UNTERSUCHUNG ZUR MESSUNG DER BEFALLSRATE DER LEBEREGELSCHNECKE *GALBA TRUNCATULA* MIT DEM AMERIKANISCHEN RIESENLEBEREGEL *FASCIOLOIDES MAGNA* IM NATIONALPARK DONAU-AUEN

durchgeführt und erstellt von

HELMUT SATTMANN & CHRISTOPH HÖRWEG

im Auftrag von

und

Niederösterreichischer
Landesjagdverband

Wien, im Februar 2006

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG 1
MATERIAL & METHODE 4
ERGEBNISSE 7
Standorte 7
Schnecken 15
Parasiten 19
Ergebnisse anhand der Zielsetzung(en) 27
RISIKOGEBIETE 31
ZUSAMMENFASSUNG 32
SUMMARY 33
ANHANG 34
ABBILDUNGSVERZEICHNIS 36
TABELLENVERZEICHNIS 37
LITERATUR 38

EINLEITUNG

Der Große Amerikanische Leberegel oder Amerikanische Riesenleberegel, *Fascioloides magna* (Bassi, 1875) Ward, 1917, ist ein in Nordamerika regional ziemlich häufiger, autochthoner Parasit von Cerviden (u.a. von Wapiti, Weißwedelhirsch und Karibu), in denen der Parasit die Geschlechtsreife erlangt. In Endemiegebieten können sich auch andere Wildwiederkäuer (Elch, Bison) oder Hauswiederkäuer (Rind, Schaf) infizieren, doch wird der Parasit in diesen Wirten meist nicht geschlechtsreif (Eckert 2004).

F. magna war wahrscheinlich gegen Ende des 19. Jahrhunderts mit amerikanischen Cerviden nach Europa eingeschleppt worden. Entdeckt und erstmals beschrieben wurde die Art in Rotwild aus einem Turiner Tierpark (Bassi 1875). Heute ist *F. magna* in manchen Gebieten beim Reh-, Rot- oder Damwild (frei lebend oder in Gehegen gehalten) heimisch, vor allem in Tschechien, der Slowakei, in Polen, Ungarn (Erhardova 1961, Kotrlá & Kotrlý 1980, Boch & Schneidawind 1988, Majoros & Sztojkov 1994) und zuletzt auch in Kroatien und Serbien (Janicki et al. 2005, Vickovic 2005).

In Österreich wurde *F. magna* erstmals bei Damwild aus einem Wildgatter nachgewiesen (Pfeiffer 1983). In jüngerer Zeit kam es zu einer Ausbreitung des Parasiten im Rot- und Rehwild in freier Wildbahn in den Donau-Auen unterhalb von Wien, insbesondere in Revieren bei Fischamend, Regelsbrunn, Orth und Mannswörth (Winkelmayer & Prosl 2001, Ursprung 2002).

Die Entwicklung ist der von *Fasciola hepatica*, dem heimischen Großen Leberegel, ähnlich. Die Eier werden über die Gallengänge und dem Darm ausgeschieden. Aus den Eiern schlüpfen nach mehrwöchiger Embryonalentwicklung im Wasser bewimperte Schwimmlarven (so genannte Mirazidien), die aktiv die Zwischenwirte aufsuchen und in diese eindringen. Als Zwischenwirte in Frage kommen Schnecken der Familie Lymnaeidae, in Europa vor allem *Galba truncatula*. Im Körperinneren der Schnecke entwickelt sich aus dem Mirazidium eine sackförmige Sporozyste, die durch ungeschlechtliche Vermehrung Redien hervorbringt. Redien sind mit Saugnapf und Darm ausgestattete bewegliche Formen, die wiederum Tochterredien und schließlich die mit einem Schwimmschwanz versehenen Zerkarien hervorbringen. In der Schnecke findet also eine Vervielfachung des Parasiten statt. Die Zerkarien verlassen aktiv den Zwischenwirt und suchen schwimmend Strukturen wie Pflanzen auf, an denen sie sich festheften, den Schwanz abstoßen und eine Zyste bilden. Die Zysten (so genannte Metazerkarien) sind mit einer Hülle versehen, die den Erreger gegen Austrocknung mehrere Monate zu schützen vermag und infektionsfähig erhält. Werden sie von einem geeigneten Endwirt beim Weiden aufgenommen und verschluckt, wird die

