

Lauterbornia 41: 33-43, D-86424 Dinkelscherben, 2001-10-15

Cercarien von *Trichobilharzia* SKRJABIN & ZARAKOW 1920 (Trematoda) in einem Baggersee in Bayern als Erzeuger von Bade-Dermatitis

Cercariae of *Trichobilharzia* SKRJABIN & ZARAKOW 1920 (Trematoda) in a dredging pool in Bavaria/Germany as cause of swimmer's itch

Olav König

Mit 6 Abbildungen und 1 Tabelle

Schlagwörter: *Trichobilharzia*, Digenea, Trematoda, Schwaben, Bayern, Deutschland, Cercarie, Morphometrie, Badegewässer, Fundmeldung, Badedermatitis

Keywords: *Trichobilharzia*, Digenea, Trematoda, Bavaria, Germany, cercaria, morphometry, bathing water, swimmer's itch, finding record

Gehäuftes Auftreten von Hautausschlägen bei Badegästen eines Baggerweiher im Landkreis Günzburg/Bayern lenkte den Verdacht auf eine Infektion durch Trematoda-Cercarien. Untersuchungen durch das Wasserwirtschaftsamt Krumbach erbrachten den Nachweis der Cercarien von *Trichobilharzia* spp., einem Erreger der Badedermatitis. Über die Untersuchungen wird berichtet. Die Probleme der Artbestimmung bei den Cercarien werden diskutiert; der *Trichobilharzia*-Zyklus und die Entstehung der Badedermatitis werden skizziert.

Several cases of rash among bathers in a dredging pool in Western Bavaria drew the suspicion on an infection by Trematoda-Cercariae. Researches of the water management agency (Wasserwirtschaftsamt Krumbach) could prove Cercariae of *Trichobilharzia* spp., a causative organism of the swimmer's itch. The results of the researches are reported discussing the problems of identification of the Trematoda, and an outline of the *Trichobilharzia*-cycle and the origin of swimmer's itch is given

1 Einleitung

Im Juni 2000 wurde das Wasserwirtschaftsamt Krumbach durch besorgte Bürger wegen juckender Hautausschläge nach dem Baden in einem Baggersee informiert. Insbesondere Kinder, die sich in den flachen, warmen und pflanzenreichen Uferbereichen aufhielten, waren von der Hautreizung betroffen (Abb. 5).

Aufgrund des charakteristischen Erscheinungsbildes dieser Hautreizungen (heftig juckende, papulöse Erytheme im gesamten Körperbereich) wurde die Verdachtsdiagnose auf Cercariendermatitis gestellt. In Verbindung mit dem Gesundheitsamt Günzburg wurden durch das Wasserwirtschaftsamt Krumbach zwischen dem 06.06. und dem 22.08.2000 in dem Baggersee mehrere Proben im Hinblick auf mögliche Cercarien-Vorkommen entnommen und untersucht; die Beobachtungen waren zugleich Anlaß für eine Literatur-Recherche. Über die Ergebnisse wird im folgenden berichtet.

Der Beitrag will auf das selten behandelte, interdisziplinäre Thema hinweisen mit seinen hydrobiologischen, parasitologischen, human- und veterinärhygienischen sowie wasserwirtschaftlichen Aspekten.

2 Das untersuchte Badegewässer

Bei dem betroffenen Baggersee handelt es sich um den Oberrieder Weiher im Lkr. Günzburg/Reg.-Bez. Schwaben/Bayern. Er liegt in der naturräumlichen Einheit "Iller-Lech-Schotterplatten", etwa 25 km südlich von Günzburg. Das annähernd rechteckige Gewässer ist durch Kiesausbeute seit 1975 entstanden und weist eine Kantenlänge von rund 700 x 600 m auf, die größte Tiefe ist etwa 6 m. Der Baggersee dient der Naherholung und wird von Surfern, Seglern und Badegästen genutzt. Das nordöstliche Ufer wird als Liegewiese und Badestrand unterhalten. Kiesig-sandige Flachwasserbereiche wechseln hier mit tieferen, z.T. stark bewachsenen Uferabschnitten. In den vegetationsreichen Abschnitten dominieren *Phragmites australis* (CAV.) im Flachwasser und seewärts anschließend *Nymphaea alba* L. und *Myriophyllum spicatum* L.

