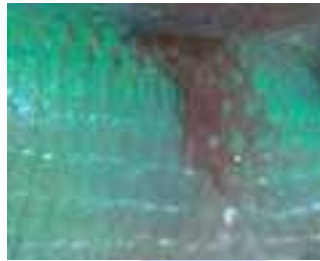


Uronema marinum**Uronema nigricans****Uronema ssp.**

Abb.01: Uronema unter dem Mikroskop

Abb.02+3.: (links) rot-entzündliche Hautfläche;
(rechts) Nekrose nach fortgeschrittener Infektion mit Uronema marinum**1. Allgemeine Beschreibung:**

Uronema marinum ist ein frei beweglicher, bewimperter Einzeller, der schwer verlaufende Infektionen bei Meeresfischen hervorrufen kann. Normalerweise lebt er als „Abfallverwerter“ und ernährt sich von Bakterien und abgestorbenen Geweberesten bzw. organischen Resten (Detritus) und verhält sich dabei aber fakultativ parasitisch.

Auf immungeschwächten Fischen werden sie schnell pathogen für ihren Wirt. (Raabe, 2008; Kollman, 2003). Wenn die Bedingungen für den Parasiten günstig sind und eine Massenvermehrung einsetzen kann, wird Uronema zu einem tödlichen Problem. Unter diesen Bedingungen beginnen sie bald auch gesundes Gewebe (Schleimhaut) ebenso zu attackieren wie sonst nur totes Gewebe. Der Parasit ist dabei in der Lage, neben der Besiedelung der Schleimhaut und des Kiemengewebes auch aktiv in die Muskulatur und innere Organe vorzudringen, was dann in der Folge zu systematischen Gewebeschäden und Organversagen bei Meeresfischen führt. (Kollman, 2003; Cheung et al., 1980, Iglesias et al., 2001, Sterud et al., 2000, Thompson und Moewus, 1964 und Yoshinaga und Nakazoe, 1993).

Diese bedrohliche Besiedelung mit *Uronema* kann über allgemein bekannte Stressfaktoren wie das Hinzusetzen neuer Fische, Überbesetzung oder schlechte Wasserwerte mit hoher Schadstoffbelastung begünstigt werden. Zudem schaffen Bereiche mit geringer Strömung und Detritusablagerungen ideale Substratbedingungen für den Erreger.

U. marinum ist ein sehr virulenter, fakultativer Parasit, der über ein hohes Potential zur systematischen Invasion und Zerstörung von Gewebe bei Fischen verfügt und für hohe Mortalitätsraten in Aquakulturbetrieben bei Aufzuchtstischen verantwortlich ist. (Cheung et al., 1980, Jee et al., 2001 und Sterud et al., 2000). In Korea wird die Krankheit Scuticociliatosis von dem Ektoparasiten *U. marinum* verursacht. Er ist dort als ernsthafte Erkrankung in Aquakulturanlagen für Plattfischarten gefürchtet, insbesondere bei der wirtschaftlich sehr wichtigen japanischen Flunder, *Paralichthys olivaceus* (Jee et al., 2001). Während des

Infektionsverlaufes bei der japanischen Flunder, wurde *U. marinum* bereits im Blutkreislauf, im Lymphsystem und im Nervengewebe nachgewiesen. Der Parasit nutzt diese Systeme bzw. Nervenbahnen offensichtlich als Eintrittspforte in die inneren Organe. Dabei ist der Parasit ständig umgeben von entzündlichen Prozessen und Immunabwehrreaktionen des Wirtes (Makrophagen, Lymphocyten, und Granulocyten), was ein Indikator für eine starke zelluläre Immunantwort ist, die er aber offensichtlich überwinden kann. (Iglesias et al. , 2001 und Jee et al., 2001).

In Australien wurde *Uronema* als Verursacher der „Swimmer-Krankheit“ bei Blauflossen-Thunfischen nachgewiesen, wobei der erkrankte Fisch unkoordinierte Schwimmbewegungen ausführt. Der Parasit dringt dabei über die Nasenöffnungen in den Fisch ein und besiedelt das Gehirn und Nervengewebe, was dann in der Folge zu einer massiven Störung des zentralen Nervensystems (CNS) führt bzw. zu einer Encephalitis. (Deveney , 2004 und . Munday B.L., Donoghue P.J.O., Watts M., Rough K., Hawkesford T. , 1997).

Uronema marinum ist das marine Equivalent zu dem Süßwasserparasiten *Tetrahymena pyriformis* Parasiten. (Basleer, 2000). *Uronematiden* sind wahrscheinlich die am häufigsten nachgewiesenen parasitischen Protozoen auf Seepferdchenarten im Aquarium. Ebenso sind sie gelegentlich auf Seepferdchen nachweisbar, die frisch in ihren natürlichen Lebensräumen gefangen wurden. Besonders häufig ist der Erreger aber bei länger gehälterten Fischen im Handel zu finden. Leider gehört *U. marinum* zu einem der gefährlichsten und am schwierigsten zu behandelnden marinen Parasiten.

Hohe Wassertemperaturen in Verbindung mit schlechter Wasserqualität und hoher organischer Fracht begünstigen das Wachstum dieses Parasiten. Erhöhte Wassertemperaturen erhöhen die Vermehrungsrate und die Stoffwechselaktivität von *Uronema* deutlich. (Kollman, 2003).