Zystenhülle verdaut und die jungen Parasiten wandern vom Darm über die Peritonealhöhle in die Leber (selten auch in andere Organe). Bei den als natürlichen Wirten dienenden Cerviden werden die Jugendformen von *F. magna* nach einer Migrationsphase im Leberparenchym in etwa walnussgroße, dünnwandige Zysten eingeschlossen, in denen die Parasiten die Geschlechtsreife erlangen - von der Infektion des Endwirtes bis zur Erlangung der Geschlechtsreife dauert es etwa 6 Monate. Da die Zysten mit den Gallenwegen in offener Verbindung stehen, ist eine Ausscheidung der Eier mit dem Kot in die Außenwelt möglich. Die Würmer können bis zu 5 Jahre lang leben und Eier ausscheiden. Dagegen werden die Parasiten bei Rindern in der Regel in dickwandige Kapseln völlig eingeschlossen. Bei Schafen und Ziegen, aber auch dem Reh, wandern die Juvenilstadien ständig im Leberparenchym umher und verursachen dadurch starke Leberschäden (Boch & Schneidawind 1988, Eckert 2004) (siehe Abb. 1).

Die Schädigung der Endwirte durch *F. magna* ist beträchtlich: Rehwild stirbt in den stark verseuchten Gebieten praktisch aus, da dessen Lebern dramatisch von den Riesenleberegeln in Mitleidenschaft gezogen werden, Rotwild kümmert mehr oder weniger stark mit teils beträchtlichem Gewichtsverlust (Winkelmayer & Prosl 2001).

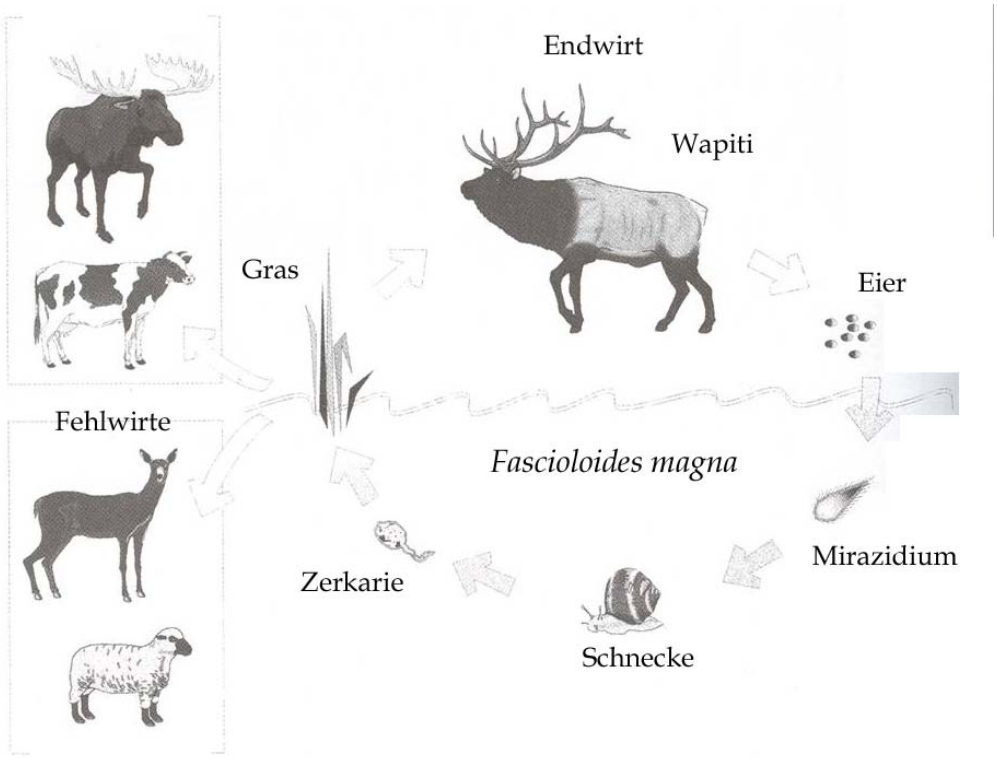


Abb. 1: Zyklus von *Fascioloides magna* (modifiziert nach Samuel et al. 2001)

Die Aufrechterhaltung des Lebenszyklus des Amerikanischen Leberegels und somit der Infektion ist an einige Bedingungen geknüpft, wie das Vorhandensein geeigneter Endwirte (Hirsche, etc.) und Zwischenwirte (Schlammschnecken), sowie passender Habitate, wie zum Beispiel Überschwemmungswiesen und Gewässerufer.