3 Material und Methoden

Die Probenahmen konzentrierten sich auf den nordöstlichen Uferbereich, an dem Badende über Hautreizungen geklagt hatten. Freiwasser, Neuston, Algenmatten, Makrophyten, Benthos und Spülsaum wurden in mehreren Durchläufen getrennt voneinander untersucht. Zusätzlich wurden Lymnaeidae als potentielle Zwischenwirte der Cercarien aufgesammelt: 32 *Lymnea stagnalis* L. und 1 *Radix ovata* (DRAPARNAUD). Im Labor wurden die Tiere auf Petrischalen aufgeteilt und zu verschiedenen Tageszeiten intensiver Lichteinstahlung ausgesetzt, um ggf. vorhandene Cercarien zum Ausschwärmen zu stimulieren (NEUHAUS 1952). Die Schalen wurden zweimal am Tag kontrolliert. Zehn Individuen von *Lymnea stagnalis* wurden präpariert und auf Cercarien-Befall untersucht.

Weitere 24 *Lymnea stagnalis* wurden im Gelände nach dem von ALLGÖWER (1990a) beschriebenen "Schlüpfest" auf Cercarieninfektion überprüft: Hierzu werden die Schnecken in einem halbgefüllten Becherglas etwa 15 Minuten an einer sonnigen Stelle am Ufer exponiert (Abb. 1). Fertig entwickelte Cercarien, der in Verdacht stehenden Gruppe (allerdings auch andere Arten) werden durch die intensive Lichteinstahlung und die steigende Wassertemperatur zum Verlassen des Zwischenwirtes stimuliert. Anschließend wird das Becherglas vor Ort mit einer Handlupe 10-20x durchmustert; ausgestoßene Cercarien und damit infizierte Schnecken können auf diese Weise einfach festgestellt werden (Abb. 2.)

Zur Analyse und Dokumentation der Beobachtungen an den lebenden Cercarien wurden am Mikroskop bei Vergrößerung 100x, 200x, 400x, 1000x Video-Sequenzen aufgezeichnet.

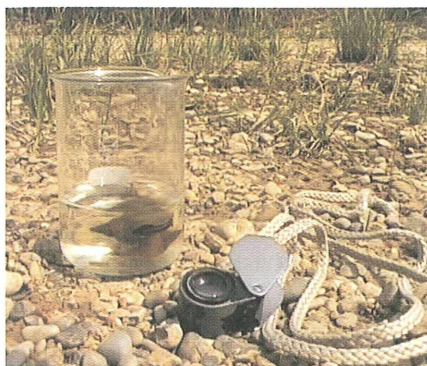


Abb. 1: Schlupftest nach ALLGÖWER (1990a)

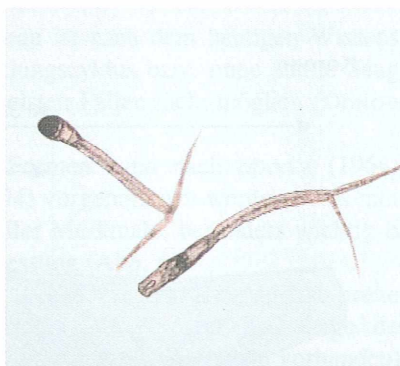


Abb. 2: *Trichobilharzia*-Cercarie

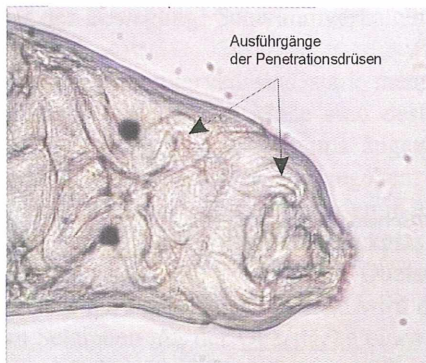


Abb. 3: *Trichobilharzia*. Kopfregion, kontrahiert

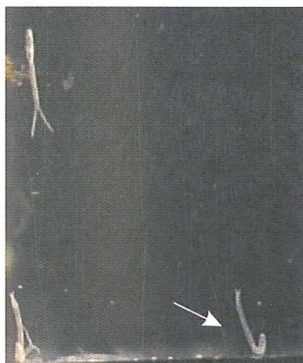


Abb. 4: *Trichobilharzia* in "Pfeifenstellung"



