu erkennen, ein Bohrzahn fehlt. Der Exkretionsporus liegt etwa in Höhe des Nervenringes (NR). Der Darm (D) mit anschließenden Rektaldrüsen (RD) zieht sich bis zum postanal konischen, aber spitz zulaufenden Hinterende, an dessen Spitze ein Mucron (MC) aufsitzt. Adulte Nematoden dieser Gattung infestieren Fische und Elasmobranchier.

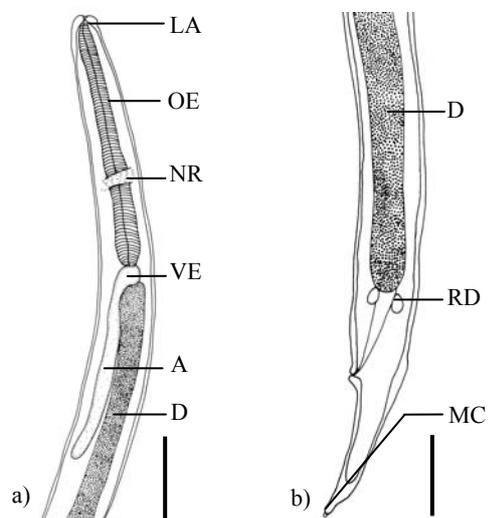
Literatur: Moravec 1998, Anderson 2000

Abb. 27: *Raphidascaris* sp. I. a) Vorderende. b) Hinterende. Balken: a, b, 100 µm.

Raphidascaaris sp. II (Abb. 28; Phototafel 11a-c, Seite 65)**Stadium:** adult**Wirt & Habitat:** *L. calcarifer* BBL; *E. coioides* BBL; *E. fuscoguttatus* Ringung, PS**Sitz im Wirt:** Darmlumen, Magenlumen, Magenwand, Mesenterien

Diese Art weist drei gut entwickelte Lippen (L) auf, Interlabia fehlen. Dem muskulösen Oesophagus (OE) folgt der Ventrikel (VE), dem ein nach posterior gerichteter Appendix (A) anhängt. Ein Caecum fehlt. Auf Grund der genannten charakteristischen Merkmale sind die gefundenen Exemplare dieser Nematodenart in die Gattung *Raphidascaaris* Railliet & Henry, 1915 einzuordnen. Mit der kragenähnlichen Struktur (Abb. 28b), die eine Faltung der Cuticula (FC) darstellt, zeigt die nachgewiesene Art große Ähnlichkeit mit *Raphidascaaris camura* (Deardorff & Overstreet, 1981a), jedoch sind die morphometrischen Daten der isolierten Nematoden nicht mit denen in der Beschreibung für *R. camura* übereinstimmend. Von der Art *Raphidascaaris* sp. I unterscheidet sich die vorliegende Art durch die Form und Länge von Ventrikel und Appendix sowie der Lage des Nervenringes (NR). Adulte Nematoden dieser Gattung infestieren Fische und Elasmobranchier.

Literatur: Deardorff & Overstreet 1981a, Moravec 1998, Anderson 2000, Damin & Heqing 2001**Ordnung:** Spirurida Chitwood, 1933**Familie:** Camallanidae Railliet & Henry, 1915***Camallanus paracarangis*** Velasquez, 1980 (Abb. 29; Phototafel 11d-g, Seite 65)**Stadium:** adult**Wirt & Habitat:** *E. coioides* BBL, freilebend; *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend, TP, Ringung, PS**Sitz im Wirt:** Darm, Magenwand, Mesenterien, Pylorus

Die sklerotisierte Kopfkapsel und die Anordnung der Darmstrukturen dieser adulten Nematodenart führen eindeutig zur Familie der Camallanidae. Die Gattung *Camallanus* Railliet & Henry, 1915 zeichnet sich durch folgende Merkmale aus: eine schlitzartige

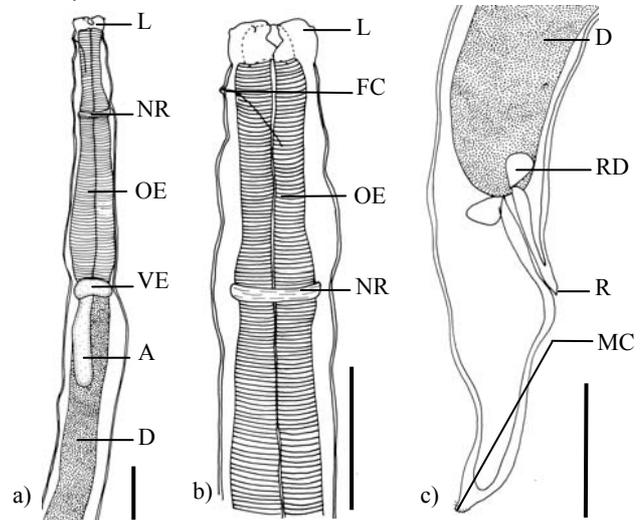


Abb. 28: *Raphidascaaris* sp. II ♀. a) Vorderende. b) Vorderende vergrößert. c) Hinterende. Balken: a-c, 100 µm. Merkmalbeschreibung siehe S. 58.

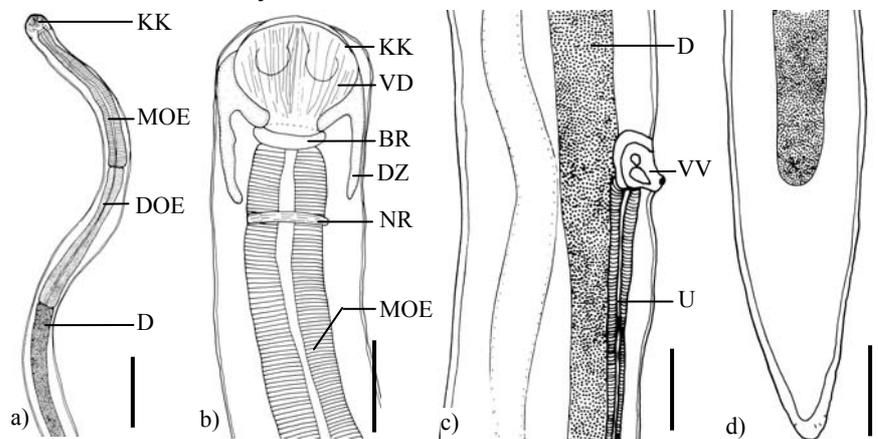


Abb. 29: *Camallanus paracarangis* ♀. a) Vorderende. b) Vorderende vergrößert. c) Vulvaregion. d) Hinterende. Balken: b-d 100 µm; a 500 µm.

Mundöffnung, eine zweischalige Kopfkapsel (KK), längs über die beiden Schalen der Kopfkapsel verlaufende Verdickungen (VD), einen basal am Ende der Kopfkapsel gelegen Ring (BR) und der vorhandene Dreizack (DZ). Die gefundenen Exemplare können eindeutig als *Camallanus paracarangis* identifiziert werden. Der sklerotisierten Kopfkapsel schließt sich der zunächst muskulöse (MOE) und dann drüsige Oesophagus (DOE) an. Der sich anschließende Darm (D) verläuft gerade bis zum Hinterende. Am anterioren Ende des muskulösen Oesophagus sitzt der Nervenring (NR). Die Vulva (VV), in die der Uterus (U) mündet, liegt in der hinteren Körperhälfte. Die morphologischen Charakteristika der isolierten Exemplare stimmen mit denen aus der Erstbeschreibung von Velasquez (1980) überein. Adulte Nematoden dieser Gattung sind in Amphibien, Reptilien und vor allem in Fischen zu finden.

Literatur: Velasquez 1980, Moravec 1998, Anderson 2000

Familie: Philometridae Baylis & Daubney, 1926

Philometra ocularis Moravec et al. 2002 (Abb. 30; Phototafel 11h,i, 12a, b, Seite 65/66)

Stadium: adult

Wirt & Habitat: *E. coioides* freilebend; *E. fuscoguttatus* freilebend

Sitz im Wirt: Augenhöhle

Diese adulte Nematodenart kann auf Grund der abgerundeten Kopfform und der einfachen Mundstrukturen sowie an Hand der Larven im Uterus und damit der Viviparie eindeutig der Familie Philometridae zugeordnet werden. Merkmale wie das abgerundete Hinterende, die glatte Oberfläche und die Schwellung des Oesophagus des geschlechtsreifen Weibchens weisen eindeutig darauf hin, dass die gefundenen Exemplare zur Gattung *Philometra* Costa, 1845 gehören. Bei der in Abb. 30 beschriebenen Art *Philometra ocularis* handelt es sich um schlanke, lange Nematoden mit glatter Oberfläche. Das

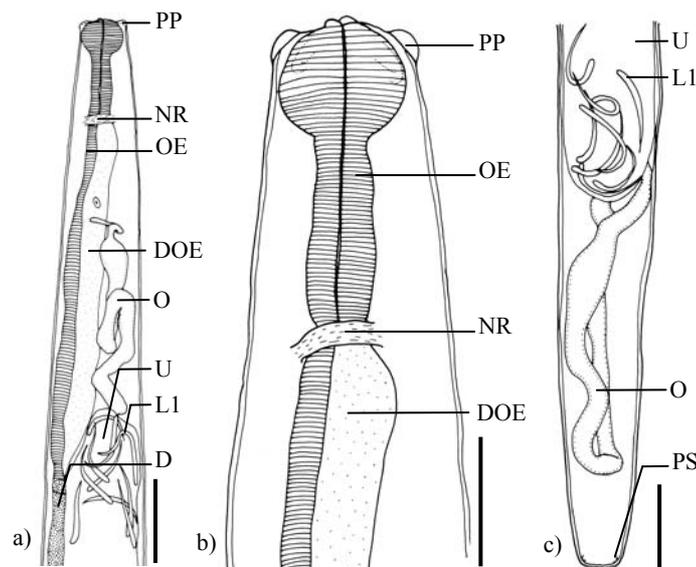


Abb. 30: *Philometra ocularis* ♀. a) Vorderende. b) Vorderende vergrößert. c) Hinterende. Balken: b, 100 µm; a, c, 200 µm.

Vorderende dieser Nematodenart wirkt wie abgeschnitten und weist vier einzelne, relativ große, halbmondförmige, fleischige Papillen (PP) auf. Der Oesophagus (OE) ist relativ lang und verbreitert sich nahe der Mundöffnung zu einer ausgeprägten Knolle. Der drüsige Teil des Oesophagus (DOE) reicht anterior bis zum Nervenring (NR) und posterior bis zum kleinen Ventrikel. Der sich anschließende Darm (D) läuft gerade bis zum Hinterende, und verkümmert dort. Eine Vagina und Vulva sind nicht vorhanden. Die Ovarien (O) sind lang und schmal, sie liegen nahe dem Vorder- und dem Hinterende. Der Uterus (U) nimmt den Großteil des Körpers ein und ist angefüllt mit Eiern, Embryonen und den ersten Larvenstadien (L1). Das Hinterende ist abgerundet und weist zwei lateral, subterminal gelegene papillenähnliche Strukturen (PS) auf. Diese Art wurde von Moravec et al. (2002) bereits in *Epinephelus septemfasciatus* in Japan nachgewiesen und beschrieben.

Literatur: Rasheed 1963, Moravec 1998, Anderson 2000, Moravec et al. 2002, Moravec 2004

Philometra sp. (Abb. 31; Phototafel 12c-e, Seite 66)

Stadium: adult

Wirt & Habitat: *E. coioides* freilebend; *E. fuscoguttatus* freilebend

Sitz im Wirt: Kiemen, Kiemenhöhle, Mundhöhle, Nasenhöhle

Bei dieser *Philometra*-Art handelt es sich um relativ dicke Nematoden mit glatter Oberfläche. Das Vorderende weist keine prominenten Papillen auf und unterscheidet sich daher eindeutig von *P. ocularis*. Der Oesophagus ist relativ lang und verbreitert sich nahe der Mundöffnung. Der drüsige Teil des Oesophagus reicht anterior bis zur Mitte des Oesophagus und posterior bis zum kleinen Ventrikel. Der sich anschließende Darm läuft gerade bis zum Hinterende, wo er verkümmert. Diese Art weist keine Vagina und Vulva auf. Die Ovarien sind sehr schmal und liegen nahe dem Vorder- und dem Hinterende. Der Uterus ist angefüllt mit Eiern, Embryonen und Larven. Das Hinterende ist abgerundet.

Literatur: Rasheed 1963, Moravec 1998, Anderson 2000

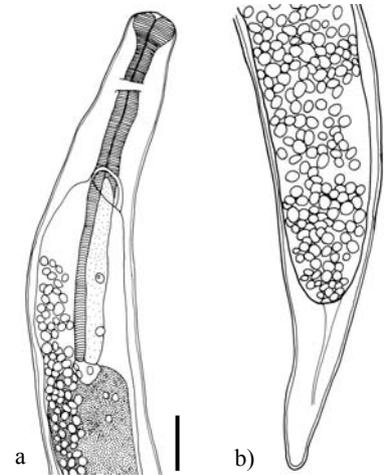


Abb. 31: *Philometra* sp. ♀. a) Vorderende. b) Hinterende. Balken: a, b, 300 µm. Merkmalbeschriftung siehe S. 60.

Philometroides sp. (Abb. 32; Phototafel 12f-i, Seite 66)

Stadium: adult

Wirt & Habitat: *E. coioides* freilebend

Sitz im Wirt: Flossen

Diese adulte Nematodenart weist die typischen Merkmale der Familie Philometridae auf (siehe *P. ocularis*, Seite 60). Auf Grund des abgerundeten Hinterendes, der buckeligen Oberfläche (dreieckige Fortsätze, siehe Phototafel 12i) und der Schwellung des Oesophagus des geschlechtsreifen Weibchens gehören die gefundenen Exemplare eindeutig zur Gattung *Philometroides* Yamaguti, 1935. Der Oesophagus verbreitert sich ein wenig nahe der Mundöffnung. Der drüsige Teil des Oesophagus reicht anterior bis zum Nervenring und posterior bis zum kleinen Ventrikel. Der sich anschließende Darm läuft gerade bis zum Hinterende, wo er verkümmert. Vagina und Vulva sind nicht vorhanden. Die nahe dem Vorder- und Hinterende gelegenen Ovarien sind lang und schmal. Der mit Eiern, Embryonen und Larven angefüllte Uterus nimmt den Großteil des Körpers ein. Das Hinterende ist abgerundet.

Literatur: Rasheed 1963, Moravec 1998, Anderson 2000

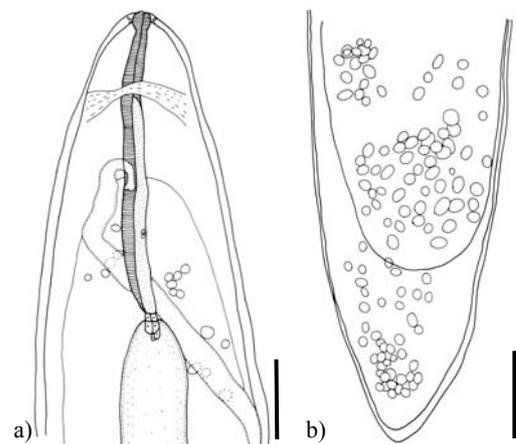


Abb. 32: *Philometroides* sp. ♀. a) Vorderende. b) Hinterende. Balken: a, b, 100 µm. Merkmalbeschriftung siehe S. 60.

Familie: Gnathostomatidae Railliet, 1895

***Echinocephalus* sp.** (Abb. 33; Phototafel 13a-d, Seite 67)

Stadium: larval

Wirt & Habitat: *E. fuscoguttatus* freilebend

Sitz im Wirt: Darm, Mesenterien

Die Pseudolabien (PL), die lemniskusartigen Kopfdrüsen (KD) und die inneren Strukturen, lassen eine eindeutige Zuordnung der isolierten Exemplare zur Familie der Gnathostomatidae zu. Der zwiebel-förmige, mit Haken bewehrte Kopf führt zur

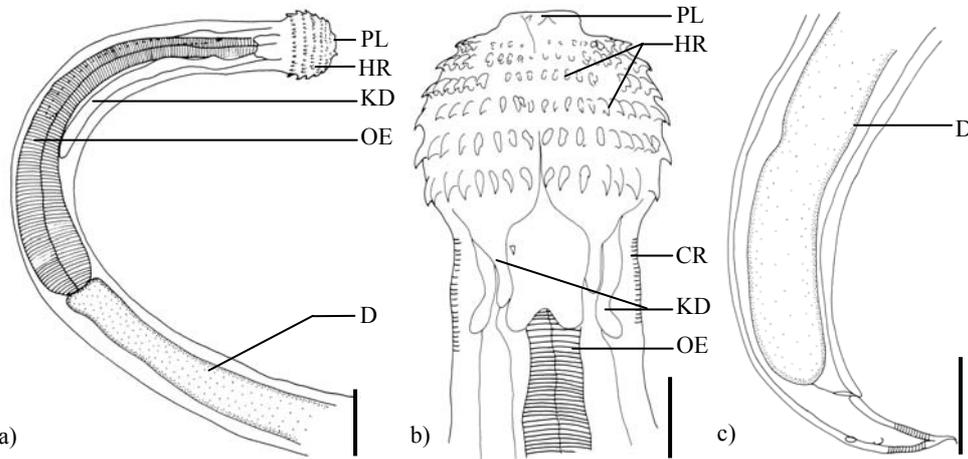


Abb. 33: *Echinocephalus* sp. a) Vorderende. b) Vorderende vergrößert. c) Hinterende. Balken: b, 100µm; c, 200 µm; a, 300µm.

Gattung *Gnathostoma* Owen, 1936 und *Echinocephalus* Molin, 1858. Im Gegensatz zu den *Gnathostoma*-Arten weist die gefundene *Echinocephalus*-Art sechs Hakenreihen (HR) am Kopf auf, deren Größe von anterior nach posterior zunimmt. Es sind zwei Paar kurze und ein Paar lange Kopfdrüsen (KD) vorhanden. Durch diese Merkmale unterscheidet sich die Art deutlich von den bekannten *Gnathostoma*-Arten wie *G. spinigerum* Owen, 1936, die nur vier Hakenreihen aufweist. Der Oesophagus (OE) verbreitert sich nach posterior, wo er in den gerade bis zum Hinterende verlaufenden Darm (D) übergeht. Das Hinterende läuft extrem spitz aus. Die Cuticula weist eine transversal verlaufende Ringelung (CR) auf.

Literatur: Osumarin et al. 1970, Lee et al. 1988, Moravec 1998, Anderson 2000

Familie: Acuariidae Railliet, Henry & Sisoff, 1912

Paracuarria adunca (Creplin, 1846) (Phototafel 13e, f, Seite 67)

Stadium: larval

Wirt & Habitat: *E. coioides* freilebend

Sitz im Wirt: Darm, Magenwand

Auf Grund der Pseudolabien sind die isolierten Exemplare eindeutig der Familie der Acuariidae zuzuordnen. Diese larval vorkommende Nematodenart lässt sich wegen der folgenden typischen morphologischen Merkmale der Art *Paracuarria adunca* zuordnen. Sie weist eine schmale, gedrungene Körperform auf. Die Cuticula zeigt eine feine transversal verlaufende Ringelung. Das konisch zulaufende Vorderende trägt zwei dreieckige Pseudolabien. Die Mundhöhle ist lang und schmal. Es folgt der Oesophagus, der in einen kurzen muskulösen, englumigen und einen glandulären, weitlumigen Abschnitt unterteilt ist. Auf Höhe des Oesophagus liegt auch der Nervenring. Kurz hinter dem Nervenring liegt der Exkretionsporus. Der glanduläre Oesophagusabschnitt geht unmittelbar in den weitlumigen Darm über. Darmstrukturen wie Appendix oder Caecum sind nicht vorhanden. Der hintere Darmabschnitt wird zunehmend schmaler und endet übergangslos im Rektum. Das postanale

Hinterende läuft konisch aus. Am terminalen Ende, oftmals leicht ventral verschoben, liegt eine Kugel, die zur Hälfte pfropfartig in die Cuticula eingesenkt ist. Adulte *P. adunca* infestieren Vögel.

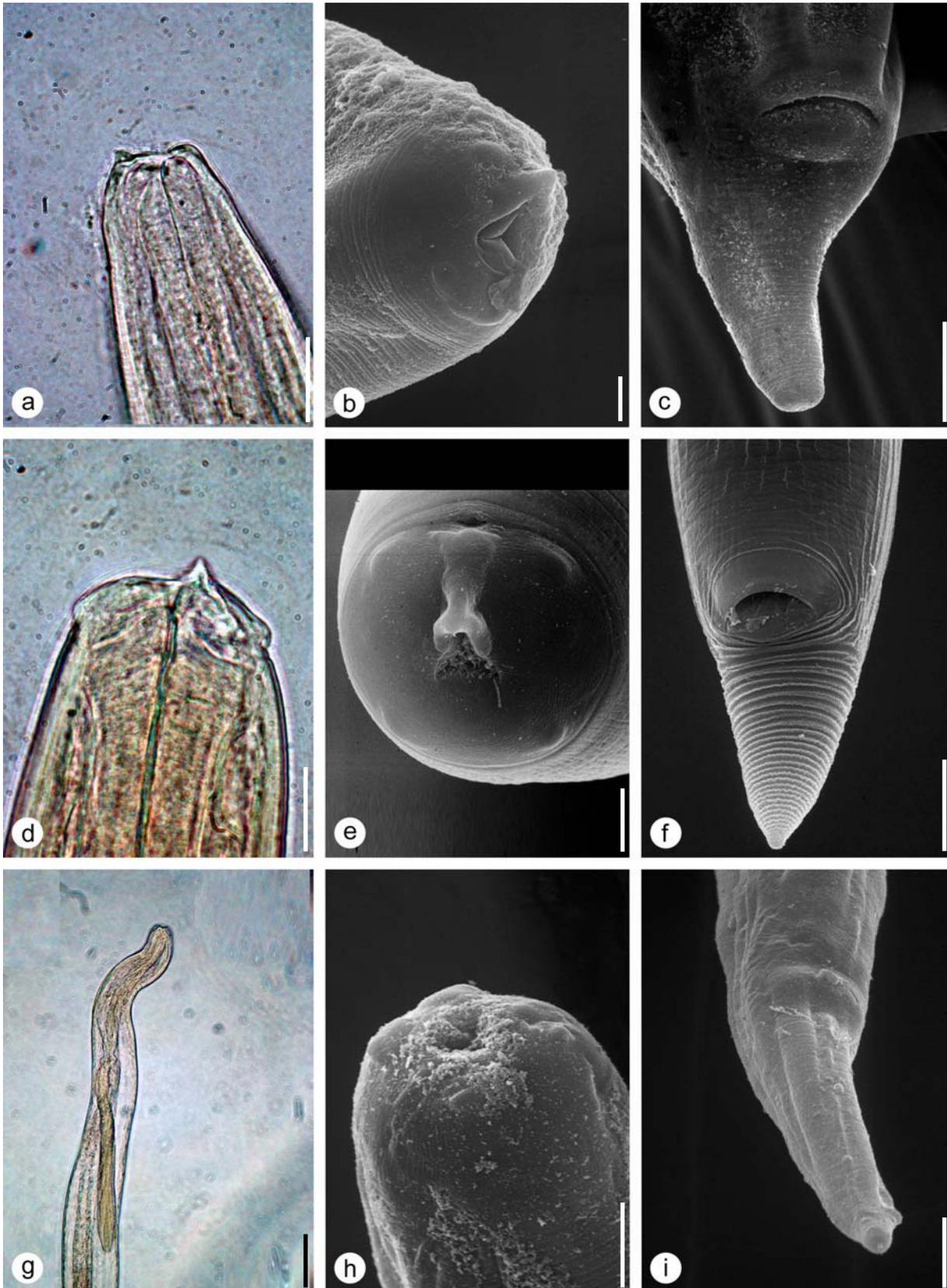
Literatur: Moravec 1994, Anderson 2000

Ordnung: nicht bestimmt

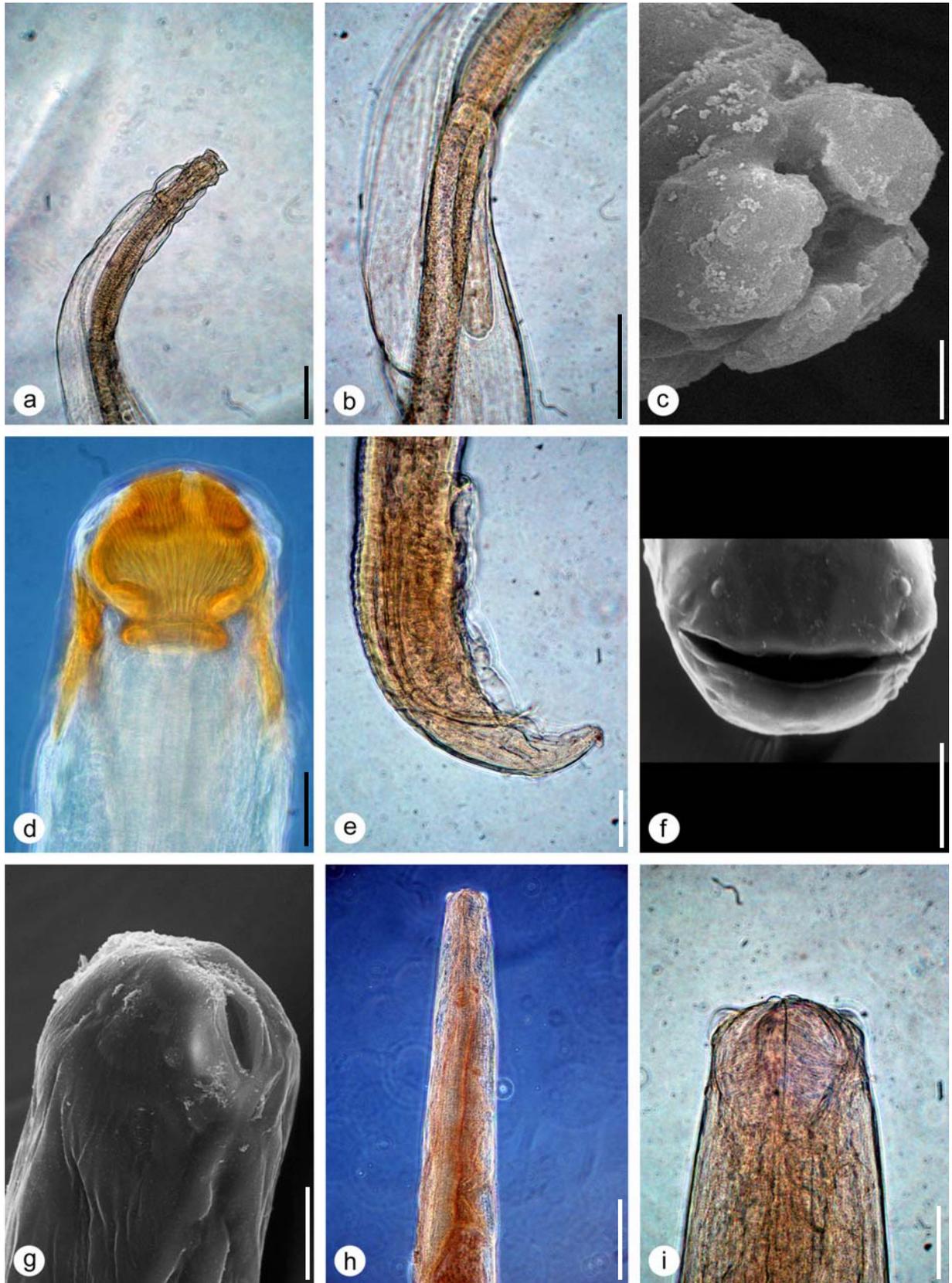
Familie: nicht bestimmt

Nematoda gen. et sp. indet.

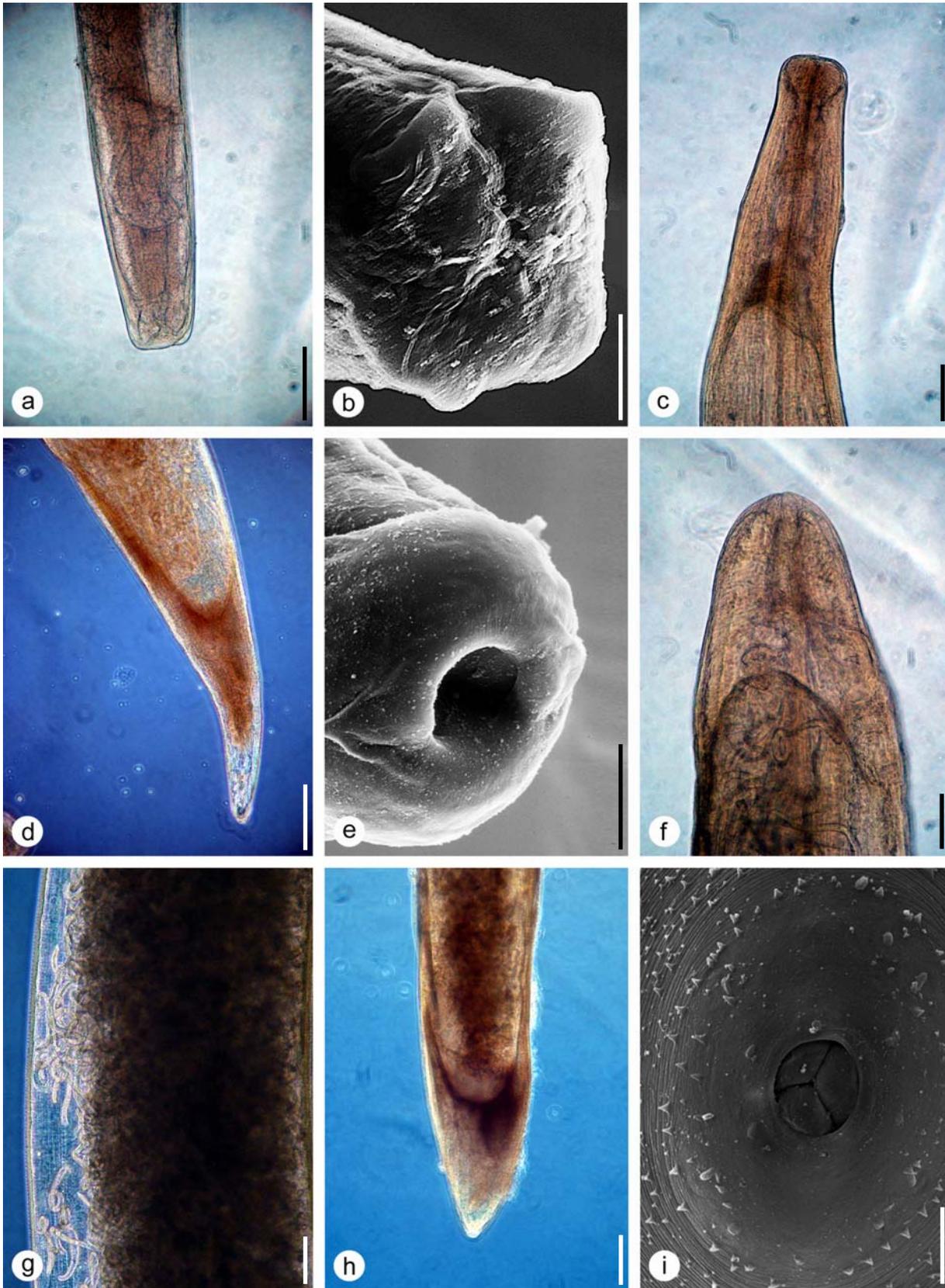
In dieser Gruppe wurden alle Nematoden zusammengefasst, die wegen fehlender oder nicht erkennbarer bestimmungsrelevanter Merkmale nicht weiter identifiziert werden konnten.



Phototafel 10: Nematoda I. a-c) *Hysterothylacium* sp. (a) Vorderende. (b) Vorderende frontal. (c) Hinterende. d-f) *Terranova* sp. (d) Vorderende. (e) Vorderende frontal. (f) Hinterende. g-i) *Raphidascaris* sp. I. (g) Vorderende mit Appendix. (h) Vorderende. (i) Hinterende. Balken: b, 5 μ m; d, e, h, i, 20 μ m; a, c, f, 50 μ m; g, 100 μ m.



Phototafel 11: Nematoda II. a-c) *Raphidascaris* sp. II. (a) Vorderende. (b) Appendix. (c) Vorderende frontal. d-g) *Camallanus paracarangis*. (d) Vorderende. (e) Hinterende. (f) Vorderende frontal. (g) Vorderende laterodorsal. h-i) *Philometra ocularis*. (h) Vorderende. (i) Vorderende vergrößert. Balken: c, 30 μm ; d-g, i, 50 μm ; a, b, 100 μm ; h, 200 μm .



Phototafel 12: Nematoda III. a-b) *Philometra ocularis*. (a) Hinterende. (b) Vorderende frontal. c-e) *Philometra* sp. (c) Vorderende. (d) Hinterende. (e) Vorderende frontal. f-i) *Philometroides* sp. (f) Vorderende. (g) Uterus mit Larven. (h) Hinterende. (i) Vorderende frontal. Balken: i, 20 µm; b, e, 50 µm; a, c, f, g, 100 µm; d, 150 µm; h, 200 µm.



Phototafel 13: Nematoda IV. a-d) *Echinocephalus* sp. (a) Habitus. (b) Vorderende. (c) Kopf. (d) Hinterende. e-f) *Paracuaria adunca*. (e) Habitus. (f) Vorderende. Balken: d, f, 50 μm ; c, 100 μm ; e, 200 μm ; b, 300 μm ; a, 500 μm .

3.2.8 Acanthocephala

Ordnung: Echinorhynchida Southwell & MacFie, 1925

Familie: Rhadinorhynchidae Travassos, 1923

Serrasentis sagittifer (Linton, 1889) Linton, 1932 (Abb. 34; Phototafel 14a-d, Seite 70)

Stadium: larval

Wirt & Habitat: *L. calcarifer* BBL; *E. coioides* BBL, *E. fuscoguttatus* BBL

Sitz im Wirt: Mesenterien

Die nachgewiesenen Acanthocephalen konnten auf Grund der Behakung des Körpers, der Form und Behakung der Proboscis sowie der doppelwandigen Proboscisscheide (PBS) eindeutig der Ordnung Echinorhynchida zugeordnet werden. Die Art *Serrasentis sagittifer* gehört der Familie Rhadinorhynchidae an. Sie zeichnet sich durch die Behakung der Proboscis (PB), mit 24 längs verlaufenden Hakenreihen (HR), bestehend aus jeweils 14 bis 18 Haken aus. Wichtige Merkmale sind zudem die sensorische Papille (SP) an der Basis der Proboscis, der am anterioren Ende mit Haken (CH) bewehrte Körper und der Besitz von ventral gelegenen, quer verlaufenden Haken, die zu Kämmen (K) (23 bis 28) verschmolzen sind. Bei dem in Abb. 34 dargestellten Exemplar handelt es sich um ein juveniles Männchen. Es sind noch keine Zementdrüsen zu erkennen, jedoch die kleinen paarigen Hoden (H) in der Körpermitte.

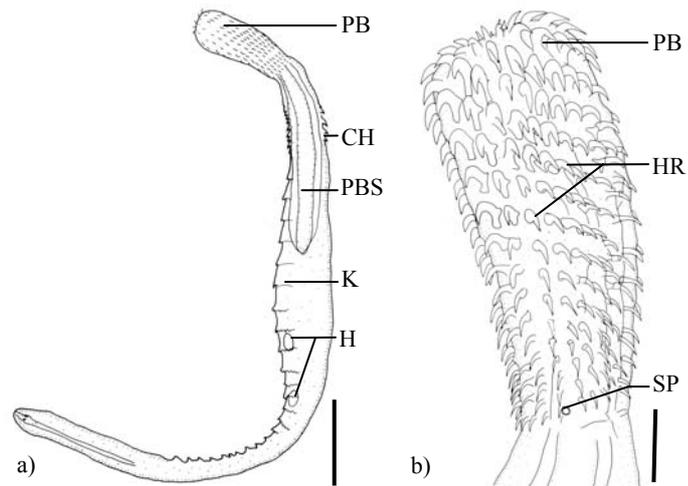


Abb. 34: *Serrasentis sagittifer* ♂. a) Habitus. b) Proboscis. Balken: b, 200 µm; a, 1 mm.

Der am anterioren Ende mit Haken (CH) bewehrte Körper und der Besitz von ventral gelegenen, quer verlaufenden Haken, die zu Kämmen (K) (23 bis 28) verschmolzen sind. Bei dem in Abb. 34 dargestellten Exemplar handelt es sich um ein juveniles Männchen. Es sind noch keine Zementdrüsen zu erkennen, jedoch die kleinen paarigen Hoden (H) in der Körpermitte.

Literatur: Yamaguti 1963b, Golvan 1969, Amin 1982

***Gorgorhynchus* sp.** (Abb. 35; Phototafel 14e-i, Seite 70)

Stadium: larval

Wirt & Habitat: *E. coioides* BBL

Sitz im Wirt: Mesenterien

Diese Acanthocephalen-Art weist ebenfalls die für die Ordnung Echinorhynchida spezifischen Merkmale (siehe *S. sagittifer*) auf. Die Gattung *Gorgorhynchus* Chandler, 1934 zeichnet sich durch den Besitz von Cuticularhaken (CH) im vorderen Bereich des spindelförmigen Körpers aus. Ventral verläuft die behakte Fläche triangulär, dorsal hingegen gerade. Sie reicht nicht ganz so weit nach posterior wie die ventrale Behakung. Die

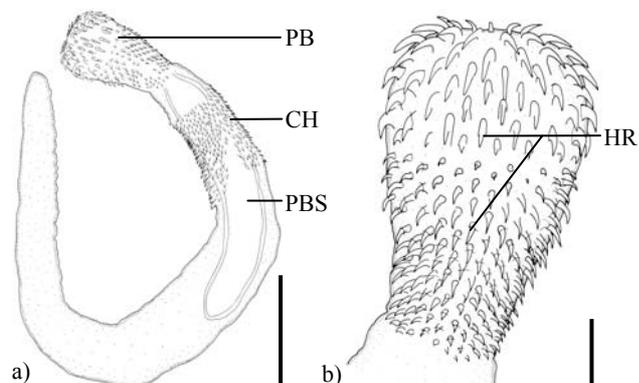


Abb. 35: *Gorgorhynchus* sp. a) Habitus. b) Proboscis. Balken: b, 200 µm; a, 1 mm.

zylindrische und relativ kurze Proboscis (PB) besitzt 26 longitudinale Hakenreihen (HR) mit jeweils ca. 15 Haken, deren anterior gelegenen Haken am größten sind. Am Ende des oberen Drittels der Proboscis liegt eine Reihe sehr kleiner Haken, die weiter posterior wieder an Größe zunehmen und im letzten Proboscisdrittel bis zur Basis erneut kleiner werden. Die Proboscisscheide (PBS) ist in etwa doppelt so lang wie die Proboscis. Eine Bestimmung der isolierten Exemplare bis zur Art ist nicht möglich, da weder die vorhandene Behakung der Proboscis noch die des Körpers eindeutig einer bereits bekannten Art zugeordnet werden kann. Möglicherweise handelt es sich bei den gefundenen Exemplaren um eine neue Art der Gattung *Gorgorhynchus*.

Literatur: Golvan 1969, Amin 1982

Ordnung: Neoechinorhynchida Southwell & MacFie, 1925

Familie: Neoechinorhynchidae Van Cleave, 1919

Neoechinorhynchus sp. (Abb. 36)

Stadium: larval

Wirt & Habitat: *E. fuscoguttatus* BBL

Sitz im Wirt: Darmwand

Die geringe Körpergröße der gefundenen Exemplare, die hakenlosen Oberfläche und die kugelförmigen Proboscis weisen eindeutig auf die Ordnung Neoechinorhynchida hin. Acanthocephalen der Familie Neoechinorhynchidae besitzen nur wenige Haken auf der Proboscis. An ihrer Basis inseriert die einwandige Proboscisscheide. Die Proboscis (PB) der zur Gattung *Neoechinorhynchus* Hamann, 1892 gehörenden Acanthocephalen trägt typischer Weise 18 Haken, die in sechs Spiralreihen mit jeweils drei Haken angeordnet sind. Anterior gelegene Haken sind größer und dicker als die Übrigen. Die Proboscisscheide (PBS) ist relativ kurz. Bei dem einzigen isolierten Exemplar waren keine weiteren inneren Strukturen erkennbar. Daher konnte auch keine systematische Einordnung auf Artniveau erfolgen.

Literatur: Yamaguti 1963b, Amin 1982

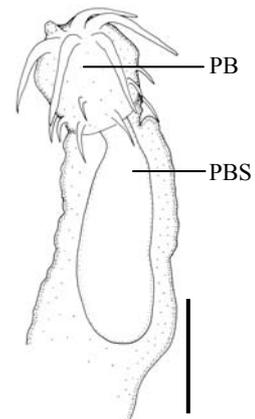


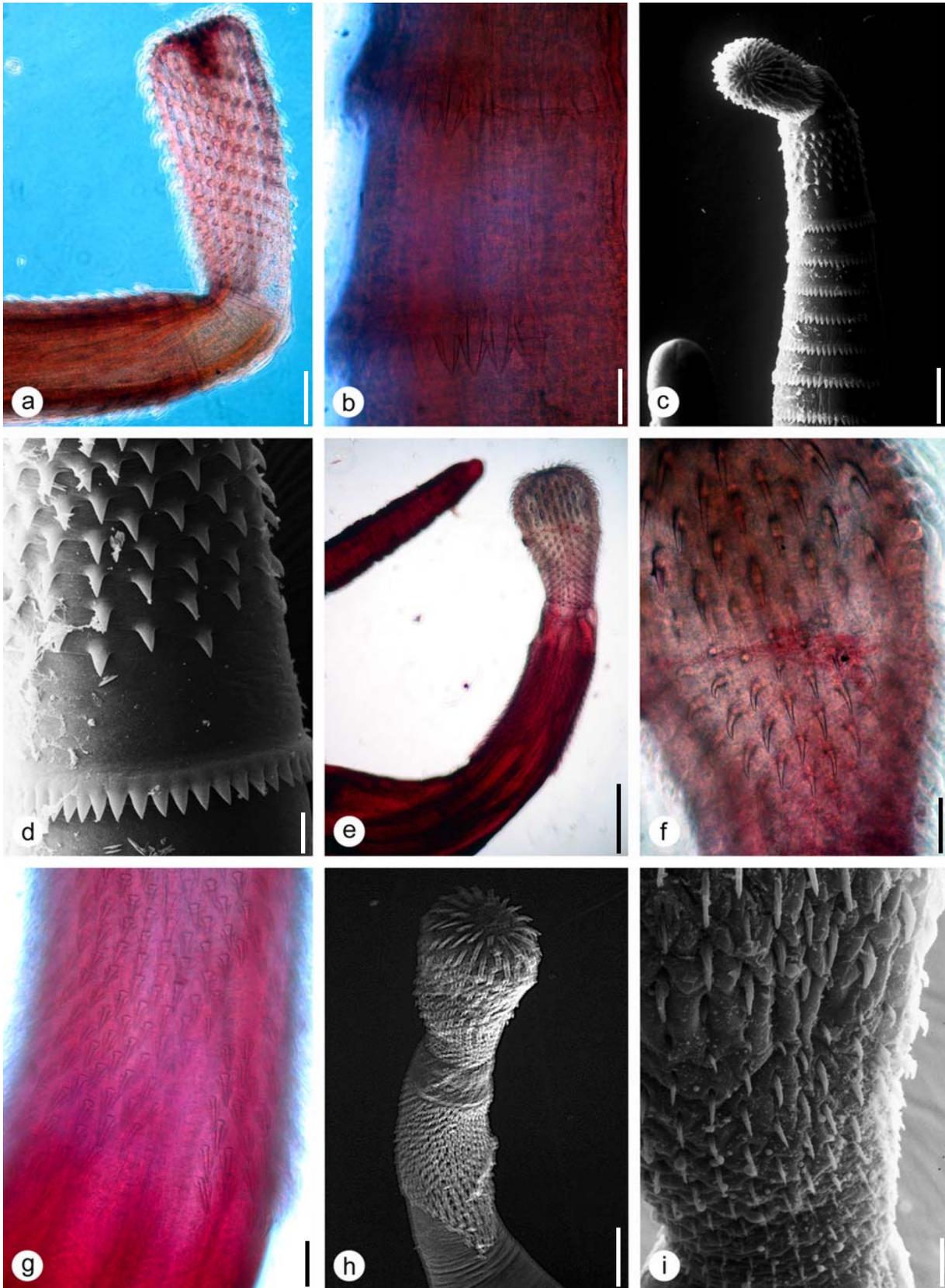
Abb. 36: Vorderende von *Neoechinorhynchus* sp. Balken: 100 µm.

Ordnung: nicht bestimmt

Familie: nicht bestimmt

Acanthocephala gen. et sp. indet.

In dieser Gruppe sind alle Acanthocephalen zusammengefasst, bei denen eine weiterführende Bestimmung nicht möglich war, da die zur Bestimmung relevanten Merkmale nicht erkennbar waren.



Phototafel 14: Acanthocephala. a-d) *Serrasentis sagittifer*. (a) Proboscis. (b) Hakenkamm. (c) Vorderende. (d) Körperbehakung und erster Hakenkamm. e-i) *Gorgorhynchus* sp. (e) Vorderende. (f) Proboscis. (g) Körperbehakung. (h) Vorderende. (i) Proboscis. Balken: b, 50µm; d, f, g, 100 µm; a, i, 200 µm; c, e, h, 500 µm.

3.2.9 Crustacea

Ordnung: Siphonostomatoida Thorell, 1859

Familie: Lernanthropidae Kabata, 1979

Sagum epinepheli (Yamaguti & Yamasu, 1960) Pillai & Sebastian, 1967 (Phototafel 15d, e, Seite 74)

Stadium: adult

Wirt & Habitat: *E. coioides* freilebend; *E. fuscoguttatus* freilebend

Sitz im Wirt: Kiemen

Auf Grund der Körperform und Segmentierung können die gefundenen Exemplare eindeutig der Familie Lernanthropidae zugeordnet werden. Bei der isolierten Art *Sagum epinepheli* ist der Cephalothorax nahezu genau so breit wie lang und besitzt anterolateral lappige Strukturen, die lateral mäßig tief sind. Der Körper wird von anterior nach posterior breiter und besitzt ein schulterartig abgerundets Vorderende. Der dorsale Carapax ist unterteilt in einen anterior gelegenen thoracalen Teil mit posterolateralen Lappen, die mit dem Exopod des dritten Beinpaares verschmelzen, und einer großen posterior gelegenen Platte mit medianer Einkerbung am hinteren abgerundeten Rand. Ein Abdomen fehlt. Die Caudal Rami weisen basal eine Schwellung auf. Die ersten Antennen werden aus sieben Segmenten gebildet und tragen viele Setae am apikalen Ende, während die sehr dicken zweiten Antennen aus nur zwei Segmenten bestehen. Am Basipod des ersten Beinpaares sitzt ein innerer Stachel. Der Exopod besitzt vier lange Dornen sowie einen kurzen und ist länger als der Endopod mit nur einem Dorn. Der Basipod des zweiten Beinpaares hat einen äußeren Fortsatz. Der Exopod trägt vier Dornen und ist kleiner als der Endopod, der keine Anhänge aufweist. Die beiden Rami des dritten Beinpaares sind unterschiedlich lang und die Endopoden überlappen in der Mitte. Der Protopod ist längs gefaltet und hervorstehend. Das vierte Beinpaar trägt ebenfalls zwei Rami, die an der Basis blattartig sind, sich distal aber verzüngen und peitschenartig auslaufen. Das fünfte Beinpaar fehlt.

Literatur: Yamaguti 1960, Pillai 1985

Familie: Pennellidae Burmeister, 1835

Pennellidae gen. et sp. indet. (Phototafel 15a-c, Seite 74)

Stadium: larval, adult ♂

Wirt & Habitat: *E. coioides* freilebend; *E. fuscoguttatus* freilebend, Cobra, Ringgung, PS

Sitz im Wirt: Kiemen

Bei den isolierten Exemplaren handelt es sich um Larvalstadien (Chalimus-Stadien) und adulte Männchen der Familie Pennellidae. Die Chalimus-Stadien besitzen das für sie typische Kopffilament und sind zum Teil von Wirtsgewebe umgeben. Das Wissen über die Taxonomie der Männchen und der Copepoditstadien ist bis heute ungenügend. Das Vorhandensein der charakteristischen zweiten Antenne, mit subchelater, einen massiven Dactylus aufweisender Schere und die typische konische Mundöffnung lassen dennoch auf eine Zugehörigkeit der gefundenen Exemplare zur Familie Pennellidae schließen. Der Körper des adulten Männchens wie auch des Chalimus-Stadiums besteht aus einem Cephalothorax mit Naupliusauge, zwei bis drei Bein tragenden Segmenten, einer Urosomenregion, die das fünfte Beinpaar trägt und einem Genitalsegment. Die Familie der Pennellidae gehört zu den wenigen Crustacea, die einen heteroxenen Lebenszyklus aufweisen und einen Zwischenwirt für ihre Entwicklung benötigen.

Literatur: Lester & Roubal 1995, Boxshall & Halsey 2004

Ordnung: Isopoda LaTreuille, 1817
Familie: Corallanidae Hansen, 1890
***Alcirona* sp.** (Phototafel 15f-i, Seite 74)

Stadium: larval, adult

Wirt & Habitat: *E. coioides* freilebend; *E. fuscoguttatus* freilebend, Ringgung, PS

Sitz im Wirt: Kiemen, Kiemenhöhle, Nasenhöhle, Oberfläche

Die isolierten Exemplare können an Hand des Habitus eindeutig der Familie Corallanidae zugeordnet werden. Der Kopf von *Alcirona* sp. ist halbkreisförmig mit relativ großen hervortretenden Augen. Das erste Antennenpaar ist klein mit einem zweigliedrigen Pedunculus. Das zweite größere Antennenpaar besteht aus mehr als 30 Gliedern und reicht bis über die vordere Hälfte des Körpers hinaus. Der Clypeus, in dessen konkavem Hinterrand das kleine, halbkreisförmige Labrum liegt, ist breit und bogenförmig. Die Lamina frontalis erstreckt sich bis zwischen die Basen des zweiten Antennenpaares. Die Oberfläche der Thoraxsegmente ist glatt mit zahlreichen Punkten. An den Seitenkanten und am Hinterrand der Thoracomere stehen kleine Haare (siehe Phototafel 15i), deren Dichte und Anzahl zum Hinterende hin zunimmt. Die Epimere III und IV der zugehörigen Thoracomere sind rechteckig mit abgerundeten Hinterecken und ebenso lang wie die Thoracomere. Die Epimere V bis VIII sind länger als die Thoracomere, deren Hinterecken in eine distad länger werdende Spitze übergehen. Das erste Segment des Pleon wird nahezu komplett vom letzten Thoraxsegment überdeckt. Die Pleomere nehmen distad an Länge zu und werden etwas breiter. Das dreieckige behaarte Telson besitzt einen verdickten Vorderrand und eine leicht stumpfe Spitze am hinteren Ende. Die ebenfalls behaarten Uropodien sind länger als das Telson, wobei der Endopodit länger und breiter ist als der Exopodit.

Literatur: Nierstrasz 1917, Kensley & Schotte 1989

Argathona rhinoceros (Bleeker, 1857) Monod, 1975 (Phototafel 16a-d, Seite 75)

Stadium: adult

Wirt & Habitat: *E. coioides* freilebend; *E. fuscoguttatus* freilebend, Ringgung

Sitz im Wirt: Kiemen, Kiemenhöhle

Der Habitus der gefundenen Exemplare läßt eine eindeutige Zuordnung zur Familie Corallanidae zu. *Argathona rhinoceros* besitzt einen dreieckigen Kopf mit abgerundeten Seiten, der an der vorderen Spitze ein deutliches, etwas nach oben gebogenes Horn aufweist. Am Kopf befinden sich zwei Antennenpaare, von denen das erste kurz ist und basal die größten Glieder trägt. Die drei ersten basalen Glieder des zweiten längeren und dünneren Antennenpaares sind kurz. Alle Thoraxsegmente haben eine glatte Oberfläche. Bei Betrachtung der Länge fällt auf, dass das zweite Thoraxsegment das Längste ist. Die gut entwickelten Epimere laufen nach posterior immer spitzer zu. Das erste Segment des Pleon wird nahezu komplett vom letzten Thoraxsegment überdeckt. Das Telson ist dreieckig mit einer stumpfen Spitze am hinteren Ende. Die Uropodien sind länger als das Telson, wobei der Endopodit breiter ist als der Exopodit. Beides Telson und Uropodien weisen eine Behaarung auf.

Literatur: Nierstrasz 1917, Monod 1976, Trilles 1979

Familie: Cymothoidae Leach, 1818

Cymothoa elegans Bovallius, 1885 (Phototafel 16e-g, Seite 75)

Stadium: adult

Wirt & Habitat: *E. fuscoguttatus* BBL

Sitz im Wirt: Kiemenhöhle

Das gefundene Exemplar konnte auf Grund der spezifischen Körperform - der Kopf ist größtenteils im Thorax versunken und das Pleon setzt sich sehr stark vom Thorax ab - eindeutig der Familie der Cymothoidae und der Gattung *Cymothoa* Fabricius, 1787 zugeordnet werden. *Cymothoa elegans* zeichnet sich durch einen mehr als doppelt so langen wie breiten erhabenen Körper, mit nahezu parallelen Seiten und sehr kleinen Augen aus. Der im Thorax versunkene Kopf ist breiter als lang und weist ziemlich kurze Antennen auf, die unter dem Kopf verborgen sind. Die Anhänge des ersten Thoraxsegmentes sind nahezu so lang wie der Kopf. Das fünfte Segment ist das Breiteste. Das siebte Beinpaar des Thorax ist das Längste mit einem sehr breiten Femur. Das Pleon ist kurz und schmal, das erste Segment ist nicht versteckt. Es schließt sich das Telson an, welches länger und breiter ist als das Pleon und posterior abgerundete Ecken aufweist. Die Uropoden sind kurz. Das nachgewiesene Exemplar ist ein Weibchen, bei dem ventral gut das Marsupium erkennbar ist.

Literatur: Bovallius 1885

Familie: Gnathiidae Harger, 1880

Gnathiidae gen. et sp. indet. (Phototafel 16h, i, Seite 75)

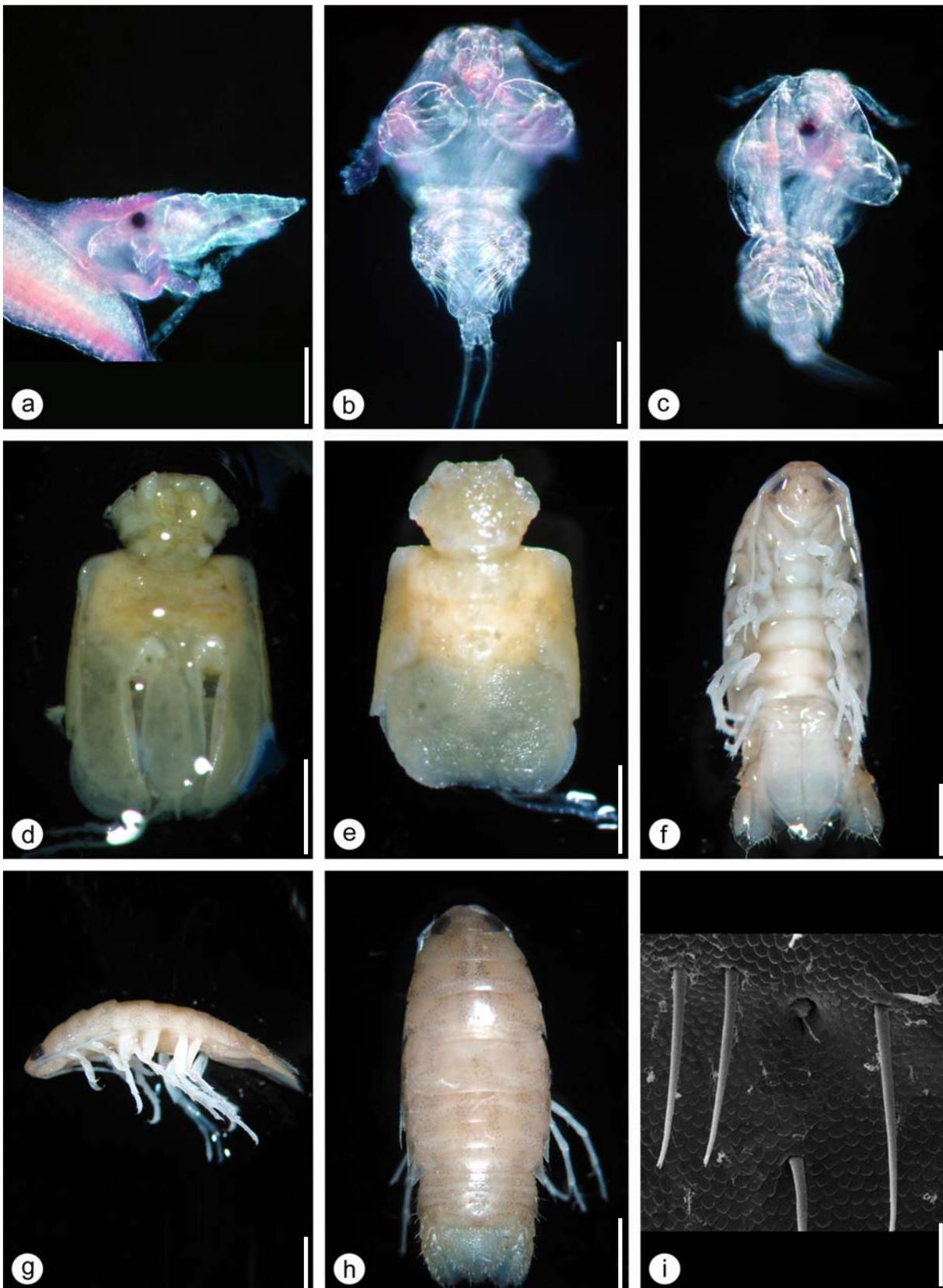
Stadium: larval

Wirt & Habitat: *E. coioides* freilebend; *E. fuscoguttatus* BBL, freilebend, Ringgung

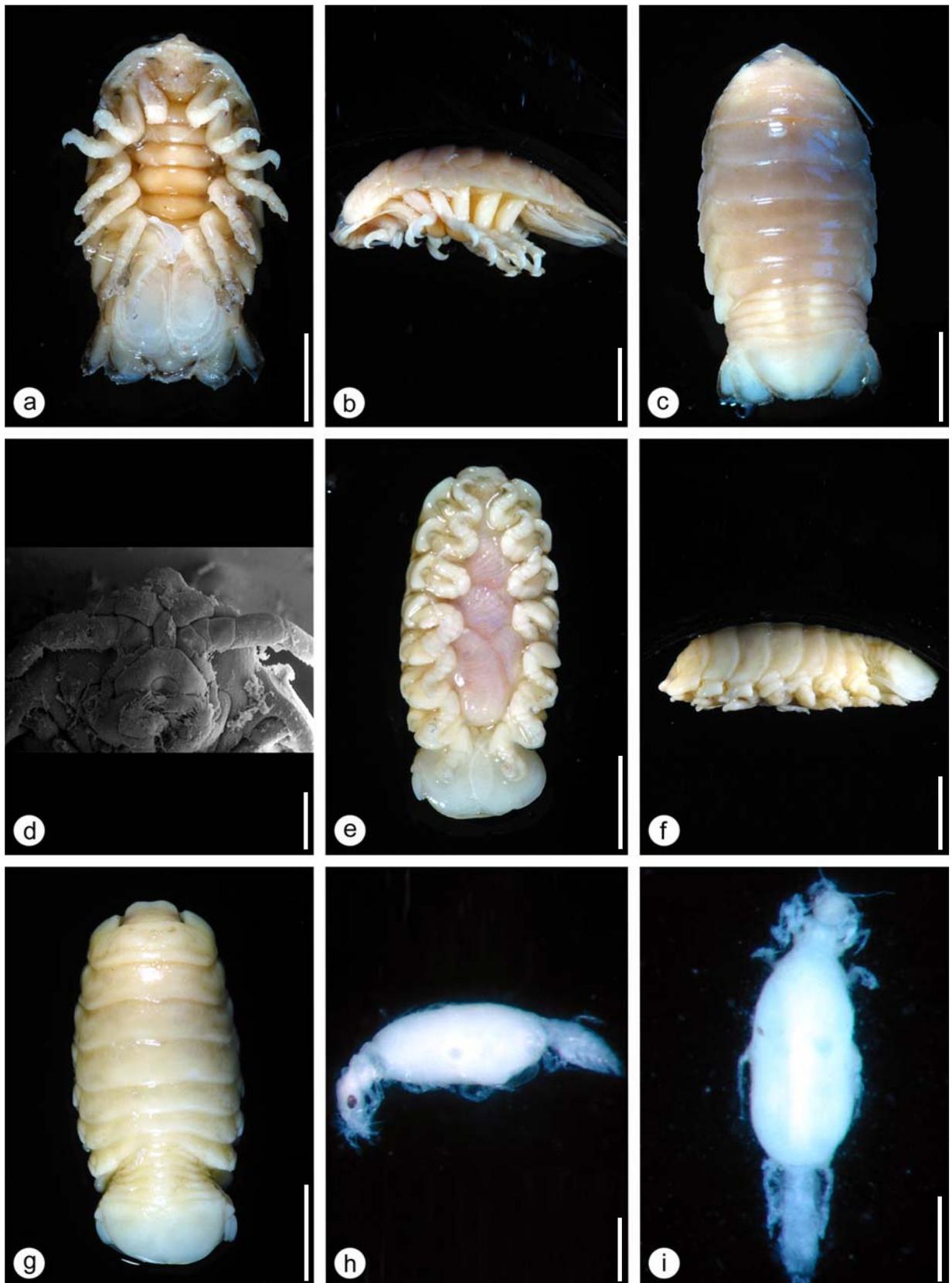
Sitz im Wirt: Kiemen, Kiemenhöhle, Oberfläche

Der Habitus der gefundenen Exemplare lässt eine eindeutige Zuordnung zur Familie Gnathiidae zu. Fehlende Bestimmungsmerkmale machen eine weitergehende Identifizierung auf Gattungs- oder Artniveau unmöglich. Bei den isolierten Individuen handelt es sich um das sogenannte Praniza-Stadium, ein Larvenstadium im Lebenszyklus der Gnathiidae. Diese Larvenstadien ernähren sich vom Blut des Wirtes und sind als einziges Stadium parasitierend. Im Gegensatz zu den Larvenstadien sind die adulten Tiere freilebend. Da nur sie artrelevante Merkmale tragen, ist eine Bestimmung der Praniza-Stadien unmöglich. Nach Kabata (1970) (in Kabata 1984) wurden früher drei verschiedene Gattungsnamen für die unterschiedlichen Entwicklungsstadien verwendet, da sie enormen morphologische Veränderungen unterliegen. Erst später wurde der biologische Zusammenhang dieser unterschiedlichen Gattungen hergestellt. Auch heute sind die Informationen über die Lebenszyklen, Ökologie und Biologie der Gnathiidae noch unzureichend (Smit et al. 2003).

Literatur: Kabata 1984, Lester & Roubal 1995, Smit et al. 2003



Phototafel 15: Crustacea I. a-c) Pennellidae gen. et. sp. indet. (a) Habitus vom Chalimus-Stadium lateral. (b) Habitus ♂ ventral. (c) Habitus ♂ dorsal. d-e) *Sagum epinepheli* ♀. (d) Habitus ventral. (e) Habitus dorsal. f-i) *Alcirona* sp. (f) Habitus ventral. (g) Habitus lateral. (h) Habitus dorsal. (i) Haare eines Thoraxsegmentes. Balken: i, 100 µm; a-c, 200 µm; d, e 1 mm; f-h, 2 mm.



Phototafel 16: Crustacea II. a-d) *Argathona rhinoceros*. (a) Habitus ventral. (b) Habitus lateral. (c) Habitus dorsal. (d) Kopf ventral. e-g) *Cymothoa elegans* ♀. (e) Habitus ventral. (f) Habitus lateral. (g) Habitus dorsal. h-i) Gnathiidae gen. et sp. indet. Praniza-Stadium. (h) Habitus lateral. (i) Habitus dorsal. Balken: d, h, i, 500 µm; a-c, e-g, 5 mm.

3.3 Saisonalität

Die Untersuchungen von jeweils 35 Exemplaren der Fischart *Lates calcarifer* erfolgte am BBL an zwei aufeinanderfolgenden Trockenzeiten T02 (Juli-September 2002) und T03 (September 2003) sowie in der dazwischen liegenden Regenzeit R02/03 (April 2003). Jeweils 35 Exemplare der Fischart *Epinephelus fuscoguttatus* hingegen wurden in zwei aufeinanderfolgenden Regenzeiten R02/03 (Dezember-März 2002/2003) und R03/04 (November-Januar 2003/2004), als auch in der dazwischen liegenden Trockenzeit T03 (Juni-August 2003) sowohl am BBL als auch in der Umgebung der Marikulturanlage untersucht. Um Ähnlichkeiten zwischen den unterschiedlichen Jahreszeiten aufzuzeigen, wird eine graphische Darstellung der Daten jeweils für die hochabundanten heteroxenen und monoxenen Parasitenarten (Abb. 37-39) mittels Cluster-Analyse und MDS Plot gewählt. Dabei wurden nur die Parasitenarten/-taxa berücksichtigt, die mit mindestens zehn Individuen oder mehr nachgewiesen werden konnten. Diese Parasitenarten/-taxa sind in Tabelle 9-11 durch ¹ hervorgehoben. Um die Gewichtung von den besonders abundanten Parasitenarten/-taxa zu nehmen, wurden die Daten nach der $\sqrt{\sqrt{\cdot}}$ -Methode transformiert. Es werden nur die Analysen abgebildet, bei denen eine Gruppierung zu erkennen ist. Diese Darstellung wird im Folgenden einheitlich verwendet.

3.3.1 Untersuchungen zur Saisonalität des Parasitenbefalls von *Lates calcarifer* am BBL

Die folgende Tabelle 9 stellt die Prävalenzen (P), die mittleren Intensitäten (mI) und die Intensitäten (I) für die bei *L. calcarifer* aus den Netzkäfigen des BBL nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa in den Untersuchungszeiträumen T02, R02/03 und T03 dar.

Tab. 9: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa für *Lates calcarifer* aus den Netzkäfigen des BBL zu den Jahreszeiten T02, R02/03 und T03 (n=Anzahl der untersuchten Fische; A=Acanthocephala; C=Cestoda; D=Digenea; M=Monogenea; MY=Myxozoa; N=Nematoda; P=Protozoa; R=Regenzeit; T=Trockenzeit; ¹=Parasitenarten/-taxa zur Berechnung von Cluster-Analyse und MDS Plot).

	<i>Lates calcarifer</i> T02 (n=35)		<i>Lates calcarifer</i> R02/03 (n=35)		<i>Lates calcarifer</i> T03 (n=35)	
	P [%]	mI (I)	P [%]	mI (I)	P [%]	mI (I)
Monoxene Parasitenarten/-taxa						
<i>Trichodina</i> spp. (P) ¹	94,3	156,7 (1-1251)	97,1	141,9 (2-593)	91,4	130,6 (2-1084)
<i>Benedenia epinepheli</i> (M) ¹	57,1	16,1 (1-61)	37,1	2,5 (1-10)	71,4	4,7 (1-16)
<i>Neobenedenia melleni</i> (M) ¹	68,6	8,4 (1-45)	47,3	5,8 (1-28)	77,1	5,1 (1-15)
Capsalidae gen. et sp. indet. (M) ¹	91,4	16,7 (1-107)	91,4	9,5 (1-75)	91,4	8,2 (1-42)
<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp. (M) ¹	100,0	164,2 (32-537)	100,0	140,2 (14-269)	100,0	84,1 (47-167)
Heteroxene Parasitenarten/-taxa						
Myxozoa gen. et sp. indet. (MY) ¹	74,3	-	85,7	-	97,1	-
<i>Proisorhynchus</i> indet. (D)	2,9	2,0 (2)	-	-	-	-
<i>Pseudometadena celebensis</i> (D)	5,7	1,0 (1)	2,9	1,0 (1)	-	-
Sanguinicolidae gen. et sp. indet. (D)	-	-	2,9	1,0 (1)	-	-
<i>Nybelinia indica</i> (C) ¹	22,9	1,4 (1-2)	-	-	-	-
<i>Parotobothrium balli</i> (C) ¹	-	-	25,7	1,8 (1-5)	5,7	1,5 (1-2)
<i>Scolex pleuronectis</i> (C) ¹	57,1	30,2 (1-188)	100,0	47,2 (1-472)	48,6	4,6 (1-43)
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N) ¹	42,9	1,8 (1-5)	11,4	1,0 (1)	11,4	1,3 (1-2)
<i>Terranova</i> sp. (N)	11,4	1,3 (1-2)	2,9	1,0 (1)	2,9	1,0 (1)
<i>Raphidascaaris</i> sp. I (N)	5,7	1,5 (1-2)	-	-	2,9	1,0 (1)
<i>Raphidascaaris</i> sp. II (N)	8,6	1,3 (1-2)	2,9	1,0 (1)	-	-
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	14,3	1,0 (1)	2,9	1,0 (1)	2,9	1,0 (1)
<i>Serrasentis sagittifer</i> (A)	-	-	2,9	1,0 (1)	5,7	1,0 (1)

Es ist deutlich zu erkennen, dass insbesondere die Prävalenzen der häufig vorkommenden monoxenen Parasitenarten/-taxa, wie z.B. *Trichodina* spp., Capsalidae gen. et sp. indet. und *Pseudorhabdosynochus* spp. jahreszeitenunabhängig sind. Wobei die Intensitäten in der ersten probierten Trockenzeit (T02) höher liegen als bei den Übrigen. Bei den heteroxenen Parasitenarten/-

taxa sind die Befallszahlen mit wenigen Ausnahmen (z.B. Myxozoa gen. et sp. indet., *Scolex pleuronectis*) niedriger als die der monoxenen Parasiten. Es gibt Parasitenarten wie *Nybelinia indica* (Cestoda), die sich nur in einer Probennahme bzw. Jahreszeit (T02) nachweisen lassen. Allerdings ist das Auftreten mit 22,9 % im Vergleich zu den Prävalenzen der heteroxenen Parasiten als relativ gering anzusehen. Im Gegensatz zu 57,1 % und 48,6 % für die beiden beprobten Trockenzeiten T02 bzw. T03 weist *Scolex pleuronectis* mit einer Prävalenz von 100 % die höchsten Befallszahlen in der Regenzeit (R02/03) auf. Die Nematodenart *Hysterothylacium* sp. I hingegen zeigt die höchste Befallsrate (42,9 %) in der ersten beprobten Trockenzeit T02. Die Intensitäten des Parasitenbefalls sind in der zweiten beprobten Trockenzeit T03 am niedrigsten. Trotz einiger Unterschiede in den Befallszahlen der untersuchten *L. calcarifer* mit heteroxenen Parasitenarten ist kein saisonaler Trend erkennbar. Die monoxenen Parasitenarten zeigen keine signifikanten Unterschiede in den unterschiedlichen Jahreszeiten. Es liegt somit keine Saisonalität vor.

Weder die Cluster-Analyse noch der dazugehörige MDS Plot für die **heteroxenen Parasitenarten** (Myxozoa gen. et sp. indet., *Parotobothrium balli*, *Nybelinia indica*, *Scolex pleuronectis* und *Hysterothylacium* sp. I) lassen Gruppierungen der Probennahmen in den unterschiedlichen Jahreszeiten erkennen. Dies weist darauf hin, dass es keine saisonalen Unterschiede für den Befall von *L. calcarifer* mit heteroxenen Parasitenarten am BBL gibt. Die statistische Analyse ergab jedoch rechnerisch einen signifikanten Unterschied zwischen den beprobten Jahreszeiten (Kontingenztafel: $\chi^2=17,65/ v=4/ p=0,0014$).

Auch für den Befall mit **monoxenen Parasitenarten** (*Trichodina* spp., *Benedenia epinepheli*, *Neobenedenia melleni*, Capsalidae gen. et sp. indet. und *Pseudorhabdosynochus* spp.) lassen die Cluster-Analyse und der dazugehörige MDS Plot keine Gruppierungen der unterschiedlichen Probennahmezeiträume erkennen. Die statistische Analyse ergab ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den beprobten Jahreszeiten (Kontingenztafel: $\chi^2=3,58/ v=8/ p=0,89$). Dies weist darauf hin, dass es keine saisonalen Unterschiede für den Befall von *L. calcarifer* mit monoxenen Parasitenarten am BBL gibt.

3.3.2 Untersuchungen zur Saisonalität des Parasitenbefalls von *Epinephelus fuscoguttatus* am BBL

In Tabelle 10 sind die Prävalenzen (P), die mittleren Intensitäten (mI) und die Intensitäten (I) für die bei *E. fuscoguttatus* aus den Netzkäfigen des BBL isolierten Parasitenarten/-taxa zu den beprobten Jahreszeiten R02/03, T03 und R03/04 angegeben.

Tab. 10: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa für *Epinephelus fuscoguttatus* aus den Netzkäfigen des BBL zu den Jahreszeiten R02/03, T03 und R03/04 (n=Anzahl der untersuchten Fische; A=Acanthocephala; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; MI=Microsporea; MY=Myxozoa; N=Nematoda; P=Protozoa; R=Regenzeit; T=Trockenzeit; ¹=Parasitenarten/-taxa zur Berechnung von Cluster-Analyse und MDS Plot).

	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> R02/03 (n=35)		<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> T03 (n=35)		<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> R03/04 (n=35)	
	P [%]	mI (I)	P [%]	mI (I)	P [%]	mI (I)
Monoxene Parasitenarten/-taxa						
<i>Trichodina</i> spp. (P) ¹	42,9	5,3 (1-32)	51,5	526,6 (1-5845)	2,9	28 (28)
<i>Benedenia epinepheli</i> (M) ¹	37,1	1,9 (1-6)	57,1	2,9 (1-8)	8,6	1,0 (1)
<i>Neobenedenia melleni</i> (M)	5,7	2,0 (1-3)	5,7	1,0 (1)	2,9	1,0 (1)
Capsalidae gen. et sp. indet. (M) ¹	60,0	2,3 (1-6)	68,6	4,5 (1-17)	71,4	3,2 (1-8)
<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp. (M) ¹	100,0	196,7 (41-589)	100,0	179,5 (61-586)	100,0	199,3 (14-470)
<i>Cymothoa elegans</i> (CR)	2,9	1,0 (1)	-	-	-	-
Gnathiidae gen. et sp. indet. (CR)	-	-	-	-	2,9	1,0 (1)
Heteroxene Parasitenarten/-taxa						
Microsporea gen. et sp. indet. (MI) ¹	77,1	23,5 (1-160)	48,6	8,2 (1-39)	22,9	1,4 (1-2)
Myxozoa gen. et sp. indet. (MY) ¹	71,4	-	65,7	-	2,9	-
<i>Prosorhynchus australis</i> (D)	2,9	8,0 (8)	8,6	1,3 (1-2)	-	-
<i>Prosorhynchus luzonicus</i> (D) ¹	2,9	1,0 (1)	-	-	40,0	3,6 (1-14)
<i>Prosorhynchus</i> indet. (D)	-	-	-	-	5,7	1,0 (1)
<i>Lecithochirium magnaporum</i> (D)	5,7	1,0 (1)	5,7	1,0 (1)	-	-
<i>Lecithochirium neopacificum</i> (D)	-	-	2,9	1,0 (1)	-	-
<i>Nybelinia indica</i> (C)	-	-	-	-	2,9	1,0 (1)
<i>Parotobothrium balli</i> (C) ¹	11,4	2,5 (1-7)	20,0	1,4 (1-3)	11,4	1,5 (1-2)
<i>Scolex pleuronectis</i> (C) ¹	14,3	1,5 (1-2)	45,7	7,1 (1-78)	28,6	20,2 (1-104)
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)	-	-	2,9	2,0 (2)	-	-
<i>Terranova</i> sp. (N) ¹	-	-	25,7	1,3 (1-2)	-	-
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N) ¹	8,6	1,0 (1)	17,1	1,3 (1-3)	14,3	1,4 (1-2)
<i>Camallanus paracarangis</i> (N)	2,9	1,0 (1)	-	-	14,3	1,4 (1-2)
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	11,4	1,3 (1-2)	8,6	1,0 (1)	2,9	1,0 (1)
<i>Serrasentis sagittifer</i> (A)	2,9	1,0 (1)	-	-	-	-
<i>Neoechinorhynchus</i> sp. (A)	-	-	2,9	-	-	-

Auch bei *E. fuscoguttatus* unterscheiden sich die Prävalenzen der häufig vorkommenden monoxenen Parasitenarten/-taxa, wie z.B. Capsalidae gen. et sp. indet. und *Pseudorhabdosynochus* spp. in den unterschiedlichen Jahreszeiten nicht. Die Befallszahlen von *Pseudorhabdosynochus* spp. sind mit Prävalenzen von 100% und nur geringen Schwankungen in den Intensitäten nahezu identisch. Es ist zudem ersichtlich, dass sich einige der Befallszahlen in der zweiten Regenzeit (R03/04) von denen in der ersten (R02/03) und in der dazwischen liegenden Trockenzeit (T03) unterscheiden. Dies wird besonders deutlich bei den Parasitenarten/-taxa *Trichodina* spp., Microsporea gen. et sp. indet., Myxozoa gen. et sp. indet. und *Benedenia epinepheli*, die viel geringere Prävalenzen (2,9/22,9/2,9 und 8,6%) zum Zeitpunkt R03/04 aufweisen, als in den beiden vorangegangenen Jahreszeiten. *Scolex pleuronectis* zeigt im Vergleich zu den beiden beprobten Regenzeiten mit 45,7% die höchste Prävalenz in der Trockenzeit (T03). Die heteroxenen Parasitenarten/-taxa zeigen mit Ausnahme von Microsporea gen. et sp. indet., Myxozoa gen. et sp. indet., *Prosorhynchus luzonicus*, *Parotobothrium balli*, *Scolex pleuronectis* und *Terranova* sp. wiederum geringe Prävalenzen (<20%) und Intensitäten.

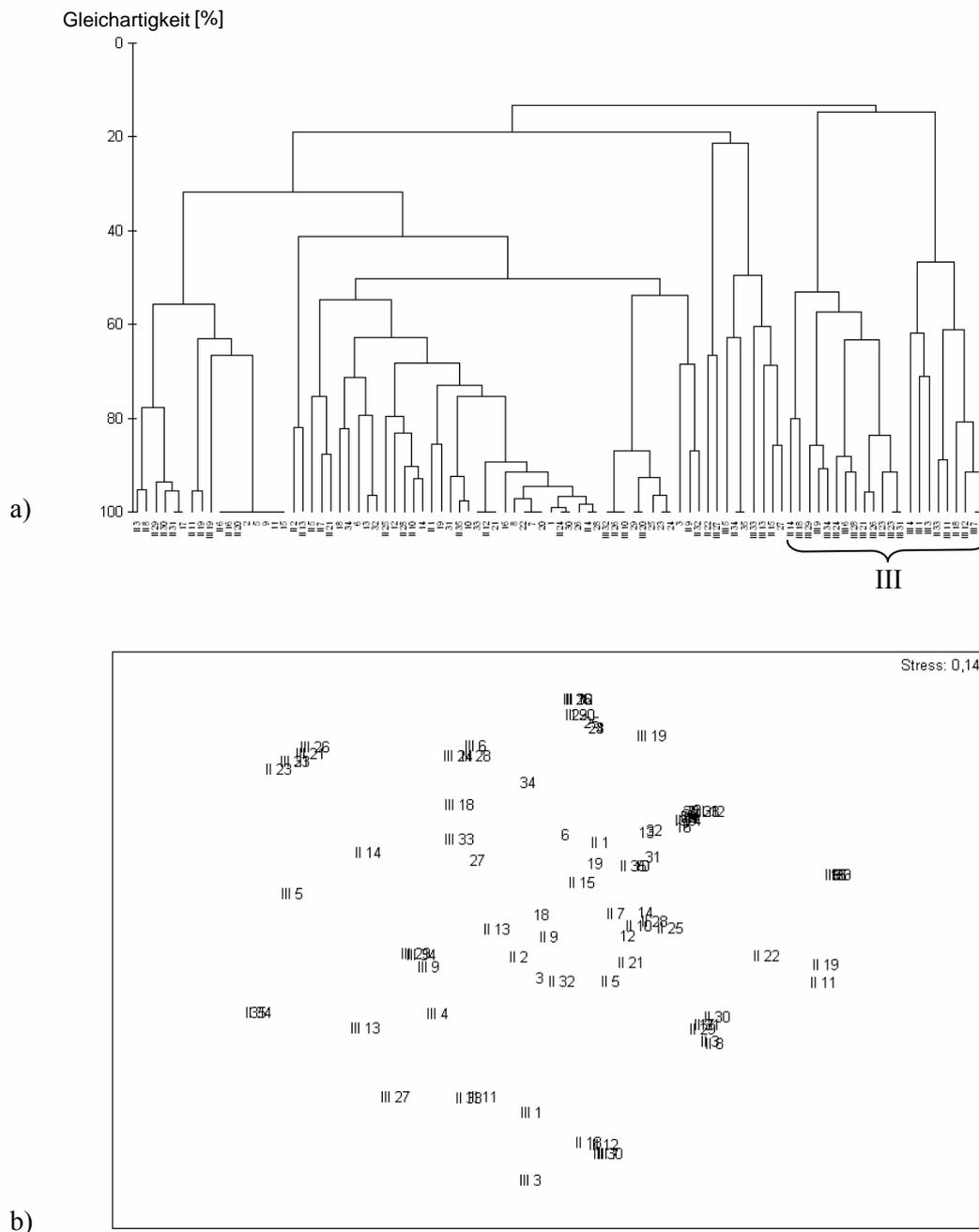


Abb. 37: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Saisonalität im Parasitenbefall mit heteroxenen Arten von *Epinephelus fuscoguttatus* am BBL (1-35=Probennahme R02/03, II 1-II 35=Probennahme T03, III 1-III 35=Probennahme R03/04).

Für die häufig vorkommenden **heteroxenen Parasitenarten** (*Microsporea* gen. et sp. indet., *Myxozoa* gen. et sp. indet., *Prosorhynchus luzonicus*, *Parotobothrium balli*, *Scolex pleuronectis*, *Terranova* sp. und *Raphidascaaris* sp. I) lassen die Cluster-Analyse und der dazugehörige MDS Plot (Abb. 37) keine eindeutigen Gruppierungen der unterschiedlichen Probennahmen erkennen. Die einzelnen Fische der jeweiligen Probennahmen lassen auf Grund der Cluster-Analyse keine eindeutige Gruppierung zu. Sie sind uneinheitlich auf der horizontalen Achse im Plot der Cluster-Analyse angeordnet. Eine Ausnahme bildet lediglich eine Gruppe relativ eng zusammenliegender Fischproben der dritten Probennahme (III 1-III 35), in Abbildung 37a durch III gekennzeichnet. Diese Abweichung von den Probennahmen I

und II wird auch durch die statistische Analyse bestätigt. Diese zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen den beprobten Jahreszeiten (Kontingenztafel: $\chi^2=56,46/ v=10/ p<0,01$) an.

Die Cluster-Analyse und der dazugehöriger MDS Plot zeigen für den Befall mit **monoxenen Parasitenarten** (*Trichodina* spp., *Benedenia epinepheli*, Capsalidae gen. et sp. indet. und *Pseudorhabdosynochus* spp.) keine saisonalen Unterschiede. Es kann keine eindeutige Gruppierung vorgenommen werden, was darauf hinweist, dass es keine saisonalen Unterschiede für den Befall von *E. fuscoguttatus* mit monoxenen Parasitenarten am BBL gibt. Die statistische Analyse ergab hingegen einen signifikanten Unterschied zwischen den beprobten Jahreszeiten (Kontingenztafel: $\chi^2=22,72/ v=6/ p<0,01$).