Nach dem ersten Auftreten des Parasiten in den Donau-Auen im Jahr 2000 wurde bereits im Jänner 2001 ein Untersuchungs- und Bekämpfungsprogramm gestartet. Es wurde in den Revieren Fischamend-Mannswörth und Regelsbrunn medikamentös gegen den Parasiten vorgegangen, indem Triclabendacol dem Futter beigemischt wurde. Infolge der Behandlung war ein starker Rückgang der Infektionen beim Wild zu beobachten gewesen, alleine in Fischamend ging der Anteil der infizierten Tiere in der Population (= Prävalenz) von beinahe 100 % im Jahr 2000 auf 30 % im Jahr 2004 zurück – gemessen an untersuchten bzw. befallenen Hirschlebern (Ursprung 2005).

Epidemiologisch kommt den Zwischenwirten eine große Bedeutung zu. Sie spielen eine wichtige Rolle:

(1) in der Ausbreitung – durch passive Verfrachtung der infizierten Schnecken (Hochwasser, Vögel, etc.)
(2) in der Vermehrung – in der Schnecke findet eine ungeschlechtliche Vermehrung des Parasiten statt
(3) in der Infektionskette – finden die Mirazidien (Schwimmlarven, die aus dem Ei schlüpfen) nicht binnen weniger Stunden eine geeignete Schnecke, ist der Zyklus unterbrochen!

Die Nationalpark Donau-Auen GmbH und der Niederösterreichische Landesjagdverband haben daher die Autoren dieser Studie (Naturhistorisches Museum Wien) mit einer Untersuchung zur Messung der Befallsrate der Zwergschlamm- oder Leberegelschnecke *Galba truncatula* mit dem Amerikanischen Riesenleberegel *Fascioloides magna* im Nationalpark Donau-Auen für den Zeitraum von August 2004 bis September 2005 beauftragt.

Ziele dieser Untersuchung sind:

(1) Feststellung der Häufigkeit und Verbreitung der Überträgerschnecken (*Galba truncatula*, eventuell auch *Stagnicola* spp.)
(2) Bestimmung der Prävalenz der Riesenleberegel-Stadien im Zwischenwirt
(3) Örtliche Verteilung der Riesenleberegel-Stadien
(4) Saisonalität des Befalls
(5) Erstellung eines Maßnahmenkatalogs zur Eindämmung der Infektion

MATERIAL & METHODE

Die **Standorte** wurden nach 2 Kriterien ausgewählt:
Einerseits wurden bekannte Habitate (aufbauend auf die Studie von Reckendorfer & Schaefer 2003) wie Mannsdorfer Hagel, Regelsbrunn, die Röthelsteiner Kastln und die Fischa um Fischamend, andererseits vermeintlich für die Übertragung gut geeignete Habitate außerhalb der permanenten Gewässer wie Feucht- oder Überschwemmungswiesen, Weg-(Spuren) etc. untersucht. Überschneidungen mit dem Wild sind etwa an Futter-, Wasserstellen und Wildwechseln zu erwarten. Daher sind diese Bereiche für die Übertragung von Bedeutung.

Das **Aufsammeln der Schnecken** erfolgte in erster Linie per Hand. Versuche mit Keschern und Dredgen erwiesen sich als ineffizient. Es wurde die Zeit der Probenahme gemessen, die Tiere in Gläser – mit der Nummer des jeweiligen Standortes versehen – gegeben und in das Labor transportiert. Die Zahl der gesammelten Schnecken pro Zeiteinheit vermittelt einen Eindruck von der Größe/Dichte der Population. Im Labor wurde die Schalenhöhe der Schnecken klassifiziert. Anschließend wurden die Tiere seziert und auf das Vorhandensein von Parasiten untersucht. Die gefundenen Parasitenstadien (meist Sporozysten, Redien und/oder Zerkarien) wurden dokumentiert und konserviert. Belegexemplare sind am Naturhistorischen Museum Wien, 3. Zoologische Abteilung, hinterlegt.