Abb. 5: Ein Fall von Cercariendermatitis nach einem Bad im Oberrieder Weiher

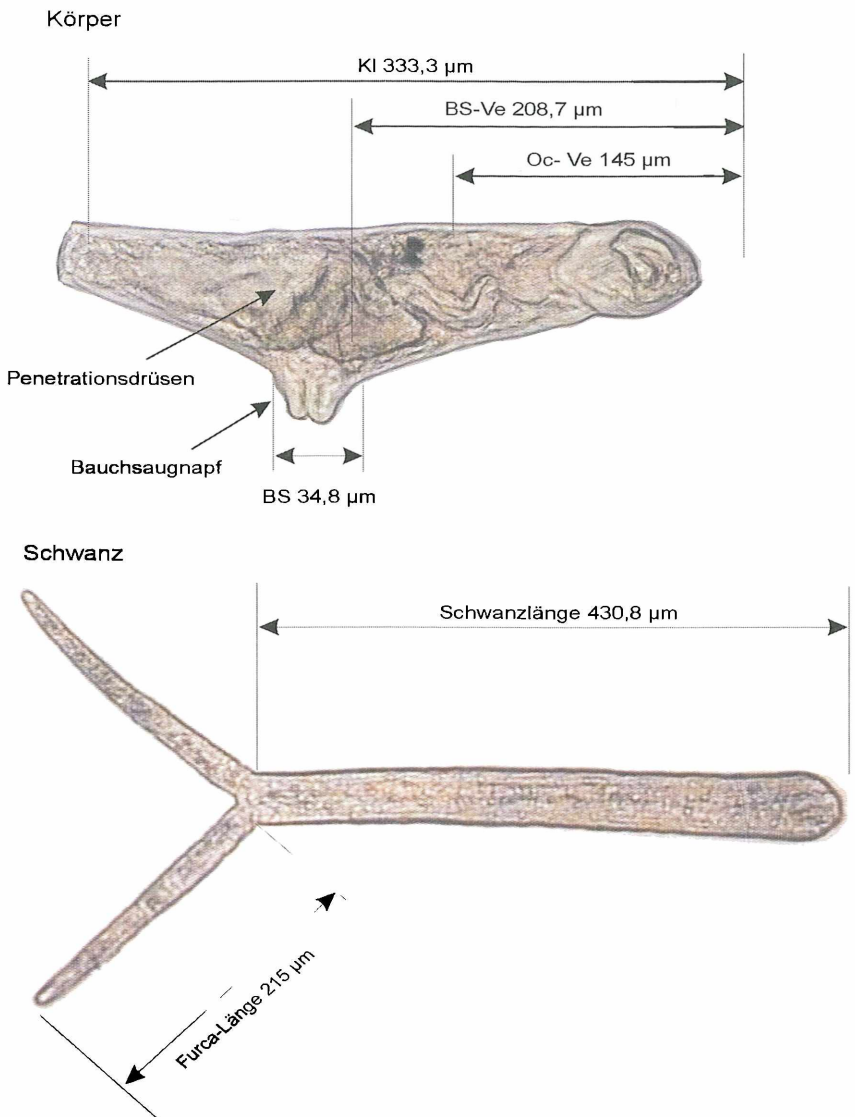


Abb. 6: *Trichobilharzia* spp. Aus dem Oberrieder Weiher. Durchschnittliche Maße der Cercarien nach Hitze-fixierung. KI = Körperlänge, BS = Bauchsaugnapf, Ve = Vorderende, Oc = Ocelle

Die Bestimmung der Cercarien auf Artniveau ist nach dem heutigen Wissensstand ohne Kenntnis des gesamten Entwicklungszyklus bzw. ohne adulte Saugwürmer vom potentiellen Endwirt in den meisten Fällen nicht möglich (DÖNGES 1965 und 1988, BLAIR & ISLAM 1985).

Eine grobe Einordnung der Cercarien-Formen kann nach MAYER (1964), DÖNGES (1988) und MÜLLER & KIMMIG (1994) vorgenommen werden bei Kenntnis des Zwischenwirtes und anhand habitueller Merkmale; besonders wichtig ist dabei eine genaue und standardisierte Vermessung (Abb. 6):

- Größe der Cercarien: Körperlänge -und breite, Schwanzlänge -und breite, Länge der Gabeläste (wenn vorhanden), Durchmesser und Lage des Bauchsagnapfs, Durchmesser der Pigmentbecherocellen (wenn vorhanden)
- Vorhandensein und Lage von Pigmentbecherocellen
- Form des Schwanzes: einfach oder distal gegabelt
- Art der Bewegung: Schwimmverhalten, Ruheverhalten, z.B. "Pfeifenstellung" (Abb. 4)