Uronema produziert u.a. das Enzym Protease, welches ihn befähigt, systematisch in gesundes Gewebe einzudringen und es zu zerstören. (Kwon, 2002). Es ist nur sehr wenig bekannt, wie es dem Parasiten gelingt, aktiv in Gewebe einzudringen bzw. wie er erfolgreich die zellulären Abwehrstrategien des Fisches umgehen kann. Weiterhin ist nicht bekannt, wie genau *U. marinum* in seine Wirtsorganismen von außen eindringen kann. Der Einzeller muss die Schleimhaut und weitere Hautmembranen durchdringen und schafft es danach sich im Gewebe des Wirtes fortzubewegen.

2. Auftreten des Parasiten:

Der Parasit ist weltweit verbreitet. Er kann in unterschiedlichen Meereswasser-Dichten und Temperaturbereichen existieren. Er wächst und vermehrt sich bereits bei kühleren Temperaturen (15°C Deveney, 2004) und hat sein Optimum bei ca. 25°C (Parker, 1976).

Uronema ist weit verbreitet und wird oft auf frisch importierten Wildfängen nachgewiesen, die aufgrund von Transporteinflüssen hohen Stressfaktoren ausgesetzt waren (Basleer, 2000). Sehr lange Transportzeiten und entsprechend schlechte Wasserqualität im Transportbehältnis ist einer der Faktoren, der zur Förderung einer *Uronema*-Infektion beiträgt. Die sich unter Transportbedingungen innerhalb von 24-48 Stunden ständig verschlechternde Wasserqualität in

den Transportbeuteln fördert Wachstum und Vermehrung der Parasiten. Niedrige pH-Werte, hohe Ammoniakwerte, organischer Abfall und Sauerstoffmangel in Kombination mit der Anwesenheit eines geschwächten Fischwirts mit nicht mehr ausreichender Immunabwehr stellen somit ideale Bedingungen für diesen Parasiten dar. (Basleer, 2000). Die Parasiten ernähren sich von dem Gewebe des Wirtsfisches, vermehren sich dabei sehr stark und dringen immer tiefer in gesundes Gewebe ein, wo die Anzahl der Parasiten schließlich extrem ansteigen kann. (Basleer, 2000).

In Aquakulturen wurde der Erreger bei infizierten Fischen in fast allen inneren Organen gefunden, einschließlich des Nervengewebes und des Gehirns. (Azad I.S. et al., 2006).

Eine fortschreitende Infektion mit *Uronema* ssp. kann unbehandelt einen dramatischen Ausgang nehmen und die Ursache von ständig wiederkehrenden Verlusten sein. Einige Fischarten scheinen dabei besonders anfällig zu sein. Hier sind besonders die Doktorfische, insbesondere *Zebrasoma flavescens* zu nennen. Weiterhin die Zwergkaiserfische aus der Familie Centropyges, alle Seepferdchen und verwandte Arten wie Seenadeln und Fetzenfische, viele Arten der Falterfische (Chaetodon), der Goldstirn-Brunnenbauer *Opistognathus aurifrons* und andere. (Prescott, 1997)

Die zunehmende industrielle Nutzung von Aqua-Farming und Aquakultur zur Aufzucht von Meeresfischen hat weltweit ebenfalls das massive Auftreten von Krankheitserregern, insbesondere von bakteriellen und parasitären Erkrankungen gefördert. (Nowak 2007). Fische in enger Intensivhaltung, wie sie auch für die von der Meeresaquaristik nachgefragten Arten im Zwischenhandel praktiziert wird, werden auch für diesen Bereich ähnliche Probleme bekommen. Die in geringer Wassermenge hohe Dichte an organischer Fracht aus Fütterung und Kot der Tiere schafft ideale Substrate und Nährmedien für die *Uronematiden*.

3. Wachstum und Vermehrung des Parasiten:

Der Parasit wächst und vermehrt sich direkt auf dem Fischwirt bzw. nachdem er in das Gewebe des Wirtes eingedrungen ist, auch dort direkt im infiltrierten Gewebe. Die Reproduktion erfolgt über einfache Zellteilung. In für ihn günstigen Umgebungen (z.B. lysiertes Wirtsgewebe) kann die Vermehrung extrem schnell erfolgen.

4. Anzeichen für eine Uronema Infektion

Die Anfangssymptome sind übermäßige Schleimproduktion an den infizierten Stellen, sichtbar als diffuse Eintrübungen auf der Schleimhaut. Weiterhin deuten eine schwerfällige Atmung mit deutlich erhöhter Frequenz und ein deutliches Verblassen der Farben relativ unspezifisch auf eine Infektion mit *U. marinum* hin. (Basleer, 2000). Wenn die Krankheit fortschreitet, entstehen auf der Hautoberfläche blasse bis blutige Flecken, welche sich in der Folge zu großflächigen und in die Tiefe des Gewebes reichenden Geschwüren entwickeln. Von hier aus besiedelt der Parasit das darunter liegende Muskelgewebe (Basleer, 2000). Infizierte Fische scheuern sich mit diesen irritierten Hautregionen sehr häufig an Gegenständen. Dieses Verhalten verschärft leider die Krankheitsentwicklung noch, da über das Scheuern z. B. an Stein- und Korallenaufbauten die

Schleimhaut bzw. das darunter liegende Gewebe mechanisch weiter geschädigt wird. Die offenen blutigen Hautläsionen werden dann oftmals falsch gedeutet und als Ursache werden pauschal „bakterielle Infektionen“ diagnostiziert (z.B. marine ulcer disease [Hautulcerationen, marine Geschwürkrankheit – verursacht u.a. durch Vibrionen] oder "flesh-eating bacteria" [fleischfressende (nekrotisierende) Bakterien]). In der Regel sind diese Fische verloren, da die dann häufig eingesetzte Antibiotika-Therapie wirkungslos bleibt, da der eigentliche Verursacher für die Gewebenekrose, Uronema, nicht bzw. kaum beeinträchtigt wird.