Die **Dokumentation der Trematoden** erfolgte hauptsächlich durch das Erstellen von Mikropräparaten. Dazu wurden die Parasitenstadien mit Boraxkarmin gefärbt und/oder über ein Glycerin/Alkohol-Gemisch in Glycerin übergeführt. Borax gefärbte Tiere wurden über eine aufsteigende Alkoholreihe entwässert, in Xylol überführt und in Kanadabalsam eingebettet und auf Objektträgern eingedeckelt. Bei Glycerinpräparaten wurde das Deckglas mittels Deckglaslack umschlossen (Reichenow et al. 1969). So konnten die Würmer vermessen werden. In vielen Fällen wurden auch Zeichnungen, Photos und/oder Videoaufnahmen angefertigt.
Bei Stadien, die der Familie Fasciolidae zugeordnet werden konnten und bei Verdachtsfällen (junge undifferenzierte Redien) wurden als Ergänzung zur morphologischen Differenzierung die Proben bei -18° C tiefgefroren, als Vorbereitung für eine spätere molekularbiologische Bearbeitung. Entsprechende Untersuchungen bei obgenannten Parasit-Wirt System wurden von Juncker-von Voss et al. (2002) durchgeführt und dabei konnten Entwicklungsstadien (Redien und Zerkarien) durch Vergleich mit adulten Trematoden als *Fascioloides magna* identifiziert und vor allem von *Fasciola hepatica* abgegrenzt werden. Dieses System wurde in

Kooperation mit dem Institut für Parasitologie und Zoologie der Veterinärmedizinischen Universität Wien zur Speziesdifferenzierung angewandt.

Für die molekularbiologische Untersuchung wurden die Proben zusammen mit 200µl Lysis-Puffer (High Pure PCR Template Preparation Kit 1 796 828 [1] von Roche) in ein 1,5ml Eppendorfer gegeben und bei -18°C tiefgefroren.

DNA Extraktion mit dem High Pure PCR Template Preparation Kit (SOP P 002_1)

Für die DNA-Extraktion des Gewebes (Redien, Sporozysten) wurden die aufgetauten Proben mit 200µl Tissue Lysis Buffer und 40µl Proteinase K versetzt, gemischt und bei 55°C über Nacht (ca. 12 Stunden bzw. bis zur vollständigen Auflösung des Gewebes) verdaut.
Die Probe wird kurz anzentrifugiert und 200µl Binding Buffer hinzugefügt. Es folgen entsprechend dem Protokoll mehrere Wasch- und Zentrifugierschritte.

PCR (SOP P 008_1)

Zur Vervielfältigung der DNA wird eine Polymerase-Kettenreaktion (PCR) durchgeführt. Dazu wird ein Stück DNA durch Hinzugabe kurzer Oligonukleotide, sogenannter Primer, sowie der einzubauenden Einzelnukleotide und mit Hilfe einer hitzestabilen Polymerase exponentiell vervielfältigt.
Als Reagenzien werden eine Taq-Polymerase, Reaktionspuffer, ein Forward-Primer 5‘-GGTACCGGTTGGATCACTCGGCTCGTG-3‘, ein Reverse-Primer 5‘-TATGCTTAAGTTCAGCGGGT-3‘, PCR Nucleotide Mix, Wasser und genomische DNA verwendet (Primer siehe Adlard 1993, genaue Zusammensetzung siehe Protokoll).
Nach der Erstellung des Master-Mixes erfolgt die Aufarbeitung im Thermocycler:
Denaturieren bei 94°C 5 Minuten, Denaturieren bei 92°C 1 Minute, Annealing bei 60°C 30 Sekunden, Elongation bei 72°C 1 Minute (38 Zyklen), Elongation bei 72°C 10 Minuten und Pause bei 4°C unendlich.
Die Produktlänge liegt zwischen 550 und 600bp.

Analyse von DNA mittels Agarosegel-Elektrophorese (SOP P 001_1)

Mit der Gelelektrophorese können DNA-Fragmente hinsichtlich ihrer Größe, Intaktheit, Reinheit und Menge analysiert werden. Durch die Positivkontrolle kann mit bekannten Arten verglichen werden. Die Positivkontrollen von *F. magna* und *F. hepatica* wurden aus adulten Würmern gewonnen.

Da die Banden für *Fasciola hepatica* und *Fascioloides magna* ziemlich nahe beieinander liegen, ist die exakte Zuordnung zu einem dieser beiden Parasiten meist erst durch Sequenzierung möglich (siehe Abb. 2).