Die Saugwurmlarven sind stark metabol und im lebenden Zustand sehr beweglich. Vergleichbare Maße sind deshalb nur im hitzefixierten Zustand der Tiere zu erlangen. Die von uns angewandte Fixiermethode nach BRUMPT in MAYER (1964) wird hier wiedergegeben:

"Fünf bis Zehn Cercarien werden in einem Tropfen Wasser auf einen Objektträger gebracht und mit einem Deckglas vorsichtig überdeckt (Vaselinefüße am Deckglas verhindern ein späteres Quetschen und damit eine Formveränderung der Tiere darunter). Anschließend wird die Unterseite dieses Objektträgers fünfzehn Sekunden mit der Oberfläche eines auf 90°C erhitzten Wasserbades in Berührung gebracht. Die so fixierten Tiere können dann in Ruhe vermessen werden"

Die nach BRUMPT fixierten Larven wurden vermessen, die Lage der Maße kann Abbildung 6 entnommen werden.

4 Ergebnisse

In der Spülsaumprobe vom 21.06.2001 konnten rund 50 vitale Cercarien nachgewiesen werden. Die Tiere waren unter dem Binokular bereits bei 20facher Vergrößerung anhand ihrer vibrierend-rotierenden Bewegung gut zu erkennen. Das übrige, im Labor untersuchte Probenmaterial erbrachte bezüglich der Cercarien kein positives Ergebnis. In den präparierten Lymnaea-Exemplaren fanden sich keine Cercarien.

Weitere Cercarien wie auch die sie beherbergenden Zwischenwirte lieferte der oben beschriebene Schlüpftest.

Die Ergebnisse der morphometrischen Bestimmungen sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Der Habitus der Cercarien sowie morphologische Details sind aus den Abbildungen 3-6 zu ersehen, angefertigt aus den Videosequenzen.

Tab. 1: Maße der Cercarien in μm nach Hitze-fixierung. VE-Bauchsaugnapf, VE-Ocelle = Distanz zum Vorderende

	Tier 1	Tier 2	Tier 3	Tier 4	Tier 5	Tier 6	Mittel
Körperlänge	350	350	337,5	312,5	300	350	333,3
Körperbreite	67,5	70,0	60,5	90,0	57,0	67,5	68,7
Bauchsaugnapf	35,5	37,5	37,0	33,5	32,0	33,5	34,8
VE-Bauchsaugnapf	225	212,5	210	195	187,5	222,5	208,7
VE-Ocelle	155	150	150	132,5	132,5	150	145,0
Schwanz-Länge	475	415	410	450	400	435	430,8
Schwanzbasis-Breite	60	60	60	30	50	57,5	52,9
Schwanzende- Breite	50	40	21,25	25	37,5	30	33,9
Furca-Länge	210	215	240	200	200	225	215
Furca-Basis (Breite)	35	25	25	20	20	25	25

Die von uns gesammelten und gefilmten Cercarien wurden durch die Arbeitsgruppe von Prof. Mannesmann als *Trichobilharzia* spp. (Schistosomatidae) bestimmt. Die Gattungsd Diagnose stützt sich auf die Anzahl der Wimpernflammen des Protonephridialsystems, die Lage und Anzahl der Penetrationsdrüsen sowie die Lage weiterer Strukturen (Abb. 3) und ist mit entsprechendem Präparationsaufwand verbunden (NEUHAUS 1952, DÖNGES 1964).

Als Zwischenwirt wurde im untersuchten Gewässer die Spitzschlamm-schnecke *Lymnea stagnalis* festgestellt. Von den 56 untersuchten Schnecken stießen zwei Tiere *Trichobilharzia*-Cercarien aus. Dies entspricht einer Befallsrate von 1,1 %.

Der Nachweis der Cercarien im Oberrieder Weiher bestätigte den Verdacht auf Badermatitis. Die Badegäste wurden daher durch Warntafeln des Gesundheitsamtes auf eine mögliche Infektionsgefahr durch Saugwurmlarven hingewiesen.

5 Diskussion

5.1 Die Identifikation der Cercarien

"Da normalerweise in dieser Tiergruppe die Adultformen und die ihnen zugehörigen Cercarien nicht von den gleichen Forschern erstmals beschrieben worden sind, war es unvermeidlich, dass eine verwirrende Fülle von Doppel- und Mischbezeichnungen für ein und dieselbe Art entstand" (MAYER 1964). Im wesentlichen trifft diese Aussage auch heute noch zu.