Der Parasit befällt auch das Kiemengewebe. Ähnlich wie bei massiven *Brooklynella hostilis* – Infektionen verlaufen schwere Kiemeninfektionen hier ebenfalls sehr schnell tödlich, bevor die charakteristischen Hautläsionen ausgebildet werden. (Basleer, 2000). Bei den Hautläsionen mit offenen Wunden und Geschwüren bilden sich zudem schnell sekundäre Begleitinfektionen mit Bakterien aus, welche zu weiteren Komplikationen führen.

Die sichere Identifizierung des Parasiten gestaltet sich ohne begleitende Mikroskopie sehr schwierig, da viele der ausgelösten Symptome ebenfalls bei vielen anderen parasitären oder bakteriellen Erkrankungen auftreten können.

5. Symptome

Symptome am Anfang der Infektion:

- Die Atmung ist beschleunigt und erscheint schwerfällig
- Ggfs. gespreizte Kiemendeckel
- Die Tiere scheuern sich ständig an der Einrichtung (z.B. Steine) und am Bodengrund
- Es sind keine weißen Pünktchen sichtbar
- Es können größere, helle Flecken auf der Schleimhaut sichtbar werden, anfangs diffus trüb bis grau, z.T. rosa-rötlich verfärbt bis hin zu blutig
- Bei Seepferdchen können helle- weiße Stellen auf dem Körper sichtbar werden (ähnlich white tail disease), meistens einhergehend mit erhöhter Atemfrequenz
- Die Fische erscheinen blass und farblos

Symptome bei fortgeschrittener Infektion:

- Die Atmung ist stark beschleunigt
- Die betroffenen Hautstellen sind gerötet bis blutig verfärbt
- Es treten kleine blutige Geschwüre auf der Hautoberfläche auf
- Die Tiere scheuern sich häufig an Steinen und am Bodengrund
- Schleimhaut ist geschwollen und wirkt schleimig-trüb über rosa bis blutrot verfärbt
- Lethargie
- Farben verblassen stark
- Futtermittelverweigerung
- Augentrübung (kann zur vollständigen Erblindung führen)
- Abmagerung, Dehydrierung

6. Diagnose

Eine sichere Diagnose ist nur einen mikroskopischen Haut- bzw. Gewebeabstrich aus dem befallenen Bereich (Kiemen, Haut, Flossen) möglich. Unter dem Mikroskop erscheinen die *Uronema marinum* Parasiten als ovales - birnenförmiges, einzelliges Wimperntierchen mit einem großen Zellkern und langen Flimmerhaaren am hinteren Ende. (Kollman, 2003). Die Größe beträgt ca. 35-50 µm. Sie sind sehr mobil und bewegen sich relativ schnell durch das Bild im Mikroskop. (Basleer, 2000).

Die Anwesenheit dieses Parasiten wird zuerst bemerkt, wenn sich Fische an Gegenständen scheuern. Die Schleimhaut der infizierten Fische erscheint blass, zeigt vereinzelt helle bis blutrote Flecken und später lösen sich Schleimhautfäden von der Körperoberfläche. Die Augen werden getrübt und da der Parasit in der Lage ist in lebendes Gewebe einzudringen, muss in diesem Fall sehr schnell eine wirksame Behandlung einsetzen, das der Fisch sonst erblindet und das Auge nicht mehr zu retten ist.

Ein infizierter Fisch hat nur dann eine realistische Überlebenschance, wenn der Aquarianer die Krankheit frühzeitig erkennt bzw. auch nicht ausschließt und umgehend mit einer wirksamen Therapie beginnt, die nur im Quarantänebecken erfolgreich durchgeführt werden kann. Je früher die Therapie beginnt, umso besser sind die Chancen.

7. Therapie:

Formalinhaltige Mittel, Malachitgrünverbindungen bzw. Formalin / Malachitgrün-Kombinationspräparate sind effektive Behandlungsmittel (Basleer, 2000). Die Behandlung muss über 21 Tage durchgeführt werden, um den Parasiten sicher abzutöten.

Süßwasser-Kurzbäder von 2,5-3 Minuten Dauer reduzieren die Parasiten deutlich. Sind diese aber bereits tief in das Muskelgewebe eingedrungen, ist hier nur ein geringer Effekt zu erwarten. Konzentrierte Bäder mit Methylenblau sollen ebenfalls helfen, sind aber, aufgrund der starken Färbung nicht sehr praktikabel, da der Fisch während des Bades nicht mehr kontrolliert werden kann.