3.3.3 Untersuchungen zur Saisonalität des Parasitenbefalls von freilebenden *Epinephelus fuscoguttatus*

Die folgende Tabelle (Tab. 11) gibt die Prävalenzen (P), die mittleren Intensitäten (mI) und die Intensitäten (I) für die bei den freilebenden *E. fuscoguttatus* nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa in den berobten Jahreszeiten R02/03, T03 und R03/04 an.

Tab. 11: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der freilebenden *Epinephelus fuscoguttatus* zu den Jahreszeiten R02/03, T03 und R03/04 (n=Anzahl der untersuchten Fische; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; MI=Microsporea; MY=Myxozoa; N=Nematoda; P=Protozoa; R=Regenzeit; T=Trockenzeit; ¹=Parasitenarten/-taxa zur Berechnung von Cluster-Analyse und MDS Plot).

	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> R02/03 (n=35)		<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> T03 (n=35)		<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> R03/04 (n=35)	
	P [%]	mI (I)	P [%]	mI (I)	P [%]	mI (I)
Monoxene Parasitenarten/-taxa						
<i>Trichodina</i> spp. (P)	-	-	2,9	1,0 (1)	2,9	1,0 (1)
<i>Benedenia epinepheli</i> (M) ¹	-	-	22,9	6,9 (1-25)	51,4	2,7 (1-7)
<i>Neobenedenia melleni</i> (M)	5,7	2,0 (2)	-	-	-	-
Capsalidae gen. et sp. indet. (M) ¹	20,0	7,0 (1-41)	25,7	6,9 (1-29)	80,0	6,0 (1-12)
<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp. (M) ¹	94,3	64,8 (1-256)	100,0	102,9 (9-245)	100,0	91,1 (30-205)
<i>Sagum epinepheli</i> (CR)	-	-	2,9	1,0 (1)	-	-
<i>Alcirona</i> sp. (CR) ¹	94,3	18,0 (1-87)	65,1	3,3 (1-13)	94,3	5,3 (1-41)
<i>Argathona rhinoceros</i> (CR) ¹	2,9	2,0 (2)	-	-	31,4	1,2 (1-2)
Gnathiidae gen. et sp. indet. (CR)	-	-	11,4	1,0 (1)	-	-
Heteroxene Parasitenarten/-taxa						
Microsporea gen. et sp. indet. (MI) ¹	8,6	21,7 (1-62)	14,3	37,6 (1-179)	11,4	2,8 (1-5)
Myxozoa gen. et sp. indet. (MY) ¹	45,7	-	22,9	-	2,9	-
<i>Proisorhynchus australis</i> (D)	-	-	-	-	8,6	2,7 (1-4)
<i>Proisorhynchus</i> cf. <i>crucibulum</i> (D) ¹	42,9	21,8 (1-111)	8,6	8,0 (1-13)	2,9	31,0 (31)
<i>Proisorhynchus</i> indet. (D)	2,9	1,0 (1)	-	-	2,9	2,0 (2)
<i>Lecithochirium magnaporum</i> (D)	5,7	1,0 (1)	-	-	20,0	1,0 (1)
<i>Allopodocotyle epinepheli</i> (D) ¹	82,9	11,8 (1-47)	65,7	4,1 (1-12)	100,0	6,1 (1-17)
Didymozoidae gen. et sp. indet. (D)	8,6	1,3 (1-2)	-	-	-	-
<i>Nybelinia indica</i> (C)	5,7	1,0 (1)	-	-	-	-
<i>Parotobothrium balli</i> (C) ¹	-	-	-	-	57,1	2,1 (1-4)
<i>Scolex pleuronectis</i> (C) ¹	37,1	13,0 (1-72)	37,1	8,0 (1-55)	85,7	19,7 (4-144)
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)	2,9	2,0 (2)	-	-	-	-
<i>Terranova</i> sp. (N) ¹	11,4	1,5 (1-3)	51,4	1,4 (1-3)	71,4	2,5 (1-6)
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N) ¹	40,0	3,7 (1-9)	91,4	4,2 (1-9)	100,0	7,7 (1-17)
<i>Camallanus paracarangis</i> (N) ¹	28,6	2,0 (1-5)	17,1	1,5 (1-4)	62,9	2,2 (1-7)
<i>Philometra ocularis</i> (N)	-	-	2,9	1,0 (1)	-	-
<i>Philometroides</i> sp. (N)	8,6	1,3 (1-2)	2,9	1,0 (1)	-	-
<i>Echinocephalus</i> sp. (N)	-	-	-	-	2,9	1,0 (1)
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	5,7	1,5 (1-2)	-	-	-	-
Pennellidae gen. et sp. indet. (CR) ¹	40,0	33,4 (1-211)	34,3	2,4 (1-6)	82,9	5,5 (1-23)

Es ist klar zu erkennen, dass sich die Prävalenzen (jeweils 100%) der am häufigsten vorkommenden monoxenen Parasitenarten/-taxa *Pseudorhabdosynochus* spp., in den unterschiedlichen Jahreszeiten nicht unterscheiden. Für *Benedenia epinepheli*, Capsalidae gen. et sp. indet., Pennellidae gen. et sp. indet. und *Argathona rhinoceros* zeigen die Befallszahlen höhere Werte im letzten Untersuchungszeitraum R03/04, wobei die Intensitäten meistens geringer sind als in den vorangegangenen Jahreszeiten. Für die heteroxenen Parasitenarten/-taxa wiesen *Allopodocotyle epinepheli* und *Raphidascaris* sp. I mit jeweils 100% ebenfalls in der zweiten beprobten Regenzeit (R03/04) die höchsten Prävalenzen auf. Mit Ausnahme von Microsporea gen. et sp. indet., Myxozoa gen. et sp. indet. und *Proisorhynchus* cf. *crucibulum* zeigen die Prävalenzen der isolierten heteroxenen

Parasitenarten/-taxa höhere Werte während dritten Probennahme (R03/04) im Vergleich zu den beiden vorangegangenen Jahreszeiten.

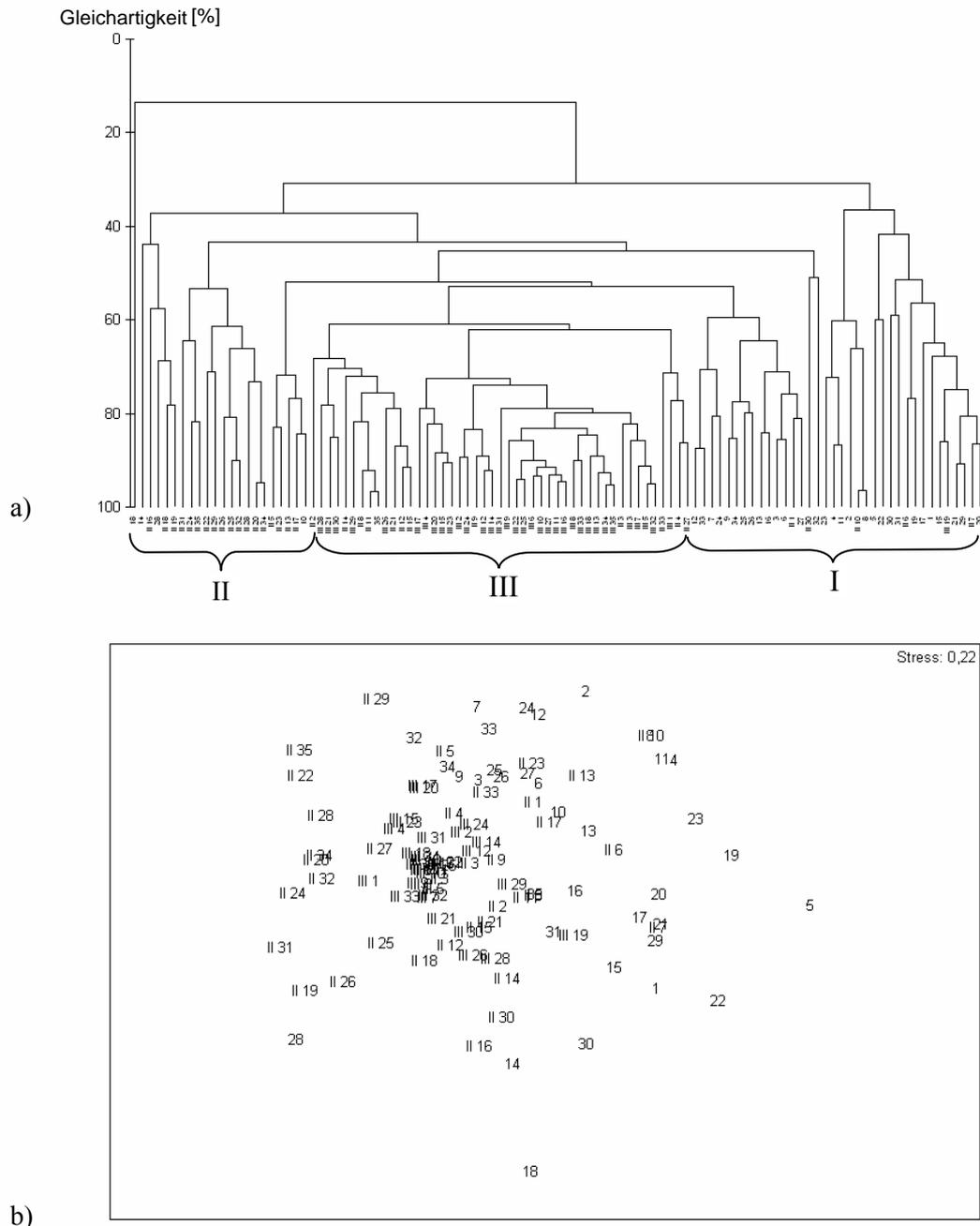


Abb. 38: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Saisonalität im Parasitenbefall mit heteroxenen Arten von freilebenden *Epinephelus fuscoguttatus* (1-35=Probennahme R02/03=Cluster I, II 1-II 35=Probennahme T03=Cluster II und III 1-III 35=Probennahme R03/04= Cluster III).

Die Cluster-Analyse (Abb. 38a) für die **heteroxenen Parasitenarten** (*Microsporea* gen. et sp. indet., *Myxozoa* gen. et sp. indet., *Proserhynchus* cf. *crucibulum*, *Allopodocotyle epinepheli*, *Parotobothrium balli*, *Scolex pleuronectis*, *Terranova* sp., *Raphidascaris* sp. I, *Camallanus paracarangis* und Pennellidae gen. et sp. indet.) lässt eine relativ deutliche Gruppierung der einzelnen Fische der unterschiedlichen Probennahmen erkennen. Diese sind in der Abbildung durch I, II und III gekennzeichnet. Im dazugehörigen MDS Plot (Abb. 38b) wird dies jedoch nicht bestätigt, da keine eindeutige Gruppierung der Probenahmen erkennbar ist. Die Fische liegen alle relativ nah beieinander,

wodurch deutlich wird, dass sie sich sehr ähnlich sind. Die statistische Analyse ergab einen signifikanten Unterschied zwischen den beprobten Jahreszeiten (Kontingenztafel: $\chi^2=72,1/ v=16/ p<0,01$). In diesem Fall ist es nicht möglich, eine sichere Aussage über saisonalen Unterschiede für den Befall von freilebenden *E. fuscoguttatus* mit heteroxenen Parasitenarten zu machen, es ist jedoch ein Trend dahingehend zu beobachten.

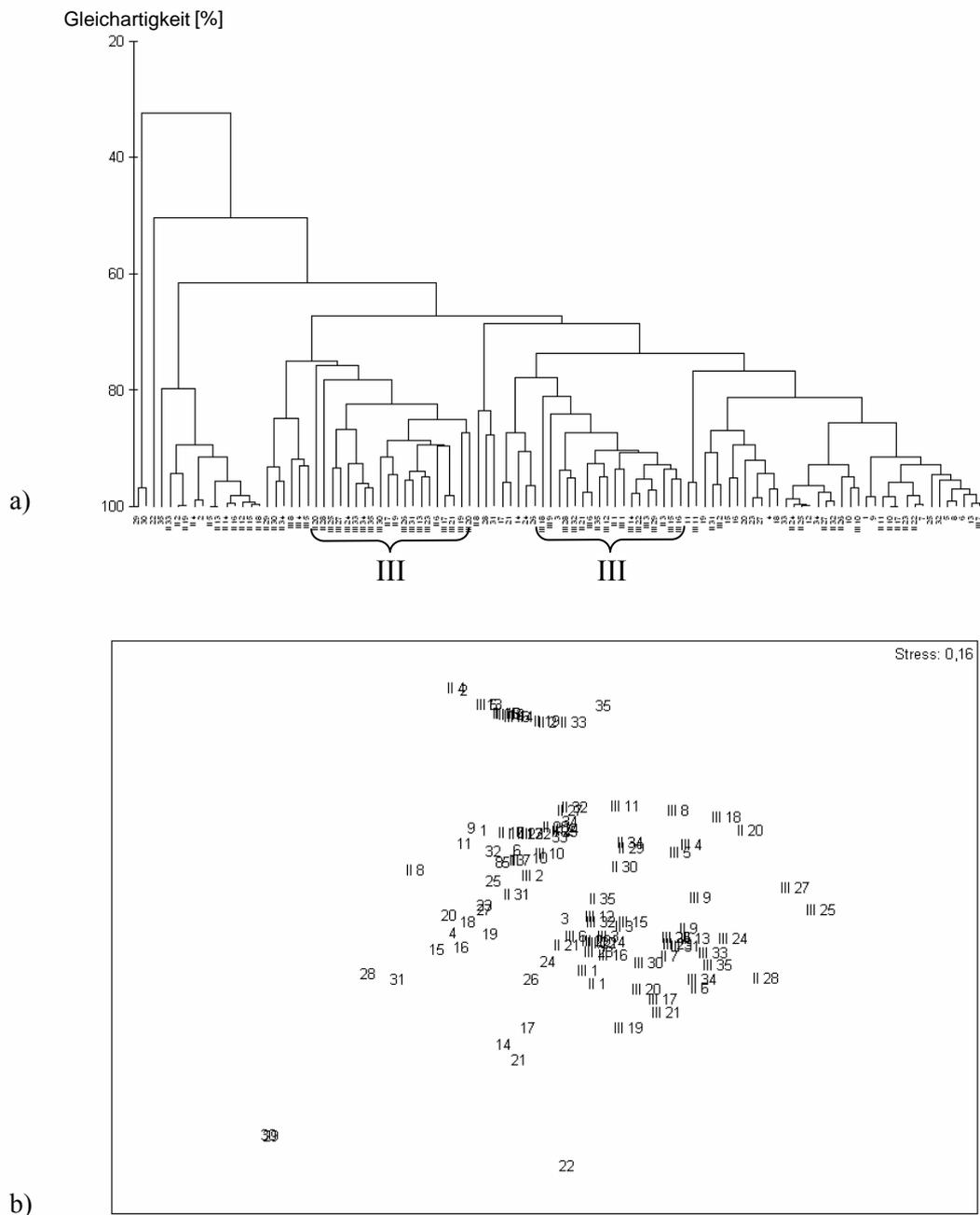


Abb. 39: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Saisonalität im Parasitenbefall mit monoxenen Arten von freilebenden *Epinephelus fuscoguttatus* (1-35=Probennahme R02/03, II 1-II 35=Probennahme T03, III 1-III 35=Probennahme R03/04=Cluster III).

Für den Befall von freilebenden *E. fuscoguttatus* mit **monoxenen Parasitenarten** (*Benedenia epinepheli*, Capsalidae gen. et sp. indet., *Pseudorhabdosynochus* spp., *Alcirona* sp. und *Argathona rhinoceros*) lassen die Cluster-Analyse und der dazugehöriger MDS Plot (Abb. 39) ebenfalls keine eindeutigen Gruppierungen der unterschiedlichen Probennahmen erkennen. Eine Ausnahme bildet

wiederum die dritte Probennahme. In der Cluster-Analyse (Abb. 39a) kann man eine Anordnung der einzelnen Fische in zwei Cluster (gekennzeichnet durch III) erkennen. Im MDS Plot (Abb. 39b) liegen die Fischproben weiter voneinander entfernt als bei den heteroxenen Parasitenarten/-taxa. Auch bei den monoxenen Parasitenarten ist der Trend zu saisonalen Unterschieden in den Befallszahlen erkennbar. Dies bestätigt auch die statistische Analyse, die einen signifikanten Unterschied zwischen den beprobten Jahreszeiten (Kontingenztafel: $\chi^2=14/ v=4/ p=0,007$) anzeigt. Eine eindeutige Aussage über das Auftreten saisonaler Unterschiede ist schwierig.

3.4 Regionalität

Am BBL in Lampung, dem Hauptstandort der vorliegenden Studie, wurden die meisten Untersuchungen durchgeführt. Für die Bestimmung der Regionalität werden Proben aus den untersuchten Marikulturanlagen Cobra, Tanjung Putus, Ringgung, Pulau Seribu sowie die untersuchten freilebenden Fische mit Proben vom BBL verglichen. Die für diesen Regionalitätsvergleich verwendeten Proben sind im gleichen Jahr und weitestgehend auch im gleichen Zeitraum genommen worden. Cluster-Analyse und MDS Plot wurden ausgewählt um mögliche Unterschiede zwischen den Marikulturanlagen jeweils für die hochabundanten heteroxenen und monoxenen Parasitenarten graphisch darzustellen (Abb. 40-49). Es wurden in den Analysen nur die Parasitenarten/-taxa berücksichtigt, die mit mindestens zehn Individuen oder mehr nachgewiesen werden konnten. Diese Parasitenarten/-taxa sind in Tabelle 12-17 durch ¹ hervorgehoben. Um die Gewichtung von den besonders abundanten Parasitenarten/-taxa zu nehmen, wurden die Daten nach der \sqrt{v} -Methode transformiert. Es werden nur die Analysen abgebildet, bei denen eine Gruppierung zu erkennen ist. Diese Darstellung wird im Folgenden einheitlich verwendet.

3.4.1 Untersuchungen zur Regionalität von freilebenden und am BBL gehälterten *Epinephelus coioides*

Jeweils 35 Exemplare der Fischart *E. coioides* wurden zur Trockenzeit T03 (Juni-August 2003) sowohl freilebend als auch am BBL untersucht. In Tabelle 12 sind die Prävalenzen (P), die mittleren Intensitäten (mI) und die Intensitäten (I) für die isolierten Parasitenarten/-taxa der freilebenden und der am BBL gehälterten Exemplare von *E. coioides* dargestellt. Die untersuchten freilebenden Exemplare wiesen insgesamt 22 Parasitenarten/-taxa auf, davon sieben mit monoxenem und 15 mit heteroxenem Lebenszyklus. Aus Tabelle 12 kann entnommen werden, dass einige Parasitenarten/-taxa ausschließlich für die freilebenden Fische nachgewiesen wurden. Es handelt sich dabei um die Parasitenarten/-taxa Didymozoidae gen. et sp. indet. (Digenea), *Philometra ocularis*, *Philometra* sp., *Philometroides* sp., *Paracuaria adunca* (Nematoda), Pennellidae gen. et sp. indet., *Alcirona* sp. und *Argathona rhinoceros* (Crustacea). Der überwiegende Teil (13 Arten) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa trat mit relativ hohen Prävalenzen (>20%) auf. Eine Ausnahme bilden dabei *Trichodina* spp., *Prosorhynchus* indet., Didymozoidae gen. et sp. indet., *Neobenedenia melleni*, *Hysterothylacium* sp. I, *Terranova* sp., *Philometra ocularis*, *Paracuaria adunca* und *Argathona rhinoceros*. Die höchste Prävalenz wurde für die Monogenea-Art *Pseudorhabdosynochus* spp. mit 100% nachgewiesen. Aus den am BBL gehälterten *E. coioides* konnten insgesamt 23 Parasitenarten/-taxa isoliert werden, darunter fünf Parasitenarten mit monoxenem Lebenszyklus und 18 mit einem heteroxenen Lebenszyklus. Acht Parasitenarten/-taxa konnten ausschließlich aus den gehälterten Exemplaren isoliert werden (*Microsporea* gen. et sp. indet., *Prosorhynchus australis*, *Lecithochirium magnaporum*, *Nybelinia indica*, *Parotobothrium balli*, *Raphidascaaris* sp. II, *Serrasentis sagittifer* und *Gorgorhynchus* sp.).

Tab. 12: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der freilebenden und am BBL gehälteren *Epinephelus coioides* (n=Anzahl der untersuchten Fische; A=Acanthocephala; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; MI=Microsporea; MY=Myxozoa; N=Nematoda; P=Protozoa; T=Trockenzeit; ¹=Parasitenarten/-taxa zur Berechnung von Cluster-Analyse und MDS Plot).

	<i>Epinephelus coioides</i> freilebend		<i>Epinephelus coioides</i> BBL	
	T03 (n=35)		T03 (n=35)	
	P [%]	mI (I)	P [%]	mI (I)
Monoxene Parasitenarten/-taxa				
<i>Trichodina</i> spp. (P)	14,3	6,2 (1-14)	5,7	3,5 (1-6)
<i>Benedenia epinepheli</i> (M) ¹	40,0	30,5 (1-182)	91,41	7,8 (1-35)
<i>Neobenedenia melleni</i> (M) ¹	14,3	7,2 (1-25)	11,4	1,0 (1)
Capsalidae gen. et sp. indet. (M) ¹	62,9	12,0 (1-67)	80,0	3,1 (1-6,3)
<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp. (M) ¹	100,0	92,9 (2-230)	100,0	92,5 (27-235)
<i>Alcirona</i> sp. (CR) ¹	54,3	3,5 (1-14)	-	-
<i>Argathona rhinoceros</i> (CR)	2,9	1,0 (1)	-	-
Heteroxene Parasitenarten/-taxa				
Microsporea gen. et sp. indet. (MI) ¹	-	-	34,3	11,0 (1-64)
Myxozoa gen. et sp. indet. (MY) ¹	60,0	-	28,61	-
<i>Prosorhynchus australis</i> (D) ¹	-	-	42,9	3,5 (1-12)
<i>Prosorhynchus luzonicus</i> (D) ¹	22,9	5,8 (1-30)	100,0	44,1 (8-153)
<i>Prosorhynchus</i> indet. (D)	2,9	1,0 (1)	2,9	2,0 (2)
<i>Lecithochirium magnaporum</i> (D)	-	-	8,9	1,3 (1-2)
<i>Allopodocotyle epinepheli</i> (D) ¹	40,0	6,6 (1-31)	2,9	1,0 (1)
Didymozoidae gen. et sp. indet. (D)	2,9	1,0 (1)	-	-
<i>Nybelinia indica</i> (C)	-	-	8,9	1,0 (1)
<i>Parotobothrium balli</i> (C)	-	-	11,4	1,8 (1-4)
<i>Scolex pleuronectis</i> (C) ¹	48,6	9,2 (1-40)	25,7	2,4 (1-6)
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)	5,7	1,0 (1)	17,1	2,2 (1-5)
<i>Terranova</i> sp. (N)	14,3	2,6 (1-5)	8,9	1,3 (1-2)
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N) ¹	31,4	1,4 (1-5)	14,3	1,4 (1-3)
<i>Raphidascaris</i> sp. II (N)	-	-	2,9	1,0 (1)
<i>Camallanus paracarangis</i> (N)	22,9	1,0 (1)	2,9	1,0 (1)
<i>Philometra ocularis</i> (N)	11,4	1,0 (1)	-	-
<i>Philometra</i> sp. (N) ¹	20,0	8,7 (1-21)	-	-
<i>Philometroides</i> sp. (N) ¹	60,0	4,0 (1-12)	-	-
<i>Paracuaria adunca</i> (N)	2,9	1,0 (1)	-	-
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	-	-	8,9	1,3 (1-2)
<i>Serrasentis sagittifer</i> (A)	-	-	17,1	1,2 (1-2)
<i>Gorgorhynchus</i> sp. (A)	-	-	2,9	1,0 (1)
Pennellidae gen. et sp. indet. (CR) ¹	51,4	8,4 (1-61)	-	-

Im Vergleich zu den freilebenden Fischen traten mit Ausnahme von Microsporea gen. et sp. indet., Myxozoa gen. et sp. indet., *Prosorhynchus australis*, *P. luzonicus*, *Benedenia epinepheli*, Capsalidae gen. et sp. indet., *Pseudorhabdosynochus* spp. und *Scolex pleuronectis* die isolierten Parasitenarten/-taxa mit geringen Prävalenzen (<20%) auf. Die höchsten Prävalenzen wiesen *Prosorhynchus luzonicus* (Digenea) und *Pseudorhabdosynochus* spp. (Monogenea) mit jeweils 100% auf. Unterschiede im Parasitenbefall von freilebenden und gehälteren *E. coioides* sind somit offensichtlich vorhanden.

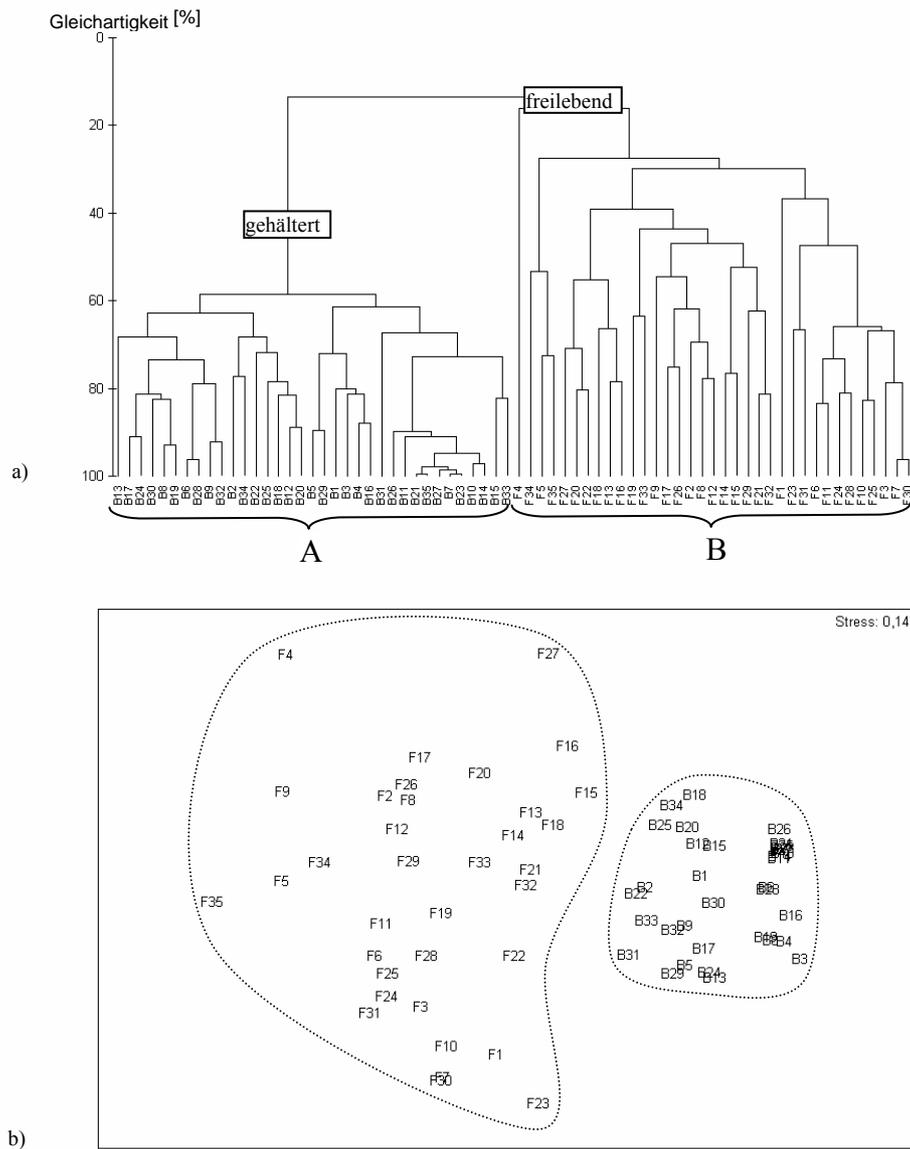


Abb. 40: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit heteroxenen Arten von freilebenden und gehälterten (BBL) *Epinephelus coioides* (F 1-F 35=freilebende *E. coioides* T03=Cluster B, B 1-B 35=gehälterte *E. coioides* T03=Cluster A).

Sowohl die Cluster-Analyse als auch der dazugehörige MDS Plot (Abb. 40) zeigen für das Vorkommen von **heteroxenen Parasiten** (Microsporea gen. et sp. indet., Myxozoa gen. et sp. indet., *Prosorhynchus luzonicus*, *P. australis*, *Allopodocotyle epinepheli*, *Scolex pleuronectis*, *Raphidascaris* sp. I, *Philometra* sp., *Philometroides* sp. und Pennellidae gen. et sp. indet.) in freilebenden und am BBL gehälterten *E. coioides* eine deutliche Gruppierung. Die einzelnen Werte der Probennahmen an den unterschiedlichen Standorten „clustern“ in einem einheitlichen Muster auf der horizontalen Achse des Plots der Cluster-Analyse. Die Trennung der beiden Cluster (in Abb. 40a durch A und B gekennzeichnet) erfolgt bei einer Gleichartigkeit von 14%. Cluster A beinhaltet dabei ausschließlich die am BBL gehälterten und Cluster B die freilebenden Fische. Im MDS Plot (Abb. 40b) sind diese beiden Gruppen ebenfalls deutlich zu erkennen. Die statistische Analyse bestätigt diesen signifikanten Unterschied (Kontingenztafel: $\chi^2=38,93/ v=6/ p<0,01$). Somit ist ein signifikanter Unterschied im heteroxenen Parasitenbefall zwischen den freilebenden und den am BBL gehälterten Fischen der Art *E. coioides* vorhanden.

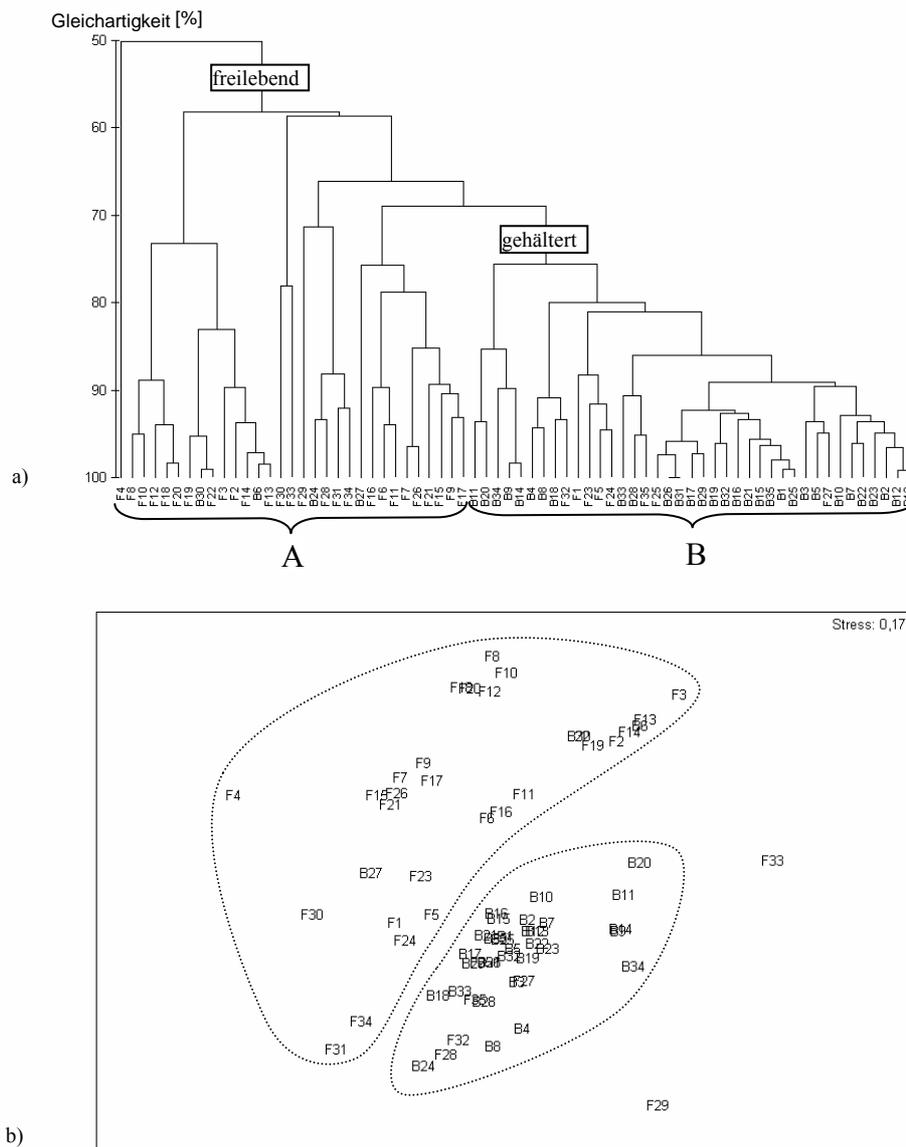


Abb. 41: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit monoxenen Arten von freilebenden und gehälterten (BBL) *Epinephelus coioides* (F 1-F 35=freilebende *E. coioides* T03=Cluster A, B 1-B 35=gehälterte *E. coioides* T03=Cluster B).

Für den Befall mit den häufig vorkommenden **monoxenen Parasitenarten** (*Benedenia epinepheli*, *Neobenedenia melleni*, Capsalidae gen. et sp. indet., *Pseudorhabdosynochus* spp., und *Alcirona* sp.) der freilebenden und der am BBL gehälterten *E. coioides* lassen sowohl die Cluster-Analyse als auch der dazugehöriger MDS Plot (Abb. 41) ebenfalls eine Gruppierung erkennen. Die Aufspaltung der beiden Cluster (in Abb. 41a durch A und B gekennzeichnet) findet erst bei einer Gleichartigkeit von 69% statt. Es sind noch mehrere Untercluster zu erkennen, die jedoch nicht berücksichtigt werden. Cluster A weist vorwiegend die freilebenden Fische auf, Cluster B mit wenigen Ausnahmen die am BBL gehälterten Fische. Im MDS Plot (Abb. 41b) sind die beiden Gruppen ebenfalls deutlich zu erkennen, wobei die einzelnen Fische der untersuchten freilebenden Exemplare eine größere Streuung aufweisen, als die der am BBL gehälterten. Die statistische Analyse ergab keinen signifikanten Unterschied (Kontingenztafel: $\chi^2=7,04/ v=4/ p=0,13$).

3.4.2 Untersuchungen zur Regionalität von freilebenden und am BBL gehälterten *Epinephelus fuscoguttatus*

Die Fischart *E. fuscoguttatus* wurde in beiden Lebensräumen zur Trockenzeit 03 (Juni-August 2003) untersucht. Die Prävalenzen (P), die mittleren Intensitäten (mI) und die Intensitäten (I) für die isolierten Parasitenarten/-taxa von freilebenden und am BBL gehälterten Exemplaren von *E. fuscoguttatus* sind in der folgenden Tabelle (Tab. 13) dargestellt.

Tab. 13: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der freilebenden und am BBL gehälterten *Epinephelus fuscoguttatus* (n=Anzahl der untersuchten Fische; A=Acanthocephala; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; MI=Microsporea; MY=Myxozoa; N=Nematoda; P=Protozoa; T=Trockenzeit; ¹=Parasitenarten/-taxa zur Berechnung von Cluster-Analyse und MDS Plot).

	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> freilebend T03 (n=35)		<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> BBL T03 (n=35)	
	P [%]	mI (I)	P [%]	mI (I)
Monoxene Parasitenarten/-taxa				
<i>Trichodina</i> spp. (P) ¹	2,9	1,0 (1)	51,5	526,6 (1-5845)
<i>Benedenia epinepheli</i> (M) ¹	22,9	6,9 (1-25)	57,1	2,9 (1-8)
<i>Neobenedenia melleni</i> (M)	-	-	5,7	1,0 (1)
Capsalidae gen. et sp. indet. (M) ¹	25,7	6,9 (1-29)	68,6	4,5 (1-17)
<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp. (M) ¹	100,0	102,9 (9-245)	100,0	179,5 (61-586)
<i>Sagum epinepheli</i> (CR)	2,9	1,0 (1)	-	-
<i>Alcirona</i> sp. (CR) ¹	65,1	3,3 (1-13)	-	-
Gnathiidae gen. et sp. indet. (CR)	11,4	1,0 (1)	-	-
Heteroxene Parasitenarten/-taxa				
Microsporea gen. et sp. indet. (MI) ¹	14,3	37,6 (1-179)	48,6	8,2 (1-39)
Myxozoa gen. et sp. indet. (MY) ¹	22,9	-	65,7	-
<i>Proisorhynchus australis</i> (D)	-	-	8,6	1,3 (1-2)
<i>Proisorhynchus</i> cf. <i>crucibulum</i> (D) ¹	8,6	8,0 (1-13)	-	-
<i>Lecithochirium magnaporum</i> (D)	-	-	5,7	1,0 (1)
<i>Lecithochirium neopacificum</i> (D)	-	-	2,9	1,0 (1)
<i>Allopodocotyle epinepheli</i> (D) ¹	65,7	4,1 (1-12)	-	-
<i>Parotobothrium balli</i> (C) ¹	-	-	20,0	1,4 (1-3)
<i>Scolex pleuronectis</i> (C) ¹	37,1	8,0 (1-55)	45,7	7,1 (1-78)
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)	-	-	2,9	2,0 (2)
<i>Terranova</i> sp. (N) ¹	51,4	1,4 (1-3)	25,7	1,3 (1-2)
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N) ¹	91,4	4,2 (1-9)	17,1	1,3 (1-3)
<i>Camallanus paracarangis</i> (N)	17,1	1,5 (1-4)	-	-
<i>Philometra ocularis</i> (N)	2,9	1,0 (1)	-	-
<i>Philometroides</i> sp. (N)	2,9	1,0 (1)	-	-
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	-	-	8,6	1,0 (1)
<i>Neoechinorhynchus</i> sp. (A)	-	-	2,9	1,0 (1)
Pennellidae gen. et sp. indet. (CR) ¹	34,3	2,4 (1-6)	-	-

Insgesamt wurden 18 Parasitenarten/-taxa für die freilebenden *E. fuscoguttatus* nachgewiesen. Einen monoxenen Lebenszyklus weisen sieben Parasitenarten auf und 11 einen heteroxenen Lebenszyklus. In Tabelle 13 ist zu erkennen, dass acht Parasitenarten/-taxa ausschließlich aus den freilebenden Fischen isoliert werden konnten, dabei handelt es sich um *Proisorhynchus* cf. *crucibulum*, *Allopodocotyle epinepheli* (Digenea), *Camallanus paracarangis*, *Philometra ocularis*, *Philometra* sp. (Nematoda), Pennellidae gen. et sp. indet., *Sagum epinepheli*, *Alcirona* sp. und Gnathiidae gen. et sp. indet. (Crustacea). Mehr als die Hälfte der nachgewiesenen Parasiten (zehn Arten) trat mit relativ hohen Prävalenzen (>20%) auf. Davon ausgenommen sind *Trichodina* spp., Microsporea gen. et sp. indet., *Proisorhynchus* cf. *crucibulum*, *Camallanus paracarangis*, *Philometra ocularis*, *Philometra* sp., *Sagum epinepheli* und Gnathiidae gen. et sp. indet. Die höchsten Prävalenzen wiesen die Arten *Pseudorhabdosynochus* spp. mit 100% und *Raphidascaris* sp. I mit 91,4% auf. Aus den am BBL gehälterten Fischen wurden insgesamt 17 Parasitenarten/-taxa isoliert, davon fünf mit monoxenen und

12 mit heteroxenen Lebenszyklen. Sieben Parasitenarten/-taxa befielen ausschließlich die gehälterten Exemplare. Es handelt sich dabei um *Prosorhynchus australis*, *Lecithochirium magnaporum*, *L. neopacificum* (Digenea), *Neobenedenia melleni* (Monogenea), *Parotobothrium balli* (Cestoda), *Hysterothylacium* sp. I, Nematoda gen. et sp. indet. (Nematoda) und *Neoechinorhynchus* sp. (Acanthocephala). Wie bei den freilebenden *E. fuscoguttatus* trat mehr als die Hälfte der nachgewiesenen Parasitenarten/taxa (neun Arten) mit relativ hohen Prävalenzen (>20%) auf. Ausgenommen sind dabei *Prosorhynchus australis*, *Lecithochirium magnaporum*, *L. neopacificum*, *Neobenedenia melleni*, *Hysterothylacium* sp. I, *Raphidascaris* sp. I, Nematoda gen. et sp. indet. und *Neoechinorhynchus* sp. und damit nahezu alle Parasitenarten, die nur für die gehälterten Fische nachgewiesen werden konnten. Die höchste Befallszahl wies *Pseudorhabdosynochus* spp. mit 100% auf. Für Microsporea gen. et sp. indet. und Myxozoa gen. et sp. indet. konnten ca. drei Mal höhere Befallszahlen (14,3% zu 48,6% respektive 22,9% zu 65,7%) bei den gehälterten Fischen festgestellt werden. Es gibt offensichtliche Unterschiede im Parasitenbefall von freilebenden und am BBL gehälterten *E. fuscoguttatus*.

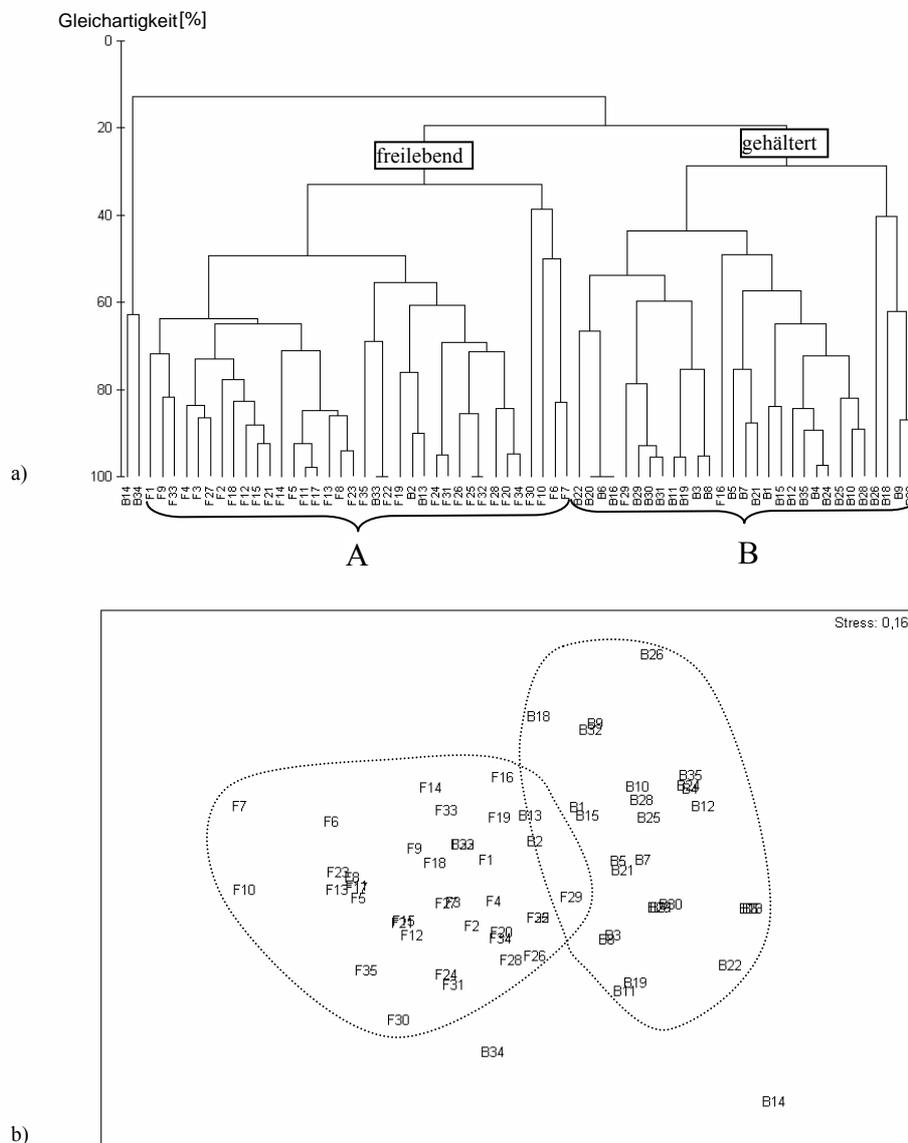


Abb. 42: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit heteroxenen Arten von freilebenden und gehälterten (BBL) *Epinephelus fuscoguttatus* (F 1-F 35=freilebend T03=Cluster A, B 1-B 35=gehältert T03=Cluster B).

Bei *E. fuscoguttatus* zeigen die Cluster-Analyse und der dazugehöriger MDS Plot (Abb. 42) für den Befall mit **heteroxenen Parasiten** (Microsporea gen. et sp. indet., Myxozoa gen. et sp. indet., *Proserhynchus* cf. *crucibulum*, *Allopodocotyle epinepheli*, *Parotobothrium balli*, *Scolex pleuronectis*, *Raphidascaris* sp. I, *Terranova* sp. und Pennellidae gen. et sp. indet.) eine Gruppierung der freilebenden und der am BBL gehälteren Fische. Die untersuchten Fische der beiden Probennahmen sind einheitlich auf der horizontalen Achse der Cluster-Analyse in zwei Cluster angeordnet, die sich bei einer Gleichartigkeit von 19% trennen (Abb. 42a). Cluster A beinhaltet bis auf wenige Ausnahmen die untersuchten freilebenden Fische, Cluster B ebenfalls mit wenigen Ausnahmen die gehälteren Exemplare. Gleiches zeigt sich auch im MDS Plot (Abb. 42b), in dem die beiden Gruppen gut zu erkennen sind. Die statistische Analyse zeigt ebenfalls einen signifikanten Unterschied (Kontingenztafel: $\chi^2=34,76/ v=4/ p<0,01$) zwischen den beiden Standorten im Befall mit heteroxenen Parasiten.

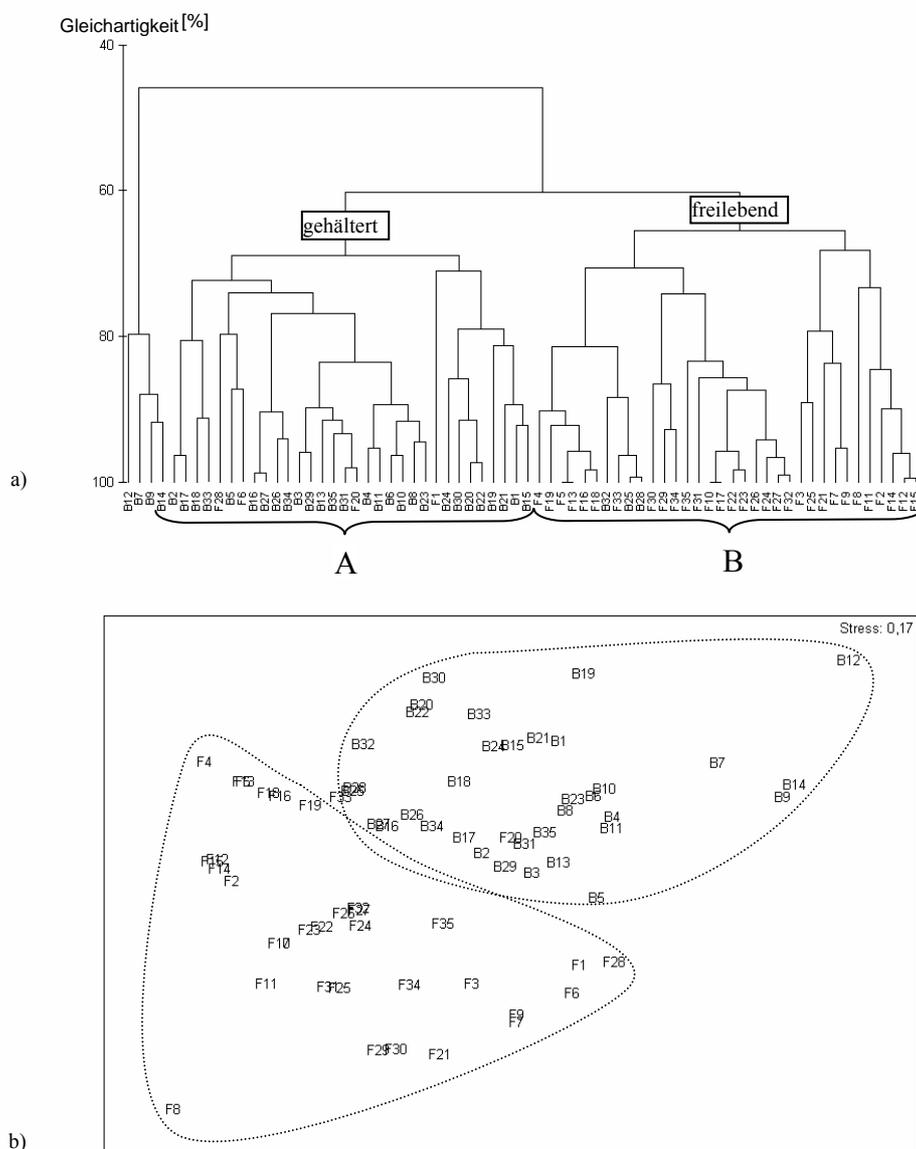


Abb. 43: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit monoxenen Arten von freilebenden und gehälteren (BBL) *Epinephelus fuscoguttatus* (F 1-F 35=freilebend T03=Cluster B, B 1-B 35=gehältert T03=Cluster A).

Der Befall von freilebenden und am BBL gehälteren *E. fuscoguttatus* mit **monoxenen Parasitenarten** (*Trichodina* spp., *Benedenia epinepheli*, Capsalidae gen. et sp. indet., *Pseudorhabdosynochus* spp. und *Alcirona* sp.) zeigt in der Cluster-Analyse und im MDS Plot eine deutliche Trennung der beiden Untersuchungsstandorte. Bei einer Gleichartigkeit von 60% erfolgt eine Aufteilung in zwei Cluster (in Abb. 43a durch A und B gekennzeichnet). Cluster A enthält dabei überwiegend die Proben der gehälteren Fische und Cluster B, mit wenigen Ausnahmen die der freilebenden Fische. Die statistische Analyse ergab in diesem Fall ebenfalls einen signifikanten Unterschied der beiden Standorte (Kontingenztafel: $\chi^2=15,67/ v=3/ p<0,01$) und bestätigt damit das Ergebnis.

3.4.3 Untersuchungen zur Regionalität von am BBL und bei Cobra gehälteren *Epinephelus fuscoguttatus*

In der Trockenzeit T03 wurden jeweils 35 Exemplare der Fischart *E. fuscoguttatus* aus den Netzkäfigen am BBL (August 2003) und bei Cobra (April/Mai 2003) untersucht. Tabelle 14 gibt eine Übersicht über die Prävalenzen (P), die mittleren Intensitäten (mI) und die Intensitäten (I) für die an den beiden Standorten nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa.

Tab. 14: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der am BBL und bei Cobra gehälteren *Epinephelus fuscoguttatus* (n=Anzahl der untersuchten Fische; A=Acanthocephala; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; MI=Microsporea; MY=Myxozoa; N=Nematoda; P=Protozoa; T=Trockenzeit; ¹=Parasitenarten/-taxa zur Berechnung von Cluster-Analyse und MDS Plot).

	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> BBL T03 (n=35)		<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> Cobra T03 (n=35)	
	P [%]	mI (I)	P [%]	mI (I)
Monoxene Parasitenarten/-taxa				
<i>Trichodina</i> spp. (P) ¹	51,5	526,6 (1-5845)	2,9	1,0 (1)
<i>Benedenia epinepheli</i> (M) ¹	57,1	2,9 (1-8)	-	-
<i>Neobenedenia melleni</i> (M)	5,7	1,0 (1)	-	-
Capsalidae gen. et sp. indet. (M) ¹	68,6	4,5 (1-17)	-	-
<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp. (M) ¹	100,0	179,5 (61-586)	57,1	4,0 (1-9)
Heteroxene Parasitenarten/-taxa				
Microsporea gen. et sp. indet. (MI) ¹	48,6	8,2 (1-39)	-	-
Myxozoa gen. et sp. indet. (MY) ¹	65,7	-	80,0	-
<i>Prosorhynchus australis</i> (D)	8,6	1,3 (1-2)	2,9	1,0 (1)
<i>Prosorhynchus luzonicus</i> (D)	-	-	2,9	1,0 (1)
<i>Prosorhynchus</i> indet. (D)	-	-	11,4	1,3 (1-2)
<i>Lecithochirium magnaporum</i> (D)	5,7	1,0 (1)	-	-
<i>Lecithochirium neopacificum</i> (D)	2,9	1,0 (1)	-	-
<i>Parotobothrium balli</i> (C) ¹	20,0	1,4 (1-3)	2,9	1,0 (1)
<i>Scolex pleuronectis</i> (C) ¹	45,7	7,1 (1-78)	60,0	14,4 (1-116)
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)	2,9	2,0 (2)	8,6	1,7 (1-2)
<i>Terranova</i> sp. (N) ¹	25,7	1,3 (1-2)	2,9	1,0 (1)
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N) ¹	17,1	1,3 (1-3)	51,4	1,7 (1-4)
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	8,6	1,0 (1)	5,7	1,0 (1)
<i>Neoechinorhynchus</i> sp. (A)	2,9	1,0 (1)	-	-
Pennellidae gen. et sp. indet. (CR)	-	-	2,9	1,0 (1)

Epinephelus fuscoguttatus am BBL wies insgesamt 17 Parasitenarten/-taxa auf, davon fünf mit monoxenen und 12 mit heteroxenen Lebenszyklen. Sieben Parasitenarten/-taxa *Lecithochirium magnaporum*, *L. neopacificum* (Digenea), Microsporea gen. et sp. indet., *Benedenia epinepheli*, *Neobenedenia melleni*, Capsalidae gen. et sp. indet. (Monogenea) und *Neoechinorhynchus* sp. (Acanthocephala) befielen ausschließlich die am BBL gehälteren Exemplare. Mehr als die Hälfte (neun Arten) der nachgewiesenen Parasitenarten/taxa war mit Prävalenzen höher als 20%

nachzuweisen. Ausgenommen waren dabei *Prosorhynchus australis*, *Lecithochirium magnaporum*, *L. neopacificum*, *Neobenedenia melleni*, *Hysterothylacium* sp. I, *Raphidascaris* sp. I, Nematoda gen. et sp. indet. und *Neoechinorhynchus* sp. Mit 100% wies *Pseudorhabdosynochus* spp. die höchste Befallszahl auf. Die untersuchten Exemplare von *E. fuscoguttatus* aus den Netzkäfigen bei Cobra wiesen mit 13 Parasitenarten/-taxa (Lebenszyklen: zwei monoxen, 11 heteroxen) eine geringere Parasitenanzahl auf, als die am BBL gehaltenen Fische. Drei Parasitenarten konnten nur aus den untersuchten Exemplaren bei Cobra isoliert werden: *Prosorhynchus luzonicus*, *Prosorhynchus* indet. (Digenea) und Pennellidae gen. et sp. indet. (Crustacea). Bei Cobra traten mit Ausnahme von Myxozoa gen. et sp. indet., *Pseudorhabdosynochus* spp., *Scolex pleuronectis* und *Raphidascaris* sp. I die isolierten Parasitenarten/-taxa mit geringen Prävalenzen (<20%) auf. Die höchste Prävalenz wurde für Myxozoa gen. et sp. indet. mit 80% ermittelt. Es gibt Unterschiede im Parasitenbefall von gehaltenen *E. fuscoguttatus* an den beiden Standorten BBL und Cobra.

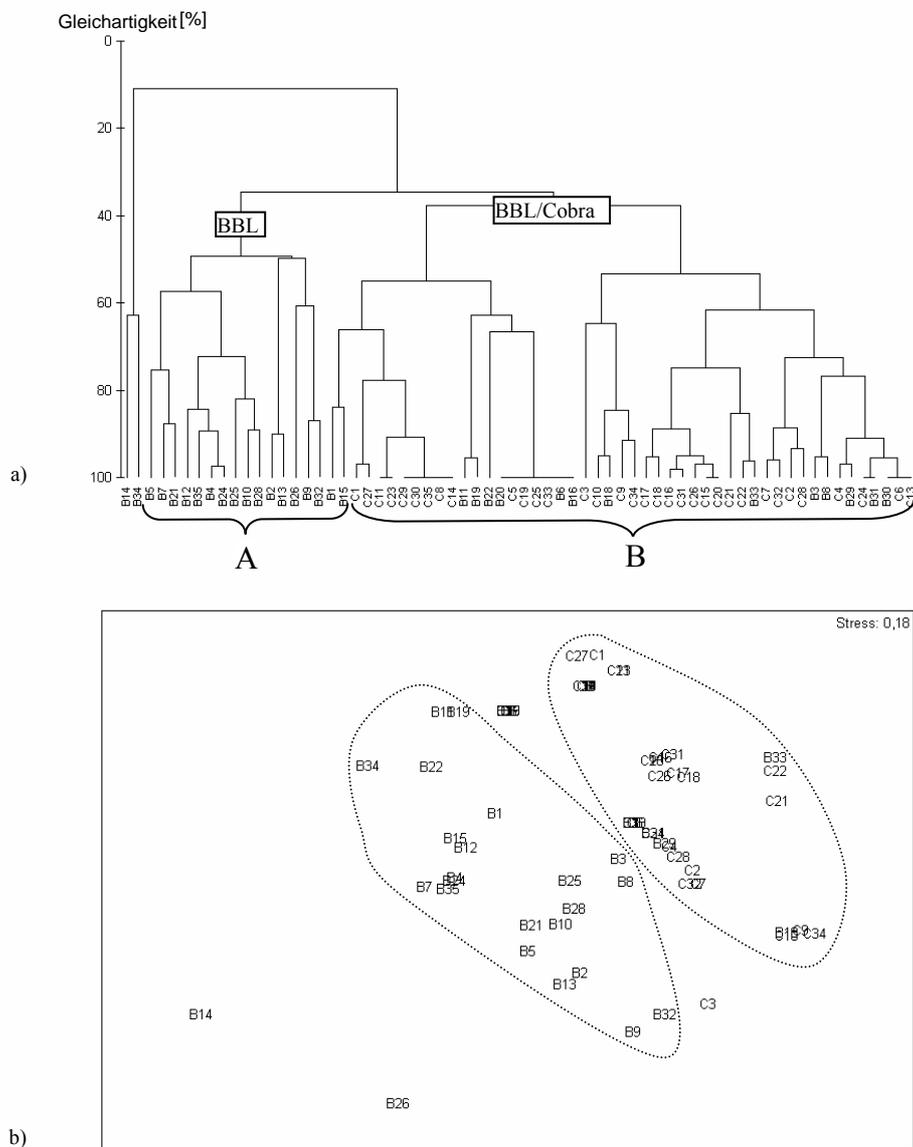


Abb. 44: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit heteroxenen Arten von gehaltenen *Epinephelus fuscoguttatus* am BBL und bei Cobra (B 1-B 35=BBL T03=Cluster A, C 1-C 35=Cobra T03=Cluster B).

Bei den untersuchten *E. fuscoguttatus* aus den Untersuchungsgebieten BBL und Cobra zeigen die Cluster-Analyse und der MDS Plot (Abb. 44) keine eindeutige Gruppierung für den Befall mit **heteroxenen Parasiten** (Microsporea gen. et sp. indet., Myxozoa gen. et sp. indet., *Parotobothrium balli*, *Scolex pleuronectis*, *Terranova* sp. und *Raphidascaris* sp. I). Die Anordnung der Fische der beiden Probenahmen auf der horizontalen Achse der Cluster-Analyse (Abb. 44a) ist nicht einheitlich. Die beiden Hauptcluster trennen sich bei einer Gleichartigkeit von 35%. Die weitere Aufspaltung dieser Cluster wird hier vernachlässigt. Cluster A umfasst ausschließlich Proben vom BBL, wohingegen Cluster B sowohl Fische vom BBL als auch von Cobra aufweist. Es überwiegen jedoch die Proben von Cobra. Gleiches gilt für den MDS Plot (Abb. 44b). Es ist somit keine klare Trennung, sondern eine deutliche Vermischung der Proben vorhanden. Die statistische Analyse zeigt trotz allem einen signifikanten Unterschied (Kontingenztafel: $\chi^2=15,57/ v=4/ p<0,01$).

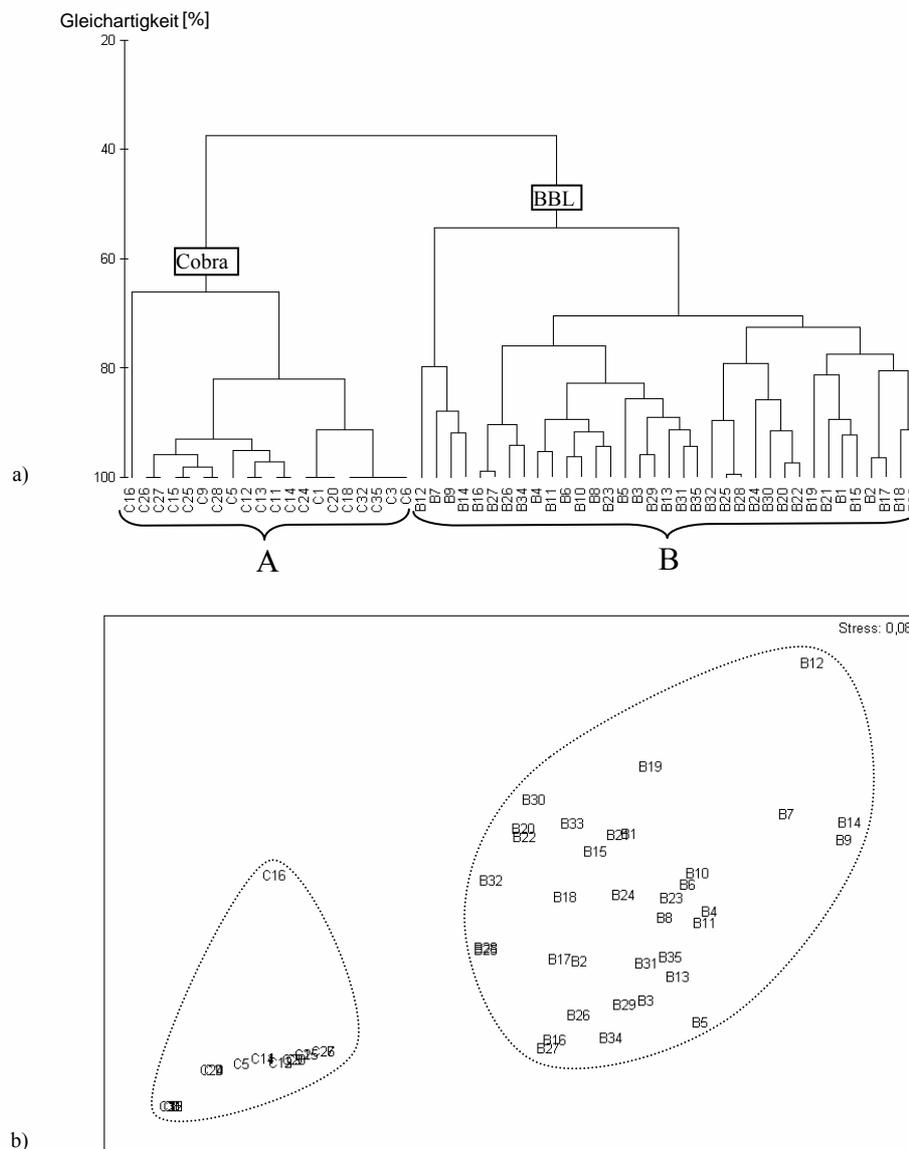


Abb. 45: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit monoxenen Arten von gehälterten *Epinephelus fuscoguttatus* am BBL und bei Cobra (B 1-B 35=BBL T03=Cluster B, C 1-C 35=Cobra T03= Cluster A).

Ein sehr eindeutiges Bild liefern dagegen die Cluster-Analyse und der dazugehörige MDS Plot für den Befall mit **monoxenen Parasitenarten** (*Trichodina* spp., *Benedenia epinepheli*, Capsalidae gen. et sp.

indet. und *Pseudorhabdosynochus* spp.). Die einzelnen Fische der beiden Marikulturanlagen „clustern“ ohne Ausnahme einheitlich in zwei Gruppen (Abb. 45a). Die Aufteilung der beiden Cluster erfolgt bei einer Gleichartigkeit von 38%, wobei Cluster A ausschließlich die bei Cobra untersuchten *E. fuscoguttatus* umfasst und B die am BBL. Auch im MDS Plot (Abb. 45b) sind die beiden Standorte als Gruppen voneinander getrennt angeordnet. Die statistische Analyse bestätigt den signifikanten Unterschied der beiden Standorte im Befall mit monoxenen Parasiten (Kontingenztafel: $\chi^2=6,72/ v=1/ p<0,01$).

3.4.4 Untersuchungen zur Regionalität von am BBL und in Tanjung Putus (TP) gehälterten *Epinephelus fuscoguttatus*

Die Fischart *E. fuscoguttatus* wurde zur Trockenzeit 03 sowohl am BBL (August 2003) als auch in TP (Mai 2003) untersucht. In der folgenden Tabelle (Tab. 15) sind die Prävalenzen (P), die mittleren Intensitäten (mI) und die Intensitäten (I) für die am BBL und in TP gehälterten *E. fuscoguttatus* nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa dargestellt.

Tab. 15: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der am BBL und in Tanjung Putus gehälterten *Epinephelus fuscoguttatus* (n=Anzahl der untersuchten Fische; A=Acanthocephala; C=Cestoda; D=Digenea; M=Monogenea; MI=Microsporea; MY=Myxozoa; N=Nematoda; P=Protozoa; T=Trockenzeit; ¹=Parasitenarten/-taxa zur Berechnung von Cluster-Analyse und MDS Plot).

	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> BBL T03 (n=35)		<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> TP T03 (n=35)	
	P [%]	mI (I)	P [%]	mI (I)
Monoxene Parasitenarten/-taxa				
<i>Trichodina</i> spp. (P) ¹	51,5	526,6 (1-5845)	17,1	7,7 (1-26)
<i>Benedenia epinepheli</i> (M) ¹	57,1	2,9 (1-8)	25,7	2,3 (1-4)
<i>Neobenedenia melleni</i> (M)	5,7	1,0 (1)	-	-
Capsalidae gen. et sp. indet. (M) ¹	68,6	4,5 (1-17)	45,7	6,4 (1-24)
<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp. (M) ¹	100,0	179,5 (61-586)	100,0	151,6 (10-652)
Heteroxene Parasitenarten/-taxa				
Microsporea gen. et sp. indet. (MI) ¹	48,6	8,2 (1-39)	68,6	13,5 (1-197)
Myxozoa gen. et sp. indet. (MY) ¹	65,7	-	88,6	-
<i>Prosorhynchus australis</i> (D)	8,6	1,3 (1-2)	-	-
<i>Lecithochirium magnaporum</i> (D)	5,7	1,0 (1)	-	-
<i>Lecithochirium neopacificum</i> (D)	2,9	1,0 (1)	-	-
<i>Allopodocotyle epinepheli</i> (D)	-	-	5,7	6,0 (1-11)
<i>Parotobothrium balli</i> (C) ¹	20,0	1,4 (1-3)	5,7	1,5 (1-2)
<i>Scolex pleuronectis</i> (C) ¹	45,7	7,1 (1-78)	5,7	1,0 (1)
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)	2,9	2,0 (2)	-	-
<i>Terranova</i> sp. (N) ¹	25,7	1,3 (1-2)	-	-
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N) ¹	17,1	1,3 (1-3)	22,9	2,5 (1-6)
<i>Camallanus paracarangis</i> (N)	-	-	2,8	1,0 (1)
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	8,6	1,0 (1)	2,8	1,0 (1)
<i>Neoechinorhynchus</i> sp. (A)	2,9	1,0 (1)	-	-
Acanthocephala indet. (A)	-	-	2,8	1,0 (1)

Aus den am BBL untersuchten Exemplaren von *Epinephelus fuscoguttatus* konnten insgesamt 17 Parasitenarten/-taxa isoliert werden, davon fünf mit monoxenen und 12 mit heteroxenen Lebenszyklen. Sieben Parasitenarten/-taxa wurden ausschließlich am BBL nachgewiesen, darunter Microsporea gen. et sp. indet. (Microsporea), *Prosorhynchus australis*, *Lecithochirium magnaporum*, *L. neopacificum* (Digenea), *Benedenia epinepheli*, *Neobenedenia melleni*, Capsalidae gen. et sp. indet. (Monogenea), *Hysterothylacium* sp. I, *Terranova* sp. (Nematoda) und *Neoechinorhynchus* sp. (Acanthocephala). Zehn Arten (59%) der nachgewiesenen Parasitenarten/taxa waren mit relativ hohen Prävalenzen (>20%) nachzuweisen. Folgende Parasiten traten mit geringen Prävalenzen (<20%) auf:

Proisorhynchus australis, *Lecithochirium magnaporum*, *L. neopacificum*, *Neobenedenia melleni*, *Hysterothylacium* sp. I, *Raphidascaris* sp. I, Nematoda gen. et sp. indet. und *Neoechinorhynchus* sp. Mit 100% wies *Pseudorhabdosynochus* spp. die höchste Befallszahl auf, gefolgt von Capsalidae gen. et sp. indet. mit 68,6%. In TP konnten 13 Parasitenarten/-taxa in den untersuchten Fischen nachgewiesen werden. Vier davon wiesen eine monoxene und neun eine heteroxene Lebensweise auf. Nur die Fische aus den Netzkäfigen in TP waren mit *Allopodocotyle epinepheli* (Digenea), *Camallanus paracarangis* (Nematoda) und Acanthocephala indet. (Acanthocephala) befallen. 54% (sieben Arten) der nachgewiesenen Parasiten traten mit geringen Prävalenzen (<20%) auf. Davon ausgenommen sind Microsporea gen. et sp. indet., Myxozoa gen. et sp. indet., *Benedenia epinepheli*, Capsalidae gen. et sp. indet., *Pseudorhabdosynochus* spp. und *Raphidascaris* sp. I, die mit Prävalenzen größer als 20% auftraten. Die höchste Prävalenz (100%) wies ebenfalls die Monogenea-Art *Pseudorhabdosynochus* spp. gefolgt von Myxozoa gen. et sp. indet. (88,6%) auf. Es gibt keine eindeutigen Unterschiede im Parasitenbefall mit häufig vorkommenden Arten von gehälterten *E. fuscoguttatus* am BBL und in TP.

Obwohl die Cluster-Analyse und der MDS Plot für den Befall mit **heteroxenen Parasitenarten/-taxa** (Microsporea gen. et sp. indet., Myxozoa gen. et sp. indet., *Parotobothrium balli*, *Scolex pleuronectis*, *Terranova* sp. und *Raphidascaris* sp. I) keine Unterschiede zwischen den am BBL und in TP gehälterten *E. fuscoguttatus* zeigen, ergibt die statistische Analyse einen signifikanten Unterschied der beiden Standorte (Kontingenztafel: $\chi^2=16,31/ v=4/ p<0,01$). Es gibt keine klare Trennung der mit heteroxenen Parasiten befallenen Fische an den beiden Standorten BBL und TP.

Für den Befall mit häufig vorkommenden **monoxenen Parasitenarten** (*Trichodina* spp., *Benedenia epinepheli*, Capsalidae gen. et sp. indet. und *Pseudorhabdosynochus* spp.) bei *E. fuscoguttatus* zeigen die beiden Standorte BBL und TP keinen signifikanten Unterschied. Weder in der Cluster-Analyse noch im dazugehörigen MDS Plot ist eine Gruppierung erkennbar. Die statistische Analyse bestätigt dieses Ergebnis (Kontingenztafel: $\chi^2=6,54/ v=3/ p=0,09$).

3.4.5 Untersuchungen zur Regionalität von am BBL und in Ringgung gehälterten *Epinephelus fuscoguttatus*

Epinephelus fuscoguttatus wurde zur Regenzeit 03/04 am BBL (Januar 2004) und in Ringgung (Oktober 2003) untersucht. In der folgenden Tabelle (Tab. 16) sind die Prävalenzen (P), die mittleren Intensitäten (mI) und die Intensitäten (I) für die am BBL und in Ringgung gehälterten *E. fuscoguttatus* nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa dargestellt.

Tab. 16: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der am BBL und in Ringgung gehälterten *Epinephelus fuscoguttatus* (n=Anzahl der untersuchten Fische; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; MI=Microsporea; MY=Myxozoa; N=Nematoda; P=Protozoa; R=Regenzeit; ¹=Parasitenarten/-taxa zur Berechnung von Cluster-Analyse und MDS Plot).

	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> BBL R03/04 (n=35)		<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> Ringgung R03/04 (n=35)	
	P [%]	mI (I)	P [%]	mI (I)
Monoxene Parasitenarten/-taxa				
<i>Trichodina</i> spp. (P)	2,9	28 (28)	2,9	1,0 (1)
<i>Benedenia epinepheli</i> (M) ¹	8,6	1,0 (1)	54,3	4,3 (1-21)
<i>Neobenedenia melleni</i> (M)	2,9	1,0 (1)	2,9	1,0 (1)
Capsalidae gen. et sp. indet. (M) ¹	71,4	3,2 (1-8)	74,3	5,1 (1-30)
<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp. (M) ¹	100,0	199,3 (14-470)	97,1	61,1 (13-175)
<i>Alcirona</i> sp. (CR)	-	-	2,9	5,0 (5)
<i>Argathona rhinoceros</i> (CR)	-	-	14,3	1,0 (1)
Gnathiidae gen. et sp. indet. (CR)	2,9	1,0 (1)	2,8	1,0 (1)
Heteroxene Parasitenarten/-taxa				
Microsporea gen. et sp. indet. (MI) ¹	22,9	1,4 (1-2)	14,3	8,2 (1-33)
Myxozoa gen. et sp. indet. (MY) ¹	2,9	-	42,9	-
<i>Proisorhynchus luzonicus</i> (D) ¹	40,0	3,6 (1-14)	-	-
<i>Proisorhynchus</i> indet. (D)	-	-	5,7	1,5 (1-2)
<i>Lecithochirium magnaporum</i> (D)	5,7	1,0 (1)	17,1	1,0 (1)
<i>Allopodocotyle epinepheli</i> (D) ¹	-	-	100,0	3,5 (1-8)
<i>Nybelinia indica</i> (C)	2,9	1,0 (1)	-	-
<i>Parotobothrium balli</i> (C) ¹	11,4	1,5 (1-2)	60,0	2,4 (1-5)
<i>Scolex pleuronectis</i> (C) ¹	28,6	20,2 (1-104)	94,3	30,2 (3-166)
Pseudophyllidea gen. et sp. indet. (C)	-	-	2,9	1,0 (1)
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)	-	-	8,6	1,0 (1)
<i>Terranova</i> sp. (N) ¹	-	-	88,6	2,3 (1-6)
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N) ¹	14,3	1,4 (1-2)	97,1	7,5 (1-17)
<i>Camallanus paracarangis</i> (N) ¹	-	-	65,7	1,4 (1-3)
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	2,9	1,0 (1)	-	-
Pennellidae gen. et sp. indet. (CR)	-	-	2,9	1,0 (1)

Für *E. fuscoguttatus* aus den Netzkäfigen am BBL konnten insgesamt 15 Parasitenarten/-taxa nachgewiesen werden, davon sechs mit monoxenem und neun mit heteroxenem Lebenszyklus. Drei Parasitenarten/-taxa konnten ausschließlich aus den am BBL gehälterten Fischen isoliert werden. Es handelt sich dabei um *Proisorhynchus luzonicus* (Digenea), *Nybelinia indica* (Cestoda) und Nematoda gen. et sp. indet. (Nematoda). Mit 66,7% (zehn Arten) trat der überwiegende Teil der isolierten Parasiten mit geringen Befallszahlen (Prävalenz <20%) auf. Microsporea gen. et sp. indet., *Proisorhynchus luzonicus*, Capsalidae gen. et sp. indet., *Pseudorhabdosynochus* spp. und *Scolex pleuronectis* wiesen Prävalenzen >20% auf. Die höchste Prävalenz (100%) konnte für *Pseudorhabdosynochus* spp. (Monogenea) aufgezeigt werden. Die in Ringgung gehälterten Exemplare von *E. fuscoguttatus* waren von insgesamt 21 Parasitenarten/-taxa befallen, davon wiesen acht Parasiten einen monoxenen und 13 einen heteroxenen Lebenszyklus auf. Acht Parasitenarten/-taxa *Proisorhynchus* indet., *Allopodocotyle epinepheli* (Digenea), Pseudophyllidea gen. et sp. indet.

(Cestoda), *Hysterothylacium* sp. I, *Terranova* sp., *Camallanus paracarangis* (Nematoda), Pennellidae gen. et sp. indet., *Alcirona* sp. und *Argathona rhinoceros* (Crustacea) waren ausschließlich in diesen Fischen zu finden. Über die Hälfte (12 Arten, 57,1%) der isolierten Parasiten traten mit geringen Prävalenzen (<20%) auf. Die höchsten Prävalenzen konnten für *Allopodocotyle epinepheli* (100%), *Pseudorhabdosynochus* spp. (97,1%) und *Raphidascaris* sp. I (97,1%) nachgewiesen werden. Daneben traten Myxozoa gen. et sp. indet., *Benedenia epinepheli*, Capsalidae gen. et sp. indet., *Parotobothrium balli*, *Scolex pleuronectis* und *Camallanus paracarangis* ebenfalls mit Prävalenzen über 20% auf. Die in Ringung gehälterten Fische wiesen vor allem bei den Cestoda- und Nematoda-Arten höhere Prävalenzen und Intensitäten im Vergleich zum BBL auf. Es gibt deutliche Unterschiede im Parasitenbefall von gehälterten *E. fuscoguttatus* am BBL und in Ringung.

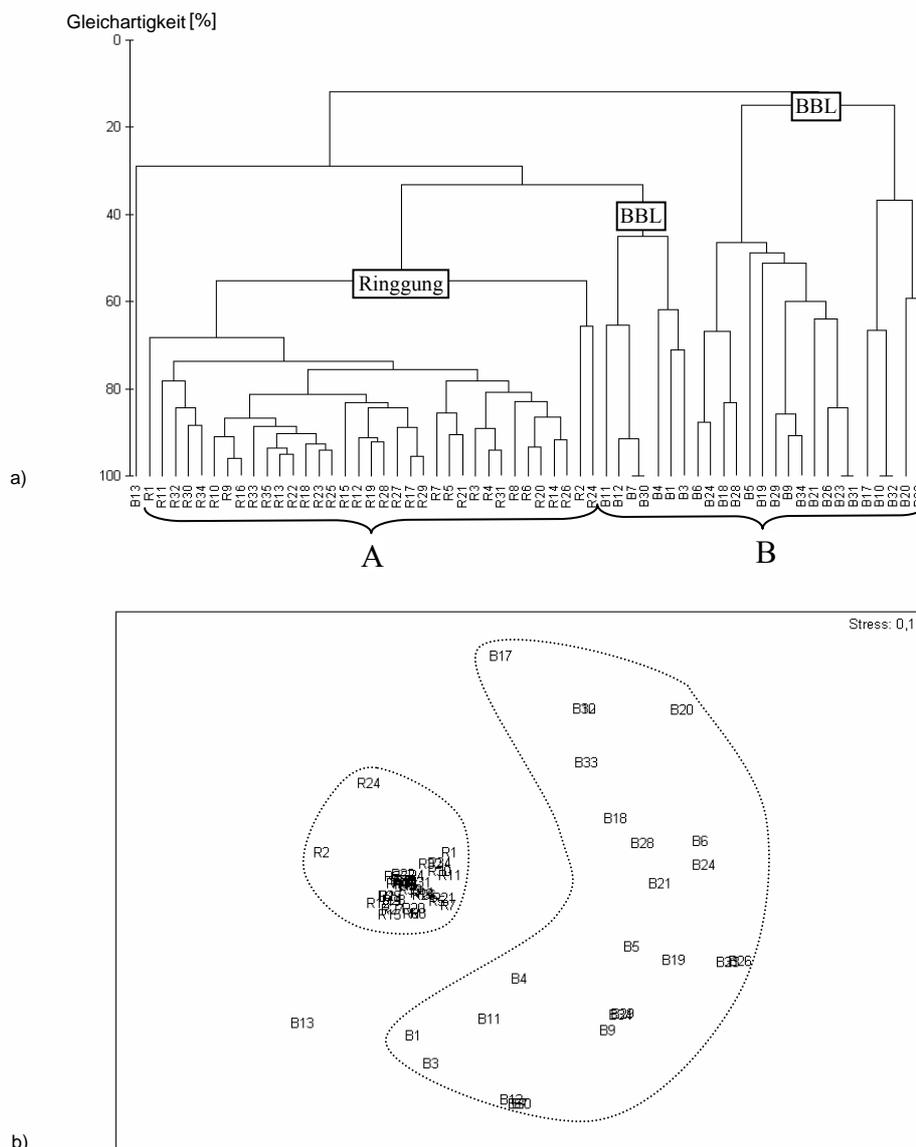


Abb. 46: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit heteroxenen Arten von gehälterten *Epinephelus fuscoguttatus* am BBL und in Ringung (B 1-B 35=BBL R03/04=Cluster B, R 1-R 35=Ringung R03/04=Cluster A).

Die beiden Untersuchungsgebiete BBL und Ringung unterscheiden sich signifikant im Befall mit **heteroxenen Parasiten** (*Microsporea* gen. et sp. indet., *Myxozoa* gen. et sp. indet., *Prosorhynchus luzonicus*, *Allopodocotyle epinepheli*, *Parotobothrium balli*, *Scolex pleuronectis*, *Terranova* sp.

Raphidascaris sp. I und *Camallanus paracarangis*). Eine erste Aufspaltung der beiden Probenahme Standorte findet bei einer Gleichartigkeit von 12% statt. Es folgt eine weitere Abspaltung der am BBL gehaltenen Fische bei einer Gleichartigkeit von 33% (Abb. 46a). Cluster A umfasst nur die in Ringgung gehaltenen Fische, Cluster B nur die des BBL. Im MDS Plot (Abb. 46b) wird deutlich, dass sich die Proben vom BBL weniger ähnlich sind im Befall mit heteroxenen Parasiten als die in Ringgung. Auch die statistische Analyse zeigt einen signifikanten Unterschied (Kontingenztafel: $\chi^2=24,78/ v=5/ p<0,01$) der beiden Standorte im Befall mit heteroxenen Parasiten an.