Die Fragen nach der Lebensweise der Trematoda, die ja vielfältige Entwicklungsstrategien in unterschiedlichen Lebensräumen beinhaltet, wurden mit zahlreichen Untersuchungen aus der Parasitologie, Dermatologie, Malakologie,

Limnologie, Ichthyologie und der Ornithologie beantwortet. Dennoch ist es bis heute nicht gelungen, für die derzeit bekannten Cercarien-Formen eine umfassende Bestimmungshilfe zu erarbeiten. Versuche hierzu wurden schon von LÜHE (1909) in der Süßwasserfauna Deutschlands und später auf unterschiedlichem Niveau von CORT & al. (1936), SZIDAT (1942), MACAN (1959), KAHN (1961), MAYER (1964), NASIR (1964), WILLIAMS (1966), SPREHN (1968) und BLAIR (1977) unternommen; WESENBERG-LUND (1939) gibt einen Überblick mit Abbildungen, die eine erste Orientierung bezüglich der vielfältigen Cercarien-Formen ermöglichen.

Will der Untersucher eine Diagnose auf Artniveau durchführen, so gelingt dies nur über einen Infektionsversuch am möglichen Endwirt mit anschließender Präparation aller Entwicklungsstadien; wegen des Aufwands und der erforderlichen Spezialisierung ist dies dem praktisch arbeitenden Limnologen nicht möglich und bleibt dem Spezialisten vorbehalten.

5.2 Der Lebenszyklus von *Trichobilharzia* und das Auftreten von *Badermatitis*

Juckende papulöse Erytheme, die bei Menschen nach einem sommerlichen Bad in Naturgewässern immer wieder auftreten, werden seit den Untersuchungen von CORT (1928), SZIDAT (1929) und VOGEL (1930) mit dem Schwärmen von Cercarien in Verbindung gebracht. Im Volksmund ist das Phänomen unter den Namen "Bade- oder Cercariendermatitis" (Deutschland), "Aarekrankheit" oder "Hundsblattern" (Schweiz), "gale de nacheurs" (Frankreich), "Kabure" (Japan) und als "swimmer's itch" in Amerika bekannt.

NEUHAUS (1952), dem es gelang, den vollständigen Entwicklungszyklus von *Trichobilharzia szidati* aufzuklären, bezeichnet die Invasion der *Trichobilharzia*-Cercarien in die menschliche Haut als Weiher- oder Wasserhibbel (Lokalbezeichnung in Franken/Bayern) und hält diese für eine ausgesprochene Berufs-krankheit der fränkischen Karpfenzüchter.

Nach MÜLLER & KIMMIG (1994) wurden bereits mehr als 40 Arten allein in der Gattung *Trichobilharzia* beschrieben. DÖNGES (1988) bezeichnet alle Arten der Unterfamilie *Bilharziellinae* als Erreger der Cercariendermatitis, wobei *Trichobilharzia szidati* als häufigster und intensivster Verursacher der Hautreizungen für Deutschland genannt wird.

Nach ihrem Erstbeschreiber NEUHAUS (1952) parasitiert das adulte Tier im Darmtrakt von Stockenten (*Anas platyrhynchos* L.) und ihrer domestizierten Formen sowie wahrscheinlich auch in anderen Wasservögeln (ZUKOVIĆ & MIKACIĆ 1976, HEIDER & MONREAL 1992, LOKEN & al. 1995, KOLAROVA & al. 1997) und ruft bei den betroffenen Tieren das Krankheitsbild der Vogelbilharziose hervor (ALLGÖWER 1990b). Aus den über den Kot der Wasservögel ausgeschiedenen Trematodeneiern entwickeln sich als erste Larvengeneration die Miraci-

dien. Diese penetrieren über die Haut ihrer Zwischenwirte Vertreter der Familie *Lymnaeidae* - und entwickeln sich in der Schnecke weiter zu Sporocysten, innerhalb derer letztlich auf parthenogenetischem Wege die Cercarien entstehen.

