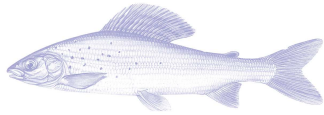


ARGE für Fisch- und Gewässerökologie

Technisches Büro für Limnologie

Mag. Mark Wolfgang



Karl Innerebnerstr.75f

A-6020 Innsbruck

Tel. 0664-3892024

Tel. 0512-507-6187

FAX: 0512-507-2930

e-mail: wolfgang.mark@uibk.ac.at

Fischegel in Tirol

Allgemeine Übersicht - Systematik - Verbreitung - Biologie

Im Auftrag des Tiroler Fischereiverbandes



MSc. Karin Meyer, Mag. Wolfgang Mark

Innsbruck, Dezember 2012

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Einführung
2. Systematik
3. Lebensraum
4. Verbreitung
5. Ernährungsweise
6. Fortbewegung
7. Wirtsfindung
8. Einheimische Fischparasiten im Überblick
 - 8.1. *Hirudo medicinalis*
 - 8.2. *Piscicola geometra*
 - 8.3. *Hemicleps marginata*
 - 8.4. *Haemopsis saguissuga*
 - 8.5. *Cystobranchus respirans*
 - 8.6. *Caspiobdella fadejewi*
9. Auswirkungen auf den Wirt und mögliche Bekämpfungsstrategien
10. Derzeitiger Wissenstand in Tirol
11. Literaturangabe

1. Allgemeine Einführung

Hirudinea (zu Deutsch: Egel) sind eine monophyletische Gruppe innerhalb der Clitellata (zu Deutsch: Gürtelwürmer) bestehend aus meist hochspezialisierten Arten. Während in früheren Zeiten kaum ein Augenmerk auf die kleinen Tiere gelegt wurde, so nimmt doch die Anzahl der jährlichen Neubeschreibungen weltweit zu (siehe Abb. 1). Die meisten Arten haben bekanntlich eine sehr breite Valenz bezüglich ihrer Ökologie und besetzen die unterschiedlichsten Nahrungsnischen (Sladeczek et al. 1983). Derzeit gibt es ca. 650 in dieser Gruppe beschriebene Arten, von denen 15% marin leben, ein weniger großer Prozentsatz ist in terrestrischen Lebensräumen zu finden. Den übrigen Teil (~480 Arten) nehmen die Süßwasserformen mit insgesamt 91 Gattungen ein. Durch molekulare phylogenetische Studien ist man sich derzeit sicher, dass Egel primäre Süßwasserlebewesen sind und erst sekundär marine oder terrestrische Habitate besiedelten. Süßwasseregel sind daher auf der ganzen Welt vertreten, wenn auch die höchste Biodiversität im Bereich der Holarktis auftritt. Lediglich in der Antarktis sind keine Tiere dieser Gruppe dokumentiert (Sket *et al.* 2008). Im Gegenzug dazu wird angenommen, dass die spezielle parasitäre Lebensweise auf Fischen ursprünglich im marinen Bereich entstand und im Laufe der Zeit Formen der Gruppe Piscicola und Cytobranchnus das Süßwasser eroberten (Utevsky et al. 2003).

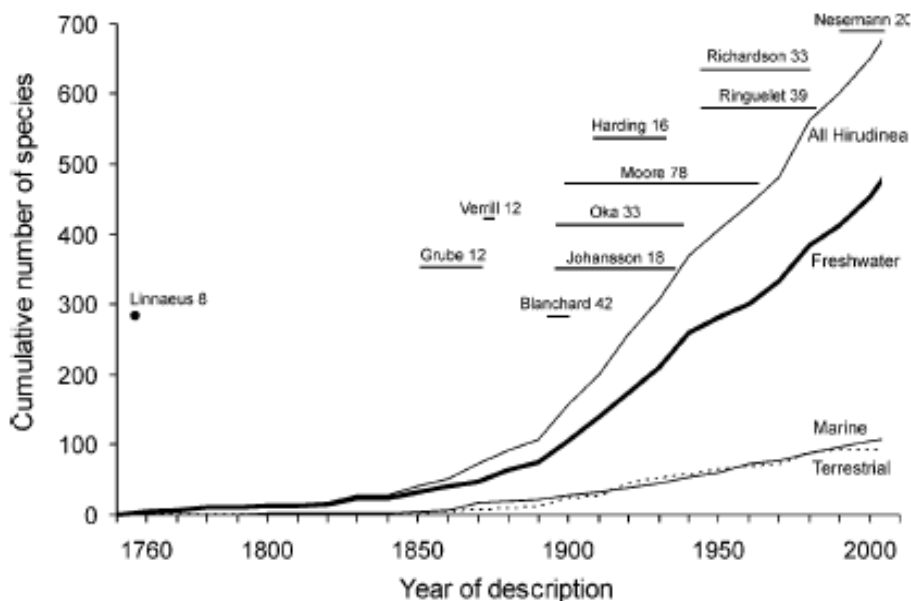


Abb. 1 deutlich zunehmende Anzahl an beschriebenen Hirudinea Arten pro Dekade seit 1769. (Sekt *et al.* 2008)

Hirudinea sind eine Schwesterngruppe der Oligochaeta („Wenigborster“) und werden in die Acanthopodellida, Branchiobdellida und Hirudinida unterteilt (Westheide-Rieger 2007). Die Gruppe gilt als monophyletisch. Die meisten Arten leben parasitisch und sind dementsprechend je nach Wirtsspezifität körperlich an ihre Lebensweise angepasst. Viele Süßwasseregel zeigen eine hohe Farbvarianz bezüglich

Körperoberfläche, dies wird durch eingelagerte Chromatophoren in der Cuticula hervorgerufen (Nesemann1997). Von Punktierungen, Fleckenbildung, Linien oder Streifen ist alles vertreten, wobei die Ventralseite stets eine blässere Färbung aufweist wie die Dorsalseite. Jungtiere können morphologisch sowohl durchsichtig als auch undurchsichtig sein, jedoch sind die Farbmuster, wie sie bei den Adulti vorkommen, in diesem Stadium noch nicht vollständig ausgebildet (Sladeczek et al. 1983). Der Körperbau und die Körperform sind bei den Egelstark kontraktionsfähig, eine Eigenschaft, die ihnen bei ihrer ektoparasitischen Lebensweise von großem Nutzen ist. Bei allen drei Unterguppen ist die Segmentanzahl konstant, im Falle der Hirudinida verfügen die Tiere stets über genau 33 Segmente. Die Segmentierung ist äußerlich nicht immer ganz klar zu sehen, da schmale, so genannte Annuli die Körperoberfläche verwischen lassen und so ein Zieharmonika-artiges Faltsystem entsteht, mit dessen Hilfe der Egelkörper sich stark kontrahieren aber auch lang dehnen kann. Hirudinida tragen allesamt keine Borsten an der Körperoberfläche und sind sowohl mit einem drüsenreichen Saugnapf am Hinterende (posterior) und einem kleineren Saugnapf am Vorderende (anterior) ausgestattet. Beide Saugnäpfe spielen sowohl bei der Fortbewegung, als auch bei der Anheftung an den Wirt eine wichtige Rolle. Die Muskulatur setzt sich aus Längs- und Ringmuskulatur zusammen, die durch Diagonalmuskeln miteinander vernetzt sind. Durch die spezielle Muskulatur kommt die Lokomotion der Tiere zustande (Westheide-Rieger 2007).