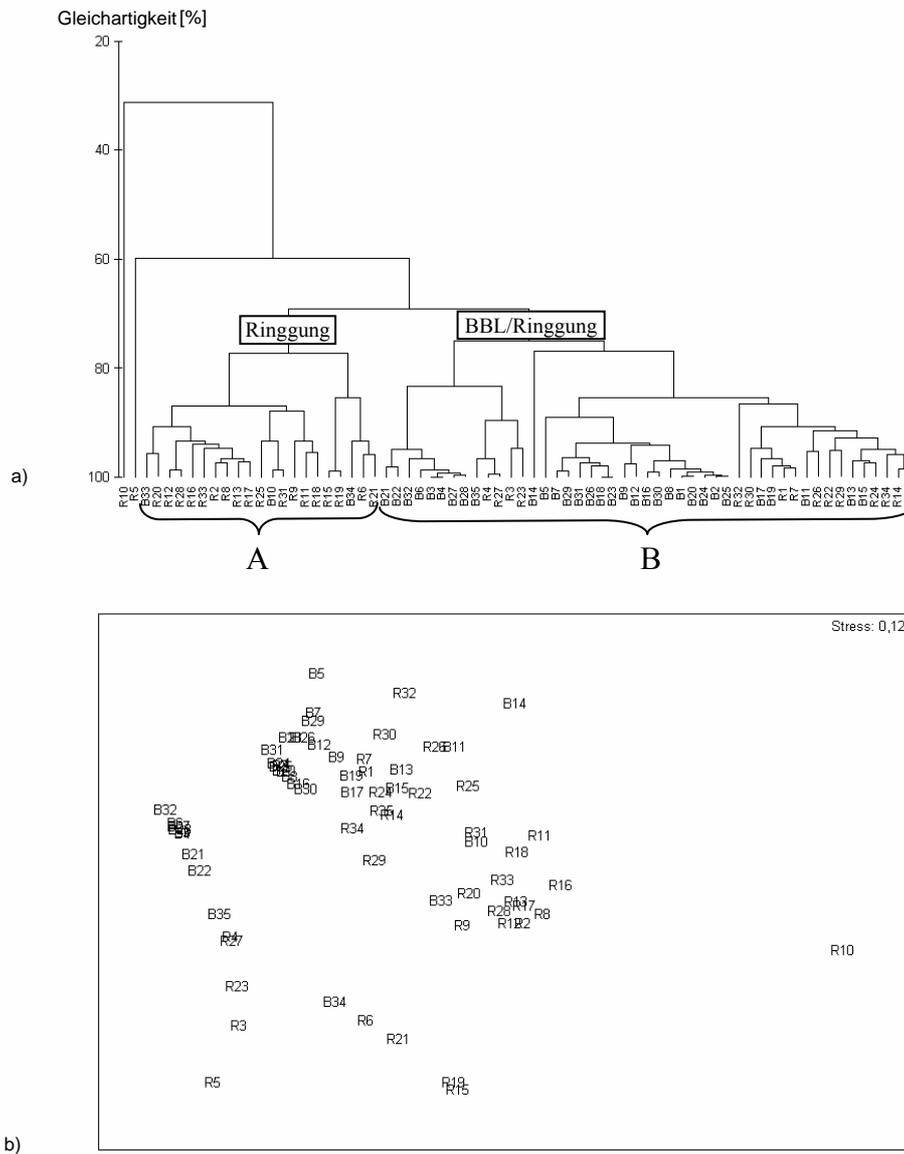


Abb. 47: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit monoxenen Arten von gehälterten *Epinephelus fuscoguttatus* am BBL und in Ringgung (B 1-B 35=BBL R03/04=Cluster B, R 1-R 35=Ringgung R03/04=Cluster A).

Die Cluster-Analyse und der dazugehörige MDS Plot (Abb. 47) für den Befall mit **monoxenen Parasitenarten** (*Trichodina* spp., *Benedenia epinepheli*, Capsalidae gen. et sp. indet. und *Pseudorhabdosynochus* spp.) and den beiden Standorten BBL und Ringgung weisen keine eindeutigen Unterschiede auf. Die Cluster-Analyse zeigt bei einer Gleichartigkeit von 69% eine Trennung in zwei Cluster, wobei Cluster A bis auf wenige Ausnahmen die in Ringgung gehaltenen Fische umfasst und Cluster B überwiegend die am BBL gehaltenen. Der MDS Plot spiegelt dies nicht wieder. Die statistische Analyse zeigt einen signifikanten Unterschied (Kontingenztafel: $\chi^2=9,99/ v=2/ p<0,01$) der beiden Standorte im Befall mit heteroxenen Parasiten an.

beiden Standorte auf. Dadurch ist es schwierig, eine sichere Aussage über die Regionalität im Befall mit monoxenen Parasiten am BBL und in Ringgung zu machen.

3.4.6 Untersuchungen zur Regionalität von am BBL und in den Pulau Seribu (PS) gehälterten *Epinephelus fuscoguttatus*

In der Regenzeit 03/04 wurden jeweils 35 Exemplare von *E. fuscoguttatus* am BBL (Januar 2004) und in den PS (Oktober/November 2003) untersucht. Die Tabelle 17 gibt eine Übersicht über die Prävalenzen (P), die mittlere Intensitäten (mI) und die Intensitäten (I) der für diese beiden Standorte nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa.

Tab. 17: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der am BBL und in den Pulau Seribu gehälterten *Epinephelus fuscoguttatus* (n=Anzahl der untersuchten Fische; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; MI=Microsporea; MY=Myxozoa; N=Nematoda; P=Protozoa; R=Regenzeit; ¹=Parasitenarten/-taxa zur Berechnung von Cluster-Analyse und MDS Plot).

	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> BBL R03/04 (n=35)		<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> PS R03/04 (n=35)	
	P [%]	mI (I)	P [%]	mI (I)
Monoxene Parasitenarten/-taxa				
<i>Trichodina</i> spp. (P)	2,9	28 (28)	2,9	1,0 (1)
<i>Benedenia epinepheli</i> (M)	8,6	1,0 (1)	-	-
<i>Neobenedenia melleni</i> (M)	2,9	1,0 (1)	-	-
Capsalidae gen. et sp. indet. (M) ¹	71,4	3,2 (1-8)	-	-
<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp. (M) ¹	100,0	199,3 (14-470)	100,0	158,2 (30-377)
<i>Alcirona</i> sp. (CR)	-	-	5,7	1,0 (1)
Gnathiidae gen. et sp. indet. (CR)	2,9	1,0 (1)	-	-
Heteroxene Parasitenarten/-taxa				
Microsporea gen. et sp. indet. (MI) ¹	22,9	1,4 (1-2)	-	-
Myxozoa gen. et sp. indet. (MY) ¹	2,9	-	20,0	-
<i>Proisorhynchus australis</i> (D) ¹	-	-	42,9	8,7 (1-42)
<i>Proisorhynchus</i> cf. <i>crucibulum</i> (D) ¹	-	-	48,6	10,1 (1-57)
<i>Proisorhynchus luzonicus</i> (D) ¹	40,0	3,6 (1-14)	-	-
<i>Proisorhynchus</i> indet. (D)	-	-	8,6	3,0 (1-7)
<i>Lecithochirium magnaporum</i> (D)	5,7	1,0 (1)	-	-
Enenteridae gen. et sp. indet. (D) ¹	-	-	51,4	2,7 (1-7)
<i>Allopodocotyle epinepheli</i> (D) ¹	-	-	28,6	3,0 (1-7)
<i>Nybelinia indica</i> (C)	2,9	1,0 (1)	-	-
<i>Parotobothrium balli</i> (C) ¹	11,4	1,5 (1-2)	-	-
<i>Scolex pleuronectis</i> (C) ¹	28,6	20,2 (1-104)	25,7	1,7 (1-4)
<i>Terranova</i> sp. (N) ¹	-	-	57,1	2,6 (1-9)
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N) ¹	14,3	1,4 (1-2)	82,9	4,1 (1-8)
<i>Camallanus paracarangis</i> (N)	-	-	2,9	1,0 (1)
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	2,9	1,0 (1)	-	-
Pennellidae gen. et sp. indet. (CR)	-	-	5,7	1,0 (1)

Am BBL konnten insgesamt 15 Parasitenarten/-taxa für *E. fuscoguttatus* nachgewiesen werden, davon wiesen sechs Parasiten einen monoxenen und neun einen heteroxenen Lebenszyklus auf. Sieben Parasitenarten/-taxa wurden ausschließlich aus den am BBL gehälterten Fischen isoliert. Dazu gehörten die Arten Microsporea gen. et sp. indet. (Microsporea), *Proisorhynchus luzonicus*, *Lecithochirium magnaporum* (Digenea), *Benedenia epinepheli*, *Neobenedenia melleni*, Capsalidae gen. et sp. indet. (Monogenea), *Nybelinia indica*, *Parotobothrium balli* (Cestoda) und Nematoda gen. et sp. indet. (Nematoda). Zehn Arten (66,7%), der die Fische am BBL befallenden Parasiten, waren mit geringen Prävalenz (<20%) zu verzeichnen. Nur die Parasitenarten/-taxa Microsporea gen. et sp. indet., Capsalidae gen. et sp. indet., *Pseudorhabdosynochus* spp., *Proisorhynchus luzonicus* und *Scolex pleuronectis* wiesen Prävalenzen >20% auf. Die höchste Prävalenz wurde für *Pseudorhabdosynochus*

spp. (Monogenea) mit 100% nachgewiesen. In den Pulau Seribu (PS) war es möglich drei Parasitenarten/-taxa mit monoxenen und 11 mit heteroxenen Lebenszyklen aus den Fischen zu isolieren, damit wurden insgesamt 14 Parasitenarten/-taxa nachgewiesen. Neun Arten waren ausschließlich in den PS vertreten, darunter *Proisorhynchus australis*, *Proisorhynchus cf. crucibulum*, *Proisorhynchus* indet., Enenteridae gen. et sp. indet., *Allopodocotyle epinepheli* (Digenea), *Terranova* sp., *Camallanus paracarangis* (Nematoda), Pennellidae gen. et sp. indet. und *Alcirona* sp. (Crustacea). Der überwiegende Teil (64,3%, neun Arten) der Parasiten wies Prävalenzen über 20% auf. *Trichodina* spp., *Proisorhynchus* indet., *Camallanus paracarangis*, Pennellidae gen. et sp. indet. und *Alcirona* sp. traten mit Befallszahlen kleiner als 20% auf. Mit der höchsten Prävalenz von 100% war nur der monogene Trematode *Pseudorhabdosynochus* spp. vertreten, gefolgt von *Raphidascaris* sp. I mit 82,9%. Vor allem die Digenea und die Nematoda wiesen höhere Prävalenzen und Intensitäten im Parasitenbefall auf. Es gibt deutliche Unterschiede im Parasitenbefall von gehälterten *E. fuscoguttatus* am BBL und in den PS.

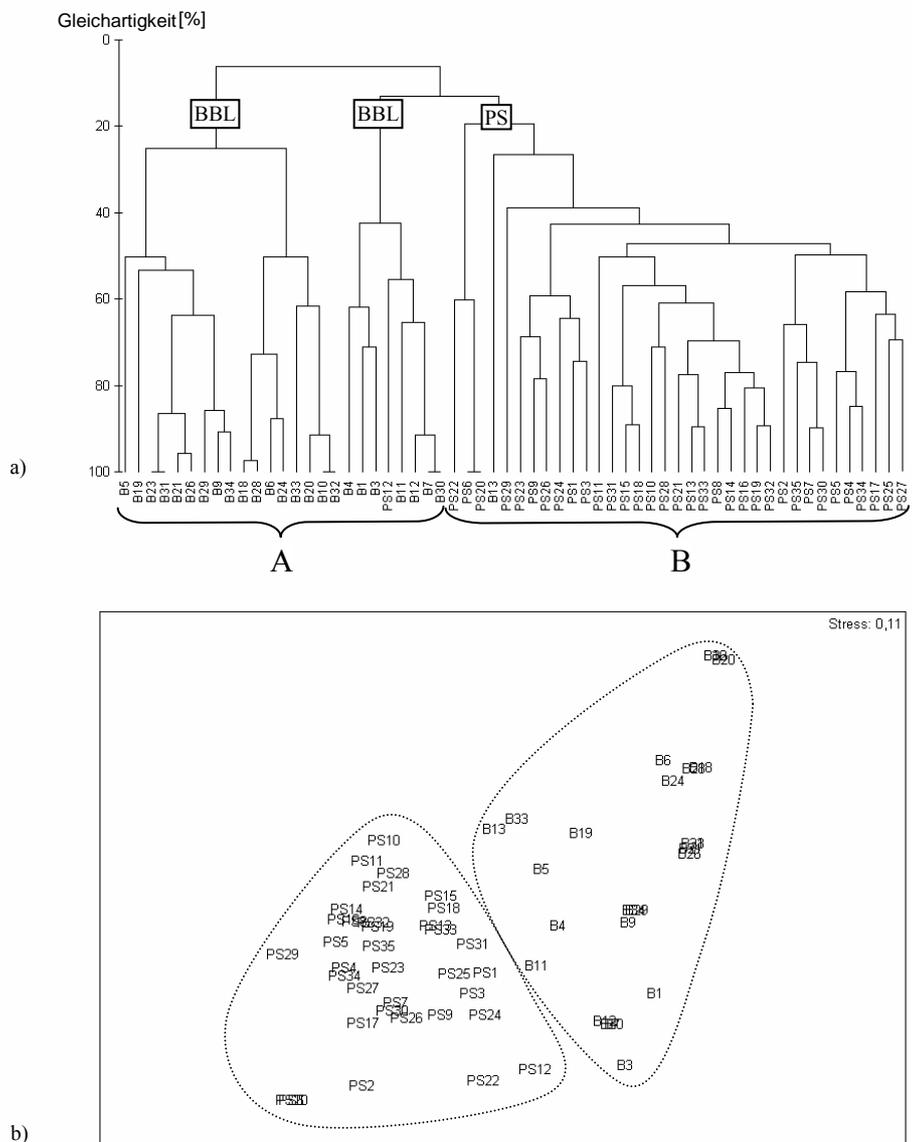


Abb. 48: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit heteroxenen Arten von gehälterten *Epinephelus fuscoguttatus* am BBL und in PS (B 1-B 35=BBL R03/04=Cluster A, PS 1-PS 35=PS R03/04=Cluster B).

Für die Standorte BBL und PS zeigen sowohl die Cluster-Analyse als auch der dazugehörige MDS Plot (Abb. 48) eine Gruppierung für den Befall mit **heteroxenen Parasiten** (Microsporea gen. et sp. indet., Myxozoa gen. et sp. indet., *Proisorhynchus australis*, *P. cf. crucibulum*, *P. luzonicus*, Enenteridae gen. et sp. indet., *Allopodocotyle epinepheli*, *Parotobothrium balli*, *Scolex pleuronectis*, *Terranova* sp. und *Raphidascaris* sp. I). Bei einer Gleichartigkeit von 6% findet die erste Aufteilung in zwei Cluster statt, eine zweite folgt unmittelbar bei einer Gleichartigkeit von 13% (Abb. 48a). Damit sind zwei Hauptcluster zu erkennen, Cluster A mit den am BBL und Cluster B mit den in den PS gehaltenen Fischen. Der MDS Plot (Abb. 48b) zeigt die beiden unterschiedlichen Standorte ebenfalls eindeutig als Gruppen. Es gibt einen signifikanten Unterschied im Befall mit heteroxenen Parasiten an den Standorten BBL und PS, was durch die statistische Analyse bestätigt wird (Kontingenztafel: $\chi^2 = v=2/ p<0,01$).

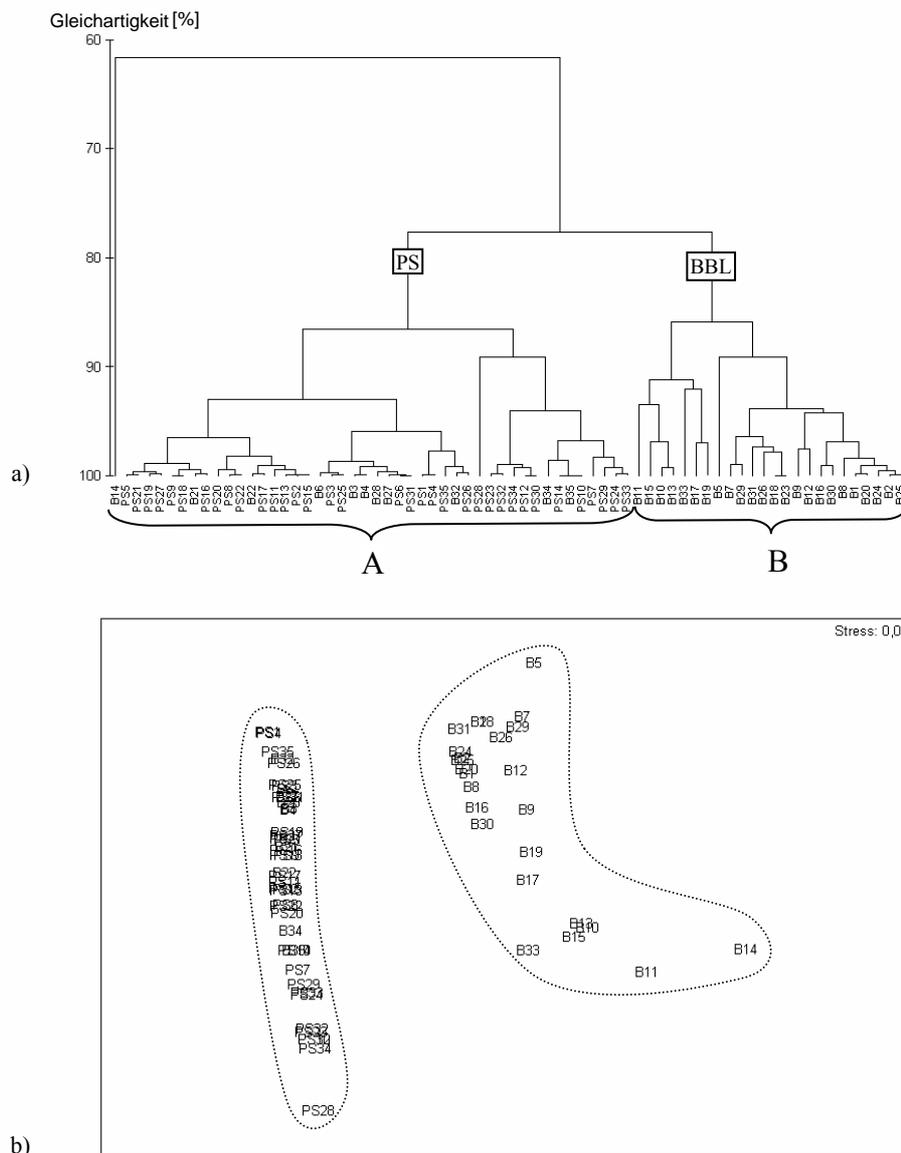


Abb. 49: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) in Bezug auf die Regionalität im Parasitenbefall mit monoxenen Arten von gehälterten *Epinephelus fuscoguttatus* am BBL und in PS (B 1-B 35=BBL R03/04=Cluster B, PS 1-PS 35=PS R03/04=Cluster A).

Die Cluster-Analyse und der dazugehörige MDS Plot für den Befall von am BBL und in den PS gehaltenen *E. fuscoguttatus* mit **monoxenen Parasitenarten** (Capsalidae gen. et sp. indet. und

Pseudorhabdosynochus spp.) weisen eine eindeutige Gruppierung auf. Es lassen sich deutlich die beiden Standorte als Cluster A und Cluster B erkennen, wobei Cluster A mit wenigen Ausnahmen die Proben von den PS und Cluster B nur die Proben vom BBL umfasst (Abb. 49a). Die Aufspaltung der Cluster findet erst bei einer Gleichartigkeit von 78% statt. Der MDS Plot bestätigt die Gruppierung der beiden Standorte (Abb. 49b). Es liegt ein signifikanter Unterschied im Befall von *E. fuscoguttatus* mit den häufig vorkommenden monoxenen Parasitenarten/-taxa am BBL und in den PS vor. Eine statistische Auswertung ist nicht möglich.

3.5 Untersuchungen zu den Transferwegen

Mit Hilfe von drei verschiedenen methodischen Ansätzen wurden die möglichen Transferwege der Parasiten untersucht. Zum einen wurde ein Experiment durchgeführt, bei dem die gehälterten Fische auf zwei unterschiedliche Arten gefüttert wurden (Pellets/Futterfisch). Zum anderen wurden insgesamt zehn der häufig vertretenen Futterfischarten bezüglich ihrer Parasitenfauna untersucht. Die dritte Untersuchung befasste sich mit dem Bewuchs auf den Netzkäfigen am BBL, um Zwischenwirte für mögliche Lebenszyklen aufzeigen zu können.

3.5.1 Fütterungsexperimente

In diesem Kapitel werden ebenfalls Cluster-Analyse und MDS Plot genutzt, um mögliche Unterschiede zwischen den beiden Fütterungsgruppen von *Epinephelus coioides* am BBL und *E. fuscoguttatus* bei Cobra jeweils für die hochabundanten heteroxenen und monoxenen Parasitenarten graphisch darzustellen (Abb. 50-52). In die Analysen sind nur die Parasitenarten/-taxa eingegangen, die mit mindestens zehn Individuen oder mehr nachgewiesen werden konnten. Diese werden in den folgenden Tabellen (Tab. 18-20) durch ¹ hervorgehoben. Die Daten wurden nach der $\sqrt{\sqrt{\quad}}$ -Methode transformiert, um die Gewichtung von den besonders abundanten Parasitenarten/-taxa zu nehmen. Es werden nur die Analysen abgebildet, bei denen eine Gruppierung zu erkennen ist. Diese Darstellung wird im Folgenden einheitlich verwendet.

3.5.1.1 Untersuchungen zu den Übertragungswegen der Parasiten bei mit Pellets und mit Futterfisch gefütterten *Epinephelus coioides* am BBL

Erste Probennahme - T02, R02/03: Die erste Probennahme erfolgte am Ende der Trockenzeit T02 (September 2002) und zu Beginn der Regenzeit R02/03 (Oktober 2002). In Tabelle 18 wird der Befall von den mit Pellets und mit Futterfisch gefütterten *Epinephelus coioides* während der ersten Probennahme dargestellt und beschrieben.

Tab. 18: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der mit Pellets und mit Futterfisch gefütterten *Epinephelus coioides* am BBL, erste Probennahme (n=Anzahl der untersuchten Fische; A=Acanthocephala; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; MI=Microsporea; MY=Myxozoa; N=Nematoda; P=Protozoa; ¹=Parasitenarten/-taxa zur Berechnung von Cluster-Analyse und MDS Plot).

<i>Experiment I. Probennahme</i>	<i>Epinephelus coioides</i> Pellets (n=30)		<i>Epinephelus coioides</i> Futterfisch (n=30)	
	P [%]	mI (I)	P [%]	mI (I)
Monoxene Parasitenarten/-taxa				
<i>Trichodina</i> spp. (P) ¹	3,3	1,0 (1)	10,0	1,3 (1-2)
<i>Benedenia epinepheli</i> (M) ¹	46,7	4,1 (1-11)	10,0	1,0 (1)
<i>Neobenedenia melleni</i> (M)	16,7	1,2 (1-2)	-	-
Capsalidae gen. et sp. indet. (M) ¹	96,7	5,3 (1-15)	56,7	2,3 (1-7)
<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp. (M) ¹	100,0	58,8 (5-183)	100,0	37,9 (4-132)
Gnathiidae gen. et sp. indet. (CR)	3,3	1,0 (1)	-	-
Heteroxene Parasitenarten/-taxa				
Microsporea gen. et sp. indet. (MI)	3,3	1,0 (1)	10,0	2,3 (1-5)
Myxozoa gen. et sp. indet. (MY) ¹	63,3	-	43,3	-
<i>Prosorhynchus australis</i> (D)	6,7	1,0 (1)	13,3	1,3 (1-2)
<i>Prosorhynchus luzonicus</i> (D) ¹	3,3	1,0 (1)	66,7	3,6 (1-12)
<i>Prosorhynchus</i> indet. (D)	-	-	6,7	1,0 (1)
<i>Parotobothrium balli</i> (C)	-	-	6,7	1,0 (1)
<i>Scolex pleuronectis</i> (C)	-	-	3,3	1,0 (1)
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)	3,3	1,0 (1)	-	-
<i>Terranova</i> sp. (N)	-	-	3,3	1,0 (1)
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N)	3,3	1,0 (1)	6,7	1,0 (1)
<i>Serrasentis sagittifer</i> (A)	-	-	3,3	2,0 (2)
Pennellidae gen. et sp. indet. (CR)	3,3	1,0 (1)	-	-

Für die mit Pellets gefütterten *E. coioides* wurden insgesamt 13 Parasitenarten/-taxa nachgewiesen, sechs davon mit monoxenen Lebenszyklen und sieben mit heteroxenen Lebenszyklen. *Neobenedenia melleni* (Monogenea), *Hysterothylacium* sp. I (Nematoda), Pennellidae gen. et sp. indet. und Gnathiidae gen. et sp. indet. (Crustacea) traten ausschließlich in dieser Fütterungsgruppe auf. Mit Ausnahme von Myxozoa gen. et sp. indet. (P=63,3%) zeigten die heteroxenen Parasitenarten geringe Prävalenzen (<20%). Im Gegensatz dazu konnten die monoxenen Parasiten, abgesehen von drei Arten, mit Prävalenzen höher als 20% nachgewiesen werden. Die Monogenea-Art *Pseudorhabdosynochus* spp. konnte aus allen Fischen isoliert werden und wies damit die höchste Prävalenz (100%) auf. Die mit Futterfisch gefütterten *E. coioides* waren von insgesamt 14 Parasitenarten/-taxa befallen. Nur vier Parasiten wiesen davon einen monoxenen Lebenszyklus auf, zehn hingegen einen heteroxenen. Es gab damit weniger heteroxene Parasiten in den mit Pellets gefütterten Fischen im Vergleich zu den mit Futterfisch gefütterten am BBL. Fünf Parasitenarten/-taxa waren ausschließlich in dieser Fütterungsgruppe vertreten. Dabei handelt es sich um *Prosorhynchus* indet. (Digenea), *Parotobothrium balli*, *Scolex pleuronectis* (Cestoda), *Terranova* sp. (Nematoda) und *Serrasentis sagittifer* (Acanthocephala) mit ausschließlich heteroxenen Lebenszyklen. Die Befallszahlen waren mit Ausnahme von Myxozoa gen. et sp. indet. (43,3%), Capsalidae gen. et sp. indet. (56,7), *Pseudorhabdosynochus* spp. (100%) und *Prosorhynchus luzonicus* (66,7%) ebenfalls als gering (<20%) einzustufen. *Pseudorhabdosynochus* spp. konnte wiederum aus allen untersuchten Fischen

isoliert werden. Es gibt deutliche Unterschiede im Befall mit heteroxenen Parasiten in den beiden unterschiedlich gefütterten Gruppen.

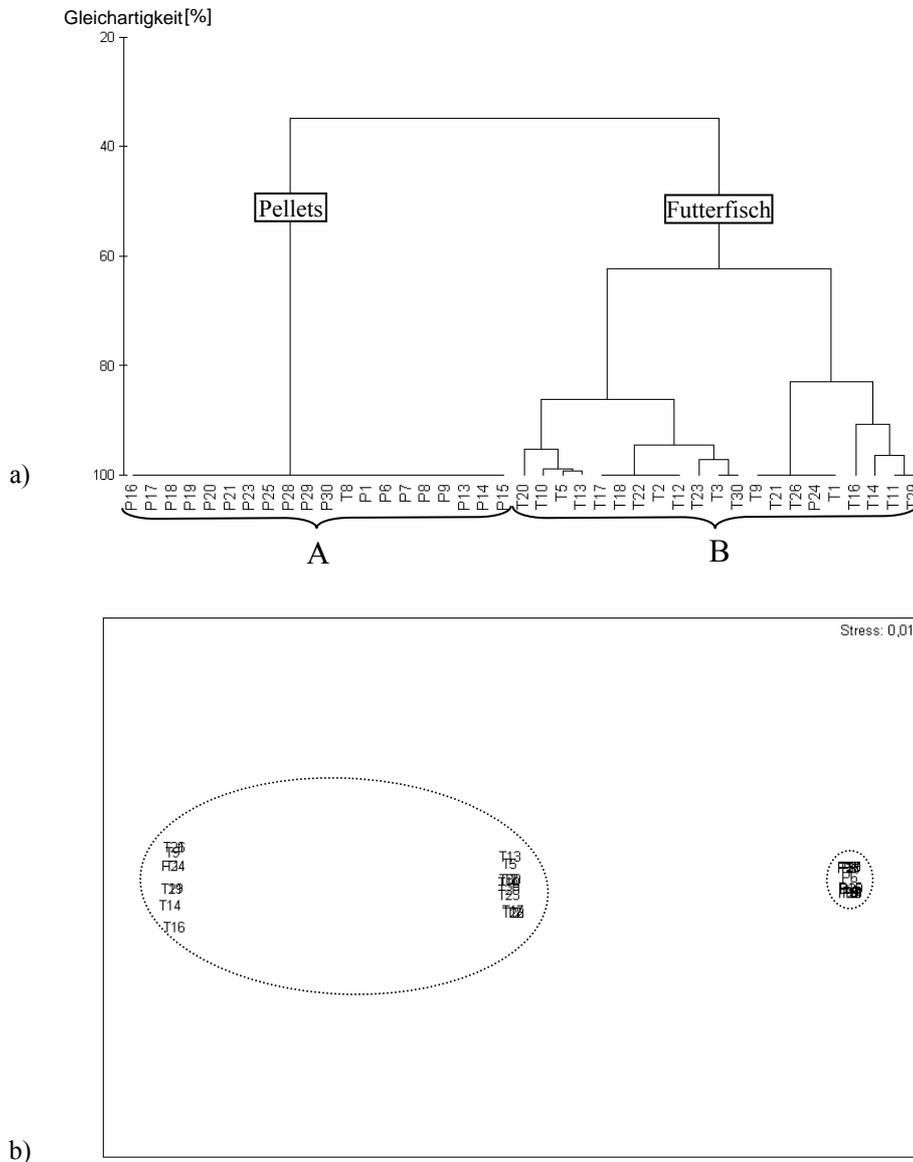


Abb. 50: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) für den Parasitenbefall mit heteroxenen Arten in der ersten Probennahme des Fütterungsexperimentes mit *Epinephelus coioides* am BBL (P 1-P 30=Pellet gefüttert=Cluster A, T 1-T 30=Futterfisch gefüttert=Cluster B).

Die Cluster-Analyse und der dazugehörige MDS Plot für die erste Probennahme im Zeitraum T02 des Fütterungsexperimentes mit *E. coioides* am BBL zeigen im Befall mit **heteroxenen Parasiten** (Myxozoa gen. et sp. indet. und *Prosorhynchus luzonicus*) eine eindeutige Gruppierung. Die einzelnen Fische der beiden Fütterungsgruppen „clustern“ in einem einheitlichen Muster auf der horizontalen Achse der Darstellung der Cluster-Analyse (Abb. 50a) und lassen die beiden Fütterungsgruppen als Cluster A (Pellets) und Cluster B (Futterfisch) eindeutig erkennen. Die Trennung der beiden Cluster erfolgt bei einer Gleichartigkeit von 35%. Der MDS Plot zeigt die beiden Gruppen ebenfalls deutlich (Abb 50b). Die statistischen Analyse bestätigt den signifikanten Unterschied (Kontingenztafel: $\chi^2=16,09/ v=1/ p<0,01$) der beiden Fütterungsgruppen.

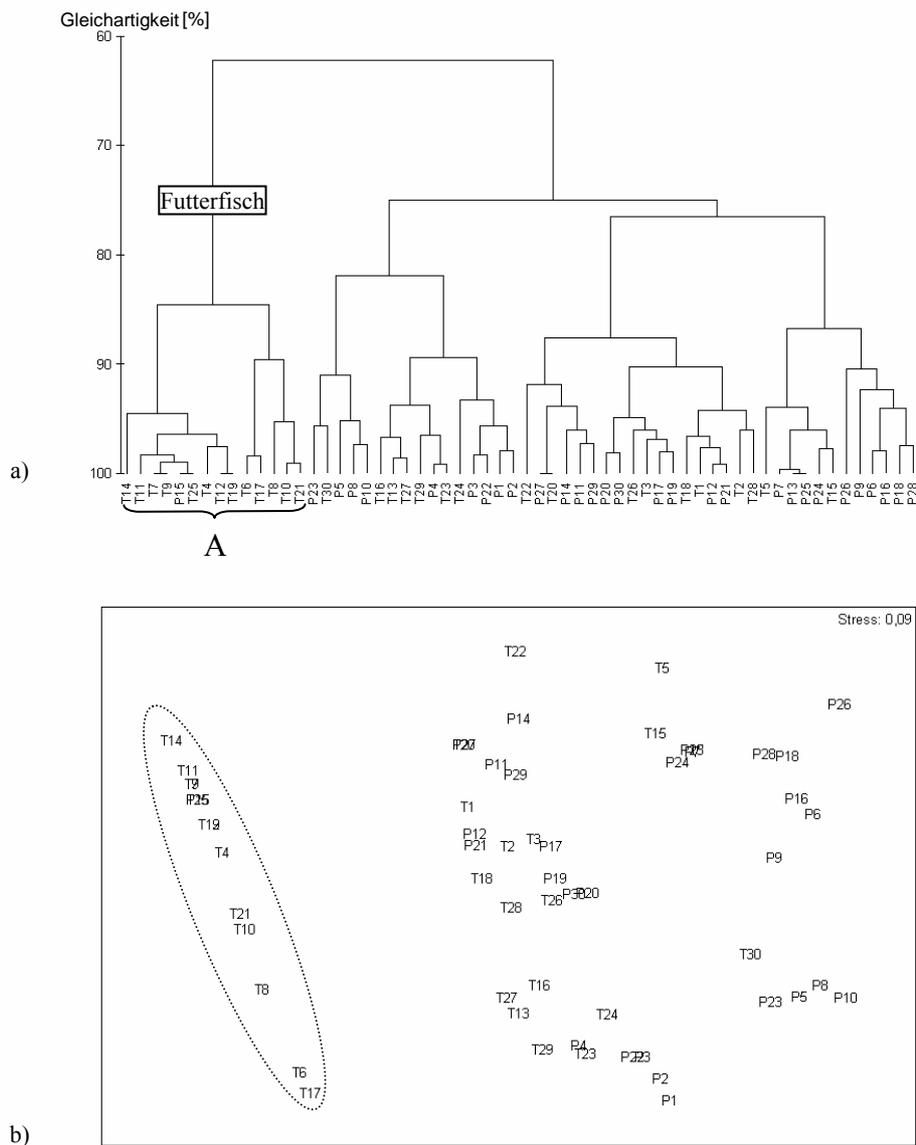


Abb. 51: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) für den Parasitenbefall mit monoxenen Arten in der ersten Probenahme des Fütterungsexperimentes mit *Epinephelus coioides* am BBL (P 1-P 30=Pellet gefüttert, T 1-T 30=Futterfisch gefüttert=Cluster A).

Der Befall mit **monoxenen Parasitenarten** (*Benedenia epinepheli*, Capsalidae gen. et sp. indet. und *Pseudorhabdosynochus* spp.) lässt weder in der Cluster-Analyse noch im dazugehörigem MDS Plot eine eindeutige Gruppierung erkennen. Die einzelnen Fische der beiden Fütterungsgruppen „clustern“ auf der horizontalen Achse mit Ausnahme einer kleinen Gruppe mit Futterfisch gefüttertern Exemplaren (Cluster A in Abb. 51a) ohne erkennbare Ordnung. Damit unterscheiden sich die beiden Fischgruppen des Futterexperimentes im Befall mit monoxenen Parasiten nicht voneinander. Die statistische Analyse ergibt allerdings einen signifikanten Unterschied der beiden Fütterungsgruppen (Kontingenztafel: $\chi^2=6,16/ v=2/ p=0,05$), der p-Wert liegt jedoch an der unteren Signifikanzgrenze.

Zweite Probennahme – R02/03: Die zweite Probennahme wurde in der Regenzeit R02/03 (Dezember 2002, Februar/März 2003) durchgeführt. Tabelle 19 stellt die Befallszahlen der mit Pellets und mit Futterfisch gefütterten *Epinephelus coioides* während der zweiten Probennahme dar.

Tab. 19: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der mit Pellets und mit Futterfisch gefütterten *Epinephelus coioides* am BBL, zweite Probennahme (n=Anzahl der untersuchten Fische; A=Acanthocephala; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; MI=Microsporea; MY=Myxozoa; N=Nematoda; P=Protozoa; ¹=Parasitenarten/-taxa zur Berechnung von Cluster-Analyse und MDS Plot).

Experiment 2. Probennahme	<i>Epinephelus coioides</i> Pellets (n=30)		<i>Epinephelus coioides</i> Futterfisch (n=30)	
	P [%]	mI (I)	P [%]	mI (I)
Monoxene Parasitenarten/-taxa				
<i>Trichodina</i> spp. (P) ¹	3,3	1,0 (1)	26,7	6,9 (1-20)
<i>Benedenia epinepheli</i> (M) ¹	33,3	3,0 (1-6)	46,7	1,8 (1-4)
<i>Neobenedenia melleni</i> (M)	-	-	3,3	1,0 (1)
Capsalidae gen. et sp. indet. (M) ¹	66,7	4,3 (1-11)	66,7	2,7 (1-7)
<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp. (M) ¹	100,0	25,5 (3-108)	100,0	65,2 (17-156)
Gnathiidae gen. et sp. indet. (CR)	3,3	1,0 (1)	-	-
Heteroxene Parasitenarten/-taxa				
Microsporea gen. et sp. indet. (MI) ¹	23,3	11,3 (2-31)	50,0	2,9 (1-10)
Myxozoa gen. et sp. indet. (MY) ¹	66,7	-	40,0	-
<i>Proisorhynchus australis</i> (D) ¹	20,0	2,5 (1-4)	3,3	1,0 (1)
<i>Proisorhynchus luzonicus</i> (D) ¹	76,7	4,6 (1-16)	80,0	8,4 (1-26)
<i>Allopodocotyle epinepheli</i> (D)	3,3	1,0 (1)	-	-
<i>Parotobothrium balli</i> (C) ¹	20,0	2,8 (1-7)	20,0	1,0 (1-5)
<i>Scolex pleuronectis</i> (C)	6,7	1,0 (1)	10,0	1,3 (1-2)
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)	6,7	1,0 (1)	6,7	1,2 (1-2)
<i>Terranova</i> sp. (N) ¹	10,0	1,0 (1)	16,7	1,2 (1-2)
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N)	6,7	1,0 (1)	6,7	1,0 (1)
<i>Camallanus paracarangis</i> (N)	-	-	6,7	1,5 (1-2)
<i>Serrasentis sagittifer</i> (A)	6,7	1,0 (1)	6,7	1,0 (1)
<i>Gorgorhynchus</i> sp. (A)	6,7	1,0 (1)	10,0	1,0 (1)

Für beide Fütterungsgruppen konnten insgesamt 17 Parasitenarten/-taxa nachgewiesen werden, mit jeweils fünf Parasiten, die einen monoxenen und 12 Parasiten, die einen heteroxenen Lebenszyklus aufweisen. Wiederum konnten einige Parasiten ausschließlich für die mit Pellets gefütterten Fische nachgewiesen werden (*Allopodocotyle epinepheli* und Gnathiidae gen. et sp. indet.) und *Neobenedenia melleni* sowie *Camallanus paracarangis* nur für die mit Futterfisch gefütterten. Nur acht Parasitenarten (47%) (Microsporea gen. et sp. indet., Myxozoa gen. et sp. indet., *Proisorhynchus australis*, *Proisorhynchus luzonicus*, *Benedenia epinepheli*, Capsalidae gen. et sp. indet., *Pseudorhabdosynochus* spp., und *Parotobothrium balli*) wiesen bei den mit Pellets gefütterten Fischen Befallszahlen größer als 20% auf. Die höchsten Prävalenzen waren für *Pseudorhabdosynochus* spp. (100%), gefolgt von *Proisorhynchus luzonicus* (76,7%) zu verzeichnen. Für ebenfalls acht Parasitenarten (47%) lagen die Prävalenzen der mit Futterfisch gefütterten *E. coioides* über 20%. Dabei handelt es sich um *Trichodina* spp., Microsporea gen. et sp. indet., Myxozoa gen. et sp. indet., *Proisorhynchus luzonicus*, *Benedenia epinepheli*, Capsalidae gen. et sp. indet., *Pseudorhabdosynochus* spp. und *Parotobothrium balli*. Es gab nur wenige Unterschiede im Parasitenbefall der mit Pellets gefütterten Fischen im Vergleich zu den mit Futterfisch gefütterten am BBL. So wiesen z.B. die Parasiten Myxozoa gen. et sp. indet. und *Proisorhynchus australis* höhere Prävalenzen (66,7%/ 20%) bei den mit Pellets gefütterten Fischen auf im Gegensatz zu den mit Futterfisch gefütterten (40%/ 3,3%). Wohingegen *Trichodina* spp. und Microsporea gen. et sp. indet. höhere Prävalenzen bei den mit Futterfisch gefütterten *E. coioides* aufwiesen (26,7%/ 50% im Gegensatz zu 3,3%/ 23,3%).

Cluster-Analyse und zugehöriger MDS Plot ließen für die zweite Probennahme des Fütterungsexperimentes keine Gruppierung im Befall mit **heteroxenen Parasiten** (Microsporea gen. et sp. indet., Myxozoa gen. et sp. indet., *Proisorhynchus australis*, *P. luzonicus*, *Parotobothrium balli* und *Terranova* sp.) erkennen. Die Ergebnisse der statistischen Analyse zeigen ebenfalls keinen signifikanten Unterschied mehr zwischen den beiden Fütterungsgruppen (Kontingenztafel: $\chi^2=8,96/ v=5/ p=0,11$) im Befall mit heteroxenen Parasiten.

Auch für den Befall mit **monoxenen Parasitenarten** (*Trichodina* spp., *Benedenia epinepheli*, Capsalidae gen. et sp. indet. und *Pseudorhabdosynochus* spp.) ist für die zweite Probennahme weder in der Cluster-Analyse noch im dazugehörigen MDS Plot eine Gruppierung zu erkennen. Damit unterscheiden sich die beiden unterschiedlich gefütterten Fischgruppen auch im Befall mit monoxenen Parasiten nicht voneinander. Die statistische Analyse ergab ebenfalls keinen signifikanten Unterschied der beiden Fütterungsgruppen und bestätigt damit die Aussage (Kontingenztafel: $\chi^2=5,24/ v=3/ p=0,16$).

3.5.1.2 Untersuchungen zu den Übertragungswegen der Parasiten bei mit Pellets und mit Futterfisch gefütterten *Epinephelus fuscoguttatus* bei Cobra

In der Marikulturanlage Cobra wurden in der Trockenzeit T03 (April/Mai 2003) Proben von Pellet und Futterfisch gefütterten *Epinephelus fuscoguttatus* genommen. Tabelle 20 stellt den Parasitenbefall im Fütterungsexperiment dar.

Tab. 20: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der mit Pellets und mit Futterfisch gefütterten *Epinephelus fuscoguttatus* bei Cobra (n=Anzahl der untersuchten Fische; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; MY=Myxozoa; N=Nematoda; P=Protozoa; ¹=Parasitenarten/-taxa zur Berechnung von Cluster-Analyse und MDS Plot).

Cobra	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> Pellets (n=35)		<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> Futterfisch (n=35)	
	P [%]	mI (I)	P [%]	mI (I)
Monoxene Parasitenarten/-taxa				
<i>Trichodina</i> sp. (P)	-	-	2,9	1,0 (1)
Capsalidae gen. et sp. indet. (M)	5,7	1,0 (1)	-	-
<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp. (M) ¹	51,4	5,1 (1-37)	57,1	4,0 (1-9)
Heteroxene Parasitenarten/-taxa				
Myxozoa gen. et sp. indet. (MY) ¹	45,7	-	80,0	-
<i>Proisorhynchus australis</i> (D)	-	-	2,9	1,0 (1)
<i>Proisorhynchus luzonicus</i> (D)	-	-	2,9	1,0 (1)
<i>Proisorhynchus</i> indet. (D)	-	-	11,4	1,3 (1-2)
<i>Parotobothrium balli</i> (C)	-	-	2,9	1,0 (1)
<i>Scolex pleuronectis</i> (C) ¹	2,9	1,0 (1)	60,0	14,4 (1-116)
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)	-	-	8,6	1,7 (1-2)
<i>Terranova</i> sp. (N)	-	-	2,9	1,0 (1)
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N) ¹	-	-	51,4	1,7 (1-4)
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	-	-	5,7	1,0 (1)
Pennellidae gen. et sp. indet. (CR)	8,6	1,3 (1-2)	2,9	1,0 (1)

Nur fünf Parasitenarten/-taxa waren für die mit Pellets gefütterten Fische nachzuweisen, davon zwei mit monoxenem und drei mit heteroxenem Lebenszyklus. Dagegen wiesen die mit Futterfisch gefütterten *E. fuscoguttatus* 13 Parasitenarten/-taxa (zwei monoxen und 11 heteroxen) auf. Capsalidae gen. et sp. indet. konnte lediglich für die mit Pellets gefütterten Fische nachgewiesen werden. Im Gegensatz dazu kamen neun Parasitenarten/-taxa (*Trichodina* sp., *Proisorhynchus australis*, *P. luzonicus*, *Proisorhynchus* indet., *Parotobothrium balli*, *Hysterothylacium* sp. I, *Terranova* sp., *Raphidascaris* sp. I und Nematoda gen. et sp. indet.) ausschließlich in den mit Futterfisch gefütterten Fischen vor. Mit Ausnahme von Myxozoa gen. et sp. indet. (P=45,7%) und *Pseudorhabdosynochus*

spp. (51,4%) traten die nachgewiesenen Parasiten der mit Pellets gefütterten Fische mit geringen Prävalenzen (<20%) auf. Die Befallszahlen der aus Futterfisch gefütterten Fischen isolierten Parasiten waren mit Ausnahme von Myxozoa gen. et sp. indet. (P=80%), *Pseudorhabdosynochus* spp. (57,1%), *Scolex pleuronectis* (60%) und *Raphidascaris* sp. I (51,4%) ebenfalls gering (<20%). In der Marikulturanlage Cobra sind deutliche Unterschiede im Parasitenbefall der beiden Fütterungsgruppen von *E. fuscoguttatus* vorhanden, da es grundsätzlich weniger Parasiten in/auf den mit Pellet gefütterten Fischen im Vergleich zu den mit Futterfisch gefütterten Fischen gibt.

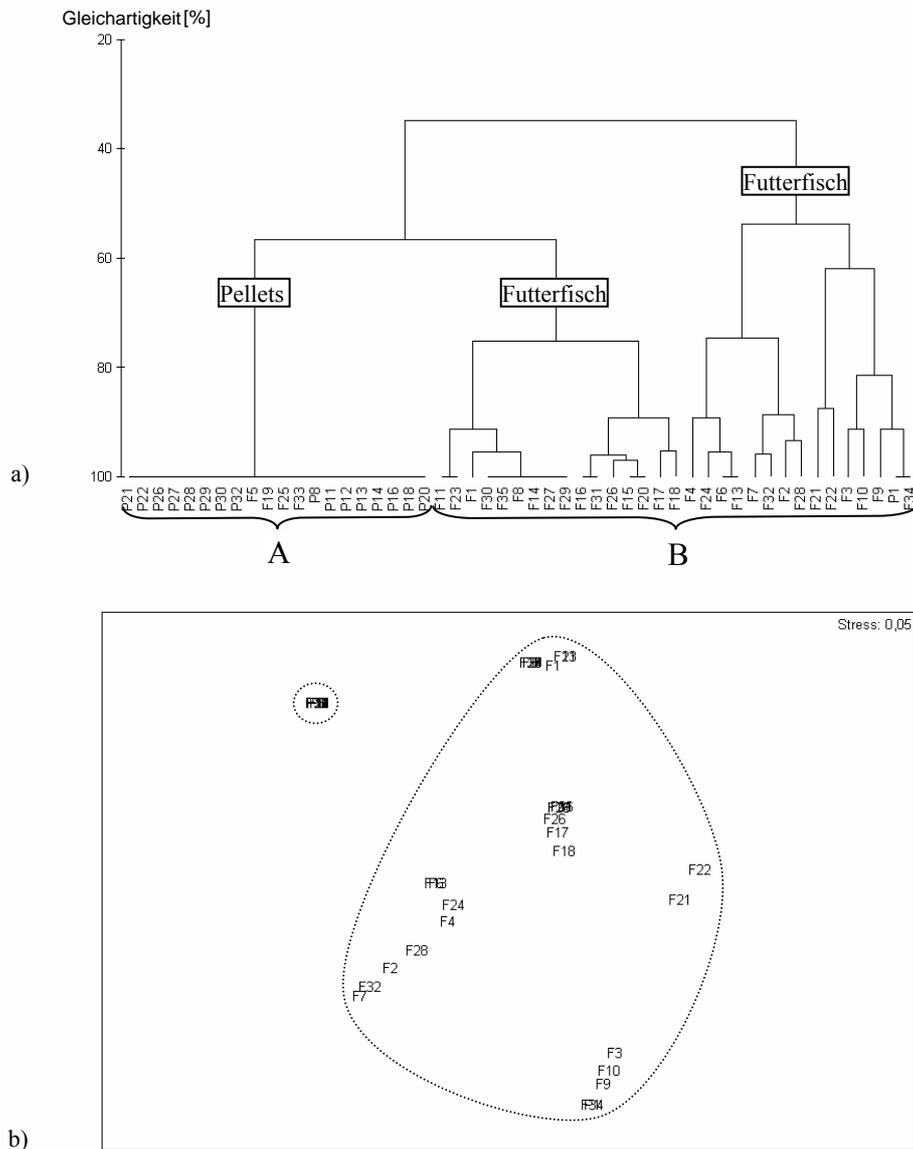


Abb. 52: Cluster-Analyse (a) und zugehöriger MDS Plot (b) für den Parasitenbefall mit heteroxenen Arten des Fütterungsexperimentes mit *Epinephelus fuscoguttatus* bei Cobra (P 1-P 30=Pellet gefütterte=Cluster A, F 1-F 30=Futterfisch gefütterte=Cluster B).

Die Cluster-Analyse und der dazugehörige MDS Plot (Abb. 52) für die unterschiedlich gefütterten Exemplare von *E. fuscoguttatus* zeigen im Befall mit **heteroxenen Parasiten** (Myxozoa gen. et sp. indet., *Scolex pleuronectis* und *Raphidascaris* sp. I) eine eindeutige Gruppierung in Cluster A und B. Bis auf wenige Ausnahmen „clustern“ die einzelnen Fische der beiden Fütterungsgruppen einheitlich in ihren Gruppen. Eine erste Aufspaltung findet bei einer Gleichartigkeit von 35% statt. Eine zweite folgt bei einer Gleichartigkeit von 57%. In Cluster A überwiegen die Proben der mit Pellets gefütterten

Fische, in Cluster B die mit Futterfisch gefütterten. Auch der MDS Plot (Abb. 52b) zeigt die beiden Gruppen deutlich getrennt voneinander. Die Ergebnisse der statistischen Analyse zeigen ebenfalls einen signifikanten Unterschied (Kontingenztafel: $\chi^2=7,77/ v=1/ p=0,05$) und bestätigen damit das vorliegende Ergebnis.

Der Befall mit der **monoxenen Parasitenart** *Pseudorhabdosynochus* spp. zeigt in der Cluster-Analyse wie auch im dazugehörigen MDS Plot keine Gruppierung für die unterschiedlich gefütterten *E. fuscoguttatus*. Damit unterscheiden sich die beiden Fischgruppen im Befall mit monoxenen Parasiten nicht voneinander. Eine statistische Analyse konnte nicht durchgeführt werden.

3.5.2 Parasitenfauna der Futterfischarten

Für die Analyse der Übertragungswege von Parasiten durch Futterfische wurden jeweils 30 Exemplare von zehn unterschiedlichen Futterfischarten aus fünf verschiedenen Familien bezüglich ihrer Parasitenfauna untersucht. Sechs dieser Futterfischarten weisen eine omnivore und vier eine carnivore Ernährungsweise auf. Im Folgenden werden die Prävalenzen (P in %), die mittleren Intensitäten (mI) und die Intensitäten (I) in Tabellenform dargestellt und beschrieben. Parasitenarten/-taxa, die auch in den Marikulturarten vorkommen, sind in den Tabellen durch * hervorgehoben.

Insgesamt konnten für die zehn untersuchten Futterfischarten 62 Parasitenarten/-taxa nachgewiesen werden: 9 Digenea, 9 Monogenea, 11 Cestoda, 11 Nematoda, 7 Acanthocephala, 1 Hirudinea und 14 Crustacea. Von diesen Parasitenarten wiesen 61% (38 Arten) eine endoparasitische und 39% (24 Arten) eine ektoparasitische Lebensweise auf. Aus den insgesamt 62 Parasitenarten/-taxa konnten 15 Arten/Taxa nachgewiesen werden, die über die Fütterung auf die Fischarten in den Netzkäfigen der Marikulturanlagen eingetragen werden könnten. Davon zeigen 13 Parasiten eine endoparasitische [*Lecithochirium neopacificum*, Didymozoidae gen. et sp. indet. (Digenea), *Nybelinia indica*, *Scolex pleuronectis*, Pseudophyllidea gen. et sp. indet. (Cestoda), *Hysterothylacium* sp. I, *Terranova* sp., *Raphidascaris* sp. I und sp. II, *Camallanus paracarangis*, *Echinocephalus* sp. (Nematoda), *Serrasentis sagittifer*, *Gorgorhynchus* sp. (Acanthocephala)] und zwei eine ektoparasitische Lebensweise [*Capsalidae* gen. et sp. indet. (Monogenea), Gnathiidae gen. et sp. indet. (Crustacea)].

3.5.2.1 Omnivore Futterfischarten

Sardinella gibbosa

Alle untersuchten Exemplare der Fischart *Sardinella gibbosa* waren mit einer oder mehreren Parasitenarten/-taxa infestiert. Insgesamt konnten acht Parasitenarten isoliert werden (Tab. 21), davon sechs mit einer endoparasitischen und zwei mit einer ektoparasitischen Lebensweise: 2 Digenea, 1 Monogenea, 1 Cestoda, 3 Nematoda und 1 Crustacea. Diese Fischart wies die geringste Anzahl an Parasitenarten auf. Mit Ausnahme von *Aphanurus* sp., *Mazocreaoides prashida* und *Pumiliopes squamosus* traten die isolierten Parasiten mit geringen Prävalenzen (<20%) auf. Die höchste Prävalenz konnte mit 76,7% für *Aphanurus* sp. verzeichnet werden. Zwei der Parasitenarten/-taxa wurden auch bei den Fischarten aus der Marikultur nachgewiesen. Dies sind *Hysterothylacium* sp. I und *Camallanus paracarangis*, beides Nematoda.

Tab. 21: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart *Sardinella gibbosa* (n=Anzahl der untersuchten Fische; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; N=Nematoda; *=Parasiten die auch bei den Marikulturarten vorkommen).

Parasitenart/-taxa	<i>Sardinella gibbosa</i> (n=30)		
	P [%]	mI (I)	Sitz im Wirt
<i>Aphanurus</i> sp. (D)	76,7	7,3 (1-22)	Magen, Kiemen
Digenea gen. et sp. indet.(D)	3,3	1 (1)	Darm
<i>Mazocreaoides prashida</i> (M)	20,0	2,2 (1-4)	Kieme
Cestoda gen. et sp. indet. (C)	3,3	1 (1)	Pylorus
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)*	3,3	1 (1)	Darm
<i>Camallanus paracarangis</i> (N)*	16,7	1 (1)	Darm, Mesenterien, Pylorus
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	6,7	1 (1)	Darm
<i>Pumiliopes squamosus</i> (CR)	63,3	1,6 (1-2)	Augenhöhle

Nemipterus furcosus

Bei den untersuchten Exemplaren von *Nemipterus furcosus* wiesen alle eine Infestierung mit mindestens einer Parasitenart/-taxa auf. Die Untersuchung von *N. furcosus* ergab eine Gesamtzahl von 25 nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa, davon 17 mit endo- und acht mit ektoparasitischer Lebensweise: 2 Digenea, 3 Monogenea, 4 Cestoda, 7 Nematoda, 4 Acanthocephala und 5 Crustacea. *Nemipterus furcosus* zeigte im Vergleich zu allen anderen Futterfischarten die höchste Parasitendiversität. Mit Ausnahme von Capsalidae gen. et sp. indet., *Microcotyle adacis*, *Hysterothylacium* sp. I und sp. II und *Holobomolochus nemipteri* wiesen die isolierten Parasitenarten/-taxa geringe Prävalenzen (<20%) auf. Für *Hysterothylacium* sp. II und sp. I konnten mit 60% und 56,7% die höchsten Prävalenzen für *N. furcosus* aufgezeigt werden. Sieben der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa konnten auch aus den Fischarten der Marikultur isoliert werden, darunter zwei Ektoparasiten [Capsalidae gen. et sp. indet. (Monogenea) und Gnathiidae gen. et sp. indet. (Crustacea)] und fünf Endoparasiten [Didymozoidae gen. et sp. indet. (Digenea), *Nybelinia indica*, *Scolex pleuronectis* (Cestoda), *Hysterothylacium* sp. I, *Raphidascaris* sp. I, *Echinocephalus* sp. (Nematoda), *Serrasentis sagittifer* und *Gorgorhynchus* sp. (Acanthocephala)].

Tab. 22: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart *Nemipterus furcosus* (n=Anzahl der untersuchten Fische; A=Acanthocephala; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; N=Nematoda; *=Parasiten die auch bei den Marikulturararten vorkommen).

Parasitenart/-taxa	<i>Nemipterus furcosus</i> (n=30)		
	P [%]	mI (I)	Sitz im Wirt
Didymozoidae gen. et sp. indet. (D)*	3,3	1,0 (1)	Darm
Digenea gen. et sp. indet. (D)	3,3	1,0 (1)	Darm
Capsalidae gen. et sp. indet. (M)*	30,0	1,3 (1-4)	Kiemen
<i>Microcotyle adacis</i> (M)	23,3	2,0 (1-5)	Kiemen
<i>Microcotyle</i> indet. (M)	3,3	1,0 (1)	Kiemen
<i>Nybelinia indica</i> (C)*	6,7	1,0 (1)	Magenwand
<i>Mixonybelinia southwelli</i> (C)	3,3	1,0 (1)	Muskulatur
<i>Kotorella pronosoma</i> (C)	3,3	1,0 (1)	Magenwand
<i>Scolex pleuronectis</i> (C)*	3,3	1,0 (1)	Magen
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)*	56,7	2,7 (1-5)	Darm, Leber, Leibeshöhle, Magen, Mesenterien, Pylorus
<i>Hysterothylacium</i> sp. II (N)	60,0	2,7 (1-11)	Darm, Gonade, Magen, Magenwand, Mesenterien, Pylorus
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N)*	3,3	1,0 (1)	Mesenterien
<i>Cucullanus</i> sp. I (N)	16,7	1,0 (1)	Darm, Mesenterien
<i>Cucullanus</i> indet. (N)	3,3	1,0 (1)	Mesenterien
<i>Echinocephalus</i> sp. (N)*	3,3	1,0 (1)	Leber
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	13,3	1,5 (1-3)	Gonade, Leber, Magenwand, Mesenterien
<i>Serrasentis sagittifer</i> (A)*	3,3	1,0 (1)	Mesenterien
<i>Gorgorhynchus</i> sp. (A)*	13,3	1,0 (1)	Mesenterien, Pylorus
<i>Leptorhynchoides thecatus</i> (A)	16,7	1,6 (1-3)	Darm, Leber, Pylorus
Acanthocephala gen. et sp. indet. (A)	3,3	1,0 (1)	Mesenterien
<i>Holobomolochus nemipteri</i> (CR)	26,7	1,4 (1-3)	Kiemen
<i>Holobomolochus</i> sp. (CR)	6,7	1,0 (1)	Kiemen
Bomolochidae gen. et sp. indet. (CR)	10	1,0 (1)	Kiemen
Caligidae gen. et sp. indet. (CR)	3,3	1,0 (1)	Kiemen
Gnathiidae gen. et sp. indet. (CR)*	3,3	1,0 (1)	Kiemen

Nemipterus japonicus

Bis auf ein Exemplar der untersuchten *Nemipterus japonicus* waren alle Fische mit mindestens einer Parasitenart/-taxa befallen. Insgesamt wurden 20 Parasitenarten/-taxa für *N. japonicus* identifiziert (Tab. 23), 14 davon mit endoparasitischer und sechs mit ektoparasitischer Lebensweise: 5 Digenea, 2 Monogenea, 1 Cestoda, 4 Nematoda, 4 Acanthocephala und 4 Crustacea. Die Prävalenzen der isolierten Parasitenarten (75%) sind mit Ausnahme von *Callydiscoides scolopsidis*, *Lamellodiscus flexuosus*, *Hysterothylacium* sp. I, *Leptorhynchoides thecatus* und Caligidae gen. et sp. indet. als gering (<20%) einzustufen. Mit 93,3% und 76,7% wiesen *Callydiscoides scolopsidis* und *Lamellodiscus flexuosus* die höchsten Prävalenzen auf. Acht Parasitenarten [Didymozoidae gen. et sp. indet. (Digenea), *Hysterothylacium* sp. I, *Camallanus paracarangis*, Nematoda gen. et sp. indet. (Nematoda), *Serrasentis sagittifer*, *Gorgorhynchus* sp. (Acanthocephala) sowie Caligidae gen. et sp. indet. und Gnathiidae gen. et sp. indet. (Crustacea)] wurden auch in den untersuchten Fischen aus den Marikulturanlagen nachgewiesen.

Tab. 23: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart *Nemipterus japonicus* (n=Anzahl der untersuchten Fische; A=Acanthocephala; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; N=Nematoda; *=Parasiten die auch bei den Marikulturararten vorkommen).

Parasitenart/-taxa	<i>Nemipterus japonicus</i> (n=30)		
	P [%]	mI (I)	Sitz im Wirt
<i>Aphanurus</i> sp. (D)	3,3	1,0 (1)	Kiemen, Magen
<i>Neochoanostoma</i> sp. (D)	13,3	1,0 (1)	Kiemen, Magen, Pylorus
Prosorhynchinae gen. et sp. indet. (D)	3,3	1,0 (1)	Kiemen
Didymozoidae gen. et sp. indet. (D)*	3,3	1,0 (1)	Pylorus
Digenea gen. et sp. indet. (D)	6,7	1,0 (1)	Darm
<i>Callydiscoides scolopsidis</i> (M)	93,3	29,7 (1-147)	Kiemen
<i>Lamellodiscus flexuosus</i> (M)	76,7	9,1 (1-51)	Kiemen
Cestoda gen. et sp. indet. (C)	3,3	1,0 (1)	Darm
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)*	53,3	2,4 (1-13)	Darm, Gonade, Magen, Magenwand, Mesenterien, Pylorus
<i>Hysterothylacium</i> sp. II (N)	3,3	1,0 (1)	Pylorus
<i>Camallanus paracarangis</i> (N)*	6,7	1,0 (1)	Pylorus
Nematoda gen. et sp. indet. (N)*	16,7	2,0 (1-5)	Darm, Leber, Magen, Magenwand
<i>Serrasentis sagittifer</i> (A)*	3,3	1,0 (1)	Magen
<i>Gorgorhynchus</i> sp. (A)*	6,7	1,5 (1-2)	Darm, Pylorus
<i>Leptorhynchoides thecatus</i> (A)	30,0	1,2 (1-2)	Darm, Pylorus
Acanthocephala gen. et sp. indet. (A)	3,3	1,0 (1)	Darm
<i>Holobomolochus nemipteri</i> (CR)	13,3	1,3 (1-2)	Kiemen
Bomolochidae gen. et sp. indet. (CR)	6,7	1,0 (1)	Kiemen
Caligidae gen. et sp. indet. (CR)*	50,0	1,8 (1-3)	Kiemen
Gnathiidae gen. et sp. indet. (CR)*	13,3	2,3 (1-4)	Kiemen

Pentaprion longimanus

Für den Futterfisch *Pentaprion longimanus* konnten insgesamt 15 Parasitenarten/-taxa in der vorliegenden Untersuchung nachgewiesen werden: 3 Digenea, 2 Monogenea, 1 Cestoda, 4 Nematoda, 2 Acanthocephala und 3 Crustacea. Eine endoparasitische Lebensweise wiesen zehn Parasitenarten/-taxa auf, fünf eine ektoparasitische. Von den 30 untersuchten Fischen dieser Art waren acht Exemplare nicht von Parasiten befallen. Mit Ausnahme von Didymozoidae gen. et sp. indet., *Hysterothylacium* sp. I und *Leptorhynchoides thecatus* waren die Prävalenzen der auftretenden Parasitenarten/-taxa mit Werten unter 20% gering. Die Acanthocephala-Art *Leptorhynchoides thecatus* wies mit 33,3% die höchste Prävalenz auf. Didymozoidae gen. et sp. indet. (Digenea), *Hysterothylacium* sp. I, *Gorgorhynchus* sp. (Acanthocephala) und Gnathiidae gen. et sp. indet. (Crustacea) kamen auch in den Fischarten aus der Marikultur vor.

Tab. 24: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart *Pentaprion longimanus* (n=Anzahl der untersuchten Fische; A=Acanthocephala; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; N=Nematoda; *=Parasiten die auch bei den Marikulturarten vorkommen).

Parasitenart/-taxa	<i>Pentaprion longimanus</i> (n=30)		
	P [%]	mI (I)	Sitz im Wirt
<i>Aphanurus</i> sp. (D)	3,3	2,0 (2)	Darm
Didymozoidae gen. et sp. indet. (D)*	23,3	3,9 (1-10)	Darm, Gonade, Leibeshöhle, Magen
Digenea gen. et sp. indet. (D)	10,0	1,0 (1)	Darm
<i>Gastrocotyle indica</i> (M)	3,3	2,0 (2)	Kiemen
<i>Microcotyle</i> indet. (M)	3,3	1,0 (1)	Kiemen
Cestoda gen. et sp. indet. (C)	3,3	1,0 (1)	Magen
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)*	30,0	1,7 (1-3)	Darm, Gonade, Leber, Leibeshöhle, Magen
<i>Cucullanus</i> sp. I (N)	3,3	1,0 (1)	Darm
<i>Cucullanus</i> sp. II (N)	6,7	1,5 (1-2)	Darm, Magen
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	10,0	1,0 (1)	Darm, Magen
<i>Gorgorhynchus</i> sp. (A)*	3,3	1,0 (1)	Darm
<i>Leptorhynchoides thecatus</i> (A)	33,3	10,5 (1-32)	Darm, Kiemen, Leber, Magen
<i>Parataeniacanthus longicervis</i> (CR)	3,3	1,0 (1)	Kiemen
Caligidae gen. et sp. indet. (CR)	3,3	2,0 (2)	Kiemen
Gnathiidae gen. et sp. indet. (CR)*	13,3	1,0 (1)	Kiemen

Gazza minuta

Alle 30 untersuchten Exemplare der Fischart *Gazza minuta* waren mit mindestens einer Parasitenart/-taxa infestiert. Insgesamt konnten 20 Parasitenarten/-taxa isoliert werden, davon 12 mit endo- und acht mit ektoparasitischer Lebensweise: 3 Digenea, 3 Monogenea, 2 Cestoda, 6 Nematoda, 1 Acanthocephala und 5 Crustacea (Tab. 25). Mit Ausnahme von *Callydiscoides scolopsidis*, *Lamellodiscus flexuosus*, *Microcotyle* sp. I, *Camallanus paracarangis*, *Lernanthropus gazzis* und *Proclavellodes pillaii* (30%) wiesen die isolierten Parasitenarten/-taxa geringe Prävalenzen (<20%) auf. Die höchsten Prävalenzen konnten für *Lamellodiscus flexuosus* (96,7%) und *Lernanthropus gazzis* (90%) bei dieser Fischart aufgezeigt werden. *Scolex pleuronectis* (Cestoda), *Hysterothylacium* sp. I, *Raphidascaris* sp. I und II und *Camallanus paracarangis* (Nematoda) wurden ebenfalls in den Fischarten aus der Marikultur nachgewiesen.

Tab. 25: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart *Gazza minuta* (n=Anzahl der untersuchten Fische; A=Acanthocephala; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; N=Nematoda; *=Parasiten die auch bei den Marikulturararten vorkommen).

Parasitenart/-taxa	<i>Gazza minuta</i> (n=30)		
	P [%]	mI (I)	Sitz im Wirt
<i>Parahemius</i> sp. (D)	3,3	1,0 (1)	Magen
<i>Neochoanostoma</i> sp. (D)	3,3	1,0 (1)	Kiemen
Digenea gen. et sp. indet. (D)	3,3	2,0 (2)	Darm, Magen
<i>Callydiscoides scolopsidis</i> (M)	73,3	3,1 (1-11)	Kiemen
<i>Lamellogaster flexuosus</i> (M)	96,7	35,1 (2-103)	Kiemen
<i>Microcotyle</i> sp. I (M)	30,0	1,8 (1-4)	Kiemen
<i>Callitetrarhynchus gracilis</i> (C)	10,0	1,3 (1-2)	Leber, Leibeshöhle
<i>Scolex pleuronectis</i> (C)*	6,7	1,0 (1)	Darm
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)*	10,0	1,3 (1-2)	Gonade, Magen, Mesenterien
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N)*	3,3	1,0 (1)	Darm
<i>Raphidascaris</i> sp. II (N)*	3,3	1,0 (1)	Magenwand
<i>Cucullanus</i> indet. (N)	3,3	1,0 (1)	Magen
<i>Camallanus paracarangis</i> (N)*	30,0	1,2 (1-2)	Darm, Magen
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	3,3	1,0 (1)	Darm
<i>Palisentis</i> sp. (A)	6,7	1,0 (1)	Darm
<i>Holobomolochus</i> sp. (CR)	6,7	1,0 (1)	Kiemen
<i>Nothobomolochus quadriceros</i> (CR)	3,3	1,0 (1)	Kiemen
Bomolochidae gen. et sp. indet. (CR)	6,7	1,0 (1)	Kiemen
<i>Lernanthropus gazzis</i> (CR)	90,0	2,2 (1-8)	Kiemen
<i>Proclavellodes pillaii</i> (CR)	56,7	2,4 (1-5)	Kiemen

Leiognathus stercorarius

Für *Leiognathus stercorarius* wurden insgesamt 11 Parasitenarten/-taxa nachgewiesen, darunter drei Endo- und acht Ektoparasiten: 1 Digenea, 3 Monogenea, 2 Acanthocephala und 5 Crustacea (Tab. 26). Ein Exemplar der untersuchten Fische war nicht mit Parasiten befallen. Mit Ausnahme von *Callydiscoides scolopsidis*, *Microcotyle* sp. I und *Lernanthropus gazzis* traten die isolierten Parasitenarten/-taxa mit geringen Prävalenzen (<20%) auf. Mit 76,7% wies *Callydiscoides scolopsidis* die höchste Prävalenz für die untersuchten Exemplare von *L. stercorarius* auf. Keiner der aus *L. stercorarius* isolierten Parasiten wurde in den Fischarten der Marikultur nachgewiesen. Damit kann dieser Futterfisch als Überträger von Parasiten ausgeschlossen werden.

Tab. 26: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart *Leiognathus stercorarius* (n=Anzahl der untersuchten Fische; A=Acanthocephala; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea).

Parasitenart/-taxa	<i>Leiognathus stercorarius</i> (n=30)		
	P [%]	mI (I)	Sitz im Wirt
<i>Magnacetabulum leiognathi</i> (D)	3,3	1,0 (1)	Magen
<i>Callydiscoides scolopsidis</i> (M)	76,7	14,4 (1-39)	Kiemen
<i>Microcotyle</i> sp. I (M)	23,3	2,9 (1-7)	Kiemen
<i>Microcotyle</i> indet. (M)	3,3	1,0 (1)	Kiemen
<i>Leptorhynchoides thecatus</i> (A)	6,7	1,0 (1)	Darm, Pylorus
Acanthocephala gen. et sp. indet. (A)	3,3	1,0 (1)	Magen
<i>Holobomolochus</i> sp. (CR)	3,3	1,0 (1)	Kiemen
<i>Nothobomolochus quadriceros</i> (CR)	6,7	1,0 (1)	Kiemen
<i>Taeniocanthus</i> sp. I (CR)	10,0	1,0 (1)	Kiemen
Bomolochidae gen. et sp. indet. (CR)	3,3	1,0 (1)	Kiemen
<i>Lernanthropus gazzis</i> (CR)	26,7	1,0 (1)	Kiemen

3.5.2.2 Carnivore Futterfischarten

Scolopsis taeniopterus

Aus den untersuchten Exemplaren der Fischart *Scolopsis taeniopterus* konnten insgesamt 18 Parasitenarten/-taxa isoliert werden: 3 Digenea, 2 Monogenea, 2 Cestoda, 5 Nematoda, 3 Acanthocephala und 3 Crustacea (Tab. 27). Davon wiesen 13 Arten/Taxa eine endoparasitische und fünf eine ektoparasitische Lebensweise auf. Die Prävalenzen, mit denen die gefundenen Parasiten auftraten, waren mit Ausnahme von *Callydiscooides scolopsidis*, *Hysterothylacium* sp. I, *Holobomolochus nemipteri* und *Hatschekia longigenitalis* als gering (<20%) anzusehen. Die Arten *Callydiscooides scolopsidis* und *Hatschekia longigenitalis* wiesen mit 100% bzw. 83,3% die höchsten Prävalenzen auf. Zehn der nachgewiesenen Arten/Taxa, darunter *Hysterothylacium* sp. I, *Terranova* sp., *Raphidascaris* sp. I und II (Nematoda), *Serrasentis sagittifer* und *Gorgorhynchus* sp. (Acanthocephala) sowie Gnathiidae gen. et sp. indet. (Crustacea), waren auch bei den Fischen aus den Marikulturanlagen zu finden.

Tab. 27: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart *Scolopsis taeniopterus* (n=Anzahl der untersuchten Fische; A=Acanthocephala; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; N=Nematoda; *=Parasiten die auch bei den Marikulturararten vorkommen).

Parasitenart/-taxa	<i>Scolopsis taeniopterus</i> (n=30)		
	P [%]	mI (I)	Sitz im Wirt
<i>Propychnadenoides philippensis</i> (D)	6,7	2,0 (1-3)	Darm, Pylorus
<i>Lecithochirium neopacificum</i> (D)*	3,3	1,0 (1)	Kiemen
Digenea gen. et sp. indet. (D)	6,7	1,0 (1)	Pylorus
Capsalidae gen. et sp. indet. (M)*	3,3	1,0 (1)	Kiemen
<i>Callydiscooides scolopsidis</i> (M)	100,0	46,0 (4-243)	Kiemen
<i>Dollfusiella</i> sp. (C)	3,3	3,0 (3)	Pylorus
<i>Scolex pleuronectis</i> (C)*	6,7	4,0 (1-7)	Darm, Leber, Pylorus
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)*	63,3	3,8 (1-23)	Darm, Gonade, Leber, Magen, Magenwand, Mesenterien, Muskulatur, Pylorus
<i>Terranova</i> sp. (N)*	6,7	1,0 (1)	Darm, Pylorus
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N)*	6,7	1,5 (1-2)	Pylorus
<i>Raphidascaris</i> sp. II (N)*	3,3	1,0 (1)	Darm
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	16,7	1,6 (1-3)	Magen, Magenwand, Mesenterien
<i>Serrasentis sagittifer</i> (A)*	13,3	2,5 (1-4)	Darm, Gonade, Magen, Pylorus
<i>Gorgorhynchus</i> sp. (A)*	3,3	1,0 (1)	Darm
<i>Rhadinorhynchus</i> sp. (A)	3,3	1,0 (1)	Darm
<i>Holobomolochus nemipteri</i> (CR)	46,7	1,5 (1-3)	Kiemen
<i>Hatschekia longigenitalis</i> (CR)	83,3	8,0 (1-47)	Kiemen
Gnathiidae gen. et sp. indet. (CR)*	6,7	1,0 (1)	Kiemen

Upeneus moluccensis

Bis auf ein Exemplar waren alle untersuchten Fische der Art *Upeneus moluccensis* mit mindestens einer Parasitenart/-taxa befallen. Es konnten insgesamt 19 Parasitenarten/-taxa isoliert werden: 1 Digenea, 1 Monogenea, 7 Cestoda, 5 Nematoda, 1 Acanthocephala und 4 Crustacea (Tab. 28). Die vorgefundenen Prävalenzen sind bei fast allen Parasiten (74%) als gering (<20%) anzusehen. Ausgenommen sind hiervon *Tagia otolithis*, *Hysterothylacium* sp. I und sp. II und *Parataeniacanthus longicervis*, die Prävalenzen von mehr als 20% aufwiesen. Die höchste Prävalenz war für *Hysterothylacium* sp. II mit 73,3% zu verzeichnen. Acht der bei *U. moluccensis* nachgewiesenen Parasiten waren auch bei den Fischarten aus der Marikultur vertreten. Dies sind Didymozoidae gen. et sp. indet. (Digenea), *Nybelinia indica* und Pseudophyllidea gen. et sp. indet. (Cestoda), *Hysterothylacium* sp. I, *Terranova* sp., *Raphidascaris* sp. II (Nematoda), *Serrasentis sagittifer* (Acanthocephala) und Gnathiidae gen. et sp. indet. (Crustacea).

Tab. 28: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart *Upeneus moluccensis* (n=Anzahl der untersuchten Fische; A=Acanthocephala; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; N=Nematoda; *=Parasiten die auch bei den Marikulturarten vorkommen).

Parasitenart/-taxa	<i>Upeneus moluccensis</i> (n=30)		
	P [%]	mI (I)	Sitz im Wirt
Didymozoidae gen. et sp. indet. (D)*	13,3	1,3 (1-2)	Darm, Leibeshöhle, Muskulatur
<i>Tagia otolithis</i> (M)	53,3	4,1 (1-8)	Kiemmen
<i>Nybelinia indica</i> (C)*	10,0	1,0 (1)	Leber, Magen
<i>Nybelinia goreensis</i> (C)	3,3	1,0 (1)	Muskulatur
<i>Mixonybelinia southwelli</i> (C)	3,3	1,0 (1)	Muskulatur
<i>Heteronybelinia minima</i> (C)	6,7	2,0 (2)	Muskulatur
<i>Symbothriorhynchus tigaminacantha</i> (C)	6,7	2,5 (2-3)	Darm, Leibeshöhle
Pseudophyllidea gen. et sp. indet. (C)*	6,7	1,0 (1)	Darm
Cestoda gen. et sp. indet. (C)	3,3	1,0 (1)	Darm
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)*	60,0	2,5 (1-7)	Leber, Leibeshöhle, Magen, Mesenterien, Pylorus
<i>Hysterothylacium</i> sp. II (N)	73,3	11,0 (1-35)	Darm, Gonade, Leber, Leibeshöhle, Magen, Magenwand, Mesenterien, Pylorus
<i>Terranova</i> sp. (N)*	3,3	1,0 (1)	Darm
<i>Raphidascaris</i> sp. II (N)*	20,0	1,5 (1-2)	Leibeshöhle, Magen, Muskulatur, Pylorus
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	13,3	2,3 (1-6)	Darm, Leibeshöhle, Magenwand, Pylorus
<i>Serrasentis sagittifer</i> (A)*	3,3	1,0 (1)	Darm
<i>Parataeniacanthus longicervis</i> (CR)	53,3	3,9 (1-13)	Kiemmen
<i>Lernanthropus gazzis</i> (CR)	3,3	2,0 (2)	Kiemmen
<i>Lernanthropus</i> sp. (CR)	10,0	1,7 (1-2)	Kiemmen
Gnathiidae gen. et sp. indet. (CR)*	10,0	3,3 (2-4)	Kiemmen

Upeneus sulphureus

Von den 30 untersuchten Exemplaren der Fischart *Upeneus sulphureus* waren zehn Fische nicht mit Parasiten infestiert. Die 20 verbleibenden Exemplare waren mit mindestens einer Parasitenart/-taxa befallen. Insgesamt konnten 15 Arten/Taxa nachgewiesen werden: 2 Digenea, 1 Monogenea, 3 Cestoda, 6 Nematoda, 1 Acanthocephala und 2 Crustacea (Tab. 29). Von diesen Parasiten waren 12 Endo- und drei Ektoparasiten. Mit Ausnahme von *Tagia otolithis*, *Nybelinia indica*, *Hysterothylacium* sp. I und sp. II und *Parataeniacanthus longicervis* lagen niedrige Befallszahlen ($P < 20\%$) vor. Mit nur 36,7% wies *Hysterothylacium* sp. I die höchste Prävalenz auf. Von den 15 in *U. sulphureus* gefundenen Parasitenarten/-taxa wurden acht bereits für die Fische aus der Marikultur nachgewiesen: Didymozoidae gen. et sp. indet. (Digenea), *Nybelinia indica* und *Scolex pleuronectis* (Cestoda), *Hysterothylacium* sp. I, *Raphidascaris* sp. I und sp. II sowie *Camallanus paracarangis* (Nematoda) und *Serrasentis sagittifer* (Acanthocephala).

Tab. 29: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (mI) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart *Upeneus sulphureus* (n=Anzahl der untersuchten Fische; A=Acanthocephala; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; M=Monogenea; N=Nematoda; *=Parasiten die auch bei den Marikulturarten vorkommen).

Parasitenart/-taxa	<i>Upeneus sulphureus</i> (n=30)		
	P [%]	mI (I)	Sitz im Wirt
Didymozoidae gen. et sp. indet. (D)*	3,3	1,0 (1)	Muskulatur
Digenea gen. et sp. indet. (D)	3,3	1,0 (1)	Muskulatur
<i>Tagia otolithis</i> (M)	26,7	1,8 (1-4)	Kiemen
<i>Nybelinia indica</i> (C)*	23,3	1,9 (1-4)	Leibeshöhle, Muskulatur
<i>Mixonybelinia southwelli</i> (C)	3,3	2,0 (2)	Muskulatur
<i>Scolex pleuronectis</i> (C)*	3,3	1,0 (1)	Pylorus
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)*	36,7	3,4 (1-9)	Darm, Leibeshöhle, Muskulatur
<i>Hysterothylacium</i> sp. II (N)	23,3	4,3 (1-12)	Darm, Gonade, Leber, Leibeshöhle
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N)*	6,7	1,0 (1)	Darm, Gonade
<i>Raphidascaris</i> sp. II (N)*	16,7	1,8 (1-4)	Darm, Gonade, Leber, Magen
<i>Camallanus paracarangis</i> (N)*	3,3	1,0 (1)	Darm
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	6,7	1,5 (1-2)	Gonade, Kiemen
<i>Serrasentis sagittifer</i> (A)*	3,3	1,0 (1)	Mesenterien
<i>Parataeniacanthus longicervis</i> (CR)	23,3	3,1 (1-10)	Kiemen
<i>Caligus</i> sp. (CR)	3,3	1,0 (1)	Kiemen

Upeneus vittatus

Mit Ausnahme von einem Fisch waren alle untersuchten Exemplare von *Upeneus vittatus* mit mindestens einer Parasitenart/-taxa befallen. Von den 18 isolierten Parasiten wiesen 14 eine endoparasitische und vier eine ektoparasitische Lebensweise auf: 2 Digenea, 1 Monogenea, 4 Cestoda, 7 Nematoda, 1 Acanthocephala, 1 Hirudinea und 2 Crustacea (Tab. 30). Die Befallszahlen waren mit Ausnahme von *Nybelinia indica*, *Hysterothylacium* sp. II, Piscicolidae gen. et sp. indet. und *Parataeniacanthus longicervis* als gering (<20%) anzusehen. Mit nur 36,7% wies *Nybelinia indica* die höchste Prävalenz auf. Acht der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa wurden auch aus den Fischarten der Marikultur isoliert: Didymozoidae gen. et sp. indet. (Digenea), *Nybelinia indica* (Cestoda), *Hysterothylacium* sp. I, *Terranova* sp., *Raphidascaris* sp. I und sp. II, *Camallanus paracarangis* (Nematoda) sowie *Gorgorhynchus* sp. (Acanthocephala).

Tab. 30: Prävalenzen (P in %), mittlere Intensitäten (ml) und Intensitäten (I) sowie der Sitz im Wirt nachgewiesener Parasitenarten/-taxa der untersuchten Futterfischart *Upeneus vittatus* (n=Anzahl der untersuchten Fische; A=Acanthocephala; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; H=Hirudinea; M=Monogenea; N=Nematoda; *=Parasiten die auch bei den Marikulturararten vorkommen).