Die Befallsrate der Schlammschnecken mit *Trichobilharzia*-Cercarien wird mit bis zu 10,7 % (ALLGÖWER 1990, KOLAROVA & al. 1992) angegeben. Die eigenen Beobachtungen erbrachten eine Befallsrate von 1,1 %. Gleichwohl kann die Durchseuchung des Wasserkörpers außerordentlich groß sein. Unter günstigen Bedingungen verlassen zwischen 8 000 und 20 000 Cercarien je Tag ihren Zwischenwirt (HOHORST & ENDRES 1972 zitiert in ALLGÖWER 1990b sowie GRAEFE & al. 1973 und SCHÄPERCLAUS 1979).

Das Ausschwärmen der Cercarien aus dem Zwischenwirt wird im Freiland durch starke Sonneneinstrahlung und steigende Wassertemperatur ausgelöst und tritt am intensivsten in den Sommermonaten in Erscheinung (NEUHAUS 1952). Im Oberrieder Weiher waren *Trichobilharzia* ausstoßende Schlammschnecken noch bis Ende August festzustellen.

Die Lebenserwartung der freigesetzten Cercarien beträgt im Freiwasser nach MAYER (1964) bis zu 80 Stunden. Eigene Versuche mit isoliert in Petrischalen gehaltenen *Trichobilharzia*-Cercarien erbrachten eine Überlebensdauer von 72 Stunden.

Die Invasion der Trematodenlarven erfolgt unspezifisch in Wirbeltiere, wobei chemische und mechanische Reize die Tiere zu ihrem Wirt leiten (TAYLOR & BAYLIS 1930, CORT 1950, NEUHAUS 1952, BLANKSPOOR & REIMINIK 1991, PILZ & al. 1995, HAAS & VAN DE ROEMER 1998). Nach den Untersuchungen von DÖNGES (1988) führt die Penetration der Cercarien in die Epidermis des Menschen erst nach einer Sensibilisierung, also nach einer wiederholten Invasion, zum Ausbruch der Dermatitis. Unter Abwurf ihres Gabelschwanzes dringen die Cercarien durch die Epidermis bis zur Basalmembran vor und werden dann durch das wirtseigene Immunsystem abgetötet.

KRAMPTZ & al (1974), ALLGÖWER (1990a) und ALLERBERGER & al (1994) äußern die Ansicht, dass bei einer Invasion in noch nicht sensibilisierte Menschen die Cercarien die Haut reaktionslos passieren können und über den Blutkreislauf bis in die Lunge gelangen, dort aber vom Immunsystem eliminiert werden.

Die Hautreizungen können bereits wenige Minuten nach der Infektion als Jucken wahrgenommen werden, der Ausbruch der Dermatitis erfolgt jedoch erst einige Stunden nach der Penetration der Cercarien (Abb. 5). Dauer und Intensität der Symptome ist von den individuellen physiologischen Gegebenheiten der betroffenen Personen abhängig, hält mitunter bis zu 20 Tage an und heilt dann folgenlos ab (CHRISTENSEN & GREEN 1928, MATTHES & MATTHES 1974, DÖNGES 1988, BRAUN-FALCO & al. 1997).

Die Symptomatik der Infizierten am Oberrieder Weiher ergab ein ähnliches Bild (mündliche Mitteilungen von Badegästen), wobei der Eindruck entstand, dass Kinder jeweils intensiver betroffen waren, was vermutlich auf eine jeweils längere Exposition in den seichten Uferabschnitten zurückzuführen ist.

Dank

Herrn Dr. Mauch danke ich für die Anregung zur Bearbeitung des Themas; Herrn Thomas Witting, Regierung von Schwaben in Augsburg, danke ich für die von ihm durchgeführten Recherchen. Besonderer Dank gebührt Herrn Professor Dr. Mannesmann und seiner Arbeitsgruppe an der Universität Bielefeld für die Gattungsd Diagnose der von uns gefundenen Cercarien und die wertvollen Hinweise im Umgang mit dem Phänomen "Cercariendermatitis", sowie ebenso Herrn Professor Dr. Haas von der Universität Erlangen. Herrn Altrichter, Krumbach, danke ich für die Zusammenfassung der Wasservogel-Kartierung am Oberrieder Weiher.