2. Systematik

Systematische Einteilung der Egel im österreichischen Raum nach Westheide und Rieger (2007):

Klasse Clitellata

Unterklasse Oligochaeta

Unterklasse Hirudinea

Ordnung Acanthobdellida

Ordnung Branchiobdellida

Ordnung Hirudinida (Euhirudinea)

Unterordnung Rhynchobdelliformes (Rüsselegel)

Unterordnung Gnathobdelliformes (Kieferegel)

Unterordnung Pharyngobdelliformes (Schlundegel)

Artenübersicht der in Österreich nachgewiesenen Arten:

Rhynchobdelliformes (Rüsselegel):

Kleiner Schneckenegel (*Alboglossiphonia heteroclita*)
Großer Schneckenegel (*Glossiphonia complanata*)
Vieräugiger Plattegel (*Hemiclepsis marginata*)*
Gemeiner Fischegel (*Piscicola geometra*)*
*Piscicola haranti**
*Caspiobdella fadejewi**
*Cystobranchus respirans**
Schildkrötenegel (*Placobdella costata*)
Entenebel (*Theromyzon tessulatum*)

Gnathobdelliformes (Kieferegel):

Pferdeegel (*Haemopsis sanguisuga*)*
Medizinischer Blutegel (*Hirudo medicinalis*)*
Tyrannobdella rex
Europäischer Landblutegel (*Xerobdella lecomtei*)
Ungarischer Blutegel (*Hirudo verbana*)

Pharyngobdelliformes (Schlundegel):

Rollelegel (Hundeegel; *Eropbdella octoculata*)

* nachweislich auf Fischen parasitierend

Weitere europäische Fischparasiten:

- *Cyclobranchus respirans* in den Gebirgen und deren Vorländer
- *Cyclobranchus mammilatus* lebt auf Aalruten (*Lota lota*)
- *Cyclobranchus fasciatus*
- *Acanthobdella peledina*

Wie in der Systematik bereits zum Teil ersichtlich, zählt die hier relevante Gruppe der Piscicolidae (Fischegel) zu den Hirudinida. Deren Vertreter besitzen charakteristisch eine Proboscis (Rüssel), wodurch sie den Rhynchobdellida zugeordnet werden (Sket *et al.* 2008; siehe Tabelle 1). Es wird in diesem Zusammenhang angenommen, dass bereits die ersten frühen Egelformen über eine Proboscis verfügten und auch das Saugen von Blut die ursprüngliche Ernährungsweise darstellt. Die Rückbildung des Rüssels und die Änderung der Nahrungsaufnahme bei einigen Taxa folgten erst später in der Evolution. Die Fischparasiten werden in drei Untergruppen eingeteilt, die Piscicolinae (13 Arten), die Pontobdellinae (2 Arten) und die Platybdellinae (7 Arten) (Williams *et al.* 2006). Bei den Fischegeln ist die Mundöffnung sehr groß

gestaltet und nimmt den gesamten anterioren Saugnapf ein. Sie verfügen zudem über cuticuläre Zähne mit denen sie die Haut des Wirtes abschaben können, um an dessen Blut zu gelangen. Bei temporären Parasiten wie der Gruppe der Fischegel ist es essentiell, dass sie morphologisch und physiologisch an diese spezielle Lebensweise angepasst sind. Im Gegensatz zu stationären Schmarotzern können sie sich körperlich nicht so extrem an die parasitische Lebensweise anpassen, da sie auch die Bedingungen in freilebenden Phasen überstehen müssen (Herter 1928a).

Table 1 Taxonomic overview and diversity of the Hirudinea^a

Major higher taxon	Family	Freshwater genera	Freshwater species	Terrestrial (T) or Marine (M) species
Acanthobdellida	Acanthobdellidae	1	2	0
"Rhynchobdellida"	Glossiphoniidae	25	208	0
	Piscicolidae	17	57	100 (M)
	Ozobranchidae	2	7	2 (M)
Arhynchobdellida				
Erpobdelliformes	Americobdellidae	0	0	1 (T)
	Erpobdellidae	10 ^b	69	0
	Salifidae	7	28	1 (T)
Hirudiniformes	Cylicobdellidae	0	0	28 (T)
	Semiscolecidae	4	13	0
	Haemopidae	3	18	0
	Hirudinidae ^c	17	60	4 (T)
	Macrobodellidae	5	20	0
	Haemadipsidae	0	0	50 (T)
	Xerobdellidae	0	0	8 (T)
Total		91	482	102 M 92 T

Tabelle 1 taxonomische Übersicht über die Diversität der Hirudinea, Zusammenfassung aller Gattungen und Familien sowie der bevorzugten Lebensräume; rot umrandet die Familie der Fischegel mit 17 Süßwassergattungen und insgesamt 57 Arten (Sket *et al.* 2008)

3. Lebensraum

Wie alle Hirudinea sind die Fischegel Hermaphroditen, so genannte Zwitter. Jedes Tier ist folglich mit sowohl männlichen als auch weiblichen Geschlechtsorganen ausgestattet und in der Lage männliche und weibliche Geschlechtszellen zu bilden. Die Vermehrung erfolgt somit sexuell. Die Zeit der Kopulation beginnt für gewöhnlich im Frühling und die meisten Eier werden im Zeitraum zwischen Mai und August in den Gewässern abgelegt. Die Lebenserwartung ist bei allen Arten unterschiedlich und kann von nur einem bis zu mehreren Jahren reichen. Habitate wie flache Seen, Fischteiche, und Fließgewässer mit geringer Wellenbildung werden bevorzugt, wo Pflanzen, Steine und Gesteinsablagerungen eine gute Lebensraumstruktur bilden. Dies ist gerade im Zusammenhang mit der nachtaktiven und negativ phototaktischen

Lebensweise der Egel wichtig, da sich diese untertags unter Steinen und Pflanzen verkriechen und nur zum Zweck der Nahrungsaufnahme ihre Verstecke verlassen. Folglich finden sich Egel daher nur selten auf sandigem oder lehmigem Untergrund, da die optimalen Substratbeschaffenheiten und der Aufwuchs hier oft fehlen. Neben der Substratpräferenz konnte auch eine Präferenz hinsichtlich der Gewässertiefe festgestellt werden, in der sich die Süßwasseregel am häufigsten aufhalten. Wenn auch Exemplare bis in 50m Tiefe gefunden wurden, so liegt doch die höchste Individuendichte meist in Tiefen von knapp unter der Wasseroberfläche bis 2m (Lithoral). Trockenzeiten können überwunden werden, indem sich die Tiere in schlammigem Boden eingraben und eine Schleimhülle um den Körper bilden. In den kalten Wintermonaten nutzen sie ein ähnliches Verfahren. Sie graben sich in die oberen Substratschichten ein und verbringen den Winter in einer Art lethargischem Schlafzustand (Sládecek et al. 1983).

Normalerweise verfügen Süßwasseregel nicht über respiratorische Organe. Bei manchen Fischegelarten kommen jedoch pulsierende Vesikel entlang der Laterallinie in der hinteren Körperhälfte vor. Generell verläuft der Gasaustausch direkt über die Körperoberfläche mittels Kapillaren in der Epidermis. Aus diesem Grund sind die Egel typische aerobe Organismen (Sládecek et al. 1983).

4. Verbreitung

Piscicolidae im speziellen sind in der gesamten Holarktis und der westlichen Paläarktis in allen Süßgewässern zu finden. Weltweit gibt es 57 beschriebene Arten, davon 40 in der Paläarktis, 7 in der Neoarktis, 5 in der neotropischen Region, 2 in der afrotropischen Region und 4 in der orientalischen Region (Sket et al. 2008). Süßwasseregel im Europäischen Raum sind vom Meeresspiegel bis zu 2500m Höhe verbreitet (Sládecek et al. 1983). Im Tiroler Raum sind oberhalb der Baumgrenze im Normalfall keine Fische mehr aufgrund der Gewässerstrukturen (zu steil, zu wenig Wasserführung, zu geringe Temperaturen etc.) zu finden, welche je nach Gebirgsregion in der Höhe schwankt. Es kann daher geschlussfolgert werden, dass oberhalb dieser Grenzen auch keine Fischegel mehr vorkommen, da deren Nahrungsgrundlage fehlt. Jedoch müsste diese These erst durch entsprechende Studien gestützt werden. Von *Haemopsis sanguisuga* sind Verbreitungsgebiete in höheren Lagen sowohl in fließenden als auch in stehenden Gewässern dokumentiert. *Hemicleps marginata*, *Hirudo medicinalis* und *Piscicola geometra* sind in ihrer Verbreitung eher im Tiefland bekannt, hier aber auch in Fließgewässern und Seen. Von *P. geometra* ist ferner belegt, dass diese Art bevorzugt im Epipotamal (Barbenregion) lebt (Sládecek et al. 1983). In Österreich nachweislich vorhanden sind auch die beiden Arten *Cystobranchus respirans* und *Caspiobdella fadejewi* (Nesemann 1997).