Parasitenart/-taxa	<i>Upeneus vittatus</i> (n=30)		
	P [%]	ml (I)	Sitz im Wirt
Prosorhynchinae gen. et sp. indet. (D)	10,0	1,3 (1-2)	Leibeshöhle, Muskulatur
Didymozoidae gen. et sp. indet. (D) *	10,0	1,0 (1)	Darm, Leibeshöhle, Muskulatur
<i>Tagia otolithis</i> (M)	3,3	1,0 (1)	Kiemenhöhle
<i>Nybelinia indica</i> (C)*	36,7	1,6 (1-4)	Leibeshöhle, Magenlumen, Muskulatur, Mesenterien
<i>Nybelinia goreensis</i> (C)	3,3	1,0 (1)	Muskulatur
<i>Mixonybelinia southwelli</i> (C)	6,7	1,0 (1)	Leibeshöhle
<i>Heteronybelinia minima</i> (C)	6,7	1,5 (1-2)	Muskulatur
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)*	3,3	1,0 (1)	Leibeshöhle
<i>Hysterothylacium</i> sp. II (N)	33,3	5,0 (1-16)	Darm, Gonade, Leber, Leibeshöhle, Magen, Magenwand
<i>Terranova</i> sp. (N)*	3,3	1,0 (1)	Leibeshöhle
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N)*	3,3	1,0 (1)	Muskulatur
<i>Raphidascaris</i> sp. II (N)*	13,3	1,3 (1-2)	Darm, Leber, Leibeshöhle, Muskulatur
<i>Camallanus paracarangis</i> (N)*	3,3	1,0 (1)	Darmlumen
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	10,0	1,7 (1-2)	Darm, Leber, Magen
<i>Gorgorhynchus</i> sp. (A)*	10,0	1,0 (1)	Darm, Leibeshöhle
Piscicolidae gen. et sp. indet. (H)	20,0	1,7 (1-4)	Kiemen
<i>Parataeniacanthus longicervis</i> (CR)	53,3	64,6 (6-394)	Kiemen
<i>Caligus</i> sp. (CR)	3,3	1,0 (1)	Kiemen

3.5.2.3 Systematik der nachgewiesenen Parasitenarten

Das folgende Kapitel gibt einen systematischen Überblick über die in den Futterfischen nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa. Die 15 Parasitenarten, die auch aus den Fischarten aus der Marikultur isoliert wurden, sind bereits in Kapitel 3.2 detailliert beschrieben und dokumentiert worden. Die anderen nur in den Futterfischen vorkommenden Arten, haben keine weitere Relevanz bei der Fragestellung über den Transfer von Fischparasiten in indonesische Marikulturanlagen und werden daher im Folgenden taxonomisch nicht im Detail beschrieben. In den Phototafeln 17-23 sind die Parasitenarten dargestellt, um ihre Wiedererkennung im Rahmen von Folgeuntersuchungen zu ermöglichen.

DIGENEA (Phototafel 17a-l, Seite 122)

Ordnung: Strigeidae Larue, 1926

(a) Prosoerhynchinae gen. et sp. indet. (Bucephalidae Poche, 1907), (b) *Aphanurus* sp., *Lecithochirium neopacificum* (siehe Kapitel 3.2.4), (c) *Parahemiurus* sp. (Hemiuridae Loos, 1899), (d-e) *Magnacetabulum leiognathi* Yamaguti, 1953 (Dinuridae Skrjabin & Guschanskaja, 1954)

Ordnung: Plagiorchiiformes Larue, 1957

(f-g) *Neochoanostoma* sp., (h) *Propychnadenoides philippensis* (Opecoelidae Ozaki, 1925)

Ordnung: Azygiida Schell, 1982

(i-j) Didymozoidae gen. et sp. indet. (Didymozoidae Poche, 1907)

Ordnung: nicht bestimmt

(k-l) Digenea gen. et sp. indet.

MONOGENEA (Phototafel 18a-p, Seite 123)

Ordnung: Capsalidea Lebedev, 1988

Capsalidae gen. et sp. indet. (siehe Kapitel 3.2.5) (Capsalidae Baird, 1853)

Ordnung: Dactylogyridea Bychowsky, 1937

(a-b) *Calydiscooides scolopsidis*, (c-d) *Lamellodiscus flexuosus* (Diplectanidae Monticelli, 1903)

Ordnung: Mazocraeidea Bychowsky, 1937

(e) *Mazocreaoides prashida* (Mazocreaidae Price, 1936), (f-g) *Microcotyle adacis*, (h-j) *Microcotyle* sp. I, *Microcotyle* indet. (Microcotylidae Taschenberg, 1879), (k-m) *Gastrocotyle indica* (Gastrocotylidae Price, 1943), (n-p) *Tagia otolithis* (Discocotylidae Price, 1936)

CESTODA (Phototafel 19a-l, Seite 124)

Ordnung: Trypanorhyncha Diesing, 1863

Nybelinia indica Chandra, 1986 (siehe Kapitel 3.2.6), (a-b) *Nybelinia goreensis* Dollfus, 1960, *Heteronybelinia minima* Palm, 1999, (c-d) *Mixonybelinia southwelli* (Palm & Walter, 1999), (e-f) *Kotorella pronosoma* (Stossich, 1901) (Tentaculariidae Poche, 1926), (g-h) *Callitetrarhynchus gracilis* Pintner, 1931 (Lacistorhynchidae Guiart, 1927), (i-j) *Symbothriorhynchus tigaminacantha* Palm, 2004 (Otobothriidae Dollfus, 1942), (k) *Dollfusiella* sp. (Eutetrarhynchidae Guiart, 1927)

Ordnung: Tetrphyllidea*Scolex pleuronectis* (siehe Kapitel 3.2.6)**Ordnung:** Pseudophyllidea Carus, 1863

Pseudophyllidea gen. et sp. indet. (siehe Kapitel 3.2.6)

Ordnung: nicht bestimmt

(l) Cestoda gen. et sp. indet.

NEMATODA (Phototafel 20a-l, Seite 125)**Ordnung:** Ascaridida Skrjabin & Schulz, 1940*Hysterothylacium* sp. I (siehe Kapitel 3.2.7), (a-c) *Hysterothylacium* sp. II, *Terranova* sp. (siehe Kapitel 3.2.7), *Raphidascaris* sp. I (siehe Kapitel 3.2.7), *Raphidascaris* sp. II (siehe Kapitel 3.2.7) (Anisakidae Chabaud, 1965), (d-f) *Cucullanus* sp. I, (g-j) *Cucullanus* sp. II, (k-l) Cucullanidae gen. et sp. indet. (Cucullanidae Cobbold, 1864)**Ordnung:** Spirurida Chitwood, 1933*Camallanus paracarangis* (siehe Kapitel 3.2.7) (Camallanidae Railliet & Henry, 1915), *Echinocephalus* sp. (siehe Kapitel 3.2.7) (Gnathostomatidae Railliet, 1895)**Ordnung:** nicht bestimmt

Nematoda gen. et sp. indet.

ACANTHOCEPHALA (Phototafel 21a-j, Seite 126)**Klasse:** PALAEACANTHOCEPHALA Meyer, 1931**Ordnung:** Echinorhynchida Southwell & MacFie, 1925(a-c) *Leptorhynchoides thecatus* (Leptorhynchoididae Witenberg, 1932), (d-f) *Rhadinorhynchus* sp., *Serrasentis sagittifer* (siehe Kapitel 3.2.8), *Gorgorhynchus* sp. (siehe Kapitel 3.2.8) (Rhadinorhynchidae Travassos, 1923)**Klasse:** EOACANTHOCEPHALA Van Cleave, 1936**Ordnung:** Neoechinorhynchida Southwell & MacFie, 1925*Neoechinorhynchus* sp. (Dendronucleatidae Sokolovskaia, 1962) (siehe Kapitel 3.2.8)**Ordnung:** Gyraacanthocephala (Van Cleave, 1936)(g-j) *Pallisentis* sp. (Quadrigroridae Van Cleave, 1920)**Ordnung:** nicht bestimmt

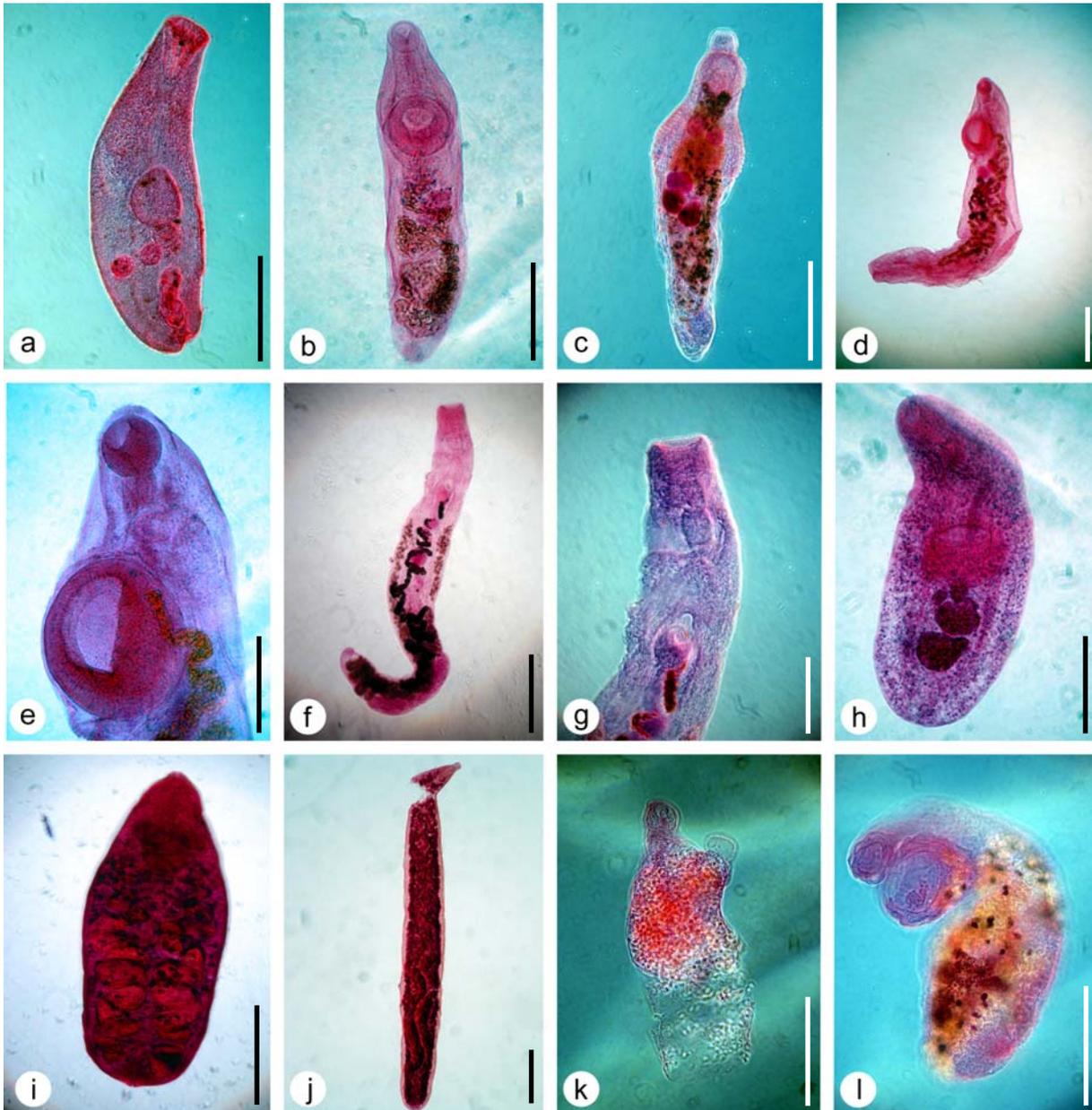
Acanthocephala gen. et sp. indet.

HIRUDINEA (Phototafel 21k-l, Seite 126)**Ordnung:** Rhynchobdellida Blanchard, 1849

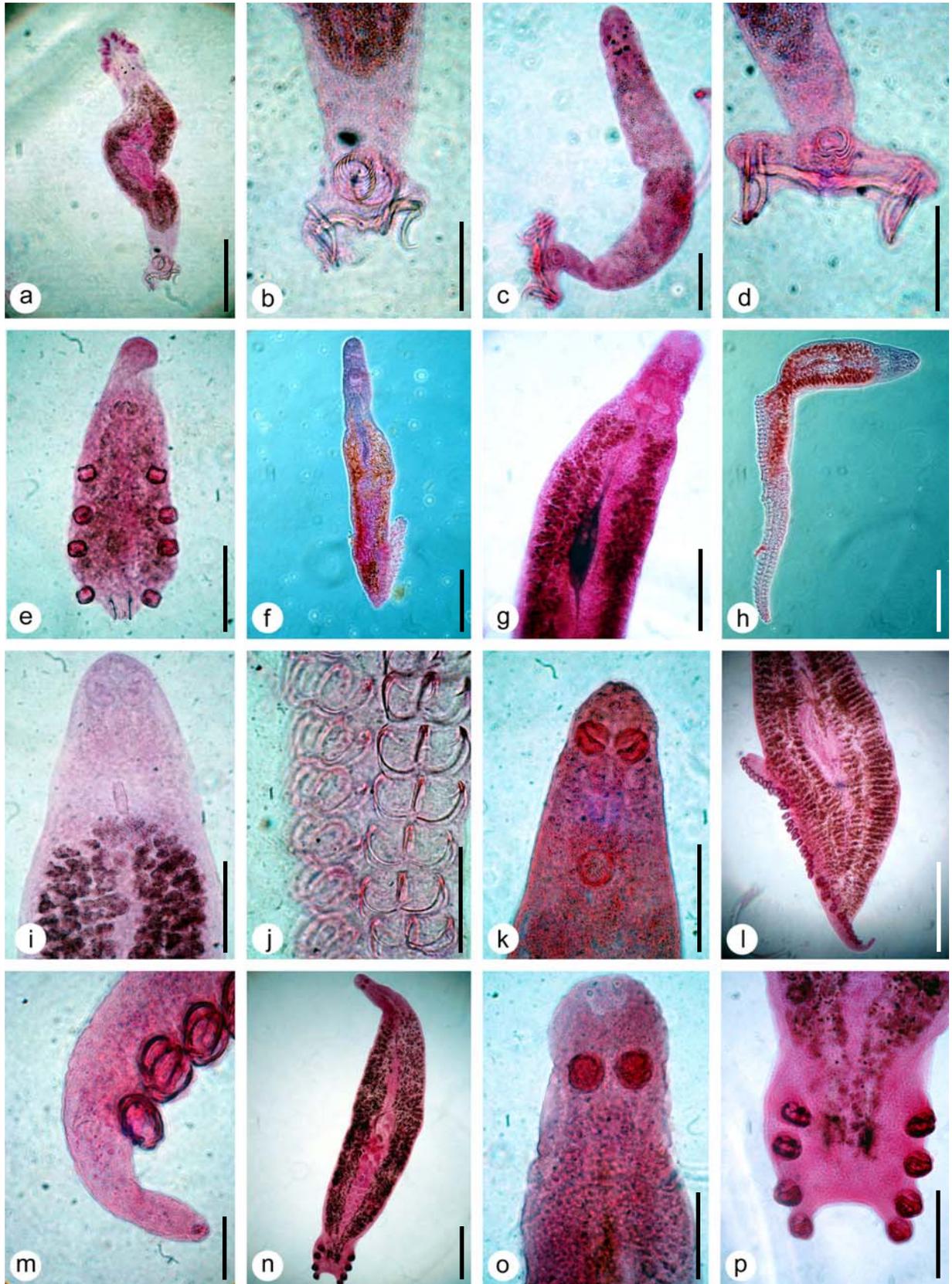
(k-l) Piscicolidae gen. et sp. indet. (Piscicolidae Johnston, 1865)

CRUSTACEA (Phototafel 22a-p bis 23a-h, Seite 127-128)**Ordnung:** Poecilostomatoida Thorell, 1859(a-b) *Holobomolochus nemipteri*, (c-d) *Holobomolochus* sp., (e-f) *Nothobomolochus quadriceros*, (g-h) *Pumiliopes squamosus*, (i) Bomolochidae gen. et sp. indet. (Bomolochidae Claus, 1875), (j-k) *Parataeniacanthus longicervis*, (l) *Taeniacanthus* sp. (Taeniacanthidae Wilson, 1911)**Ordnung:** Siphonostomatoida Thorell, 1859(m) *Caligus* sp., (n-o) Caligidae gen. et sp. indet. (Caligidae Burmeister, 1935), (22p und 23a) *Hatschekia longigenitalis* Yamaguti 1954 (Hatschekiidae Kabata, 1979), (b-d) *Proclavellodes pillaii* (Lernaeopodidae Milne Edwards, 1840), (e-f) *Lernanthropus gazzis*, (g-h) *Lernanthropus* sp. (Lernanthropidae Kabata, 1979)**Ordnung:** Isopoda LaTreille, 1817

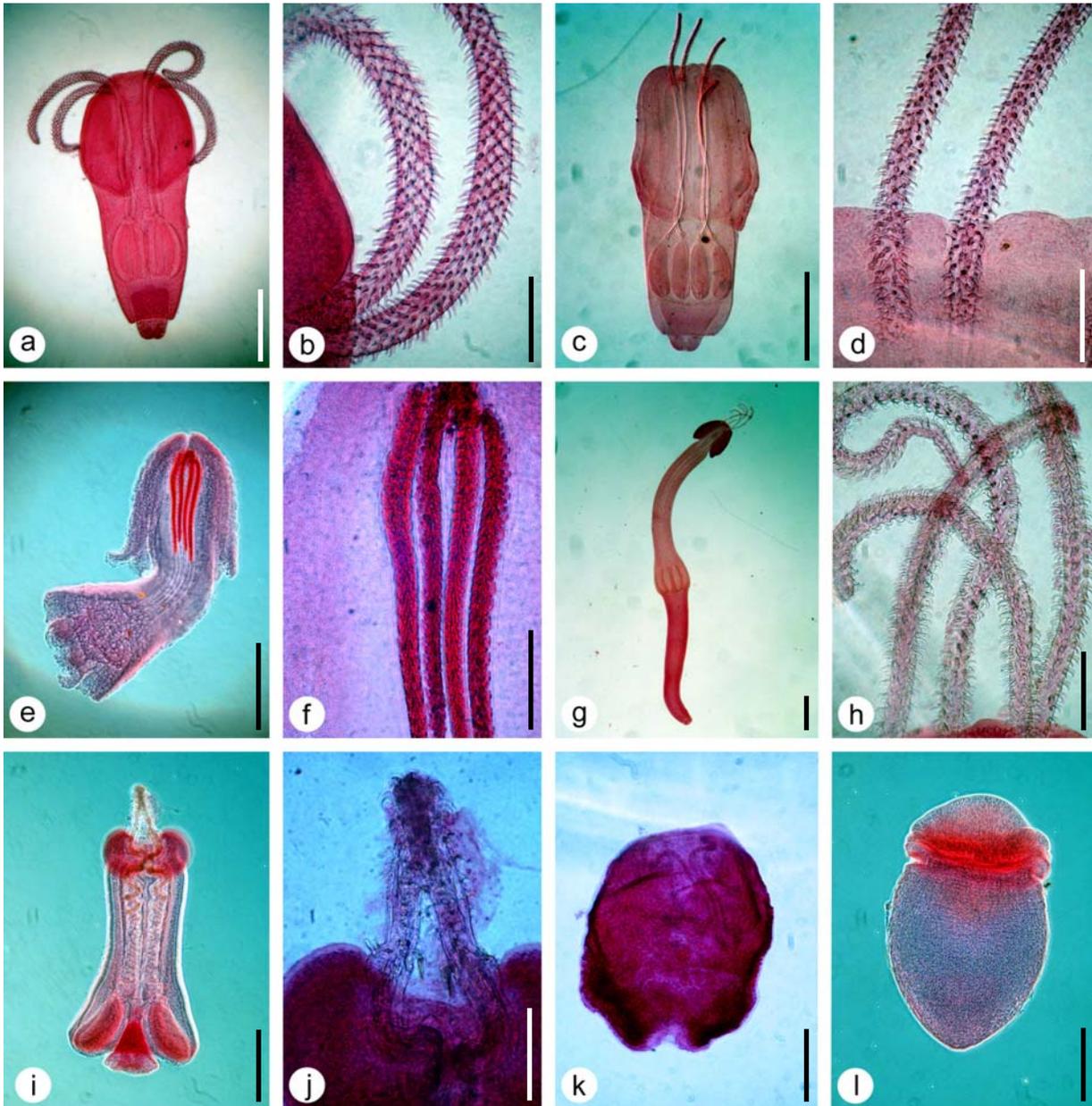
Gnathiidae gen. et sp. indet. (siehe Kapitel 3.2.9) (Gnathiidae Harger, 1880)



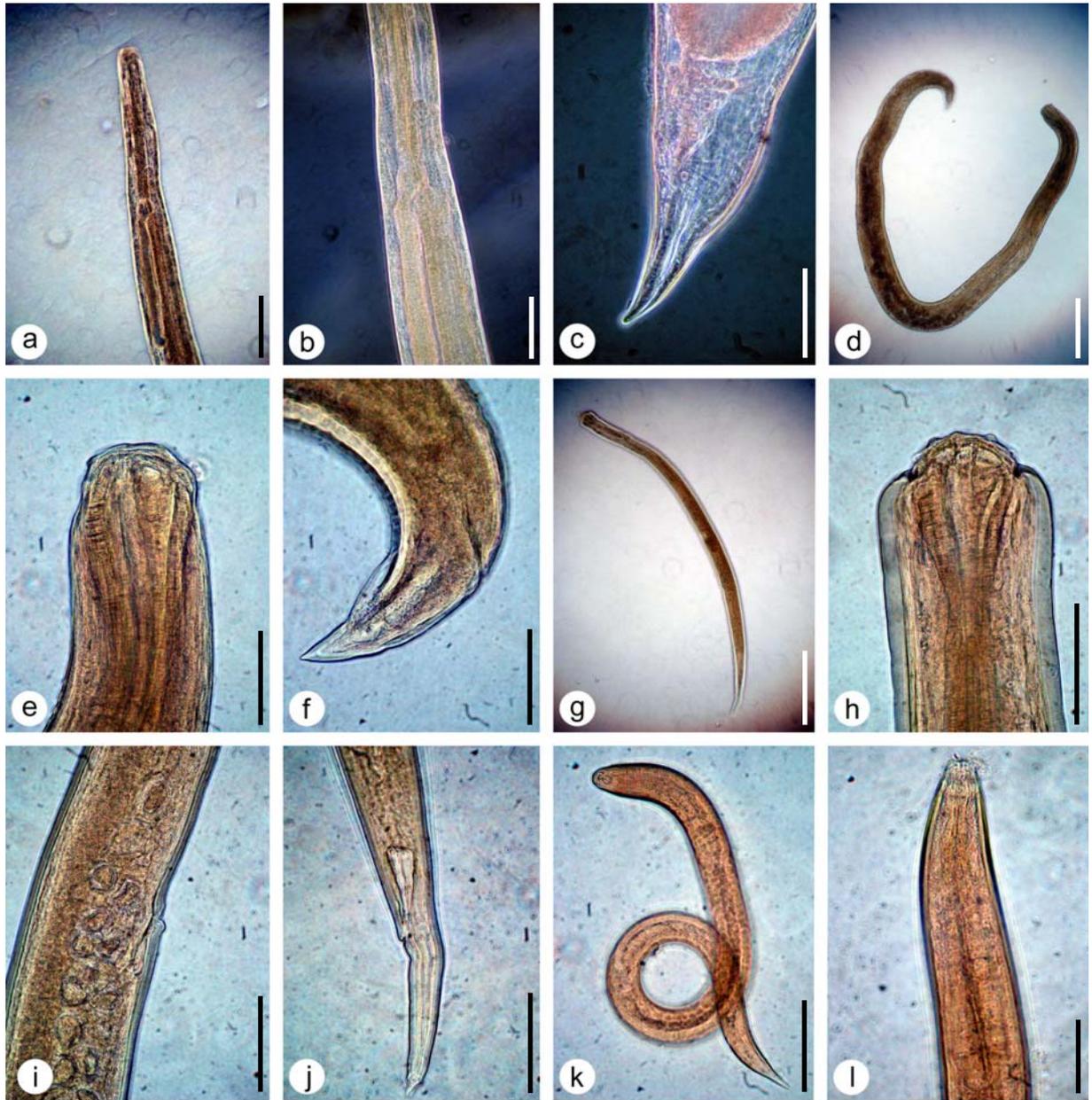
Phototafel 17: Digenea der Futterfische. a) Habitus von Prosorhynchinae gen. et sp. indet. b) Habitus von *Aphanurus* sp. c) Habitus von *Parahemiurus* sp. d-e) *Magnacetabulum leiognathi*. (d) Habitus. (e) Vorderende. f-g) *Neochoanostoma* sp. (f) Habitus. (g) Vorderende. h) Habitus von *Propycnadenoides philippensis*. i-j) Habitus von Didymozoidae gen. et sp. indet. k-l) Habitus von Digenea gen. et sp. indet. Balken: b, e, g-h, k-l, 200 µm; c, 400 µm; a, d, 450 µm; f, i-j, 500 µm.



Phototafel 18: Monogenea der Futterfische. a-b) *Calydiscoides scolopsidis*. (a) Habitus. (b) Opisthaptor. c-d) *Lamellogadus flexuosus*. (c) Habitus. (d) Opisthaptor. e) Habitus von *Mazocreaoides prashida*. f-g) *Microcotyle adacis*. (f) Habitus. (g) Vorderende. h-j) *Microcotyle* sp. (h) Habitus. (i) Vorderende. (j) Haftklammern. k-m) *Gastrocotyle indica*. (k) Vorderende. (l) Hinterende. (m) Haftklammer und Haken. n-p) *Tagia otolithis*. (n) Habitus. (o) Vorderende. (p) Opisthaptor. Balken: b-d, j, m, 50µm; e, i, k, o, 100 µm; a, 150 µm; g, p, 200 µm; f, h, 300 µm; l, n, 500 µm.



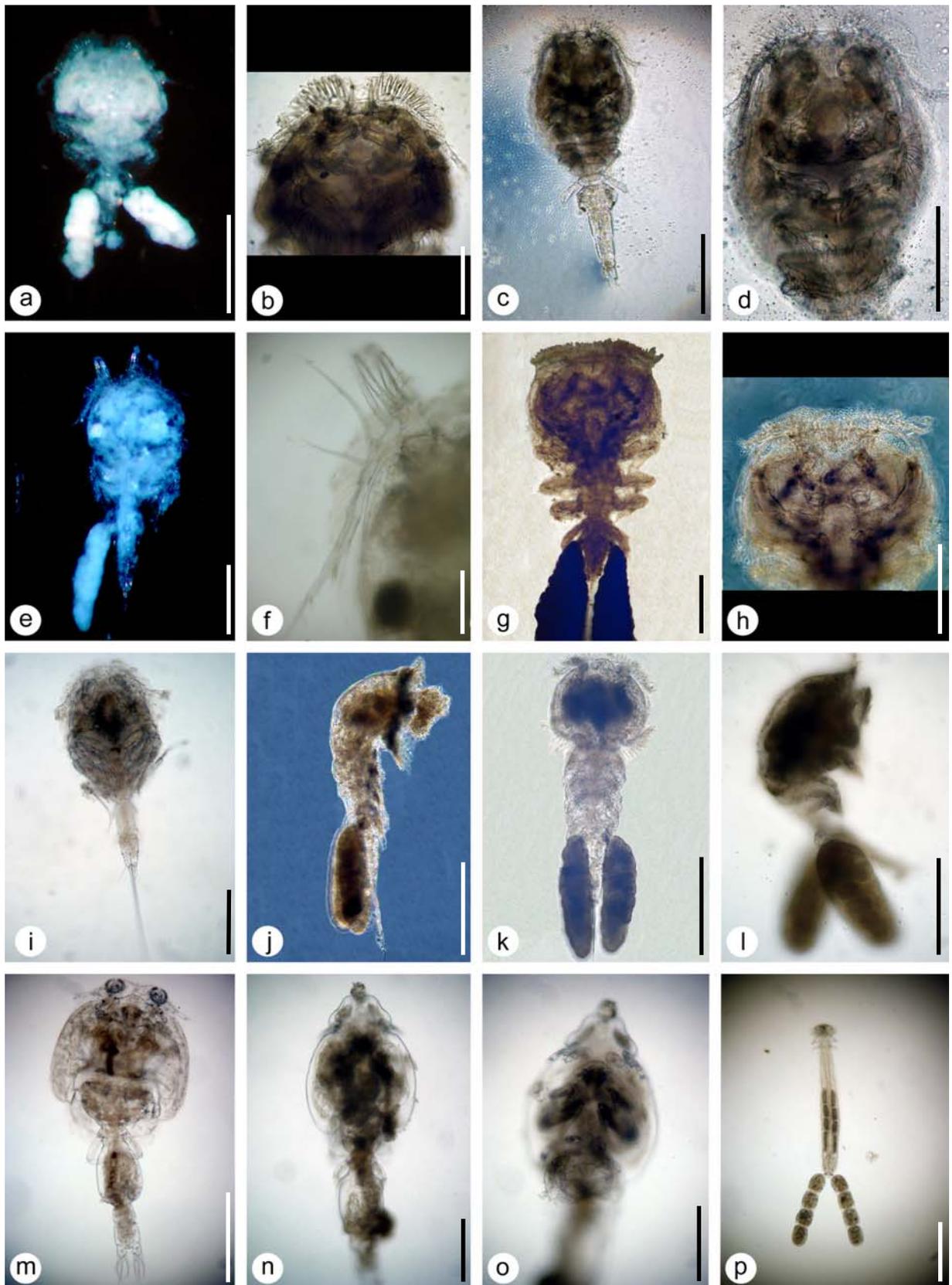
Phototafel 19: Cestoda der Futterfische. a-b) *Nybelinia goreensis*. (a) Habitus. (b) Tentakel. c-d) *Mixonybelinia southwelli*. (c) Habitus. (d) Tentakel. e-f) *Kotorella pronosoma*. (e) Habitus. (f) Tentakel. g-h) *Callitetrarhynchus gracilis*. (g) Habitus. (h) Tentakel. i-j) *Symbothriorhynchus tiginacantha*. (i) Habitus. (j) Tentakel. (k) Habitus von *Dollfusiella* sp. (l) Habitus von Cestoda gen. et sp. indet. Balken: f, j, 100 µm; b, d, h, k, 150 µm; e, i, l, 300 µm; a, 500 µm; c, g, 1 mm.



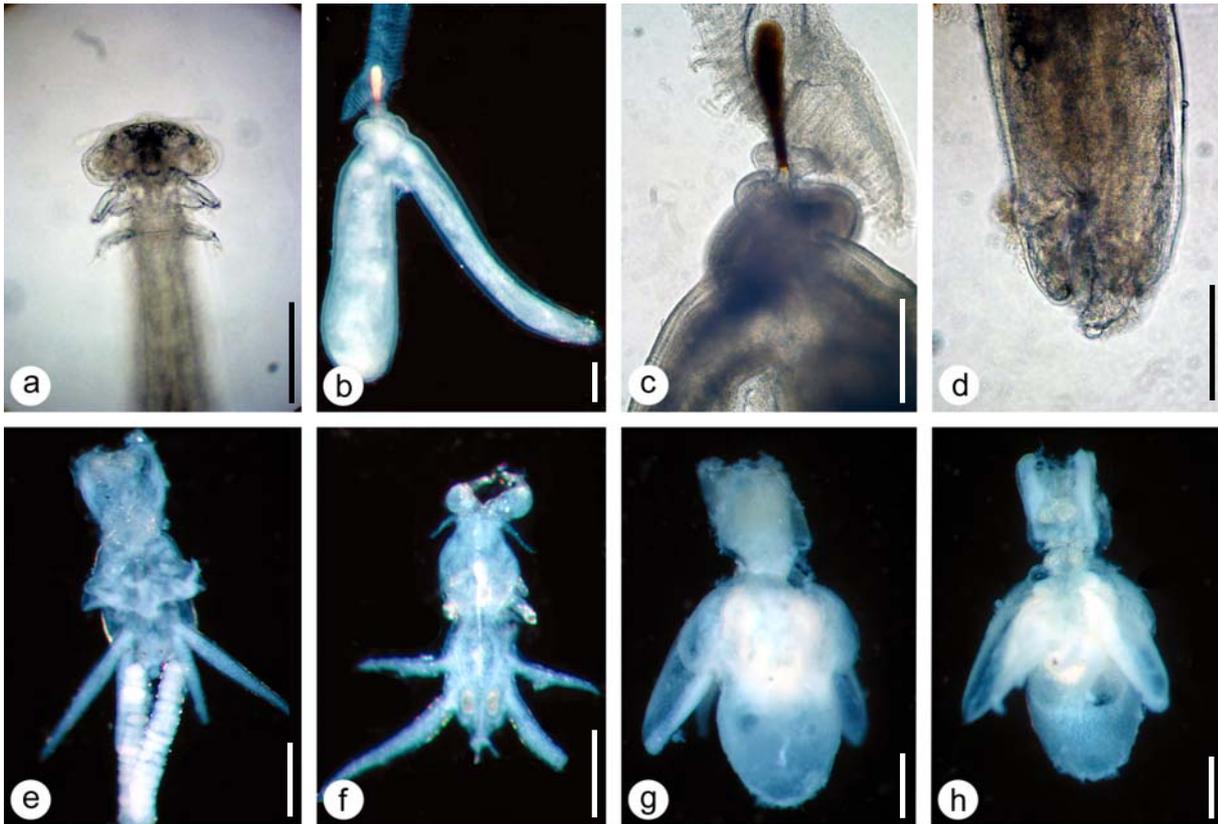
Phototafel 20: Nematoda der Futterfische. a-c) *Hysterothylacium* sp. II. (a) Vorderende. (b) Darmstrukturen. (c) Hinterende. d-f) *Cucullanus* sp. I. (d) Habitus. (e) Vorderende. (f) Hinterende. g-j) *Cucullanus* sp. II. (g) Habitus. (h) Vorderende. (i) Vulvaregion. (j) Hinterende. k-l) Cucullanidae gen. et sp. indet. Balken: l, 50 μm ; c, e, f, h-k, 100 μm ; b, 150 μm ; a, 300 μm ; d, g, 500 μm .



Phototafel 21: Acanthocephala und Hirudinea der Futterfische. a-c) *Leptorhynchoides thecatus*. (a) Habitus. (b) Proboscis. (c) Bursa Copulatrix. d-f) *Rhadinorhynchus* sp. (d) Habitus. (e) Proboscis. (f) Körperbehakung. g-j) *Pallisentis* sp. (g) Habitus. (h) Vorderende. (i) Proboscis. (j) Hinterende. k-l) Piscicolidae gen. et sp. indet. (k) Habitus. (l) Vorderende. Balken: i, f, 100 µm; e, 150 µm; b, c, 200 µm; h, j, 300 µm; d, l, 500 µm; a, g, k, 1 mm.



Phototafel 22: Crustacea der Futterfische I. a-b) *Holobomolochus nemipteri*. (a) Habitus. (b) Cephalothorax. c-d) *Holobomolochus* sp. (c) Habitus. (d) Cephalothorax. e-f) *Nothobomolochus quadriceros*. (e) Habitus. (f) Antennula. g-h) *Pumiliopes squamosus*. (g) Habitus. (h) Cephalothorax. i) Habitus von Bomolochidae gen. et sp. indet. j-k) *Parataeniacanthus longicervis*. (j) Habitus lateral. (k) Habitus ventral. l) Habitus von *Taeniacanthus* sp. m) Habitus von *Caligus* sp. n-o) Caligidae gen. et sp. indet. (n) Habitus. (o) Cephalothorax. p) Habitus von *Hatschekia longigenitalis*. Balken: f, 100 µm; b, d, i-l, n-o, 200 µm; c, p, 300 µm; a, e, g-h, m, 500 µm.



Phototafel 23: Crustacea der Futterfische II. a) Vorderkörper von *Hatschekia longigenitalis*. b-d) *Proclavellodes pillai*. (b) Habitus. (c) Bulla. (d) Cephalon. (e-f) *Lernanthropus gazzis*. (e) Habitus ventral ♀. (f) Habitus dorsal ♂. g-h) *Lernanthropus* sp. (g) Habitus dorsal. (h) Habitus ventral. Balken: a, d, 100 µm; b-c, 200 µm; f, 300 µm; e, g-h, 500 µm.

3.5.3 Nachgewiesene Invertebraten auf den Netzkäfigen

Zur Untersuchung der möglichen Übertragungswege von Parasiten auf Fische in Marikulturanlagen wurden Invertebraten, die sich als Aufwuchs an den Netzkäfigen befanden, bei einem Netzwechsel abgesammelt. Im Folgenden werden diese Invertebraten kurz beschrieben und photographisch dargestellt. Zudem wird kurz erläutert, ob eine Funktion dieser Organismen als Zwischenwirte bekannt ist. Es konnten 19 verschiedene Organismen von den Netzkäfigen am BBL abgesammelt werden, von denen 16 Arten/Taxa (84%) möglicherweise als Zwischenwirte oder Parasitenüberträger dienen können. Die gesammelten Organismen gehören zu den Stämmen der Plathelminthes (1), Mollusca (4), Sipunculida (1), Annelida (5), Echinodermata (1) und Arthropoda (7).

Stamm: Plathelminthes

Klasse: Turbellaria

Bei den Turbellarien (Phototafel 24a, Seite 132) handelt es sich zumeist um marine, freilebende Plattwürmer (Plathelminthes). Es können aber auch parasitische Formen in dieser Klasse auf. Der Körper ist stark abgeflacht und relativ breit. Ventral weisen sie eine starke Bewimperung auf, die der Fortbewegung dient. Es ist keine äußere Gliederung erkennbar. Im Kopfbereich liegen Augenflecken und bei einigen Arten kurze Fühler vor. Turbellaria ernähren sich räuberisch, z.B. von Kleinkrebsen, kleinen Mollusken und Würmern. Es ist bisher nicht bekannt, ob Turbellarien Parasiten als Zwischenwirte dienen können.

Stamm: Mollusca

Klasse: Gastropoda

Unterklasse: Opisthobranchia

Die Vertreter der Opisthobranchia leben nur unter rein marinen Bedingungen. Nur wenige Arten besitzen noch eine Schale. Der Eingeweidesack ist nicht mehr abgesetzt, statt dessen entwickeln sich die verschiedensten Rückenanhänge, die sogenannten Cerata, wie bei dem in dieser Arbeit gefundenen Exemplar erkennbar (Phototafel 24b, Seite 132). Die Arten dieser Gruppe sind oft sehr bunt gefärbt. Es ist bisher nicht bekannt, ob Opisthobranchia als Zwischenwirte für Parasiten in Frage kommen.

Klasse: Bivalvia

Die Vertreter dieser Klasse kommen sowohl im Süßwasser als auch im marinen Milieu vor. Sie sind länger als breit und ihre Organe sind weitgehend in den Fuß und Mantel verlagert. Der Organismus wird von einer zweiklappigen Schale umhüllt, aus der nur der Fuß hervorgestreckt werden kann. Die beiden Schalenhälften sind über ein Ligament beweglich miteinander verbunden. Bivalvia sind mikrophag und ernähren sich von Detritus und Einzellern. Es wurden drei verschiedene Arten von Muscheln von den Netzkäfigen abgesammelt (Phototafel 24c-e, Seite 132). Bivalvia konnten bereits als Zwischenwirte in den Lebenszyklen von Digenea und Nematoda nachgewiesen werden.

Stamm: Sipunculida

Familie: Sipunculidae

Die Sipunculidae (Phototafel 24f, Seite 132) sind eine kleine Gruppe ausschließlich mariner Organismen. Sie sind weltweit in gemäßigten und tropischen Meeren verbreitet und kommen von den Gezeitenbereichen bis in die Tiefsee vor. Sie ernähren sich von Detritus. Der Körper ist wurmförmig und dazu befähigt, das für diesen Stamm typische mit Tentakeln besetzte Vorderende einzustülpen. Sipunculidae sind bisher als Zwischenwirte für Myxozoa nachgewiesen worden.

Stamm: Annelida

Klasse: Polychaeta

Familie: Eunicidae

Eunicidae (Phototafel 24g-h, Seite 132) haben einen kräftigen langen Körper mit mehr als 15 Segmenten. Einige Arten gehören zu den Größten unter den Polychaeten. In den meisten Fällen weisen sie fünf Anhänge am Prostomium auf, die aus zwei lateral gelegenen Palpen und drei Antennen bestehen. Hinzu kommt noch ein Paar Cirren auf dem Peristomium. Sie haben oft ein irisierendes Epithelium. Die Kiemen liegen dorsal an der Basis der Parapodien und treten entlang des Körpers auf. Sie haben ausgeprägte Kiefer, die manchmal an der Mundöffnung zu erkennen sind.

Familie: Nereididae

Der wurmförmige Körper der Nereididae besitzt mehr als 15 Segmente. Das Pygidium weist ein Paar Cirren als Anhänge auf. Das Prostomium ist konisch mit zwei Augenpaaren, einem Paar ventrolateral gelegener Palpen und einem Paar Antennen. Der Pharynx kann komplett ausgestülpt werden und besitzt ein Paar lateraler Kiefer. Das erste Körpersegment, das zum Peristomium verschmolzen ist, weist drei bis vier Paar tentakelähnliche Cirren auf. Es konnten drei verschiedene Arten (Phototafel 25a-f, Seite 133) im Netzbewuchs nachgewiesen werden, die jedoch nicht weiter bestimmt wurden.

Es ist bekannt, dass Polychaeten in den Lebenszyklen bestimmter Parasitenarten der Großgruppen der Myxozoa, Digenea und Nematoda als Zwischenwirte eine Rolle spielen können.

Klasse: Clitellata

Unterklasse: Oligochaeta

Es gibt ca. 200 marine zu den Oligochaeta zählende Arten. Ihr Körper ist wie der der Polychaeta ebenfalls wurmförmig mit vielen Segmenten. Das Prostomium wird nur durch einen kleinen, runden Zapfen ohne Anhänge gebildet. Oligochaeten besitzen keine Parapodien, dafür aber Borsten in Bündeln zu 2 bis 25 entlang der Körperwand (Phototafel 25g-h, Seite 133). Die meisten Arten sind microphag und Detritusfresser. Oligochaeta konnten bereits als Zwischenwirte von Myxozoa, Cestoda und Nematoda nachgewiesen werden.

Stamm: Arthropoda

Klasse: Crustacea

Ordnung: Amphipoda

Unterordnung: Gammaridea

Gammaridea haben einen typisch lateral abgeflachten Körper, der in drei Abschnitte unterteilt werden kann: Kopf, Thorax, Pleon mit anhängendem Telson. Der Kopf trägt lateral ein Paar runde oder nierenförmige Augen. Der Kopf kann median ein Rostrum aufweisen. Es konnten vier verschiedene Arten nachgewiesen werden, drei davon gehören zu den Familien der Gammaridae, Melitidae und Ischyroceridae. Die vierte Art konnte nicht weiter systematisch eingeordnet werden (Phototafel 26a-d, Seite 134).

Amphipoden, darunter besonders die Gammariden, sind bekannte Zwischenwirte in den Lebenszyklen von Digenea, Cestoda, Nematoda und Acanthocephala.

Ordnung: Decapoda

Infraordnung: Caridea

Unter den Decapoda weisen besonders die Garnelen (Phototafel 26e, Seite 134) wegen ihrer zu Schwimmbeinen umgewandelten Hinterbeine ein gutes Schwimmvermögen auf. Ihr Körper ist seitlich abgeflacht und der Panzer ist nur schwach verkalkt. Die beiden Antennenpaare sind unterschiedlich lang, wobei das Kürzere an der Basis auffällig verzweigt ist. Das Rostrum ragt bei der gefundenen Art weit über die Augen hinaus. Garnelen ernähren sich von kleinen Krebsen, Algen, Diatomeen, Würmern und Detritus.

Unterordnung: Reptantia

Familie: Porcellanidae

Die Vertreter dieser Familie haben eine tyische krebsartige Erscheinung. Das letzte Laufbein ist sehr klein und liegt zum Teil unter dem Abdomen, welches eng ventral am Thorax anliegt. Die Antennen sind sehr lang und tragen nur wenige Haare. Porcellanidae (Phototafel 26f, Seite 134) sind in den verschiedensten marinen Habitaten vertreten und zeigen vor allem in den Tropen hohe Diversitäten und Abundanzen. Sie ernähren sich filtrierend.

Familie: Xanthidae

Die gesammelten Exemplare der Familie Xanthidae (Phototafel 26g, Seite 134) haben die für sie typische Carapaxform, weisen sie doch ein breites Vorderende und ein schmales Hinterende auf. Der Carapax ist breiter als lang, am Rand gezahnt und dorsal mit Haaren besetzt.

Von Decapoda ist bekannt, dass sie als Zwischenwirte von Digenea und Nematoda fungieren können.

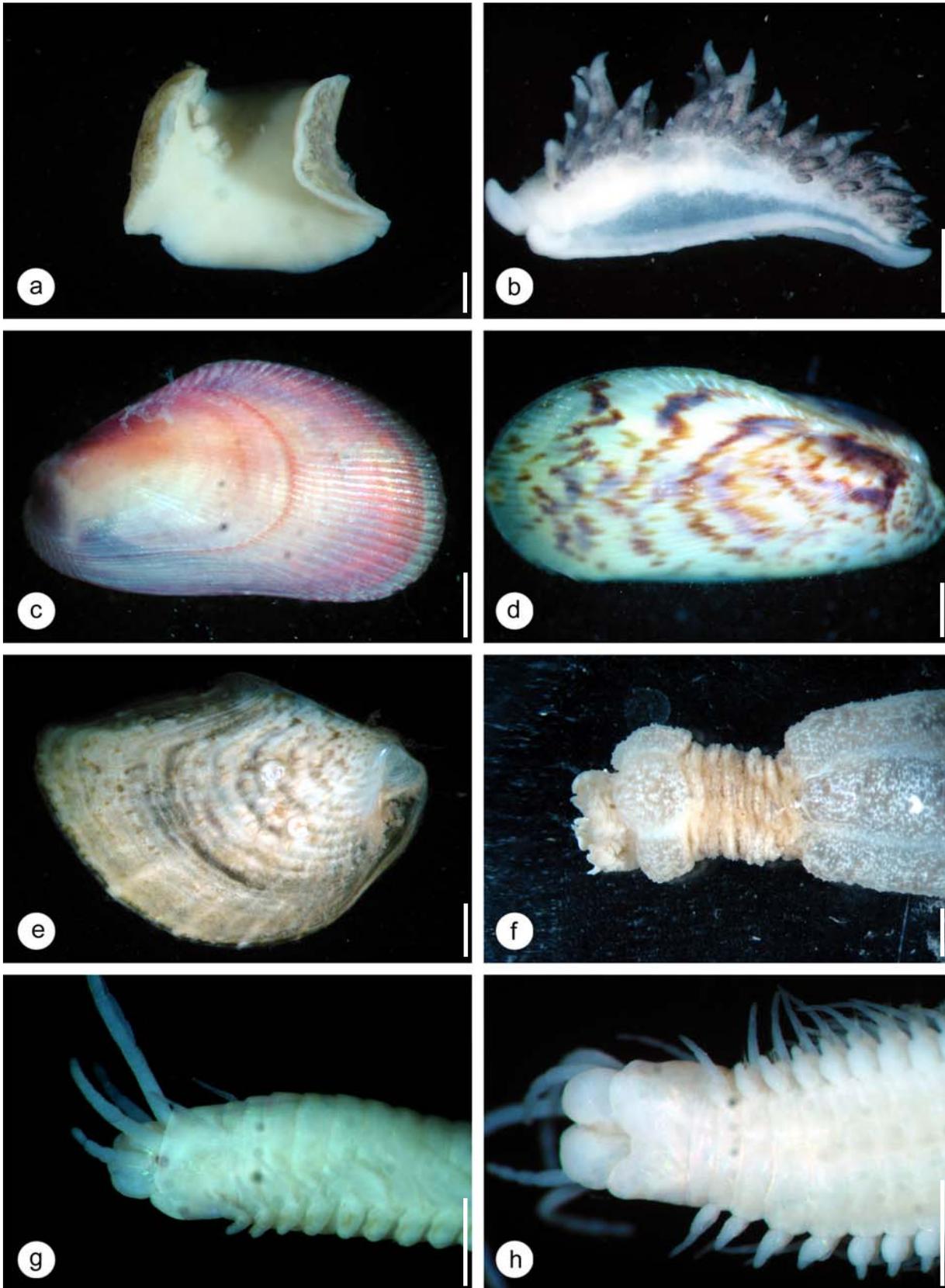
Stamm: Echinodermata

Klasse: Ophiuroidea

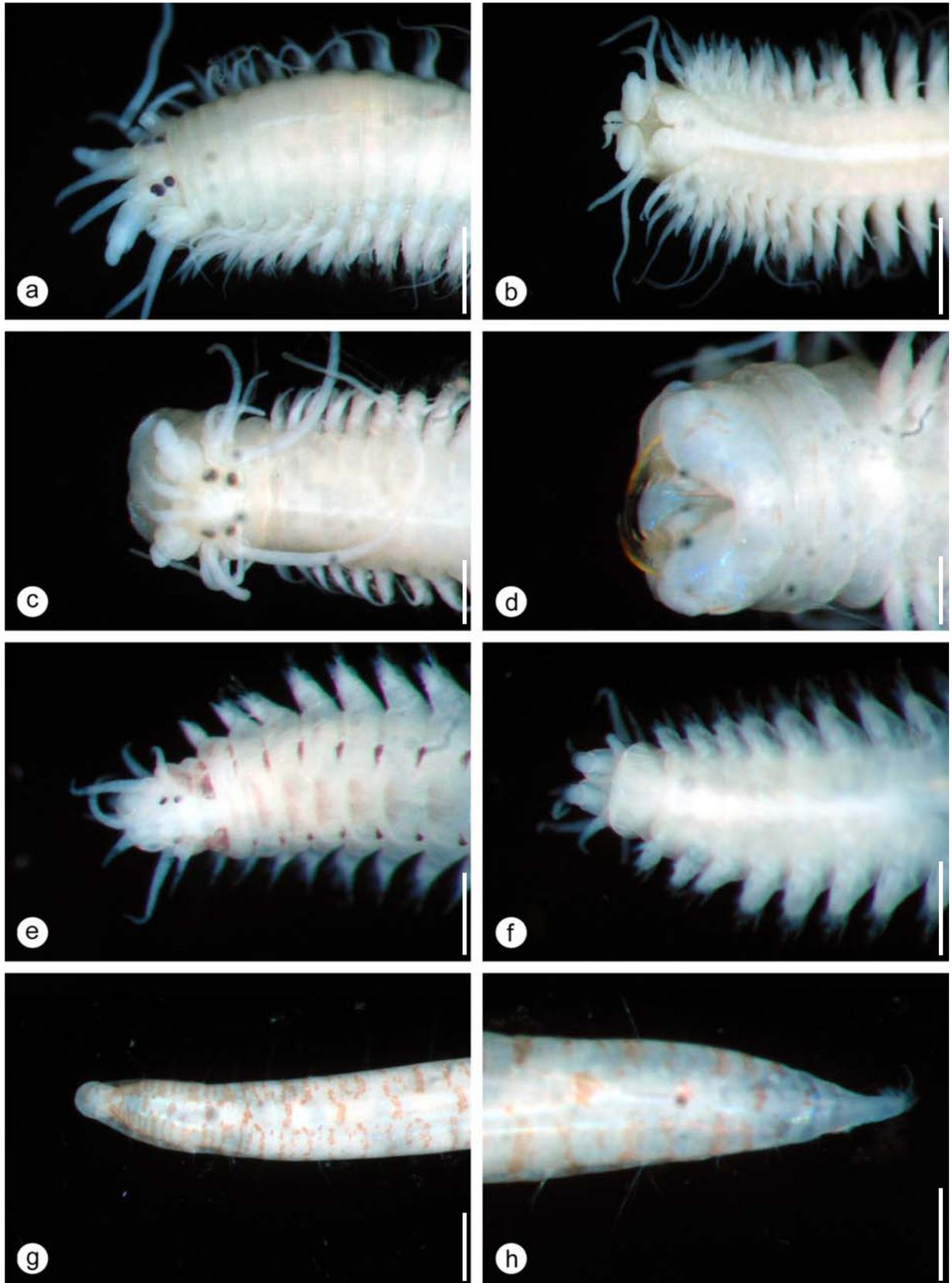
Die Ophiuroidea (Phototafel 26h, Seite 134) sind die artenreichste Klasse der Echinodermata. Sie haben einen scheibenförmigen Körper mit deutlich abgegrenzten Armen, die von Schildern bedeckt sind. Sie bewegen sich schlängelnd fort. Schlangensterne ernähren sich überwiegend mikrophag.

Es wurde bereits nachgewiesen, dass Ophiuroidea als Zwischenwirte in den Lebenszyklen von Digenea und Nematoda dienen können.

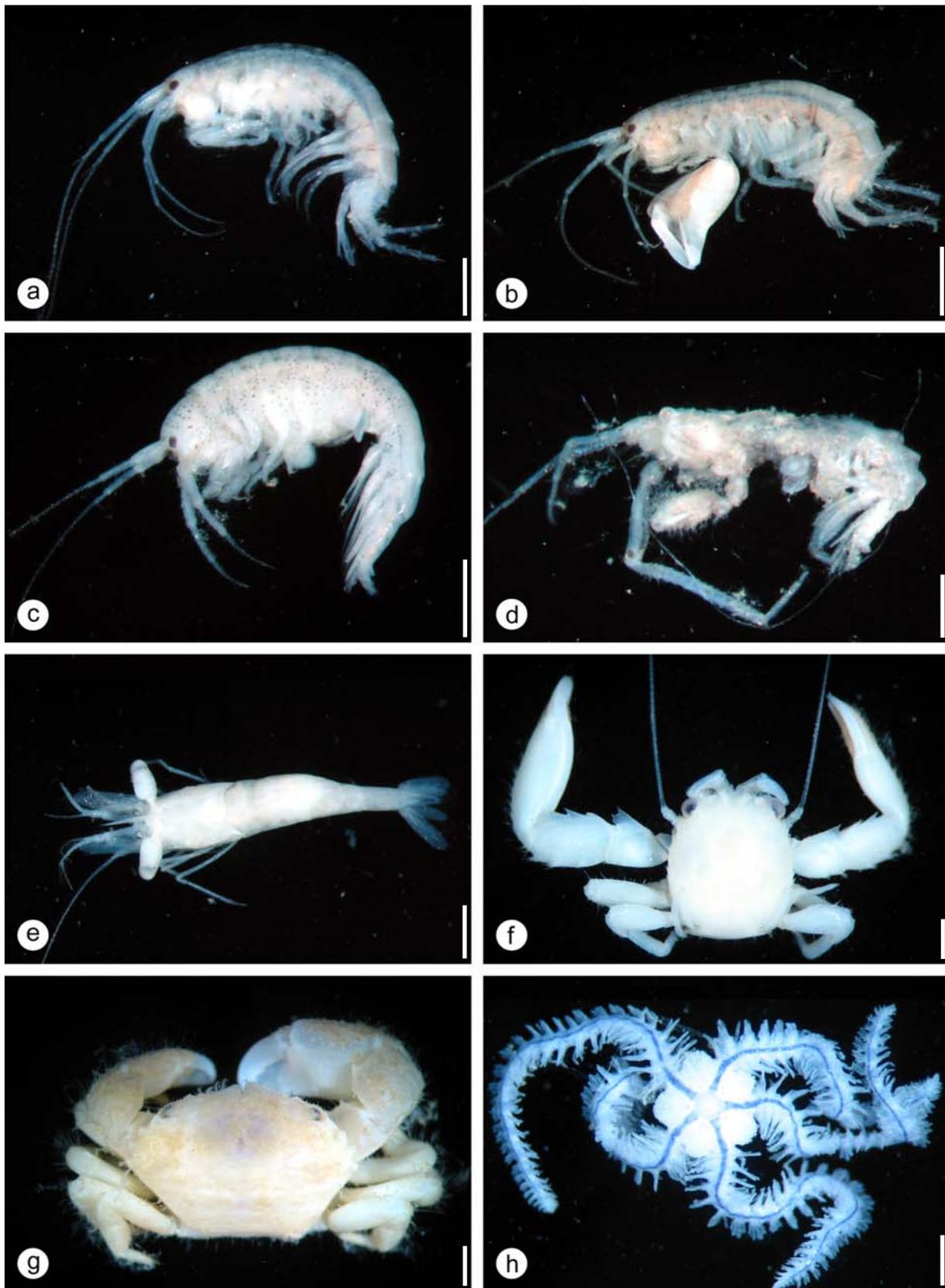
Literatur: Fauchald 1977, Kinne 1984, Køie 1993, Jones & Morgan 1994, Williams & Jones 1994, Hayward & Ryland 1995, Woo 1995, Westheide & Rieger 1996, Anderson 2000, Køie 2002, Wilson et al. 2003, Køie et al. 2004



Phototafel 24: Nachgewiesene Invertebraten auf den Netzkäfigen I. a) Turbellaria ventral. b) Ophistobranchia lateral. c-e) Bivalvia. (c) Bivalvia I. (d) Bivalvia II. (e) Bivalvia III. f) Vorderende eines Sipunculidae. g-h) Polychaeta. (g) Eunicidae lateral. (h) Eunicidae ventral. Balken: g, h, 0,5 mm; a-d, 1 mm; e, f, 2 mm.



Phototafel 25: Nachgewiesene Invertebraten auf den Netzkäfigen II. a-f) Polychaeta. (a) Nereididae I dorsal. (b) Nereididae I ventral. (c) Nereididae II dorsal. (d) Nereididae II ventral. (e) Nereididae III dorsal. (f) Nereididae III ventral. g-h) Oligochaeta. (g) Oligochaeta Vorderende. (h) Oligochaeta Hinterende. Balken: e, f, h, 0,2 mm; g, 0,3 mm; c, d, 0,5 mm; a, b, 1 mm.



Phototafel 26: Nachgewiesene Invertebraten auf den Netzkäfigen III. a-g) Crustacea. (a) Gammaridae lateral. (b) Melitidae lateral. (c) Amphipoda lateral. (d) Ischyroceidae lateral. (e) Natantia dorsal. (f) Porcellanidae dorsal. (g) Xanthidae dorsal. h) Echinodermata. (h) Ophiuroidea dorsal. Balken: d, 0,5 mm; a-c, e-h, 1 mm.

3.6 Fischereibiologische Parameter

Für die vorliegende Arbeit wurden insgesamt 1050 Fische parasitologisch untersucht, von denen 750 Exemplare aus den Marikulturanlagen stammen. Um bei diesen die Vergleichbarkeit der Parasitenfauna bei unterschiedlichen Probennahmen und Standorten zu gewährleisten, wurden möglichst gleichgroße Tiere für die Untersuchungen genutzt. In der folgenden Tabelle werden die Längen und Gewichte jeweils mit Mittelwert und Bereich sowie das Geschlechterverhältnis der Fische der einzelnen Probennahmen dargestellt (Tab. 31).

Tab. 31: Übersicht über die Anzahlen (n), Größen, Gewichte und das Geschlechterverhältnis der untersuchten Fischarten aus der Marikultur (TL=Totallänge; FG=Frischgewicht (jeweils Mittelwert und Bereich); juv.=juvenil; m=männlich; w=weiblich).

Fischart	Ort	Probennahme; Habitat	n	TL [cm]	FG [g]	n nach Geschlecht
<i>Lates calcarifer</i>	Teluk Hurun (BBL)	I; Marikultur	35	33,3 (26,5-41,5)	523,2 (262,7-1020,1)	juv.=35
		II; Marikultur	35	36,0 (25,0-44,5)	652,0 (201,1-1228,4)	m=5; juv.=30
		III; Marikultur	35	30,0 (26,0-33,5)	359,6 (229,6-490,0)	juv.=35
<i>Epinephelus coioides</i>	Teluk Hurun (BBL)	Experiment Pellet I; Marikultur	30	19,2 (16,0-21,5)	107,5 (64,2-155,8)	juv.=30
		Experiment Pellet II; Marikultur	30	23,4 (18,0-26,0)	197,9 (114,0-299,0)	juv.=30
		Experimenten Futterfisch I; Marikultur	30	20,0 (17,0-25,5)	130,4 (74,7-264,7)	juv.=35
		Experiment Futterfisch II; Marikultur	30	27,4 (23,0-35,0)	343,1 (187,4-698,0)	juv.=30
		I; Marikultur	30	27,4 (23,0-35,0)	343,1 (187,4-698,0)	juv.=30
		II; Marikultur	35	33,4 (27,5-38,5)	613,5 (304,2-960,3)	w=21; juv.=14
	Ringgung	I; freilebend	35	30,7 (20,0-38,5)	400,5 (103,0-746,0)	juv.=35
		II; freilebend	35	23,9 (19,5-34,5)	185,1 (100,9-495,0)	juv.=35
<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Teluk Hurun (BBL)	I; Marikultur	35	25,2 (21,5-28,0)	324,1 (179,6-495,0)	juv.=35
		II; Marikultur	35	28,0 (24,0-34,5)	451,0 (264,6-976,9)	juv.=35
		III; Marikultur	35	25,6 (20,5-29,0)	322,8 (160,3-464,3)	juv.=35
	Ringgung	I; freilebend	35	27,0 (21,5-37,5)	366,1 (214,0-875,0)	juv.=35
		II; freilebend	35	25,6 (20,0-28,0)	312,9 (177,8-426,8)	juv.=35
		III; freilebend	35	27,9 (25,5-38,0)	411,9 (305,6-867,0)	juv.=35
		I; Marikultur	35	25,7 (23,0-29,5)	330,5 (255,1-544,9)	juv.= 35
	Tanjung Selaki (Cobra)	Pellets; Marikultur	35	23,2 (21,0-25,5)	253,4 (150,0-320,0)	juv.=35
		Futterfisch; Marikultur	35	23,1 (21,0-25,0)	247,4 (200,0-300,0)	juv.=35
	Tanjung Putus (TP)	I; Marikultur	35	28,7 (20,0-34,5)	477,8 (302,0-800,0)	juv.=35
	Pulau Seribu (PS)	I; Marikultur	35	26,9 (23,5-33,0)	429,9 (272,0-743,0)	juv.=35
		II; Marikultur	35	27,8 (24,0-31,0)	490,9 (330,0-700,0)	juv.=35

3.6.1 Konditionsfaktoren der untersuchten Fischarten

Mit den Längen- und Gewichtsdaten der untersuchten Fische wurde der Konditionsfaktoren K pro Fisch spezifisch nach Standort und Probennahme mit folgender Formel berechnet:

$$K = 100 \times \frac{\text{Länge}}{\text{Gewicht}^3}$$

Dieser gibt Auskunft über die Konstitution des Fisches. Dabei wird davon ausgegangen, dass ein Fisch einer bestimmten Länge, bei höherem Gewicht eine bessere Kondition aufweist. Anschließend wurden die Mittelwerte vom Konditionsfaktor K für die einzelnen Probennahmen berechnet. Die Graphik (Abb. 53) zeigt, dass sich die Mittelwerte der einzelnen Fischarten unterscheiden, wobei der von *E. fuscoguttatus* den höchsten (K=2,25) und der von *L. calcarifer* den niedrigsten (K=1,32) Wert aufweist. Zwischen den unterschiedlichen Probennahmen und Standorten einer Fischart sind die Unterschiede gering. Es ist zu erkennen, dass die Konditionsfaktoren der freilebenden Fische (in der Graphik kariert dargestellt) niedriger sind, als die der gehälterten Fische.

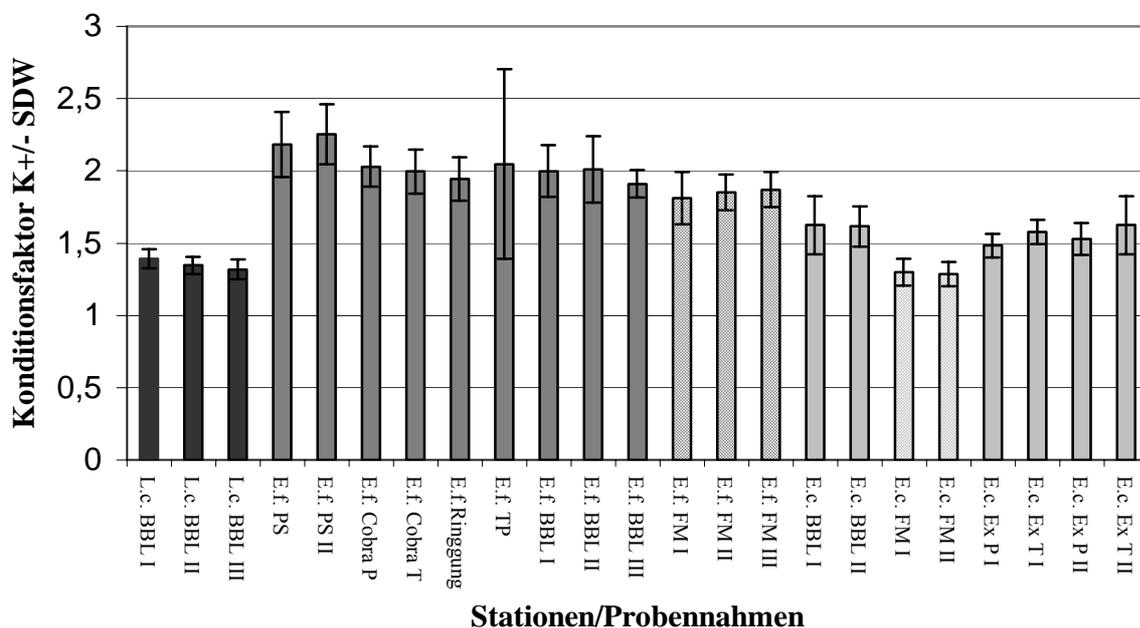


Abb. 53: Mittelwerte und Standardabweichungen (SDW) des Konditionsfaktors (K) für die unterschiedlichen Standorte und Probennahmen der untersuchten gehälterten Fischarten *Lates calcarifer* (schwarz), *Epinephelus fuscoguttatus* (dunkelgrau), *E. coioides* (hellgrau) und freilebenden Fischarten *E. fuscoguttatus* (dunkelgrau kariert) und *E. coioides* (hellgrau kariert).

Mit Hilfe von ANOVA und Kruskal Wallis ANOVA wurde getestet, inwieweit sich die Mittelwerte der Konditionsfaktoren, der Probennahmen und Standorte der einzelnen Fischarten voneinander unterscheiden. Es zeigt sich, dass sich die Konditionsfaktoren der freilebenden Fische nicht signifikant voneinander unterscheiden (*E. fuscoguttatus* freilebend: $H=4,14/ p=0,13$; *E. coioides* freilebend: $F=0,36/ p=0,55$). In den verschiedenen Marikulturanlagen gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Probennahmen für *E. coioides* am BBL ($H=0,11/ p=0,74$), für die mit Futterfisch bzw. Pellets gefütterten *E. fuscoguttatus* bei Cobra ($F=0,83/ p=0,37$) und PS ($H=2,48/ p=0,12$). Signifikante Unterschiede traten hingegen am BBL für die Probennahmen von *L. calcarifer* ($F=10,9/ p<0,001$), *E. fuscoguttatus* ($H=6,31/ p=0,043$) und die im Experiment mit Futterfisch bzw. Pellets gefütterten *E. coioides* ($H=21,36/ p<0,001$) auf. Zudem sind die Unterschiede der Konditionsfaktoren zwischen den gehälterten Fischarten am BBL und den gleichen freilebenden Arten als signifikant anzusehen (*E. coioides*: $H=95,14/ p<0,001$; *E. fuscoguttatus*: $H=34,0/ p<0,001$). Der Test zwischen den einzelnen Anlagen für *E. fuscoguttatus* ergab ebenfalls ein signifikantes Ergebnis für die Unterschiede der Konditionsfaktoren ($H=75,72/ p<0,001$).

3.7 Abiotische Faktoren

Zur Erklärung der saisonalen Unterschiede im Parasitenbefall der untersuchten Fischarten sollen verschiedene Wasserqualitätsparameter (Salinität, Temperatur, Sichttiefe, Alkalinität, pH, Nitrat, Nitrit, Ammoniak, gelöster Sauerstoff und Orthophosphat) herangezogen werden. Die Parameter wurden am BBL im Jahr 2002 und 2003 regelmäßig und in TP sowie in Ringgung gelegentlich jeweils durch die Mitarbeiter des BBL erfasst (siehe Anhang 34-37). Im Folgenden werden die Daten der Wasserqualität als Box-Whisker Plots für Regen- und Trockenzeiten im Untersuchungszeitraum graphisch dargestellt und beschrieben (Abb. 54). Die Daten sind über die Jahre 2002 und 2003 jeweils für Regen- und Trockenzeit gepoolt. Den Darstellungen liegen für das BBL jeweils 12 Meßwerte für Regen- und Trockenzeit, für TP nur zwei Messwerte für die Regenzeit und neun für die Trockenzeit zu Grunde. Für Ringgung lag jeweils nur ein Messwert vor, dieser ist somit nur als Richtwert anzusehen und wird nicht weiter beschrieben.

Abbildung 54 zeigt, dass die Wasserqualitätsparameter Salinität, Sichttiefe, Alkalinität, Nitrat, Ammoniak, gelöster Sauerstoff und Orthophosphat nur geringfügige Unterschiede in den Regen- und Trockenzeiten an den Untersuchungsstandorten aufweisen. Die jeweiligen Quartilen von Regen- und Trockenzeit, die den Bereich anzeigen in dem 25-75% der Daten liegen, erreichten eine große Übereinstimmung in den unterschiedlichen Jahreszeiten. Die Quartilen von Temperatur, pH und Nitrit zeigen deutlich geringere Übereinstimmungen und lassen signifikante Unterschiede in den beiden Jahreszeiten vermuten (Abb. 54). Die Überprüfung durch statistische Tests ergab aber, dass nur der pH Wert am BBL signifikante Unterschiede zwischen Regen- und Trockenzeit aufweist ($U=18,5/ Z=3,09/ p=0,001$). Für alle anderen Parameter lag p deutlich über der Signifikanzschränke von 0,05. Der pH-Wert in der Regenzeit lag zwischen 7,96 und 8,01 sowie 7,63 und 7,95 in der Trockenzeit am BBL und bei 8,32 sowie zwischen 7,9 und 8,24 respektive in TP.

In der weiteren Beschreibung der gemessenen Wasserqualitätsparameter werden daher sowohl für das BBL als auch für TP nur der minimale und maximale Wert der Bereiche angegeben, in denen 25-75% der Daten lagen, ungeachtet der unterschiedlichen Jahreszeiten. Zur vereinfachten Darstellung sind diese in Tabelle 32 zusammengefasst.

Tab. 32: Minimale und maximale Werte der Wasserqualitätsparameter im Bereich von 25-75% der Daten für BBL und TP gepoolt über die Jahreszeiten.

Wasserqualitätsparameter	Minimum		Maximum	
	BBL	TP	BBL	TP
Salinität [ppt]	31,7	33,0	33,0	33,0
Temperatur [°C]	29,4	29,5	29,9	30,4
Sichttiefe [m]	6,4	8,0	-	-
Alkalinität [ppm]	81,5	110,0	136,4	125,0
Nitrat [ppm]	0,009	0,009	0,043	0,06
Nitrit [ppm]	0,014	0,025	0,054	0,041
Ammoniak [ppm]	0,047	0,063	0,146	0,096
gelöster Sauerstoff [ppm]	4,9	4,7	5,5	5,9
Orthophosphat [ppm]	0,004	0,015	0,032	0,03

Die Daten zeigen auch zwischen den Standorten keine großen Unterschiede. Bei allen gemessenen Parametern liegen die Werte überwiegend in den Bereichen der minimalen und maximalen Messwerte. Es liegen keine Extremwerte vor. Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse lässt sich feststellen, dass es keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Wasserqualität in der Regen- und Trockenzeit an den untersuchten Standorten gibt.

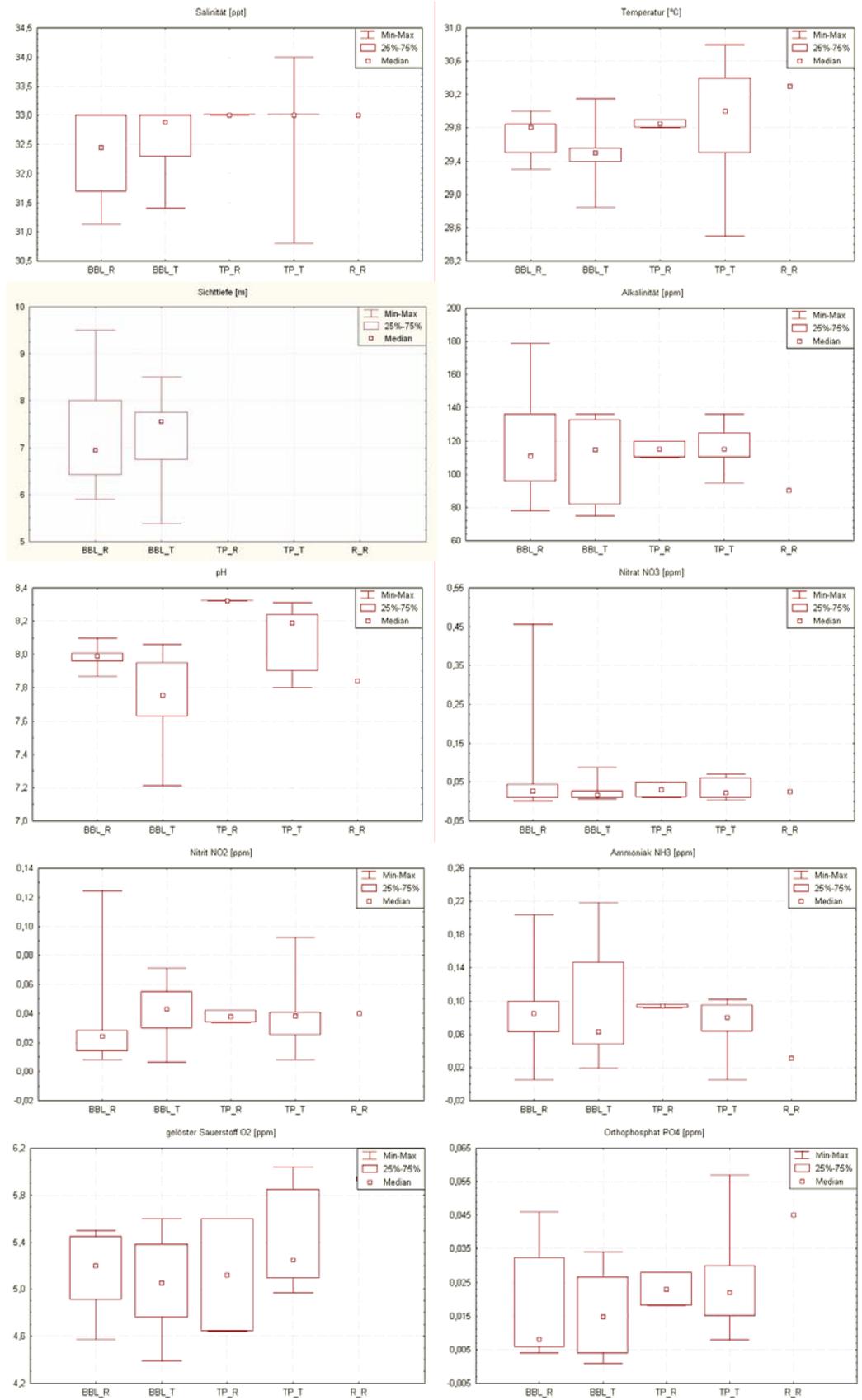


Abb. 54: Wasserqualitätsdaten (Salinität, Temperatur, Sichttiefe, Alkalinität, pH, Nitrat, Nitrit, Ammoniak, gelöster Sauerstoff und Orthophosphat) für Regen- und Trockenzeiten gepoolt über die Jahre 2002 und 2003 an den Netzkäfigen des BBL, TP und in Ringgung (R), dargestellt in Box-Whisker Plots.

4. Diskussion

Indonesien hat auf Grund einer Küstenlinie von mehr als 81.000 km ein großes Potential für die Entwicklung der Marikultur. Diese hat zwei bedeutende Aufgaben. Zum einen besitzt sie große wirtschaftliche Bedeutung, zum anderen ist sie ein wesentlicher Nahrungslieferant im Südostasiatischen Raum.

Der Auf- und Ausbau von Marikulturanlagen kann unmittelbar zu Problemen mit Krankheiten und Parasiten in den Anlagen führen (Koesharyani et al. 2001). Je erfolgreicher die Entwicklung in der Massenproduktion ist, desto mehr erregerebedingte Krankheiten - ausgelöst durch Bakterien, Pilze, Viren und Parasiten - treten auf. Diese können in den Marikulturanlagen zu enormen Problemen und wirtschaftlichen Einbußen führen. Die möglichen Übertragungswege von Parasiten auf gehaltene Fische ergeben sich aus deren Lebenszyklen. Dabei können Parasiten sowohl über das Futter als auch über Besatz- oder Kleinfische in die Netzkäfige eingetragen werden. Die Kenntnis über den Lebenszyklus eines Parasiten mit seinen möglichen Zwischenwirten kann bei seiner Bekämpfung von großem Nutzen sein (Velasquez 1976, Williams & Bunkley-Williams 2000). Es besteht die Möglichkeit, bereits bekannte Zwischenwirte auszuschalten und damit den Parasitentransfer zu verhindern. Studien über den Parasitenbefall kultivierter Fische in Südostasien sind jedoch bislang selten.

Die vorliegende Arbeit gibt erstmals einen detaillierten Einblick in die Parasitenfauna wichtiger Fischarten aus der indonesischen Marikultur. Im Folgenden werden die in dieser Arbeit nachgewiesenen Parasitenarten den bereits aus der Literatur bekannten Arten gegenübergestellt. Anschließend werden saisonale und regionale Unterschiede sowie mögliche Lebenszyklen und Transferwege von nachgewiesenen Parasitenarten vorgestellt und diskutiert.

4.1 Parasitenbefall der untersuchten Fischarten aus der Marikultur

Die Parasitenfauna von *Lates calcarifer*, *Epinephelus coioides* und *E. fuscoguttatus* wurde von 2002 bis 2004 an fünf Standorten untersucht. Diese Arbeit bildet eine detaillierte Ergänzung zu den wenigen vorhandenen parasitologischen Arbeiten, vor allem hinsichtlich der Zackenbarsche (*Epinephelus* spp.) aus Süd- und Südostasien, speziell Indonesien. In Tabelle 33 werden die für diese drei Fischarten bis heute weltweit nachgewiesenen Parasitenarten nach Großgruppen und Untersuchungsgebiet aufgelistet.

Bisher wurden weltweit insgesamt 136 Parasitenarten in *L. calcarifer*, *E. coioides* und *E. fuscoguttatus* nachgewiesen: 19 Protozoa, 2 Microsporea, 2 Myxozoa, 29 Digenea, 24 Monogenea, 13 Cestoda, 16 Nematoda, 6 Acanthocephala, 5 Hirudinea und 20 Crustacea (siehe Anhang 38). Ein Drittel (46) davon wurden in der vorliegenden Arbeit ebenfalls isoliert und bestimmt. Etwa 68% der Parasitenarten (92) wurden bis heute für *L. calcarifer* nachgewiesen. Diese Fischart wurde auf Grund wirtschaftlicher Interessen bisher am häufigsten untersucht (Tab. 33). *Lates calcarifer* wird bereits seit einiger Zeit weiträumig in der Marikultur gehalten. Zudem handelt es sich um eine euryhaline Art, die nicht nur im marinen Milieu, sondern auch in Brackwasserhabitaten gezüchtet werden kann. Im Rahmen dieser Arbeit wurden 20 Parasitenarten isoliert, die 18 neue Wirts- und Gebietsnachweise darstellen.

Im Gegensatz zu *L. calcarifer* wurde *E. fuscoguttatus* bisher ausschließlich in Indonesien parasitologisch untersucht. Studien zu *E. coioides* gibt es überwiegend aus Südostasien (Indonesien und Philippinen). Für *E. coioides* sind bisher weltweit 63 Parasitenarten beschrieben, von denen 36 Arten bei den Fischen aus dem Untersuchungsgebiet (Lampung) nachgewiesen werden konnten. Es wurden 32 neue Wirts- sowie 35 neue Gebietsnachweise erbracht. *Epinephelus fuscoguttatus* weist mit bis heute 52 beschriebenen Parasitenarten die bisher geringste Parasitenanzahl der drei Zielfischarten auf. Vierzig Arten wurden in der vorliegenden Arbeit nachgewiesen (39 neue Wirts- und Gebietsnachweise).

Insbesondere für *E. fuscoguttatus* (77%) und *E. coioides* (57%) wurde ein Großteil der bisher weltweit nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa gefunden bzw. erstmals für diese Fischarten beschrieben. Bei *L. calcarifer* ließen sich nur 21% der bisher bekannten Arten nachweisen. Eine Ursache für diesen „niedrigen“ Wert ist sicherlich die Tatsache, dass im Gegensatz zu den beiden anderen Arten nur in Netzkäfigen gehaltene *L. calcarifer* vom BBL untersucht wurden. Eine detaillierte Untersuchung der freilebenden Exemplare aus indonesischen Küstengewässern wurde nicht vorgenommen.

Tab. 33: Anzahlen der in dieser Studie und weltweit (in Klammern) für *Lates calcarifer*, *Epinephelus coioides* und *E. fuscoguttatus* nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa unter Angabe der Untersuchungsgebiete.

PARASITENTAXA	<i>Lates calcarifer</i>	<i>Epinephelus coioides</i>	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>
PROTOZOA	2 (16) Australien; Indonesien; Philippinen; Thailand	2 (7) Indonesien; Philippinen	2 (5) Indonesien
MICROSPOREA	0 (1) Indonesien	1 (1) Indonesien	1 (1) Indonesien
MYXOZOA	1 (2) Australien; Indonesien; Thailand	1 (1) Indonesien	1 (1) Indonesien
DIGENEA	3 (22) Australien; Indonesien; Malaysia; Philippinen; Thailand	7 (8) Australien; Indonesien Philippinen	9 (9) Indonesien
MONOGENEA	5 (12) Australien; Indonesien; Malaysia; Philippinen; Thailand	5 (19) China; Indonesien; Malaysia; Philippinen; Thailand	5 (8) Indonesien
CESTODA	3 (11) Australien; Indien; Indonesien; Papua Neuguinea; Thailand	3 (5) Amerika; Australien; Indonesien	4 (4) Indonesien
NEMATODA	5 (9) Australien; Indonesien; Malaysia; Pakistan; Thailand	10 (10) Australien; Indonesien; Philippinen	9 (10) Indonesien
ACANTHOCEPHALA	1 (3) Indonesien; Malaysia; Thailand	2 (2) Indonesien	3 (3) Indonesien
HIRUDINEA	0 (3) Australien; Indonesien; Thailand	0 (2) Indonesien; Philippinen	0 (2) Indonesien
CRUSTACEA	0 (13) Australien; Indien; Indonesien; Sri Lanka; Thailand	5 (8) Indonesien; Philippinen	6 (9) Indonesien

Lates calcarifer wurde bereits in einigen Ländern, wie beispielsweise in Australien, Indien, Indonesien, Malaysia, Pakistan, Philippinen, Sri Lanka und Thailand untersucht. Es liegen Studien über bestimmte Taxa oder sogar einzelne Parasitenarten vor. So hat sich Velasquez (1975) mit den Digenea von Meeresfischen auf den Philippinen beschäftigt. Rasheed (1965) hat in Pakistan über die Nematoden-Familie Philometridae gearbeitet. Herbert et al. (1994) beschrieben eine neue Digenea-Art (*Cruoricola lates*) für kultivierte *L. calcarifer* in Malaysia. Daneben gibt es allgemeine Publikationen über den Parasitenbefall von *L. calcarifer*. Es können zwei Typen von Studien unterschieden werden,

zum einen diejenigen, in denen nur die nachgewiesenen Parasitenarten für ein bestimmtes Gebiet oder Land aufgelistet werden, z.B. Arthur & Lumanlan-Mayo (1997) und Regidor & Somga (1999) für die Philippinen, Leong (1997) allgemein für Südostasien und Kurniastuty & Dewi (1999), Kurniastuty et al. (2000) und Minjoyo et al. (1999) für Indonesien. Zum anderen gibt es Studien, in denen detaillierter auf die Befallszahlen eingegangen und sogar die Parasitenfaunen von Fischen unterschiedlicher Herkunft verglichen werden. So hat z.B. Ruangpan (1992) *L. calcarifer* an fünf verschiedenen Standorten in Thailand untersucht und verglichen, konnte aber nur geringe Unterschiede zwischen den Standorten feststellen. Zum Teil konnten die nachgewiesenen Parasitenarten auch in der vorliegenden Studie aus *L. calcarifer* isoliert werden (*Trichodina* sp., *Pseudometadena celebensis* und *Raphidascaris* sp.). Der Befall mit trichodinigen Ciliaten wies ähnliche Prävalenzen in den beiden Studien (95% in der vorliegenden Arbeit) auf, wobei die Prävalenzen an einigen der untersuchten Standorte in Thailand niedriger waren (16,6%-100%). Für *P. celebensis* konnten in Thailand im Vergleich zur vorliegenden Untersuchung (2,9%) und zur Arbeit von Leong & Wong (1992a) in Indonesien (25,0%) sehr hohe Prävalenzen (53,3%-80,0%) nachgewiesen werden. Mit 5%-20% wies auch *Raphidascaris* sp. höhere Prävalenzen auf als in der vorliegenden Studie (2,9%-3,8%), jedoch niedrigere Prävalenzen als in der Studie von Leong & Wong (1992a) in Indonesien. In Malaysia wurde die Parasitenfauna von gehälterten Fischen an zwei unterschiedlichen Standorten von Leong & Wong (1992b) untersucht. Es konnten aber keine Unterschiede in der Parasitierung nachgewiesen werden. Eine Monogenea-Art der Gattung *Pseudorhabdosynochus* trat wie auch in den Untersuchungen aus Indonesien (Leong & Wong 1992a und vorliegende Studie) mit hohen Prävalenzen auf (96,7%-100,0%). Im Vergleich zur vorliegenden Untersuchung trat die Digenea-Art *P. celebensis* wiederum mit sehr hohen Prävalenzen (26,0%-80,0%) auf. Auch *Raphidascaris* sp. konnte mit etwas höheren Prävalenzen (10,0%-12,9%) als in der vorliegenden Arbeit nachgewiesen werden. Eine der ersten Arbeiten in Indonesien wurde ebenfalls von Leong & Wong (1992a) durchgeführt. In dieser Arbeit wird die Parasitierung von in Netzkäfigen und in Teichen gehälterten Fischen verglichen. Es konnten mitunter die gleichen Parasitenarten wie in der vorliegenden Studie nachgewiesen werden. So wurde die Monogenea-Gattung *Pseudorhabdosynochus* in beiden Untersuchungen mit jeweils 100% nachgewiesen. Ebenfalls in beiden Studien traten die Digenea-Art *Pseudometadena celebensis* und Nematoden-Gattung *Raphidascaris* auf. Für beide Parasiten lagen die Prävalenzen in der Untersuchung von Leong & Wong (1992a) höher (jeweils 25,0%) als in der vorliegenden Studie (jeweils 2,9%).