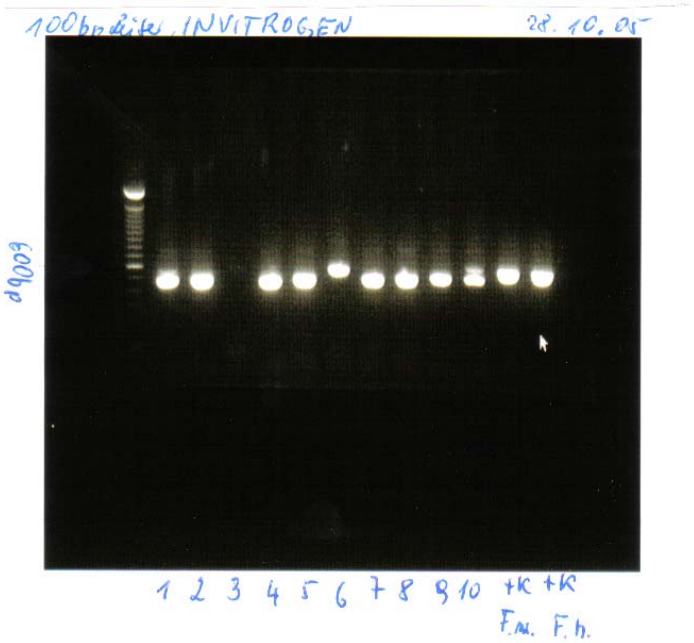


Abb. 2: Gel der Proben 1-10 inkl. Positivkontrolle von *F. magna* (F.m.) und *F. hepatica* (F.h.)

Sequenzieren

Unter Sequenzieren versteht man die Entschlüsselung der Reihenfolge der Nukleotide bzw. Basen in einem bestimmten DNA-Stück. Die Abfolge der Basen kann mit bekannten Daten verglichen werden um eine Speziesdifferenzierung durchzuführen. Die Sequenzierung erfolgte mit dem ABI Prism Model 310, die Auswertung unter Zuhilfenahme entsprechender Software (BLAST-Search, ClustalX, GeneDoc, etc.).

ERGEBNISSE

Standorte

Im Zeitraum vom 21.7.2004 bis zum 22.9.2005 wurden im Gebiet des Nationalpark Donau-Auen sowie bei Fischamend, Markthof und Marchegg im Zuge von 44 Ausfahrten insgesamt 109 Standorte unterschiedlichster Natur beprobt. Es finden sich darunter Flussufer, flussnahe Standorte, Altarme/Augewässer, Teiche, zeitweise trockenfallende Gräben, Traktorspuren, überschwemmte Wiesen etc. (siehe Tab. 1 und Abb. 3-7).

Tab. 1: Auflistung der beprobten Standorte. G = *Galba truncatula*, St = *Stagnicola* sp.

Nr.	Ort/Gemeinde - Beschreibung	Koordinaten aus Google Earth		Anzahl Aufsamm-lungen	gefundene Zwischen-wirte
1	Fischamend – Bucht N-Ufer Fischa	16°39'01.90"E	48°07'03.20"N	15	G
2	Maria-Ellend – S-Ufer Fischa	16°39'35.84"E	48°06'50.79"N	11	G
3	Mühlleiten – Furt Mittelwasser	16°33'36.76"E	48°09'39.81"N	2	
4	Mühlleiten – Brunnen	16°33'48.33"E	48°09'41.28"N	3	St
5	Schönau – Gänshaufen Traverse	16°34'33.07"E	48°08'36.10"N	2	G
6	Schönau – zw. Damm und Donau (1)	16°37'06.43"E	48°08'02.09"N	1	
7	Orth – Steinafurt Feuchtwiese	16°40'16.22"E	48°08'20.56"N	2	
8	Eckartsau – Fadenbach/Narrischer A.	16°49'25.38"E	48°08'20.50"N	1	
9	Eckartsau – Fadenbach	16°48'37.23"E	48°08'14.94"N	1	
10	Eckartsau – Fadenbach bei Schloß	16°47'10.90"E	48°08'23.60"N	1	
11	Orth – Fadenbach/Unterer Stockmaiß	16°44'16.12"E	48°08'37.12"N	1	
12	Orth – bei Damm/Baxter	16°42'19.06"E	48°08'03.76"N	1	
13	Orth – Fadenbach bei Siedlung	16°41'13.46"E	48°08'47.46"N	1	
14	Stopfenreuth – bei Tiergartenarm	16°55'33.02"E	48°09'39.13"N	1	
15	Markthof – Rußbach/Reservoir	16°56'09.98"E	48°10'46.65"N	1	
16	Markthof – Schwarzlacke (Reservoir)	16°55'59.44"E	48°10'52.08"N	1	
17	Markthof – Stempfelbach/March	16°57'45.55"E	48°11'21.03"N	2	G, St
18	Markthof – Stempfelbach (1)	16°55'38.82"E	48°11'49.25"N	1	
19	Markthof – Stempfelbach (2)	16°55'11.46"E	48°12'10.94"N	1	
20	Markthof – alte Marchbrücke	16°57'40.31"E	48°12'40.03"N	1	
21	Mannsdorf – Fadenbach bei Bildstock	16°39'23.99"E	48°08'47.86"N	1	
22	Orth – Fadenbach kurz vor Orth	16°41'00.24"E	48°08'58.84"N	1	
23	Orth – Kleine Binn	16°42'20.56"E	48°07'40.53"N	12	G
24	Orth – Große Binn bei Pappel	16°42'00.05"E	48°07'31.82"N	7	G
25	Orth – Große Binn Furt	16°41'00.94"E	48°07'24.39"N	12	G, St
26	Mannswörth – Schwechat S-Ufer (1)	16°31'45.24"E	48°08'36.90"N	1	
27	Mannswörth – Schwechat S-Ufer (2)	16°32'14.52"E	48°08'06.41"N	1	
28	Mannswörth – Schwechat/Donau	16°33'33.12"E	48°08'14.97"N	1	
29	Wildungsmauer – Regelsbrunner Arm	16°47'44.96"E	48°06'50.00"N	1	
30	Regelsbrunn – zwischen den Altarmen	16°46'45.28"E	48°06'51.33"N	12	G, St
31	Haslau – zwischen den Altarmen	16°42'58.67"E	48°07'12.31"N	3	
32	Orth – Donauinsel/Elenderhaufen	16°40'44.86"E	48°07'21.72"N	4	G
33	Orth – Entenhaufen Traktor-/Wegspur	16°41'38.77"E	48°07'19.96"N	4	G