Die Verringerung der Dichte auf einen Wert von 1.011 während der 21-tägigen Behandlungsdauer im Quarantänebecken wird ebenfalls als erfolgreiche Bekämpfungs-Maßnahme häufig beschrieben.

Dagegen sind die Aussagen bzgl. einer Erhöhung der Dichte sehr unterschiedlich. Während diese Methode früher sehr stark propagiert wurde, wird heute eher davon abgeraten, da sie den Parasiten offensichtlich begünstigt bzw. ihn nicht beeinflusst. (Kollman, 2003).

Eine weitere Methode ist ein 10 Sekunden Kurzbad in einer 3%igen Wasserstoffperoxid-Lösung. Da Wasserstoffperoxid bei falscher Anwendung und Konzentration Fische extrem schnell tötet, kann ich nur davon abraten, da es genügend Alternativen gibt. (Kollman, 2003).

Jetzt könnte man annehmen, dass man mit all diesen Behandlungsvorschlägen den Parasiten sicher bekämpfen und kontrollieren könnte. Leider erweist es sich in der Praxis als sehr schwierig, *Uronema* sicher und auf Dauer zu eliminieren. Das Hauptproblem dabei ist, dass die

aufgezählten Bekämpfungsmittel lediglich auf der Oberfläche der Schleimhaut und der Kiemen wirksam sind. Parasiten, die in das Gewebe des Fisches eingedrungen sind, werden davon nicht erreicht. Parasiten, die sich im Muskelgewebe, in internen Organen oder im Blutkreislauf befinden, können über die Behandlung der außen liegenden Körperflächen nicht beeinflusst werden. Dabei sind es gerade diese invasiven Ciliaten, die nach kurzer Zeit einen irreparablen Schaden im Organismus anrichten. Daher muss bei fortgeschrittener Infektion eine Behandlung auch immer von innen erfolgen, um die Ciliaten zu erreichen, die tief ins Gewebe eingewandert sind.

Im New Yorker Aquarium wurde eine Methode entwickelt, um *Uronema*-Infektionen bei Seepferdchen wirkungsvoll zu bekämpfen. Dort wird die Behandlung über intramuskuläre Injektionen mit kleinsten Kapillarkanülen von Metronidazol mit sehr guten Erfolg mit einer Dosis von 50mg/ kg über 3 Injektionen im Abstand von 72 Stunden durchgeführt. (Dove).

In Deutschland ist Metronidazol als verschreibungspflichtiges Medikament in Tablettenform, als Injektionslösung und in Salben erhältlich. Es wird gegen Infektionen von Bakterien und Protozoen eingesetzt. Der Aquarianer kann es sich über den Tierarzt beschaffen. Bei sehr wertvollen Fischen kann ein Therapieversuch durchaus erfolgversprechend sein. Da die Injektion wohl für den Aquarianer nicht in Frage kommt, kann man es ersatzweise auch über das Futter anreichern und verfüttern. Eine andere erfolgversprechende Methode ist die Verfütterung von mit Malachitgrün-oxalat angereicherten Flocken- oder Frostfutter. Bei der Verabreichung von Medikamenten über das Wasser und über das Futter werden die Parasiten gleichzeitig von außen und innen bekämpft. Je früher die Therapie einsetzt, umso größer sind die Erfolgsaussichten.

Da *Uronema* schwer zu bekämpfen ist, werden wiederholte Behandlungen mit einer Kombination aus Methoden und Mitteln empfohlen. Eine Behandlung im Quarantänebecken mit einem Formalin-/ Malachitgrün-haltigen Mittel im Wechsel mit täglichen Süßwasserbädern unter Zusatz von konzentrierten Methylenblau (3 Minuten) soll sehr effektiv sein. (Basleer, 2000).

Da Formalin inzwischen an Privatpersonen häufig nicht mehr abgegeben werden darf bzw. nur eine stark verdünnte Lösung, die als Stabilisator Methanol enthält und somit für die Therapie im Quarantänebecken unbrauchbar ist, muss auf frei verkäufliche Fertigarzneimittel gegen Fischkrankheiten ausgewichen werden. Dabei sind die Mittel zu bevorzugen, die Formalin als Konservierungsmittel in unterschiedlichen Konzentrationen enthalten. Hier sollte man für eine effektive Behandlung eine Konzentration von 0,6-0,8 ml/ 100 Liter Aquarienwasser erreichen. Bis zu 1 ml/ 100 Liter Aquarienwasser sind für die meisten Fische noch tolerierbar. Aus Sicherheitsgründen sollte man aber nur bis max. 0,8 ml/ 100 Liter dosieren. Das erwähnte Methylenblau ist wegen der extrem starken Färbung nur dann zu verwenden, wenn keine anderen Mittel greifbar sind. Eine gleichzeitige Gabe von mit Malachitgrünverbindungen angereicherten Futter erhöht die Erfolgschancen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die aus Sicht des Autors wirksamen Behandlungsmethoden angegeben. Es wird auf Risiken bzgl. sonstiger Meeresaquariumbewohner hingewiesen. Die Tabelle enthält lediglich eine kleine Auswahl an kommerziell erhältlichen Medikamenten für Zierfische, die aus Sicht des Autors geeignet sind für die vorliegende Erkrankung. Der Autor übernimmt keine Garantie für den Erfolg der Therapie bzw. das Überleben der behandelten Fische. Ebenso wird keine Garantie für eine Behandlung direkt im Riffaquarium abgegeben. Die

angegebenen Inhaltsstoffe und Konzentrationen sind aus öffentlich zugänglichen Quellen der Hersteller (Internet, Beipackzettel) entnommen. Für die Richtigkeit wird keine Gewähr übernommen. Vor jeder Behandlung müssen immer die aktuellen Herstellerinformationen beachtet werden. Insbesondere sind die Sicherheits- und Aufbewahrungsvorschriften genau zu beachten.