Literatur

- Allerberger, F. G. Wötzer, M. P. Dietrich, C. Moritz, P. Fritsch & W. Haas (1994): Auftreten von Badedermatitis in Tirol.- Immunität und Infektion 22: 30-32, München
- ALLGÖWER, R. (1990a): Zur Trematodenfauna einiger Freiburger Baggerseen, mit besonderer Berücksichtigung des Erregers der Zerkariendermatitis beim Menschen.- Mitteilungen des badi-schen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz 15: 59-79, Freiburg i.Br.
- ALLGÖWER, R. (1990b): Die Zerkarien- oder Badedermatitis.- Biologie in unserer Zeit 20: 144-148, Weinheim
- BLAIR, D. (1977): A key to cercariae of British strigoids (Digenea) for which the life-cycles are known, and notes on the characters used.- Journal of Helminthology 51: 155-166, London
- BLAIR, D. & K. S. ISLAM (1983): The life-cycle and morphology of *Trichobilharzia australis* n.sp. (Digenea: Schistosomatidae) from the nasal blood vessels of the black duck (*Anas superciliosa*) in Australia, with a review of the genus *Trichobilharzia*.- Systematic Parasitology 5: 89-117, The Hague
- BLANKSPOOR, H. D. & R. L. REIMINIK (1991): The Control of Swimmer's Itch in Michigan: Past, Present, and Future.- Michigan Academician 24: 7-23, Ann Arbor
- BRAUN-FALCO, O., G. PLEWIG & H. H. WOLFF (1997): Dermatologie und Venerologie 4., überarbeitete Auflage.- 1631 pp., (Springer) Berlin
- CORT, W. W. (1928): Schistosome dermatitis in the United States (Michigan).- The Journal of the American Medical Association 90: 1027-1029. Chicago, Ill.
- CORT, W. W. (1950): Studies on schistosome dermatitis. XI Status of knowledge after more than twenty years.- The American Journal of Hygiene 52: 251-307, Baltimore, Md.
- CORT, W. W. & S. B. TALBOT (1936): Studies on schistosome dermatitis. Observations on the behavior of the dermatitis-producing schistosome cercariae.- The American Journal of Hygiene 23: 385-396
- CHRISTENSON, R. O. & W. P. GREEN (1928): Studies on biological and medical aspects of "swimmers"-itch. Schistosome Dermatitis in Minnesota.- Journal of the Minnesota State Medical Association 11: 573-575
- DÖNGES, J. (1964): *Gigantobilharzia suebica* n. sp. (Trematoda). Ein Dermatitisreger beim Menschen.- Zeitschrift für Parasitenkunde 24:65-75, Berlin
- DÖNGES, J. (1965): Schistosomiden-Cercarien Süddeutschlands. Ein Beitrag zur Kenntnis dermatitisregender Trematodenlarven.- Tropenmedizin und Parasitologie 16: 305-321, Stuttgart
- DÖNGES, J. (1988): Parasitologie. Mit besonderer Berücksichtigung humanpathogener Formen 2., überarbeitete Auflage.- 350 pp. (Thieme) Stuttgart