5. Ernährungsweise

Alle Fischegelarten sind Ektoparasiten und leben parasitär (permanent oder temporär) auf sowohl Wirbellosen als auch auf Wirbeltieren. Sie ernähren sich hauptsächlich vom Blut aber auch von dem Gewebe des Wirtstieres (Nesemann 1997). Während einige Arten sehr wirtsspezifisch sind und sich auf einzelne Fischarten spezialisiert haben, sind andere wiederum nur obligatorisch auf Fischen parasitierend und können auch auf andere Wirtstiere ausweichen (Bsp. *Hemicleps marginata* parasitiert auf Fischen und auf Amphibien). Blutsaugende Egelarten betreiben eine eher unübliche Art der Nahrungsaufnahme und haben eine besondere Ökologie und Physiologie (Claffin et al. 2008). Die Nahrung wird über die aus dem Pharynx (Schlund) vorstreckbare Proboscis (Rüssel) aufgenommen (Nesemann 1997). Nachdem sie oft monatelang gefastet haben steigt der Anteil ihrer Körpermasse vom Zeitpunkt vor dem Fressen bis zum Zeitpunkt danach um bis zu 900% (Claffin et al. 2008). Eine solch enorme Gewichtszunahme bedeutet eine hohe Belastung für den Organismus. Das Tier kann dies nur durch die enorm dehnbaren Muskeln der Körperwand bewerkstelligen. Außerdem sind die Parasiten fähig, große Mengen an Urin abzugeben, um rasch Flüssigkeiten im Körper und folglich das Volumen zu dezimieren. Diese besonderen Eigenschaften ermöglichen es dem Egel, die großen Schwankungen in der Körpermasse vor und nach der Nahrungsaufnahme auszugleichen und gleichzeitig die Fähigkeit zur Fortbewegung nicht zu verlieren. Letzteres ist besonders wichtig, damit die Tiere nach der Nahrungsaufnahme nicht unbeweglich und somit schutzlos Fressfeinden ausgeliefert sind. Sie müssen die Möglichkeit haben, sich in einen geeigneten Lebensraum zurückziehen zu können (Claffin et al. 2008). Während der Zeit des Rückzugs verlieren die Egel wieder kontinuierlich an Körpermasse und verdauen ihre Mahlzeit.

6. Fortbewegung

Jede Spezies der Gruppe der Egel kann sich im Allgemeinen auf zwei Arten fortbewegen, zum einen schwimmend, zum anderen durch die für Egel charakteristische Kriechbewegung (Claffin et al. 2008). Beim Schwimmvorgang werden abwechselnd die dorsale und ventrale Längsmuskulatur kontrahiert wodurch eine schlängelnde Bewegung entsteht. Das Tier kann sich so mühelos, rasch und zielgerichtet im Wasser fortbewegen, was gerade bei Fischparasiten für den Kontakt mit den Wirtstieren von großer Bedeutung ist. Bei dem Kriechgang an Land spielen sowohl Längs- als auch Ringmuskulatur eine Rolle. Die Kontraktion der Ringmuskulatur verursacht eine Elongation der Muskeln, also eine Verlängerung des Körpers, wodurch der Egel seinen Körper nach vorne schieben und sich mit dem vorderen Saugnapf am Substrat ansaugen kann. Anschließend löst er sich mit dem hinteren Saugnapf vom Boden ab und kontrahiert die Längsmuskulatur, was zur Folge hat, dass sich der Körper stark verkürzt. Der gesamte Körper wird somit nachgezogen, womit der nach vorne gerichtete Bewegungsablauf abgeschlossen wird (Briggman-Kristan).

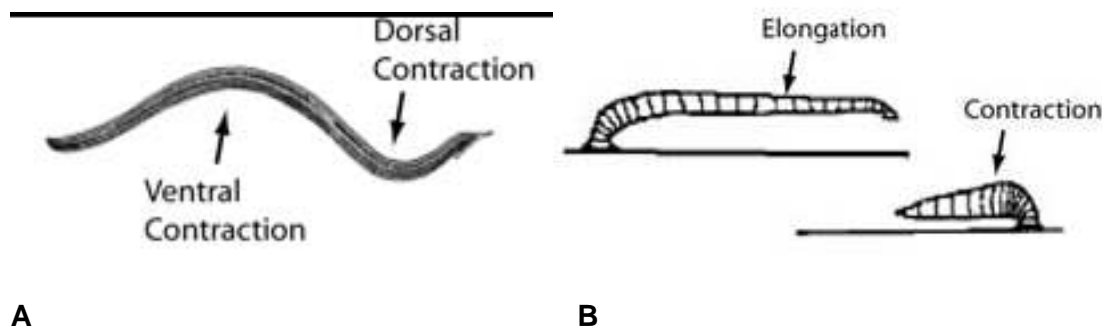


Abb. 2: A schwimmende Fortbewegung **B** kriechende Fortbewegung¹

¹ Bildquelle: http://www.google.de/#hl=de&client=psyab&q=Egel+Kriechen&oq=Egel+Kriechen&gs_l=serp.3...24911.32343.0.33174.15.14.1.0.0.1.602.3535.0j8j0j1j2j2.13.0...0.0...1c.1.DrGkPvlwYAY&pbx=1&bav=on.2.or.r_gc.r_pw.r_qf.&fp=c4affe4f526437d4&bpcl=35466521&biw=1139&bih=537

7. Wirtsfindung

Bei niedrigeren Lebewesen wie den Egel ist das Erlangen von Nahrungsquellen auf zweierlei Art möglich: zum einen wird die Nahrung per Zufall gefunden und zum anderen erfordert es ein gewisses aktives Handeln von Seiten des Tieres, um sich Nahrung zu beschaffen. Im Falle der temporären Fischparasiten reagieren diese auf die Reizsignale, die sie durch die Anwesenheit eines Fisches erhalten, mit einer aktiven Reaktion. Die Schwierigkeit hierbei liegt in der Mobilität des Wirtsorganismus. Hirudinea verfügen nachweislich über so genannte Tangorezeptoren, kleine Sinneshärchen, welche wie eine Art Tastsinn funktionieren. Nehmen die Tiere eine geringe Strömung wahr, so beginnen sie automatisch mit einer gerichteten Suchbewegung, oft gefolgt von gezielten Bewegungen in Richtung der Strömungsquelle und erneutem Suchen. Dieses Verhalten tritt bei einer kontinuierlichen Strömung nicht auf, was bedeutet, dass diese Tiere unterscheiden können, ob die Strömung stetig ist oder durch etwas anderes (z.B. ein vorbeischwimmendes Tier) verursacht wird. Dieselben Reaktionen werden auch bei Berührungs- und Erschütterungsreizen hervorgerufen. Durch Versuche bezüglich einer Chemotaxis wurde herausgefunden, dass Egel ihre potentiellen Wirtstiere sinnesphysiologisch von anderen Wasserlebewesen- aber auch Gegenständen unterscheiden können, so dass sie sich nicht wahllos an sich bewegende Objekte und Organismen anheften, sondern dies erst dann tun, wenn sie eine Wirtstier erkannt haben. *Hemicleps marginata* parasitiert nachweislich auf Fischen (z.B. Karauschen und Schleien) und auf Amphibienlarven. Bei *H. marginata* wurden sowohl eine positive Thigmotaxis (Anschmiegen an sich berührende Flächen oder an andere Tiere), Geotaxis (Orientierung an der Schwerkraft, Aufsuchen tieferer Wasserschichten) und eine negative Phototaxis (zielgerichtete Bewegung vom Licht weg) belegt (Herter 1928b). Egel bevorzugen eher glatte Oberflächen, wodurch sie sich der negativen Phototaxis folglich besonders an die Unterseite von glatten Steinen oder Pflanzenteilen anheften. Dieses Verhalten wird jedoch immer wieder durch Phasen, in denen sie höhere und belichtete Regionen im Gewässer aufsuchen, unterbrochen. Die Besiedlung von mittleren bis tiefen Gewässerschichten mit Steinen und vegetationsreicher Umgebung ist vor allem deshalb wichtig, da sich in diesem Bereich auch die Wirtstiere (Fische, Amphibienlarven, etc.) vermehrt aufhalten. Die parasitär lebenden Egel heften sich an das Substrat und ragen mit dem Vorderende nach oben, um auf Reize, die vom Wirtstier ausgesendet werden (chemische Stoffe, Strömung etc., Schatten werfen), reagieren zu können (Herter 1928b). Sie können sich dann bei Gelegenheit an der Haut des Wirtes festsaugen, wo sie temporär zum fressen verweilen, um sich nach einiger Zeit wieder abzulösen. Gelingt es dem Egel mit dem Vorderende einen Fisch zu erreichen, so saugt er sich augenblicklich mit dem Saugnapf im Mundbereich am potentiellen Wirt fest. Der Endsaugnapf löst sich vom ursprünglichen Substrat und wird nur Momente später ebenfalls am Fisch befestigt. Eine Besonderheit ist hier das Verhalten, dass der Endsaugnapf an die Position des Mundsaugnapfes gebracht wird und letzterer sich wieder vom Wirtsintegument ablöst. Der Parasit hängt somit mit dem Hinterende am

Fisch und lässt sich schlapp herunterhängen, um von der Hin- und Her Bewegung nicht wieder abgelöst zu werden. In den Ruhephasen des Fisches hat der Egel nun die Möglichkeit durch gerichtete Suchbewegungen eine geeignete Stelle für einen dauerhaften Befall zu finden (Herter 1928a). Sind die Tiere letztlich genährt, so lassen sie sich abfallen und suchen sich ein Habitat, in dem sie wochenlang in „thigmotaktischer Einschmiegung“² verharren, sich so vor Fressfeinden schützen und erst wieder durch Hunger zu einer aktiveren Lebensweise getrieben werden.