Generell konnten in der vorliegenden Studie mit 20 Parasitenarten mehr Arten nachgewiesen werden als in der Arbeit von Ruangpan (1992) (14 Arten) in Thailand, Leong & Wong (1992a) (5 Arten) in Indonesien und Leong & Wong (1992b) (8 Arten) in Malaysia. Es ist schwierig, eine Aussage über die Unterschiede in der Parasitierung von *L. calcarifer* mit heteroxenen Parasitenarten der vorangegangenen, im Vergleich zur vorliegenden Studie zu treffen, da keine Angaben über die Entwicklungsstadien der nachgewiesenen Parasitenarten gemacht werden. Somit ist es nicht möglich, Gründe für die Unterschiede aufzuzeigen. Es ist aber zu vermuten, dass unterschiedliche Futtermittel und die Fütterungsmethoden sowie die verschiedenen Standorte der Marikulturanlagen diese Unterschiede im Parasitenbefall hervorrufen. Die monoxenen Parasiten weisen ähnliche Befallszahlen auf. Saisonale Unterschiede in der Parasitierung wurden bisher nicht untersucht.

Für *E. coioides* liegen wenige Studien über einzelne Parasitentaxa und allgemeine Studien über die Parasitenfauna vor. So gibt es aus Australien eine Beschreibung einer neuen Sanguinicolidae-Art (Digenea) (Nolan & Cribb 2004). Mit den Untersuchungen des Befalls von *E. coioides* durch Monogenea haben sich Wissenschaftler in China, in Malaysia, auf den Philippinen, in Indonesien und in Thailand beschäftigt (Bu et al. 1999, Lerssuthichawal & Chinabut 2004, Yang et al. 2003, 2005). Dabei wiesen Lerssuthichawal & Chinabut (2004) in Thailand für verschiedene *Pseudorhabdosynochus*-Arten Prävalenzen zwischen 14% und 89% auf. In der vorliegenden Arbeit lagen die Prävalenzen etwas höher bei 100%. Palm (2004) listet für *E. coioides* zwei trypanorhynche Cestoden aus Amerika und Australien auf. In Australien wurden von Doupé et al. (2003) Infektionen

mit anisakiden Nematoden untersucht. Juvenile *Anisakis* sp. und *Terranova* sp. traten mit Prävalenzen von 85% bzw. 38% bei freilebenden *E. coioides* aus australischen Gewässern auf. *Terranova* sp. konnte auch für die untersuchten Exemplare aus Indonesien nachgewiesen werden, jedoch waren die Prävalenzen mit 3,3% bis 16,7% niedriger. Auf den Philippinen wurde von Cruz-Lacierda et al. (2000) der Befall von gehälterten *E. coioides* mit der Hirudinea-Art *Zeylanicobdella arugamensis* untersucht, diese Art konnte in der vorliegenden Studie jedoch nicht nachgewiesen werden. Ho et al. (2004) untersuchten caligide Copepoden von kultivierten und freilebenden marinen Fischen auf den Philippinen. Sie wiesen die Art *Caligus epidemicus* mit einer Prävalenz von 22-30% bei kultivierten *E. coioides* nach. Diese Art konnte jedoch nicht bei den untersuchten Zackenbarschen aus den indonesischen Marikulturen oder den freilebenden Fischen isoliert werden. Daneben gibt es allgemeine Studien aus Indonesien und von den Philippinen, die sich auf eine Auflistung nachgewiesener Parasitenarten beschränken, ohne dabei detailliert auf Befallszahlen einzugehen (Cruz-Lacierda et al. 1999a, Koesharyani et al. 1998, 2001, Kurniastuty & Hermawan 1998, Yuasa et al. 1998, Zafran et al. 1998).

Die Publikationen, in denen Befallszahlen angegeben sind, haben sich ausschließlich mit einem bestimmten Parasitentaxon oder sogar einer bestimmten Parasitengattung oder -art befasst. Somit ist es schwierig, die vorliegenden Daten mit den Literaturdaten zu vergleichen. Es sind jedoch wiederum ähnliche Befallszahlen verschiedener Arten der Monogenea-Gattung *Pseudorhabdosynochus* aufzuweisen. Der Befall durch z.B. Nematoda ist in der vorliegenden Studie niedriger als in der von Doupé et al. (2003), allerdings haben die Autoren nur freilebende Fische untersucht. Im Allgemeinen wurde in der vorliegenden Studie eine höhere Anzahl an Parasitenarten nachgewiesen. Es sind in der Literatur aber bisher keine regionalen oder saisonalen Unterschiede in der Parasitierung von *E. coioides* untersucht worden.

Über den Parasitenbefall von *E. fuscoguttatus* gibt es ebenfalls nur wenige Studien. Wijayati & Djunaidah (2001) beschäftigten sich mit den Befallszahlen der vorkommenden Parasitenarten und geben Prozentzahlen der infizierten Fische an. Die Autoren konnten jedoch nur Ektoparasiten (*Cryptocaryon* sp., *Trichodina* sp. und *Caligus* sp.) auf den Kiemen nachweisen. *Trichodina* sp. wurde ebenfalls in der vorliegenden Studie nachgewiesen, allerdings lagen die Prävalenzen mit 32,4% höher als bei Wijayati & Djunaidah (2001) mit 3,3%. Diani et al. (1999) beschäftigten sich ausschließlich mit dem Befall von *E. fuscoguttatus* und *Plectropomus maculatus* durch *Piscicola* sp. Es wurden sowohl Prävalenzen als auch Befallsintensitäten angegeben. Diese Parasitenart konnte jedoch in der vorliegenden Studie nicht isoliert werden. In den Arbeiten von z.B. Koesharyani et al. (1998, 2001), Kurniastuty & Hermawan (1998), Yuasa et al. (1998) und Zafran et al. (1998) werden lediglich die nachgewiesenen Parasiten und Möglichkeiten zur Bekämpfung aufgelistet. Die Parasiten wurden jedoch oftmals nicht bis zur Art bestimmt.

Auch bei *E. fuscoguttatus* ist der Vergleich mit den Literaturdaten schwierig, da nur wenige detaillierte Untersuchungen vorliegen. Es wurden bisher weder Studien über die Befallszahlen der möglichen Parasitenfauna, noch Studien zur Saisonalität und/oder Regionalität des Parasitenbefalls durchgeführt. Es konnten in der vorliegenden Untersuchung generell mehr Parasitenarten nachgewiesen werden.

4.2 Saisonalität

Saisonale Unterschiede im Parasitenbefall von *L. calcarifer* und *E. fuscoguttatus* aus der Netzkäfighaltung (BBL) konnten nicht nachgewiesen werden. Für die freilebenden Exemplare von *E. fuscoguttatus* erlauben die Ergebnisse keine eindeutige Interpretation.

Bei *L. calcarifer* wiesen die Cluster-Analyse und der MDS Plot keine saisonalen Unterschiede im Befall mit heteroxenen Parasiten auf. Die statistische Analyse hingegen zeigte einen signifikanten Unterschied zwischen den Jahreszeiten. Diese Abweichung ist vermutlich auf den Befall mit den

Cestoden zurückzuführen. So wurden in der Regenzeit 2002/2003 (2. Probennahme) beispielsweise für *Scolex pleuronectis* deutlich höhere Prävalenzen nachgewiesen als in den beiden Trockenzeiten in 2002 und 2003 (Tab. 9). Auch *Hysterothylacium* sp. I (Nematoda) zeigte einen saisonalen Unterschied, allerdings waren in diesem Fall die Prävalenzen in der ersten Trockenzeit 2002 höher als in den beiden darauffolgenden Probennahmen. Da jedoch kein einheitliches Befallsschema in der Parasitierung zu erkennen ist, ist trotz abweichender statistischer Analyse davon auszugehen, dass keine oder nur sehr unauffällige saisonale Befallsschwankungen vorlagen. An Hand der Cluster-Analyse, des MDS Plots und der statistischen Analyse für den Befall mit monoxenen Parasitenarten wird deutlich, dass die Jahreszeit keinen wesentlichen Einfluss auf den Parasitenbefall am BBL hatte.

Bei *E. fuscoguttatus* am BBL zeigte die statistische Analyse einen saisonalen Unterschied, während die Cluster-Analyse und der MDS Plot nicht auf eine Saisonalität im Befall mit heteroxenen Parasiten hindeuten. Der Cluster-Analyse lässt sich entnehmen, dass es sich um die Fische aus der dritten Probennahme (Regenzeit 2003/2004) handelt, die sich von den beiden vorangegangenen Probennahmen unterscheidet. Da es sich sowohl um eine Regen- als auch um eine Trockenzeit (Regenzeit 2002/2003 und Trockenzeit 2003) handelte, kann nicht auf einen saisonabhängigen Befall geschlossen werden. Die statistische Analyse der Parasitierung mit monoxenen Arten ergab im Gegensatz zur Cluster-Analyse und MDS Plot ebenfalls einen signifikanten Unterschied. Dieser lässt sich auf die Prävalenzen von *Trichodina* spp. (Protozoa) und *Benedenia epinepheli* (Monogenea) zurückführen, die in der zweiten Regenzeit 2003/2004 am niedrigsten waren.

Ausbleibende größere Schwankungen in der Befallshäufigkeit der meisten nachgewiesenen Parasitenarten je nach Jahreszeit bei *L. calcarifer* und *E. fuscoguttatus* lassen sich mit den relativ konstanten abiotischen Faktoren erklären. Die Messungen der Wasserqualitätsparameter zeigen, dass es zwischen den beiden Jahreszeiten (Regenzeit/Trockenzeit) mit Ausnahme des pH-Wertes keine signifikanten Unterschiede gab. Ektoparasiten bzw. die freilebenden Entwicklungsstadien von Endoparasiten reagieren sensitiv auf Schwankungen in den Umweltfaktoren (Knudsen & Sundness 1998). Somit scheint beispielsweise der Süßwassereintrag durch Regen oder Flusszuläufe an den Untersuchungsstandorten zu gering, um die Ektoparasitenfauna der gehälterten Fische entscheidend zu beeinflussen. Zudem werden die Ektoparasiten der gehälterten Fische durch ein monatliches Süßwasserbad (siehe Tab. 2) bekämpft, das dazu dient, die vorhandenen Ektoparasiten abzutöten (Stoskopf 1993, Noga 1996). Die Ektoparasiten werden somit bei stabilen Umweltbedingungen auf einer mehr oder weniger gleichen Befallsstärke gehalten, was sich in den Ergebnissen widerspiegelt. Da es in der Befallsstärke der Endoparasitenfauna von *L. calcarifer* und *E. fuscoguttatus* ebenfalls keine signifikanten Unterschiede gab, muss auch der Parasiteneintrag über das Futter über das Jahr relativ konstant gewesen sein. Dies lässt den Schluss zu, dass die Parasitierung der Futterfische ebenfalls gleichbleibend ist. Ein unterschiedlicher Parasiteneintrag über die Futterfische würde sich sonst in einer unterschiedlichen Parasitierung der gehälterten Fischarten niederschlagen. Dieses Ergebnis wird bestätigt durch das Vorkommen der selben Parasitenarten in *L. calcarifer* und *E. fuscoguttatus* zu verschiedenen Jahreszeiten. Es wurden keine saisonal auftretenden Parasitenarten im Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

Ein etwas anderes Bild liefert der Parasitenbefall der freilebenden *E. fuscoguttatus*. An Hand der vorliegenden Ergebnisse war es nicht möglich, eine eindeutige Aussage über saisonale Befallsunterschiede zu formulieren. Sowohl für den Befall mit heteroxenen als auch mit monoxenen Parasitenarten weisen die Cluster-Analyse und der MDS Plot (Abb. 38-39) keine eindeutige Gruppierung auf, sie lassen jedoch einen Trend erkennen. Somit können saisonale Unterschiede vermutet werden, worauf auch die statistischen Analysen hindeuten (heteroxene Parasiten: $\chi^2=72,1/ v=16/ p<0,01$ und monoxene Parasiten: $\chi^2=14/ v=4/ p=0,007$). Insbesondere die heteroxenen Parasiten zeigen einen Trend zur Saisonalität im Befall (Abb. 38). Abgesehen von wenigen Ausnahmen liegen die Prävalenzen in beiden Regenzeiten über denen der Trockenzeit. Zudem ist der Befall der freilebenden Fische mit Digenea-Arten in beiden Regenzeiten höher als in der Trockenzeit.

Bei den monoxenen Parasitenarten ist vor allem eine Gruppierung der Fische der zweiten Regenzeit 2003/2004 zu erkennen, was vermutlich auf die höheren Prävalenzen von *Benedenia*

epinepheli, Capsalidae gen. et sp. indet. (Monogenea) und *Argathona rhinoceros* (Crustacea) zurückzuführen ist. Da die Unterschiede zwischen der ersten Regenzeit 2002/2003 und der folgenden Trockenzeit 2003 nicht deutlich ausgeprägt sind, könnte es sich nicht um einen saisonalen, sondern möglicherweise um einen annuellen Effekt handeln. Die freilebenden *E. fuscoguttatus* zeigen im Gegensatz zu den gehälterten Fischen einen Trend zur Saisonalität. Dieses lässt sich damit begründen, dass sie möglicherweise auf geringe Unterschiede in den Umweltbedingungen reagieren können. Es bestehen keine regelmäßigen bzw. größeren Störungen von außen, wie es beispielsweise in den Marikulturanlagen durch menschliche Aktivitäten der Fall ist. Saisonale Unterschiede in der Nahrungszusammensetzung der freilebenden Fische könnten Unterschiede in der heteroxenen Parasitenfauna hervorrufen. Nahrungsökologische Untersuchungen sollten daher in zukünftigen Studien unbedingt berücksichtigt werden.

4.3 Regionalität

Es konnten regionale Unterschiede in der Parasitierung zwischen den verschiedenen Marikulturanlagen sowie zwischen freilebenden und gehälterten Fischarten (*E. coioides* und *E. fuscoguttatus*) aufgezeigt werden. Mögliche Ursachen dafür sind zum einen die unterschiedlichen Managementmethoden der Marikulturanlagen. Zum anderen befinden sich die Marikulturanlagen an unterschiedlichen Standorten. Dadurch können die verschiedenen Regionen oder Ökosysteme einen Einfluss auf die Fischparasitenfauna haben. Im Folgenden werden zunächst Unterschiede im Parasitenbefall von am BBL gehälterten und freilebenden Fischen (*E. coioides* und *E. fuscoguttatus*) erläutert. Anschließend wird die Parasitenfauna von *E. fuscoguttatus* aus den Netzkäfigen am BBL mit denen aus anderen Marikulturanlagen verglichen und diskutiert.

4.3.1 Parasitenbefall von freilebenden und gehälterten Fischen

Die freilebenden *E. coioides* und *E. fuscoguttatus* zeigen eine deutlich höhere Parasitendiversität ($H' = 1,94 / J' = 0,72$; $H' = 1,71 / J' = 0,58$) im Vergleich zu den Tieren aus den Netzkäfigen des BBL ($H' = 0,78 / J' = 0,27$; $H' = 0,84 / J' = 0,29$). Cluster-Analyse, MDS Plot und statistische Analyse bestätigen für den Befall mit heteroxenen und monoxenen Parasitenarten signifikante Unterschiede zwischen freilebenden und gehälterten Zackenbarschen.

Freilebende Fische sind in ihrer Bewegungsfreiheit im Gegensatz zu den Fischen aus den Netzkäfigen nicht eingeschränkt. Der größere Aktionsradius und die Möglichkeit, sich in unterschiedlichen Küstenabschnitten aufzuhalten, erweitert das potentielle Nahrungsspektrum der freilebenden Fische. Dies kann als einer der Hauptgründe für die höhere Parasitendiversität angesehen werden. Es gibt Parasitenarten, die nur bei den freilebenden *E. coioides* und *E. fuscoguttatus* nachgewiesen werden konnten. Dabei handelt es sich vor allem um Nematoda-Arten, die Copepoden als Zwischenwirte nutzen. Einige Ektoparasiten (Crustacea; mono- oder heteroxen) konnten ebenfalls nur auf den freilebenden Fischen nachgewiesen werden. Juvenile Stadien und adulte Männchen der heteroxenen Crustacea-Art Pennellidae gen. et sp. indet. wurden auf den Kiemen von *E. coioides* und *E. fuscoguttatus* nachgewiesen. Diese beiden Fischarten dienen als Zwischenwirte im Lebenszyklus dieser Art. Präadulte Pennellidae-Weibchen suchen nach der Kopulation einen neuen Fisch als Endwirt auf. Der besonders starke Befall der freilebenden Fische in dem Untersuchungsgebiet (Ringgung) mit den Isopoda-Arten *Alcirona* sp. und *Argathona rhinoceros* könnte als regionale Besonderheit auf ein verstärktes Vorkommen von Isopoden in dieser Region zurückzuführen sein. Es könnte sich aber auch um Auswirkungen einer in dem Gebiet befindlichen Marikulturanlage mit Übertragung von Parasiten auf die freilebenden Fische handeln. Dieser Aspekt wird leider nur selten in Betracht gezogen.

Für *E. fuscoguttatus* wurde mit den Larvalstadien von Ganthiidae gen. et sp. indet. eine zusätzliche Crustacea-Art nachgewiesen. In der Familie der Gnathiidae parasitieren nur die als Praniza bekannten Larvenstadien. Bevor diese sich an einem Fisch festsetzen, gibt es eine kurze freischwimmende Phase

(Kabata 1984, Smit et al. 2003). Die adulten Gnathiidae leben am Grund des Meeres. Die relativ hohen Intensitäten der Monogenea auf den Kiemen der freilebenden Fische könnten im direkten Zusammenhang mit dem Copepodenbefall auf den Kiemen stehen. So ist es möglich, dass durch das massive Vorkommen von Copepoden auf den Kiemen die Vermehrung und der Befall mit monogenen Trematoden auf den Kiemen vereinfacht wird. Das gleichzeitige Auftreten mehrerer Parasitenarten verstärkt den pathogenen Effekt auf das Fischgewebe an den Kiemen, wie bereits bei einer Co-Infektion von trichodinigen Ciliaten und Monogenea nachgewiesen wurde (MacKenzie et al. 1976). Die freilebenden Fische haben insgesamt auf Grund ihrer besseren Fitness eine größere Aufnahmekapazität an Parasiten, als die in der Marikultur gehälterten Fische.

In der Zackenbarsch-Marikultur werden die Fische für ca. 1 1/2 Jahre in den Anlagen gehältert, bevor sie marktfähig an die Zwischenhändler weiterverkauft werden können. Während dieser Zeit befinden sich die Fische nicht im selben Netzkäfig, aber immer in der selben Anlage. Dem entsprechend kommen die Fische nur mit potentiellen Nahrungsorganismen (Parasitenüberträgern) in der direkten Umgebung der Anlage in Kontakt. Dies spiegelt sich in der niedrigeren Parasitendiversität von *E. coioides* ($H' = 0,78 / J' = 0,27$) und *E. fuscoguttatus* ($H' = 0,84 / J' = 0,29$) am BBL im Vergleich zu den freilebenden Fischen ($H' = 1,94 / J' = 0,72$; $H' = 1,71 / J' = 0,58$) wieder. Einige Parasitenarten können auf Grund der Lage der Anlagen bzw. auf Grund der Unterbrechung von Lebenszyklen (heteroxene Parasitenarten) aus den Marikulturanlagen ausgeschlossen werden. Andere Arten hingegen werden über den Futterfisch vermehrt in die Anlage eingetragen. So werden durch die Fütterung von *E. coioides* und *E. fuscoguttatus* mit bestimmten Futterfischarten die Abundanzen einiger heteroxener Parasitenarten (z.B. *Proisorhynchus australis*, *P. luzonicus* und *Serrasentis sagittifer* für *E. coioides*) erhöht. Es besteht die Möglichkeit, dass die verfütterten Futterfischarten nicht zum natürlichen Nahrungsspektrum der freilebenden Fische gehören. Diese Parasiten zählen jedoch weiterhin zu den möglichen Parasitenarten, die Zackenbarsche befallen können.

In den Marikulturanlagen können Situationen auftreten (Stress, Unterernährung usw.), in denen Fische für die Parasiteninfestationen anfälliger sind. Einige Ektoparasiten (Monogenea/monoxen) lassen sich vermehrt auf den gehälterten *E. coioides* nachweisen. Die monogenen Trematoden, die mit Ausnahme von *Neobenedenia melleni* (nur *E. coioides*) und *Pseudorhabdosynochus* spp. höhere Prävalenzen auf den Fischen in den Netzkäfigen aufweisen, gehören zu den monoxenen Parasiten mit direktem Lebenszyklus. Hohe Besatzdichten und andere Faktoren, die beim Fisch Stress verursachen, können die höheren Befallszahlen der Fische aus den Netzkäfigen mit Capsalidae auf der Haut (Oberfläche) und Diplectanidae auf den Kiemen hervorrufen. Monoxene Parasitenarten können sich unter Hälterungsbedingungen durch eine schnelle und einfache Infestation von Fisch zu Fisch optimal vermehren (Balasuriya & Leong 1994).

Crustacea konnten nicht für die Zackenbarsche aus der Marikultur nachgewiesen werden. Unterschiedliche Gründe hierfür sind denkbar. So kann z.B. die heteroxene Crustacea-Art Pennellidae gen. et sp. indet. ihren Lebenszyklus nicht vollständig innerhalb der Netzkäfige durchlaufen. Da *E. coioides* und *E. fuscoguttatus* auf Grund der Untersuchungen der freilebenden Exemplare als Zwischenwirte für diese Crustacea-Art ausgewiesen werden konnten, fehlt direkt in der Marikulturanlage der passende Endwirt. Eine Ursache für das Fehlen der Isopoden am BBL könnte neben dem regionalen Auftreten der Isopoden in Ringgung das typische Verhalten der Fische sein. Zackenbarsche halten sich überwiegend am Grund auf. Da sich die Netzkäfige einige Meter über dem Grund befinden, müssten die Isopoden einen relativ weiten Weg zurücklegen, um von freilebenden Fischen auf gehälterte Fische überwandern zu können. Zudem kommen die Zackenbarsche in Korallenriffen vor, wo möglicherweise die Fische und die Isopoden aufeinandertreffen. Dem entsprechend lässt sich das Fehlen der Gnathiidae in den Netzkäfigen erklären. Da die adulten Gnathiidae am Grund des Meeres leben, ist die Distanz zwischen Meeresgrund und den Fischen in den Netzkäfigen möglicherweise zu groß, als dass sie durch die Larvenstadien überwunden werden kann.

4.3.2 Parasitenbefall in den unterschiedlichen Marikulturanlagen

Im Folgenden wird der Parasitenbefall von *E. fuscoguttatus* aus verschiedenen kommerziellen, privat betriebenen Marikulturanlagen mit dem des BBL verglichen. Zudem wird der Parasitenbefall am BBL mit dem der von der Fischereibehörde in Lampung zu Forschungszwecken betriebenen Anlage verglichen.

Die Fische aus der privaten Marikulturanlage Cobra im Nordosten der Lampung Bucht ($H'=0,78/ J'=0,30$) und am BBL ($H'=0,84/ J'=0,29$) wiesen eine annähernd gleiche Parasiten Diversität auf. Cluster-Analyse, MDS Plot und statistische Analyse zeigen jedoch Unterschiede in der heteroxenen Parasitenfauna. Für den Befall mit monoxenen Parasiten werden die signifikanten Unterschiede durch die Analysen eindeutig bestätigt. Es ist zu vermuten, dass diese Befallsunterschiede auf die angewendeten Fütterungs- und Managementmethoden zurückzuführen sind. Da die Fütterungsmethoden bei Cobra und am BBL annähernd gleich waren (siehe Tab. 1, Kapitel 2.2), hängen die Unterschiede im Parasitenbefall möglicherweise mit der Fütterung unterschiedlicher Futterfischarten zusammen. Die verschiedenen Netzmaschenweiten der verwendeten Netze könnten dazu beitragen, dass unterschiedliche Fischarten aus der Umgebung die Netze an den beiden Standorten passieren und damit Parasiten eintragen.

Divergenzen im Auftreten heteroxener Parasitenarten/-taxa in den Fischen vom BBL im Vergleich zu Cobra beruhen zum einen auf erhöhten Prävalenzen und zum anderen auf den Nachweis bestimmter Arten/Taxa in nur jeweils einer der beiden Anlagen. Die Prävalenzen dieser Arten (z.B. BBL: *Lecithochirium* spp., *Neoechinorhynchus* sp.; Cobra: *Prosorhynchus luzonicus*) sind jedoch gering. Einen deutlichen Unterschied gibt es im Befall mit *Raphidascaris* sp. I. Die Prävalenzen liegen bei den Fischen von Cobra mit 51,4% deutlich höher als am BBL (17,1%), was vermutlich auf die Nutzung unterschiedlicher Futterfischarten zurückzuführen ist (siehe Lebenszyklus Kapitel 4.4.4).

Die Fische in der Anlage von Cobra wiesen weniger Ektoparasiten auf als die Fische vom BBL. Gründe hierfür liegen im unterschiedlichen Management der Marikulturanlagen. So kann der sehr deutliche Befallsunterschied monogener Trematoden (monoxen) mit der Besatzdichte der Fische erklärt werden. Mit 50-75 Fischen/m³ ist diese am BBL mehr als doppelt so hoch als im Vergleich zu Cobra mit 20 Fischen/m³ (siehe Tab. 1, Kapitel 2.2). Da mit einer hohen Fischbesatzdichte optimale Bedingungen zur Vermehrung und Verbreitung der Monogenea herrschen (Balasuriya & Leong 1994), verwundern die höheren Befallszahlen am BBL nicht.

Es gibt wenige Unterschiede im Parasitenbefall zwischen der privaten Anlage in Tanjung Putus (TP) im Südwesten der Lampung Bucht ($H'=0,73/ J'=0,33$) und dem BBL ($H'=0,84/ J'=0,29$). Dieses wird durch Cluster-Analyse, MDS Plots sowie der statistischen Analyse (nur für monoxene Parasiten) für heteroxene und monoxene Parasitenarten bestätigt. Die Wasserqualitätsdaten, die an beiden Standorten gemessen wurden, haben keine deutlichen Unterschiede in den Umweltparametern ergeben. Damit kann der Einfluss der Wasserqualität auf Ektoparasiten und/oder Entwicklungsstadien von Endoparasiten ausgeschlossen werden. Obwohl sich die Managementsysteme der beiden Anlagen unterschieden, waren die Befallszahlen sehr ähnlich. In TP wird mit einer niedrigeren Besatzdichte der Fische in den Netzkäfigen gearbeitet als am BBL (siehe Tab. 1, Kapitel 2.2). Da hohe Besatzdichten optimale Bedingungen zur Vermehrung von monoxenen Parasiten darstellen, müssten die Prävalenzen der nachgewiesenen monogenen Trematoden in TP niedriger sein als am BBL. Dies ist jedoch nicht der Fall. Somit muss ein weiterer Faktor eine Rolle spielen. Bei Betrachtung der Managementmethode fällt auf, dass sich die Anzahl und Art der durchgeführten Behandlungen zur Bekämpfung der Parasiten unterscheidet. Am BBL werden die Fische einmal im Monat in ein Süßwasserbad gedippt, in TP hingegen zweimal im Monat. Zusätzlich werden in TP je viermal im Monat eine Acriflavin- und eine Kaliumpermanganat-Behandlung durchgeführt (siehe Tab. 1, Kapitel 2.2). Jede Behandlung erfordert ein Umsetzen der Fische, wodurch diese beeinflusst und möglicherweise extrem gestresst werden. Gestresste Fische wiederum sind anfälliger für Parasiteninfestationen besonders durch

Ektoparasiten (Esch et al. 1975), was somit vergleichbare Befallszahlen mit Monogenea in beiden Anlagen trotz unterschiedlicher Besatzdichte erklärt.

Die Fische aus der von der Fischereibehörde in Lampung betriebenen Marikulturanlage in Ringgung, südlich vom BBL gelegen, hatten im Vergleich zu den anderen Anlagen generell eine hohe Parasitendiversität ($H' = 1,3 / J' = 0,54$). Die untersuchten *E. fuscoguttatus* vom BBL wiesen dagegen eine sehr geringe Diversität ($H' = 0,30 / J' = 0,10$) in der Regenzeit 2003/2004 auf. Die Ergebnisse von Cluster Analyse, MDS Plot und statistischer Analyse für den Befall mit heteroxenen Parasitenarten zeigen ebenfalls signifikante Unterschiede zwischen den beiden Standorten. Der Befall mit monoxenen Parasitenarten hingegen war für die beiden Marikulturanlagen sehr ähnlich. Da weder die Fütterungsmethoden noch die Managementsysteme deutlich voneinander abwichen (siehe Tab. 1, Kapitel 2.2), müssen die Ursachen für die verschiedenen Parasitendiversitäten von anderen Parametern abhängen. Einen möglichen Einfluss könnten beispielsweise die eingesetzten Futterfischarten bzw. andere in der Ringgung Bucht vorkommende Kleinfischarten haben, die in der Lage sind, in die Netzkäfige einzuwandern. Beide Möglichkeiten könnten zu einem höheren Parasiteneintrag in die Anlage führen. Dieses würde die höheren Befallszahlen sowie die erhöhte Anzahl an Endoparasiten in Ringgung im Vergleich zum BBL erklären.

Im Befall mit Ektoparasiten gab es keine deutlichen Unterschiede zwischen den Anlagen Ringgung und BBL. Die Infestationszahlen mit monogenen Trematoden zeigten nahezu gleiche Werte. In beiden Anlagen waren die Befallszahlen recht hoch, was auf ähnliche Managementmethoden zurückzuführen ist. In Ringgung konnten mehr Crustacea-Arten nachgewiesen werden als am BBL, die jedoch nur in geringen Prävalenzen auftraten. Dieses Ergebnis unterstreicht die Vermutung, dass es sich beim Crustacea-Befall um ein lokales Problem handelt. Da die Isopoden-Befallszahlen sehr gering sind, kann eine Beeinflussung der Ektoparasitenfauna durch die Fische in dieser Anlage auf die Fische in der Umgebung ausgeschlossen werden. Es wurden bis auf eine Art für die gehälterten Tiere die gleichen Crustacea-Arten nachgewiesen wie für die freilebenden *E. fuscoguttatus*.

Die Parasitenfauna der Fische aus den Netzkäfigen von Ringgung unterschied sich im Vergleich zu den gehälterten Fischen aus den anderen Anlagen nicht sehr stark von der Parasitenfauna der freilebenden Fische. Damit wird deutlich, dass der Lebensraum der Fische einen direkten Einfluss auf die Parasitenfauna hat. Gehören z.B. die in die Netzkäfige einwandernden Kleinfischarten, die von den in Ringgung gehälterten Fischen gefressen werden können, ebenfalls zum Nahrungsspektrum der freilebenden *E. fuscoguttatus* in Ringgung, so erklärt dies eine übereinstimmende Endohelminthenfauna bei gehälterten und freilebenden Fischarten in diesem Gebiet. Auffällig ist, dass die Befallszahlen mit Crustacea bei Fischen in der Anlage im Gegensatz zu den freilebenden Exemplaren in Ringgung sehr gering sind. Somit scheinen die Netzkäfige eine Art Barriere für diese Crustacea darzustellen.

Für den letzten Vergleich werden die Ergebnisse der Untersuchungen in den Pulau Seribu vor der Nordküste Javas herangezogen. Es gibt deutliche Unterschiede in der heteroxenen Parasitenfauna zwischen den Pulau Seribu (PS) ($H' = 1,87 / J' = 0,69$) und dem BBL ($H' = 0,30 / J' = 0,10$) bei *E. fuscoguttatus*. Am Standort PS tritt, im Vergleich zu allen anderen Standorten dieser Studie, die höchste Parasitendiversität bei gehälterten Fischen auf. Cluster-Analyse, MDS Plot und statistische Analyse zeigten signifikante Unterschiede im Befall mit heteroxenen und monoxenen Parasitenarten und belegen die Sonderstellung der Marikulturanlage in den Pulau Seribu.

In der Marikulturanlage PS traten die heteroxenen Endoparasiten im Gegensatz zum BBL mit relativ hohen Prävalenzen auf (z.B. *Raphidascaris* sp. I: PS 82,9%; BBL 14,3%). Dieses steht in direktem Zusammenhang mit dem Standort der Anlage, die sich als einziger Untersuchungsstandort nicht in der Lampung Bucht befindet. Auf Grund des unterschiedlichen Lebensraums ist zu vermuten, dass die Artzusammensetzung der Fische in der Umgebung der Anlage in den Pulau Seribu eine andere ist als bei den Anlagen in der Lampung Bucht und damit vermutlich andere Futterfischarten verfüttert werden. Hinzu kommt, dass es sich um einen typischen marinen Standort handelt, der nur

wenigen anthropogenen Einflüssen ausgesetzt ist. Damit liegen bessere Umweltbedingungen als am BBL vor. Bessere Umweltbedingungen spiegeln sich in einer höheren Diversität von Organismen im Ökosystem wieder (Landsberg et al. 1998). Dadurch könnten mehr potentielle Zwischenwirte im Gebiet der Pulau Seribu vorkommen, was folglich zu einer erhöhten Parasitendiversität führen kann.

Unterschiede in den Managementmethoden der Anlagen, die Futterfische in den PS werden z.B. ohne innere Organe verfüttert, lassen vermuten, dass weniger heteroxene Parasiten in der Marikulturanlage in den Pulau Seribu auftreten müssten. Da die heteroxenen Parasiten aber verstärkt in PS nachgewiesen werden konnten, lässt dies auf den Einsatz anderer Futterfischarten schließen.

Es gibt deutliche Unterschiede im Befall mit monoxenen Parasitenarten. Abgesehen von *Pseudorhabdosynochus* spp. und einer einzigen Trichodinen Zelle ließen sich keine Ektoparasiten auf den Zackenbarschen aus den PS nachweisen. Im Fall der monoxenen Parasiten sind die Unterschiede im Management zu finden. In PS wird mit der niedrigsten Besatzdichte von 15 Fischen/m³ gearbeitet (siehe Tab. 1, Kapitel 2.2). Der direkte Parasitentransfer von Fisch zu Fisch wird durch die geringere Anzahl an Fischen in den Netzkäfigen erschwert. Zudem werden die Fische nur einmal im Monat im Süßwasser gebadet, was dazu führt, dass die Fische weniger gestresst und damit weniger anfällig für Parasiteninfestationen sind.

4.4 Mögliche Transferwege der nachgewiesenen Parasitenarten

Unter dem Aspekt des Parasitentransfers in die einzelnen Anlagen wurden unterschiedliche Untersuchungen durchgeführt (Fütterungsexperimente, Futterfischuntersuchungen, Netzbewuchs). Im Folgenden werden die daraus resultierenden Erkenntnisse über die Rolle der für die Marikultur bedeutenden Organismen (z.B. Futterfische, Invertebraten auf den Netzkäfigen) für den Parasitentransfer beschrieben und diskutiert.

4.4.1 Auswirkung der Fütterungsmethode auf den Parasitentransfer

Für die Analyse der Fütterungsmethode und deren Einfluss auf die Parasitenübertragung, wurde mit der Fischart *E. coioides* am BBL ein Fütterungsexperiment durchgeführt. Dabei wurde die gängige Art der Fütterung mit Futterfischen mit der Fütterung von trockenen Pellets experimentell verglichen. Von Futterfischen ist bekannt, dass sie eine Rolle im Parasitentransfer spielen können (Tucker 1999, Sim et al. 2005, Williams & Rimmer 2005). Durch das Verfüttern von Pellets sollte dieses verhindert bzw. der tatsächliche Einfluss der Fischnahrung auf den Transfer von Fischparasiten bestimmt werden.

Während der ersten Probennahme waren weniger Endoparasiten bei den mit Pellets gefütterten Fischen nachzuweisen. Es gab somit einen signifikanten Unterschied in der heteroxenen Parasitenbelastung, der ausschließlich auf die Fütterung zurückzuführen ist, da durch die Gabe von Pellets der Transfer von mehreren Parasitenarten ausgeschlossen war. Die nachgewiesenen heteroxenen Parasitenarten in den mit Pellets gefütterten Fischen können nur durch das Fressen von Zwischenwirten und Parasitenträgern in den Netzkäfigen aufgenommen worden sein. Die Pelletfütterung ist somit eine geeignete Maßnahme, den Parasiteneintrag in die indonesische Marikultur zu verringern. Auf Grund des natürlichen Eintrags über die in der Umgebung der Anlagen lebenden Organismen kann jedoch die Übertragung von Fischparasiten durch Pelletfütterung nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Bei den untersuchten Zackenbarschen beider Fütterungsgruppen während der zweiten Probennahme waren keine Unterschiede in der Parasitierung mit heteroxenen Parasitenarten erkennbar. Eine Feldbeobachtung während der Fütterung zeigte, dass die mit Pellets gefütterten Fische die angebotene Nahrung nicht annahmen, ein in der Marikultur bekanntes Problem (Sim et al. 2005). Dies war auch die Ursache für die hohen Mortalitätsraten innerhalb dieser Fütterungsgruppe. Dass die Prävalenzen im Parasitenbefall der verschiedenen Fütterungsgruppen nahezu identisch sind, kann nur auf Fehler in der Fütterungsmethode zurückzuführen sein. Verschiedene Lösungsansätze sind denkbar. So könnten die Fische aus der mit Pellets gefütterten Versuchsgruppe versehentlich ebenfalls mit

Futterfischen gefüttert worden sein. Da die beiden Fütterungsgruppen in benachbarten Käfigen untergebracht waren, konnte eventuell Futterfisch durch die Netze in die mit Pellets gefütterte Gruppe gelangen. Als weitere Fehlerquelle wäre denkbar, dass sich die gehälteren Fische von kleinen Fischen ernährt haben, die durch die Maschenöffnungen in die Netzkäfige gelangen konnten. Es ist ersichtlich, dass eine Umstellung auf Pelletfütterung zur Parasitenvermeidung nur dann hilft, wenn dieses Futter von den Fischen angenommen wird. Eine Verbesserung der Pelletfütterung im Hinblick auf eine Reduzierung des Befalls durch heteroxene Parasiten von Zuchtfischen ist in Zukunft unbedingt notwendig.

Der Befall mit monoxenen Parasiten in der ersten und zweiten Probennahme am BBL zeigte keine Unterschiede zwischen den mit Pellets und mit Futterfisch gefütterten Fischen. Cluster-Analyse, MDS Plot sowie statistische Analyse beider Probenahmen lassen erkennen, dass die Pelletfütterung keine Auswirkung auf den Befall mit monoxenen Parasiten hatte. Durch den direkten Lebenszyklus sind z.B. monogene Trematoden wie *Benedenia epinepheli* und *Pseudorhabdoynochus* spp. nicht auf Zwischenwirte angewiesen, um ihre Entwicklung zu vollziehen. Da der Transfer dieser Parasitenarten direkt von Fisch zu Fisch erfolgt, ist sowohl die Art des Futters als auch die Fütterungsmethode ohne direkte Bedeutung für den Befall mit monoxenen Parasiten.

Die Probennahme der beiden unterschiedlich gefütterten Gruppen von *E. fuscoguttatus* bei Cobra untermauern die Resultate der ersten Probennahme am BBL. Es konnten bei den mit Pellets gefütterten Fischen nur drei Parasitenarten mit heteroxenen Lebenszyklen nachgewiesen werden (Myxozoa gen. et sp. indet., *Scolex pleuronectis* und Pennellidae gen. et sp. indet.). Die mit Futterfisch gefütterten Fische waren hingegen mit zehn heteroxenen Parasitenarten befallen. Somit wird deutlich, dass eine Fütterung mit Pellets, sofern keine Probleme bei der Futteraufnahme bestehen, tatsächlich eine Übertragung und dadurch den Befall mit heteroxenen Parasiten verhindert. Probleme in der Futteraufnahme sind bereits vor Eintreten der Mortalität durch ein aufmerksames Beobachten der Fische während der Fütterung und den regelmäßigen Vergleich der Konditionsfaktoren erkennbar. Ein Vergleich der Konditionsfaktoren der Fische der beiden Fütterungsgruppen bei Cobra ergab keine signifikanten Unterschiede. Am BBL hingegen sind die Konditionsfaktoren der mit Pellets gefütterten Fische signifikant niedriger als bei mit Futterfisch gefütterten. Dies deutet auf einen schlechteren Allgemeinzustand der Fische aus der mit Pellets gefütterten Versuchsgruppe hin. Die Pellets wurden von den meisten Fischen dieser Gruppe nicht gefressen.

4.4.2 Futterfische als mögliche Parasitenüberträger

Die Problematik des Parasitentransfers durch die Fütterung gehälterter Zackenbarsche mit Futterfisch ist bereits bekannt (Tucker 1999, Sim et al. 2005, Williams & Rimmer 2005). Bisher wurde jedoch nicht untersucht, welche Parasitenarten sich über die Futterfische in die indonesische Marikultur übertragen lassen und welche Bedeutung die Futterfische für die Lebenszyklen der übertragenen Parasitenarten haben.

Insgesamt wurden zehn Futterfischarten aus fünf Familien untersucht. Die Ergebnisse zeigen deutliche Unterschiede im Parasitenbefall der Futterfischarten. Die sich omnivor ernährende Fischart *Sardinella gibbosa* wies die geringste Parasitenartenanzahl auf. Es konnten acht unterschiedliche Parasitenarten nachgewiesen werden. Mit 25 Parasitenarten war der Parasitenbefall von *Nemipterus furcosus* (ebenfalls omnivor) am höchsten. Dieses Ergebnis ermöglicht die Aussage, dass mit Verfütterung der Futterfischart *S. gibbosa* die Wahrscheinlichkeit des Parasitentransfers auf die Marikulturarten geringer ist als bei *N. furcosus*.

Es war möglich, 15 der für die Zackenbarsche aus der Marikultur beschriebenen Parasitenarten ebenfalls in den Futterfischen nachzuweisen. Lediglich die Futterfischart *Leiognathus stercorarius* (omnivor) wies keine derartige Parasitenart auf. Dreizehn Parasitenarten besitzen eine endo- und zwei Arten eine ektoparasitische Lebensweise. Da die Fische über Nacht tiefgefroren wurden, ist davon auszugehen, dass die Ektoparasiten abgetötet wurden und daher für den Parasitentransfer keine Rolle

spielen. *Scolopsis taeniopterus* (carnivor) wies mit zehn Parasitenarten die höchste Anzahl an eventuell übertragbaren Parasiten auf. Bei acht Arten handelt es sich um endoparasitische Formen, zwei sind ektoparasitisch und spielen damit keine Rolle bei der Übertragung. *Sardinella gibbosa* wies mit nur zwei Arten die geringste Anzahl an übertragbaren Parasiten auf. Da es sich um die Nematoden-Arten *Hysterothylacium* sp. I und *Camallanus paracarangis* handelt, könnte diese Fischart als Zwischen- bzw. paratenischer Wirt fungieren. Im Folgenden (Tab. 34) sind die durch die Futterfische übertragbaren Parasitenarten sowie deren Sitz im Wirt zum besseren Verständnis erneut aufgelistet.

Tab. 34: Auflistung der nachgewiesenen Parasitenarten der untersuchten Futterfische unter dem Aspekt der Übertragbarkeit auf die Fische in der Marikultur. Angegeben sind die Parasitenarten pro Großgruppe und der Sitz im Wirt (In der Muskulatur sitzende Arten sind durch Fettdruck hervorgehoben).

Monoxene Parasitenarten (auf Grund der Vorbehandlung der Futterfische nicht übertragbar)		
Monogenea:	Capsalidae gen. et sp. indet.	Kiemen
Crustacea:	Gnathiidae gen. et sp. indet.	Kiemen
Heteroxene Parasitenarten (übertragbar)		
Digenea:	<i>Lecithochirium neopacificum</i>	Kiemen
	Didymozoidae gen. et sp. indet.	Darm, Gonade, Leibeshöhle, Magen, Muskulatur , Pylorus
Cestoda:	<i>Nybelinia indica</i>	Leber, Leibeshöhle, Magen, Magenwand, Muskulatur
	<i>Scolex pleuronectis</i>	Darm, Leber, Pylorus
	Pseudophyllidea gen. et sp. indet.	Darm
Nematoda:	<i>Hysterothylacium</i> sp. I	Darm, Gonade, Leber, Leibeshöhle, Magen, Magenwand, Mesenterien, Muskulatur , Pylorus
	<i>Terranova</i> sp.	Darm, Pylorus
	<i>Raphidascaris</i> sp. I	Darm, Gonade, Mesenterien, Pylorus
	<i>Raphidascaris</i> sp. II	Darm, Gonade, Leber, Leibeshöhle, Magen, Magenwand, Muskulatur , Pylorus
	<i>Camallanus paracarangis</i>	Darm, Magen, Mesenterien, Pylorus
	<i>Echinocephalus</i> sp.	Leber
Acanthocephala:	<i>Serrasentis sagittifer</i>	Darm, Gonade, Magen, Mesenterien, Pylorus,
	<i>Gorgorhynchus</i> sp.	Darm, Mesenterien, Pylorus

Mit Ausnahme der monoxenen Parasitenarten (Ektoparasiten) und der heteroxenen Parasitenarten (Endoparasiten) *Didymozoidae* gen. et sp. indet., *Nybelinia indica*, *Hysterothylacium* sp. I und *Raphidascaris* sp. II befielen alle isolierten Parasitenarten/-taxa die inneren Organe der Futterfische. Eine wirkungsvolle und einfache Präventionsmaßnahme gegen einen Parasitentransfer in die Marikultur kann daher die Entnahme der inneren Organe der Futterfische darstellen.

Es zeigt sich, dass die Parasitenlast der Marikulturarten durch Fütterung mit ausgewählten Futterfischarten reduziert werden kann. Zudem spielt die Vorbehandlung und Zubereitung der Futterfische eine große Rolle. Werden nur ausgenommene Fische verfüttert, ist der Transfer der meisten Parasitenarten/-taxa bereits ausgeschlossen. Durch das Tieffrieren werden die vorhandenen Ektoparasiten abgetötet und ein Transfer in die Marikultur verhindert. Ein Transfer von Endoparasiten aus der Muskulatur der Futterfische (wie z.B. *Didymozoidae* gen. et sp. indet., *Nybelinia indica*, *Hysterothylacium* sp. I und *Raphidascaris* sp. II) ist wiederum möglich, da es sich lediglich um kurzfristiges Einfrieren handelt. Eine frühere Untersuchung hat gezeigt, dass Nematoden auch bei -40°C überleben können. Um einen Eintrag dieser kälteresistenten Parasitenarten zu verhindern, wären andere Methoden der Vorbehandlung, wie beispielsweise Erhitzen, Schreddern oder Marinieren, denkbar (Huss, 1993). Alle Methoden sind mit einem enormen Zeitaufwand verbunden

und damit in einer kommerziell betriebenen Marikulturanlage nicht praktikabel. Die Weiterentwicklung von Pellets, als Ersatz für die Nutzung von Futterfisch stellt bereits heute einen wichtigen Aspekt in der Marikulturforschung dar und wird auch in der Zukunft an Bedeutung gewinnen.

4.4.3 Organismen des Netzbewuchs als mögliche Parasitenüberträger

Eine bisher vernachlässigte Gruppe bezüglich des Parasitentransfers auf Fische in indonesischen Marikulturanlagen sind die Invertebraten auf den Netzkäfigen. Insgesamt konnten 19 Organismen von den Netzkäfigen abgesammelt werden. Sechzehn dieser Invertebraten können als Überträger von Parasiten auf die gehälterten Zackenbarsche eine Rolle spielen, da sie imstande sind als Zwischenwirte zu fungieren.

Bivalvia sind bereits in Lebenszyklen von Digenea und Nematoda als Zwischenwirte nachgewiesen, spielen jedoch eine untergeordnete Rolle. Für die Digenea (z.B. Bucephalidae) können Bivalvia den ersten Zwischenwirt darstellen (Jones et al. 2004). Da bei den Fischen aus den Marikulturanlagen nur adulte Digenea nachgewiesen wurden, haben die abgesammelten Bivalvia für den Parasitentransfer keine direkte Bedeutung. Eine Ausnahme bilden womöglich Sanguinicolidae gen. et sp. indet., bei denen sich im Fisch aus der Cercarie direkt der adulte Wurm entwickelt. Das Stadium der Metacercarie wird übersprungen (Paperna 1995). Nematoda nutzen Bivalvia ebenfalls als Zwischenwirte, so z.B. *Echinocephalus sinensis* (Gnathostomatidae), der die Auster *Crassostrea gigas* (Hongkong) befällt (Rohde 1984b). Bei den Fischen aus der Marikultur konnte auch eine Art der Familie der Gnathostomatidae isoliert werden. Allerdings wurden von den Netzkäfigen keine Austern als mögliche Zwischenwirte abgesammelt.

Sipunculidae sind bisher nur als Zwischenwirte für Myxozoa nachgewiesen worden. In ihnen sind die sogenannten Actinospridien zu finden, die bei Kontakt mit dem Wirt das infektiöse Sporoplasma entlassen (Køie et al. 2004). Sie könnten damit auch für die Fischarten aus der Marikultur eine Rolle bei der Übertragung spielen.

Eine weitere Gruppe, die in den Lebenszyklen der vorkommenden Parasitenarten/-taxa als Zwischenwirt fungieren könnte, sind die **Polychaeten**. Sie dienen im Lebenszyklus von Myxozoa ebenfalls als Träger der Actinosporidien (Køie 2002, Køie et al. 2004). In den Lebenszyklen der Digenea (z.B. Didymozoidae, Lepocreadiidae, Zoogonidae) können sie als zweite Zwischenwirte und somit als Träger der Metacercarien eingeschaltet sein (Paperna 1995). Polychaeten können ebenfalls der Großgruppe der Nematoda z.B. *Hysterothylacium* spp. als Zwischenwirt dienen, in dem sich das infektiöse L3 Stadium entwickelt (Køie 1993, Anderson 2000, Klimpel & Rückert 2005). Der in der vorliegenden Arbeit nachgewiesene Nematode *Hysterothylacium* sp. I könnte damit über Polychaeten auf den Netzkäfigen auf die Fische übertragen werden, die in diesem Fall als paratenische oder Transportwirte fungieren.

Oligochaeten wurden bisher in Lebenszyklen von Myxozoa (z.B. *Myxobolus cerebralis*), Cestoda (z.B. Caryophyllidea, *Archigetes*, *Biacetabulum*) und Nematoda (z.B. *Raphidascaris*) nachgewiesen (Williams & Jones 1994). Bei der Gruppe der Myxozoa bilden sich die sogenannten Actinosporidien in den Oligochaeten. Bei Kontakt mit dem Wirtsfisch entlassen die Actinosporidien das Sporoplasma, das dann das Fischgewebe penetriert. Den Cestoden dienen Oligochaeten als erste Zwischenwirte und Nematoden als paratenische Wirte (Williams & Jones 1994). Somit könnten die beiden nachgewiesenen *Raphidascaris*-Arten über die Oligochaeten auf die Marikulturfische als Zwischen- und Endwirt übertragen werden.

Amphipoda sind bekannte Zwischenwirte in den Lebenszyklen von Digenea (Opecoelidae: *Podocotyle*), Cestoda, Nematoda (Cystidicolidae, Anisakidae) und Acanthocephala (Echinorhynchidae). Für die Digenea-Art *Podocotyle atomon* dienen Amphipoda als zweite Zwischenwirte (Paperna 1995). Die ebenfalls zur Familie der Opecoelidae zählende Art *Allopodocotyle epinepheli*, die adult in den beiden Marikulturararten *Epinephelus coioides* und *E. fuscoguttatus* nachgewiesen wurde, könnte folglich über Amphipoda übertragen worden sein.

Cestoda nutzen Amphipoda als ersten Zwischenwirt für ihren Lebenszyklus. Larven der nachgewiesenen Tetracystidae und Pseudophyllidae können über Amphipoda auf den zweiten Zwischenwirt (Fischarten aus der Marikultur) übertragen worden sein. Nematoden, wie z.B. *Hysterothylacium*-Arten, dienen Amphipoda als erste oder zweite Zwischenwirte bzw. als Transportwirte (Køie 1993, Klimpel & Rückert 2005). Auch für Acanthocephala stellen Amphipoden den ersten Zwischenwirt dar, der sich über die Aufnahme von Eiern infiziert. Sie können aber auch als Transportwirte dienen, in denen der Cystacanth (letztes Larvenstadium) weiterhin infektiös für den Endwirt bleibt. Hier findet jedoch keine weitere Entwicklung statt (Rohde 1984b). *Serrasentis sagittifer* und *Gorgorhynchus* sp. könnten somit über die nachgewiesenen Amphipoda auf die Fische aus der Marikultur übertragen worden sein. Da nur Cystacanth-Stadien nachgewiesen wurden, handelt es sich wohl auch bei den Marikulturararten um Transportwirte.

Decapoda können in den Lebenszyklen einiger Nematoda (Acanthocheilidae, Physalopteridae) als Zwischenwirte fungieren. Jedoch konnten von den Parasitenarten, deren Lebenszyklus bekannt ist, in der vorliegenden Arbeit keine Exemplare nachgewiesen werden. Es ist daher unwahrscheinlich, dass die Decapoda im Netzbewuchs eine Rolle bei der Übertragung der isolierten Nematodenarten spielen. Bei den Digenea (*Ptychogonimus megastomus*) können Decapoda als zweite Zwischenwirte auftreten. In diesen vollzieht sich die Entwicklung zur Metacercarie (Williams & Jones 1994).

Ophiuroidea spielen als Zwischenwirte von Digenea (Zoogonidae, *Fellodistomum fellis*) und Nematoda (*Hysterothylacium aduncum*) ebenfalls eine Rolle (Bray & Gibson 1980, Køie 1993). Als zweite Zwischenwirte für die Digenea können sie Metacercarien-Stadien im Darm beherbergen. (Williams & Jones 1994; Paperna 1995). Bei den Nematoda dienen sie als zweite obligatorische Zwischenwirte (Køie 1993). Demnach könnten auch die auf den Netzkäfigen sitzenden Ophiuroidea als obligatorischer zweiter Zwischenwirt für *Hysterothylacium* sp. I bedeutend sein.

Es wird deutlich, dass sich im Aufwuchs der Netzkäfige ein Pool an unterschiedlichen Invertebraten befindet, die als Zwischenwirte fungieren können und damit potentielle Parasitenüberträger darstellen. Die Frage, wie der Bewuchs und die Besiedlung des Netzes verhindert werden kann, um einen möglichen Transfer von Parasiten auszuschließen, beschäftigt Wissenschaftler bereits seit den 1970er Jahren. Bisher wurden verschiedenste Materialien wie beispielsweise Fieberglass, Metall und Nylonnetze, auf Kupfer basierende Antifouling-Materialien und biologische Kontrollen, z.B. durch Polykulturen (Lee et al. 1985, Lai et al. 1993, Hodson et al. 2000, Braithwaite & McEvoy 2004), getestet. In Indonesien werden bis heute überwiegend Nylonnetze verwendet. Neben der Wahl des Materials spielen auch die Managementmethoden eine Rolle. Die Netzwechsel sollten z.B. derart durchgeführt werden, dass die Fische in den Käfigen möglichst wenig Stress ausgesetzt sind. Damit spielen nicht nur die verwendeten Materialien und das Management, sondern auch die Konstruktion der Käfige eine wesentliche Rolle (Blair & Burgess 1979).

4.4.4 Mögliche Lebenszyklen nachgewiesener Parasitenarten

Im Folgenden werden mögliche Lebenszyklen der nachgewiesenen Parasitenarten basierend auf den gewonnenen Erkenntnissen vorgestellt und diskutiert. Dabei wurden auch Daten aus der Literatur herangezogen, um die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit ergänzen zu können. In den folgenden Graphiken sind die Endwirte grau unterlegt. Treten Fische sowohl als Zwischen- als auch als Endwirte auf, sind diese grau gestreift unterlegt.

Protozoa

Die zu den Protozoa gehörenden trichodinischen Ciliaten (z.B. *Trichodina retuncinata*) vermehren sich durch längsverlaufende Zweiteilung und Konjugation. Die Infestation findet direkt von Fisch zu Fisch

statt. Die Ciliaten schwimmen dabei frei von einem Wirt zum nächsten. Trichodinen können für Stunden bis zu Tagen ohne den Wirtsfisch überleben (Lom & Dyková 1992, Lom 1995).

Microsporea

Die Infektion mit Microsporea erfolgt durch die Aufnahme von befallenen Stapelwirten oder sporenverseuchtem Gewebe. In der vorliegenden Arbeit wurde der Befall mit Microsporea gen. et sp. indet. für *E. coioides* und *E. fuscoguttatus* sowohl freilebend als auch in der Marikultur nachgewiesen. Eine Infestation erfolgte vermutlich über die Futterfische oder über die die Netzkäfige passierenden Fischarten aus der Umgebung. In den zehn untersuchten Futterfischarten wurden keine Microsporea nachgewiesen, sie können damit als Überträger ausgeschlossen werden. Andere, ebenfalls genutzte Futterfischarten könnten jedoch als Überträger fungieren. Auch freilebende Fische können sich über die Nahrungsaufnahme infizieren (Canning & Lom 1986). Zudem ist es möglich, dass Rotatorien und planktonische Crustacea im Lebenszyklus von Microsporea eine Rolle spielen (Stoskopf 1993, Dyková 1995).

Myxozoa

Bei den Myxozoa sind die Sporen das infektiöse Stadium. Im Darm des neuen Wirtes gibt die Spore den Amöboidkeim frei. Durch fortlaufende Kernteilung bildet sich ein vielkerniges Plasmodium. Durch weitere Teilungen entstehen Tochterplasmodien, in denen die Gametenbildung stattfindet. Es paaren sich Mikro- mit Makrogameten, deren Zellplasmen, nicht aber ihre Kerne, miteinander verschmelzen. Innerhalb dieser Sporoblasten teilen sich die Kerne wiederum. Sie gruppieren sich paarweise und bilden eine oder mehrere Sporen. Bei den meisten Arten gelangen die Sporen mit dem Harn oder der Galle ins Freie (Diamant 1997), die dann von anderen Fischen aufgenommen werden. Die Lebenszyklen dieser Gruppe werden weiterhin stark diskutiert, da eine alternative Form der Übertragung bekannt ist, die z.B. Oligochaeten als Zwischenwirte einschließt. In diesen bilden sich die sogenannten Actinosporidien. Bei Kontakt mit dem Wirt entlassen die Actinosporidien das Sporoplasma, das dann das Fischgewebe penetriert. Da viele Experimente über die direkte Infestation mit Sporen erfolglos blieben, liegt die Vermutung nahe, dass es sich bei den Oligochaeten um obligatorische Zwischenwirte handeln könnte (Lom & Dyková 1995). Oligochaeten konnten auf den Netzkäfigen nachgewiesen werden. Eine Infestation der Marikulturarten *L. calcarifer*, *E. coioides* und *E. fuscoguttatus* kann also sowohl direkt als auch indirekt erfolgen (Abb. 55).

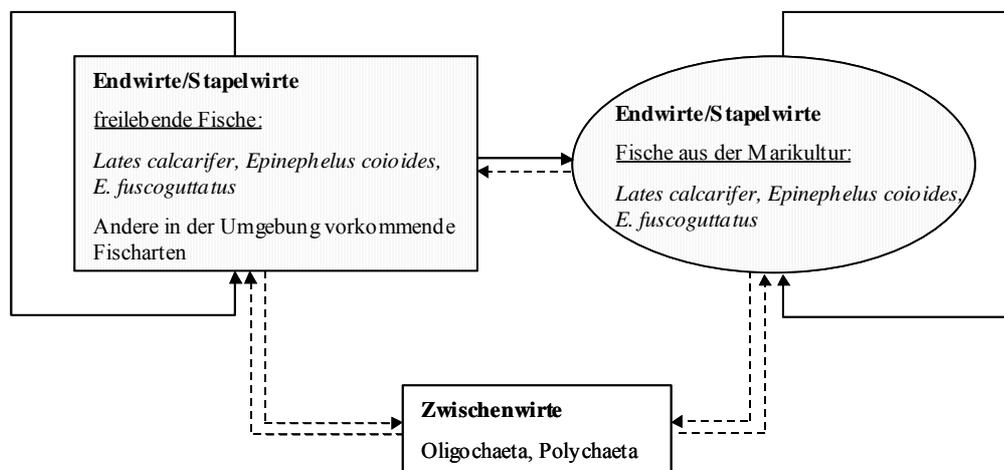


Abb. 55: Modifizierter Lebenszyklus von Myxozoa gen. et sp. indet. (direkter Übertragungsweg: durchgehende Linie; möglicher Übertragungsweg: gestrichelte Linie).

Digenea

Digenea weisen im Allgemeinen einen indirekten Lebenszyklus mit zumeist zwei Zwischenwirten auf. Fische fungieren als End- und Zwischenwirte. Erste obligate Zwischenwirte sind Mollusken, überwiegend Gastropoda. Diese werden von dem aus dem Ei geschlüpften frei schwimmenden Miracidium (1. Larvenstadium) aktiv penetriert. Im ersten Zwischenwirt erfolgt die Entwicklung zum zweiten Larvenstadium, der Cercarie (meist über Sporocysten, Redien). Die Cercarien verlassen den ersten Zwischenwirt und suchen den nächsten Wirt ebenfalls aktiv auf. Dieser kann dann als Endwirt fungieren (z.B. Sanguinicolidae), in dem sich die Cercarie zum adulten Wurm entwickelt. Encystiert sich die Cercarie hingegen im Fisch als Metacercarie, so dient der Fisch als zweiter Zwischenwirt. In den meisten Fällen sind die Endwirte dieser Digenea-Arten Fisch fressende Vögel. Die Mehrzahl der Digenea erreichen ihren Endwirt Fisch jedoch über planktische oder benthische Invertebraten wie z.B. Chaetognatha, Polychaeta oder Crustacea (Paperna 1995).

Fam. Bucephalidae:

Die Lebenszyklen der nachgewiesenen Digenea-Arten *Proisorhynchus australis* und *P. luzonicus* sind bisher nicht bekannt. Der Lebenszyklus der nachgewiesenen Art *P. crucibulum* hingegen wurde von Matthews (1973) in Wales, Großbritannien beschrieben. Erster Zwischenwirt ist die Muschel *Mytilus edulis*. Als zweite Zwischenwirte dienen verschiedene Fischarten (z.B. *Gobius minutus*, *Gadus morrhua*, *Scophthalmus maximus*). Endwirt ist wiederum ein Fisch, in diesem Fall *Conger conger*. Es ist jedoch fraglich, ob es sich bei der in den indonesischen Fischen nachgewiesenen Digenea-Art *P. cf. crucibulum* um die von Matthews (1973) beschriebene Art handelt. Schell (1985) gibt eine kurze Zusammenfassung des Lebenszyklus von *P. squamatus*. Erste Zwischenwirte sind die Muscheln der Art *Mytilus edulis*, aus denen die Cercarien entlassen werden, die dann aktiv den zweiten Zwischenwirt (Fische: *Cottus scorpius*, *Liparis liparis*) aufsuchen und penetrieren. In diesem wandeln sie sich dann zu Metacercarien um, die jedoch nicht encystiert vorliegen. Verschiedene marine Fischarten dienen dieser Art als Endwirt. Der Lebenszyklus der Bucephalidae umfasst nach Jones et al. (2004) und Bott et al. (2005) als ersten Zwischenwirt generell Bivalvia, zweite Zwischenwirte sind Fische, Endwirte sind piscivore Fische. Es ist anzunehmen, dass die drei in dieser Arbeit nachgewiesenen Arten einen entsprechenden Lebenszyklus durchlaufen (Abb. 56). Die von den Netzen abgesammelten Bivalvia sind möglicherweise erste Zwischenwirte im Lebenszyklus dieser Digenea. Als zweite Zwischenwirte könnten die Futterfischarten *Nemipterus japonicus* und *Upeneus vittatus* fungieren, in denen Metacercarien der Unterfamilie Proisorhynchinae nachgewiesen wurden. Endwirte sind freilebende und gehälterte *L. calcarifer*, *E. coioides* und *E. fuscoguttatus*.

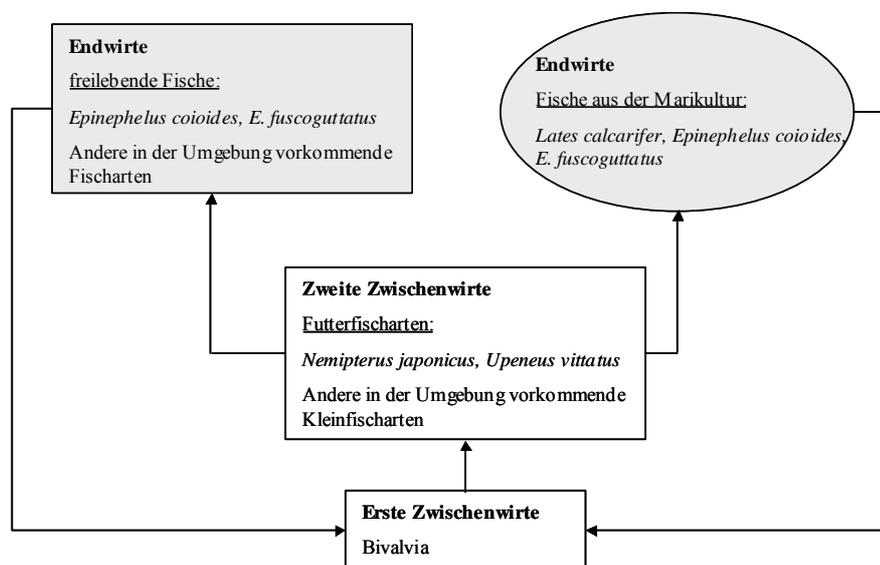


Abb. 56: Modifizierte Lebenszyklen von *Proisorhynchus australis*, *P. cf. crucibulum* und *P. luzonicus*.

Fam. Hemiuridae:

In der vorliegenden Arbeit wurden zwei Arten der Familie Hemiuridae nachgewiesen: *Lecithochirium magnaporum* und *L. neopacificum*. Über die Lebenszyklen dieser beiden Arten ist bis heute nichts bekannt. Bisher beschrieben wurde der Lebenszyklus von *L. furcolabiatum* (Jones, 1933) Dawes, 1947 im Nord-Ost Atlantik (Gibson & Bray 1986). Die Cercarien werden aus Muscheln der Art *Gibbula umbilicalis* entlassen, die dann aktiv den zweiten Zwischenwirt (Copepoda: *Tigriopsis brevicornis*) befallen. Dort erfolgt dann die Entwicklung zur Metacercarie. Diese Copepoden werden entweder direkt mit der Nahrung oder über andere Kleinfische vom Endwirt aufgenommen. Es ist zu erwarten, dass *Lecithochirium magnaporum* und *L. neopacificum* in Indonesien einen ähnlichen Lebenszyklus mit in Indonesien vorkommenden Zwischenwirten aufweisen (Abb. 57).

Fam. Sanguinicolidae:

Der Lebenszyklus von Sanguinicolidae wurde bisher für *Sanguinicola inermis* Plehn, 1905 beschrieben (Yamaguti 1958). Die adulten Tiere im Fisch entlassen ihre Eier in das Blutgefäßsystem. Im Blutstrom werden sie so zu den Kapillaren der Kiemen transportiert, aus denen die geschlüpften Larven ins Freie austreten und den ersten Zwischenwirt, eine Schnecke (*Lymnaea*-Arten), befallen. Die geschlüpften Cercarien setzen sich dann wiederum auf die Kiemen des Endwirtes und bohren sich durch diese hindurch bis in das Blutgefäßsystem. Bei den gefundenen Exemplaren handelt es sich um adulte Digenea. *Lates calcarifer* und *Epinephelus coioides* sind damit Endwirte (Abb. 57). Nach Paperna (1995) können auch Bivalvia die Rolle des ersten Zwischenwirts übernehmen. Die nachgewiesenen Bivalvia auf den Netzkäfigen könnten damit der erste Zwischenwirt im Lebenszyklus von Sanguinicolidae gen. et sp. indet. sein. Da die gefundenen Exemplare jedoch nicht bis zur Art bestimmt werden konnten, ist eine ausführlichere Interpretation des Lebenszyklus schwierig.

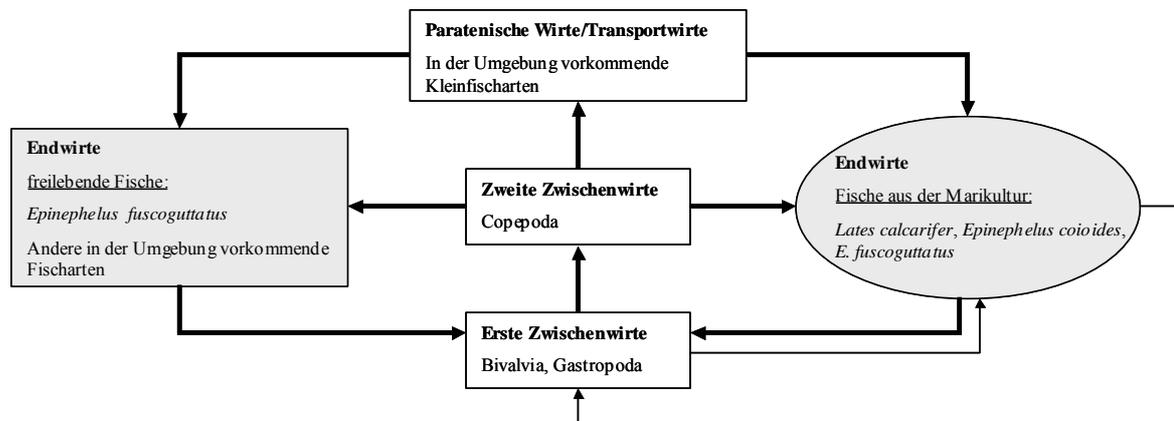


Abb. 57: Modifizierte Lebenszyklen der nachgewiesenen Hemiuridae (dicke Linie) und Sanguinicolidae (dünne Linie).

Fam. Cryptogonimidae und Enenteridae:

Der Lebenszyklus der Digenea-Art *Pseudometadena celebensis* (Cryptogonimidae) und der Arten innerhalb der Familie der Enenteridae ist bis heute nicht bekannt. *Lates calcarifer* am BBL dient als Endwirt für *P. celebensis*. *Epinephelus fuscoguttatus* konnte in der Marikultur in den Pulau Seribu als Endwirt für Enenteridae gen. et sp. indet. nachgewiesen werden.

Fam. Opecoelidae:

Über den Lebenszyklus von *Allopodocotyle epinepheli* ist bisher nichts bekannt. Es sind jedoch Lebenszyklen der Gattung *Podocotyle* Dujardin, 1845, die zur gleichen Familie gehören, untersucht worden. Schnecken verschiedener Arten stellen hier die ersten Zwischenwirte dar. Zu den zweiten Zwischenwirten zählen die Crustacea (Amphipoda: z.B. *Gammarus* und Decapoda) (Schell 1985,

Marcogliese 2002). Somit ist davon auszugehen, dass *A. epinepheli* einen ähnlichen Lebenszyklus durchläuft und sowohl freilebende als auch gehälterte *E. coioides* und *E. fuscoguttatus* als Endwirte nutzen kann (Abb. 58).

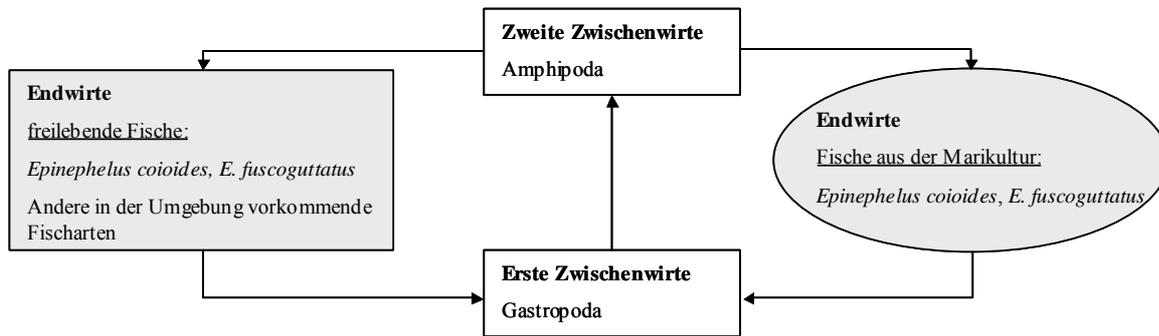


Abb. 58: Modifizierter Lebenszyklus von *Allopodocotyle epinepheli*.

Fam. Didymozoidae:

Da die gefundenen adulten Didymozoidae gen. et sp. indet. nicht weiter bestimmt werden konnten, ist eine Aussage über den genauen Lebenszyklus schwierig. Für die Familie der Didymozoidae sind verschiedene Lebenszyklen bekannt. So sind z.B. Gastropoda als erste obligatorische Zwischenwirte, Cirripedia, Polychaeta und kleine Fische als Zwischenwirte und große piscivore Fische als Endwirte bekannt (Schell 1985). Cribb et al. (2000) konnten Metacercarien von Didymozoidae in den Larven verschiedener Korallenriff assoziierter Fische in Neu Kaledonien nachweisen. Demnach dienen die untersuchten Futterfische, in denen Metacercarien gefunden wurden, als Zwischenwirte und die freilebenden *E. coioides* und *E. fuscoguttatus* als Endwirte (Abb. 59).

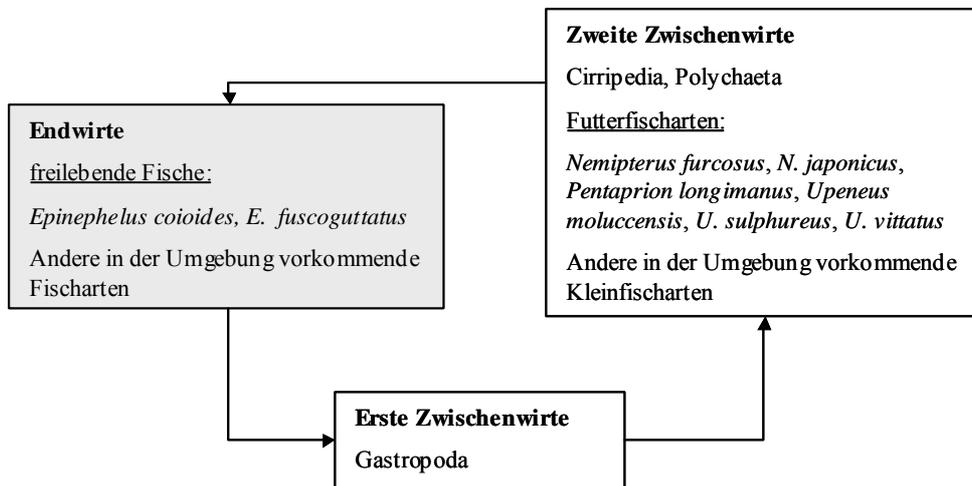


Abb. 59: Modifizierter Lebenszyklus von *Didymozoidae* gen. et sp. indet.

Monogenea

Fam. Capsalidae und Diplectanidae:

Die beiden Capsalidae-Arten *Benedenia epinepheli* und *Neobenedenia melleni* sowie die beiden Diplectanidae-Arten *Pseudorhabdosynochus epinepheli* und *P. lantauensis*, die bei allen untersuchten Fischarten sowohl in der Marikultur als auch freilebend nachgewiesen wurden, weisen einen direkten Lebenszyklus auf. Sie benötigen keinen Zwischenwirt und können sich vor allem auf Grund der hohen Fischdichte in der Käfighaltung von Wirt zu Wirt übertragen (Balasuriya & Leong 1994, Deveney et al. 2001).

Cestoda

Fam. Tentaculariidae:

Nybelinia indica ist eine weit verbreitete Art. Endwirte sind Haie, als Zwischenwirte dienen verschiedene Fischarten (Palm 2004). Für die Familie der Tentaculariidae postulierte Palm (2004) einen erweiterten Lebenszyklus mit vier oder mehr Wirten. Dabei ist der erste Zwischenwirt ein Copepoda. Zweiter Zwischenwirt kann entweder ein Vertreter der Euphausiacea oder ein meist Schulen bildender Kleinfisch sein. Es schließen sich weitere Zwischenwirte oder paratenische Wirte an, bis das infektiöse Plerocercoid-Stadium von einem geeigneten Endwirt aufgenommen wird. Plerocercoiden von *N. indica* traten bei den Marikulturarten (*L. calcarifer*, *E. coioides* und *E. fuscoguttatus*) mit geringen Prävalenzen auf. Sie konnten ebenfalls aus drei carnivoren (*Upeneus moluccensis*, *U. sulphureus* und *U. vittatus*) und einer omnivoren (*Nemipterus furcosus*) Futterfischart isoliert werden. Somit könnte es sich bei diesen Fischarten um den zweiten Zwischenwirt handeln. Die untersuchten Zackenbarscharten dienen als paratenische Wirte (Abb. 60).

Fam. Pseudotobothriidae:

Für die Überfamilie der Otophthoidea, zu der die nachgewiesene Art *Parotobothrium balli* gehört, wird ein Drei-Wirte-Zyklus angenommen. Fische sind hier obligatorische zweite Zwischenwirte. Copepoda stellen wiederum den ersten Zwischenwirt dar (Palm 2004). Die Prävalenzen dieser larvalen Cestoda-Art waren höher als die von *Nybelinia indica*. Bei den Futterfischarten konnte *P. balli* nicht nachgewiesen werden. Die Marikulturarten müssen sich demnach direkt über infektiöse pelagische Copepoda infestieren (Abb. 60). Dass es sich bei *E. fuscoguttatus* um einen echten zweiten Zwischenwirt handelt, zeigen die in der vorliegenden Arbeit entdeckten Entwicklungsstadien in *E. fuscoguttatus*. Der Lebenszyklus von *P. balli* entspricht somit dem typischen Drei-Wirte-Zyklus von *Grillotia erinaceus* und *Lacistorhynchus tenuis* und nicht dem erweiterten Vier-Wirte-Zyklus der tentaculariiden Trypanorhyncha (siehe Palm 2004).

Ord. Tetracystida:

Eine Zuordnung der nachgewiesenen larvalen Cestoden *Scolex pleuronectis* auf Familienniveau ist auf Grund fehlender Identifikationsmerkmale nicht möglich. Copepoda und Chaetognathen dienen vermutlich als erste Zwischenwirte (Marcogliese 1995). Die adulten Tiere der Ordnung Tetracystida sind im Spiraldarm von Elasmobranchiern und Holocephalen zu finden (Rohde 1984b). Eine Interpretation der Übertragungswege ist daher nicht möglich.

Ord. Pseudophyllidea:

Auch für die nachgewiesenen Pseudophyllidea gen. et sp. indet. war die Zuordnung auf Familienniveau auf Grund fehlender Identifikationsmerkmale nicht möglich. Die adulten Tiere der Ordnung Pseudophyllidea sind im Fisch aber auch in anderen Vertebraten zu finden. Der Lebenszyklus wurde bisher nur rudimentär untersucht und verstanden (Marcogliese 1995). Eine Interpretation der Übertragungswege ist nicht möglich.

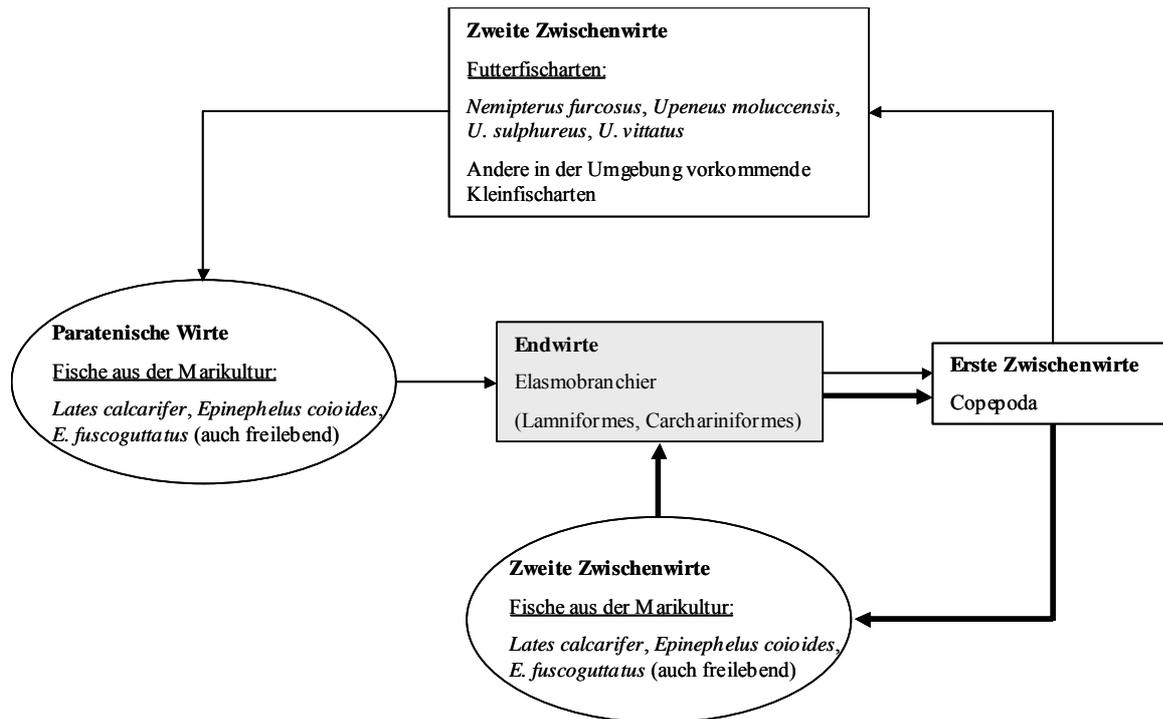


Abb. 60: Modifizierte Lebenszyklen von *Nybelinia indica* (dünne Linie) und *Parotobothrium balli* (dicke Linie).