Nr.	Therapie-vorschlag Produkt-vorschlag	Menge/ Dauer	Zusammensetzung	Risiken
1	Reduzierung der Dichte auf 1.011 als Basistherapie in Kombination mit Nr. 3 <u>oder</u> Nr. 4	21 Tage	-	Nur im Quarantänebecken – siehe auch entsprechende Textpassagen
2	Süßwasser-Kurzbad	Einmalig bzw. bis zu 3-mal hintereinander im Abstand von 24 Stunden durchführen. Dauer: 3 Minuten	-	Nicht bei bekannt empfindlichen Arten bzgl. Süßwasserbädern einsetzen, wie z.B. Synchiropus-Arten (Leierfische) und Antennarius-Arten (Anglerfische)
3	Sera costapur [®] F	Am 1. und 3. Tag 1 ml oder 22 Tropfen auf 40 l Aquarienwasser, in schweren Fällen am 5. und 7. Tag nachdosieren. (Formalinkonzentration: 0,15 ml / 100 Liter) oder 2-3 ml auf 20 Liter (Formalinkonzentration: 0,6-0,89 ml / 100 Liter)	100 ml enthalten: Malachitgrünextrakt 0,18g Formaldehydlösung 5,95g Aqua purificata ad 100 ml	Nur im Quarantänebecken anwenden ohne niedere Tiere
4	Tetra Medica ContraIck [®]	5 ml auf 20 l (Formalinkonzentration: 0,8 ml / 100 Liter)	Malachitgrün-carbinol-hydrochlorid 7,880 mg Formaldehyd 3,20 g ad 100 g Lösung	Nur im Quarantänebecken anwenden ohne niedere Tiere
5	Verfütterung von Medizinal-futter	21 Tage	Siehe Anleitung „Herstellung von Medizinalflocken“ im Forum unter „Fischkrankheiten“	

Behandlung im Riffaquarium

Eine sinnvolle Behandlung im Riffaquarium ist nicht möglich. Jeder massiv infizierte Fisch, der optisch über Hautläsionen bzw. nekrotische Hautflächen wahrgenommen wird, sollte direkt in ein Quarantänebecken umgesetzt werden. Natürlich sind die Erreger auch im Riffbecken vorhanden und leben dort zunächst als „Restevertilger“ und sicher auch auf einigen / allen Fischen. Solange ein Fisch wenig bzw. keinem Stress ausgesetzt ist und keinen labilen Immunstatus aufweist, sind sie nur wenig gefährdet. Im Unterschied zu den bekannten Infektionserregern *Cryptocaryon irritans* (Pünktchenkrankheit) oder *Amyloodinium ocellatum* (Samtkrankheit), bei denen die Schwärmer alle Fische nach und nach infizieren (sofern keine Immunität nach einer frischen Infektion besteht), beschränkt sich bei *Uronema marinum* der Ausbruch einer Erkrankung überwiegend nur auf vorgeschädigte, labile Wirtsfische.

8. Vorbeugung:

Der beste Weg, um die Infektion zu verhindern, ist die Quarantäne aller neu zugekauften Fische und eine prophylaktische Behandlung mit einem wirksamen Medikament gegen *Uronema marinum*. Die Mindestquarantänezeit liegt bei diesem Parasiten bei 3 Wochen. Um alle Plagegeister sicher auszugrenzen, empfiehlt es sich allerdings, die Quarantäne pauschal auf mind. 8 Wochen auszudehnen.

Fische sollten möglichst stressfrei (geringe Besatzdichte) in bester Wasserqualität gehalten werden. Über Strömungspumpen sollte vermieden werden, dass sich irgendwo „Gammelecken“ mit Ablagerungen bilden. Sie dienen als Reservoir für den Erreger. Daher sind Seepferdchenbecken mit ihrer reduzierten Strömung und der ständigen hohen Futterdichte im Hinblick auf günstige Lebensbedingungen für *Uronematiden* als kritisch einzustufen.

9. Zusätzliche unterstützende Maßnahmen:

Da während und nach einer *Uronema* -Infektionen die Kiemen und die Schleimhaut der Fische stark geschädigt sind, kommt es in der Folge häufig zu bakteriellen Sekundärinfektionen, die auch bei erfolgreicher Behandlung der Ektoparasiten noch nachträglich zum Tode der Fische führen können. Es ist deshalb sinnvoll, kombiniert bzw. im Anschluss an die Primärtherapie mit einem Antibiotikum die Ausbreitung von fischpathogene Bakterien zu verhindern.