8. Einheimische Fischparasiten im Überblick

8.1. *Hirudo medicinalis* (medizinischer Blutegel)

Diese Egelart findet man in insgesamt 24 europäischen Ländern von Irland bis zum Ural und von Skandinavien bis zum Mittelmeer. Aufgrund dieser weiten Verbreitung kann von einem Generalisten gesprochen werden, das bedeutet, die Art besetzt keine kleine ökologische Nahrungsnische sondern ist relativ flexibel was Lebensraumumstände und auch Wirtstiere anbelangt. Folglich ist diese Art auch im gesamten Österreichischen Raum zu finden, jedoch gibt es keinerlei Aufzeichnungen über derzeitige belegte Standorte. *Hirudo medicinalis* wird im Deutschen als medizinischer Egel bezeichnet und ist die wohl am meisten erforschte Egelart, da sie auch zu medizinischen, therapeutischen Zwecken beim Menschen genutzt wird (siehe Abb. 3). Folglich parasitieren diese Tiere nicht nur auf Fischen, sondern auch auf diversen anderen größeren Wirbeltieren. Äußerlich besitzt der Egel einen länglichen, abgerundeten und abgeflachten Körperbau. Die Färbung ist oliv-grün bis braun und gekennzeichnet durch zwei bis drei rötliche Längsstreifen auf der Dorsalseite, die schwarze tropfenförmige Muster umrahmen (Nesemann 1997).



Abb. 3: *Hirudo medicinalis* auf menschlicher Haut₃

² Zitat: HERTER K. (1928b): Reizphysiologie und Wirtsfindung des Fischegels *Hemicleps marginata* o.f. Müll; Zoologisches Institut Berlin, Seite 46, 3. Abschnitt Zeile 14

³ Bildquelle: <http://www.biolib.cz/IMG/GAL/87540.jpg>

H. medicinalis ist meist in flachen, nährstoffreichen Teichen oder Seen zu finden, in denen sich das Wasser im Sommer stark erwärmt und eine hohe Dichte an Makrophytenbewuchs aufweist. Die höchsten Aktivitätsraten bei dieser Art liegen zwischen 11,9°C und 22,9°C, was sowohl die große Varianz bezüglich des Lebensraumes aber auch die Präferenz für wärmere Gewässer widerspiegelt. Die Tiere benötigen ein Temperaturminimum von 5-9°C, was ihnen eine Besiedelung von kälteren oder höheren Regionen nicht ermöglicht.

H. medicinalis ist die einzige in Österreich bekannte Egelart, die auch auf Menschen parasitiert. Dieser Umstand rührt daher, dass sich diese Art im Allgemeinen nur von Säugetieren ernährt, jedoch gelegentlich auch auf anderen Wirbeltieren wie den Fischen oder auch Amphibien zu finden ist. Ein einziger Egel kann während der Nahrungsaufnahme das Fünffache seines Körpergewichtes zunehmen, was er dann anschließend im Zeitraum von ca. 200 Tagen mit Hilfe des Magen-Bakteriums *Aeromonas hydrophila* verdaut. Zudem kann er weitere 100 Tage ohne jegliche Nahrung in einem geeigneten Versteck verweilen, bevor der Nahrungsmangel ihn zur gezielten Wirtssuche zwingt. Nimmt man die beiden Zeiträume zusammen, so wird deutlich, dass eine einzige Mahlzeit das Tier mitunter das gesamte Jahr am Leben erhalten kann.

Alle Egelarten sind hermaphroditisch, wodurch *Hirudo* ebenfalls über sowohl weibliche als auch männliche Geschlechtsorgane verfügt. Die Paarungszeit findet in den Sommermonaten statt. Als Mitglieder der Gruppe der Annelida (Ringelwürmer) verfügen alle Egel ebenfalls über das so genannte Clitellum, eine Epidermisregion mit speziellen verdickten Körpersegmenten, in denen die Geschlechtsorgane und auch die Geschlechtsöffnungen sitzen. Hier werden die 5-15 Eier (Kokons) mit den Nachkommen gebildet. Die Eier sind etwa 10mm lang und werden kurz oberhalb der Wassergrenze am Ufer zwischen Juli und August abgelegt und die Jungtiere schlüpfen je nach Außentemperaturen etwa 4-10 Wochen später. Nach zwei Jahren sind die Tiere geschlechtsreif und können sich selbst fortpflanzen.

8.2. *Piscicola geometra* (gemeiner Fischegel)

P. geometra ist die wohl bekannteste und verbreitetste fischparasitierende Art im deutschsprachigen Raum. Der Körperbau ist charakteristisch länglich und zylindrisch mit zwei großen, sehr gut sichtbaren Saugnäpfen (anterior und posterior). Die Körperlänge liegt meist zwischen 15 – 33mm. Die Färbung ist braun-oliv bis grünlich, markant ist der Mittelstreifen auf dem Rücken, der nur durch die einzelnen Segmente und durch eine Querstreifung unterbrochen wird (Nesemann 1997).

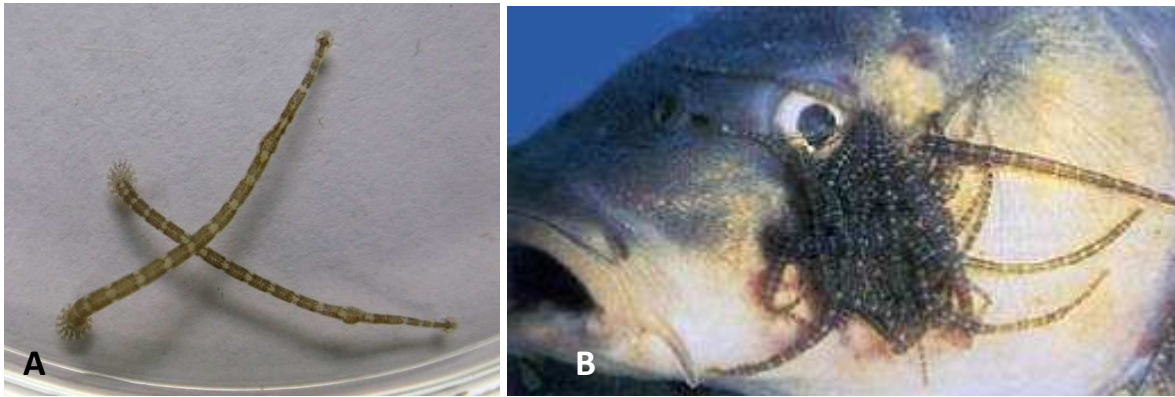


Abb. 4: **A** *Piscicola geometra*, abgebildet in einer Petrischale,⁴ **B** schwerer Parasitenbefall mit *Piscicola geometra* bei einem Karpfen,⁵

Die Vertreter dieser Art ernähren sich ausschließlich vom Blut der Fische und es gibt keine Belege für den Befall anderer Süßwassertiere. Der Egel kann sich innerhalb von 48 Stunden vollsaugen, lässt sich jedoch nicht immer sofort abfallen, sondern kann auch über längere Zeit auf dem Wirtstier verweilen. Im Regelfall werden die Flossen oder die Kiemen befallen, man findet jedoch auch Exemplare auf der Rückenseite der Fische.

Zur Eiablage, die im Frühjahr bei 4-5°C Wassertemperatur beginnt und im Herbst bei 8°C endet, verlassen die Egel den Fisch mehrmals. Die Begattung läuft über Spermatophoren, die in einer bestimmten Region am Clitellum, der Area copularix, auf den Partner übertragen werden. Diese Region findet man lediglich bei der Gruppe der Piscicolidae wieder und ist bei anderen Vertretern der Hirudinea nicht ausgebildet (Nesemann 1997). Durch die sehr lange Zeit während des Jahres, in der sich die Egel fortpflanzen können, entwickeln sich pro Jahr etwa 3-4 Generationen. Die Eier werden im Wasser auf Pflanzen, Steine und in Geröllspalten in großer Zahl abgelegt. Die Entwicklung der Eier (braun, 1-1,5mm) wird im warmen Wasser beschleunigt (13 Tage vom Ei bis zum Egel und 20 Tage von der ersten Nahrungsaufnahme bis zur Eiablage bei optimaler Temperatur). Frisch geschlüpfte, sehr kleine Egel befallen in der Regel nach 3 Wochen die Jungfische, während die Adulti die subadulten und ausgewachsenen Fische parasitieren. Bei einem Massenbefall (siehe Abb. 4B) kann es zum Tod eines Jungfisches infolge von Blutverlust kommen. Jedoch ist im Normalfall nicht der Blutverlust für einen Fisch gefährlich, sondern vielmehr der Umstand, dass durch das Blutsaugen der Egel die Übertragung von Krankheitserregern (z.B. *Trypanoplasma* und *Trypanosoma*) der Fisch geschädigt wird. Zudem können sich die Saugwunden verpilzen oder sich sekundär entzünden und zu Geschwüren entwickeln. Sollte einer dieser Ursachen zum tatsächlichen Tod eines Wirtstieres führen, so verlässt der Egel dieses augenblicklich. Erwachsene Egel können 4-6 Monate ohne jegliche Nahrung auskommen, wobei sie in warmen Gewässern schneller neue Nahrung aufnehmen müssen als bei kälteren Wassertemperaturen⁶.