- GRAEFE, G., H. ASPÖCK & O. PICHLER (1973): Auftreten von Bade-Dermatitis in Österreich und Möglichkeiten ihrer Bekämpfung. - Zentralblatt für Bakteriologie, Mikrobiologie und Hygiene 1 Originale A 225: 398-405, Stuttgart
- HAAS, W. & A. VAN DE ROEMER (1998): Invasion of the vertebrate skin by cercariae *Trichobilharzia ocellata*: penetration processes and stimulating host signals.- Parasitology Research 84:787-795, Berlin
- HEIDER, G. & G. MONREAL (1992): Krankheiten des Wirtschaftsgeflügels.- 848 + 766 pp., Jena
- HÖRST, W. & B. ENDERS (1972): Badedermatitis.- Die gelben Hefte 12: 8, Frankfurt a.M.
- KAHN, D. (1961): Studies on larval Trematodes infecting freshwater snails in London (U.K.) and some adjoining areas.- Journal of Helminthology 35: 275-284, London
- KOLAROVA, L., P. HORAK & K. FAJRLIK (1992): Cercariae of *Trichobilharzia szidati* Neuhaus, 1952 (Trematoda: Schistosomatidae): The causative agent of cercarial dermatitis in Bohemia and Moravia.- Folia Parasitologica 39: 399-400, Ceske Budejovice
- KOLAROVA, L., P. HORAK & J. SITKO (1997): Cercarial dermatitis in focus: schistosomes in the Czech Republic.- Helminthologia 34,3: 127-139, Kosice
- KRAMPTITZ, H. E., G. PIEKARSKI, M. STAATHOFF & A. WEBER (1974): Zerkarien-Dermatitis. Münchener Medizinische Wochenschrift 116: 1491-1496, München
- LIEBMANN, H. (1962): Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie Band 2.- 1149 pp. (Oldenbourg) München
- LOKEN, B. R., C. N. SPENCER & W. O. GRANATH JR. (1995): Prevalence and Transmission of Cercariae Causing Schistosome Dermatitis in Flathead Lake, Montana.- Journal of Parasitology 81: 646-649, Lawrence, Kan.
- LÜHE, M. (1909): Parasitische Plattwürmer I Trematodes.- In: BRAUER, A. (ed.): Die Süßwasserfauna Deutschlands 17: 1-217, (G. Fischer) Jena
- MACAN, T. T. (1959): A guide to freshwater invertebrate animals.- 118 pp. (Longman), Harlow, Essex
- MATTHES, D. & C. MATTHES (1974): Plagegeister des Menschen.- Kosmos Bibliothek 282, 64 pp. (Franckh) Stuttgart
- MAYER, P. O. (1964): Die Trematodenlarven aus dem Gebiete von Zürich.- Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich 109: 277-372, Zürich
- MÜLLER, V. & P. KIMMIG (1994): *Trichobilharzia franki* n.sp. - die Ursache für Badedermatiden in südwestdeutschen Baggerseen.- Applied Parasitology 35: 12-31, Stuttgart
- NASIR, P. (1964): A key to the Cercariae from British Freshwater Molluscs.- Journal of Helminthology 38: 245-268, Wallingford
- NEUHAUS, W. (1952): Biologie und Entwicklung von *Trichobilharzia szidati* n. sp. (Trematoda, Schistosomatidae), einem Erreger von Dermatitis beim Menschen.- Zeitschrift für Parasitenkunde 15: 203-266, Berlin
- PIKE, A. W. (1969): The distribution and incidence of larval trematodes in the freshwater fauna of the Wentloog level, South Wales.- Journal of Zoology 155: 293-309, Cambridge
- PILZ, J. & S. EISELE & R. DISKO (1995): Zerkariendermatitis (swimmer's itch). - Hautarzt 46: 335-338, Berlin
- SCHÄPERCLAUS, W. (1979): Fischkrankheiten. 4., bearbeitete und wesentlich erweiterte Auflage.- 1089 pp., Berlin
- SPREHN, C. (1968): Trematoda und Cestoidea.- In: BROHMER, P., EHRMANN, P., ULMER, G. (eds.): Die Tierwelt Mitteleuropas 1,3b: 1-229, Leipzig
- SZIDAT, L. (1929): Die Parasiten des Hausgeflügels. 3. Bilharziella polonica Kow., ein im Blut schmarotzender Trematode unserer Enten, seine Entwicklung und Übertragung.- Archiv für Geflügelkunde 3: 79-87, Stuttgart
- SZIDAT, L. (1942): Was ist Cercaria ocellata La Valette?- Deutsche Tropenmedizinische Zeitschrift 46,19: 481-497, Leipzig

- TAYLOR, E. L. & H. A. BAYLIS (1930): Observations and experiments on a dermatitis-producing cercaria and other cercaria from *Limnea stagnalis* in Great Britain.- Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 24,2: 219-244, London
- VOGEL, H. (1930): Cercariendermatitis in Deutschland.- Klinische Wochenschrift 9: 883-887, Berlin
- WESENBERG LUND, C. (1939): Biologie der Süßwassertiere. Wirbellose Tiere.- 817 pp. (Springer) Wien
- WILLIAMS, M. (1966): On some larval Trematodes from *Lymnaea peregra* (Müller) in Scotland. - Journal of Helminthology 40: 245-252, London
- ZUKOVIC, M. & D. MIKACIC (1976): Vorkommen und Bestimmung von Parasiten in den Organen von Huhn, Pute, Gans, und Ente bei Sektion und Schlachtung.- Tierärztliche Praxis 4: 317-338, München

Anschrift des Verfassers: Olav König, Wasserwirtschaftsamt Krumbach, Nattenhauser Str. 16, 86381 Krumbach, e-mail: olav.koenig@wwa-kru.bayern.de

Manuskripteingang: 2001-05-27

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lauterbornia](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [2001_41](#)

Autor(en)/Author(s): König Olav

Artikel/Article: [Cercarien von Trichobilharzia Skrjabin & Zarakow 1920 \(Trematoda\) in einem Baggersee in Bayern als Erzeuger von Bade-Dermatitis. 33-43](#)