Nematoda

Fam. Anisakidae:

Hysterothylacium sp. kann nach Anderson (2000) als Adultstadium im Darm von Fischen nachgewiesen werden. Die Larven sind weit verbreitet und in marinen Fischen und Invertebraten zu finden. Die Entwicklung und Übertragung von *Hysterothylacium*-Arten ist nur teilweise untersucht. Von *H. aduncum* ist bekannt, dass die Eier über die Fäzes des Endwirtes Fisch ins Freie gelangen. Es erfolgt die Entwicklung zum zweiten Larvenstadium L2, welches dann schlüpft. Die Larven werden von verschiedenen Invertebraten (Mysidacea, Copepoda und Isopoda) aufgenommen und entwickeln sich in diesen zum dritten Larvenstadium (L3). Dieses Larvenstadium ist infektiös für den Endwirt, sobald es über 3 mm groß ist (Køie 1993). Es wird entweder direkt (Zwei-Wirte-Zyklus) vom Wirt aufgenommen oder gelangt zunächst in einen paratenischen Wirt. Über diesen Stapelwirt kann sich wiederum der Endwirt mit diesem Nematoden infizieren (Anderson 2000). Ist die Larve (L3) kleiner als 3 mm, muss ein zweiter Zwischenwirt (z.B. Polychaeten, Ophiuroidea) in den Lebenszyklus integriert werden, um das für den Endwirt infektiöse Stadium zu erreichen. Ctenophoren, Chaetognathen, Polychaeten und Ophiuroiden, die sich über Aufnahme des befallenen ersten Zwischenwirt infizieren, können als obligate Zwischenwirte oder Transportwirte dienen (Køie 1993) (Abb. 61). Die untersuchten freilebenden und gehälterten Zackenbarsche sowie die meisten der Futterfischarten können als Zwischen- oder Transportwirte im Lebenszyklus von *Hysterothylacium* sp. eine Rolle spielen. Da die Bestimmung der indonesischen *Hysterothylacium*-Art nicht bis auf Artniveau durchgeführt werden konnte, ist die Beschreibung eines eindeutigen Lebenszyklus nicht möglich.

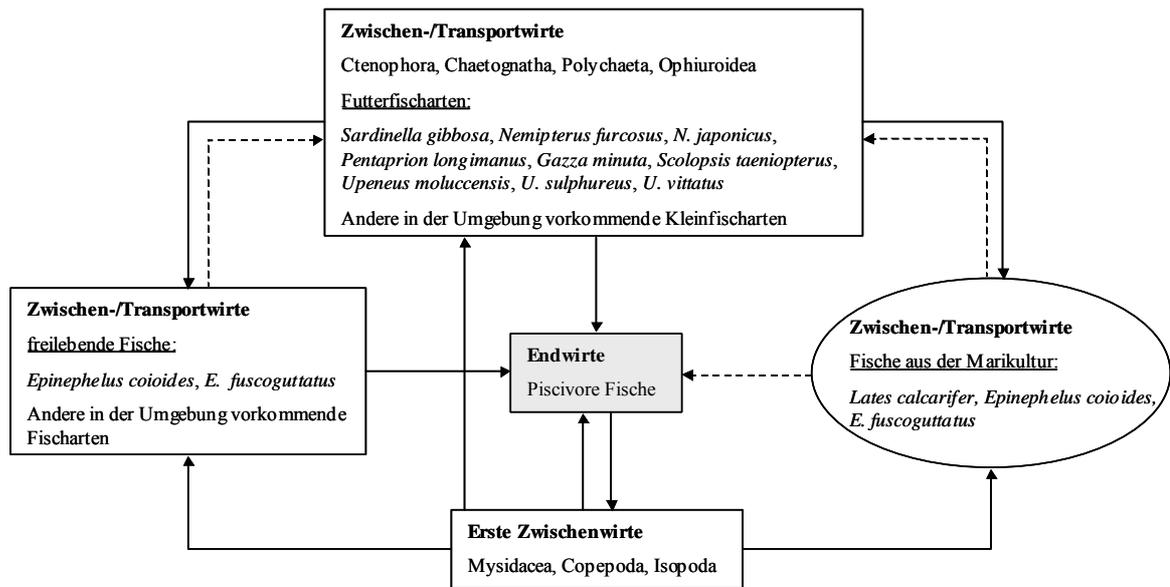


Abb. 61: Modifizierter Lebenszyklus von *Hysterothylacium* sp. I (Hauptübertragungsweg: durchgezogene Linie; möglicher Übertragungsweg: gestrichelte Linie).

Terranova sp.:

Es ist wenig über die Lebenszyklen von *Terranova*-Arten bekannt. Adulte Nematoden parasitieren in Elasmobranchiern, Fischen, Reptilien und Walen (vgl. Deardorff & Overstreet 1981b, Moravec 1998, Knoff et al. 2001). In der vorliegenden Arbeit wurden Larvenstadien sowohl aus den Fischarten in der Marikultur (*L. calcarifer*, *E. coioides* und *E. fuscoguttatus*) als auch aus den Futterfischen (*Scolopsis taeniopterus*, *Upeneus moluccensis*, *U. vittatus*) isoliert. Vermutlich stellen die untersuchten Fische Zwischenwirte bzw. paratenische Wirte dar. Eine weiterführende Interpretation der Übertragungswege ist jedoch nicht möglich.

Raphidascaris sp. I und sp. II:

Es konnten sowohl Larval- (sp. I) als auch Adultstadien (sp. II) der Gattung *Raphidascaris* nachgewiesen werden. Bei beiden Stadien handelt sich um Fischparasiten. Die Übertragung beinhaltet einen Invertebraten als ersten Zwischenwirt, Fische als zweite Zwischenwirte und piscivore Fische als Endwirte (Anderson 2000). Bisher wurde ausschließlich der Lebenszyklus von *Raphidascaris acus* detailliert untersucht (Moravec 1994). Moravec (1996) konnte *Gammarus fossarum* als echten Zwischenwirt für diese Nematoda-Art in der Tschechischen Republik nachweisen. Die beiden gefundenen Arten wurden sowohl bei den Fischen aus der Marikultur als auch bei den Futterfischen nachgewiesen. Somit können diese Fischarten als Zwischenwirte (*L. calcarifer*, *E. coioides*, *E. fuscoguttatus*, *Nemipterus furcosus*, *Gazza minuta*, *Scolopsis taeniopterus*, *Upeneus sulphureus* und *U. vittatus*) und auch als Endwirte (*L. calcarifer*, *E. coioides*, *E. fuscoguttatus*, *Gazza minuta*, *Scolopsis taeniopterus*, *Upeneus moluccensis*, *U. sulphureus* und *U. vittatus*) für die Gattung *Raphidascaris* fungieren (Abb. 62).

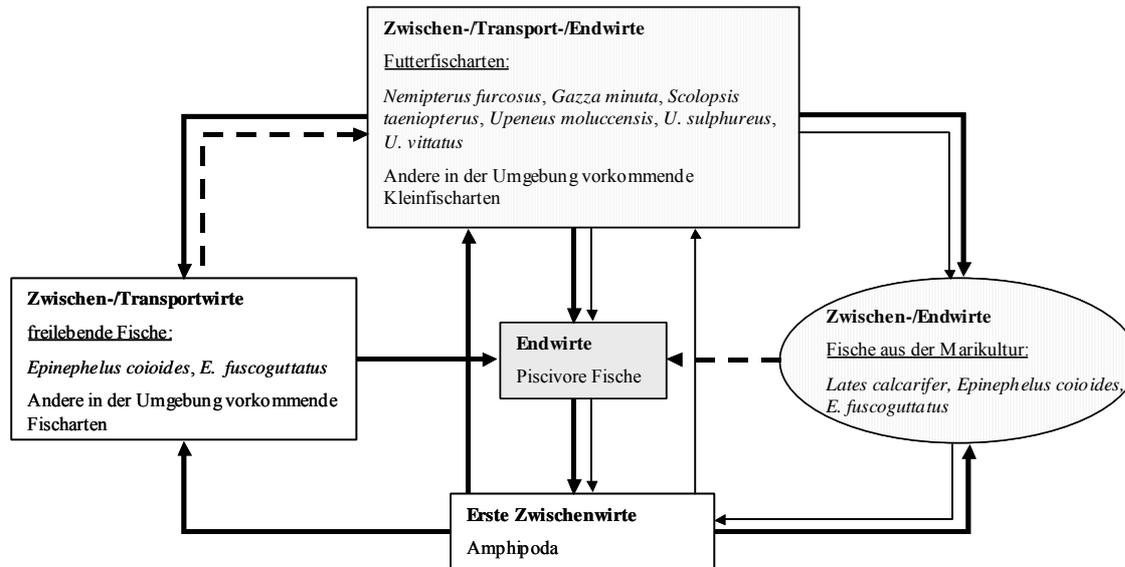


Abb. 62: Modifizierte Lebenszyklen von *Raphidascaris* sp. I (dicke Linie) und *Raphidascaris* sp. II (dünne Linie) (Hauptübertragungsweg: durchgezogene Linie; möglicher Übertragungsweg: gestrichelte Linie).

Fam. Camallanidae:

Über den Lebenszyklus der gefundenen Nematoda-Art *Camallanus paracarangis* ist bisher nichts bekannt. Andere Arten der Gattung *Camallanus* weisen einen Zwei-Wirte-Zyklus auf. Das erste Larvenstadium (L1) wird von den adulten Nematoden-Weibchen entlassen. Dieses geschieht entweder dadurch, dass sie aufplatzen wenn sie mit den Fäzes ins Wasser gelangen, oder dass sie die Larven in den Darm des Wirtes entlassen. Diese werden mit dem Kot ins Wasser abgegeben. Durch ihre Bewegung werden die L1 Larven von zumeist cyclopoiden Copepoden gefressen. In den Copepoden häuten sie sich zweimal bis zum infektiösen Stadium, der L3 Larve. Durch Aufnahme der Copepoden infiziert sich dann der Endwirt (Moravec 1994, Anderson 1988, 2000). In der vorliegenden Untersuchung erfüllen die freilebenden und gehälterten *Epinephelus coioides* und *E. fuscoguttatus* die Funktion des Endwirtes für *C. paracarangis* (Abb. 63).

Fam. Philometridae:

Sowohl der Lebenszyklus von *Philometra ocularis* als auch die der nicht bis zur Art bestimmten Exemplare von *Philometra* sp. und *Philometroides* sp., sind nicht bekannt. Die Lebenszyklen der bisher untersuchten *Philometra*- und *Philometroides*-Arten weisen einen Zwei-Wirte-Zyklus auf mit Copepoden als Zwischen- und piscivoren Fischen als Endwirten (Anderson 2000). Es können auch Fische als paratenische Wirte eingeschaltet sein (Moravec 2004). Die adulten Würmer entlassen das erste Larvenstadium (L1) ins Wasser, wo sie beispielsweise von Copepoden aufgenommen werden. In diesen erfolgt dann die Entwicklung zum infektiösen L3 Stadium. Über die Aufnahme der befallenen Copepoda infizieren sich schließlich auch die Endwirte wie die hier untersuchten freilebenden Exemplare von *E. coioides* und *E. fuscoguttatus* (Abb. 63). In der Überfamilie Dracunculoidea ist bisher von den 150 bekannten Arten lediglich bei 19% der Lebenszyklus untersucht worden (Moravec 2004). In den meisten Fällen wurden diese Untersuchungen unter experimentellen Bedingungen durchgeführt. Es ist jedoch nichts über die Lebenszyklen der zahlreichen Arten bekannt, die marine Fische befallen.

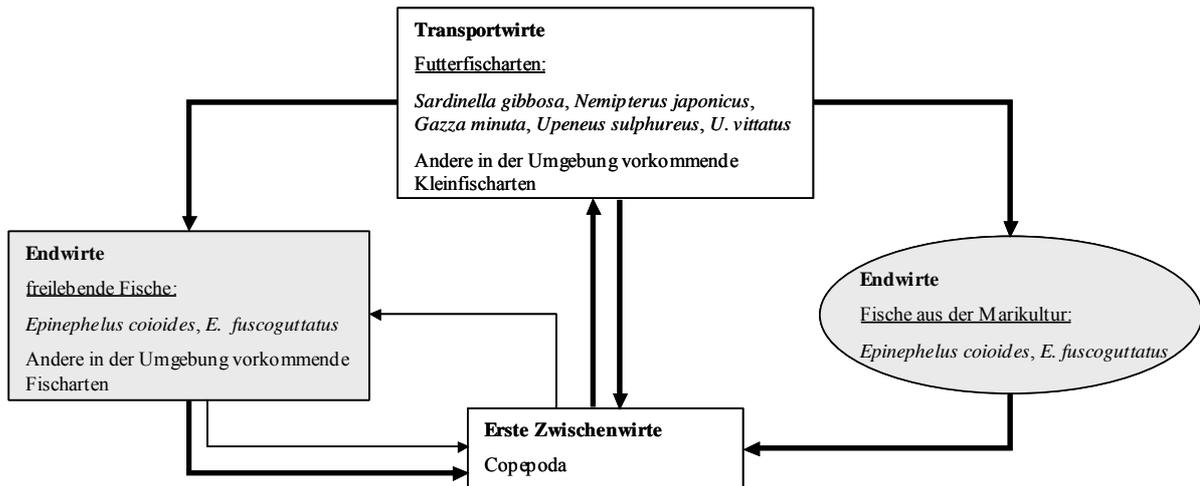


Abb. 63: Modifizierte Lebenszyklen von *Camallanus paracarangis* (dicke Linie), *Philometra ocularis*, *Philometra* sp. und *Philometroides* sp. (dünne Linie).

Fam. Gnathostomatidae:

Die gefundenen Exemplare von *Echinocephalus* sp. konnten nicht bis zur Art bestimmt werden, daher ist keine definitive Aussage über den Lebenszyklus möglich. Zur Gattung *Echinocephalus* gehörende Arten durchlaufen einen Drei-Wirte-Zyklus. Erster Zwischenwirt sind Muscheln, wie z.B. *Crassostrea gigas* bei *E. sinensis* Ko, 1975. Als zweite Zwischenwirte dienen piscivore Fische, wie beispielsweise *E. fuscoguttatus* in dieser Arbeit. Elasmobranchier sind Endwirte dieser Nematoden-Arten (Anderson 2000) (Abb. 64).

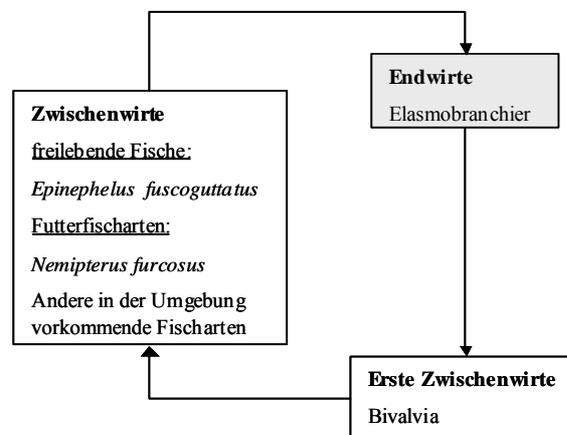


Abb. 64: Modifizierter Lebenszyklus von *Echinocephalus* sp.

Fam. Acuariidae:

Der Lebenszyklus der isolierten *Paracuaria adunca* schließt drei Wirte ein. Erste Zwischenwirte sind verschiedene Amphipoden (*Hyalella azteca*, *Crangonyx laurentianus* und *Gammarus duebeni*) oder Mysidaceen (*Mysis stenolepis*) (Jackson et al. 1997). Fische sind als paratenische Wirte zwischen den ersten Zwischenwirt und den Endwirt geschaltet. Somit dienen auch die freilebenden *E. coioides*, in denen Larvalstadien dieser Nematodenart nachgewiesen wurden, als paratenische Wirte. Endwirte sind verschiedene Möwenarten der Gattung *Larus* (Moravec 1994, Anderson 2000). *Paracuaria adunca* könnte somit in Indonesien einen vergleichbaren Lebenszyklus durchlaufen (Abb.65).

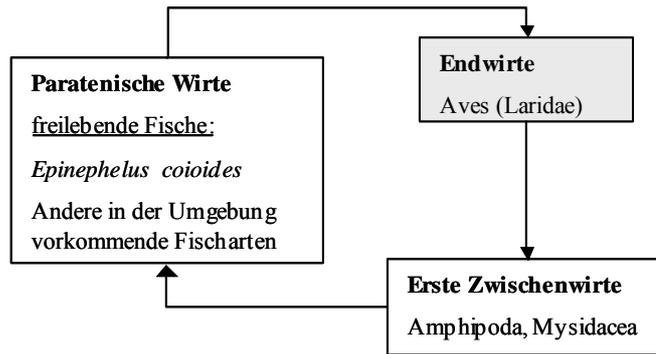


Abb. 65: Lebenszyklus von *Paracuaria adunca* in Indonesien.

Acanthocephala

Bei den Acanthocephalen werden die larvenhaltigen Eier mit den Fäzes des Wirtes nach außen abgegeben. Bis zur Aufnahme durch einen geeigneten Zwischenwirt findet keine weitere Entwicklung statt. Zwischenwirte können Crustacea (Amphipoden, Ostracoden und Euphausiaceen) oder Insektenlarven sein (Marcogliese 1995). Von einem Zwischenwirt aufgenommen, wird die Larve aus dem Ei entlassen und wandert in die Leibeshöhle ein. Die Entwicklung erfolgt über das Acanthella-Stadium bis zum encystierten Cystacanth-Stadium, das im Zwischenwirt keine Entwicklung mehr durchläuft. Über den Zwischenwirt werden diese vom Endwirt (Vertebraten) aufgenommen. Im Endwirt (z.B. Fisch) findet dann im Darm die Entwicklung zum adulten Acanthocephalen statt. Wird das Cystacanth-Stadium von einem Fisch aufgenommen, der nicht als Endwirt in Frage kommt, wandert das Larvenstadium durch den Darm in die Leibeshöhle oder in andere Gewebe (z.B. Mesenterien) ein und encystiert sich erneut. So wurden in dieser Arbeit die Cystacanth-Stadien von *Serrasentis sagittifer* und *Gorgorhynchus* sp. in den Mesenterien und das von *Neoechinorhynchus* sp. in der Darmwand nachgewiesen. Die als Endwirte nicht geeigneten Fische fungieren dann nur als Transportwirte oder paratenische Wirte (Yamaguti 1963b).

Fam. Rhadinorhynchidae und Neoechinorhynchidae:

Über die Lebenszyklen von *Serrasentis sagittifer* und *Gorgorhynchus* sp. (Rhadinorhynchidae) ist bisher wenig bekannt. Lediglich die Fischart *Pagellus erythrinus* (L., 1758) wurde bisher als paratenischer Zwischenwirt für *S. sagittifer* nachgewiesen (Crompton & Nickol 1985). Es können nun die Fischarten *L. calcarifer*, *E. coioides* und *E. fuscoguttatus* als paratenische oder Transportwirte für *S. sagittifer* und *E. coioides* für *Gorgorhynchus* sp. hinzugefügt werden. Eine Aussage über deren Lebenszyklen ist aber nicht möglich.

Die gefundenen Acanthocephalen (*Neoechinorhynchus* sp.) aus der Familie der Neoechinorhynchidae konnten ebenfalls nicht bis zur Art bestimmt werden, daher ist keine Aussage über deren Lebenszyklus möglich. Von den Neoechinorhynchidae ist bekannt, dass sie Ostracoden als Zwischenwirte nutzen (Nicholas 1973). *Epinephelus fuscoguttatus* dient in dieser Untersuchung vermutlich als paratenischer bzw. Transportwirt für *Neoechinorhynchus* sp.

Crustacea

Fam. Lernanthropidae:

Über die Lebenszyklen der Crustacea aus der Familie der Lernanthropidae, zu der auch die Art *Sagum epinepheli* gehört, die auf den Kiemen freilebender *E. coioides* und *E. fuscoguttatus* nachgewiesen wurde, ist bisher nur wenig bekannt. Cabral et al. (1984) beschrieben den Lebenszyklus von *Lernanthropus kroyeri* van Beneden, 1851. Es handelt sich um einen direkten Lebenszyklus mit zwei

Nauplius- und sechs Copepodit-Stadien. Das erste Copepodit-Stadium ist infektiös. Es gibt kein angeheftetes Chalimus-Stadium in diesem Lebenszyklus. Es ist davon auszugehen, dass auch die anderen Arten der Familie Lernanthropidae und damit auch *S. epinepheli* einen direkten Lebenszyklus aufweisen.

Fam. Pennellidae:

Pennellidae gen. et sp. indet. ist der Familie Pennellidae zugehörig, die als einzige innerhalb der Copepoda einen indirekten Lebenszyklus mit Zwischenwirten aufweist. Aus den Eiern schlüpfen Nauplius Larven, die sich während ihrer kurzen freischwimmenden Phase zu Copepodit-Stadien entwickeln. Diese ebenfalls noch freischwimmenden Stadien müssen einen Zwischenwirt (Fische oder Invertebraten) aufsuchen, um ihre Entwicklung fortsetzen zu können. Auf dem Zwischenwirt (hier: freilebende *E. coioides* und ebenfalls freilebende, aber auch gehälterte *E. fuscoguttatus*) entwickeln sich die männlichen Larven zu adulten Männchen und die weiblichen Larven zu präadulten Weibchen. Noch auf dem Zwischenwirt findet die Kopulation statt. Die Männchen sterben danach, die Weibchen suchen den Endwirt (Fisch) auf und entwickeln sich dort zum adulten Tier (Kabata 1979, Boxshall & Halsey 2004).

Fam. Corallanidae:

Die Lebenszyklen von *Alcirona* sp. und *Argathona rhinoceros* sind bisher unbekannt. Es wird angenommen, dass es sich um freilebende Isopoda handelt, die temporär zur parasitischen Lebensweise übergehen können (Bunkley-Williams & Williams 1998). Sie wurden bei freilebenden *E. coioides* und *E. fuscoguttatus*, aber auch bei gehälterten Exemplaren von *E. fuscoguttatus* nachgewiesen.

Fam. Cymothoidae:

Bei *Cymothoa elegans* handelt es sich, wie bei den übrigen Vertretern der Familie, um permanente Parasiten. Cymothoidae sind protandrische Zwitter, bei denen zunächst die männlichen Geschlechtsorgane ausgebildet werden. Die Isopoden entwickeln sich in der Bruttasche vom Ei bis zum Juvenilstadium. Die juvenilen Stadien sind noch schwimmfähig und können somit neue Wirte befallen. Ist der Endwirt (z.B. gehälterte *E. fuscoguttatus*) gefunden, verlieren sie ihre Fähigkeit zu schwimmen (Trilles 1991, Bunkley-Williams & Williams 1998).

Fam. Gnathiidae

Gnathiidae gen. et sp. indet. ist ein temporärer Fischparasit. Bis heute ist nur wenig über die Lebenszyklen der Gnathiidae bekannt. Detaillierte Informationen sind bisher nur von sechs der mehr als 170 Arten vorhanden (Smit et al. 2003). Die adulten Stadien sind freilebend, wohingegen die Larvenstadien blut saugende Fischparasiten sind. Diese nutzen je nach Art einen oder mehrere Zwischenwirte für ihre Entwicklung. Sie durchlaufen dabei drei Praniza-Stadien. Das letzte Praniza-Stadium löst sich vom Wirt und entwickelt sich zum freilebenden Adultstadium (Trilles 1991, Lester & Roubal 1995). Diese larvalen Crustacea konnten überwiegend auf den freilebenden Fischarten (*E. coioides* und *E. fuscoguttatus*) nachgewiesen werden. Somit ist zu vermuten, dass die Gnathiidae auf Grund der Hälterungsbedingungen nicht in der Lage sind, die Fische in den Netzkäfigen zu besiedeln.

Die Ausführungen in diesem Kapitel zeigen, dass es unter den nachgewiesenen Parasiten einige Arten gibt, die ihren Lebenszyklus innerhalb der Netzkäfige entweder teilweise oder vollständig durchlaufen können. In Zukunft ist es wichtig, auch eine Untersuchung der Invertebraten durchzuführen. Damit ließen sich die in dieser Untersuchungen vermuteten ersten Zwischenwirte verifizieren und die Lebenszyklen vollständig darstellen.

5. Schlussfolgerungen und Ausblick

Die vorliegende Arbeit gibt einen detaillierten Einblick in den Parasitenbefall von Zackenbarschen in indonesischen Marikulturanlagen. Des Weiteren wird die Parasitierung von freilebenden Exemplaren in der Lampung Bucht (Sumatra) umfassend dargestellt.

Ein Vergleich der vorliegenden Studie mit Daten aus der Literatur erweist sich als schwierig. Zum einen sind oft nur die nachgewiesenen Parasitenarten, ohne detaillierte Angaben über die Befallszahlen der jeweiligen Fischart aufgelistet. Zum anderen fehlen bei den wenigen Publikationen, in denen die Befallszahlen angegeben sind, in den meisten Fällen die Informationen über die Entwicklungsstadien der isolierten Parasiten und Daten, in welchen Organen diese nachgewiesen werden konnten. Somit können keine Aussagen über die Gründe für die Unterschiede in den Befallszahlen z.B. von Digenea und Nematoda getroffen werden. In der vorliegenden Studie konnten aber im Allgemeinen mehr Parasitenarten nachgewiesen werden. Dies hängt möglicherweise mit der Untersuchungsmethode zusammen. Zumindest vom BBL, an dem ein paar parasitologische Arbeiten durchgeführt wurden (Kurniastuty & Hermawan 1998, Kurniastuty & Dewi 1999, Kurniastuty et al. 2000), ist bekannt, dass die Organe nur teilweise und nie ganz untersucht wurden. Somit kann es sein, dass einige Parasitenarten zwar vorhanden waren, aber nicht entdeckt wurden. Der Befall mit einigen monogenen Parasitenarten ist in den unterschiedlichen Untersuchungen sehr ähnlich. Generell wurden in den „allgemeinen“ Publikationen über den Parasitenbefall von Zackenbarschen ähnliche Parasitenarten gefunden. Dieses führt zu der Vermutung, dass die hier untersuchten Zielfischarten in ganz Südostasien eine vergleichbare Parasitenfauna aufweisen. Zukünftige, mit der gleichen Untersuchungsmethode durchzuführende Studien in unterschiedlichen Gebieten Südasiens könnten diese Vermutung bestätigen oder widerlegen.

Bezüglich der Verteilung von Parasiten in verschiedenen Jahreszeiten haben die vorliegenden Untersuchungen gehälterter *Lates calcarifer* und *Epinephelus* spp. gezeigt, dass es keine saisonalen Unterschiede gibt. Da sich diese Untersuchung auf Lampung konzentriert hat, ist es wichtig, bei zukünftigen Studien auch in anderen Gebieten Indonesiens bzw. Südasiens Beprobungen durchzuführen, um das Ergebnis dieser Studie generell oder als lediglich lokal auftretendes Phänomen zu bestätigen.

Es ist davon auszugehen, dass der Mensch in der Marikultur einen größeren Einfluss auf die vorzufindende Parasitenfauna hat als geringe Veränderungen in der Umwelt. Dies wird durch die untersuchten freilebenden *E. fuscoguttatus* bestätigt, die keinen regelmäßigen Störungen durch anthropogene Einflüsse unterliegen. Diese Fische lassen im Gegensatz zu den gehälteren Exemplaren einen Trend zur Saisonalität erkennen.

Die auftretenden regionalen Unterschiede in Bezug auf den Parasitenbefall zwischen den Anlagen lassen sich zum einen mit den Fütterungs- und Managementmethoden der einzelnen Marikulturen erklären. Zum anderen wird die Parasitenfauna durch die standortabhängigen Faktoren beeinflusst. Jeder Standort für sich hat auf Grund seiner geographischen und biologischen Beschaffenheit eigene Besonderheiten, die sich dann in der Parasitierung der dort vorkommenden Fischfauna widerspiegeln. Es ist festzuhalten, dass die Standortwahl für die Etablierung einer neuen Marikulturanlage von übergeordneter Bedeutung ist. Marine Fischparasiten können in Zukunft als Bioindikatoren bei der Standortwahl eingesetzt werden. Der Zustand eines Ökosystems kann an Hand der vorkommenden Fischparasitenfauna beschrieben werden. So sagt beispielsweise der Trichodinenbefall etwas über den Eutrophierungsgrad eines Gewässers aus (Palm & Dobberstein 1999).

Unter Bezugnahme auf den Parasitenbefall kann auch die Güte einer Marikulturanlage beurteilt werden. So können verschiedene Indikatoren eingesetzt werden, um die Qualität einer solchen Anlage zu bestimmen. An Hand der Trichodinenbefallszahlen kann natürlich auch der Eutrophierungsgrad des Wassers innerhalb einer Anlage bestimmt werden. Trichodinen und monoxene Parasiten sagen zudem etwas über die Besatzdichte der Fische in der Anlage aus. Ein Massenbefall kann auf zu hohe Fischzahlen in den Netzen hindeuten. Das Verhältnis von Ekto- zu Endparasiten kann als Indikator für

die Umweltbedingungen eingesetzt werden. So ist bekannt, dass in verschmutzten Gebieten Ektoparasiten vermehrt anzutreffen sind (MacKenzie et al. 1995).

Die Untersuchungen zu den Transferwegen der Parasiten in die indonesischen Marikulturanlagen haben gezeigt, dass es sich um einen komplexen Vorgang handelt, an dem viele Prozesse und Organismen beteiligt sind. Es konnten für verschiedene Digenea und eine Cestoda-Art neue Lebenszyklen aufgezeigt werden. Für die Bucephalidae (Digenea) konnte nachgewiesen werden, dass Futterfischarten (*Nemipterus furcosus* und *Upeneus vittatus*) den zweiten Zwischenwirt und freilebende sowie gehälterte Zackenbarsche (*Epinephelus* spp. und *Lates calcarifer*) den Endwirt im Lebenszyklus von *Proisorhynchus* spp. darstellen. Auch für die Didymozoidae (Digenea) stellen sechs der untersuchten Futterfischarten Zwischenwirte und freilebende *Epinephelus*-Arten Endwirte für Didymozoidae gen. et sp. indet. dar. In der vorliegenden Arbeit konnte auf Grund der isolierten Entwicklungsstadien von *Parotobothrium balli* erstmals nachgewiesen werden, dass es sich bei den untersuchten Zackenbarschen um echte Zwischenwirte handelt. *Parotobothrium balli* weist damit einen Drei-Wirte-Zyklus, mit Copepoden als erstem und Fischen als zweitem Zwischenwirt - wie für die Überfamilien Lacistorhynchoidea und Otophthorioidea von Palm (2004) postuliert - auf. Damit kann die systematische Einordnung von Palm (2004) der von ihm neu beschriebenen Gattung *Parotobothrium* in die Überfamilie der Otophthorioidea und nicht der Tentacularioidea an Hand des Lebenszyklus bestätigt werden.

Es haben sich verschiedene Ansätze zur Vermeidung des Parasitentransfers in die Anlagen ergeben. Das Fütterungsexperiment und die Futterfischuntersuchungen zeigen deutlich, dass der Eintrag von Endoparasiten bei optimalem Einsatz von Pellets vermieden werden kann. Da aber die Pellets häufig nicht gut angenommen werden und die Fische bei Fütterung mit Futterfischen ein besseres Wachstum zeigen, wird vor allem in Indonesien immer noch der Futterfisch (u.a. auch aus Kostengründen) bevorzugt. Die Weiterentwicklung und Verbesserung der Pellets wird in der zukünftigen Marikulturforschung eine bedeutende Rolle einnehmen.

Auch durch die Gabe von präpariertem, gefrorenem oder ausgewähltem Futterfisch als Nahrung ist es möglich, den Parasitentransfer zu minimieren. Die vorliegenden Untersuchungen zeigen, dass eine Minimierung beispielsweise dann erfolgt, wenn nur ausgewählte Futterfischarten verwendet werden. Bei *Leiognathus stercorarius* traten keine Parasitenarten auf, die auch bei den Zackenbarschen nachgewiesen wurden. Eine Fütterung mit dieser Fischart würde möglicherweise bedeuten, dass keine Parasiten übertragen werden. Der Parasitentransfer durch Futterfisch kann auch dann deutlich reduziert werden, wenn die Futterfische in geeigneter Weise vorbereitet werden. In den meisten Marikulturanlagen werden die Fische in den Netzkäfigen ab einer bestimmten Größe mit ganzen oder in kleinere Stücke zerteilten Futterfischen gefüttert. Werden der Kopf und die Eingeweide entfernt, so ist das Risiko der Parasitenübertragung reduziert. Auf diesem Gebiet sollten zukünftig ebenfalls neue Methoden erarbeitet werden, um auch die Übertragung von in der Muskulatur von Futterfischen vorkommenden Parasiten vermeiden zu können.

Die Untersuchungen des Netzbewuchs lassen erkennen, dass dieser eine große Anzahl an möglichen Zwischenwirten und damit Parasitenüberträgern beherbergt. Zukünftige Studien müssen zeigen, wie der Bewuchs der Netze zu vermeiden oder zu reduzieren ist. Dazu werden sowohl neue Materialien als auch neue Käfigkonstruktionen entwickelt und getestet werden müssen.

Eine sehr interessante Fragestellung, vor allem für die Zukunft, wird aber auch sein, ob es wirklich sinnvoll ist, Endoparasiten aus den Marikulturfischen auszuschließen. Dies könnte möglicherweise negative Folgen haben, da mit dem Befall von Endoparasiten das Immunsystem der Fische gefordert wird, gegen diese vorzugehen (Mehlhorn & Piekarski 2002). Ein stimuliertes und aktiviertes Immunsystem setzt möglicherweise die Wahrscheinlichkeit einer Infektion durch Bakterien oder Viren herab. So sind beispielsweise die meisten adulten Digenea, die den Magen-Darm-Trakt von Fischen befallen, in der Regel harmlos (Leong 1997). In der freien Natur, in der der Fisch eine höhere Parasitenlast aufweist als in der Hälterung, konnten bis heute keine nennenswert erhöhten bakteriellen oder viralen Infektionen nachgewiesen werden (Rohde 1984a). Es liegt die Vermutung nahe, dass sich

der Befall mit Endohelminthen positiv auf das Immunsystem in Bezug auf bakterielle und virale Infektionen auswirkt.

Ganz anders sieht es bei den Ektoparasiten aus. Diese fügen dem Fisch generell Schaden zu. Ihr Eintrag sollte deshalb auf jeden Fall verhindert werden. Befinden sich Ektoparasiten erst einmal in einer Anlage, ist es nahezu unmöglich, diese wieder komplett zu entfernen. Eine Eintragsreduzierung über die Fütterungsmethoden ist nicht möglich, da die meisten Ektoparasiten direkt von Fisch zu Fisch übertragen werden. Es ist daher sinnvoll, beim Management anzusetzen, da z.B. die Besatzdichte der Fische in den Netzkäfigen einen großen Einfluss auf deren Stresstoleranz hat. Hohe Besatzdichten bedeuten nicht nur Stress für den Fisch, sie erleichtern auch die direkte Übertragung der Parasiten (z.B. Monogenea) von Fisch zu Fisch. Um den Befall zu kontrollieren, sind regelmäßige Bekämpfungsmaßnahmen (wie Süßwasser- oder Formalinbäder) notwendig – ein weiterer Stressfaktor für den Fisch. Je mehr Stress der Fisch ausgesetzt ist, desto anfälliger ist er für Infektionen. Dadurch befinden sich die Fische in einem Kreislauf sich gegenseitig beeinflussender Prozesse, der nur schwer zu durchbrechen ist.

Die vorliegende Studie bietet die Grundlage für Empfehlungen zur Bekämpfung bzw. Vermeidung oder gezielter Wiedereinführung von bestimmten Parasitenarten in tropischen Marikulturanlagen. Aufbauend auf diese Arbeit könnte ein zukünftiges Steuerungs- oder Kontrollsystem zwecks Biokontrolle und Krankheitsvermeidung entworfen werden, in welchem die folgenden Punkte zu berücksichtigen sind:

- Bestandsaufnahme der potentiellen Parasitenfauna der zu hälternden oder bereits gehälterten Fischarten in der Marikultur sowie in der Umgebung der zukünftigen Anlagen
- Überprüfung wichtiger Produktionsfaktoren innerhalb der Anlage:
 - Art der Fütterung
 - Futterfischarten \implies Bestimmung der potentiell übertragbaren Parasitenarten
 - Mortalität
 - Käfige (Material, Größe, Maschenweiten, Bewuchs usw.)
 - Standorteigenschaften (Wasserqualität, Strömungsverhältnisse, etc.)
 - Derzeit angewendete Behandlungsmethoden gegen Parasitosen bzw. bakterielle und virale Erkrankungen und Krankheitsausbrüche

Mit Hilfe eines derartigen Steuerungs- und Kontrollsystems wäre es in Zukunft möglich, über das Management, geeignete Hälterungsmethoden und die Beschaffenheit der Anlagen, Krankheitsbekämpfungsmaßnahmen durchzuführen, zu evaluieren und zu verbessern. Ein derartiges Krankheitsmanagement ermöglicht eine Parasiten- und Krankheitskontrolle ohne den übermäßigen Einsatz von Chemikalien und Antibiotika mit positiven Effekten für den Marikulturfisch als Lebensmittel und das die Zuchtanlagen umgebende Ökosystem.

6. Literaturverzeichnis

Adisukresno, S. (1992): Fish diseases and fish health management in Indonesia. In: Proceedings of the symposium on tropical fish health management in aquaculture. Proceedings of the symposium on tropical fish health management in aquaculture. Bogor, Indonesia, 14-16 May 1991. Biotrop Special Publication 48: 61-72.

Allen, G. (2000): Marine fishes of South-East Asia. Periplus Editions (HK) Ltd.: 292 Seiten.

Amin, O.M. (1982): Acanthocephala. In: S.P. Parker (Hrsg.): Synopsis and classification of living organisms. MacGraw-Hill, New York: 933-940.

Amin, O.M. (1987): Key to the families and subfamilies of Acanthocephala, with erection of a new class (Polyacanthocephala) and a new order (Polyacanthorhynchida). Journal of Parasitology 73(6): 1216-1219.

Anderson, R.C. (1988): Nematode transmission patterns. Journal of Parasitology 74(1): 30-45.

Anderson, R.C. (2000): Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission. CAB International, Wallingford: 650 Seiten.

Arthur, J.R. & Albert, E. (1993): Use of parasites for separating stocks of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in the Canadian Northwest Atlantic. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 50(10): 2175-2181.

Arthur, J.R. & Lumanlan-Mayo, S. (1997): Checklist of the parasites of fishes of the Philippines. FAO Fisheries Technical Paper 369: 102 Seiten.

Arthur, J.R. & Ahmed, A.T.A. (2002): Checklist of the parasites of fishes of Bangladesh. FAO Fisheries Technical Paper 369/1: 77 Seiten.

Asmanelli, Yuliansyah, H. & Muchari (1993): Penyakit ikan laut di lokasi Keramba Jaring Apung di Kepulauan Riau. [Marine fish diseases in floating net cages in Riau Archipelago.]. Prosiding Seminar hasil penelitian perikanan budidaya pantai, Maros, 16-19 Juli 1993, 11: 13-24.

Ax, P. (1995): Das System der Metazoa I. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York: 226 Seiten.

Balasuriya, L.K.S.W. & Leong, T.S. (1994): Effect of stocking density of seabass *Lates calcarifer* (Bloch) cultured in the floating cages on gill monogenean population. The Third Asian Fisheries Forum. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines: 349-352.

Balasuriya, L.K.S.W. & Leong, T.S. (1995): *Pseudorhabdosynochus monosquamodiscus* n. sp. (Monogenea: Diplectanidae) from *Lates calcarifer* cultured in floating cages in Malaysia. Journal of Bioscience 6(1): 30-34.

Basson, L. & Van As, J.G. (1989): Differential diagnosis of the genera in the family Trichodinidae (Ciliophora: Peritrichida) with the description of a new genus ectoparasitic on freshwater fish from southern Africa. Systematic Parasitology 13: 153-160.

Berland, B. (1984): Basic techniques involved in helminth preservation. Systematic Parasitology 6: 242-245.

Beverley-Burton, M. & Pippy, J.H.C. (1977): Morphometric variations among larval *Anisakis simplex* (Nematoda: Ascaridoidea) from fishes of the North Atlantic and their use as biological indicators of host stocks. Environmental Biology of Fish 2(3): 309-314.

Beverley-Burton, M. & Suriano, D.M. (1981): A revision of *Cycloplectanum* Oliver, 1968 (Monogenea: Diplectanidae) and descriptions of *C. hongkongensis* n. sp. and *C. lantauensis* n. sp. from *Epinephelus* spp. (Serranidae) in the South China Sea. Canadian Journal of Zoology 59: 1276-1285.

Blair, A. & Burgess, W.H. (1979): Rotating, floating cage for fish culture simplifies cleaning and replacement of panels. The Progressive Fish-Culturist 41(2): 74-76.

- Boeger, W.A. & Kritsky, D.C. (1993): Phylogeny and a revised classification of the Monogeneoidea Bychowsky, 1937 (Platyhelminthes). *Systematic Parasitology* 26: 1-32.
- Bott, N.J., Healy, J.M. & Cribb, T.H. (2005): Patterns of digenean parasitism of bivalves from the Great Barrier Reef and associated waters. *Marine and Freshwater Research* 56: 387-394.
- Bovallius, C. (1885): New or imperfectly known Isopoda. Part I. Bihang till Kongliga Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar 10(11): 1-32.
- Boxshall, G.A. & Halsey, S.H. (2004): An introduction to copepod diversity. Volume 1 & 2. The Ray Society, London: 966 Seiten.
- Braithwaite, R.A. & McEvoy, L.A. (2004): Marine biofouling on fish farms and its remediation. *Advances in Marine Biology* 47: 215-252.
- Bray, R.A. (1986): Some helminth parasites of marine fishes of South Africa: families Eneuteridae, Opisthoplethidae and Pleorchiidae (Digenea). *Journal of Natural History* 20(2): 471-488.
- Bray, R.A. & Gibson, D.I. (1980): The Fellodistomidae (Digenea) of fishes from the northeast Atlantic. *Bulletin of the British Museum Natural History (Zoology)* 37(4): 199-293.
- Bray, R.A. & Cribb, T.H. (1989): Digeneans of the family Opecoelidae Ozaki, 1925 from the southern Great Barrier Reef, including a new genus and three new species. *Journal of Natural History* 23: 429-473.
- Bray, R.A. & Cribb, T.H. (2001): A review of the family Eneuteridae Yamaguti, 1958 (Digenea), with descriptions of species from Australian waters, including *Koseiria huxleyi* n. sp. *Systematic Parasitology* 48: 1-29.
- Bray, R.A. & Cribb, T.H. (2002): Further observations on the Eneuteridae Yamaguti, 1958 (Digenea, Lepocreadioidea) of the Indo-West Pacific region, including a new species from Western Australia. *Acta Parasitologica* 47(3): 208-223.
- Bray, R.A., Cribb, T.H. & Barker, S.C. (1993): Hemiuridae (Digenea) from marine fishes of the Great Barrier Reef, Queensland, Australia. *Systematic Parasitology* 25(1): 37-62.
- Bu, S.S.H., Leong, T.S., Wong, S.Y., Woo, Y.S.N. & Foo, R.W.T. (1999): Three diplectanid monogeneans from marine finfish (*Epinephelus* spp.) in the Far East. *Journal of Helminthology* 73: 301-312.
- Bunkley-Williams, L. & Williams, E.H. Jr. (1998): Isopods associated with fishes: a synopsis and corrections. *Journal of Parasitology* 84(5): 893-896.
- Burhanuddin & Djamali A. (1983): Pengamatan larva Anisakidae pada ikan laut di laut Jawa dan sekitarnya. [Observation on anisakid larvae in certain marine fishes from the Jawa Sea and adjacent waters.]. *Oseanologi di Indonesia* 16: 19-27.
- Bush, A.O., Lafferty, K.H., Lotz, J.M. & Shostak, A.W. (1997): Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology* 83: 575-583.
- Cabral, P., Coste, F. & Raibaut, A. (1984): Cycle évolutif de *Lernanthropus kroyeri* van Beneden, 1851, Copépodes branchial hématophage du Loup *Dicentrarchus labrax* (Linné, 1758) dans des populations naturelles et en élevage. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée* 59(2): 189-207.
- Campbell, R.A., Haedrich, R.L. & Munroe, T.A. (1980): Parasitism and ecological relationships among deep-sea benthic fishes. *Marine Biology* 57: 301-313.
- Canning, E.U. & Lom, J. (1986): The Microsporidia of vertebrates. Academic Press Inc. (London) Ltd.: 289 Seiten.
- Chandra, K.J. (1985): Records of some trypanorhynch plerocercoids in teleosts of Andhra coast. *Indian Journal of Parasitology* 9: 135-137.
- Chandra, K.J. & Hanumantha Rao (1985): Two new species of Tentaculariidae Poche, 1926 (Cestoda: Trypanorhyncha) from marine fishes of Waltair. *Rivista di Parassitologia* 2: 439-443.

- Chervy, L. (2002): The terminology of larval cestodes or metacestodes. *Systematic Parasitology* 52: 1-33.
- Chonchuenchob, P., Sumpawaol, S. & Mearoh, A. (1987): Diseases of cage-cultured sea bass (*Lates calcarifer*) in southwestern Thailand. In: J.W. Copland & D.L. Grey (Hrsg.): Management of wild and cultured sea bass /barramundi (*Lates calcarifer*). Proceedings of an international workshop held at Darwin, N.T. Australia, 24-30 September 1986. ACIAR Proceedings 20: 194-197.
- Cribb, T.H., Pichelin, S., Dufour, V., Bray, R.A., Chauvet, C., Faliex, E., Galzin, R., Lo, C.M., Lo-Yat, A., Morand, S., Rigby, M.C. & Sasal, P. (2000): Parasites of recruiting coral reef fish larvae in New Caledonia. *International Journal for Parasitology* 30: 1445-1451.
- Crompton, D.W.T. & Nickol, B.B. (Hrsg.): *Biology of the Acanthocephala*. Cambridge University Press, Cambridge: 512 Seiten.
- Cruz-Lacierda, E.R., Marcial, H.S. & Pedrajas, S.A. (1999a): Parasite fauna of pond and cage cultured orange-spotted grouper (*Epinephelus coioides*) and preliminary results on the control of monogeneans. In: Aquatic animal health for sustainability. In: Book of Abstracts. Fourth Symposium on Diseases in Asian Aquaculture, November 22-26, 1999, Cebu, Philippines: 42
- Cruz-Lacierda, E.R., Toledo, J.D., Eusebio, P.S. & Tan-Fermin, J.D. (1999b): Parasitic infestation of marine leech and didymozoid trematode in tank and pond-reared orange-spotted grouper, *Epinephelus coioides*. In: Book of Abstracts. The International Conference and Exposition of the World Aquaculture Society, World Aquaculture '99, 26 April to 2 May 1999, Sydney, Australia. World Aquaculture Society: 189.
- Cruz-Lacierda, E.R., Toledo, J.D., Tan-Fermin, J.D. & Burreson, J.D. (2000): Marine leech (*Zeylanicobdella arugamensis*) infestation in cultured orange spotted grouper, *Epinephelus coioides*. *Aquaculture* 185(3-4): 191-196.
- Cusack, R. & Cone, D.K. (1986): A review of parasites as vectors of viral and bacterial diseases of fish. *Journal of Fish Diseases* 9: 169-171.
- Damin, L. & Heqing, H. (2001): *Heliconema minnanensis* n. sp. (Physalopteridae) and *Raphidascaris trichiuri* (Yin and Zhang) n. comb. (Ascaridoidea: Anisakidae) in marine fishes. *Journal of Parasitology* 87(5): 1090-1094.
- Davy, B. & Graham, M. (1979): Diseases of fish cultured for food in Southeast Asia. Report of a workshop held in Cisarua, Bogor, Indonesia, 28 November-1 December 1978. Ottawa, Ont., IDRC: 32 Seiten.
- Dawes, B. (1946): *The Trematoda of British fishes*. The Ray Society, London: 131 Seiten.
- Deardorff, T.L. & Overstreet, R.M. (1981a): *Raphidascaris camura* sp. n., *Hysterothylacium eurycheilum* (Olsen) comb. n. and comments on *Heterotyphlum spaul* (Nematoda: Ascaridoidea) in marine fishes. *Journal of Parasitology* 67(3): 426-432.
- Deardorff, T.L. & Overstreet, R.M. (1981b): *Terranova ceticola* n. sp. (Nematoda: Anisakidae) from the dwarf sperm whale, *Kogia simus* (Owen), in the Gulf of Mexico. *Systematic Parasitology* 3: 25-28.
- Deveney, M.R., Chisholm, L.A. & Whittington, I.D. (2001): First published record of the pathogenic monogenean parasite *Neobenedenia melleni* (Capsalidae) from Australia. *Diseases of Aquatic Organisms* 46(1): 79-82.
- Diamant, A. (1997): Fish-to-fish transmission of a marine myxosporean. *Diseases of Aquatic Organisms* 30(2): 99-105.
- Diamant, A., Banet, A., Paperna, I., von Westernhagen, H., Broeg, K., Kruener, G., Koerting, W. & Zander, S. (1999): The use of fish metabolic, pathological and parasitological indices in pollution monitoring. II The Red Sea and Mediterranean. *Helgoland Marine Research* 53: 195-208.
- Diani, S. (1992a): Penyakit bintik putih pada benih kakap putih, *Lates calcarifer* dan cara penanggulangannya. Temu teknis pembahasan dan pengolahan hasil-hasil penelitian perikanan budidaya pantai. Sukabumi, 9-11 November 1992: 122-125.

- Diani, S. (1992b): Hubungan antara ukuran ikan dengan insidensi dan intensitas beberapa ekto-parasit yang menginfeksi ikan kakap putih, *Lates calcarifer*. [Relationship among size, incidence and intensity of some ectoparasites infection on seabass, *Lates calcarifer*.]. Jurnal Penelitian Budidaya Pantai 8: 57-62.
- Diani, S. (1996): Masalah penyakit pada budidaya ikan laut. [Disease problem in marine fish culture.]. Prosiding Simposium perikanan Indonesia I. Jakarta, 25-27 Agustus 1993. Buku II Bidang Budidaya Perikanan: 157-162.
- Diani, S. (2000): Kematian benih ikan kakap putih, *Lates calcarifer* yang terinfeksi *Cryptocaryon* sp. [Mortality of *Lates calcarifer* fry infected by *Cryptocaryon* sp.]. Prosiding Seminar Nasional Diagnosa Laboratoris, Klinis dan Nutrisi Veteriner. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada: 7 Seiten.
- Diani, S. & Rukyani, A. (1990): Pengendalian penyakit ikan dalam kurungan apung di laut. Seri Pengembangan Hasil Penelitian Perikanan No. PHP/KANN/10/1190. Pemanfaatan Sumberdaya Hayati Lautan Bagi Budidaya. Puslitbang Perikanan Hal: 89-94.
- Diani, S., Sunyoto, P. & Waspada (1993): Penelitian pendahuluan pengobatan penyakit Cryptocaryoniasis pada benih ikan kakap putih (*Lates carcarifer*). [The preliminary experiment on the controlling of the Cryptocaryoniasis disease on seabass, *Lates carcarifer* fry.]. Jurnal Penelitian Budidaya Pantai 5(9): 131-136.
- Diani, S., Sunyoto, P. & Mustahal (1996): Derajat infeksi parasit pada benih kerapu lumpur (*Epinephelus suillus*) yang ditampung dengan sistem pergantian air berbeda. [Parasitic infection degree on grouper fry (*Epinephelus suillus*) in culture tank.]. Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia 4: 11-18.
- Diani, S., Sunyoto, P. & Danakusumah, E. (1999): Derajat infestasi ektoparasit Hirudinea *Piscicola* pada ikan kerapu macan, *Epinephelus fuscoguttatus* dan kerapu sunu, *Plectropomus maculatus*. [Degree of infestation of Hirudinea *Piscicola* sp. ectoparasite on grouper *Epinephelus fuscoguttatus* and coral trout *Plectropomus maculatus*.]. Seminar Nasional KE-3 Penyakit ikan dan udang, Yogyakarta, 8-9 November 1999: 17.
- Doupé, R.G., Lymbery, A.J., Wong, S. & Hobbs, R.P. (2003): Larval anisakid infections of some tropical fish species from north-west Australia. Journal of Helminthology 77: 363-365.
- Dyková, I. (1995): Phylum Microspora. In: P.T.K. Woo (Hrsg.): Fish diseases and disorders. Volume 1: Protozoan and metazoan infections. CAB International, Wallingford: 149-180.
- Erazo-Pagador, G. (1999): Life cycle of monogeneans in grouper (*Epinephelus coioides*). In: Aquatic animal health for sustainability. Book of Abstracts. Fourth Symposium on Diseases in Asian Aquaculture, November 22-26, 1999, Cebu, Philippines: 49
- Esch, G.W., Gibbons, J.W. & Bourque, J.E. (1975): An analysis of the relationship between stress and parasitism. The American Midland Naturalist 93(2): 339-353.
- Etchegoin, J.A., Timi, J.T., Cremonte, F. & Lanfranchi, A.L. (2005): Redescription of *Proisorhynchus australis* Szidat, 1961 (Digenea: Bucephalidae) parasitizing *Conger orbignianus* Valenciennes, 1842 (Pisces, Congridae) from Argentina. Acta Parasitologica 50(2): 102-104.
- FAO (1998): Aquaculture production statistics 1987-1996. Fishery Information, Data and Statistics Unit, FAO Fisheries Department. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 1998. FAO Fisheries Circulars 815, Rev. 10: 197 Seiten.
- FAO (2004): The state of world fisheries and aquaculture. FAO. Rome, 2004: 153 Seiten.
- FAO (2005): Review of the state of world marine fishery resources. FAO Fisheries Technical Paper 457: 235 Seiten.
- Fauchald, K. (1977): The polychaete worms. Definitions and keys to the orders, families and genera. Natural History Museum of Los Angeles County. Science Series 28: 188 Seiten.

- FIZ (2005): Fischwirtschaft – Daten und Fakten 2005. Fisch-Informationszentrum (FIZ) e.V., Hamburg: 26 Seiten.
- Froese, R. & Pauly, D. (Hrsg.) (2005): FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (11/2005).
- Gibson, D.I. (1972): Flounder parasites as biological tags. *Journal of Fish Biology* 4: 1-9.
- Gibson, D.I. & Bray, R.A. (1986): The Hemiuridae (Digenea) of fishes from the north-east Atlantic. *Bulletin of the British Museum Natural History (Zoology)* 51(1): 1-125.
- Gibson, D.I., Jones, A. & Bray, R.A. (Hrsg.) (2002): Keys to the Trematoda. Volume 1. CAB International, Wallingford: 521 Seiten.
- Glazebrook, J.S. & Campbell, R.S.F. (1987): Diseases of barramundi (*Lates calcarifer*) in Australia: a review. In: J.W. Copland & D.L. Grey (Hrsg.): Management of wild and cultured sea bass /barramundi (*Lates calcarifer*). Proceedings of an international workshop held at Darwin, N.T. Australia, 24-30 September 1986. *ACIAR Proceedings* 20: 204-207.
- Gloerfelt-Tarp, T. & Kailola, P.J. (1984): Trawled fishes of southern Indonesia and northwestern Australia. Australian Development Assistance Bureau, Australia, Directorate General of Fishes, Indonesia, and German Agency for Technical Cooperation, Federal Republic of Germany. Tien Wah Press, Singapur: 406 Seiten.
- Golvan, Y.J. (1969): Systématique des Acanthocéphales (Acanthocephala Rudolphi 1801). Première Partie: L'ordre des Palaeacanthocephala Meyer 1931. Premier fascicule: La super-famille des Echinorhynchoidea (Cobbold 1876) Golvan et Houin 1963. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle. Série A, tome LVII, fascicule unique*: 373 Seiten.
- Grabda, J. (1991): Marine fish parasitology: an outline. VCH-Verlag, Weinheim: 306 Seiten.
- Grupcheva, G., Lom, J. & Dyková, I. (1989): Trichodinids (Ciliata: Urceolariidae) from gills of some marine fishes with the description of *Trichodina zakai* sp. n. *Folia Parasitologica* 36: 193-207.
- Harris, E. (2001): Status of Indonesian fisheries today and the research needed. Proceedings of the JSPS-DGHE International Symposium on Fisheries Science in tropical area. Faculty of Fisheries and Marine Science-IPB Bogor-Indonesia, August 21-25, 2000: 62-66.
- Haub, C. (2002): Dynamik der Weltbevölkerung 2002. Balance Verlag: 92 Seiten.
- Hayward, P.J. & Ryland, J.S. (1995): Handbook of the marine fauna of North-West Europe. Oxford University Press, Oxford: 800 Seiten.
- Heemstra, P.C. & Randall, J.E. (1993): FAO species catalogue. Vol. 16. Groupers of the world. (Family Serranidae, Subfamily Epinephelinae). An annotated and illustrated catalogue of the grouper, rockcod, hind, coral grouper and lyretail species known to date. *FAO Fisheries Synopses* 125 (16): 382 Seiten.
- Herbert, B.W. & Shaharom, F.M. (1995): A new blood fluke, *Parasanguinicola vastispina* gen. nov., sp. nov. (Trematoda: Sanguinicolidae) from sea bass *Lates calcarifer* (Centropomidae) cultured in Malaysia. *Parasitology Research* 81(4): 349-354.
- Herbert, B.W., Shaharom, F.M. & Overstreet, R.M. (1994): Description of a new blood-fluke, *Cruoricola lates* n.g., n.sp. (Digenea: Sanguinicolidae), from sea-bass *Lates calcarifer* (Bloch, 1790) (Centropomidae). *Systematic Parasitology* 29(1): 51-60.
- Herbert, B.W., Shaharom, F.M. & Anderson, I.G. (1995): Histopathology of cultured sea bass (*Lates calcarifer*) (Centropomidae) infected with *Cruoricola lates* (Trematoda: Sanguinicolidae) from Pulau Ketam, Malaysia. *International Journal for Parasitology* 25(1): 3-13.
- Ho, J.-S. & Kim, I.-H. (2004): Lernanthropid copepods (Siphonostomatoida) parasitic on fishes of the Gulf of Thailand. *Systematic Parasitology* 58(1): 17-21.

- Ho, J.-S., Kim, I.-H., Cruz-Lacierda, E.R. & Nagasawa, K. (2004): Sea lice (Copepoda, Caligidae) parasitic on marine cultured and wild fishes of the Philippines. *Journal of the Fisheries Society of Taiwan* 31(4): 235-249.
- Hodson, S.L., Burke, C.M. & Bissett, A.P. (2000): Biofouling of fish-cage netting: the efficacy of a silicone coating and the effect of netting colour. *Aquaculture* 184(3-4): 277-290.
- Huss, H.H. (1993): Assurance of seafood quality. FAO Fisheries Technical Paper 334: 169 Seiten.
- Jackson, C.J., Marcogliese, D.J. & Burt, M.D.B. (1997): Role of hyperbenthic crustaceans in the transmission of marine helminth parasites. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 54: 815-820.
- Jones, D.S. & Morgan, G.J. (1994): A field guide to crustaceans of Australian waters. Reed, Chatswood: 216 Seiten.
- Jones, C.M., Grutter, A.S. & Cribb, T.H. (2004): Cleaner fish become hosts: a novel form of transmission. *Coral Reefs* 23: 521-529.
- Kabata, Z. (1979): Parasitic Copepoda of British fishes. The Ray Society, London 152: 468 Seiten.
- Kabata, Z. (1984): Diseases caused by metazoans: crustaceans. In: O. Kinne (Hrsg.): Diseases of marine animals. Volume IV, Part I Introductions, Pisces. Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg: 321-399.
- Kensley, B. & Schotte, M. (1989): Guide to the marine isopod crustaceans of the Caribbean. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.: 308 Seiten.
- Khan, R.A. & Thulin, J. (1991): Influence of pollution on parasites of aquatic animals. *Advances in Parasitology* 30: 201-238.
- Khalil, L.F., Jones, A. & Bray, R.A. (1994): Key's to the cestode parasites of vertebrates. CAB International, Wallingford: 751 Seiten.
- Kinne, O. (Hrsg.) (1984): Diseases of marine animals. Volume IV, Part I Introductions, Pisces. Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg: 541 Seiten.
- Kirtisinghe, P. (1964): A review of the parasitic copepods of fishes recorded from Ceylon with descriptions of additional forms. *Bulletin of the Fisheries Research Station, Ceylon* 17(1): 45-132.
- Klein, B. (1926): Ergebnisse mit einer Silbermethode bei Ciliaten. *Archiv für Protistenkunde* 56(2): 243-279.
- Klein, B. (1958): The "dry" silver method and its proper use. *Journal of Protozoology* 5(2): 99-103.
- Klimpel, S. & Rückert, S. (2005): Life cycle strategy of *Hysterothylacium aduncum* to become the most abundant anisakid fish nematode in the North Sea. *Parasitology Research* 97(2): 141-149.
- Klimpel, S., Palm, H.W. & Seehagen, A. (2003a): Metazoan parasites and food composition of juvenile *Etmopterus spinax* (L., 1758) (Dalatiidae, Squaliformes) from the Norwegian Deep. *Parasitology Research* 89: 245-251.
- Klimpel, S., Seehagen, A. & Palm, H.W. (2003b): Metazoan parasites and feeding behaviour of four small-sized fish species from the central North Sea. *Parasitology Research* 91: 290-297.
- Klimpel, S., Seehagen, A., Palm, H.W. & Rosenthal, H. (2001): Deep-water metazoan fish parasites of the world. Logos Verlag, Berlin: 280 Seiten.
- Knoff, M., de São Clemente, S.C., Pinto, R.M. & Gomes, D.C. (2001): Nematodes of elasmobranch fishes from the southern coast of Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 96(1): 81-87.
- Knudsen, K.K. & Sundnes, G. (1998): Effects of salinity on infection with *Lernaecocera branchialis* (L.) (Copepoda: Pennellidae). *Journal of Parasitology* 84(4): 700-704.

- Koesharyani, I., Zafran, Yuasa, K. & Hatai, K. (1998): Common ectoparasites of groupers in Indonesia. In: Book of Abstracts. The Fifth Asian Fisheries Forum, November 11-14, 1998, Chiang Mai, Thailand: 391.
- Koesharyani, I., Zafran, Yuasa, K. & Hatai, K. (1999a): Common ectoparasites of groupers in Indonesia. In: Aquatic animal health for sustainability. Book of Abstracts. Fourth Symposium on Diseases in Asian Aquaculture, November 22-26, 1999, Cebu, Philippines: 41.
- Koesharyani, I., Zafran, Yuasa, K. & Hatai, K. (1999b): Two species of capsalid monogeneans infecting cultured Humpback Grouper *Cromileptes altivelis* in Indonesia. Fish Pathology 34(3): 165-166.
- Koesharyani, I., Roza, D., Mahardika, K., Johnny, F. & Zafran (2001): Manual for fish disease diagnosis. II Marine fish and crustacean diseases in Indonesia. Gondol Research Institute for Mariculture. Central Research Institute for Sea Exploration and Fisheries: 1-57.
- Køie, M. (1993): Aspects of the life cycle and morphology of *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) (Nematoda, Ascaridoidea, Anisakidae). Canadian Journal of Zoology 71: 1289-1296.
- Køie, M. (2002): Spirorchid and serpulid polychaetes are candidates as invertebrate hosts for Myxozoa. Folia Parasitologica 49: 160-162.
- Køie, M., Whipps, C.M. & Kent, M.L. (2004): *Ellipsomyxa gobii* (Myxozoa: Ceratomyxidae) in the common goby *Pomatoschistus microps* (Teleostei: Gobiidae) uses *Nereis* spp. (Annelida: Polychaeta) as invertebrate hosts. Folia Parasitologica 51: 14-18.
- Kordi, K.M.G.H. (1997): Budidaya Ikan Kakap. Biologi & Teknik. Dahara Prize: 101 Seiten.
- Kritsky, D.C. & Beverley-Burton, M. (1986): The status of *Pseudorhabdosynochus* Yamaguti, 1958, and *Cycloplectanum* Oliver, 1968 (Monogenea: Diplectanidae). Proceedings of the Biological Society of Washington 99: 17-22.
- Kurniastuty & Hermawan, A. (1998): Hama dan penyakit ikan. Pembenuhan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Bandar Lampung, Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Perikanan Balai Budidaya Laut, Lampung: 62-70.
- Kurniastuty & Dewi, J. (1999): Hama dan penyakit pada budidaya ikan kakap putih (*Lates calcarifer*, Bloch). In: Budidaya ikan kakap putih (*Lates calcarifer*, Bloch) di karamba jaring apung. Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Perikanan. Balai Budidaya Laut. Lampung: 44-51.
- Kurniastuty, Dewi, J. & Tusihadi, T. (2000): Rekayasa teknologi pengendalian hama dan penyakit. Laporan tahunan Balai Budidaya Laut Lampung tahun anggaran 1999/2000. Departemen Eksplorasi Laut dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan. Balai Budidaya Laut Lampung: 170-181.
- Lai, H.-C., Kessler, A.O. & Khoo, L.-E. (1993): Biofouling and its possible modes of control at fish farms in Penang, Malaysia. Asian Fisheries Science. Metro Manila 6(1): 99-116.
- Landsberg, J.H., Blakesley, B.A., Reese, R.O., McRae, G. & Forstchen, P.R. (1998): Parasites of fish as indicators of environmental stress. Environmental Monitoring and Assessment 51: 211-232.
- Lee, H.B., Lim, L.C. & Cheong, L. (1985): Observations on the use of antifouling paint in netcage fish farming in Singapore. Singapore Journal of Primary Industries 13(1): 1-12.
- Lee, S.-H., Hong, S.-T. & Chai, J.-Y. (1988): Description of a male *Gnathostoma spinigerum* recovered from a Thai woman with Meningoencephalitis. The Korean Journal of Parasitology 26(1): 33-38.
- Leong, T.S. (1997): Control of parasites in cultured marine finfishes in Southeast Asia - an overview. International Journal for Parasitology 27(10): 1177-1184.
- Leong, T.S. & Wong, S.Y. (1986): Parasite fauna of seabass, *Lates calcarifer* Bloch, from Thailand and from floating cage culture in Penang, Malaysia. In: J.L. Mclean, L.B. Dizon & L.V. Hosillos (Hrsg.): The First Asians Fisheries Forum. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines: 251-254.

- Leong, T.S. & Wong, S.Y. (1990): Parasites of healthy and diseased juvenile grouper (*Epinephelus malabricus* (Bloch & Schneider)) and seabass (*Lates calcarifer* (Bloch)) in floating cages in Penang, Malaysia. *Asian Fisheries Science* 3: 319-327.
- Leong, T.S. & Wong S.Y. (1992a): Parasites of marine finfishes cultured in ponds and cages in Indonesia. Proceedings of the Symposium on Tropical Fish Health Management in Aquaculture. Bogor, Indonesia, 14-16 May 1991. Biotrop Special Publication No. 48: 119-124.
- Leong, T.S. & Wong, S.Y. (1992b): The parasite fauna of cultured seabass, *Lates calcarifer* Bloch from Kelantan and Penang, Malaysia. *Journal of Bioscience* 3(1-2): 27-29.
- Lerssutthichawal, T. & Chinabut, S. (2004): Diplectanids from orange-spotted grouper *Epinephelus coioides* cultured along the west coast of Thailand. 7th Asian Fisheries Forum. November 29-December 3, Penang, Malaysia: 372.
- Lester, R.J.G. & Roubal, F.R. (1995): Phylum Arthropoda. In: P.T.K. Woo (Hrsg.): Fish diseases and disorders. Volume 1: Protozoan and metazoan infections. CAB International, Wallingford: 475-598.
- Lile, N.K. (1998): Alimentary tract helminths of four pleuronectid flatfish in relation to host phylogeny and ecology. *Journal of Fish Biology* 53: 945-953.
- Lom, J. (1958): Contribution to the systematics and morphology of endoparasitic trichodinids from amphibians, with a proposal of uniform specific characteristics. *Journal of Protozoology* 5(4): 251-263.
- Lom, J. (1995): Trichodinidae and other ciliates (Phylum Ciliophora). In: P.T.K. Woo (Hrsg.): Fish diseases and disorders. Volume 1: Protozoan and metazoan infections. CAB International, Wallingford: 229-262.
- Lom, J. & Noble, E.R. (1984): Revised classification of the class Myxosporea Bütschli, 1881. *Folia Parasitologica* 31: 103-205.
- Lom, J. & Dyková, I. (1992): Protozoan parasites of fishes. *Developments in Aquaculture and Fisheries Science* 24: 315 Seiten.
- Lom, J. & Dyková, I. (1995): Myxosporea (Phylum Myxozoa). In: P.T.K. Woo (Hrsg.): Fish diseases and disorders. Volume 1: Protozoan and metazoan infections. CAB International, Wallingford: 97-148.
- Lom, J. & de Puytorac, P. (1994): Sous-Classe des Peritrichia Stein, 1859. In: P.-P. Grassé (Hrsg.): *Traité de Zoologie, Anatomie, Systématique, Biologie*. Tome II: Infusoires Ciliés, Fasciule 2 Systématique. Masson, Paris, Milan, Barcelone: 681-737.
- Love, M.S. & Moser, M. (1983): A checklist of parasites of California, Oregon and Washington marine and estuarine fishes. NOAA Technical Report NMFS SSRF 777: 577 Seiten.
- MacKenzie, K. (1983): Parasites as biological tags in fish population studies. *Advances in Applied Biology* 7: 251-331.
- MacKenzie, K., McVicar, A.H. & Waddell, I.F. (1976): Some parasites of plaice *Pleuronecta platessa* L. in three different farm environments. *Scottish Fisheries Research Report* 4: 1-14.
- MacKenzie, K., Williams, H.H., Williams, B., McVicar, A.H. & Siddall, R.I. (1995): Parasites as indicators of water quality and the potential use of helminth transmission in marine pollution studies. *Advances in Parasitology* 35: 86-245.
- Marcogliese, D.J. (1995): The role of zooplankton in the transmission of helminth parasites to fish. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 5(3): 336-371.
- Marcogliese, D.J. & Price, J. (1997): The paradox of parasites. *Global Biodiversity* 7(3): 7-15.
- Marcogliese, D.J. (2002): Food webs and the transmission of parasites to marine fish. *Parasitology* 124: 83-99.
- Margolis, L. & Arthur, J.R. (1979): Synopsis of the parasites of fishes of Canada. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada* 199: 269 Seiten.

- Margolis, L., Esch, G.W., Holmes, J.C., Kuris, A.M. & Shad, G.A. (1982): The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the American society of parasitologists). *Journal of Parasitology* 68: 131-133.
- Matthews, R.A. (1973): The life-cycle of *Proisorhynchus crucibulum* (Rudolphi, 1819) Odhner, 1905, and a comparison of its cercaria with that of *Proisorhynchus squamatus* Odhner, 1905. *Parasitology* 66: 133-164.
- McDonald, T.E. & Margolis, L. (1995): Synopsis of the parasites of fishes of Canada: Supplement (1978-1993). Canadian Special Publication of fisheries and Aquatic Sciences No. 122: 1-241.
- Meglitsch, P. (1960): Some coelozoic Myxosporidia from New Zealand fishes I. General, and family Ceratomyxidae. *Transactions of the Royal Society of New Zealand* 88(2): 265-356.
- Mehlhorn, H. (Hrsg.) (2001): *Enzyklopedic reference of parasitology*. Second Edition, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg: 676 Seiten.
- Mehlhorn, H. & Piekarski, G. (2002): *Grundriß der Parasitenkunde. Parasiten des Menschen und der Nutztiere*. 6., überarb. und erw. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin: 528 Seiten.
- Minjoyo, H., Kurniastuty & Hermawan, A. (1999): Hama dan penyakit. In: *Pembenihan ikan kakap putih (Lates calcarifer, Bloch)*. Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Perikanan Balai Budidaya Laut, Lampung: 61-66.
- Monod, T. (1976): Expédition Rumphius II (1975). Crustacés parasites, commensaux, etc. (T. Monod & R. Serène, Hrsg.) III. Crustacés Isopodes (1re partie Corallanidae, Anilocridae, Cymothoidae). *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle, series 3, no. 391, Zoologie* 273: 853-870.
- Moravec, F. (1994): *Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe*. Academia, Prag: 473 Seiten.
- Moravec, F. (1996): The amphipod *Gammarus fossarum* as a natural true intermediate host of the nematode *Raphidascaris acus*. *Journal of Parasitology* 82(4): 668-669.
- Moravec, F. (1998): *Nematodes of freshwater fishes of the neotropical region*. Academia, Prag: 464 Seiten.
- Moravec, F. (2004): Some aspects of the taxonomy and biology of dracunculoid nematodes parasitic in fishes: a review. *Folia Parasitologica* 51: 1-13.
- Moravec, F., Ogawa, K., Suzuki, M., Miyazaki, K. & Donai, H. (2002): On two species of *Philometra* (Nematoda: Philometridae) from the serranid fish *Epinephelus septemfasciatus* in Japan. *Acta Parasitologica* 47(1): 34-40.
- Moser, M. (1991): Parasites as biological tags. *Parasitology Today* 7(7): 1-4.
- Mühlenberg, M. (1993): *Freilandökologie*. 3. überarbeitete Auflage. Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg: 512 Seiten.
- Murtidjo, B.A. (1997): *Budidaya Kakap dalam Tambak dan Karamba*. Kanisius: 116 Seiten.
- Myers R.A. & Worm, B. (2003): Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. *Nature* 423: 280-283.
- Nicholas, W.L. (1973): The biology of the Acanthocephala. *Advances in Parasitology* 11: 671-706.
- Nierstrasz, H.F. (1917): Die Isopodensammlung im Naturhistorischen Reichsmuseum zu Leiden, II: Cymothoidae, Sphaeromidae, Serolidae, Anthuridae, Idotheidae, Asellidae, Janiridae, Munnopsidae. *Zoologische Mededeelingen Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden* 3(2-3): 87-120.
- Noga, E.J. (1996): *Fish disease: diagnosis and treatment*. Mosby-Year Book, Inc., St. Louis: 367 Seiten.
- Nolan, M.J. & Cribb, T.H. (2004): Two new blood flukes (Digenea: Sanguinicolidae) from Epinephelinae (Perciformes: Serranidae) of the Pacific Ocean. *Parasitology International* 53(4): 327-335.

- Ogawa, K., Bondad-Reantaso, M.G. & Wakabayashi, H. (1995a): Redescription of *Benedenia epinepheli* (Yamaguti, 1937) Meserve, 1938 (Monogenea: Capsalidae) from cultured and aquarium marine fishes of Japan. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 52(Suppl. 1): 62-70.
- Ogawa, K., Bondad-Reantaso, M.G., Fukudome, M. & Wakabayashi, H. (1995b): *Neobenedenia girellae* (Hargis, 1955) Yamaguti, 1963 (Monogenea: Capsalidae) from cultured marine fishes of Japan. Journal of Parasitology 81(2): 223-227.
- Oliva, M.E., Gonzalez, M.T. & Acuna, E. (2004): Metazoan parasite fauna as biological tag for the habitat of the flounder *Hippoglossina macrops* from northern Chile in a depth gradient. Journal of Parasitology 90(6): 1374-1377.
- Oliver, G. (1968): Recherches sur les Diplectanidae (Monogenea) parasites de téléostéens du Golfe du Lion I. Diplectaninae Monticelli, 1903. Vie et Milieu Bulletin du Laboratoire Arago Serie A: Biologie Marine 19(1-A): 95-138.
- Osumarin, P.G., Mamaev, Yu.L. & Lebedev, B.I. (1970): [Helminths of animals of South-East Asia.] Moscow, 'Nanka': 219 Seiten.
- Overstreet, R.M. (1993): Parasitic diseases of fishes and their relationship with toxicants and other environmental factors. In: J.A. Couch & J.W. Fournie (Hrsg.): Pathobiology of marine and estuarine organisms. CRC Press, Boca Raton: 111-156.
- Palm, H.W. (1999): Ecology of *Pseudoterranova decipiens* (Krabbe, 1878) (Nematoda: Anisakidae) from Antarctic waters. Parasitology Research 85: 638-646.
- Palm, H.W. (2004): The Trypanorhyncha Diesing, 1863. PKSPL-IPB Press, Bogor: 710 Seiten.
- Palm, H.W. & Dobberstein, R.C. (1999): Occurrence of trichodinid ciliates (Peritricha: Urceolariidae) in the Kiel Fjord, Baltic Sea, and its possible use as a biological indicator. Parasitology Research 85: 726-732.
- Palm, H.W., Poynton, S.L. & Rutledge, P. (1998): Surface ultrastructure of plerocercoids of *Bombycirhynchus sphyraenaicum* (Pintner, 1930) (Cestoda: Trypanorhyncha). Parasitology Research 84: 195-204.
- Paperna, I. (1984): Reproduction cycle and tolerance to temperature and salinity of *Amyloodinium ocellatum* (Brown, 1931) (Dinoflagellida). Annales de Parasitologie Humaine et Comparee 59(1): 7-30.
- Paperna, I. (1991): Diseases caused by parasites in aquaculture of warm water fish. Annual Review of Fish Diseases 1: 155-194.
- Paperna, I. (1995): Digenea (Phylum Platyhelminthes). In: P.T.K. Woo (Hrsg.): Fish diseases and disorders. Volume 1: Protozoan and metazoan infections. CAB International, Wallingford: 329-390.
- Pears, R.J., Choat, J.H., Mapstone, B.D. & Begg, G.A. (2006): Demography of a large grouper, *Epinephelus fuscoguttatus* from Australia's Great Barrier Reef: implications for fishery management. Marine Ecology Progress Series 307: 259-272.
- Pillai, N.K. (1985): Copepod parasites of marine fishes: The fauna of India. The Technical & General Press, Calcutta: 900 Seiten.
- Rajkumar, M., Perumal, P. & Trilles, J.P. (2005): *Cymothoa indica* (Crustacea, Isopoda, Cymothoidae) parasitizes the cultured larvae of the Asian seabass *Lates calcarifer* under laboratory conditions. Diseases of Aquatic Organisms 66(1): 87-90.
- Rasheed, S. (1963): A revision of the genus *Philometra* Costa, 1845. Journal of Helminthology 37(1-2): 89-130.
- Rasheed, S. (1965): Additional notes on the family Philometridae Baylis and Daubney, 1926. Journal of Helminthology 39(4): 349-362.

- Regidor, S.E. & Somga, J. (1999): A survey of the parasite fauna of seabass, *Lates calcarifer* (Bloch), in the Philippines. In: Aquatic animal health for sustainability. Book of Abstracts. Fourth Symposium on Diseases in Asian Aquaculture, November 22-26, 1999, Cebu, Philippines.
- Reichenow, E., Vogel, H. & Weyer, F. (1969): Leitfaden zur Untersuchung der tierischen Parasiten des Menschen und der Haustiere. Johann Ambrosius Barth, Leipzig: 418 Seiten.
- Riemann, F. (1988): Nematoda. In: R.P. Higgins & H. Thiel (Hrsg.): Introduction to the study of meiofauna. Smithsonian Institution Press; Washington, D.C.: 293-301.
- Rohde, K. (1982): Ecology of marine parasites. University of Queensland Press, St. Lucia: 245 Seiten.
- Rohde, K. (1984a): Ecology of marine parasites. Helgoländer Meeresuntersuchungen 37: 5-33.
- Rohde, K. (1984b): Diseases caused by Metazoans: Helminths. In: O. Kinne (Hrsg.): Diseases of marine animals. Volume IV, Part I Intraductions, Pisces. Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg: 193-320.
- Rohde, K. (2002): Ecology and biogeography of marine parasites. Advances in Marine Biology 43: 1-86.
- Ruangpan, L. (1992): Parasites of seabass (*Lates calcarifer*) and grouper *Epinephelus malabaricus* cultured in Thailand. Proceedings of the symposium on tropical fish health management in aquaculture. Bogor, Indonesia, 14-16 May 1991. Biotrop Special Publication 48: 101-108.
- Santos, M.J. & Gibson, D.I. (2002): Morphological features of *Prosohynchus crucibulum* and *P. aculeatus* (Digenea: Bucephalidae), intestinal parasites of *Conger conger* (Pisces: Congridae), elucidated by scanning electron microscopy. Folia Parasitologica 49: 96-102.
- Sawyer, R.T. (1986): Leech biology and behaviour II: Feeding biology, ecology and systematics. Clarendon Press, Oxford: 407 Seiten.
- Schell, S.C. (1985): Handbook of trematodes of North America, North of Mexico. University Press of Idaho: 263 Seiten.
- Schiermeier, Q. (2002): How many more fish in the sea? Nature 419: 662-665.
- Schmidt, G.D. & Roberts, L.S. (1989): Foundations of Parasitology. C.V. Mosby Company, Missouri, 4th Edition: 750 Seiten.
- Siegel, V. (1980): Parasite tags for some Antarctic channichthyid fish. Archiv für Fischereiwissenschaft 31(2): 97-103.
- Sim, S.Y., Rimmer, M.A., Toledo, J.D., Sugama, K., Rumengan, I., Williams, K.C. & Phillips, M.J. (2005): A practical guide to feeds and feed management for cultured groupers. NACA, Bangkok, Thailand: 18 Seiten.
- Smit, N.J., Basson, L. & Van As, J.G. (2003): Life cycle of the temporary fish parasite, *Gnathia africana* (Crustacea: Isopoda: Gnathiidae). Folia Parasitologica 50: 135-142.
- Snieszko, S.F. (1974): The effects of environmental stress on outbreaks of infectious diseases of fishes. Journal of Fish Biology 6: 197-208.
- Stoskopf, M.K. (Hrsg.) (1993): Fish medicine. W.B Saunders Company, Harcourt Brace Jovanovich, Inc., Philadelphia: 882 Seiten.
- Sudjiharno persönliche Mitteilung: Balai Budidaya Laut (BBL), PO. Box 74, Teluk Betung 35401, Sumatra, Indonesien.
- Supamattaya, K., Fischer-Scherl, T., Hoffmann, R.W. & Boonyratpalin, S. (1991): *Sphaerospora epinepheli* n. sp. (Myxosporidia: Sphaerosporidae) observed in grouper (*Epinephelus malabaricus*). Journal of Protozoology 38(5): 448-454.