⁴ Bildquelle: <http://www.biolib.cz/IMG/GAL/74339.jpg>

⁵ Bildquelle: <http://www.gerchen.de/krankheiten/image/fischegel.jpg>

⁶

<http://www.fischerzeugerring-niederbayern.de/fachber07.htm#Fischegel> (Hirudinea)

Neben dieser *Piscicola*-Art existiert eine weitere in Österreich, nämlich *Piscicola haranti*, welche in der Morphologie etwas kürzer und plumper ausgebildet ist. Die Verbreitungsgebiete sind jedoch sehr verstreut und die Art ist generell sehr selten im Gegensatz zu ihrer Schwesternart. In Österreich wurden bisher nur Exemplare im Donauarm „Gießgang Greifenstein“ und im Luginer See bei Salzburg nachgewiesen, in Frankreich ist die Art dagegen häufiger vertreten und bekannt dafür, auf Koppen (*Cottus gobio*) zu parasitieren (Nesemann 1997).

8.3. *Hemicleps marginata* (Vieräugiger Plattegel)

Die Besonderheit bei dieser Art besteht darin, dass sie nicht wie die Piscicolidae zu den Rhynchobdellidae (Rüsselegel) zählt, sondern zu den Glossiphoniidae, welche über keine Proboscis verfügen. Diese Art jedoch entwickelte sich in der Körperform konvergent zu den Fischegeln und besetzt auch dieselbe Nahrungsnische (Nesemann 1997).

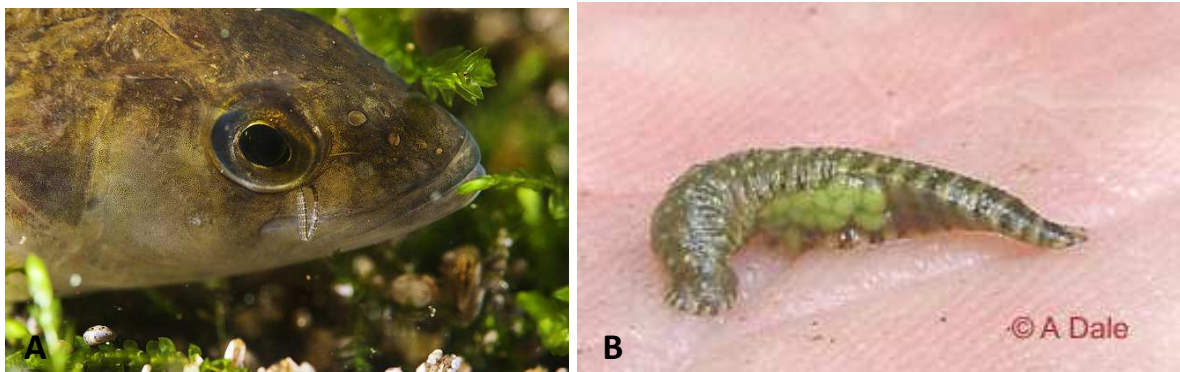


Abb. 5: A Befall mit *Hemicleps marginata*₇ B Adulttier mit Eiern₈

Der Körperbau ist länglich oval, dorsovertral abgeflacht und mit einem Mundsaugnapf ausgestattet. Die Körperlänge beträgt im ausgewachsenen Zustand bis zu 35mm. *Hemicleps* ist in der gesamten Paläarktis verbreitet, was ihn zu einem Generalisten macht. In Österreich ist er weit verbreitet, tritt aber am häufigsten im pannonischen Gebiet auf (Nesemann 1997). Er ist ebenfalls wie *Hirudo medicinalis* nicht rein auf Fische (Abb. 5A) spezialisiert, sondern er parasitiert nachweislich auch diverse Amphibien. Außerdem ist die Erregerübertragung von *Trypanosoma rotatorium* (Blutporotozoen) auf Kaulquappen der Arten *Rana temporaria* (Grasfrosch) und *Hyla arborea* (europäischer Laubfrosch) belegt. Allgemein gelten die Froschlarven als Hauptziel, adulte Tiere werden seltener bis gar nicht parasitiert. Die Egel setzen sich zwar an adulten Amphibien fest, lösen sich jedoch wieder ab. Dies liegt vermutlich an der Zusammensetzung des Integuments. Als Grund für das Anheften wird die den Fischen ähnliche Schleimhautbeschaffenheit angegeben, nach der die Egel auch auf Amphibien reagieren, jedoch diese zu wenig wirtsähnlich zu den Fischen sind, um als Nahrungsquelle genutzt werden zu können (Herter 1928b).

⁷ Bildquelle: http://farm7.staticflickr.com/6079/6086919432_d0bfc0284_z.jpg

⁸ Bildquelle: <http://www.google.de/imgres?q=Hemicleps+marginata&um=1&hl=de&biw=1366&bih=643&tbn=isch&tbnid=8-rncsGIST2uM&imgrefurl=http://hsvirtualzoo.wikispaces.com/Hemicleps%2Bmarginata&docid=IOnOeK9JqHOeM&imgurl=http://hsvirtualzoo.wikispaces.com/file/view/H%252520marginata%252520202.jpg/212653584/H%252520marginata%252520202.jpg&w=288&h=177&ei=nfWHUJqoOZDAtAbvhDYCO&zoom=1&iact=hc&vpx=217&vpy=151&dur=4020&hovh=141&hovw=230&tx=171&ty=79&sig=11456070048718775539&page=1&tbnh=131&tbnw=224&start=0&ndsp=17&ved=1t:429,r:0,s:0,i:68>

Hemicleps lebt gewöhnlicher Weise in flachen Gewässern an Unterwasserpflanzen oder unter größeren Steinen. Alle Süßgewässer dienen als Lebensraum, jedoch wird die Art selten in stark bewachsenen Teichen gefunden, im Gegensatz zu *Piscicola*, die dort häufig vorkommen. Belegte Funde liegen sowohl im Wiener Becken und in der Kleinen Ungarischen Tiefebene, das Burgenland inkludiert, in fast allen Bachläufen vor (Nesemann 1997).

Die Fortpflanzung findet zwischen Mai und September statt. Die Eier werden auf der Ventralseite der Adulttiere (Abb. 5B) getragen, ausgebrütet und eine Art Brutpflege betrieben. Dieses Verhalten ist einzigartig bei den Egel, da normalerweise die Eier einfach nur an einem geeigneten Substrat abgelegt und dann sich selbst überlassen werden. Die Jungen (ca.12-150 Stück) schlüpfen in der Regel nach 3 Wochen und bleiben noch so lange am Elterntier, bis sie sich selbst auf Nahrungssuche begeben. Nach der Trennung von den Jungtieren begeben sich auch die Elterntiere so schnell wie möglich auf ein Wirtstier, um wieder Nahrung aufzunehmen. Es kann der Fall auftreten, dass mehrere, ausgehungerte Elterntiere einen Jungfisch befallen und dieser an den Folgen des Blutverlustes stirbt. Erwachsene Fische werden weniger beeinträchtigt und fressen auch hin und wieder ihre Angreifer.⁹

8.4. *Haemopsis saguissuga* (Pferdeegel)

Haemopsis hat sein Verbreitungsgebiet sowohl in ganz Europa als auch in Afrika. Auch in Österreich kommt diese Art in nahezu allen Gewässertypen vor (Nesemann 1997). Obwohl der Name darauf hindeutet, dass diese Art blutsaugend ist, so ist in diesem Fall die Bezahnung des Saugnapfes zu schwach ausgebildet, als dass das Tier durch das Integument eines Wirtstieres dringen könnte. Der im Deutschen fälschlich als Pferdeegel benannte Egel parasitiert nicht auf Tieren, sondern verschlingt kleine, im Wasser lebende Arten wie z.B. Insektenlarven, kleinere Würmer, Laich und Larven von Amphibien aber auch Fischbrut. Letzteres spielt eine Rolle bezüglich der Beeinträchtigung der heimischen Fischfauna, da nicht nur der Befall von Adulti von Belang ist, sondern auch negative Auswirkungen bezüglich Überleben und Aufkommen von Jungfischstadien haben kann¹⁰. Diese Art gilt als semiaquatisch, da sie die Fähigkeit hat, einige Zeit an Land verbringen zu können. Sie macht dort gezielt Jagd auf Landtiere wie beispielsweise Schemen und Regenwürmer, welche sie mittels ihrer Kiefer zerteilt oder als Ganzes verschlingen kann. Die Tiere leben in den Uferzonen unterschiedlichster Gewässer-Habitattypen und haben keine bestimmte Lebensraumpräferenz (Nesemann 1997).