Nr.	Therapievorschlag Produktvorschlag	Menge	Zusammensetzung	Risiken
6	Sera Baktopur direkt®	1 Tablette auf 50 Liter	1 Tablette enthält: 27,6 mg Nifurpirinol	Nur im Quarantänebecken anwenden ohne niedrigere Tiere

10. Ergänzende Therapie über die Ernährung:

Um die Fische zusätzlich zu unterstützen, kann man über das Futter ein Multivitaminpräparat bzw. ein Immunstimulanzpräparat verabreichen. Dazu werden Futterflocken mit diesen Mitteln/ Lösungen gut getränkt bzw. Frostfutter aufgetaut, mit Wasser gespült, auf Küchenrollenpapier vom Restwasser befreit und dann intensiv 10 Minuten mit den o.g. Präparaten getränkt. Eine genaue Anleitung findet sich in dem Fachartikel Herstellung von Medizinalflockenfutter. Die zusätzliche Vitaminisierung bzw. Verabreichung von Immunstimulanzien sollte aber immer nur fallbezogen durchgeführt werden, da die meisten Futtermittel bereits mit Vitaminen angereichert sind und die Wirkung bei Dauerverabreichung verpufft bzw. es auch zu Überdosierungen kommen kann. Allein mit diesen Nahrungsergänzungsstoffen kann man den Erreger aber nicht erfolgreich bekämpfen!

Multivitaminpräparate / Immunstimulanzien:

- Fauna Marin ULTRA HEALTH Spezial-Futtermittel für Meerwasserfische
- Korvimin ZVT (Pulver) muss zuvor mit etwas Wasser zu einem Brei angerührt werden und dann mit dem Futter vermischt werden.
- Mulitsanostol, zuckerfrei, kann direkt oder mit etwas Wasser verdünnt zum Futter gegeben werden.
- Beta 1,3D Glucan ist ein Immunstimulanz, welches die Immunabwehr verstärken soll. Es wird als sog. Nahrungsergänzungsmittel im Handel angeboten. Man könnte es analog Korvimin ZVT ins Futter mischen.

11. Zusätzliche Informationen zum aktuellen Erkenntnisstand bzgl. *Uronema marinum*

Uronema marinum gehört zu den Fischparasiten, die aufgrund ihres erheblichen Schadpotentials in kommerziellen Aquakulturanlagen sehr gut untersucht und beschrieben sind. Viele wissenschaftliche Arbeiten haben sich inzwischen mit dem Erreger beschäftigt. Im folgenden Anhang wurden dabei die wesentlichen Erkenntnisse zusammengetragen, die für die Bekämpfung von *Uronema marinum* relevant sind. Dabei werden z.T. Methoden und Erkenntnisse vorgestellt, die nicht in jedem Fall für eine Bekämpfung im häuslichen Aquarium geeignet sind. Trotzdem kann die eine oder andere Methode evtl. im Einzelfall hilfreich sein und ggfs. Verwendung finden. Ebenso werden Methoden/ Technologien vorgestellt, die leider keinen nachweisbaren Effekt auf den Erreger hatten.

Putzerfische und Putzergarnelen helfen leider nicht

Leider hält sich in Aquarianerkreisen hartnäckig das Gerücht, dass man die meisten Ektoparasiten über Putzerfische und Putzergarnelen entfernen kann, so auch die bekannten Erreger *Cryptocaryon irritans* und *Amyloodinium ocellatum*. Es gibt inzwischen gesicherte Untersuchungen, bei denen der Mageninhalt von Putzerfischen und Putzergarnelen untersucht wurden. In keinem Fall wurden die beiden oben genannten Ektoparasiten dort vorgefunden, nachdem sie infizierte Fische „geputzt“ hatten. Die Grundeln der Gattung *Elacatinus* und

Putzerlippfische der Gattung *Labroides* fressen bei ihren "Putzübungen" in ihren natürlichen Lebensräumen überwiegend Wasserasseln (Crustacea: Isopoda: Gnathiidae), die deutlich größer sind als die hier besprochenen Parasiten. Zudem sind sie gut zugänglich als Beute. Da *Uronema* um Faktor 3 bis 10 x kleiner ist als die oben zuerst genannten Parasiten, muss man annehmen, dass sie ebenfalls nicht von putzenden Mitbewohnern gezielt entfernt werden können. Falls sich ein infizierter Fisch entzündliche Stellen „putzen“ lässt, so würde hier wahrscheinlich nur abgestorbenes Gewebe entfernt und dazu eher passiv noch einige Erreger, die in der Wunde verblieben sind. Weitere Parasiten, die inzwischen tief in das Gewebe eingedrungen sind, bleiben aber so unerreichbar.

UV-Brenner kann kaum unterstützen

Ein leistungsfähiger UV-Brenner ist in der Lage, freischwimmende Ciliaten abzutöten. Allerdings wird *Uronema* als „Restevertilger“ und fakultativer Parasit meistens substrat- oder wirtsgebunden agieren und daher werden nur sehr geringe Mengen des Parasiten erwischt. Verhindern kann man weitere Infektionen mit einer UV-Anlage sicher nicht.