- Susanti, D., Redjeki, S. & Supriatna, A. (1996): Pengaruh penguasaan formalin, hijau malakit dan Metilin biru terhadap derajat infestasi ektoparasit pada benih ikan kerapu lumpur (*Epinephelus suillus*). [The effect of formaline, malachite green and methylen blue on the infestation degree of ectoparasites of *Epinephelus suillus* fry.]. *Majalah Parasitologi Indonesia* 9(2): 95-99.
- Szidat, L. (1961): Versuch einer Zoogeographie des Süd-Atlantik mit Hilfe von Leitparasiten der Meeresfische. *Parasitologische Schriftenreihe* 13: 97 Seiten.
- Tomascik, S., Mah, A.J., Nontji, A. & Moosa, M.K. (1997a): The ecology of the Indonesian seas. Part I. Periplus Editions (HK) Ltd., Singapur: 642 Seiten.
- Tomascik, S., Mah, A.J., Nontji, A. & Moosa, M.K. (1997b): The ecology of the Indonesian seas. Part II. Periplus Editions (HK) Ltd., Singapur: 1388 Seiten.
- Trilles, J.P. (1979): Les Cymothoidae (Isopoda, Flabellifera; parasites de poisson) du Rijksmuseum van Natuurlijke Histoire de Leiden II. Afrique, Amérique et régions Indo-Quest-Pacifiques. *Zoologische Mededelingen, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden* 54: 245-275.
- Trilles, J.P. (1991): Present researches and perspectives on Isopoda (Cymothoidae and Gnathiidae) parasites of fishes (systematics, faunistics, ecology, biology, and physiology). *Wiadomości Parazytologiczne* 37(1): 141-143.
- Tripathi, Y.R. (1962): Parasitic copepods from Indian fishes III. Family Anthosomatidae and Dichelestiidae. *Proceedings of the First All-India Congress of Zoology* 2: 191-217.
- Tucker, J.W. Jr. (1999): Species Profile: grouper aquaculture. SRAC Publication 721: 10 Seiten.
- UNESCO (2000): Reducing megacity impacts on the coastal environment –Alternative livelihoods and waste management in Jakarta and the Seribu Islands. *Coastal Region and Small Island Papers* 6, UNESCO, Paris: 59 Seiten.
- Van As, J.G. & Basson, L. (1989): A further contribution to the taxonomy of Trichodinidae (Ciliophora: Peritrichia) and a review of the taxonomic status of some fish ectoparasitic trichodinids. *Systematic Parasitology* 14: 157-179.
- Velasquez, C.C. (1959): Studies on the family Bucephalidae Poche, 1907 (Trematoda) from Philippine food fishes. *Journal of Parasitology* 45(2): 135-147.
- Velasquez, C.C. (1962): Some hemiurid trematodes from Philippine fishes. *Journal of Parasitology* 48(4): 539-544.
- Velasquez, C.C. (1975): Digenetic trematodes of Philippine fishes. University of the Philippines Press, Quezon City: 140 Seiten.
- Velasquez, C.C. (1976): Fish parasitology in conservation and public health. *Fisheries Research Journal of the Philippines* 1(1): 52-56.
- Velasquez, C.C. (1980): Camallanidae (Nematoda) from Philippine fishes. *Fisheries Research Journal of the Philippines* 5(2): 53-62.
- Westheide, W. & Rieger, R. (Hrsg.) (1996): *Spezielle Zoologie Teil 1: Einzeller und wirbellose Tiere*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 909 Seiten.
- Whitehead, P.J.P. (1984): Centropomidae. In: W. Fischer and G. Bianchi (Hrsg.): *FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Indian Ocean (Fishing Area 51)*. vol. 1. [pag. var.] FAO, Rom.
- Whittington, I.D. (2004): The Capsalidae (Monogenea: Monopisthocotylea): a review of diversity, classification and phylogeny with a note about species complexes. *Folia Parasitologica*. 51: 109-122.
- Whittington, I.D. & Horton, M.A. (1996): A revision of *Neobenedenia* Yamaguti, 1963 (Monogenea: Capsalidae) including a redescription of *N. melleni* (MacCallum, 1927) Yamaguti, 1963. *Journal of Natural History* 30: 1113-1156.

- Wijayati, A. & Djunaidah, I.S. (2001): Identifikasi patogen ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) pada berbagai stadia pemeliharaan. In: R.S. Aliah, Herdis, D. Irawan & M. Surachman (Hrsg.): Peningkatan daya saing agribisnis kerapu yang berkelanjutan melalui penerapan IPTEK. Prosiding Lokakarya Nasional Pengembangan Agribisnis Kerapu, Jakarta: 81-89.
- Williams, H. & Jones, A. (1994): Parasitic worms of fish. Taylor & Francis Ltd., London: 593 Seiten.
- Williams, E.J. & Bunkley-Williams, L. (2000): Multicellular parasite (Macroparasite) problems in aquaculture. In: R.R. Stickney (Hrsg.): Encyclopedia of aquaculture. John Wiley & Sons, New York, London: 562-579.
- Williams, K.C. & Rimmer, M.A. (2005): The future of feeds and feeding of marine finfish in the Asia-Pacific region: the need to develop alternative aquaculture feeds. Regional workshop on low value and 'trash fish' in the Asia-Pacific region. Hanoi, Vietnam, 7-9 June 2005: 11 Seiten.
- Wilson, R.S., Hutchings, P.A. & Glasby, C.J. (2003): Polychaetes: An interactive identification guide. (CD) CSIRO Publishing, Melbourne.
- Windsor, D.A. (1998): Most of the species on Earth are parasites. International Journal for Parasitology 28: 1939-1941.
- Wiryanan, B., Marsden, B., Susanto, H.A., Mahi, A.K., Ahmad, M. & Poespitadasri, H. (Hrsg.) (1999): Lampung Coastal Resources Atlas. Government of Lampung Province and Coastal Resources Management Project (Coastal Resources Centre, University of Rhode Island and Centre for Coastal and Marine Resources Studies, Bogor Agricultural University). Bandar Lampung, Indonesia: 109 Seiten.
- Woo, P.T.K. (Hrsg.) (1995): Fish diseases and disorders. Volume 1: Protozoan and metazoan infections. CAB International, Wallingford: 808 Seiten.
- Worm, B. & Myers, R.A. (2004): Managing fisheries in a changing climate. Nature 429: 15.
- Xu, K., Song, W., Warren, A. & Choi, J.K. (2001): Trichodinid ectoparasites (Ciliophora: Peritrichida) of some marine fishes in coastal regions of the Yellow Sea and Bohai Sea. Systematic Parasitology 50: 69-79.
- Yamaguti, S. (1942): Studies on the helminth fauna of Japan. Part 39. Trematodes of fishes mainly from Naha. Biogeographica, Tokyo 3: 329-397.
- Yamaguti, S. (1952): Parasitic worms mainly from Celebes. Part 1. New digenetic trematodes of fishes. Acta Medicinæ Okayama 8(2): 146-198.
- Yamaguti, S. (1954): Parasitic copepods of fishes from Celebes and Borneo. Publications of the Seto Marine Biological Laboratory 3: 375-398.
- Yamaguti, S. (1958): Systema Helminthum. Volume I. Part I & II: The digenetic trematodes of vertebrates. Interscience Publishers, John Wiley & Sons, New York, London: 1232 Seiten.
- Yamaguti, S. (1960): New parasitic copepods from Japanese fishes. Publications of the Seto Marine Biological Laboratory 8(1): 141-155.
- Yamaguti, S. (1963a): Systema Helminthum. Volume IV: Monogenea and Aspidocotylea. Interscience Publishers, John Wiley & Sons, New York, London: 699 Seiten.
- Yamaguti, S. (1963b): Systema Helminthum. Volume V: Acanthocephala. Interscience Publishers, John Wiley & Sons, New York, London: 423 Seiten.
- Yamaguti, S. (1970): Digenetic trematodes of Hawaiian fishes. Keigaku Publishing Co., Tokyo: 436 Seiten.
- Yang, T., Li, L., Yongzhi, C. & Shengfa, L. (2003): The effect of formalin treatment on the monogenean *Pseudorhabdosynochus epinepheli* (monogenea) and the fish *Epinephelus coioides*. Acta scientiarum naturalium Universitatis Sunyatseni/Zhongshan Daxue Xuebao 42(4): 59-63.

- Yang, T., Zeng, B. & Gibson, D.I. (2005): Description of *Pseudorhabdosynochus shenzhenensis* n. sp. (Monogenea: Diplectanidae) and redescription of *P. serrani* Yamaguti, 1953 from *Epinephelus coioides* off Dapeng Bay, Shenzhen, China. *Journal of Parasitology* 91(4): 808-813.
- Yeomans, W.E., Chubb, J.C. & Sweeting, R.A. (1997): Use of protozoan communities for pollution monitoring. *Parassitologia* 39: 201-212.
- Yuasa, K., Zafran, Koesharyani, I., Des Rosa & Fris, J. (1998): Diseases in marine fishes reared at Gondol Research Station for coastal fisheries. *Prosiding Seminar Teknologi Perikanan Pantai*, Bali 6-7 August 1998: 94-98.
- Zafran, Des Roza, Koesharyani, I. & Fris, J. (1998): Manual for fish diseases diagnosis. Marine fish and crustacean diseases in Indonesia. Gondol Research Station for Coastal Fisheries. Central research Institute for Fisheries: 1-44.
- Zander, C.D. & Reimer, L.W. (2002): Parasitism at the ecosystem level in the Baltic Sea. *Parasitology* 124 (Suppl. S): 119-135.
- Zhokhov, A.Ye. & Kas'yanov, A.N. (1995): On the possibility of using parasites as biological markers to identify ecomorphos of roach, *Rutilus rutilus*, in Rybinsk Reservoir. *Journal of Ichthyology* 35(1): 44-51.

7. Anhang

Anhang 1: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von mit Pellets gefütterten *Epinephelus coioides*. 1. Probennahme des Experimentes. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; SG=Schlachtgewicht; T=Trockenzeit; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL[cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Trichodina</i> spp.	<i>Microsporea</i> gen. et sp. indet.	<i>Myxozoa</i> gen. et sp. indet.	<i>Prosorhynchus australis</i>	<i>Prosorhynchus luzonicus</i>	<i>Benedenia epinepheli</i>	<i>Neobenedenia melleni</i>	<i>Capsalidae</i> gen. et sp. indet.	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Hysterothylacium</i> sp. I	<i>Raphidascaris</i> sp. I	<i>Pennellidae</i> gen. et sp. indet.	<i>Gnathidae</i> gen. et sp. indet.
E.c. Exp 1	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	20	114,4	106,1	2,1	juvenil	0	0	1	0	0	0	0	15	171	0	0	0	0
E.c. Exp 2	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	21	137,2	127,5	3	juvenil	0	0	0	0	0	0	1	10	164	0	0	0	0
E.c. Exp 3	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	18	88,7	82,4	1,9	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	7	139	0	0	0	0
E.c. Exp 4	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	17	71,5	67,7	1,8	juvenil	0	0	0	1	0	0	0	2	120	0	0	0	0
E.c. Exp 5	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	17,5	72,3	68	1,5	juvenil	0	0	0	0	0	2	0	4	183	0	0	0	0
E.c. Exp 6	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	18,5	90,6	84,2	1,9	juvenil	0	0	1	0	0	9	0	9	24	0	0	0	0
E.c. Exp 7	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	19,5	119,9	112	2,3	juvenil	0	0	1	0	0	1	0	3	15	0	0	0	0
E.c. Exp 8	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	20	112,5	104,5	2,3	juvenil	0	0	1	0	0	5	1	3	169	1	0	0	0
E.c. Exp 9	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	19	97,3	90,4	2,6	juvenil	0	0	1	0	0	4	1	5	41	0	0	0	0
E.c. Exp 10	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	16	66,9	62,5	1,4	juvenil	0	0	0	1	0	11	0	3	173	0	0	0	0
E.c. Exp 11	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	16,5	64,2	60,8	1,1	juvenil	0	0	0	0	0	0	2	10	0	0	0	0	0
E.c. Exp 12	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	21	155,8	145,9	3,1	juvenil	0	0	0	0	0	0	1	1	19	0	0	1	0
E.c. Exp 13	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	20,5	118,5	110,7	2,5	juvenil	0	0	1	0	0	1	0	3	14	0	0	0	0
E.c. Exp 14	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	20,5	127,5	118,3	3,2	juvenil	0	0	1	0	0	0	0	3	7	0	0	0	0
E.c. Exp 15	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	18	81,9	76,7	1,2	juvenil	0	0	1	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0
E.c. Exp 16	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	21,5	149,5	134	3,2	juvenil	0	0	1	0	0	7	0	8	21	0	0	0	0
E.c. Exp 17	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	21	141,3	129,3	3	juvenil	0	0	1	0	0	0	0	6	19	0	0	0	0
E.c. Exp 18	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	21,5	140	130,6	3,7	juvenil	0	0	1	0	0	6	0	6	13	0	0	0	1
E.c. Exp 19	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	21,5	153,4	143,3	2,7	juvenil	0	0	1	0	0	0	2	6	25	0	0	0	0
E.c. Exp 20	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	19	96,9	91,5	2	juvenil	0	0	1	0	0	0	0	12	25	0	0	0	0
E.c. Exp 21	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	19,5	116,9	109,2	2,3	juvenil	1	0	1	0	0	0	0	1	21	0	0	0	0
E.c. Exp 22	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	19	102,5	97,4	1	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	5	145	0	1	0	0
E.c. Exp 23	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	19,5	112,4	104,7	2	juvenil	0	0	1	0	0	1	0	8	138	0	0	0	0
E.c. Exp 24	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	21	135,8	125,4	3,5	juvenil	0	j	0	0	1	1	0	2	18	0	0	0	0
E.c. Exp 25	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	17	75,5	70,9	1,4	juvenil	0	0	1	0	0	1	0	3	14	0	0	0	0
E.c. Exp 26	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	19,5	110,9	104,7	1,5	juvenil	0	0	0	0	0	4	0	9	5	0	0	0	0
E.c. Exp 27	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	20,5	115,7	109,2	1,1	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	1	9	0	0	0	0
E.c. Exp 28	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	17	78,7	72,8	1,4	juvenil	0	0	1	0	0	5	0	4	14	0	0	0	0
E.c. Exp 29	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	16,5	67,4	62,4	0,7	juvenil	0	0	1	0	0	0	0	3	11	0	0	0	0
E.c. Exp 30	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	19,5	109,7	101,5	2,2	juvenil	0	0	1	0	0	0	0	9	26	0	0	0	0

Anhang 2: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von mit Pellets gefütterten *Epinephelus coioides*. 2. Probennahme des Experimentes. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; R=Regenzeit; SG=Schlachtgewicht; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Trichodina</i> spp.	Microsporea gen. et sp. indet.	Myxozoa gen. et sp. indet.	<i>Proseriynchus australis</i>	<i>Proseriynchus lucionis</i>	<i>Alloporocotyle epinepheli</i>	<i>Benedenia epinepheli</i>	Capsalidae gen. et sp. indet.	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Paratobotrium balli</i>	<i>Scolex pleuronectes</i>	<i>Hysterothylacium</i> sp. I	<i>Terranova</i> sp.	<i>Raphidascaris</i> sp. I	<i>Serrasentis sagittifer</i>	<i>Gorgorynchus</i> sp.	Gnathidae gen. et sp. indet.
E.c. Exp II 1	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	25	262,5	237,2	5,7	juvenil	0	0	1	0	0	0	0	8	33	3	0	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 2	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	26	299	276,4	5,1	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	11	39	1	0	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 3	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	21	146,3	135,8	2,7	juvenil	0	0	0	0	0	0	1	0	46	0	0	0	1	0	0	1	0
E.c. Exp II 4	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	25	241,2	226,7	3,4	juvenil	0	5	1	0	2	0	6	4	47	0	0	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 5	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	24,5	224,3	212,6	2,2	juvenil	0	2	1	0	16	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 6	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	21	126,8	121	1,2	juvenil	0	0	1	0	1	0	0	4	41	0	0	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 7	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	24	225,1	214,5	1,6	juvenil	0	0	1	2	2	0	0	3	59	0	0	0	2	0	0	0	0
E.c. Exp II 8	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	25	245	231,1	2,1	juvenil	0	3	0	1	9	0	0	0	49	0	0	0	0	1	0	0	0
E.c. Exp II 9	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	24	205,1	194	3	juvenil	0	0	1	0	0	0	1	1	11	2	1	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 10	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	25	233,2	223,1	1,9	juvenil	0	0	1	0	4	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0
E.c. Exp II 11	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	23	187,4	180,5	1,6	juvenil	0	0	1	0	2	0	6	2	31	0	0	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 12	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	18	114	107,7	1,8	juvenil	0	25	1	2	3	1	0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 13	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	25	230	218,6	2,3	juvenil	0	0	1	0	1	0	0	5	108	3	0	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 14	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	24	219	209,2	2	juvenil	0	0	1	0	5	0	1	2	21	7	0	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 15	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	21,5	137,1	127,6	3,1	juvenil	0	0	1	3	0	0	0	1	13	0	0	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 16	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	22,5	164,5	157,8	1,3	juvenil	0	0	1	0	4	0	0	5	12	0	0	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 17	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	22,5	160	153,3	1,4	juvenil	0	31	1	0	7	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 18	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	23,5	187,1	177,3	1,6	juvenil	1	0	1	0	2	0	4	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 19	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	26	263,5	249,2	2,8	juvenil	0	0	0	3	2	0	0	8	26	1	0	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 20	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	22,5	174,4	166	2,1	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 21	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	23	184	176,2	1,6	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	2	9	0	0	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 22	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	24	211,3	197,9	2,9	juvenil	0	0	1	4	9	0	0	1	14	0	0	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 23	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	24,5	221	213,2	1,3	juvenil	0	11	1	0	3	0	0	5	11	0	3	0	0	0	0	0	1
E.c. Exp II 24	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	22	154,8	147,8	1,5	juvenil	0	0	0	0	7	0	1	8	10	0	0	0	1	0	0	0	0
E.c. Exp II 25	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	25	241	229	2,3	juvenil	0	0	1	0	2	0	0	0	27	0	0	0	1	0	0	0	0
E.c. Exp II 26	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	23,5	198,9	191,1	1,3	juvenil	0	0	1	0	12	0	0	0	9	0	0	1	0	0	1	0	0
E.c. Exp II 27	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	22,5	166,5	159,1	1	juvenil	0	0	0	0	3	0	0	5	17	0	0	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 28	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	23	176,8	169,9	1	juvenil	0	2	1	0	3	0	1	4	18	0	0	0	0	0	0	0	0
E.c. Exp II 29	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	21,5	151,2	144,1	0,9	juvenil	0	0	0	0	2	0	0	4	10	0	0	0	0	0	1	0	0
E.c. Exp II 30	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	23	184,9	175,2	1,8	juvenil	0	0	0	0	4	0	6	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0

Anhang 3: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von mit Futterfisch gefütterten *Epinephelus coioides*. 1. Probenahme des Experimentes.
(FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; SG=Schlachtgewicht; T=Trockenzeit; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Trichodina</i> spp.	<i>Microsporea</i> gen. et sp. indet.	<i>Myxozoa</i> gen. et sp. indet.	<i>Prosorhynchus australis</i>	<i>Prosorhynchus luzonicus</i>	<i>Prosorhynchus</i> indet.	<i>Benedenia epinepheli</i>	<i>Capsalidae</i> gen. et sp. indet.	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Parotobothrium balli</i>	<i>Scolex pleuronectis</i>	<i>Terranova</i> sp.	<i>Raphidascaris</i> sp. I	<i>Serrasentis sagittifer</i>
E.c. ExT 1	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	23	195,3	185,3	2	juvenil	2	0	0	0	1	0	0	1	15	0	0	0	0	0
E.c. ExT 2	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	21	152,1	144,2	1,9	juvenil	0	0	1	1	1	0	0	2	21	0	0	0	0	0
E.c. ExT 3	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	21,5	164,9	157,6	1,6	juvenil	0	0	1	0	2	1	0	4	19	0	0	0	0	0
E.c. ExT 4	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	19,5	116,1	112	1,6	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0
E.c. ExT 5	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	19,5	114,5	109,6	1	juvenil	0	0	1	0	11	0	1	1	9	0	0	0	0	0
E.c. ExT 6	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	20	144,1	132,4	2,3	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0
E.c. ExT 7	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	18,5	97,8	90,7	1,8	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0
E.c. ExT 8	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	18	99,7	92,9	2	juvenil	0	0	1	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0
E.c. ExT 9	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	18	96,5	90	2	juvenil	1	0	0	0	1	0	0	0	11	0	0	0	1	0
E.c. ExT 10	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	18,5	94,5	89,1	2,2	juvenil	0	0	1	0	10	0	0	0	27	0	0	0	0	0
E.c. ExT 11	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	18	93,5	87,3	2,2	juvenil	0	0	0	0	3	0	0	0	10	0	0	0	0	0
E.c. ExT 12	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	19	105,1	99,5	1,7	juvenil	0	0	1	0	1	0	0	0	14	0	0	0	0	0
E.c. ExT 13	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	19,5	107,5	102,3	1,4	juvenil	0	1	1	0	12	0	0	1	78	0	0	0	0	0
E.c. ExT 14	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	23,5	218,9	207,5	3,5	juvenil	0	0	0	0	4	0	0	0	8	0	0	0	0	0
E.c. ExT 15	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	19,5	112,7	107,5	1,6	juvenil	0	0	0	0	0	0	1	1	18	0	0	0	0	0
E.c. ExT 16	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	20,5	123,1	117,4	1	juvenil	0	0	0	0	7	0	0	2	65	0	0	0	0	0
E.c. ExT 17	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	18,5	105,4	101,2	0,7	juvenil	1	0	1	1	1	0	0	0	73	0	1	0	0	0
E.c. ExT 18	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	21	142	136	1,3	juvenil	0	0	1	1	1	0	0	1	27	0	0	0	0	0
E.c. ExT 19	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	17	74,7	69,5	1,4	juvenil	0	1	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0
E.c. ExT 20	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	20,5	128,6	122,3	1,4	juvenil	0	5	1	0	6	0	0	1	9	1	0	0	1	2
E.c. ExT 21	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	20	120,5	115,1	1,4	juvenil	0	0	0	0	1	1	0	0	25	0	0	0	0	0
E.c. ExT 22	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	18	84,3	78,1	0,8	juvenil	0	0	1	0	1	0	0	2	4	0	0	0	0	0
E.c. ExT 23	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	21,5	154,2	146	1,8	juvenil	0	0	1	0	3	0	0	2	132	0	0	0	0	0
E.c. ExT 24	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	23	187	178	1,8	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	7	82	0	0	0	0	0
E.c. ExT 25	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	20	133	125,6	1,6	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0
E.c. ExT 26	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	21	141,7	133,8	2,1	juvenil	0	0	0	2	1	0	0	5	31	1	0	1	0	0
E.c. ExT 27	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	17,5	86	79,9	1,7	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	1	67	0	0	0	0	0
E.c. ExT 28	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	19	108,2	101,1	2,1	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	2	34	0	0	0	0	0
E.c. ExT 29	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	20,5	143,9	137	2,8	juvenil	0	0	0	0	3	0	0	1	109	0	0	0	0	0
E.c. ExT 30	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	25,5	264,7	250,8	4,5	juvenil	0	0	1	0	2	0	1	5	92	0	0	0	0	0

Anhang 5: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von *Lates calcarifer*. 1. Probennahme BBL. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; SG=Schlachtgewicht; T=Trockenzeit; TL=Totallänge; X=Trichodinen waren vorhanden, konnten aber nicht gezählt werden).

Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Trichodina</i> spp.	Myxozoa gen. et sp. indet.	<i>Proserhynchus</i> indet.	<i>Pseudometadana celebensis</i>	<i>Benedenia epinepheli</i>	<i>Neobenedenia melteni</i>	Capssalidae gen. et sp. indet.	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Nybelinia indica</i>	<i>Scolex pleuronectis</i>	<i>Hysterothylacium</i> sp. I	<i>Terranova</i> sp.	<i>Raphidascaris</i> sp. I	<i>Raphidascaris</i> sp. II	Nematoda gen. et sp. indet.
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	41,5	1020,1	962,3	18,5	juvenil	2	0	0	0	0	0	0	317	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	33,5	510,6	480,7	10,7	juvenil	1	1	0	1	0	0	0	124	0	0	1	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	36	566,3	526,2	14	juvenil	0	1	0	0	0	0	0	78	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	31,5	427,4	401,2	9,4	juvenil	1	0	0	0	0	0	3	131	0	0	0	2	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	33	502	472,5	12,6	juvenil	0	1	0	0	0	0	1	127	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	35,5	626,5	579,1	13,9	juvenil	3	1	0	0	17	3	3	115	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	34	534,4	501,1	14,4	juvenil	3	0	0	0	16	6	8	92	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	35,5	603	564,6	14,8	juvenil	133	1	0	0	28	1	8	63	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	33,5	542,8	501,4	16	juvenil	20	1	0	0	56	8	18	146	0	0	4	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	31,5	425,5	389	13,8	juvenil	61	0	0	0	57	0	16	106	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	33,5	496,7	468,8	11,8	juvenil	23	1	0	0	61	4	31	298	0	7	1	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	31,5	414,5	384,2	12	juvenil	91	1	0	0	25	1	12	112	0	0	1	0	0	1	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	31,5	474,1	440,1	15	juvenil	269	1	0	0	7	1	1	136	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	32	485,2	458,2	16	juvenil	90	0	0	0	5	5	37	105	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	37	711,2	658,6	20,8	juvenil	160	1	0	1	3	1	72	87	1	0	0	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	34	559,2	518,7	18,1	juvenil	166	1	0	0	6	4	55	193	0	11	0	0	0	1	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	32	468,8	432,5	17,6	juvenil	82	0	0	0	16	5	25	92	0	28	1	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	33	500	467,1	16,9	juvenil	117	1	0	0	1	2	4	157	0	11	1	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	33,5	484,2	448,3	16,7	juvenil	687	1	0	0	0	0	1	138	1	0	4	1	2	2	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	34	545,6	505,9	18,8	juvenil	66	0	0	0	0	0	1	98	1	1	0	0	0	0	1
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	35	591,1	555,5	17,4	juvenil	1251	1	0	0	10	24	8	134	0	4	0	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	32,5	476,5	444,7	16,9	juvenil	245	1	0	0	4	5	4	82	2	188	0	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	35	601,3	555,9	19,6	juvenil	82	1	0	0	0	11	17	178	1	5	2	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	36	636,3	559,2	20,6	juvenil	619	1	0	0	0	4	3	94	0	1	0	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	36	660,2	614	19,5	juvenil	671	1	0	0	2	30	32	128	0	2	0	0	0	0	1
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	30,5	434,2	404,1	18,3	juvenil	179	1	0	0	1	6	107	86	0	48	1	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	30	367,1	340,1	14,3	juvenil	149	1	0	0	0	2	2	483	0	81	1	1	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	32	454,5	430,7	17,8	juvenil	X	1	0	0	0	4	2	285	2	3	5	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	31,5	455,1	418,4	10,4	juvenil	X	1	2	0	1	2	7	152	2	3	1	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	36	681,5	636,2	19,2	juvenil	X	0	0	0	0	22	18	398	1	37	1	1	0	0	1
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	33,5	561,9	526,3	18,5	juvenil	X	1	0	0	1	45	23	164	0	118	0	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	31,5	406,1	374,7	16	juvenil	X	1	0	0	0	0	1	32	0	6	2	0	0	0	1
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	33	511,8	484	17,3	juvenil	X	1	0	0	4	6	13	232	0	5	1	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	26,5	262,7	247,9	14,2	juvenil	X	0	0	0	0	0	1	537	0	2	0	0	0	0	0
<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 02	29	314	297	13,1	juvenil	X	1	0	0	0	0	1	47	0	43	0	0	0	0	0

Anhang 6: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von *Lates calcarifer*. 2. Probennahme BBL. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; R=Regenzeit; SG=Schlachtgewicht; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Trichodina</i> spp.	Myxozoa gen. et sp. indet.	Sanguinicolidae gen. et sp. indet.	<i>Pseudometadana celebensis</i>	<i>Benedenia epinepheli</i>	<i>Neobenedenia melleni</i>	Capsalidae gen. et sp. indet.	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Paratobotrium balli</i>	<i>Scotes pleuronectis</i>	<i>Hysterothylacium</i> sp. I	<i>Terranova</i> sp.	<i>Raphidascaris</i> sp. II	Nematoda gen. et sp. indet.	<i>Serranentis sagittifer</i>
L.c. BBL II 1	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	35,5	599,2	567	7,7	juvenil	2	0	0	0	1	0	0	47	0	3	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 2	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	25	201,1	194,1	1,5	juvenil	27	1	0	0	0	0	2	24	0	3	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 3	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	32	450	428,9	3,7	juvenil	65	1	0	0	0	0	4	67	0	1	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 4	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	28	284	270,3	2,1	juvenil	362	1	0	0	1	3	11	46	0	14	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 5	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	35	577,6	548,9	6,4	juvenil	295	1	0	0	0	2	0	29	0	49	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 6	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	32	470,5	442,6	4,5	juvenil	159	1	0	0	0	2	1	51	0	30	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 7	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	32	484,5	453,6	5,8	männlich	20	1	0	0	0	0	1	14	0	1	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 8	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	32	435,7	412,7	4,6	juvenil	94	1	0	0	0	2	1	55	0	4	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 9	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	34,5	574,1	544,8	3,8	juvenil	91	1	0	0	0	0	9	94	0	5	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 10	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	35	526,5	499,6	4,8	juvenil	355	1	0	0	0	0	4	107	0	18	0	1	0	0	0
L.c. BBL II 11	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	34	515,7	489,8	3,6	juvenil	64	0	0	0	1	0	9	127	0	126	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 12	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	34	507,2	483,7	3,1	juvenil	39	1	0	0	0	0	8	169	0	101	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 13	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	31,5	445	423,7	3,1	juvenil	84	1	0	0	0	2	16	102	1	43	0	0	1	0	0
L.c. BBL II 14	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	35,5	611,9	586,5	6,4	juvenil	593	0	0	0	0	3	1	159	0	11	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 15	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	35,5	590,8	564,2	4,9	juvenil	73	1	0	0	0	8	5	174	1	10	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 16	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	39	800,7	759,1	7,5	juvenil	50	1	0	0	0	1	2	181	2	3	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 17	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	37	706,9	669,5	6,5	juvenil	94	1	0	0	1	12	8	269	0	472	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 18	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	37	683,4	648,8	4,5	juvenil	218	0	0	0	2	5	7	184	1	7	1	0	0	0	0
L.c. BBL II 19	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	35	570,3	541,8	4,8	juvenil	32	1	0	0	4	4	3	199	0	33	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 20	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	36	626,2	593,7	5,2	juvenil	0	1	0	0	0	4	7	201	0	13	1	0	0	0	0
L.c. BBL II 21	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	37	653,9	622,2	5,2	juvenil	67	1	0	0	0	3	4	179	0	33	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 22	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	37,5	668,5	635,1	3,5	männlich	18	0	1	0	2	11	9	234	5	36	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 23	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	37,5	671,3	643,8	4,8	männlich	21	1	0	0	0	1	7	183	0	9	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 24	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	37	670,8	641,8	5	juvenil	72	1	0	0	10	13	9	207	0	124	1	0	0	1	0
L.c. BBL II 25	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	39	825,2	782,2	7,2	juvenil	381	1	0	0	0	2	6	204	0	21	0	0	0	0	1
L.c. BBL II 26	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	34,5	596,2	555,2	5,1	juvenil	123	1	0	0	0	2	5	122	0	6	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 27	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	44,5	1165,3	1103,5	8,2	juvenil	48	1	0	0	1	28	75	229	2	118	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 28	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	40	842,1	804,8	4,1	juvenil	30	1	0	0	5	16	24	249	0	36	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 29	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	35,5	626,4	598,2	6,5	juvenil	200	1	0	0	0	1	1	56	0	13	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 30	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	37	672,4	636,6	7,1	juvenil	96	1	0	1	2	1	1	38	1	42	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 31	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	40	885,7	836,7	9,4	männlich	182	1	0	0	0	3	4	79	2	169	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 32	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	42	937,6	888,5	10,2	juvenil	223	1	0	0	1	11	24	241	0	24	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 33	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	43,5	1228,4	1154,6	9,8	juvenil	77	1	0	0	2	0	0	157	1	8	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 34	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	39	782,6	745,4	8,6	männlich	469	1	0	0	0	2	3	166	0	15	0	0	0	0	0
L.c. BBL II 35	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	41,5	932,3	879,7	9,2	juvenil	99	1	0	0	0	9	34	263	0	52	1	0	0	0	0

Anhang 7: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von *Lates calcarifer*. 3. Probennahme BBL. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; SG=Schlachtgewicht; T=Trockenzeit; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Trichodina</i> spp.	Myxozoa gen. et sp. indet.	<i>Benedenia epinepheli</i>	<i>Neobenedenia melleni</i>	Capillidae gen. et sp. indet.	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Parotobotrium balli</i>	<i>Scolex pleuronectis</i>	<i>Hysterothylacium</i> sp. I	<i>Terranova</i> sp.	<i>Raphidascaris</i> sp. I	Nematoda gen. et sp. indet.	<i>Serrasentis sagittifer</i>
L.c. BBL III 1	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	31	435,9	412,2	5,3	juvenil	107	1	0	1	3	108	0	1	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 2	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	29,5	337,9	322,3	3,7	juvenil	15	1	0	0	2	71	0	0	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 3	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	31	406,1	381,3	5,8	juvenil	131	1	0	0	1	69	0	5	0	0	0	0	1
L.c. BBL III 4	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	30	405,6	381,7	5,9	juvenil	103	1	0	0	0	71	0	2	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 5	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	28,5	326,7	307,5	4,6	juvenil	14	1	1	0	4	57	0	1	0	0	1	0	0
L.c. BBL III 6	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	31	418,7	393,6	7,5	juvenil	12	1	0	1	5	52	0	1	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 7	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	29,5	361,1	339,1	5,3	juvenil	229	1	1	0	1	59	0	0	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 8	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	28	283,2	270,5	4,4	juvenil	4	1	0	0	3	47	0	1	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 9	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	32,5	451,6	424,3	6,9	juvenil	38	1	5	3	7	60	0	0	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 10	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	31	415,6	389,4	7,9	juvenil	101	1	2	1	3	56	0	2	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 11	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	30	330	314,6	3,9	juvenil	7	1	3	1	14	52	0	3	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 12	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	31	393,3	372,5	4,9	juvenil	1084	1	0	3	3	66	1	0	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 13	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	30,5	361,7	344,7	4,2	juvenil	18	1	0	0	3	59	0	1	1	0	0	0	0
L.c. BBL III 14	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	28,5	303,7	287,8	3,5	juvenil	2	1	1	0	5	51	0	1	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 15	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	33	490	466,8	3,8	juvenil	12	1	0	1	2	112	0	0	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 16	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	31,5	411,2	393,4	3,2	juvenil	619	1	1	1	4	89	0	0	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 17	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	27	255,5	244,6	2,2	juvenil	3	1	3	3	1	51	0	0	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 18	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	30	350	333,9	2,9	juvenil	5	1	1	11	9	66	0	0	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 19	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	28,5	305,9	292,8	2	juvenil	36	0	3	7	8	79	0	4	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 20	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	26	229,6	217,6	1,5	juvenil	29	1	1	1	2	51	0	1	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 21	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	33,5	476,2	454,1	4,6	juvenil	440	1	0	2	0	96	0	0	0	1	0	1	0
L.c. BBL III 22	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	27,5	278,7	265,3	2,3	juvenil	0	1	1	1	0	121	0	0	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 23	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	30	330	316,5	2,2	juvenil	0	1	7	12	7	104	0	0	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 24	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	29	303,6	290	1,8	juvenil	12	1	3	10	1	139	0	43	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 25	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	29	341,5	324,3	2,7	juvenil	51	1	4	10	5	127	0	1	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 26	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	30,5	379,8	361,1	3,1	juvenil	473	1	2	6	2	167	0	0	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 27	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	26,5	231,4	220,2	1,8	juvenil	88	1	11	6	7	101	0	0	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 28	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	31,5	393,8	376,1	3,2	juvenil	110	1	8	6	3	85	0	0	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 29	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	29,5	345,2	328,4	3,6	juvenil	355	1	16	12	37	96	2	4	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 30	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	29	307	291	3,8	juvenil	26	1	10	8	36	71	0	6	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 31	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	33,5	450,8	430	3,7	juvenil	13	1	8	6	5	123	0	2	1	0	0	0	1
L.c. BBL III 32	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	30,5	354,2	336,7	3,2	juvenil	0	1	8	2	13	76	0	0	2	0	0	0	0
L.c. BBL III 33	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	30	347,2	332,2	3,5	juvenil	13	1	7	6	42	115	0	0	0	0	0	0	0
L.c. BBL III 34	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	31	400,9	378,7	6,5	juvenil	7	1	2	2	7	89	0	0	1	0	0	0	0
L.c. BBL III 35	<i>Lates calcarifer</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	31	375,3	357,5	3,1	juvenil	23	1	8	15	17	106	0	0	0	0	0	0	0

Anhang 9: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von *Epinephelus coioides*. 2. Probenahme BBL. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; SG=Schlachtgewicht; T=Trockenzeit; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Trichodina</i> spp.	Microsporea gen. et sp. indet.	Myxozoa gen. et sp. indet.	<i>Proserhynchus australis</i>	<i>Proserhynchus luzonicus</i>	<i>Proserhynchus</i> indet.	<i>Lecithochirium magnaporum</i>	<i>Allopodocotyle epinepheli</i>	<i>Benedenia epinepheli</i>	<i>Neobenedenia meleni</i>	Capsalidae gen. et sp. indet.	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Nybelinia indica</i>	<i>Parotobothrium balli</i>	<i>Scolex pleuronectis</i>	<i>Hysterothylacium</i> sp. I	<i>Terranova</i> sp.	<i>Raphidascaris</i> sp. I	<i>Raphidascaris</i> sp. II	<i>Camallanus paracarangis</i>	Nematoda gen. et sp. indet.	<i>Serrasentis sagittifer</i>	<i>Gorgorynchus</i> sp.	
E.c. BBL II 1	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	36,5	906	858,6	8,3	weiblich	0	21	0	0	24	0	0	0	5	0	3	98	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	
E.c. BBL II 2	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	35	702,6	667,1	8,4	weiblich	0	0	1	0	31	0	0	0	3	0	1	87	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
E.c. BBL II 3	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	31	488,5	462,3	5	weiblich	0	64	0	0	58	0	0	0	3	0	8	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 4	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	36,5	725,5	687	6,4	juvenil	0	11	0	0	39	0	0	0	4	1	4	32	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 5	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	35	601,3	568,3	5,3	juvenil	0	5	1	0	22	2	0	0	5	0	5	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
E.c. BBL II 6	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	35	648,7	617,2	6,2	juvenil	0	0	0	5	39	0	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
E.c. BBL II 7	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	38	823,5	779	7	juvenil	0	0	0	0	31	0	0	0	3	0	1	42	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 8	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	38,5	960,3	894	16,7	juvenil	0	1	0	1	130	0	0	0	9	1	11	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 9	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	35	755,5	720,6	7,7	juvenil	0	0	1	1	54	0	0	0	11	0	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
E.c. BBL II 10	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	32,5	514,3	499,3	8,4	weiblich	0	0	0	0	40	0	0	0	1	0	1	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 11	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	31,5	484,2	458,9	6	juvenil	0	0	0	0	68	0	0	0	3	0	0	56	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 12	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	36	617,3	770	10,9	juvenil	0	0	0	1	70	0	0	0	5	0	1	71	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	
E.c. BBL II 13	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	34,5	821,8	590,9	8,1	juvenil	0	7	0	3	20	0	0	0	5	0	1	63	1	4	0	0	0	3	0	0	0	1	0	
E.c. BBL II 14	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	32,5	636,2	596,5	9,1	weiblich	0	0	0	0	50	0	0	0	10	0	0	72	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 15	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	32,5	504	492	6,5	juvenil	0	0	0	0	34	0	0	0	2	0	3	108	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	
E.c. BBL II 16	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	30	432,6	408,2	7,5	juvenil	0	2	0	0	23	0	0	0	1	0	4	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 17	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	36	854,7	768,2	16,8	weiblich	0	2	1	2	65	0	1	0	4	0	13	138	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 18	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	30,5	472,8	445,3	8,2	juvenil	0	0	0	5	8	0	0	0	1	1	10	60	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 19	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	35,5	746,1	703,8	12,8	weiblich	0	1	0	3	73	0	0	0	15	0	2	75	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
E.c. BBL II 20	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	35,5	683,4	647	9,1	weiblich	0	0	0	2	40	0	0	0	1	0	0	43	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 21	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	34	586,6	552,1	11,3	weiblich	0	0	0	0	26	0	0	0	4	0	4	155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 22	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	31	557,7	523,7	9,1	weiblich	0	0	1	1	153	0	0	0	4	0	2	36	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	
E.c. BBL II 23	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	35	601,7	575,3	6,9	weiblich	0	0	0	0	30	0	0	0	11	0	1	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 24	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	37	913,3	864,1	10,8	weiblich	6	12	1	9	66	0	2	0	35	1	63	211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 25	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	34	672,5	599,1	16,6	weiblich	0	0	0	12	30	0	0	0	6	0	3	104	0	0	6	0	1	1	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 26	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	27,5	304,2	287,1	5,8	weiblich	0	0	0	0	16	0	0	0	8	0	10	89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 27	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	30	501,1	426,9	9,2	weiblich	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0	27	201	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
E.c. BBL II 28	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	30	446,9	420,5	8,3	weiblich	0	0	0	3	48	0	0	0	15	0	32	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 29	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	28,5	356	335	5,7	weiblich	0	1	1	0	10	0	0	0	8	0	11	142	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 30	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	34	652,1	589,9	15,8	weiblich	0	5	0	3	54	0	1	0	0	0	0	153	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 31	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	31	428,1	405,7	6	weiblich	0	0	1	0	29	0	0	1	8	0	10	89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 32	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	30,5	442,1	420,4	4	weiblich	0	0	1	1	17	0	0	0	10	0	4	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 33	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	36	720	677,9	11,8	weiblich	0	0	1	0	70	0	0	0	17	0	12	235	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
E.c. BBL II 34	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	31,5	483,1	460,5	5,1	juvenil	1	0	0	0	16	0	0	0	26	0	0	169	0	0	4	0	2	0	0	1	0	0	0	
E.c. BBL II 35	<i>Epinephelus coioides</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	30	426,8	403,2	8,1	juvenil	0	0	0	0	27	0	0	0	6	0	3	130	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	

Anhang 10: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von *Epinephelus fuscoguttatus*. 1. Probenahme BBL. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; R=Regenzeit; SG=Schlachtgewicht; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Trichodina</i> spp.	Microsporea gen. et sp. indet.	Myxozoa gen. et sp. indet.	<i>Proserhynchus australis</i>	<i>Proserhynchus luconicus</i>	<i>Lecithochirium magnaporum</i>	<i>Benedenia epinepheli</i>	<i>Neobenedenia melteni</i>	Capsalidae gen. et sp. indet.	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Paratobotrium balli</i>	<i>Scolex pleuronectis</i>	<i>Raphidascaris</i> sp. I	<i>Camallanus paracarangis</i>	Nematoda gen. et sp. indet.	<i>Serrasentis sagittifer</i>	<i>Cymothoa elegans</i>
E.f. BBL 1	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	27	386,2	359,6	5,1	juvenil	0	8	1	0	0	0	2	0	0	49	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 2	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	23	239,3	215,7	3,6	juvenil	0	0	1	0	0	0	0	0	0	41	7	0	0	0	0	0	1
E.f. BBL 3	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	23,5	246,3	225,4	3,5	juvenil	0	1	0	0	0	0	0	0	0	127	0	2	0	0	0	0	0
E.f. BBL 4	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	26,5	388,6	351	5	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 5	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	22	230,7	207	6,9	juvenil	0	0	1	0	0	0	0	0	0	218	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 6	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	24	284,8	254,9	7,6	juvenil	0	48	1	8	0	0	0	0	0	111	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 7	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	23	343,1	308,5	5,5	juvenil	0	3	1	0	0	0	0	0	0	221	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 8	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	24	267,4	246,7	3	juvenil	0	2	1	0	0	0	0	0	0	102	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 9	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	25	319,5	288	7	juvenil	0	0	1	0	0	0	0	0	1	118	1	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 10	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	22,5	231,8	206,8	5,2	juvenil	0	15	1	0	0	0	0	0	1	359	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 11	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	27	365,5	342,3	3	juvenil	7	0	1	0	0	0	0	0	2	144	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 12	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	24	295,7	264,5	7,4	juvenil	0	160	1	0	0	0	1	0	1	130	0	1	0	0	0	0	0
E.f. BBL 13	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	27,5	394	359,9	9	juvenil	1	79	1	0	0	0	3	1	1	161	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 14	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	26,5	373,3	340,1	7,2	juvenil	0	18	1	0	0	0	3	0	1	47	0	1	0	0	0	0	0
E.f. BBL 15	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	26,5	363,4	339,2	5,9	juvenil	1	0	1	0	0	1	2	0	0	306	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 16	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	25	307,2	284,2	2,6	juvenil	1	13	1	0	0	0	1	0	4	187	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 17	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	28	411,5	371,8	9,5	juvenil	0	0	1	0	0	0	1	0	2	112	0	2	0	0	1	0	0
E.f. BBL 18	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	27,5	495	455,7	7,8	juvenil	1	68	0	0	0	0	1	0	1	304	0	1	0	0	1	0	0
E.f. BBL 19	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	27,5	395,9	369,2	6,9	juvenil	10	26	1	0	1	1	0	0	1	328	0	0	1	1	0	0	0
E.f. BBL 20	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	27,5	413	365,3	7,4	juvenil	11	3	1	0	0	0	0	0	2	365	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 21	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	23	242	227,6	2,4	juvenil	0	1	1	0	0	0	0	0	0	137	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 22	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	24,5	278	260,7	3,5	juvenil	4	3	1	0	0	0	0	0	2	100	0	0	0	0	0	2	0
E.f. BBL 23	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	26,5	360,6	332	5,5	juvenil	1	4	0	0	0	0	6	3	8	517	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 24	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	25	309,4	279,4	5,5	juvenil	1	4	0	0	0	0	2	0	2	143	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 25	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	26,5	347,3	322,5	4,5	juvenil	0	3	0	0	0	0	0	0	0	136	0	0	0	0	2	0	0
E.f. BBL 26	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	25,5	315,2	293,7	3,8	juvenil	0	4	1	0	0	0	0	0	0	189	1	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 27	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	26,5	393,4	351,6	7,4	juvenil	0	3	0	0	0	0	0	0	1	256	0	0	1	0	1	0	0
E.f. BBL 28	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	25,5	311,2	292,7	2,7	juvenil	6	5	1	0	0	0	1	0	0	236	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 29	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	24,5	281,2	259,8	5,1	juvenil	0	2	0	0	0	0	0	0	3	132	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 30	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	21,5	179,6	170,5	1,8	juvenil	32	7	1	0	0	0	1	0	0	51	1	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 31	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	27,5	405,1	369,5	7,8	juvenil	2	5	1	0	0	0	0	0	6	589	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 32	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	26	339,6	313,4	6,9	juvenil	0	54	1	0	0	0	0	0	2	252	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 33	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	22	194,8	181,4	4	juvenil	1	1	1	0	0	0	1	0	6	347	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 34	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	25	335,1	306,2	6,4	juvenil	1	95	0	0	0	0	0	0	1	108	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL 35	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 02/03	25	298,3	273,6	5,2	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	1	186	0	0	1	0	0	0	0

Anhang 11: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von *Epinephelus fuscoguttatus*. 2. Probennahme BBL. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; SG=Schlachtgewicht; T=Trockenzeit; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Trichodina</i> spp.	<i>Microsporea</i> gen. et sp. indet.	<i>Myxozoa</i> gen. et sp. indet.	<i>Prosorhynchus australis</i>	<i>Lecithochirium magnaporum</i>	<i>Lecithochirium neopacificum</i>	<i>Benedenia epinepheli</i>	<i>Neobenedenia melleni</i>	<i>Capsalidae</i> gen. et sp. indet.	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Parotobotrium balli</i>	<i>Scotex pleuronectis</i>	<i>Hysterothylacium</i> sp. I	<i>Terranova</i> sp.	<i>Raphidascaris</i> sp. I	<i>Nematoda</i> gen. et sp. indet.	<i>Neoechinorhynchus</i> sp.
E.f. BBL II 1	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	29,5	620	558	11,6	juvenil	2	2	1	0	0	0	0	0	11	121	0	0	0	0	1	0	0
E.f. BBL II 2	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	28,5	462,4	428,3	9,4	juvenil	0	5	0	0	0	0	0	0	7	78	0	2	0	2	1	0	0
E.f. BBL II 3	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	31,5	618,3	557,2	10,1	juvenil	0	0	1	0	0	0	2	0	2	75	0	2	0	1	0	0	0
E.f. BBL II 4	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	30,5	551,2	507	7,1	juvenil	3	5	1	0	0	0	8	0	3	119	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL II 5	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	27	450,1	413,7	8,6	juvenil	0	6	1	0	0	0	5	0	17	66	3	78	0	1	0	0	0
E.f. BBL II 6	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	34,5	976,9	846,5	18,6	juvenil	1	0	1	0	0	0	3	0	3	305	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL II 7	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	28,5	685,4	654,7	9,1	juvenil	494	2	1	0	0	0	1	0	9	187	1	0	0	1	0	0	0
E.f. BBL II 8	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	27,5	409,3	377,8	5,8	juvenil	1	0	1	0	0	0	2	0	1	110	0	3	0	2	0	1	0
E.f. BBL II 9	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	27	436,5	405,4	6,2	juvenil	1099	2	0	0	1	3	2	1	16	73	0	1	0	0	0	0	0
E.f. BBL II 10	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	28,5	482,4	453,6	4	juvenil	1	39	1	0	0	0	2	0	5	399	0	2	0	0	0	0	0
E.f. BBL II 11	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	27,5	387,9	362,6	4,4	juvenil	2	0	1	0	0	0	5	1	5	91	0	0	0	2	0	0	0
E.f. BBL II 12	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	26,5	361,2	330	6,8	juvenil	5845	1	1	0	0	0	0	0	4	61	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL II 13	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	26	343,6	328,1	2,6	juvenil	0	31	0	1	0	0	3	0	6	144	0	2	0	1	1	0	0
E.f. BBL II 14	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	24	264,6	252,3	2,5	juvenil	1960	0	0	2	0	0	6	0	4	92	2	0	2	0	0	0	0
E.f. BBL II 15	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	28	412,4	381,4	3,5	juvenil	2	4	1	0	0	0	0	0	1	139	1	0	0	0	1	0	0
E.f. BBL II 16	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	26	350,8	319,7	3	juvenil	0	0	1	0	0	0	1	0	0	72	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL II 17	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	25	285,5	263,1	3,3	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	3	76	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL II 18	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	30,5	506,3	477,4	4,7	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	1	246	0	6	0	0	0	0	0
E.f. BBL II 19	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	29	503,7	469,5	9,8	juvenil	53	0	1	0	0	0	0	0	1	349	0	0	0	1	0	0	0
E.f. BBL II 20	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	24,5	318,1	287,3	8,2	juvenil	2	0	1	0	0	0	0	0	0	219	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL II 21	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	31,5	609,5	543,2	11,4	juvenil	1	2	1	0	0	0	0	0	3	281	1	2	0	1	0	0	0
E.f. BBL II 22	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	31	505,7	465	5,8	juvenil	1	0	1	0	0	0	0	0	0	238	1	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL II 23	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	28,5	446,4	414,4	6,9	juvenil	1	0	0	1	0	0	3	0	1	226	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL II 24	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	29,5	556,3	511,3	10	juvenil	1	7	1	0	0	0	2	0	0	216	0	0	0	0	0	1	0
E.f. BBL II 25	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	28,5	468,7	426,6	4,1	juvenil	0	1	1	0	0	0	0	0	0	143	0	1	0	0	0	0	0
E.f. BBL II 26	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	25,5	314,2	284,6	8,4	juvenil	0	1	0	0	1	0	1	0	0	146	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL II 27	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	30	548,1	499,1	8,7	juvenil	0	0	0	0	0	0	1	0	0	63	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL II 28	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	27	372,7	349,8	4,8	juvenil	0	8	1	0	0	0	0	0	0	151	0	3	0	0	0	0	1
E.f. BBL II 29	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	26	323,2	300	5	juvenil	0	0	1	0	0	0	1	0	1	71	0	4	0	0	0	0	0
E.f. BBL II 30	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	28	442,8	400,2	6,7	juvenil	9	0	1	0	0	0	0	0	0	176	0	1	0	0	0	0	0
E.f. BBL II 31	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	28	404,9	367,2	5,6	juvenil	0	0	1	0	0	0	2	0	1	174	0	2	0	0	0	0	0
E.f. BBL II 32	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	26	317,1	296	3,6	juvenil	0	1	0	0	0	0	0	0	0	338	0	4	0	0	0	0	0
E.f. BBL II 33	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	26,5	335,2	314,4	4	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	1	586	0	1	0	0	3	1	0
E.f. BBL II 34	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	27	360,8	338,8	6	juvenil	0	0	0	0	0	0	5	0	0	136	1	0	0	0	1	0	0
E.f. BBL II 35	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	T 03	26	354	327,9	5,8	juvenil	0	22	1	0	0	0	3	0	1	315	0	0	0	0	0	0	0

Anhang 12: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von *Epinephelus fuscoguttatus*. 3. Probennahme BBL. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; R=Regenzeit; SG=Schlachtgewicht; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Trichodina</i> spp.	Microsporea gen. et sp. indet.	Myxozoa gen. et sp. indet.	<i>Prosorhynchus australis</i>	<i>Prosorhynchus</i> indet.	<i>Benedenia epinepheli</i>	<i>Neobenedenia melleni</i>	Capsalidae gen. et sp. indet.	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Nybelinia indica</i>	<i>Paratobotrium balli</i>	<i>Scolex pleuronectis</i>	<i>Raphidascaris</i> sp. I	<i>Camallanus paracarangis</i>	Nematoda gen. et sp. indet.	Gnathiidae gen. et sp. indet.
E.f. BBL III 1	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	26,5	360,2	326,1	2,9	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	1	219	0	2	34	0	0	0	1
E.f. BBL III 2	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	25	292,1	268,9	1	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	1	241	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL III 3	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	25	326,2	302,9	1	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	225	1	0	104	0	0	0	0
E.f. BBL III 4	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	26,5	337,8	306,5	1,8	juvenil	0	0	0	2	0	0	0	0	223	0	0	55	1	0	0	0
E.f. BBL III 5	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	26,5	336,8	308,7	1,2	juvenil	0	0	0	1	0	0	0	8	470	0	0	0	2	0	0	0
E.f. BBL III 6	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	25,5	313,4	284,7	1,7	juvenil	0	1	0	1	0	0	0	0	256	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL III 7	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	26,5	348,4	316,7	6,2	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	6	312	0	0	1	0	0	1	0
E.f. BBL III 8	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	24,5	271,5	250,2	1,6	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	1	200	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL III 9	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	29	464,3	416,4	5,2	juvenil	0	0	0	1	0	0	0	4	171	0	0	1	0	0	0	0
E.f. BBL III 10	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	26,5	358,6	327,5	4,3	juvenil	0	1	0	0	0	1	0	7	75	0	0	0	0	1	0	0
E.f. BBL III 11	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	25,5	330	297,2	2,7	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	7	36	0	0	2	1	0	0	0
E.f. BBL III 12	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	27	338,2	310,7	0,7	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	4	224	0	0	2	0	0	0	0
E.f. BBL III 13	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	24,5	283,1	254,2	1,7	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	6	76	0	1	0	1	0	0	0
E.f. BBL III 14	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	26,5	318,3	287,8	1	juvenil	28	0	0	0	1	0	0	8	14	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL III 15	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	24,5	276,3	254,6	1,5	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	4	66	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL III 16	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	23	238,2	214,5	0,8	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	1	175	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL III 17	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	27,5	388,4	350	2,5	juvenil	0	0	0	0	1	0	0	2	106	0	0	0	0	1	0	0
E.f. BBL III 18	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	26	335,7	300,5	5,3	juvenil	0	2	0	2	0	0	0	2	312	0	2	0	0	2	0	0
E.f. BBL III 19	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	25,5	325,1	295,5	4,3	juvenil	0	0	1	1	0	0	0	3	127	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL III 20	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	26	351,1	311,4	4	juvenil	0	2	0	0	0	0	0	1	224	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL III 21	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	25,5	320	286,4	3,2	juvenil	0	0	0	5	0	0	0	0	178	0	0	0	0	2	0	0
E.f. BBL III 22	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	26	309,7	285,1	1,8	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	152	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL III 23	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	25,5	317,1	288,4	2	juvenil	0	0	0	2	0	0	0	2	312	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL III 24	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	24	306,2	267,3	3,7	juvenil	0	1	0	6	0	0	0	1	252	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL III 25	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	24	265,1	243,3	2,4	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	1	238	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL III 26	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	28	445,7	399,4	4,6	juvenil	0	0	0	7	0	0	0	3	281	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL III 27	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	24	267,7	239,8	1,4	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	243	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL III 28	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	28	418,6	384,3	4,3	juvenil	0	2	0	2	0	0	0	0	234	0	1	0	0	0	0	0
E.f. BBL III 29	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	25,5	323	291,4	3,1	juvenil	0	0	0	14	0	0	0	5	296	0	0	1	0	0	0	0
E.f. BBL III 30	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	25,5	308,5	284,2	4,1	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	1	158	0	0	1	0	0	0	0
E.f. BBL III 31	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	26,5	342,7	306,2	4,7	juvenil	0	0	0	2	0	0	0	1	299	0	0	0	0	0	0	0
E.f. BBL III 32	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	25	303,6	277,1	1,2	juvenil	0	1	0	0	0	0	0	0	310	0	0	0	0	1	0	0
E.f. BBL III 33	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	26	345,6	313,6	3,3	juvenil	0	1	0	0	0	1	0	1	67	0	0	0	2	0	0	0
E.f. BBL III 34	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	24	272	245,8	2,7	juvenil	0	0	0	4	0	1	1	0	108	0	0	1	0	0	0	0
E.f. BBL III 35	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	BBL (Teluk Hurun)	R 03/04	20,5	160,3	137,5	2,8	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	96	0	0	0	0	0	0	0

Anhang 13: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der freilebenden *Epinephelus coioides* 1. Probenahme Ringgung. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; R=Regenzeit; SG=Schlachtgewicht; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Trichodina</i> spp.	Microsporea gen. et sp. indet.	Myxozoa gen. et sp. indet.	<i>Proserhynchus taeniacus</i>	<i>Altopodocotyle epinepheli</i>	Capsalidae gen. et sp. indet.	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Scolex pleuronectis</i>	<i>Terranova</i> sp.	<i>Raphidascaris</i> sp. I	<i>Philometra ocularis</i>	<i>Philometra</i> sp.	<i>Philometroides</i> sp.	<i>Sagum epinepheli</i>	Pennellidae gen. et sp. indet.	<i>Alicrona</i> sp.	<i>Argathona rhinoceros</i>	Gnathidae gen. et sp. indet.
E.c. FM 1	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	37,5	737,4	682,3	8,6	juvenil	0	0	1	0	0	2	31	0	0	0	0	1	0	0	0	34	0	0
E.c. FM 2	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	34,5	580	543,7	8,6	juvenil	0	0	1	0	2	4	19	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
E.c. FM 3	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	29,5	322,5	300,3	6,4	juvenil	0	0	1	0	0	2	12	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0
E.c. FM 4	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	32,5	460	437,2	4	juvenil	0	0	1	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0
E.c. FM 5	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	35	510,2	482	4	juvenil	0	0	1	0	1	0	40	0	0	0	0	2	0	0	2	8	0	0
E.c. FM 6	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	32	494,9	467,8	4,6	juvenil	0	0	1	0	4	0	236	5	0	0	0	1	0	0	15	1	0	0
E.c. FM 7	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	28	328,7	305,2	2,5	juvenil	0	0	1	1	4	0	40	0	0	0	3	0	0	0	3	7	0	0
E.c. FM 8	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	30	353,1	335,7	3,7	juvenil	0	0	1	0	18	0	3	0	0	0	3	0	0	0	1	1	1	0
E.c. FM 9	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	29,5	343,9	326,1	4,8	juvenil	0	0	1	0	6	0	37	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
E.c. FM 10	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	33	422,9	400,8	3,4	juvenil	0	0	1	1	10	0	47	0	0	0	0	0	0	1	117	6	0	0
E.c. FM 11	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	35,5	565,6	528,8	9,8	juvenil	0	26	1	0	4	0	32	10	0	0	0	0	0	0	208	5	0	0
E.c. FM 12	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	20,5	124,7	119,1	0,9	juvenil	0	0	1	0	0	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
E.c. FM 13	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	35,5	556,7	527,7	6,4	juvenil	0	0	1	1	3	0	112	0	0	0	0	1	0	0	58	20	1	0
E.c. FM 14	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	33,5	467,8	449,3	3,2	juvenil	0	0	1	0	3	0	73	0	0	0	0	2	2	0	141	0	1	0
E.c. FM 15	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	35,5	600	575	4,7	juvenil	0	0	1	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	19	3	0	0
E.c. FM 16	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	33,5	545,5	507,1	6,2	juvenil	0	0	1	3	1	0	21	0	0	0	2	3	0	0	1	1	0	0
E.c. FM 17	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	31,5	374,8	357,5	2,8	juvenil	0	0	1	0	1	1	2	0	0	1	0	4	0	0	33	0	0	0
E.c. FM 18	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	30,5	382,1	364,2	5,6	juvenil	0	0	1	0	17	0	5	1	0	0	0	4	2	0	82	13	0	0
E.c. FM 19	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	35	561	529,3	4	juvenil	0	0	1	0	2	0	115	0	0	0	0	2	0	0	9	0	0	0
E.c. FM 20	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	27	229,9	219,1	2,5	juvenil	0	0	1	0	2	0	117	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	0
E.c. FM 21	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	28,5	309,9	290,6	5,7	juvenil	0	0	1	0	0	0	148	1	0	0	0	0	2	0	38	0	0	0
E.c. FM 22	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	31	367,8	351,4	2,5	juvenil	0	0	1	0	0	0	328	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0
E.c. FM 23	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	29,5	350,5	334,7	2,5	juvenil	0	0	1	0	18	2	13	0	0	0	0	0	0	0	59	25	0	1
E.c. FM 24	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	30,5	388,1	365,7	3,4	juvenil	0	0	1	0	15	0	59	0	0	0	4	2	0	0	3	9	0	0
E.c. FM 25	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	30,5	366,4	340,5	5,9	juvenil	0	0	1	43	4	0	59	0	0	0	0	2	0	0	17	9	0	0
E.c. FM 26	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	35,5	498,8	479,7	4,7	juvenil	0	0	1	0	0	6	33	0	0	0	0	2	0	0	6	32	0	0
E.c. FM 27	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	30	334,6	315,6	3,6	juvenil	0	0	1	0	6	20	21	0	0	0	0	0	0	0	2	12	2	0
E.c. FM 28	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	28	292,2	279,2	2,3	juvenil	1	0	1	0	0	4	538	0	0	0	0	0	0	0	5	9	0	0
E.c. FM 29	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	20,5	105,9	100	1,3	juvenil	1	0	1	0	0	0	183	0	0	0	0	0	0	0	1	31	0	0
E.c. FM 30	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	21,5	117,5	102	0,6	juvenil	0	0	1	0	0	0	547	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
E.c. FM 31	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	20	103	99,8	2,8	juvenil	0	0	1	0	2	0	364	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
E.c. FM 32	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	34	476	446	3,9	juvenil	0	0	1	0	2	0	32	0	0	0	1	2	0	0	5	7	0	0
E.c. FM 33	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	26	232,3	216,4	3,8	juvenil	0	4	1	0	7	0	34	0	0	0	1	0	0	0	21	3	0	0
E.c. FM 34	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	38,5	746	710,2	7,1	juvenil	0	0	1	0	4	0	63	0	0	0	0	0	0	0	26	10	0	0
E.c. FM 35	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	R 02/03	31	367,9	347,6	3,5	juvenil	0	0	1	0	1	0	259	0	1	0	1	0	0	0	8	2	0	0

Anhang 14: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der freilebenden *Epinephelus coioides* 2. Probennahme Ringgung. (FG=Frishgewicht; LG=Lebergewicht; SG=Schlachtgewicht; T=Trockenzeit; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Trichodina</i> spp.	Myxozoa gen. et sp. indet.	<i>Prosoorhynchus luzonicus</i>	<i>Prosoorhynchus</i> indet.	<i>Allopodocotyle epinepheli</i>	Didymozoidae gen. et sp. indet.	<i>Benedenia epinepheli</i>	<i>Neobenedenia melleni</i>	Capsalidae gen. et sp. indet.	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Scolex pleuronectis</i>	<i>Hysterothylacium</i> sp. I	<i>Terranova</i> sp.	<i>Raphidascaris</i> sp. I	<i>Camallanus paracarangis</i>	<i>Philometra ocularis</i>	<i>Philometra</i> sp.	<i>Philometroides</i> sp.	<i>Paracutaria adunca</i>	Pennellidae gen. et sp. indet.	<i>Alcirona</i> sp.	<i>Argathona rhinoceros</i>	
E.c. FM II 1	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	22	138,1	126,7	4,3	juvenil	0	0	0	0	3	0	2	0	28	63	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
E.c. FM II 2	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	26	227,7	214	2,5	juvenil	0	0	0	0	5	0	0	0	0	57	5	1	0	0	0	0	12	16	0	5	0	0	
E.c. FM II 3	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	25	195	184,3	2,5	juvenil	0	1	0	0	4	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
E.c. FM II 4	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	23	159,6	148,2	3,9	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
E.c. FM II 5	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	19,5	107,1	100,4	1,5	juvenil	0	0	0	0	0	0	4	0	6	155	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	1	1
E.c. FM II 6	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	26	220,8	208,8	2,4	juvenil	0	1	0	0	31	0	0	0	3	47	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
E.c. FM II 7	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	24	173,2	164,6	1	juvenil	0	1	0	0	3	0	0	0	3	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
E.c. FM II 8	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	25	202,2	190,8	2,5	juvenil	0	0	0	1	2	0	0	0	0	42	11	0	0	0	0	0	0	0	0	61	5	0	
E.c. FM II 9	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	27,5	272,3	258,9	2,1	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	1	90	0	0	0	0	0	1	8	0	0	4	5	0	
E.c. FM II 10	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	25,5	193,3	182,5	2,5	juvenil	0	1	0	0	9	0	0	0	0	48	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0
E.c. FM II 11	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	22,5	149,7	140,6	2	juvenil	0	1	0	0	2	0	0	0	1	38	0	0	0	0	0	0	5	0	0	1	0	0	
E.c. FM II 12	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	34,5	495	466,9	8,5	juvenil	0	0	0	0	2	0	0	0	0	94	3	0	0	5	0	1	2	0	0	10	2	0	
E.c. FM II 13	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	27	264,1	247,7	4,8	juvenil	0	1	1	0	0	0	0	0	0	30	6	0	2	0	0	0	0	0	0	12	0	0	
E.c. FM II 14	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	24	182,4	171,4	3,5	juvenil	0	1	4	0	0	0	0	0	0	40	1	0	1	0	1	0	4	7	0	3	0	0	
E.c. FM II 15	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	27,5	292,3	275,7	5,8	juvenil	8	0	30	0	0	0	0	0	4	136	0	0	0	0	1	0	3	12	0	2	10	0	
E.c. FM II 16	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	25	206,9	193,3	5,9	juvenil	0	0	1	0	0	0	0	0	1	107	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
E.c. FM II 17	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	22,5	150	138,4	4,6	juvenil	1	0	0	0	0	0	0	0	1	123	2	1	2	1	0	0	2	21	0	1	1	0	
E.c. FM II 18	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	20	117,5	111,3	1,2	juvenil	14	1	6	0	0	0	0	0	0	171	19	0	0	1	1	0	0	1	0	1	3	0	0
E.c. FM II 19	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	21,5	122,3	115,7	1,2	juvenil	0	1	0	0	0	0	0	0	0	101	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	
E.c. FM II 20	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	21,5	109,3	104,3	0,8	juvenil	6	1	0	0	0	0	0	0	0	143	34	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0
E.c. FM II 21	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	20	100,9	96,5	0,7	juvenil	0	1	2	0	0	0	0	0	3	230	9	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
E.c. FM II 22	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	20,5	106,4	100,3	1,6	juvenil	0	1	0	0	0	1	0	0	0	142	15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
E.c. FM II 23	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	19,5	101,8	95,3	2,8	juvenil	0	1	0	0	0	0	1	0	3	171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
E.c. FM II 24	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	25	199,6	186,5	3,1	juvenil	0	1	0	0	1	0	5	0	23	184	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0
E.c. FM II 25	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	24	174,9	164,2	2,9	juvenil	0	1	0	0	20	0	6	0	14	98	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0
E.c. FM II 26	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	21	110,4	103,4	2,2	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	6	38	1	0	0	1	0	0	7	0	1	1	1	0	
E.c. FM II 27	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	25,5	240,3	224,5	3,9	juvenil	0	0	0	0	0	0	9	0	6	33	40	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
E.c. FM II 28	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	22,5	151,3	144	1,3	juvenil	0	1	0	0	5	0	40	2	17	164	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0
E.c. FM II 29	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	21	103,3	94,7	1,4	juvenil	0	1	0	0	0	0	182	25	0	114	1	0	0	0	0	0	12	1	0	0	0	0	0
E.c. FM II 30	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	33,5	447,8	423,2	4,6	juvenil	0	1	0	0	5	0	1	0	10	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
E.c. FM II 31	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	24	186,2	176,9	2,4	juvenil	0	1	0	0	0	0	93	4	67	173	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	0
E.c. FM II 32	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	22	131,6	125,3	1,9	juvenil	2	1	1	0	0	0	2	4	12	43	2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0
E.c. FM II 33	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	25	190	178,5	2,1	juvenil	0	1	1	0	0	0	1	0	0	8	0	0	0	1	1	0	3	0	0	42	14	0	
E.c. FM II 34	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	21,5	133,9	124,5	3,2	juvenil	0	0	0	0	1	0	54	1	31	214	0	0	0	1	0	0	6	3	0	0	2	0	
E.c. FM II 35	<i>Epinephelus coioides</i>	Ringgung	T 03	21	121,3	113,8	2,7	juvenil	0	0	0	0	0	0	27	0	21	96	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0

Anhang 15: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der freilebenden *Epinephelus fuscoguttatus* 1. Probennahme Ringgung. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; R=Regenzeit; SG=Schlachtgewicht; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	Microsporea gen. et sp. indet.	Myxozoa gen. et sp. indet.	Prosorhynchus cf. crucibulum	Prosorhynchus indet.	Lecithochirium magnaporum	Altopodocotyle epinepheli	Didymozoidae gen. et sp. indet.	Neobenedenia melleni	Capsalidae gen. et sp. indet.	Pseudorhabdosynochus spp.	Nybelinia indica	Scolex pleuronectis	Hysterothylacium sp. I	Terranova sp.	Raphidascaris sp. I	Camallanus paracarangis	Philometra sp.	Nematoda gen. et sp. indet.	Pennellidae gen. et sp. indet.	Alicrona sp.	Argathona rhinoceros
E.f. FM 1	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	37,5	875	825	4,5	juvenil	0	0	2	0	0	2	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	211	1	0	
E.f. FM 2	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	23	262,1	231,2	6,7	juvenil	0	0	0	0	0	21	0	0	21	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	
E.f. FM 3	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	23,5	245,7	220,4	5,7	juvenil	0	1	0	0	0	14	0	0	1	38	1	2	0	0	8	1	0	0	0	1	
E.f. FM 4	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	25	294,2	269,5	5,5	juvenil	0	1	0	0	0	3	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	
E.f. FM 5	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	24	233,5	220,4	4,7	juvenil	0	0	51	1	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
E.f. FM 6	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	22,5	226,9	204,9	4,9	juvenil	0	1	0	0	0	10	0	0	51	1	0	0	0	0	3	1	0	1	0	2	
E.f. FM 7	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	24,5	255	132,9	4,5	juvenil	0	0	0	0	0	5	0	0	81	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	1	
E.f. FM 8	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	25	297,3	266,7	7,4	juvenil	0	0	0	0	0	9	0	0	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
E.f. FM 9	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	24,5	275,7	244,5	8,5	juvenil	0	0	0	0	0	15	0	0	22	0	4	0	0	0	3	3	0	0	0	1	
E.f. FM 10	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	26,5	326,9	296,5	8,1	juvenil	0	0	0	0	0	21	0	0	94	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	3	
E.f. FM 11	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	26	396	362,4	5	juvenil	0	1	0	0	0	17	0	0	253	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
E.f. FM 12	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	23	247,2	229	2,8	juvenil	0	1	0	0	0	10	0	0	199	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
E.f. FM 13	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	21,5	214	193,5	5,1	juvenil	0	1	1	0	0	9	0	0	52	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	3	
E.f. FM 14	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	27	317,9	293,6	2	juvenil	2	1	0	0	0	0	0	0	1	7	0	0	0	0	1	0	0	0	34	17	
E.f. FM 15	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	28,5	422,9	386,3	9	juvenil	0	0	38	0	0	13	0	0	28	0	0	0	0	1	0	0	0	0	21	72	
E.f. FM 16	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	27,5	373	340,6	3,4	juvenil	0	1	3	0	0	6	0	0	54	0	0	0	0	0	5	0	0	2	2	87	
E.f. FM 17	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	35	727,7	679,6	8,3	juvenil	0	1	0	0	0	12	0	0	2	25	0	0	0	0	0	0	0	0	52	66	
E.f. FM 18	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	30,5	487,7	459,4	7,9	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	2	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	31	
E.f. FM 19	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	29	408,3	387,3	3	juvenil	0	0	22	0	0	2	0	0	105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	
E.f. FM 20	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	27,5	369,3	347	8	juvenil	0	0	5	0	1	22	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13	
E.f. FM 21	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	31,5	502,6	469,4	5,1	juvenil	0	1	13	0	0	6	0	0	2	11	0	0	0	0	0	0	0	0	29	57	
E.f. FM 22	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	29,5	405,3	382,9	4,3	juvenil	0	1	1	0	0	0	0	0	41	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	18	
E.f. FM 23	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	30,5	466,6	439,3	7,5	juvenil	0	1	7	0	0	18	2	2	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
E.f. FM 24	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	28,5	474,5	427,2	20,1	juvenil	0	1	0	0	0	5	0	0	1	54	0	1	0	0	0	1	0	0	0	16	
E.f. FM 25	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	27,5	402	371,1	13,2	juvenil	0	0	7	0	0	5	0	0	38	0	4	2	0	2	4	0	0	0	0	6	
E.f. FM 26	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	29,5	423,8	391	8,9	juvenil	0	0	1	0	0	47	0	0	1	33	0	1	0	0	5	1	0	0	0	19	
E.f. FM 27	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	28	354,7	332,5	7,9	juvenil	0	1	0	0	0	12	1	0	44	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	18	
E.f. FM 28	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	27,5	388,2	362	6,4	juvenil	62	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	6	
E.f. FM 29	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	29	412,7	384	5,4	juvenil	0	0	15	0	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	29	13	
E.f. FM 30	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	27	311,9	294	5,7	juvenil	0	0	111	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	38	10	
E.f. FM 31	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	26	286,7	266,9	4,9	juvenil	1	0	50	0	0	29	0	0	5	0	72	0	0	3	1	1	0	45	17	0	
E.f. FM 32	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	28	352,7	328,2	11,4	juvenil	0	0	0	0	0	1	0	0	32	0	37	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
E.f. FM 33	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	23,5	243,8	218,5	5,4	juvenil	0	1	0	0	0	8	0	0	174	0	6	0	1	0	0	0	0	0	0	2	
E.f. FM 34	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	23,5	246,3	220,7	3,9	juvenil	0	0	0	0	1	8	0	0	256	0	25	0	0	1	1	0	0	0	0	2	
E.f. FM 35	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 02/03	24	286,3	257,8	4,7	juvenil	0	0	0	0	0	3	0	0	221	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	

Anhang 16: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der freilebenden *Epinephelus fuscoguttatus* 2. Probennahme Ringgung. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; SG=Schlachtgewicht; T=Trockenzeit; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Trichodina</i> spp.	Microsporea gen. et sp. indet.	Myxozoa gen. et sp. indet.	<i>Prosorhynchus</i> cf. <i>crucibulum</i>	<i>Alloporocotyle epinepheli</i>	<i>Benedenia epinepheli</i>	Capsalidae gen. et sp. indet.	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Scolex pleuronectis</i>	<i>Terranova</i> sp.	<i>Raphidascaris</i> sp. I	<i>Camallanus paracarangis</i>	<i>Philometra ocularis</i>	<i>Philometra</i> sp.	<i>Sagum epinepheli</i>	Pennellidae gen. et sp. indet.	<i>Alcirona</i> sp.	Gnathiidae gen. et sp. indet.
E.f. FM II 1	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	25,5	301	278,3	3,8	juvenil	1	0	1	1	4	0	12	129	3	0	3	0	0	0	0	0	13	0
E.f. FM II 2	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	26	341,7	309	7,7	juvenil	0	0	1	0	9	0	0	70	0	3	2	1	0	0	0	6	0	0
E.f. FM II 3	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	27	349,8	320	5,8	juvenil	0	0	0	0	3	0	4	206	21	1	8	0	0	0	0	1	2	0
E.f. FM II 4	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	26,5	320,8	296,1	6,4	juvenil	0	0	1	0	5	0	0	19	1	1	8	0	0	1	0	0	0	0
E.f. FM II 5	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	23,5	233,7	213,4	4	juvenil	0	0	0	0	1	0	0	31	0	0	9	1	0	0	0	0	0	1
E.f. FM II 6	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	25,5	296,6	270,3	9,3	juvenil	0	0	0	10	4	7	29	80	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0
E.f. FM II 7	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	22,5	192,1	176,2	4,6	juvenil	0	0	0	13	4	6	2	94	0	0	0	0	1	0	0	3	4	0
E.f. FM II 8	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	23,5	199,2	184,8	2,3	juvenil	0	0	0	0	5	0	0	9	0	0	3	0	0	0	0	3	2	1
E.f. FM II 9	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	20	177,8	166,2	2,1	juvenil	0	0	0	0	5	10	1	139	2	0	3	0	0	0	0	3	3	0
E.f. FM II 10	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	27	370,4	336,3	7,5	juvenil	0	0	0	0	12	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
E.f. FM II 11	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	26	324,2	296	5,2	juvenil	0	0	0	0	3	0	0	53	0	0	6	0	0	0	0	1	1	0
E.f. FM II 12	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	25,5	310,4	285	7	juvenil	0	0	0	0	1	0	0	43	0	2	7	0	0	0	0	1	0	0
E.f. FM II 13	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	24,5	259,2	240,7	3,4	juvenil	0	0	0	0	1	0	0	31	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
E.f. FM II 14	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	28	390	361,5	7,2	juvenil	0	2	0	0	1	0	0	49	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0
E.f. FM II 15	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	25	272,7	253,3	4	juvenil	0	0	0	0	3	0	0	40	0	1	3	0	0	0	0	1	0	0
E.f. FM II 16	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	25,5	279	263,9	3,1	juvenil	0	179	1	0	1	0	0	47	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
E.f. FM II 17	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	25	304,1	280,2	4	juvenil	0	0	0	0	2	0	0	44	0	0	6	0	0	0	0	0	1	0
E.f. FM II 18	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	24,5	283,9	263,9	2,7	juvenil	0	1	0	0	3	0	0	41	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0
E.f. FM II 19	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	26	322,1	300,5	3,7	juvenil	0	5	0	0	0	0	0	69	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0
E.f. FM II 20	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	25	290	266,9	5,8	juvenil	0	0	0	0	0	1	1	165	4	2	4	0	0	0	0	0	0	0
E.f. FM II 21	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	27	348	322,4	6,4	juvenil	0	0	0	0	9	0	1	87	0	2	3	0	0	0	0	6	10	0
E.f. FM II 22	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	26,5	357,9	324,4	11,1	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	77	1	0	3	0	0	0	0	0	1	0
E.f. FM II 23	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	25	278,7	255,2	6,1	juvenil	0	0	0	0	5	0	0	64	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
E.f. FM II 24	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	25	312,6	285	6,6	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	206	0	1	4	1	0	0	1	0	2	0
E.f. FM II 25	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	26,5	335,5	309,6	6,2	juvenil	0	0	1	0	0	0	0	196	1	1	5	0	0	0	0	1	2	0
E.f. FM II 26	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	26,5	359,2	332,1	5,7	juvenil	0	0	1	0	0	0	0	134	0	2	5	0	0	0	0	0	1	0
E.f. FM II 27	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	27,5	349,7	318	3,3	juvenil	0	0	0	0	1	0	0	229	1	1	8	0	0	0	0	0	1	0
E.f. FM II 28	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	26	330,5	300	5,4	juvenil	0	0	0	0	0	25	11	471	55	1	3	4	0	0	0	0	1	0
E.f. FM II 29	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	27	387,4	354,1	7,3	juvenil	0	0	1	0	0	2	0	31	3	0	1	0	0	0	0	0	4	0
E.f. FM II 30	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	25	295,7	264,3	7,3	juvenil	0	0	0	0	1	2	0	65	0	2	0	0	0	0	0	1	7	1
E.f. FM II 31	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	25	287	264,4	4	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	87	0	1	2	0	0	0	0	0	11	0
E.f. FM II 32	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	27,5	426,8	393,9	6,8	juvenil	0	0	1	0	0	0	0	254	1	1	5	0	0	0	0	0	1	0
E.f. FM II 33	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	27	378,7	341,9	6,9	juvenil	0	1	0	0	11	0	0	109	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0
E.f. FM II 34	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	27	376,2	349,5	3,1	juvenil	0	0	0	0	0	2	0	68	10	2	5	0	0	0	0	0	2	0
E.f. FM II 35	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	T 03	25	307,3	285,4	3,7	juvenil	0	0	0	0	0	0	1	120	0	0	5	1	0	0	0	0	1	0

Anhang 17: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa der freilebenden *Epinephelus fuscoguttatus* 3. Probennahme Ringgung. (FG=Frishgewicht; LG=Lebergewicht; R=Regenzeit; SG=Schlachtgewicht; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Trichodina</i> spp.	Microsporea gen. et sp. indet.	Myxozoa gen. et sp. indet.	<i>Prosorhynchus australis</i>	<i>Prosorhynchus cf. crucibulum</i>	<i>Prosorhynchus</i> indet.	<i>Lecithochirium magnaporum</i>	<i>Allopodocotyle epinepheli</i>	<i>Benedenia epinepheli</i>	Capsalidae gen. et sp. indet.	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Parotobothrium balli</i>	<i>Scolex pleuronectis</i>	<i>Terranova</i> sp.	<i>Raphidascaris</i> sp. 1	<i>Camallanus paracarangis</i>	<i>Echinocephalus</i> sp.	Pennellidae gen. et sp. indet.	<i>Alcirona</i> sp.	<i>Argathona rhinoceros</i>
E.f. FM III 1	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	30	566,7	506,4	13,5	juvenil	0	2	0	0	0	0	0	1	0	3	185	0	4	3	11	0	0	0	12	0
E.f. FM III 2	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	28	425,9	387,4	13,2	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	100	0	8	0	7	1	0	1	6	0
E.f. FM III 3	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	29,5	494,7	448,2	10,8	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	5	0	4	122	3	8	0	17	0	0	3	4	0
E.f. FM III 4	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	30	478,6	445,2	8,9	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	56	1	10	4	2	0	0	0	6	2
E.f. FM III 5	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	27,5	407,5	370,6	11,2	juvenil	0	0	0	0	0	0	1	4	1	0	103	1	19	2	4	0	0	3	8	1
E.f. FM III 6	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	29	448,3	416,8	7,6	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	105	0	7	1	11	2	0	4	7	0
E.f. FM III 7	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	29	507,9	459	13,1	juvenil	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	56	3	8	3	14	0	0	7	3	0
E.f. FM III 8	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	28,5	445,9	402,9	9,6	juvenil	0	1	0	0	0	0	1	6	1	0	60	1	9	4	11	1	0	4	1	1
E.f. FM III 9	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	28,5	437,9	395,5	14,8	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	2	0	6	160	1	4	5	16	1	0	10	1	1
E.f. FM III 10	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	26,5	353	319,7	10,8	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	135	0	13	1	14	1	0	10	3	0
E.f. FM III 11	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	27,5	402	362,6	9,4	juvenil	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	146	0	10	5	8	1	0	6	3	2
E.f. FM III 12	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	27,5	369,3	345,7	8,7	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	5	0	2	97	0	13	0	9	0	1	2	2	0
E.f. FM III 13	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	27,5	370,7	337,4	10	juvenil	1	0	0	0	0	0	0	16	2	10	119	2	20	3	7	5	0	6	1	0
E.f. FM III 14	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	27,5	360,1	327,9	5,7	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	10	0	8	80	0	11	0	3	0	0	1	3	0
E.f. FM III 15	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	29	439	396,6	10	juvenil	0	0	0	0	0	0	1	8	0	7	137	1	15	2	6	7	0	0	1	0
E.f. FM III 16	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	27,5	394,9	356,1	9,5	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	6	0	8	147	0	7	3	9	2	0	4	5	0
E.f. FM III 17	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	27,5	439,6	405,2	9,3	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	8	3	10	38	3	25	0	6	0	0	0	6	0
E.f. FM III 18	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	27	358,7	323	7,4	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	14	0	8	88	1	144	1	9	3	0	4	0	0
E.f. FM III 19	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	38	867	798	17,8	juvenil	0	0	1	0	31	0	0	15	1	8	45	0	0	1	2	0	0	23	41	0
E.f. FM III 20	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	26,5	349,4	317,4	6,8	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	4	1	4	205	1	7	0	6	3	0	0	15	0
E.f. FM III 21	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	26,5	356,6	316,1	7	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	3	4	11	30	3	0	1	12	2	0	2	6	0
E.f. FM III 22	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	28	391,4	358,6	8,9	juvenil	0	0	0	0	0	0	1	14	0	6	64	0	14	3	2	1	0	6	3	0
E.f. FM III 23	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	28	376,9	346,1	2,5	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	4	3	5	98	1	7	1	4	1	0	0	2	0
E.f. FM III 24	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	26	336	308,7	5,3	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	8	2	12	83	0	9	0	1	3	0	2	1	1
E.f. FM III 25	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	27	357,8	321,9	10	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	17	7	8	45	0	17	6	12	1	0	6	0	1
E.f. FM III 26	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	28	374,2	345,7	3,2	juvenil	0	5	0	0	0	0	0	10	1	7	66	0	0	3	4	0	0	6	1	0
E.f. FM III 27	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	26,5	341,2	294,3	6,8	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	3	2	5	68	0	38	3	7	2	0	5	0	1
E.f. FM III 28	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	25,5	310,2	280	8,3	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	40	4	0	0	4	0	0	3	1	0
E.f. FM III 29	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	27	373,8	316,9	8,9	juvenil	0	0	0	0	0	2	0	4	0	4	78	0	0	0	6	1	0	6	4	0
E.f. FM III 30	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	25,5	305,6	273,9	7,6	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	6	2	2	70	2	0	1	7	0	0	7	7	0
E.f. FM III 31	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	28	474,3	425,6	13,2	juvenil	0	0	0	3	0	0	0	1	3	5	53	1	6	0	6	2	0	5	1	0
E.f. FM III 32	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	26	325,9	296,2	6,4	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	5	0	3	58	3	27	2	4	0	0	7	1	0
E.f. FM III 33	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	27,5	410,2	359,6	14,7	juvenil	0	3	0	1	0	0	0	4	3	5	112	2	79	2	17	1	0	4	4	1
E.f. FM III 34	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	28	386,6	348,1	12	juvenil	0	0	0	4	0	0	0	6	4	5	64	4	23	1	2	4	0	5	7	1
E.f. FM III 35	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	28	378,2	359	1,5	juvenil	0	0	0	0	0	0	1	5	6	6	76	4	28	1	9	3	0	8	4	1