⁹ <http://www.fischerzeugerring-niederbayern.de/fachber07.htm#Fischegel> (Hirudinea)

¹⁰ <http://de.wikipedia.org/wiki/Pferdeegel>

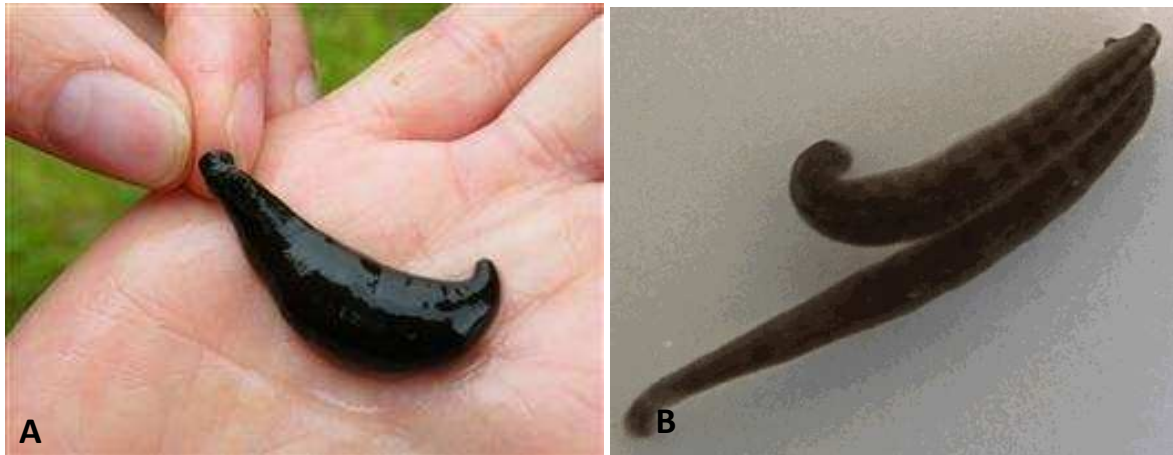


Abb. 6: A *Haemopsis sanguisuga* beim Ansaugen an eine menschliche Hand¹¹ B¹²

Erwachsene Vertreter haben eine bräunliche bis schwarze Färbung, die in den meisten Fällen unregelmäßige Streifen oder Flecken aufweist. Jungtiere verfügen oftmals über eine deutlichere Musterung als die Elterntiere (Nesemann 1997).

8.5. *Cystobranchus respirans* (Synonym: *Piscicola respirans*)

Dieser permanente Ektoparasit hat eine häufige Verbreitung im österreichischen Donautal, in Vorarlberg (Alpenrhein), in Salzburg (Salzach), in Niederösterreich und Wien in der Donau, sowie in Kärnten (Gail). Bei den Adulti sind Vorder- und Mittelkörper unterschiedlich ausgebildet. Während der Vorderteil eher zylindrisch und abgeplattet ist, ist der Mittelkörper schmaler vom restlichen Körper abgesetzt. *C. respirans* verfügt über zwei Saugnäpfe und parasitiert nachweislich auf diversen Cyprinidenarten (Karpfen) und Salmoniden (Forellen, siehe Abb. 7B). In der Donau gilt dieser Egel als der häufigste im Zeitraum von April bis Juli. Er ist relativ stark abhängig von sauerstoffreichen und eher kühleren Gewässern und kommt am regelmäßigsten in sommerkühlen, rasch fließenden Gewässern vor (Nesemann 1997).

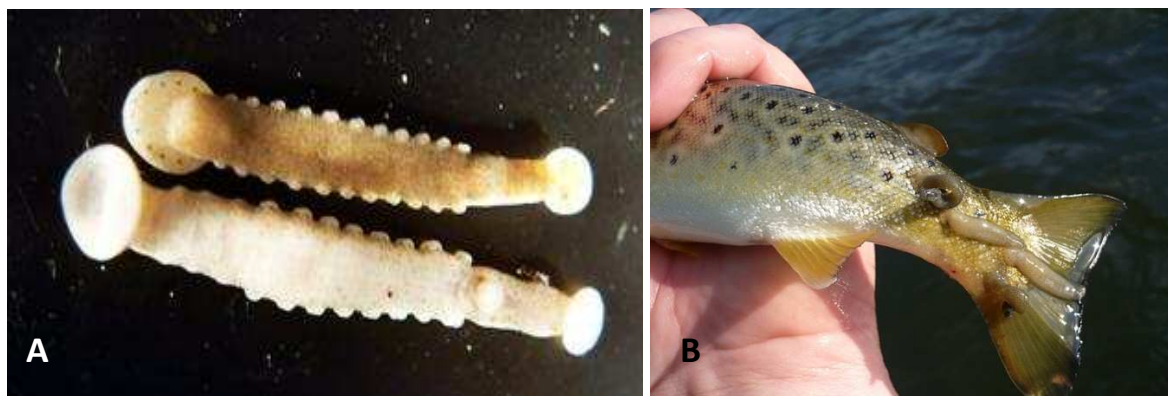


Abb. 7: A *Cystobranchus respirans*¹³ B *Cystobranchus respirans* parasitierend auf einer Salmonidenart¹⁴

¹¹ Bildquelle: <http://www.dijksterhuis.net/blog/wp-content/uploads/2010/06/Paardenbloedzuiger-onechte-Haemopsis-sanguisuga-14.6.10-2775-Custom.jpg>

¹² http://www.mikrojeziro.met.pl/atlas_zw/arch_foto/Pijawki/Haemopsis_sanguisuga_02.jpg

¹³ <http://hirudinea.de/Fotogalerie-Dateien/image058.jpg>

Äußerlich sich Vertreter dieser Art wenig auffällig gefärbt, sondern sind einfarbig graubräunlich, rötlich oder braun. Auf der dorsalen Körperhälfte, einschließlich der Saugnäpfe, können braune Pigmentflecken in unterschiedlicher Anzahl und Intensität auftreten (siehe Abb. 7A), welche als Charakteristikum für diese Art gelten (Nesemann 1997).

Eine weitere *Cystobranchus*-Art, welche auf *Silurus glanis* (Europäischer Wels) zu finden ist, ist derzeit nur vereinzelt in naturnahen Fließstrecken größerer Flüsse wie der Donau bei Korneuburg belegt. *C. fasciatus* ist zwar in Österreich belegt, jedoch gibt es keine genauen Angaben, wo genau und in welcher Populationsstärke (Nesemann 1997).

8.6. *Caspiobdella fadejewi*

Das Verbreitungsgebiet dieser Fischegelart erstreckt sich von den Zuflüssen des Schwarzen Meeres bis zu großen Flusstälern wie das der Donau, Schwechat, March usw. . Es handelt sich um eine rheophile Art, die auf den Hauptstrom der Donau limitiert ist und deren Nahrungsnische in ruhigeren Augewässern von *Piscicola geometra* ersetzt wird. Belegt ist vor allem der Parasitismus auf *Chondrostoma nasus* (Nase) und auf anderen Cyprinidenarten. Für Tirol gibt es derzeit nur den Schwarzsee als Beleg für das Vorkommen dieser einen Art.



Abb. 8: *Caspiobdella fadejewi* (Adulttier)

Morphologisch kann *C. fadejewi* mit *P. geometra* verwechselt werden, da die Tiere die Möglichkeit haben, ihre Färbung zu ändern. Generell ist die Rückenseite eher gelbbraun gefärbt während sich auf der Bauchseite schwarze Chromatophoren befinden. Dies ist eine Ausnahme, da normalerweise immer eher die Oberseite bei Egeln dunkler gefärbt ist als die Bauchseite, dies ist bei dieser Art jedoch genau umgekehrt. Es kann zudem vorkommen, dass die Tiere einen oder zwei dunkle Längsstreifen aufweisen, die durch helle Flecken unterbrochen sein können (Nesemann 1997).