Ozoneinsatz bringt wenig

Über den Einsatz von Ozon gibt es die unterschiedlichsten Meinungen. Neben dem erwünschten Effekt, Farbstoffe und unerwünschte Abfallprodukte im Aquariumwasser zu oxydieren wird häufig eine überzogene Erwartung hinsichtlich einer effektiven Parasitenbekämpfung mit dem Einsatz von Ozon verknüpft. In den meisten Fällen werden nicht die Ozonkonzentrationen erreicht, die zum Abtöten von Parasiten benötigt werden. Das ist aber auch nicht wünschenswert, denn diese Werte liegen so hoch, dass dadurch dann auch die Fische massiv geschädigt würden. Wenn man Ozon im Rahmen des Technikbeckens in einer Abschäumerkammer hochdosiert lokal betreibt, wird man dort sicher auch einige *Uronema*-Ciliaten abtöten oder schädigen können. Weiterhin kann die oxydative Wirkung des Ozons evtl. Ablagerungen im Becken etwas zu reduzieren helfen. Einen durchschlagenden Effekt in Form einer 100%-Lösung wird man so aber nie erreichen. Hinzu kommt ein gewisser apparativer Aufwand über Redoxmessung und Mess- und Regeltechnik, die die Ozonmenge steuert. Ozon kann im Rahmen der Wasseraufbereitung einen geringen Beitrag leisten, wird aber eine bestehende Infektion bzw. Neuinfektionen von Fischen nicht beeinflussen können.

Chloroquinphosphat

Chloroquinphosphat, ein Anti-Malariamittel, ist ebenfalls wirksam, aber als Fischmedikament in Europa im Handel nicht zu bekommen und schwierig in der Anwendung. (Kollman, 2003).

Nitrofurazon

Der Wirkstoff Nitrofurazon wird in verschiedenen US-amerikanischen Quellen als Behandlungsmittel genannt. Allerdings gibt es in Europa weder frei verkäufliche noch verschreibungspflichtige Mittel, die der Aquarianer sich beschaffen könnte. Daher hat diese Information nur einen theoretischen Wert.

Potentielle Übertragung von *Uronema* auf Seepferdchen und verwandte Arten über die Verfütterung von lebenden Mysis

(NAAHTWG - National Aquatic Animal Health Technical Working Group, 2007 und Bull, 2002)

Über mehrere Wochen hat ein großes Schauaquarium in den USA ca. 80% der erwachsenen kleinen Fetzenfische verloren und ca. 50% der Nachwuchstiere. Die Tiere wurden mit lebenden, wildgefangenen Mysis gefüttert. Die Mysis wurden bis zu 2 Tage lebend zwischengehältert und dann verfüttert. Bei der Untersuchung der verstorbenen Tiere stellte man massive *Uronema*-Infektionen in den inneren Organen, Blutgefäßen und den Kiemen fest.

Um hier die Gefahr von weiteren Neuinfektionen zu minimieren, wurden die Nachzuchten an tiefgefrorenes Mysisfutter gewöhnt, bei den erwachsenen Wildfängen war das leider nicht möglich. Daher wurde das Transportwasser, indem die lebenden Mysis angeliefert wurden, vor der Verfütterung gegen frisches Meerwasser ausgetauscht und die Futtertiere quasi „gespült“. Zudem wurden die lebenden Mysis sofort nach Anlieferung und „Spülung“ verfüttert und nicht wie zuvor bis zu 2 Tagen gehältert.

Zusätzlich wurden die Reinigung der Becken der Fetzenfische über eine Absaugung optimiert, so dass sich kein organische Material als Vermehrungs- und Nahrungsgrundlage für *Uronema* mehr ablagern konnte. Das organische Material war die Grundlage für die Bildung von Bodenbelägen und Substraten, in den *Uronema* hervorragend gedeiht.

Seit dieses neue Vorgehen hinsichtlich Futterangebot und Reinigungsprozedur umgesetzt wurde, gab es keine weiteren Todesfälle mehr.

Es gibt eine Vielzahl an wissenschaftlichen Publikationen, die sich mit der Rolle von *Uronema*-Infektionen bei Seepferdchen, Seenadeln und Fetzenfischen beschäftigen. Diese Tiere, die alle eine ähnliche Lebensweise (geringe Strömung, intensive Fütterung mit hoher Dichte) haben, scheinen in der Aquarienhaltung unter häufig suboptimalen Hälterungsbedingungen besonders gefährdet. Aufgrund ihrer speziellen Morphologie und Ernährungsweise enden hier *Uronema*-Infektionen fast immer mit dem Verlust der Tiere. Die Diagnose ist für den Halter ohne mikroskopische Untersuchung schwierig und selbst ein Abstrich beim Tierarzt vom optisch erkennbaren nekrotischen Gewebe (optisch ähnlich White Tail Disease) wird in der Regel routinemäßig auf pathogene Bakterien überprüft, die als Sekundärinfektion ebenfalls das betroffene Gewebe bevölkern. Viele Antibiotika zeigen bei *Uronema* keine Wirkung, da ihnen im Wirkungsspektrum eine Wirkung gegen Protozoen fehlt.