Anhang 18: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von mit Pellets gefütterten *Epinephelus fuscoguttatus* bei Cobra.
(FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; SG=Schlachtgewicht; T=Trockenzeit; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	Myxozoa gen. et sp. indet.	Capsalidae gen. et sp. indet.	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Scolex pleuronectis</i>	Pennellidae gen. et sp. indet.
E.f. Cobra P 1	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23,5	250	230	1	juvenil	0	0	0	1	0
E.f. Cobra P 2	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22,5	240	205	1	juvenil	0	0	0	0	0
E.f. Cobra P 3	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23	240	200	2,5	juvenil	0	0	0	0	0
E.f. Cobra P 4	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23	240	210	1,5	juvenil	0	0	0	0	0
E.f. Cobra P 5	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23,5	260	230	1,5	juvenil	0	0	2	0	1
E.f. Cobra P 6	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22,5	220	200	2	juvenil	0	0	1	0	0
E.f. Cobra P 7	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22,5	240	220	2	juvenil	0	0	0	0	0
E.f. Cobra P 8	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23,5	260	235	1	juvenil	1	0	0	0	0
E.f. Cobra P 9	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22,5	220	200	1	juvenil	0	0	3	0	0
E.f. Cobra P 10	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22,5	240	210	1	juvenil	0	0	1	0	0
E.f. Cobra P 11	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22	230	200	1	juvenil	1	0	0	0	0
E.f. Cobra P 12	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23,5	260	240	2	juvenil	1	0	0	0	1
E.f. Cobra P 13	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22	240	210	2	juvenil	1	1	1	0	0
E.f. Cobra P 14	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23,5	250	220	2	juvenil	1	0	0	0	0
E.f. Cobra P 15	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	24,5	310	280	2	juvenil	0	0	0	0	0
E.f. Cobra P 16	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	21,5	210	195	1	juvenil	1	0	9	0	0
E.f. Cobra P 17	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23,5	260	240	1	juvenil	0	0	5	0	0
E.f. Cobra P 18	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	21	150	125	1	juvenil	1	0	15	0	0
E.f. Cobra P 19	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22	200	170	1	juvenil	0	0	0	0	0
E.f. Cobra P 20	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23,5	260	240	1	juvenil	1	0	37	0	0
E.f. Cobra P 21	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	25	300	260	1,5	juvenil	1	0	1	0	0
E.f. Cobra P 22	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23,5	280	250	2,5	juvenil	1	0	0	0	0
E.f. Cobra P 23	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23,5	270	240	1	juvenil	0	0	1	0	0
E.f. Cobra P 24	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23	270	230	3,5	juvenil	0	0	2	0	0
E.f. Cobra P 25	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	24	280	250	1	juvenil	0	1	2	0	2
E.f. Cobra P 26	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22,5	240	220	0,5	juvenil	1	0	5	0	0
E.f. Cobra P 27	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	24	310	280	1	juvenil	1	0	0	0	0
E.f. Cobra P 28	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	25,5	310	280	1	juvenil	1	0	3	0	0
E.f. Cobra P 29	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22,5	200	185	0,5	juvenil	1	0	2	0	0
E.f. Cobra P 30	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	24	260	240	1	juvenil	1	0	0	0	0
E.f. Cobra P 31	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	24	320	280	1	juvenil	0	0	1	0	0
E.f. Cobra P 32	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22,5	230	210	1	juvenil	1	0	0	0	0
E.f. Cobra P 33	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	24,5	300	270	1	juvenil	0	0	1	0	0
E.f. Cobra P 34	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22	220	200	1	juvenil	0	0	0	0	0
E.f. Cobra P 35	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	24	300	270	2	juvenil	0	0	0	0	0

Anhang 19: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von mit Futterfisch gefütterten *Epinephelus fuscoguttatus* bei Cobra. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; SG=Schlachtgewicht; T=Trockenzeit; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Trichodina</i> spp.	<i>Myxozoa</i> gen. et sp. indet.	<i>Prosorhynchus australis</i>	<i>Prosorhynchus luzonicus</i>	<i>Prosorhynchus</i> indet.	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Parotobothrium balli</i>	<i>Scolex pleuronectis</i>	<i>Hysterothylacium</i> sp. I	<i>Terranova</i> sp.	<i>Raphidascaris</i> sp. I	<i>Nematoda</i> gen. et sp. indet.	<i>Pennellidae</i> gen. et sp. indet.
E.f. Cobra T 1	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22	225	210	4	juvenil	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	2	0	0
E.f. Cobra T 2	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23	250	220	4	juvenil	0	1	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0
E.f. Cobra T 3	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22,5	220	180	3	juvenil	0	0	0	0	1	1	1	8	0	0	0	0	0
E.f. Cobra T 4	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	24	255	240	4,5	juvenil	0	1	0	1	1	0	0	6	0	0	0	0	0
E.f. Cobra T 5	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	24	290	260	5	juvenil	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
E.f. Cobra T 6	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	24	290	260	4	juvenil	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
E.f. Cobra T 7	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23	250	210	3	juvenil	0	1	0	0	0	0	0	116	0	0	0	0	0
E.f. Cobra T 8	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23,5	240	210	2,5	juvenil	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
E.f. Cobra T 9	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22,5	280	245	3	juvenil	0	0	0	0	0	6	24	2	0	0	0	0	0
E.f. Cobra T 10	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22	240	210	3	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
E.f. Cobra T 11	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23	220	200	2	juvenil	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0
E.f. Cobra T 12	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22,5	250	220	2	juvenil	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
E.f. Cobra T 13	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23	230	210	1	juvenil	0	1	0	0	0	3	5	1	0	0	0	0	0
E.f. Cobra T 14	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23,5	250	210	3	juvenil	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0
E.f. Cobra T 15	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23	245	225	2,5	juvenil	0	1	0	0	1	7	0	1	0	0	1	0	0
E.f. Cobra T 16	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22,5	230	210	2	juvenil	1	1	0	0	0	3	0	1	0	0	2	0	0
E.f. Cobra T 17	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22	240	215	2,5	juvenil	0	1	0	0	0	0	21	5	0	0	2	1	0
E.f. Cobra T 18	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	24	270	240	3	juvenil	0	1	0	0	0	1	0	12	0	0	2	0	0
E.f. Cobra T 19	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23	240	210	2	juvenil	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E.f. Cobra T 20	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22,5	210	190	2,5	juvenil	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0
E.f. Cobra T 21	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23,5	250	220	2	juvenil	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1	0	0
E.f. Cobra T 22	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23,5	260	240	1	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0
E.f. Cobra T 23	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	24	300	270	1,5	juvenil	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	4	0	0
E.f. Cobra T 24	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23	220	205	2	juvenil	0	1	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0
E.f. Cobra T 25	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23,5	260	240	1	juvenil	0	1	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
E.f. Cobra T 26	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23,5	255	240	1,5	juvenil	0	1	0	0	0	9	0	2	0	0	1	0	0
E.f. Cobra T 27	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23,5	260	230	2	juvenil	0	1	0	0	2	9	0	0	1	0	1	0	1
E.f. Cobra T 28	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	24	280	250	3	juvenil	0	1	1	0	0	6	5	18	0	0	0	0	0
E.f. Cobra T 29	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	21	200	180	1	juvenil	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
E.f. Cobra T 30	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22	210	180	2	juvenil	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
E.f. Cobra T 31	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23,5	240	210	1,5	juvenil	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0
E.f. Cobra T 32	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	24,5	260	235	2	juvenil	0	1	0	0	0	1	23	75	0	0	0	0	0
E.f. Cobra T 33	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	23,5	230	200	2	juvenil	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E.f. Cobra T 34	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	25	280	260	2	juvenil	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
E.f. Cobra T 35	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Cobra (Tanjung Selaki)	T 03	22,5	230	195	1,5	juvenil	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0

Anhang 20: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von *Epinephelus fuscoguttatus*. Probenahme in Tanjung Putus. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; SG=Schlachtgewicht; T=Trockenzeit; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Trichodina</i> spp.	Microsporea gen. et sp. indet.	Myxozoa gen. et sp. indet.	<i>Altopodocotyle epinepheli</i>	<i>Benedenia epinepheli</i>	Capsalidae gen. et sp. indet.	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Parotobothrium balli</i>	<i>Scolex pleuronectis</i>	<i>Raphidascaris</i> sp. I	<i>Camallanus paracarangis</i>	Nematoda gen. et sp. indet.	Acanthocephala gen. et sp. indet.
E.f. TP 1	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	27,5	404	382	3	juvenil	0	197	1	0	0	19	193	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 2	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	29	464	425	9	juvenil	0	2	1	0	0	16	15	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 3	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	27,5	430	405	4	juvenil	0	0	1	0	0	5	190	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 4	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	27,5	408	382	5	juvenil	0	0	1	0	0	10	89	0	0	0	0	1	0
E.f. TP 5	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	25,5	302	280	5	juvenil	0	2	1	0	0	1	201	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 6	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	28	385	358	3	juvenil	0	2	0	0	0	1	205	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 7	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	32,5	682	639	12	juvenil	0	1	1	0	0	9	93	0	0	0	0	0	1
E.f. TP 8	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	32	628	600	8	juvenil	0	1	1	0	2	5	182	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 9	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	31	512	586	9	juvenil	0	4	1	0	1	1	75	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 10	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	30	660	609	10	juvenil	0	0	1	0	2	0	89	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 11	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	34	744	683	12	juvenil	0	23	1	0	5	0	497	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 12	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	28	403	382	5	juvenil	0	0	1	0	0	0	74	0	0	2	0	0	0
E.f. TP 13	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	29,5	527	487	6	juvenil	0	0	1	0	4	3	84	0	0	1	0	0	0
E.f. TP 14	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	25,5	378	346	6	juvenil	0	0	1	0	0	1	116	0	0	1	0	0	0
E.f. TP 15	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	25,5	338	309	7	juvenil	0	0	1	0	0	0	149	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 16	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	29	431	401	8	juvenil	0	4	1	0	0	0	49	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 17	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	26	360	340	5	juvenil	0	2	0	0	0	0	147	0	0	0	1	0	0
E.f. TP 18	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	30	591	552	6	juvenil	0	1	1	0	2	0	38	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 19	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	31,5	562	527	6	juvenil	0	0	1	0	1	0	652	0	1	6	0	0	0
E.f. TP 20	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	34,5	800	736	13	juvenil	0	0	1	1	0	1	360	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 21	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	20	457	432	4	juvenil	0	9	1	0	1	0	120	0	0	2	0	0	0
E.f. TP 22	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	31,5	590	548	10	juvenil	0	5	0	0	0	0	119	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 23	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	28,5	420	386	9	juvenil	0	1	1	0	0	0	55	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 24	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	26,5	353	333	1	juvenil	0	12	1	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 25	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	29,5	467	439	5	juvenil	9	0	1	0	3	2	76	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 26	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	29	424	394	6	juvenil	2	0	0	0	0	3	169	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 27	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	27	428	395	7	juvenil	0	11	1	0	0	0	158	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 28	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	25,5	394	356	9	juvenil	1	7	1	0	0	0	61	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 29	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	29	490	452	6	juvenil	0	9	1	0	0	0	165	0	0	1	0	0	0
E.f. TP 30	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	27,5	357	333	7	juvenil	0	18	1	0	0	0	10	2	0	0	0	0	0
E.f. TP 31	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	32	578	553	6	juvenil	0	2	1	0	0	2	223	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 32	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	28	464	428	8	juvenil	0	3	1	0	0	24	225	0	1	2	0	0	0
E.f. TP 33	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	28,5	392	364	8	juvenil	6	7	1	0	0	0	76	0	0	5	0	0	0
E.f. TP 34	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	29,5	507	475	5	juvenil	26	1	1	0	0	0	37	0	0	0	0	0	0
E.f. TP 35	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tanjung Putus	T 03	29	394	372	4	juvenil	2	1	1	11	0	0	269	1	0	0	0	0	0

Anhang 21: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von *Epinephelus fuscoguttatus*. Probennahme in Ringgung. (FG=Frishgewicht; LG=Lebergewicht; R=Regenzeit; SG=Schlachtgewicht; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Trichodina</i> spp.	Microsporea gen. et sp. indet.	Myxozoa gen. et sp. indet.	<i>Proserothychus</i> indet.	<i>Leithochirium magnaporum</i>	<i>Allopdocolyle epinepheli</i>	<i>Benedenia epinepheli</i>	<i>Neobenedenia melleni</i>	Capsalidae gen. et sp. indet.	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Parotobothrium balli</i>	<i>Scolex pleuronectis</i>	<i>Pseudophyllidea</i> gen. et sp. indet.	<i>Hysterothylacium</i> sp. 1	<i>Terranova</i> sp.	<i>Raphidascaris</i> sp. 1	<i>Camallanus paracarangis</i>	Pennellidae gen. et sp. indet.	<i>Alcirona</i> sp.	<i>Argathona rhinoceros</i>	Gnathidae gen. et sp. indet.
E.f. Ringgung 1	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	29,5	544,9	480,1	14,8	juvenil	0	1	0	0	0	1	0	0	4	111	0	4	0	0	1	16	0	0	0	0	0
E.f. Ringgung 2	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	27	378,8	336,4	10,3	juvenil	0	0	0	0	0	1	3	0	2	28	1	0	0	1	4	1	0	0	0	0	0
E.f. Ringgung 3	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	27,5	372,1	340,2	8,9	juvenil	0	0	0	0	0	1	0	0	0	28	0	70	0	0	3	6	1	0	0	0	0
E.f. Ringgung 4	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	27	334,2	300,6	11,1	juvenil	0	0	0	0	0	3	0	0	0	75	0	7	0	0	3	4	1	0	0	1	0
E.f. Ringgung 5	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	25,5	332,9	295,9	10	juvenil	0	0	1	0	0	2	0	0	0	13	0	20	0	0	0	7	1	0	0	1	0
E.f. Ringgung 6	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	25,5	336,2	299,7	10,2	juvenil	0	0	1	0	0	2	1	0	0	66	0	25	0	0	2	3	0	0	0	0	0
E.f. Ringgung 7	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	27	409,7	369	10	juvenil	0	0	0	0	1	6	0	0	5	123	0	92	0	0	0	7	2	0	0	1	0
E.f. Ringgung 8	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	24,5	334,4	298,7	5,6	juvenil	0	0	0	0	0	8	3	0	3	22	0	35	0	0	1	6	0	0	0	0	0
E.f. Ringgung 9	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	25	308,6	277,9	4,3	juvenil	0	0	1	0	0	4	7	0	1	82	4	18	0	0	1	10	2	0	0	0	0
E.f. Ringgung 10	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	25,5	302,4	269,4	5,6	juvenil	0	0	1	0	0	1	7	0	2	0	4	10	0	0	1	2	1	0	0	0	0
E.f. Ringgung 11	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	25	320	286,3	6,5	juvenil	0	1	1	0	0	4	21	1	4	90	2	89	0	0	0	14	1	0	0	0	0
E.f. Ringgung 12	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	25	283,5	253,4	5,8	juvenil	0	0	1	0	0	1	1	0	2	24	5	3	0	0	1	7	0	0	0	0	0
E.f. Ringgung 13	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	26,5	348,9	314,1	9,3	juvenil	0	0	0	0	0	5	2	0	3	31	1	11	0	0	3	8	2	1	0	0	0
E.f. Ringgung 14	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	26	329,1	294,1	10	juvenil	0	0	1	0	1	1	0	0	2	54	0	32	0	0	3	11	2	0	0	0	0
E.f. Ringgung 15	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	26	297,2	272,1	5,6	juvenil	0	0	1	0	0	2	5	0	0	23	3	166	0	0	4	4	0	0	0	0	0
E.f. Ringgung 16	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	29	481,1	422,3	10	juvenil	0	0	1	2	1	5	3	0	8	23	2	12	0	0	2	12	2	0	5	1	0
E.f. Ringgung 17	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	26,5	352,6	317,2	7,5	juvenil	0	0	0	0	0	4	4	0	3	34	2	13	0	0	4	7	0	0	0	0	0
E.f. Ringgung 18	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	24	291,2	260,7	9,7	juvenil	0	0	0	0	0	2	9	0	5	79	1	13	0	0	2	3	2	0	0	0	0
E.f. Ringgung 19	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	26	322,7	293,1	7,5	juvenil	0	0	1	0	0	1	5	0	0	27	3	13	0	0	3	11	0	0	0	0	0
E.f. Ringgung 20	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	24,5	323,8	291	7,7	juvenil	0	0	1	0	0	6	2	0	2	61	0	23	0	0	2	12	0	0	0	0	0
E.f. Ringgung 21	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	24	255,1	234,9	8,9	juvenil	0	0	0	0	1	3	2	0	0	54	0	19	0	0	0	6	1	0	0	0	0
E.f. Ringgung 22	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	26	315,8	284,3	6,8	juvenil	0	0	0	0	0	7	0	0	3	42	3	9	0	0	3	13	3	0	0	0	0
E.f. Ringgung 23	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	25,5	310,2	285,4	9	juvenil	0	0	0	1	0	1	0	0	0	43	2	10	1	0	1	5	1	0	0	0	0
E.f. Ringgung 24	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	23,5	293,3	263,9	7	juvenil	0	0	0	0	0	3	0	0	3	80	4	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
E.f. Ringgung 25	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	27	352,8	326,2	4,7	juvenil	0	0	0	0	0	2	1	0	11	175	3	9	0	0	1	1	1	0	0	1	0
E.f. Ringgung 26	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	24,5	275,5	350,5	3,3	juvenil	1	0	1	0	0	3	0	0	10	54	0	56	0	0	1	6	1	0	0	0	1
E.f. Ringgung 27	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	24,5	283,3	260	5,7	juvenil	0	0	0	0	0	3	0	0	0	71	3	57	0	0	3	3	0	0	0	0	0
E.f. Ringgung 28	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	26	341,7	315,2	3,7	juvenil	0	0	1	0	0	4	1	0	2	30	1	8	0	0	2	7	0	0	0	0	0
E.f. Ringgung 29	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	26	334,9	305,8	2,6	juvenil	0	0	0	0	1	4	0	0	1	39	1	10	0	1	3	13	0	0	0	0	0
E.f. Ringgung 30	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	24,5	275,3	249,9	2,2	juvenil	0	3	1	0	0	6	0	0	11	117	0	32	0	0	4	3	2	0	0	0	0
E.f. Ringgung 31	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	25,5	340,7	306,8	7,8	juvenil	0	0	0	0	1	1	0	0	8	86	0	12	0	0	6	4	1	0	0	0	0
E.f. Ringgung 32	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	23	274,8	251,3	5,2	juvenil	0	33	1	0	1	7	0	0	30	108	1	29	0	0	2	9	1	0	0	0	0
E.f. Ringgung 33	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	24,5	274,2	240,7	7,6	juvenil	0	0	0	0	0	6	3	0	4	51	1	54	0	0	1	3	1	0	0	0	0
E.f. Ringgung 34	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	25,5	320	285,9	6,7	juvenil	0	3	0	0	0	7	0	0	1	71	0	22	0	0	6	17	1	0	0	0	0
E.f. Ringgung 35	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Ringgung	R 03/04	26	316,2	287,3	8,4	juvenil	0	0	0	0	0	6	0	0	2	64	3	15	0	0	1	14	1	0	0	0	0

Anhang 22: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von *Epinephelus fuscoguttatus*. 1. Probennahme in den Pulau Seribu. (FG=Frishgewicht; LG=Lebergewicht; R=Regenzeit; SG=Schlachtgewicht; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Trichodina</i> spp.	<i>Myxozoa</i> gen. et sp. indet.	<i>Prosorhynchus australis</i>	<i>Prosorhynchus</i> cf. <i>crucibulum</i>	<i>Prosorhynchus</i> indet.	Enteritidae gen. et sp. indet.	<i>Alloporocotyle epinepheli</i>	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Scolex pleuronectis</i>	<i>Terranova</i> sp.	<i>Raphidascaris</i> sp. I	<i>Camallanus paracarangis</i>	Pennellidae gen. et sp. indet.	<i>Alicrona</i> sp.
E.f. PS 1	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	26,5	350	331	3,3	juvenil	0	1	0	0	0	5	0	377	3	0	3	0	0	0
E.f. PS 2	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	27	397	361	7,3	juvenil	0	0	0	0	0	3	0	138	0	1	0	0	1	0
E.f. PS 3	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	25	326	301	3,6	juvenil	0	0	0	0	0	7	1	261	1	0	5	0	0	0
E.f. PS 4	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	26,5	410	375	3,5	juvenil	0	1	0	1	1	0	1	375	0	3	7	0	0	0
E.f. PS 5	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	26,5	356	337	4,4	juvenil	1	1	0	5	7	0	0	186	0	8	5	0	0	0
E.f. PS 6	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	27,5	376	341	5,2	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	241	0	1	0	0	0	0
E.f. PS 7	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	26,5	387	356	3,9	juvenil	0	0	0	0	0	3	0	85	0	1	5	0	0	0
E.f. PS 8	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	25	357	324	3,3	juvenil	0	1	2	8	0	0	0	126	0	1	5	0	0	0
E.f. PS 9	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	24,5	324	299	5,6	juvenil	0	1	0	0	0	2	8	169	0	0	6	0	0	0
E.f. PS 10	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	28,5	490	448	6,9	juvenil	0	0	0	4	0	0	0	96	0	0	1	0	0	0
E.f. PS 11	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	26	361	326	6	juvenil	0	1	0	57	0	5	0	144	0	0	1	0	0	0
E.f. PS 12	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	23,5	272	254	3,6	juvenil	0	0	0	0	1	0	3	53	1	0	0	0	0	0
E.f. PS 13	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	33	743	683	12,9	juvenil	0	0	5	21	0	1	0	137	1	0	7	0	0	0
E.f. PS 14	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	28,5	510	469	9,1	juvenil	0	0	3	7	0	0	0	96	0	1	1	0	0	0
E.f. PS 15	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	25,5	368	337	6,6	juvenil	0	0	6	0	0	1	0	139	0	0	1	0	0	0
E.f. PS 16	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	28	564	510	8,5	juvenil	0	0	22	4	0	0	0	175	0	4	8	0	0	0
E.f. PS 17	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	25,5	439	397	4,6	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	149	0	3	2	1	0	0
E.f. PS 18	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	25	429	397	4,4	juvenil	0	0	2	0	0	1	0	169	0	0	4	0	0	0
E.f. PS 19	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	26,5	424	388	7,1	juvenil	0	0	8	17	0	2	0	194	0	2	4	0	0	0
E.f. PS 20	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	25	362	321	5,3	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	120	0	1	0	0	0	0
E.f. PS 21	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	27	464	425	7,9	juvenil	0	0	42	7	0	1	0	187	0	0	2	0	0	0
E.f. PS 22	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	25,5	340	307	4,4	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	125	1	3	0	0	1	0
E.f. PS 23	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	25	350	316	4	juvenil	0	0	0	4	0	1	34	56	0	0	2	0	0	0
E.f. PS 24	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	31,5	678	633	8,3	juvenil	0	1	0	0	0	0	18	72	2	0	5	0	0	1
E.f. PS 25	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	30,5	603	557	6,3	juvenil	0	0	1	0	0	0	0	263	4	2	4	0	0	0
E.f. PS 26	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	29,5	458	434	3,3	juvenil	0	0	0	0	0	2	9	302	0	1	3	0	0	0
E.f. PS 27	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	29,5	591	530	5,8	juvenil	0	0	2	0	0	0	2	191	0	4	6	0	0	1
E.f. PS 28	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	25,5	416	372	7,8	juvenil	0	0	1	2	0	0	0	30	0	0	6	0	0	0
E.f. PS 29	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	26,5	392	362	5,2	juvenil	0	0	16	8	0	0	15	77	0	1	0	0	0	0
E.f. PS 30	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	26,5	406	377	4,9	juvenil	0	0	0	0	0	3	0	53	0	9	7	0	0	0
E.f. PS 31	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	26,5	370	347	4,3	juvenil	0	0	1	0	0	1	0	241	1	0	4	0	0	0
E.f. PS 32	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	26	368	341	5,3	juvenil	0	0	14	2	0	2	0	57	0	2	1	0	0	0
E.f. PS 33	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	27	517	428	5,7	juvenil	0	0	5	3	0	4	0	73	1	0	4	0	0	0
E.f. PS 34	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	28	435	401	6,2	juvenil	0	0	0	2	0	0	3	50	0	2	6	0	0	0
E.f. PS 35	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 03/04	27	412	379	7,1	juvenil	0	0	0	19	0	4	0	329	0	1	5	0	0	0

Anhang 23: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von *Epinephelus fuscoguttatus*. 2. Probennahme in den Pulau Seribu. (FG=Frishgewicht; LG=Lebergewicht; R=Regenzeit; SG=Schlachtgewicht; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Standort	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	Myxozoa gen. et sp. indet.	<i>Prosorhynchus australis</i>	<i>Prosorhynchus cf. crucibulum</i>	<i>Lecithochirium magnaporum</i>	Enenteridae gen. et sp. indet.	<i>Altopodocotyle epinepheli</i>	<i>Benedenia epinepheli</i>	Capsalidae gen. et sp. indet.	<i>Pseudorhabdosynochus</i> spp.	<i>Parotobotrium balli</i>	<i>Scolex pleuronectis</i>	<i>Hysterothylacium</i> sp. I	<i>Terranova</i> sp.	<i>Raphidascaris</i> sp. I	<i>Raphidascaris</i> sp. II	<i>Camallanus paracarangis</i>	Nematoda gen. et sp. indet.
E.f. PS II 1	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	28,5	480	445	6,2	juvenil	1	0	0	0	0	0	7	3	519	0	12	0	4	1	0	0	0
E.f. PS II 2	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	31	670	630	6,7	juvenil	1	1	0	0	0	0	6	13	582	0	0	0	1	0	0	0	0
E.f. PS II 3	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	29	560	505	8,8	juvenil	1	0	0	0	0	0	8	0	615	1	0	1	0	0	0	0	0
E.f. PS II 4	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	29,5	690	640	7,2	juvenil	1	0	0	0	0	0	10	0	236	0	1	0	0	0	0	0	0
E.f. PS II 5	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	30,5	610	565	6	juvenil	1	0	0	0	0	0	14	3	634	1	1	0	0	0	0	0	0
E.f. PS II 6	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	30	560	520	5,3	juvenil	1	0	0	0	0	0	13	2	1006	0	0	0	0	0	0	0	0
E.f. PS II 7	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	30	590	550	5,5	juvenil	1	0	0	0	0	0	9	3	285	1	0	0	0	0	0	0	0
E.f. PS II 8	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	28	470	430	6,3	juvenil	0	0	0	0	0	0	5	0	143	0	0	0	0	0	0	0	0
E.f. PS II 9	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	31	645	600	5,4	juvenil	0	0	0	0	0	0	3	0	279	0	0	0	2	0	0	0	0
E.f. PS II 10	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	26,5	410	380	6,9	juvenil	0	0	0	1	0	0	10	0	494	0	0	0	0	2	0	1	0
E.f. PS II 11	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	25,5	390	350	8,9	juvenil	1	0	0	0	0	0	1	1	423	0	18	0	3	0	0	0	0
E.f. PS II 12	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	29	490	455	5,3	juvenil	1	0	0	1	0	0	5	8	462	0	2	0	0	3	0	0	0
E.f. PS II 13	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	25,5	380	360	4,3	juvenil	1	0	0	1	0	0	2	0	366	0	3	0	1	3	0	0	0
E.f. PS II 14	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	28	410	380	4,1	juvenil	1	0	0	0	0	0	4	4	327	0	0	0	0	4	0	0	0
E.f. PS II 15	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	29,5	700	655	7	juvenil	1	0	0	0	2	0	10	7	186	0	0	0	1	6	0	0	0
E.f. PS II 16	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	29	570	520	6,4	juvenil	1	0	0	0	0	0	6	9	324	0	0	0	0	5	0	1	0
E.f. PS II 17	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	28	500	465	6,9	juvenil	0	0	1	0	0	0	2	5	203	0	0	0	0	2	0	0	0
E.f. PS II 18	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	27	455	415	4,7	juvenil	1	0	0	0	0	0	4	3	311	0	0	0	0	2	0	0	0
E.f. PS II 19	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	26,5	440	415	8,5	juvenil	0	0	0	1	0	0	2	1	309	0	0	0	0	0	0	0	1
E.f. PS II 20	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	27,5	435	405	3,8	juvenil	1	0	0	0	0	0	4	1	341	0	1	0	0	5	0	0	0
E.f. PS II 21	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	27,5	590	530	5,9	juvenil	1	0	0	1	0	0	2	4	116	0	0	0	0	1	0	0	0
E.f. PS II 22	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	26,5	485	455	4,8	juvenil	1	0	0	0	0	0	2	3	421	1	0	0	0	2	0	0	0
E.f. PS II 23	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	26,5	380	360	3,4	juvenil	1	0	0	1	0	0	8	12	246	0	0	0	0	2	0	0	0
E.f. PS II 24	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	29,5	575	525	5	juvenil	1	0	0	0	0	0	8	35	336	0	0	0	1	4	0	0	0
E.f. PS II 25	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	25,5	390	345	6,8	juvenil	1	0	0	0	0	0	1	6	233	0	2	0	0	2	0	0	0
E.f. PS II 26	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	25	340	325	4	juvenil	1	0	0	0	0	0	0	0	240	0	0	0	0	2	0	0	0
E.f. PS II 27	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	24	330	300	4,6	juvenil	0	0	0	0	0	0	1	6	247	1	1	0	1	0	0	0	0
E.f. PS II 28	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	29,5	530	495	12,7	juvenil	0	0	0	0	0	0	1	2	269	0	0	0	0	6	0	0	0
E.f. PS II 29	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	28	470	430	9,8	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	4	363	0	0	0	0	2	0	0	0
E.f. PS II 30	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	25,5	390	350	9,3	juvenil	0	0	0	0	0	0	0	2	229	1	4	0	1	2	0	0	0
E.f. PS II 31	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	25	370	340	8,1	juvenil	1	0	0	2	0	0	0	13	219	1	2	0	0	0	0	0	0
E.f. PS II 32	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	30	590	550	4	juvenil	1	0	0	0	0	0	2	5	247	0	1	0	0	0	0	0	0
E.f. PS II 33	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	28	470	440	7	juvenil	1	0	0	0	0	1	3	1	296	0	0	0	0	2	1	1	0
E.f. PS II 34	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	27	400	375	3,5	juvenil	1	0	0	1	0	0	3	6	342	0	3	0	0	3	0	1	0
E.f. PS II 35	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Pulau Seribu	R 04/05	27	415	380	6,7	juvenil	0	0	0	0	0	0	4	5	204	1	4	0	0	0	0	0	0

Anhang 24: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von *Sardinella gibbosa*. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; R=Regenzeit; SG=Schlachtgewicht; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Mazocraeoides prashida</i>	<i>Aphanurus</i> sp.	Digena gen. et sp. indet.	Cestoda gen. et sp. indet.	Nematoda gen. et sp. indet.	<i>Hyterothylacium</i> sp. I	<i>Camallanus paracarangis</i>	<i>Pumiliopes squamosus</i>
S.g. TBBL 1	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	13,8	28,8	26,7	0,3	weiblich	2	0	0	0	0	0	0	0
S.g. TBBL 2	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	13,6	26	24	0,3	weiblich	1	1	0	0	0	0	0	0
S.g. TBBL 3	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	13	23,8	22,1		weiblich	0	5	0	0	0	0	1	0
S.g. TBBL 4	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	12,8	22,7	20,9		weiblich	0	0	0	0	0	0	1	0
S.g. TBBL 5	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	11,6	17,8	16,1		männlich	0	0	0	0	0	0	0	2
S.g. TBBL 6	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	11,8	17,6	16,2		männlich	0	0	0	0	0	0	0	2
S.g. TBBL 7	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	12,3	21,1	20		weiblich	0	2	0	0	0	0	0	2
S.g. TBBL 8	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	12,6	18,6	17,5	0,2	männlich	0	2	0	0	0	0	0	0
S.g. TBBL 9	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	12	19,4	18,3		weiblich	0	1	0	0	0	0	1	2
S.g. TBBL 10	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	12	18,7	17,4		männlich	4	0	0	1	0	0	0	1
S.g. TBBL 11	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	13,2	27,8	25,2	0,5	weiblich	0	2	0	0	0	0	0	1
S.g. TBBL 12	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	11,7	19,4	18		männlich	0	0	0	0	0	0	0	2
S.g. TBBL 13	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	12,4	21,8	20,2	0,2	männlich	1	2	0	0	0	0	1	2
S.g. TBBL 14	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	12,3	21,3	19,7		männlich	0	0	0	0	0	0	0	2
S.g. TBBL 15	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	12	18,6	17,7		männlich	0	2	0	0	0	0	0	2
S.g. TBBL 16	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	11,7	16,6	15,4		männlich	0	3	0	0	0	0	0	1
S.g. TBBL 17	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	12,3	20,6	19,4		männlich	1	6	0	0	0	0	0	0
S.g. TBBL 18	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	11,5	17	16		männlich	0	13	0	0	0	0	0	2
S.g. TBBL 19	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	11,9	18,3	17,2		männlich	0	10	0	0	1	0	0	2
S.g. TBBL 20	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	12,6	23,3	22,5		weiblich	0	4	0	0	0	0	0	1
S.g. TBBL 21	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	12,2	20,2	19,3		weiblich	4	5	0	0	0	0	1	0
S.g. TBBL 22	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	11,8	17,1	16		weiblich	0	12	0	0	0	0	0	1
S.g. TBBL 23	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	12,5	20,3	19		weiblich	0	8	0	0	0	0	0	1
S.g. TBBL 24	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	13,4	27,2	24,9		männlich	0	12	0	0	0	1	0	2
S.g. TBBL 25	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	14	31,3	28,5		männlich	0	22	0	0	0	0	0	0
S.g. TBBL 26	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	11,7	19,3	18,1		männlich	0	16	1	0	0	0	0	0
S.g. TBBL 27	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	12,6	22,8	20,9		männlich	0	14	0	0	0	0	0	0
S.g. TBBL 28	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	13,4	25,4	23,4		weiblich	0	2	0	0	1	0	0	0
S.g. TBBL 29	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	13	25,1	22,9		weiblich	0	13	0	0	0	0	0	1
S.g. TBBL 30	<i>Sardinella gibbosa</i>	R 02/03	14	29,8	28		weiblich	0	11	0	0	0	0	0	1

Anhang 25: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von *Nemipterus furcosus*. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; SG=Schlachtgewicht; T=Trockenzeit; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	Didymozoidae gen. et sp. indet.	Digenea gen. et sp. indet.	Capsalidae gen. et sp. indet.	Microcoyle adacis	Microcoyle indet.	Nybelinia indica	Mixonybelinia southwelli	Kotorella pronosoma	Scotex pleuronectis	Hysterothylacium sp. I	Hysterothylacium sp. II	Raphidascaris sp. I	Cucullanus sp. I	Cucullanus sp. II	Echinocephalus sp.	Nematoda gen. et sp. indet.	Serrasentis sagittifer	Gorgorynchus sp.	Leptorhynchoides thecatus	Acanthocephala gen. et sp. indet.	Holobomolochus nemipteri	Holobomolochus sp.	Bomolochidae gen. et sp. indet.	Caligidae gen. et sp. indet.	Gnathiidae gen. et sp. indet.				
N.f. TBBL 1	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	14,4	41	38,5	0,3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
N.f. TBBL 2	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	14,1	38	35,7	0,2		0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
N.f. TBBL 3	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	13,9	35	33,1	0,2	männlich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
N.f. TBBL 4	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	12,8	24,7	23,5	0,2	männlich	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0			
N.f. TBBL 5	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	12,5	27,9	26,5	0,2		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
N.f. TBBL 6	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	14,5	39,7	37,9	0,2	männlich	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0			
N.f. TBBL 7	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	14,7	40,8	38,2		männlich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0			
N.f. TBBL 8	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	14,3	37,1	35,4	0,2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0			
N.f. TBBL 9	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	14,2	40,5	37,6			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0			
N.f. TBBL 10	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	11,3	21,1	19,3	0,1	weiblich	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
N.f. TBBL 11	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	12,1	23,7	22,3	0,1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
N.f. TBBL 12	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	12,2	24	23	0,1	männlich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
N.f. TBBL 13	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	14,2	34,2	32,6	0,2		0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
N.f. TBBL 14	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	13,9	34,3	32,5			0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
N.f. TBBL 15	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	13,9	36,5	34,1			0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
N.f. TBBL 16	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	12,3	23,5	21,4	0,2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
N.f. TBBL 17	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	13,9	30,4	28,7	0,3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
N.f. TBBL 18	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	15,2	42,5	40,4	0,6	männlich	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
N.f. TBBL 19	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	15,4	44,2	40,9	0,4	männlich	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
N.f. TBBL 20	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	16,1	47,7	44,7		weiblich	0	0	1	2	0	0	0	0	0	5	4	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0		
N.f. TBBL 21	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	15,9	46,8	43,3		weiblich	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
N.f. TBBL 22	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	15,3	40,7	38,2	0,5	weiblich	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
N.f. TBBL 23	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	12,8	24,8	22,8		männlich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
N.f. TBBL 24	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	13,3	25,1	23,8	0,4		0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
N.f. TBBL 25	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	14,2	31,4	30,1	0,2	weiblich	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
N.f. TBBL 26	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	13,1	28	26,3	0,2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
N.f. TBBL 27	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	16,6	54,4	50,3	0,7	weiblich	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N.f. TBBL 28	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	16,5	50,4	47,5	0,5	weiblich	0	0	4	0	0	0	0	0	0	3	11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
N.f. TBBL 29	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	14,9	41,2	39		weiblich	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N.f. TBBL 30	<i>Nemipterus furcosus</i>	T 03	18,1	75,1	70,7		männlich	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	

Anhang 26: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von *Nemipterus japonicus*. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; SG=Schlachtgewicht; T=Trockenzeit; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	Aphanurus sp.	Neochoanostoma sp.	Proserhynchinae gen. et sp. indet.	Didymozoidae gen. et sp. indet.	Digenea gen. et sp. indet.	Callydiscoides scolopsoides	Lamellodiscus flexuosus	Cestoda gen. et sp. indet.	Hysterothylacium sp. I	Hysterothylacium sp. II	Camallanus paracarangis	Nematoda gen. et sp. indet.	Serrasentis sagittifer	Gorgorhynchus sp.	Leptorhynchoides thecatus	Acanthocephala gen. et sp. indet.	Holobomolochus nemipteri	Bomolochidae gen. et sp. indet.	Caligidae gen. et sp. indet.	Gnathidae gen. et sp. indet.
N.j. TBBL 1	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	12,4	24,7	23,8	0,3		0	0	0	0	0	42	11	0	3	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
N.j. TBBL 2	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	11,5	21,7	20,5		männlich	0	0	0	0	0	20	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0
N.j. TBBL 3	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	14,3	32,6	29,9	0,4		0	0	0	0	0	15	3	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
N.j. TBBL 4	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	13,2	27,6	25,9	0,3	männlich	0	0	0	0	0	21	6	0	13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N.j. TBBL 5	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	13,1	28,4	26,8	0,3	männlich	0	0	0	0	0	147	51	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
N.j. TBBL 6	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	14,5	29,9	28,4	0,3		0	0	0	0	0	58	30	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
N.j. TBBL 7	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	13	24,9	23,5	0,2		0	0	0	0	0	57	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N.j. TBBL 8	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	12	24,6	23,2	0,2	männlich	0	0	0	0	0	64	1	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3
N.j. TBBL 9	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	14,1	30,6	29,2	0,3	männlich	0	0	1	0	0	15	16	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
N.j. TBBL 10	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	12	24	22,8	0,2		0	0	0	0	0	7	0	0	1	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
N.j. TBBL 11	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	12,7	25,3	23,9	0,2		0	0	0	0	0	13	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
N.j. TBBL 12	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	13,4	31,6	30,2	0,4	männlich	0	0	0	0	0	12	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
N.j. TBBL 13	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	15,1	40,3	38,1	0,5		0	0	0	0	0	62	11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0
N.j. TBBL 14	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	12,2	25,2	24,1		männlich	0	1	0	0	0	28	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
N.j. TBBL 15	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	12,6	32,6	31,2	0,3		0	1	0	0	0	29	9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0
N.j. TBBL 16	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	14,6	33,3	32,3			1	0	0	0	0	15	9	0	3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	0
N.j. TBBL 17	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	14,6	40,2	38,6	0,4	männlich	0	1	0	0	1	24	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0
N.j. TBBL 18	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	11	18,9	18,3	0,1		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N.j. TBBL 19	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	11,5	20,6	19,2	0,1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N.j. TBBL 20	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	13,4	35,1	32,7	0,3		0	0	0	0	0	23	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N.j. TBBL 21	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	12,7	28,6	27,2	0,2	männlich	0	0	0	0	0	21	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
N.j. TBBL 22	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	13,5	28,1	27,1			0	0	0	0	0	29	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
N.j. TBBL 23	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	12,7	28,1	26,7	0,2	männlich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	1
N.j. TBBL 24	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	14,6	35,5	34	0,2	männlich	0	0	0	0	0	7	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0
N.j. TBBL 25	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	12	27,2	25,5	0,2	männlich	0	0	0	0	0	20	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0
N.j. TBBL 26	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	12,8	26,1	25,3	0,2		0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N.j. TBBL 27	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	15,3	42,6	40,6			0	0	0	0	0	49	16	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
N.j. TBBL 28	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	12,7	33,6	32,1	0,2		0	0	0	1	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
N.j. TBBL 29	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	12,6	20,2	19,8			0	0	0	0	0	18	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
N.j. TBBL 30	<i>Nemipterus japonicus</i>	T 03	13,7	27	25,9	0,2		0	0	0	0	1	24	6	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0

Anhang 29: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von *Leiognathus stercorarius*. (FG=Frishgewicht; LG=Lebergewicht; SG=Schlachtgewicht; T=Trockenzeit; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Magnacetabulum leiognathi</i>	<i>Calydiscoides scolopsides</i>	<i>Microcotyle</i> sp. I	<i>Microcotyle</i> indet.	<i>Leptorhynchoides thecatus</i>	<i>Acanthocephala</i> gen. et sp. indet.	<i>Holobomolochus</i> sp.	<i>Nothobomolochus quadriceros</i>	<i>Taeniacaanthus</i> sp. I	<i>Bomolochidae</i> gen. et sp. indet.	<i>Lernanthropus gazzis</i>
L.s. TBBL 1	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	11,3	23,8	23	0,1	weiblich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
L.s. TBBL 2	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	11,5	24,5	23,3	0,1	weiblich	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0
L.s. TBBL 3	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	10,3	19,1	18,1		weiblich	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	1
L.s. TBBL 4	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	11	22,4	21,4		weiblich	0	39	1	0	1	0	0	0	0	0	0
L.s. TBBL 5	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	10,1	16,3	15,7		weiblich	0	17	0	0	0	0	0	1	1	0	0
L.s. TBBL 6	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	9,8	15,1	14,4		weiblich	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
L.s. TBBL 7	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	10,9	21,7	20,5	0,2	männlich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L.s. TBBL 8	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	10,9	21,9	19,9	0,2	männlich	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
L.s. TBBL 9	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	10,5	19	18,2		weiblich	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
L.s. TBBL 10	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	10,9	20,1	19,2		weiblich	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
L.s. TBBL 11	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	9,5	15,2	14,5		weiblich	0	0	4	0	0	0	0	0	1	1	0
L.s. TBBL 12	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	10,6	16,5	15,2	0,1	weiblich	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	1
L.s. TBBL 13	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	9,2	11	10,4	<0,1	männlich	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L.s. TBBL 14	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	9,2	10,6	10,1		männlich	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	1
L.s. TBBL 15	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	9,9	13,2	12	<0,1	weiblich	1	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L.s. TBBL 16	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	9,4	11,4	10,8	<0,1	männlich	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L.s. TBBL 17	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	9,7	12,5	11,7	<0,1	männlich	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L.s. TBBL 18	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	9	10,1	9,6	<0,1	männlich	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L.s. TBBL 19	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	8,9	10,7	10,1		männlich	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L.s. TBBL 20	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	9,5	11,5	10,7		männlich	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L.s. TBBL 21	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	9,4	12	11,2		männlich	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L.s. TBBL 22	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	9,9	13,9	13,1		männlich	0	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0
L.s. TBBL 23	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	9	11	10,4		männlich	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L.s. TBBL 24	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	9,3	11	10,5		männlich	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L.s. TBBL 25	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	9,3	11,2	10,6		männlich	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L.s. TBBL 26	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	9,4	11,7	11	<0,1	männlich	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	1
L.s. TBBL 27	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	9,1	11	10,2	<0,1	männlich	0	17	0	0	0	0	0	1	0	0	1
L.s. TBBL 28	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	8,8	9,7	9,2		männlich	0	9	0	0	0	0	2	0	0	0	0
L.s. TBBL 29	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	9,2	11,7	10,8		männlich	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1
L.s. TBBL 30	<i>Leiognathus stercorarius</i>	T 03	10,4	14,7	13,9		männlich	0	7	0	1	0	0	0	0	0	0	1

Anhang 30: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von *Scolopsis taeniopterus*. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; R=Regenzeit; SG=Schlachtgewicht; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	<i>Propycaenoides phillipensis</i>	<i>Lecithochirium neopacificum</i>	Digenea gen. et sp. indet.	Capssalidae gen. et sp. indet.	<i>Calydiscoides scolopsoides</i>	<i>Doljusiella</i> sp.	<i>Scolex pleuronectis</i>	<i>Hysterothylacium</i> sp. I	<i>Terranova</i> sp.	<i>Raphidascaris</i> sp. I	<i>Raphidascaris</i> sp. II	Nematoda gen. et sp. indet.	<i>Serrasentis sagittifer</i>	<i>Gorgorhynchus</i> sp.	<i>Rhadimorhynchus</i> sp.	<i>Holobolochus nemipteri</i>	<i>Hatschekia longigentatis</i>	Gnathiidae gen. et sp. indet.
S.t. TBBL 1	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	12,9	33,8	32,3			0	0	0	0	25	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
S.t. TBBL 2	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	9,2	16	15,6			0	0	0	0	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S.t. TBBL 3	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	11,1	25,5	24,5			0	0	0	0	7	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
S.t. TBBL 4	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	11	25,4	24,1	0,1	männlich	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
S.t. TBBL 5	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	12,4	37,8	36,2	0,2	weiblich	0	0	0	0	41	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0
S.t. TBBL 6	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	13,2	42	40,5	0,2	männlich	0	0	0	0	56	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0
S.t. TBBL 7	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	13,5	40,8	39,3	0,1	weiblich	0	0	0	0	68	0	0	7	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
S.t. TBBL 8	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	13,8	43,1	41,1	0,4	weiblich	0	0	1	0	37	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	0
S.t. TBBL 9	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	11,1	25,5	24	0,2	weiblich	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
S.t. TBBL 10	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	12,4	32,1	30,4	0,2	weiblich	0	0	0	0	26	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	19	0
S.t. TBBL 11	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	11,1	23,3	22,3			0	0	0	0	43	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0
S.t. TBBL 12	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	13,5	43,2	41,1			0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	0
S.t. TBBL 13	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	13	36,6	34,5			0	0	0	0	9	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0
S.t. TBBL 14	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	13,5	38,8	37			0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0
S.t. TBBL 15	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	12	31,5	30	0,3	weiblich	0	0	0	0	8	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	5	0
S.t. TBBL 16	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	13,5	39,2	38	0,2	weiblich	1	0	0	0	56	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
S.t. TBBL 17	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	12,4	32,2	31,1	0,2	weiblich	3	0	0	0	82	0	7	1	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0
S.t. TBBL 18	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	14,5	49,5	47,5	0,4	weiblich	0	0	0	0	243	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6	0
S.t. TBBL 19	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	14,1	46,4	44,6	0,3	weiblich	0	0	0	0	139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
S.t. TBBL 20	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	16,2	67,6	64			0	0	0	0	80	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	15	1
S.t. TBBL 21	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	13,3	36,5	34,9		männlich	0	0	0	0	55	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0
S.t. TBBL 22	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	12,8	35,3	33,9		weiblich	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	5	0
S.t. TBBL 23	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	11	21,6	20,5	0,1	weiblich	0	0	0	0	45	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0
S.t. TBBL 24	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	12,4	31,3	30,1	0,1	weiblich	0	1	0	1	16	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0
S.t. TBBL 25	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	10,1	20,7	20,2			0	0	0	0	17	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0
S.t. TBBL 26	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	13,1	38	36,8		weiblich	0	0	0	0	23	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	3	4	0
S.t. TBBL 27	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	13,6	40,7	39		weiblich	0	0	0	0	131	3	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1
S.t. TBBL 28	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	13,2	38,3	36,7		weiblich	0	0	1	0	4	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0
S.t. TBBL 29	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	12,7	35,3	33,6		weiblich	0	0	0	0	14	0	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0
S.t. TBBL 30	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	R 02/03	12,9	36,3	34,8		weiblich	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	0

Anhang 31: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von *Upeneus moluccensis*. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; R=Regenzeit; SG=Schlachtgewicht; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	Didymozoidae gen. et sp. indet.	<i>Tagia otolithis</i>	<i>Nybelinia indica</i>	<i>Nybelinia gorensis</i>	<i>Mixonybelinia southwelli</i>	<i>Heteronybelinia minima</i>	<i>Synbothriothrychus tiganinacanthus</i>	Pseudophyllidea gen. et sp. indet.	Cestoda gen. et sp. indet.	<i>Hysterophylacium</i> sp. I	<i>Hysterophylacium</i> sp. II	<i>Terranova</i> sp.	<i>Raphidascaris</i> sp. II	Nematoda gen. et sp. indet.	<i>Serrasentis sagittifer</i>	<i>Parataeniacanthus longicervis</i>	<i>Lernanthropus gazzis</i>	<i>Lernanthropus</i> sp.	Gnathidae gen. et sp. indet.
U.m. TBBL 1	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	15	41,7	39,5	0,2	männlich	0	6	0	0	0	2	3	0	0	5	35	0	0	0	1	0	0	0	0
U.m. TBBL 2	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	14,5	40,4	37,6		männlich	2	2	0	0	0	2	2	0	0	5	31	0	2	0	0	0	0	0	0
U.m. TBBL 3	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	14,2	39,1	37	0,3	männlich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	23	0	2	0	0	0	0	0	0
U.m. TBBL 4	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	14,9	44,1	41,4	0,4	männlich	0	7	0	0	0	0	0	0	1	7	34	0	0	6	0	0	0	0	0
U.m. TBBL 5	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	14,2	38,5	36,1		männlich	0	7	0	0	0	0	0	0	0	2	21	1	0	0	0	0	0	0	0
U.m. TBBL 6	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	13,6	34,5	32,4	0,3	weiblich	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
U.m. TBBL 7	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	13,8	38,8	36,6	0,4	weiblich	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	2	0	0	1	0	0	0
U.m. TBBL 8	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	13,2	31,5	29,6	0,3	weiblich	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
U.m. TBBL 9	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	13	30,8	29,2	0,3	weiblich	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	8	0	1	0	0	0	0	0	0
U.m. TBBL 10	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	13,6	32	30,2	0,3	männlich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0
U.m. TBBL 11	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	15,8	51,6	48,7	0,6	weiblich	0	8	0	0	0	0	0	1	0	3	10	0	0	0	0	0	0	2	0
U.m. TBBL 12	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	15,2	48,2	44,9		weiblich	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	11	0	0	0	0	4	0	0	0
U.m. TBBL 13	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	11,5	20,7	20,2	0,2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.m. TBBL 14	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	11,6	21,1	19,8			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0
U.m. TBBL 15	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	12,1	24,5	23,3	0,2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
U.m. TBBL 16	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	13,1	32,1	30,8	0,3	männlich	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
U.m. TBBL 17	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	13,5	34,6	32,6		weiblich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	4
U.m. TBBL 18	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	15,2	49,6	46,1	0,8	weiblich	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	1	0	0	1	0	0	4
U.m. TBBL 19	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	14	37,3	35	0,3	männlich	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	21	0	0	0	0	1	0	0	0
U.m. TBBL 20	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	15,1	50,6	47	0,6	weiblich	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0
U.m. TBBL 21	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	11,9	24,1	22,6	0,2	männlich	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
U.m. TBBL 22	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	12,9	29,6	27,7		männlich	0	5	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0
U.m. TBBL 23	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	12,5	28,7	26,6			0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13	0	0	0
U.m. TBBL 24	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	13,6	32,7	31	0,3	männlich	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	20	0	0	0	0	4	0	0	0
U.m. TBBL 25	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	13,2	30,1	28,4	0,2	weiblich	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	10	0	0	0
U.m. TBBL 26	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	12,6	28	25,8	0,2	weiblich	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	7	0	0	0
U.m. TBBL 27	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	11	18,7	17,3	0,2		1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.m. TBBL 28	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	13,2	31,3	29,3	0,3	weiblich	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	12	0	2	0
U.m. TBBL 29	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	14,5	45,3	41,6	0,5	weiblich	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0
U.m. TBBL 30	<i>Upeneus moluccensis</i>	R 02/03	13,8	37,6	35,9	0,3	weiblich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0

Anhang 33: Quelldaten der nachgewiesenen Parasitenarten/-taxa von *Upeneus vittatus*. (FG=Frischgewicht; LG=Lebergewicht; R=Regenzeit; SG=Schlachtgewicht; TL=Totallänge).

Fischnr.	Fischart	Zeit	TL [cm]	FG [g]	SG [g]	LG [g]	Geschlecht	Didymozoidae gen. et sp. indet.	Proserhynchinae gen. et sp. indet.	<i>Tagia otolithis</i>	<i>Nybelinia indica</i>	<i>Nybelinia goreensis</i>	<i>Micronybelinia southwelli</i>	<i>Heteronybelinia minima</i>	<i>Hysterothylacium</i> sp. I	<i>Hysterothylacium</i> sp. II	<i>Terranova</i> sp.	<i>Raphidascaris</i> sp. I	<i>Raphidascaris</i> sp. II	<i>Camallanus paracarangis</i>	Nematoda gen. et sp. indet.	<i>Gorgorhynchus</i> sp.	<i>Parataeniacanthus longicervis</i>	<i>Caligus</i> sp.	Piscicolidae gen. et sp. indet.
U.v. TBBL 1	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	13,6	36,3	35	0,3	männlich	0	0	0	1	1	0	0	0	11	0	1	0	0	2	0	0	0	0
U.v. TBBL 2	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	14,1	41,5	39,3	0,4	weiblich	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.v. TBBL 3	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	13,4	36,5	34,3	0,7	weiblich	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.v. TBBL 4	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	12,7	32	30		männlich	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.v. TBBL 5	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	13,4	34,3	32,4		weiblich	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0
U.v. TBBL 6	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	13,9	39,3	35,8		weiblich	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.v. TBBL 7	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	13,5	33,2	31,1		männlich	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.v. TBBL 8	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	12,9	31,9	30		weiblich	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.v. TBBL 9	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	14,1	42,8	39,9	0,3	männlich	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2
U.v. TBBL 10	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	13,9	38,4	35,4	0,4	weiblich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.v. TBBL 11	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	13,8	39,1	36,9		weiblich	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
U.v. TBBL 12	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	14,1	36	33,9	0,4	männlich	1	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0
U.v. TBBL 13	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	14,5	43,5	40,6	0,6	weiblich	1	1	0	4	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.v. TBBL 14	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	14,2	39,9	37,5	0,6	männlich	1	0	0	1	0	0	2	0	16	1	0	2	0	0	1	0	0	1
U.v. TBBL 15	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	9,9	15,8	15,3	0,2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
U.v. TBBL 16	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	12	28,6	26,3		weiblich	0	0	0	2	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	6	0	0
U.v. TBBL 17	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	11,9	26,9	25,2		männlich	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0
U.v. TBBL 18	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	12,5	27,3	24,7		männlich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
U.v. TBBL 19	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	12,6	26,1	24,6			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0
U.v. TBBL 20	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	11,5	22,3	21,2	0,2	weiblich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	0	0
U.v. TBBL 21	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	12	27,3	26	0,2		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	26	0	0
U.v. TBBL 22	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	12,1	28,9	27,7		männlich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0
U.v. TBBL 23	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	13,1	38,2	35,8			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	58	0	0
U.v. TBBL 24	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	12,2	25,8	24,8	0,2	männlich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0
U.v. TBBL 25	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	12,7	31,1	29,5	0,3	weiblich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109	0	1
U.v. TBBL 26	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	11,8	26,8	25	0,3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	0	1
U.v. TBBL 27	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	8,7	12,2	11,9	<0,1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0
U.v. TBBL 28	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	15,2	57,6	52,8		weiblich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	394	0	1
U.v. TBBL 29	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	13,3	37,8	35,6		weiblich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0
U.v. TBBL 30	<i>Upeneus vittatus</i>	R 02/03	14,2	41,5	39,5		männlich	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	93	1	0

Anhang 34: Wasserqualitätsmessungen am BBL im Jahr 2002.

Monat	Salinität [ppt]	Temperatur [°C]	Sichttiefe [m]	pH	Alkalinität [ppm]	Nitrat [ppm]	Nitrit [ppm]	Ammoniak [ppm]	Orthophosphat [ppm]	O ₂ [ppm]
Januar	33	29,5	7,5	7,89	107	0,0084	0,0082	0,0630	0,0068	5,4
Februar	32,5	29,8	6,75	7,99	102	0,0069	0,0195	0,0891	0,0071	5,5
März	32,5	29,5	5,9	8,01	100	0,011	0,0153	0,00541	0,0041	5,1
April	33	29,8	8,5	8,00	115	0,0026	0,0092	0,0873	0,0042	5,5
Mai	33	29,5	7,75	7,99	110	0,0152	0,0315	0,0472	0,0033	5,6
Juni	33	29,6	6,5	7,98	127	0,0114	0,0281	0,1545	0,0092	5
Juli	33	29,5	8,5	7,95	87	0,0076	0,0714	0,1616	0,0024	5,1
August	33	29,5	7,5	8,01	75	0,0064	0,0065	0,2187	0,0043	5,3
September	33	29,3	8,0	7,97	76	0,0068	0,0087	0,0195	0,0048	5,5
Oktober	33	29,5	7,75	8,10	76	0,0154	0,0689	0,0689	0,0202	5,3
November	33	29,8	9,5	8,10	78	0,0092	0,0828	0,0828	0,0426	5,5
Dezember	33	29,8	9,0	7,87	85	0,0392	0,0261	0,0930	0,0091	5,3

Anhang 35: Wasserqualitätsmessungen am BBL im Jahr 2003.

Monat	Salinität [ppt]	Temperatur [°C]	Sichttiefe [m]	pH	Alkalinität [ppm]	Nitrat [ppm]	Nitrit [ppm]	Ammoniak [ppm]	Orthophosphat [ppm]	O ₂ [ppm]
Januar	31.75	29.75	6,1	7,95	178,75	0,0409	0,0275	0,1068	0,0225	4,92
Februar	31.13	30.0	6,3	7,97	130,83	0,0458	0,0258	0,204	0,0062	4,61
März	31.92	29.93	7,14	7,79	91,25	0,0154	0,0131	0,1345	0,0054	4,89
April	32.38	29.89	6,59	7,72	142	0,101	0,1244	0,065	0,0336	4,575
Mai	31.4	30.15	5,38	8,06	116,25	0,0192	0,051	0,047	0,0009	4,39
Juni	32.44	30.14	7,63	7,62	133,125	0,0195	0,057	0,0358	0,0223	4,52
Juli	32.75	29.50	7,6	7,21	113,335	0,022	0,0421	0,138	0,029	4,94
August	31.94	28.84	7	7,63	132,5	0,0326	0,0441	0,0815	0,0245	4,89
September	32.25	29.18	6,1	7,68	136,25	0,0408	0,0533	0,0502	0,0297	4,62
Oktober	32.32	29.48	7,1	7,79	135	0,0875	0,034	0,0568	0,0342	5,46
November	31.13	29.40	6,53	7,95	122,25	0,4563	0,0225	0,0335	0,031	5,06
Dezember	31.63	29.30	7,25	7,4	150,25	0,0375	0,0288	0,061	0,046	5,32

Anhang 36: Wasserqualitätsmessungen in TP im Jahr 2002 und 2003.

Monat	Salinität [ppt]	Temperatur [°C]	pH	Alkalinität [ppm]	Nitrat [ppm]	Nitrit [ppm]	Ammoniak [ppm]	Orthophosphat [ppm]	O ₂ [ppm]
Mai	33	30,4	8,24	110	0,009	0,021	0,08	0,022	4,97
Juni	33	30,1	8,31	100	0,0032	0,025	0,079	0,012	5,02
Juli	33	29,9	8,29	110	0,003	0,032	0,081	0,015	5,17
August	33	30,0	8,19	95	0,0087	0,039	0,095	0,008	5,79
September	33	28,8	7,9	125	0,032	0,092	0,102	0,057	5,85
Oktober	34	30,4	8,22	115	0,022	0,079	0,098	0,043	5,09
November	33	29,9	8,32	110	0,0112	0,042	0,092	0,028	5,6
Dezember	33	29,8	8,32	120	0,049	0,0335	0,096	0,018	4,64
April	30,8	30,8	8	120	0,07	0,008	0,005	0,03	5,25
Juli	31,3	28,5	7,81	136,25	0,064	0,041	0,047	0,022	6,04
August	33	29,5	7,8	130	0,06	0,038	0,063	0,02	6,01

Anhang 37: Wasserqualitätsmessungen in Ringgung im Jahr 2003.

Monat	Salinität [ppt]	Temperatur [°C]	pH	Alkalinität [ppm]	Nitrat [ppm]	Nitrit [ppm]	Ammoniak [ppm]	Orthophosphat [ppm]	O ₂ [ppm]
April	33	30,3	7,84	90	0,026	0,04	0,031	0,045	5,94

Anhang 38: Weltweit für *Lates calcarifer*, *Epinephelus coioides* und *E. fuscoguttatus* nachgewiesene Parasitenarten/-taxa
(A=Acanthocephala; C=Cestoda; CR=Crustacea; D=Digenea; H=Hirudinea; M=Monogenea; MI=Microsporea; MY=Myxozoa; N=Nematoda; P=Protozoa; #=vorliegende Studie).

	<i>Lates calcarifer</i>	<i>Epinephelus coioides</i>	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>
Parasitenart/-taxa			
Protozoa (P)			
<i>Apiosoma</i> sp. (P)	Philippinen (Regidor & Somga 1999)		
<i>Ichthyobodo</i> sp. (P)	Indonesien (Kordi 1997)		
<i>Oodinium</i> sp. (P)	Indonesien (Kordi 1997); Thailand (Chonchuenchob et al. 1987)		
<i>Brooklynella</i> sp. (P)	Indonesien (Asmanelli et al. 1993)	Indonesien (Susanti et al. 1996)	
<i>Cryptobia</i> sp. (P)	Philippinen (Regidor & Somga 1999)		
<i>Cryptocaryon irritans</i> (P)	Australien (Glazebrook & Campbell 1987); Indonesien (Diani & Rukyani 1990, Diani 1992a, Diani et al. 1993, Murtidjo 1997, Diani 2000); Thailand (Leong & Wong 1990, Ruangpan 1992)	Indonesien (Koesharyani et al. 1998, 1999a)	Indonesien (Kurniastuty & Hermawan 1998, Yuasa et al. 1998)
<i>Cryptocaryon</i> sp. (P)	Indonesien (Diani 1992b, Asmanelli et al. 1993, Diani et al. 1993, Kordi 1997, Kurniastuty & Dewi 1999, Minjoyo et al. 1999, Diani 2000); Thailand (Leong & Wong 1986, Chonchuenchob et al. 1987)		Indonesien (Wijayati & Djunaidah 2001)
<i>Scyphidia</i> sp. (P)	Philippinen (Regidor & Somga 1999)		
<i>Riboscyphidia</i> sp. (P)		Philippinen (Cruz-Lacierda et al. 1999a)	
<i>Epistylis</i> sp. (P)	Indonesien (Kordi 1997)		
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> (P)	Australien (Glazebrook & Campbell 1987); Indonesien (Minjoyo et al. 1999)		
Trichodinidae gen. sp. (P)	Philippinen (Arthur & Lumanlan-Mayo 1997)		
<i>Trichodina retuncinata</i> (P)	Indonesien (#)		Indonesien (#)
<i>Trichodina</i> sp. I (P)		Indonesien (#)	
<i>Trichodina</i> sp. II (P)	Indonesien (#)	Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Trichodina</i> sp. (P)	Australien (Glazebrook & Campbell 1987); Indonesien (Diani & Rukyani 1990, Asmanelli et al. 1993, Kordi 1997, Murtidjo 1997, Kurniastuty & Dewi 1999, Minjoyo et al. 1999); Malaysia (Leong & Wong 1990); Philippinen (Regidor & Somga 1999); Thailand (Chonchuenchob et al. 1987, Leong & Wong 1990, Ruangpan 1992)	Indonesien (Diani 1996, Diani et al. 1996, Susanti et al. 1996); Philippinen (Cruz-Lacierda et al. 1999a)	Indonesien (Kurniastuty & Hermawan 1998, Wijayati & Djunaidah 2001)
<i>Tripartiella</i> sp. (P)	Philippinen (Regidor & Somga 1999)		
<i>Vorticella</i> sp. (P)		Philippinen (Cruz-Lacierda et al. 1999a)	
<i>Zoothamnium</i> sp. (P)	Indonesien (Kordi 1997)		

Microsporea (MI)	<i>Lates calcarifer</i>	<i>Epinephelus coioides</i>	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>
<i>Glugea</i> sp. (MI)	Indonesien (Koesharyani et al. 2001)		
Microsporea gen. et sp. indet. (MI)		Indonesien (#)	Indonesien (#)
Myxozoa (MY)			
<i>Henneguya</i> sp. (MY)	Australien (Glazebrook & Campbell 1987); Indonesien (Kordi 1997); Thailand (Chonchuenchob et al. 1987)		
Myxozoa gen. et sp. indet. (MY)	Indonesien (#)	Indonesien (#)	Indonesien (#)
Digenea (D)			
<i>Transversotrema laruei</i> (D)	Philippinen (Velasquez 1975)		
<i>Transversotrema patialense</i> (D)	Philippinen (Arthur & Lumanlan-Mayo 1997, Regidor & Somga 1999)		
<i>Bucephalus margaritae</i> (D)	Malaysia (Leong & Wong 1990, 1992b); Thailand (Leong & Wong 1990)		
<i>Bucephalus</i> sp. (D)	Malaysia (Leong & Wong 1986)		
<i>Rhipidocotyle</i> sp. (D)	Malaysia (Leong & Wong 1986); Thailand (Leong & Wong 1986, 1990)		
<i>Prosorhynchus australis</i> (D)		Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Prosorhynchus</i> cf. <i>crucibulus</i> (D)			Indonesien (#)
<i>Prosorhynchus luzonicus</i> (D)	Philippinen (Velasquez 1959, 1975, Arthur & Lumanlan-Mayo 1997)	Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Prosorhynchus</i> indet. (D)	Indonesien (#)	Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Ectenurus</i> sp. (D)	Malaysia (Leong & Wong 1986, 1990, 1992b); Thailand (Leong & Wong 1986)		
<i>Erilepturus hamati</i> (D)	Australien (Bray et al. 1993) Philippinen (Bray et al. 1993, Arthur & Lumanlan-Mayo 1997)		
<i>Lecithocladium grandulosum</i> (D)	Malaysia (Leong & Wong 1990); Thailand (Leong & Wong 1990)		
<i>Lecithochirium magnaporum</i> (D)		Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Lecithochirium neopacificum</i> (D)	Philippinen (Velasquez 1975); Thailand (Leong & Wong 1986, 1990, Ruangpan 1992)		Indonesien (#)
<i>Lecithochirium</i> sp. (D)	Indonesien (Kordi 1997); Philippinen (Arthur & Lumanlan-Mayo 1997)		
<i>Adelomyllos teenae</i> (D)		Australien (Nolan & Cribb 2004)	
<i>Opecoelus piriformis</i> (D)	Indonesien (Yamaguti 1952)		
<i>Cardicola</i> sp. (D)	Malaysia (Leong & Wong 1986); Thailand (Leong & Wong 1986)		
<i>Cruoricola lates</i> (D)	Australien, Malaysia, Thailand (Herbert et al. 1994, 1995)		
<i>Parasanguinicola vastispina</i> (D)	Malaysia (Herbert & Shaharom 1995)		
<i>Cardicola</i> sp. (D)	Thailand (Leong & Wong 1990, Ruangpan 1992)		
Sanguinicolidae gen. et sp. indet. (D)	Indonesien (#)	Indonesien (#)	

Digenea (D)	<i>Lates calcarifer</i>	<i>Epinephelus coioides</i>	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>
<i>Pseudometadena celebensis</i> (D)	Indonesien (Yamaguti 1952, Leong & Wong 1992a, Kordi 1997, #); Malaysia (Leong & Wong 1986, 1992b); Philippinen (Velasquez 1975, Arthur & Lumanlan-Mayo 1997, Regidor & Somga 1999); Thailand (Leong & Wong 1990, Ruangpan 1992)		
<i>Pseudometadena</i> sp. (D)	Philippinen (Arthur & Lumanlan-Mayo 1997); Thailand (Chonchuenchob et al. 1987)		
<i>Prototransversotrema steeri</i> (D)	Australien (Glazebrook & Campbell 1987)		
Enenteridae gen. et sp. indet. (D)			Indonesien (#)
<i>Allopodocotyle epinepheli</i> (D)		Indonesien (#)	Indonesien (#)
Trematoda gen. et sp. indet. (D)	Indonesien (Kurniastuty et al. 2000)		
Didymozoidae gen. et sp. indet. (D)		Indonesien (#); Philippinen (Cruz-Lacierda et al. 1999b)	Indonesien (#)
Monogenea (M)			
<i>Benedenia epinepheli</i> (M)	Indonesien (#)	Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Benedenia</i> sp. (M)		Indonesien (Koesharyani et al. 1998, Yuasa et al. 1998, Zafran et al. 1998)	Indonesien (Koesharyani et al. 1998, Yuasa et al. 1998)
<i>Neobenedenia girellae</i> (M)		Indonesien (Koesharyani et al. 1998, 1999a)	
<i>Neobenedenia melleni</i> (M)	Australien (Deveney et al. 2001); Indonesien (Koesharyani et al. 2001, #)	Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Neobenedenia</i> sp. (M)		Indonesien (Koesharyani et al. 1998, Yuasa et al. 1998)	Indonesien (Koesharyani et al. 1998, Yuasa et al. 1998)
Capsalidae gen. et sp. indet. (M)	Indonesien (#)	Indonesien (Koesharyani et al. 1998, #)	Indonesien (#)
<i>Dactylogyrus</i> sp. (M)	Indonesien (Kurniastuty et al. 2000); Thailand (Chonchuenchob et al. 1987, Ruangpan 1992)	Philippinen (Cruz-Lacierda et al. 1999)	
<i>Gyrodactylus</i> sp. (M)	Indonesien (Kurniastuty et al. 2000)		
Dactylogyridae gen. et sp. indet. (M)		Philippinen (Erazo-Pagador 1999)	
<i>Diplectanum grouperi</i> (M)		China, Indonesien, Malaysia (Bu et al. 1999); Thailand (Lerssutthichawal & Chinabut 2004)	
<i>Diplectanum latesi</i> (M)	Malaysia (Leong & Wong 1986); Thailand (Leong & Wong 1986, Ruangpan 1992)		
<i>Diplectanum penangi</i> (M)	Malaysia (Leong & Wong 1992b, Balasuriya & Leong 1994)		
<i>Diplectanum</i> sp. (M)	Indonesien (Diani 1992b, Asmanelli et al. 1993, Kordi 1997, Murtidjo 1997, Kurniastuty & Dewi 1999, Minjoyo et al. 1999); Malaysia (Leong & Wong 1986); Philippinen (Arthur & Lumanlan-Mayo 1997); Thailand (Leong & Wong 1986, Chonchuenchob et al. 1987, Leong & Wong 1990)	Indonesien (Diani 1996, Diani et al. 1996)	Indonesien (Kurniastuty & Hermawan 1998)

Monogenea (M)	<i>Lates calcarifer</i>	<i>Epinephelus coioides</i>	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>
<i>Pseudorhabdosynochus coioides</i> (M)		China, Indonesien, Malaysia (Bu et al. 1999); Thailand (Lerssutthichawal & Chinabut 2004)	
<i>Pseudorhabdosynochus epinepheli</i> (M)	Indonesien (#)	China (Yang et al. 2003); Indonesien (#); Thailand (Lerssutthichawal & Chinabut 2004)	Indonesien (#)
<i>Pseudorhabdosynochus lantauensis</i> (M)	Indonesien (#)	China, Indonesien, Malaysia (Bu et al. 1999, # für Indonesien); Thailand (Lerssutthichawal & Chinabut 2004),	Indonesien (#)
<i>Pseudorhabdosynochus latesi</i> (M)	Indonesien (Leong & Wong 1992a); Malaysia (Leong & Wong 1992b, Balasuriya & Leong 1994); Thailand (Leong & Wong 1990)		
<i>Pseudorhabdosynochus monosquamodiscus</i> (M)	Malaysia (Balasuriya & Leong 1995)		
<i>Pseudorhabdosynochus serrani</i> (M)		China (Yang et al. 2005)	
<i>Pseudorhabdosynochus shenzhensis</i> (M)		China (Yang et al. 2005)	
<i>Pseudorhabdosynochus</i> sp. n. A (M)		Thailand (Lerssutthichawal & Chinabut 2004)	
<i>Pseudorhabdosynochus</i> sp. n. B (M)		Thailand (Lerssutthichawal & Chinabut 2004)	
<i>Pseudorhabdosynochus</i> sp. (M)		Indonesien (Koesharyani et al. 1998)	
Diplectanidae gen. et sp. indet. (M)		Philippinen (Erazo-Pagador 1999); Thailand (Lerssutthichawal & Chinabut 2004)	
Cestoda (C)			
<i>Nybelinia indica</i> (C)	Indonesien (#)	Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Pterobothrium acanthotruncatum</i> (C)	Australien (Palm 2004), Indien (Chandra 1985)		
<i>Pseudogilquinia indica</i> (C)	Indien (Chandra & Hanumantha Rao 1985)		
<i>Callitetrarhynchus gracilis</i> (C)	Indien (Chandra 1985)		
<i>Bombycirhynchus sphyraenaicum</i> (C)	Papua Neuguinea (Palm et al. 1998)		
<i>Parotobothrium balli</i> (C)	Indonesien (#)	Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Pseudotobothrium dipsacum</i> (C)		Australien (Palm 2004)	
<i>Poecilancistrum caryophyllum</i> (C)	Indien (Chandra 1985)	Amerika (Palm 2004)	
Trypanorhynchidae gen. et sp. indet. (C)	Australien (Glazebrook & Campbell 1987);		
<i>Scolex pleuronectis</i> (C)	Indonesien (#)	Indonesien (#)	Indonesien (#)
Tetraphyllidea gen. et sp. indet. (C)	Indonesien (Leong & Wong 1992a); Malaysia (Leong & Wong 1986); Thailand (Leong & Wong 1986)		
Pseudophyllidea gen. et sp. indet. (C)			Indonesien (#)
Cestoda gen. et sp. indet. (C)	Australien (Glazebrook & Campbell 1987); Thailand (Leong & Wong 1990)		

Nematoda (N)	<i>Lates calcarifer</i>	<i>Epinephelus coioides</i>	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>
<i>Anisakis</i> sp. (N)	Malaysia (Leong & Wong 1986); Thailand (Leong & Wong 1986, 1990)	Australien (Doupé et al. 2003)	
Anisakidae gen. et sp. indet. (N)			Indonesien (Burhanuddin & Djamali 1983)
<i>Hysterothylacium</i> sp. I (N)	Indonesien (#)	Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Terranova</i> sp. (N)	Indonesien (#)	Australien (Doupé et al. 2003); Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Raphidascaris</i> sp. I (N)	Indonesien (#)	Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Raphidascaris</i> sp. II (N)	Indonesien (#)	Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Raphidascaris</i> sp. (N)	Indonesien (Leong & Wong 1992a); Malaysia (Leong & Wong 1986, 1990, 1992b); Thailand (Leong & Wong 1986, 1990, Ruangpan 1992)		
<i>Camallanus paracarangis</i> (N)		Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Camallanus</i> sp. (N)	Australien (Glazebrook & Campbell 1987)		
<i>Philometra lateolabracis</i> (N)	Pakistan (Rasheed 1965)		
<i>Philometra ocularis</i> (N)		Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Philometra</i> sp. (N)		Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Philometroides</i> sp. (N)		Indonesien (#)	
<i>Echinocephalus</i> sp. (N)			Indonesien (#)
<i>Paracuarua adunca</i> (N)		Indonesien (#)	
Nematoda gen. et sp. indet. (N)	Indonesien (Kordi 1997, Kurniastuty et al. 2000, #)	Indonesien (#); Philippinen (Cruz-Lacierda et al. 1999a)	Indonesien (Kurniastuty et al. 2000, Koesharyani et al. 2001, #)
Acanthocephala (A)			
<i>Serrasentis sagittifer</i> (A)	Indonesien (#)	Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Gorgorhynchus</i> sp. (A)		Indonesien (#)	
<i>Acanthocephalus echingoensis</i> (A)	Thailand (Ruangpan 1992)		
<i>Acanthocephalus</i> sp. (A)	Malaysia (Leong & Wong 1992b)		
<i>Neoechinorhynchus</i> sp. (A)			Indonesien (#)
Acanthocephala gen. et sp. indet. (A)			Indonesien (#)
Hirudinea (H)			
<i>Zeylanicobdella arugamensis</i> (H)		Philippinen (Cruz-Lacierda et al. 2000)	
<i>Branchellion</i> sp. (H)	Indonesien (Asmanelli et al. 1993)		
<i>Pontobdella</i> sp. (H)	Thailand (Chonchuenchob et al. 1987)		
<i>Piscicola</i> sp. (H)			Indonesien (Diani et al. 1999)
Hirudinea gen. et sp. indet. (H)	Australien (Glazebrook & Campbell 1987)	Indonesien (Koesharyani et al. 1998); Philippinen (Cruz-Lacierda et al. 1999b)	Indonesien (Koesharyani et al. 2001)
Crustacea (CR)			
<i>Argulus</i> sp. (CR)	Malaysia (Leong & Wong 1986)		
<i>Ergasilus</i> sp. (CR)	Australien (Glazebrook & Campbell 1987); Indonesien (Murtidjo 1997); Thailand (Ruangpan 1992)		
<i>Caligus epidemicus</i> (CR)	Thailand (Ruangpan 1992)	Philippinen (Ho et al. 2004)	

Crustacea (CR)	<i>Lates calcarifer</i>	<i>Epinephelus coioides</i>	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>
<i>Caligus</i> sp. (CR)	Indonesien (Leong & Wong 1992a, Kordi 1997); Malaysia (Leong & Wong 1986); Philippinen (Regidor & Somga 1999)		Indonesien (Wijayati & Djunaidah 2001)
<i>Lepeophtheirus</i> sp. (CR)		Indonesien (Koesharyani et al. 1998, 1999a, Yuasa et al. 1998, Zafran et al. 1998)	Indonesien (Koesharyani et al. 1998, Yuasa et al. 1998, Zafran et al. 1998)
<i>Lernanthropus latis</i> (CR)	Indonesien (Yamaguti 1954); Indien (Tripathi 1962, Pillai 1985); Sri Lanka (Kirtisinghe 1964); Thailand (Ho & Kim 2004)		
<i>Lernanthropus</i> sp.	Thailand (Ruangpan 1992)		
<i>Sagum epinepheli</i> (CR)		Indonesien (#)	Indonesien (#)
Pennellidae gen. et sp. indet. (CR)		Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Aega</i> sp. (CR)	Indonesien (Kordi 1997); Thailand (Chonchuenchob et al. 1987)	Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Aegathoa</i> sp. (CR)	Thailand (Leong & Wong 1986, 1990)		
<i>Argathona rhinoceros</i> (CR)		Indonesien (#)	Indonesien (#)
<i>Cymothoa elegans</i> (CR)			Indonesien (#)
<i>Cymothoa indica</i> (CR)	Indien (Rajkumar et al. 2005)		
<i>Cymothoa</i> sp. (CR)	Thailand (Leong & Wong 1986, 1990)		
<i>Nerocila</i> sp. (CR)	Indonesien (Diani 1992b, Murtidjo 1997)		
<i>Gnathia</i> sp. (CR)	Thailand (Chonchuenchob et al. 1987, Ruangpan 1992)		
Gnathiidae gen. et sp. indet. (CR)	Philippinen (Regidor & Somga 1999)	Indonesien (#)	Indonesien (#)
Isopoda gen. et sp. indet. (CR)		Indonesien (Koesharyani et al. 1998)	
Crustacea gen. et sp. indet. (CR)			Indonesien (Kurniastuty & Hermawan 1998)

Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation – abgesehen von der Beratung durch meine akademischen Lehrer – nach Inhalt und Form selbst verfasst habe. Es wurden keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel und Quellen verwendet.

Diese Arbeit wurde weder ganz, noch zum Teil einer anderen Stelle im Rahmen eines Prüfungsverfahrens vorgelegt.

Düsseldorf, den.....

.....
Sonja Rückert