¹⁴ <http://img193.imageshack.us/img193/3303/p1270262q.jpg>

9. Auswirkungen auf den Wirt und mögliche Bekämpfungsstrategien

Ein Befall mit Parasiten stellt für den Wirt stets eine negative Beeinflussung des eigenen Organismus dar. Infektionen, Übertragung von Krankheitserregern, Minderung der Leistungsfähigkeit und generell eine Beeinträchtigung des Wohlbefindens sind nur einige Beispiele. Gerötete Bereiche am Körper zeigen die Stellen an, an denen bereits ein Egel gesessen hat. Auch wenn manche Parasiten für den Wirt nicht lebensbedrohlich sind sollte doch eine gezielte Bekämpfung, falls diese möglich ist, stattfinden. In der Veterinärmedizin verfolgt man in diesem Zusammenhang drei Strategien und Ziele: zum einen die Tilgung, zum anderen die Schadensminderung und letztendlich die erfolgreiche Therapie (Hiepe *et al.* 1981). Die Tilgung bedeutet in diesem Sinne das Abtöten und gegebenenfalls das Ausrotten des parasitären Organismus, so dass dieser keine weiteren Schäden mehr verursachen kann. Die Schadensminderung tritt in Kraft, falls es sich um einen Parasiten handelt der z.B. volkswirtschaftlich relevant ist (Fasziolose / Leberegelbefall bei Wiederkäuern). Eine Therapie wird benötigt, wenn im Zuge des Parasitenbefalls der Wirt mit Krankheitserregern infiziert wird und daraufhin behandelt werden muss.

Zur Parasitenbekämpfung sind auch präventive und prophylaktische Maßnahmen bei beispielsweise Nutz- und Haustieren durchaus sinnvoll, jedoch können diese im Falle der in freier Wildbahn lebenden Fische nicht in großem Maße angewandt werden (Hiepe *et al.* 1981). Es bestünde hier am ehesten eine Möglichkeit der biologischen Schädlingsbekämpfung, d.h. eine Dezimierung der Erregerpopulation durch das gezielte Einbringen von natürlichen Fressfeinden in das Ökosystem.

Eine gezielte Bekämpfung in offenen Systemen ist fast unmöglich. In geschlossenen Anlagen, z.B. Fischzuchtbetriebe können Egel durch Masoten® oder ähnliche Insektizide bekämpft werden. Masoten® ist jedoch hochgiftig und rezeptpflichtig. Eine bessere Alternative stellt eine wenige Minuten dauerndes 2-3%iges Kochsalzbad (Natriumchlorid) dar, die Egel lassen dann in der Regel vom Fisch ab. Als weitere Möglichkeit gibt es die Austrocknung eines Gewässers. Länger andauernde Trockenheit tötet sowohl erwachsene Egel als auch die Larven in den Eiern.

10. Derzeitiger Wissenstand in Tirol

Will man sich einen aktuellen Überblick über die Verbreitung, das Artenspektrum und den saisonalen Einfluss der Egel auf die Fischfauna in Tirol machen, so wird schnell deutlich, dass Wissen und Literatur in dieser Hinsicht begrenzt ist. Das liegt daran, dass bisher wenig (wissenschaftlicher) Augenmerk auf diese Tiergruppe der Egel

gelegt wurde. Wie stark die Auswirkungen eines Egelbefalls für den betroffenen Fisch sind, welche Fischarten häufiger befallen werden und ob es gewisse saisonale Aspekte gibt, wurden bisher noch nicht ausreichend untersucht.

Als Informationsquellen dienen Einzelbeobachtungen von Fischern, deren Quellenangaben meist auf die Angelsaison und auf bestimmte Fischarten und Altersgruppen beschränkt sind. Beobachtungen von Fischereibiologen während diverser Bestandserhebungen betreffen zwar alle Fischarten und Gruppen, sind aber ebenfalls immer nur auf Einzeltermine und methodisch bedingt meist auf die Niederwasserperiode vor der Schneeschmelze oder im Herbst und Frühwinter beschränkt. Ganzjährige, gezielt auf Fischegel gerichtete Untersuchungen fehlen bislang gänzlich.

Während verschiedenster Befischungen im Rahmen von Bestandsaufnahmen wurden vom Autor in den letzten Jahren alle an Fischen festhaftenden Egel fotografisch festgehalten, in 70%igem Alkohol fixiert und zur weiteren Bestimmung in das Labor gebracht. Die Egel wurden nach dem Bestimmungsschlüssel von Neseman (1997) auf Artniveau bestimmt. Ergänzt wurden die Beobachtungen durch Berichte und Probensendungen verschiedener Angler aus den unterschiedlichsten Regionen Tirols.

Es konnten 4 an Fischen parasitierende Egelarten in Tirol nachgewiesen werden:

1. *Pisicola geometra* (Gemeiner Fischegel)
2. *Hemiclepsis marginata* (Vieräugiger Plattegel)
3. *Cystobranchus respirans* (kein deutscher Name bekannt)
4. *Caspiobdella fadejewi* (Erstnachweis in Tirol, kein deutscher Name bekannt)

Nachfolgend eine Auflistung der Egelbeobachtungen nach Gewässertyp
Fließgewässer:

Nach Berichten von Anglern kann im Frühjahr am Beginn der Angelsaison ein vermehrter Egelbefall bei Fischen festgestellt werden. Dieser verringert sich ab dem ersten Hochwasser im Laufe des Sommers und ab dem Herbst werden kaum oder keine Egel an Fischen beobachtet. Der vermehrte Befall im Frühjahr könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Egel am Beginn der Fortpflanzungszeit stehen und sich noch einmal nähren, um stark genug für die Produktion der Nachkommen zu sein. Auch ist es in den Wintermonaten sehr kalt in den Tiroler Gewässern, die Fische bewegen sich weniger und verbringen mehr Zeit ruhend am Gewässerboden (Winterstand), was den Egeln tendenziell das Anheften erleichtert. Im Frühling können in Einzelfällen bis zu 20 Egel an einem Fisch gezählt werden, betroffen sind vor allem Bachforelle und Regenbogenforelle in selteneren Fällen Äschen. Manche Fischer berichten von Tagesfängen, an denen bis zu 70% der gefangenen Fische von Egel befallen waren. Zusätzlich wird von einer generellen Zunahme des Egelbefalls in den letzten Jahrzehnten berichtet, wobei hier die Einzelbeobachtungen stark voneinander abweichen können.

Der Eindruck eines vermehrten Egelbefalls im Frühjahr und einer steten Abnahme in den anschließenden Monaten wurde bei Fischbestandsaufnahmen durch Biologen bestätigt. Gezielte Beobachtungen bezüglich Parasitenbefall bei Befischungen der letzten Jahre im Rahmen von Diplom- und Bachelorarbeiten bzw. während anderer Untersuchungen (z.B. der Wasserrahmenrichtlinien) zeigte, dass sich der Egelbefall nicht nur auf das Frühjahr beschränkt. So konnte beispielsweise in den Monaten Oktober bis Dezember regelmäßig Egel auf Regenbogen-, Bachforellen und Koppen in den großen Fließgewässern wie Inn belegt werden. Ähnliches gilt für die Großsache. Der Befall beschränkte sich fast immer (mit Ausnahme des Innstaus bei Kirchbichl, wo auch Massenbefall beobachtet wurde) auf vereinzelte Fische. Der Anteil der befallenen Fische lag unter 5%. Die Fische waren meist von einem bis 3 Egel befallen, in seltenen Ausnahmen waren mehr als 20 Egel auf einem Fisch zu finden. Eine dieser Ausnahmen stellte, wie bereits erwähnt ein Massenbefall einer 24cm langen Bachforelle 2009 im Rückstau von Kirchbichl dar, an ihr wurden 220 Egel der Art *Cystobranchus respirans* gezählt. Überraschenderweise zeigte die Bachforelle zur Zeit des Fangs ganz normale Konditionsfaktorwerte. Eine weitere, ebenfalls 2009 im Rückstau Kirchbichl gefangene Regenbogenforelle hatte geschätzte 70 Egel der gleichen Art *Cystobranchus respirans*, alle im Rachen des Fisches lebend. Auch bei ihr zeigte sich keine Beeinflussung des Konditionsfaktors. Diese Beobachtungen lassen schließen, dass, wenn es nicht zu Komplikationen kommt (siehe oben), zumindest adulte Fische einen vorübergehenden Egelbefall unbeschadet überstehen können.

Aber auch in kleineren Fließgewässern wurden während des gesamten Jahres Fischegel an Fischen, wenn auch in geringerer Anzahl, nachgewiesen. Beispielsweise sei der Dorfbach bei Breitenbach erwähnt. Hier wurde im November 2012 bei Befischungen im Mündungsbereich des Breitenbachs ein Befall von *P. geometra* auf Koppen (bei 15% der Tiere) und Regenbogenforellen (bei 6%) nachgewiesen. Im Oberlauf des Dorfbachs (wo keine Regenbogenforellen vorkommen) wurden *P. geometra* auf Koppen (7%) und an Bachforellen (5%) registriert. Ähnliche Befallsraten gelten für den Völser Gießen. Hier konnte die letzten 3 Jahre während des ganzen Jahres *P. geometra* auf Koppen und Bachforellen nachgewiesen werden. Eine besondere Häufung im Frühjahr konnte im Völser Gießen nicht beobachtet werden.