Nr.	Ort/Gemeinde - Beschreibung	Koordinaten aus Google Earth		Anzahl Aufsamm-lungen	gefundene Zwischen-wirte
34	Schönau – Schönauer Arm	16°38'59.38"E	48°07'50.87"N	1	G
35	Stopfenreuth – Rußbach/Donau	16°57'26.37"E	48°10'17.95"N	1	
36	Stopfenreuth – Gr. Donauarm/Donau	16°56'58.68"E	48°09'58.07"N	2	G
37	Stopfenreuth – Spittelauer Arm (1)	16°56'37.45"E	48°09'27.92"N	1	G
38	Stopfenreuth – Spittelauer Arm (2)	16°56'41.13"E	48°09'32.50"N	1	G
39	Stopfenreuth – Spittelauer Arm (3)	16°55'38.17"E	48°09'13.45"N	1	G
40	Orth – Tierboden Altarm	16°42'11.54"E	48°07'48.11"N	1	
41	Eckartsau – Mühlhaufen Altarm	16°48'20.71"E	48°07'07.82"N	1	
42	Eckartsau – Narrischer Arm	16°48'57.23"E	48°07'35.22"N	1	
43	Eckartsau – Faden bei Brücke	16°47'40.41"E	48°07'40.08"N	1	
44	Eckartsau – Narrischer Arm/Donau	16°49'24.71"E	48°07'21.89"N	1	G
45	Markthof – Stempfelbach/March	16°58'14.66"E	48°11'30.06"N	3	G
46	Hainburg – Donauinsel	16°58'24.49"E	48°10'14.84"N	1	G
47	Hainburg – Einmündung Seitenarm	16°58'03.59"E	48°10'17.44"N	1	G
48	Hainburg – Röthelsteiner Kastln	16°57'08.42"E	48°09'33.68"N	2	G
49	Fischamend – Mündung Fischa/Donau	16°40'32.23"E	48°07'9.09"N	1	
50	Fischamend – Fischa Hirschensprung	16°39'30.08"E	48°06'54.02"N	14	G
51	Fischamend – Teich bei Durchlass	16°38'57.03"E	48°07'10.68"N	5	G, St
52	Fischamend – Teich bei Schranken	16°37'00.37"E	48°07'14.78"N	2	
53	Fischamend – Suhle am Weg zu 49	16°39'38.52"E	48°07'04.03"N	1	
54	Bad-Deutsch-Altenburg – Altarm	16°53'58.18"E	48°08'21.28"N	2	
55	Petronell-Carnuntum – Schloßau	16°52'10.60"E	48°07'19.99"N	1	
56	Wildungsmauer – Altarm	16°48'41.39"E	48°06'56.54"N	1	
57	Regelsbrunn – Donaulände	16°46'44.38"E	48°07'00.97"N	3	G
58	Regelsbrunn – Altarm/Donau	16°46'05.50"E	48°07'13.79"N	3	G
59	Regelsbrunn – Donau Treppelweg	16°44'45.41"E	48°07'32.35"N	2	G
60	Haslau – Treppelweg/Altarm	16°43'08.03"E	48°07'16.73"N	1	
61	Haslau – Treppelweg/Donauufer	16°43'02.49"E	48°07'17.67"N	3	G
62	Maria-Ellend – Graben/Karrenweg	16°41'21.57"E	48°06'51.97"N	1	
63	Maria-Ellend – Altarm/Karrenweg	16°41'24.91"E	48°06'59.43"N	1	
64	Hainburg – Graben/Röthelsteiner K.	16°57'56.93"E	48°09'56.40"N	1	G
65	Hainburg – Röthelsteiner Kastln 4	16°57'27.07"E	48°09'54.59"N	1	G
66	Fischamend – Traktorspur/Bucht	16°39'03.39"E	48°07'07.57"N	4	
67	Fischamend – Lacke/Hirschensprung	16°39'31.92"E	48°07'00.57"N	1	
68	Mannswörth – „Altarm" Zainet Au	16°32'13.37"E	48°08'35.40"N	2	G
69	Schönau – zw. Damm und Donau (2)	16°37'23.17"E	48°08'02.44"N	2	G
70	Mannswörth – bei kleinem Teich	16°30'40.69"E	48°09'08.13"N	1	
71	Stopfenreuth – Mittergscheid	16°55'54.12"E	48°09'44.84"N	1	
72	Stopfenreuth – Tiergartenarm	16°55'02.90"E	48°09'40.01"N	1	G
73	Stopfenreuth – Qualmwassertümpel	16°54'58.30"E	48°09'52.62"N	1	
74	Markthof – Feuchtwiesen vor March	16°58'05.19"E	48°11'33.60"N	1	
75	Markthof – Mündung March Donau	16°58'26.55"E	48°10'30.50"N	1	
76	Eckartsau – Damm/Narrischer Arm (1)	16°47'09.48"E	48°07'59.39"N	1	
77	Eckartsau – Damm/Narrischer Arm (2)	16°49'43.01"E	48°08'02.33"N	1	
78	Stopfenreuth – Roßkopfarm	16°53'24.25"E	48°08'43.38"N	4	G
79	Fischamend – Schüttlau (1)	16°38'26.38"E	48°07'15.16"N	1	
80	Fischamend – Schüttlau (2)	16°38'06.09"E	48°07'13.02"N	1	