12. Literaturhinweise / Quellenverzeichnis:

AC Tropical Fish, Marine Fish Diseases

<http://www.aquaticcommunity.com/disease/sw/>

Azad I.S., Al-Marzouk A., James C.M., Almatar S., Al-Gharabally H., 2006
Scuticociliatosis-associated mortalities and histopathology of natural infection in cultured silver pomfret (*Pampus argenteus*) in Kuwait, Mariculture and Fisheries Department, Kuwait

Crosbie, P.B.B.; Munday, B.L. 1999, Environmental factors and chemical agents affecting the growth of the pathogenic marine ciliate *Uronema nigricans*
Disease of Aquatic Organisms, Vol 36: 213-219,1999

Bassleer, Gerald, 2000. Fischkrankheiten im Meerwasseraquarium
Westmeerbeek, Belgium: Bassleer Biofish

Bassleer, Gerald, 1996. Diseases in Marine Aquarium Fish: Causes, Symptoms, & Treatment
Westmeerbeek, Belgium: Bassleer Biofish

Bassleer G., 1983

Uronema marinum, a new and common parasite on tropical saltwater fishes. Freshwater Mar Aquarium 6:78-81

Bull, Colin 2002 Seahorse Husbandry in Public Aquarium

http://seahorse.fisheries.ubc.ca/pdfs/PS_Husbandry_Manual.pdf

Crosbie, P.B.B.; Munday, B.L. 1999, Environmental factors and chemical agents affecting the growth of the pathogenic marine ciliate *Uronema nigricans*
Disease of Aquatic Organisms, Vol 36: 213-219,1999

Cheung P.J., Nigrelli R.F., Ruggieri G.D., 1980

Studies on the morphology of *Uronema marinum* Dujardin (Ciliata: Uronematidae) with a description of the histopathology of the infection in marine fishes, Journal of Fish Diseases, Volume 3 Issue 4, Pages 295 - 303

Deveney Marty, 2004 Swimmer syndrome of tuna. Suspected exotic disease investigation in the Adelaide Hills, Issue 14

http://www.pir.sa.gov.au/_data/assets/pdf_file/0015/24090/ahn_14.pdf

Dove, Alistair, New York Aquarium, Metronidazol dosage to seahorse

www.seahorse.com

Iglesias, R., Parama, A., Alvarez, M.F., Leiro, J., Fernandez, J., Sanmartin, M.L., 2001. *Philasterides dicentrarchi* (Ciliophora, Scuticociliatida) as the causative agent of scuticociliatosis in farmed turbot *Scophthalmus*

maximus in Galicia (NW Spain). Dis. Aquat. Org. 46, 47– 55.

Jee, B.Y., Kim, Y.C., Park, M.S., 2001. Morphology and biology of parasite responsible for scuticociliatosis of cultured olive flounder *Paralichthys olivaceus*. Dis. Aquat. Org. 47, 49–55.

Kollman, Rand, 2003. "Life History and Treatment of *Uronema marinum*" SeaScope Volume 20 Issue 3, 2003.

Kwon, S.R., Kim, C.S., Ahn, K.J., Cho, J.B., Chung, J.K., Lee, H.H., Kim, K.H., 2002. Protease in cell lysate of *Uronema marinum* (Ciliata: Scuticociliatida), an opportunistic pathogen of cultured olive flounder (*Paralichthys olivaceus*). J. Fish. Sci. Technol. 5, 145–149.

Lamint Marc, Belli Martin
A Guide to Seahorse Diseases: v. 1: Working Notes: 2 [Student Edition]

Lom J, Dykova I., 1992 Protozoan parasites of fishes.
Elsevier Science Publishers BV, Amsterdam

Munday B.L., Donoghue P.J.O., Watts M., Rough K., Hawkesford T. , 1997
Fatal encephalitis due to the scuticociliate *Uronema nigricans* in sea-caged, southern bluefin tuna *Thunnus maccoyii*, Disease of aquatic organisms. Vol 30: 17-25, 1997

Noga, Edward J. ,2000. Fish Disease: Diagnosis and Treatment. Ames, IA: Iowa State University Press

Parker J.G., 1976. Cultural characteristics of the marine ciliated protozoan *Uronema marinum* Dujardin. J Exp Mar Biol Eco124:213-226

Prescott S., 1997. Diseases of fish Part
6 http://www.reefs.org/library/aquarium_net/0397/0397_4.html

Sterud et al., 2000. E. Sterud, M.K. Hansen and T.A. Mo , Systemic infection with *Uronema*-like ciliates in farmed turbot, *Scophthalmus maximus* (L.). J. Fish Dis. 23 (2000), pp. 33–37.

THOMPSON, Jr.C.L., MOEWUS L., 1964
Miamiensis avidus n.g..n.s., a marine facultative parasite in the ciliate order Hymenostomatida, J. Protozool. 11. 378-381

Nowak, Barbara, 2007
Parasitic diseases in marine cage culture – an example of experimental evolution of parasites ? International Journal for Parasitology 37 (2007) 581-588

NAAHTWG - National Aquatic Animal Health Technical Working Group

Department of Fisheries, Government of Western Australia

Published: Feb 2007 Effects of the pathogen *Uronema* on weedy sea dragons (F. Signathidae, *Phyllopteryx taeniolatus*) produced by aquaculture

<http://www.fish.wa.gov.au/docs/pub/FHSlideofQuarter/200703.php?0408>

Raabe, Charles & Linda (2008), Pictorial Fish disease Guide, Mactan Island, The Philippines

<http://www.chucksaddiction.com/disease.html>

Yoshinaga T., Nakazoe J., 1993. Isolation and in vitro cultivation of an unidentified ciliate causing scuticociliatosis in Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). *Gyobyo Kenkyu* **28** (1993), pp. 131–134.

Online Quellen:

<http://www.tropicalfishexpert.co.uk/SaltwaterFishDisease.html>

<http://www.seahorse.com/>



Mariner Arten- und Biotopschutz e.V.