Stehende Gewässer:

Generell scheinen die Tiroler Seen nur in geringem Ausmaß von Fischegeln betroffen zu sein. Der Egelbefall hängt stark von der Höhenlage des Gewässers ab. Gewässer oberhalb von 1000 Höhenmetern scheinen egelfrei zu sein. So konnten keine Egel an folgenden fischereibiologisch untersuchten Seen beobachtet werden: Längssee (634m), Mühlsee (813m), Seerosenweiher (858m), Rieder Badensee (871), Piburger See (917), Tramser Weiher (952m), Möserer See (1286), Gepatsch Stausee (1774m), Speicher Längental (1914m), Unterer-, Mittlerer- und Oberer Plenderlesee (2329m) Speicher Finstertal (2333m), Gossenköllesee (2424m), und

Achensee (934m). Der Achensee wurde in den vergangenen Jahren immer wieder fischereibiologisch untersucht. Es konnte nie eine Parasitierung mit Fischegeln beobachtet werden.

Bei tiefer gelegenen Seen bzw. stehenden Gewässern wurden durchaus Egel beobachtet, allerdings in relativer geringer Abundanz: Gaisau (*Caspiobdella fadejewi* auf Hecht; 601m), Schwarzsee (*Caspiobdella fadejewi* an Aitel; 776m), Lanser See (*Pisciola geometra* auf Brachse; 842m). Diese Auflistung erhebt absolut keinen Anspruch auf Vollständigkeit, es ist im Gegenteil davon auszugehen, dass bei entsprechender Kontrolle weitere Egelbefunde nachgewiesen werden können.

Ein Befall von Fischegeln in stehenden, krautigen und warmen Gewässern ist normalerweise höher ausgeprägt, als in schnell fließenden kalten Gewässern. Ein Grund hierfür ist die höhere Wassertemperatur von Seen und Teichen, was die Vermehrung von Egel, besonders die Entwicklungszeit und damit eine höhere Generationsfolge begünstigt. Eine weitere Erklärung könnte die erleichterte Möglichkeit zur Anheftung an langsam schwimmenden Wirtstieren sein.

Eine zahlenmäßige Zunahme des Egelbefalls in den letzten Jahren, wie es von verschiedenen Anglern berichtet wird, kann auf Grund fehlender quantitativer Zählungen nicht bestätigt werden. Diese Entwicklung ist aber wegen Änderungen in der Umwelt (Stichwort Temperaturerhöhung und Klimawandel) durchaus vorstellbar, müsste aber durch weitere quantitative Untersuchungen verifiziert werden. Natürliche Schwankungen kommen allerdings in jedem Ökosystem vor und sollten nicht zu voreiligen Schlüssen verleiten.

Zusammenfassend kann an Fließgewässern eine Häufung des Egelbefalls im Frühjahr festgestellt werden, jedoch ist eine Parasitierung während des gesamten Jahres vorhanden, wobei nicht in allen Gewässern Egel vorkommen müssen.

Der Egelbefall stellt für den Tiroler Fischbestand keine Bedrohung dar.

Abschließend kann festgestellt werden, dass zwar ein gewisses Grundwissen über diverse Fischegelarten existiert, jedoch noch viel konkretes Wissen über Verbreitungsgrade, Wirtsspezifitäten, Entwicklungszyklen, Saisonalverhalten und Schadensauswirkungen auf Fische fehlt. Um dieses Wissensdefizit zu beseitigen, wären weitere Untersuchungen notwendig.



Abb. 9: **A** April 2009: Befall einer Rückenflosse von *Salmo trutta forma fario* (Bachforelle) mit *Cystobranthus respirans* **B** März 2012: Befall einer juvenilen Bachforelle mit *Hemicleps marginata* **C** November 2012: *Cottus gobio* (Koppe) mit *Piscicola geometra* **D** Mai 2008: *Cystobranthus*-Befall der Brustflosse bei *Barbus barbus* (Barbe) **E** April 2009: *Cystobranthus* auf der Brustflosse von *Thymallus thymallus* (Äsche) **F** April 2009: Egelbefall auf *Oncorhynchus mykiss* (Regenbogenforelle); alle Fotos von Abb.9: W. Mark

11. Literaturangabe

Titelbild: Bachforelle mit starkem Egelbefall; Foto W. Mark (2009)

HERTER K. (1928a): Vergleichende Bewegungsphysiologische Studien an deutschen Egel; Zoologisches Institut Berlin

HERTER K. (1928b): Reizphysiologie und Wirtsfindung des Fischegels *Hemicleps marginata* o.f. Müll; Zoologisches Institut Berlin

SCHWEER M. (1959): Untersuchungen zur vergleichenden Stoffwechselphysiologie einheimischer Süßwasseregel (Hirudinea); Zoologisches Institut der Universität Münster i. Westf.; Zeitschrift für vergleichende Physiologie, 42, 20-42

HOFFMANN G. L. (1967): Parasites of North American Freshwater Fishes; University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London

RIETSCHEL P. (1979) :*Gliederwürmer*. Kap. 12 in:*Grzimeks Tierleben, Bd. 1: Niedere Tiere*.Lizenzausgabe im dtv, München 1979, S. 385f. ISBN 3-423-03203-0

HIEPE H., Buchwalder R., Ribbeck R. (1981): Lehrbuch der Parasitologie Band 1 Allgemeine Parasitologie; Gustav Fischer Verlag

SLADECEK V., Kosel V. (1983): Indicator value of freshwater leeches (Hirudinea) with a Key to the determination of European species; Acta hydrochim. et hydrobiol. 12 (1984) 5, 451-461

ENGELHARDT W. (1986):*Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?*;Kosmos-Franckh, Stuttgart 1986 (12. Aufl.), S. 122ff. ISBN 3-440-05444-6

METCALFE J.L., Fox M.E., Carey J.H. (1988): freshwater leeches (Hirudinea) as a screening tool for detecting organic contaminants in the environment

NESEMANN H. (1997): Egel und Krebsegel (Clitellata: Hirudinea, Branchiobdellida) Österreichs; erste Vorarlberger makologische Gesellschaft; Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien

UTEVSKY S.Y., Trontelj P. (2003): phylogenetic relationships of fish leeches (Hirudinea, Piscicolidae) based on mitochondrial DNA sequences and morphological data; Zoologica Scripta 33, 4 July 2004, pp375-385

LUDWIG H.W.(2003):*Tiere und Pflanzen unserer Gewässer*. BLV Verlagsgesellschaft, München 2003, S. 144.ISBN 3-405-16487-7

WILLIAMS J.I.; Burreson E.M. (2006): Phylogeny of the fish leeches (Oligochaeta, Hirudinida, Piscicolidae) based on nuclear and mitochondria genes and morphology; the Norwegian Academy of Science and Letters Zoologica Scripta

WESTHEIDE W., RIEGER R. (2007): Spezielle Zoologie Teil 1: Einzeller und Wirbellose; Spektrum akademischer Verlag; 2. Ausgabe

SKET B., Trontelj P. (2008): Global diversity of leeches (Hirudinea) in freshwater; Freshwater animal diversity assessment; Hydrobiologia 595:129-137; DOI 10.1007/s10750-007-9010-8; Springer science + business media

LUCIUS R., Loos-Frank B. (2008): Biologie von Parasiten 2. Auflage; Springer Verlag Berlin Heidelberg

CLAFFIN S.B., Pien C.L., Rangel E.N., Utz K.E., Walther H.V., Wright A.N. & Ellerby D.J. (2008): Effects of feeding on medicinal leech swimming performance; Department of Biological Sciences, Wellesley College, USA; Journal of Zoology. Print ISSN 0952-8369

Onlinequellen:

BRIGGMAN K.L., Kristan W.N. Jr.: Imaging Dedicated and Multifunctional Neural Circuits Generating District Behavior: Power Point Vortrag

(Quelle:http://www.google.de/#hl=de&client=psyab&q=Egel+Kriechen&oq=Egel+Kriechen&gs_l=serp.3...24911.32343.0.33174.15.14.1.0.0.1.602.3535.0j8j0j1j2j2.13.0...0.0...1c.1.DrGkPvlwYAY&pbx=1&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.&fp=c4affe4f526437d4&bpcl=35466521&biw=1139&bih=537)