Nr.	Ort/Gemeinde - Beschreibung	Koordinaten aus Google Earth		Anzahl Aufsamm-lungen	gefundene Zwischen-wirte
81	Mühlleiten – Kühwörter Wasser	16°34'17.75"E	48°09'15.69"N	1	
82	Wien – Großenzersdorfer Arm (1)	16°31'53.02"E	48°12'08.66"N	1	
83	Wien – Stadler Furt	16°32'09.72"E	48°12'01.53"N	1	
84	Wien – Esslinger Furt	16°31'08.01"E	48°12'01.77"N	1	
85	Wien – Großenzersdorfer Arm (2)	16°31'26.05"E	48°12'05.81"N	1	
86	Wien – Anfang Donau-Oder-Kanal	16°31'44.89"E	48°10'29.79"N	1	
87	Orth – Gräben am Weg zu Nr. 25	16°41'22.10"E	48°07'28.19"N	3	G
88	Eckartsau – Altarm/Tiergarten	16°50'49.15"E	48°07'47.26"N	1	
89	Eckartsau –Traktorspur/Tiergarten	16°50'39.50"E	48°07'48.47"N	1	
90	Stopfenreuth – Donau/Roßkopfarm	16°52'39.38"E	48°07'58.92"N	1	
91	Stopfenreuth – Donau/Kiesellände	16°52'58.98"E	48°08'05.16"N	1	
92	Stopfenreuth – Brücklwiese/3. Altarm	16°52'57.34"E	48°08'16.43"N	1	
93	Stopfenreuth – Brücklwiese/1. Altarm	16°52'47.73"E	48°08'21.31"N	1	
94	Marchegg – "Breitensee"	16°55'58.41"E	48°16'03.98"N	1	
95	Marchegg – "Teich" bei Damm	16°57'15.51"E	48°15'48.83"N	1	
96	Marchegg – "Breitensee"/1. Altarm	16°55'25.23"E	48°16'15.13"N	1	
97	Marchegg – Pulverturm/Tümpel	16°54'52.93"E	48°16'20.81"N	1	
98	Marchegg – "Alter Zipf" Altarm	16°56'46.28"E	48°14'33.68"N	1	G
99	Fischamend – Aubereich im Ort	16°36'25.46"E	48°06'31.80"N	2	G
100	Orth – überschwemmte Wiese/Damm	16°42'29.27"E	48°07'56.03"N	3	
101	Orth – Altarm Ledaboden/Ernstboden	16°44'07.62"E	48°07'53.86"N	1	
102	Orth – Biberhaufen	16°44'35.31"E	48°08'03.68"N	1	
103	Orth – Altarm vor Pledererfleck	16°45'13.10"E	48°07'58.89"N	1	
104	Eckartsau – Wildpretwiese	16°46'38.27"E	48°07'32.22"N	1	
105	Witzelsdorf – Doppelaltarm	16°50'46.07"E	48°08'35.46"N	1	
106	Orth – Kleine Binn, Traverse/Brücke	16°41'55.57"E	48°07'45.79"N	1	G
107	Fischamend – Altarm/Rostiger Anker	16°37'14.57"E	48°07'43.88"N	1	G
108	Mannswörth – Poigen Au	16°34'14.48"E	48°08'03.90"N	1	G
109	Wien – Ölhafen Lobau	16°31'14.48"E	48°09'53.20"N	1	

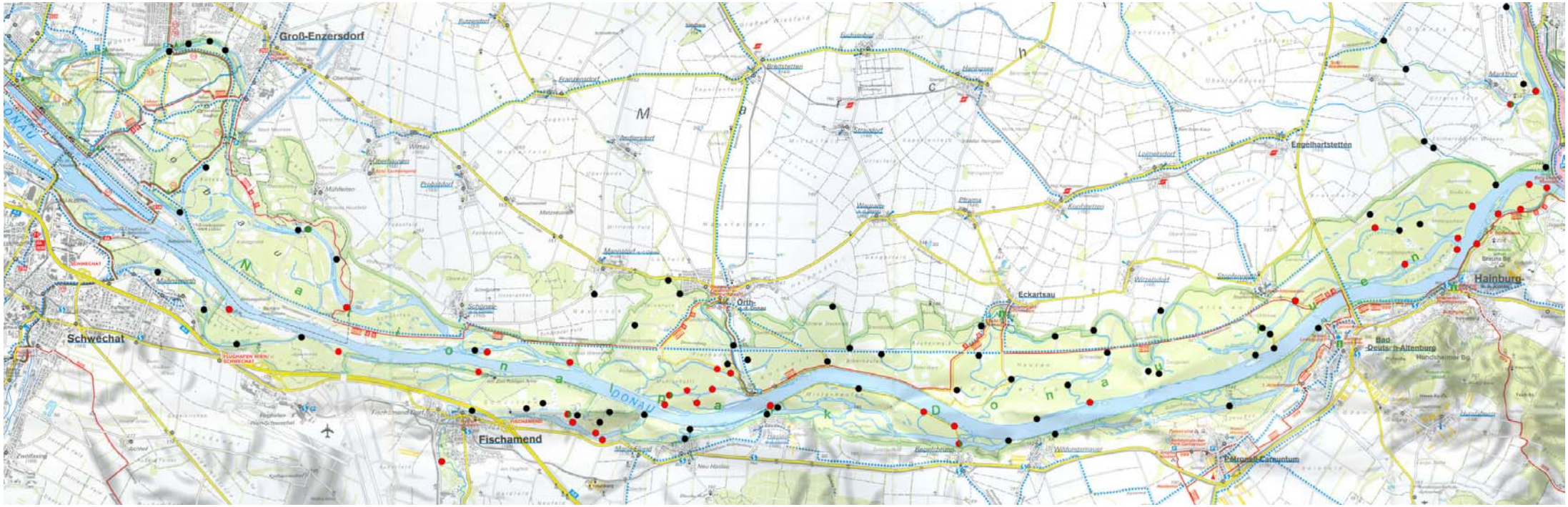


Abb. 3: Untersuchte Standorte, Fundorte von *Galba truncatula* (rot), Fundorte von *Stagnicola* spp. (grün).

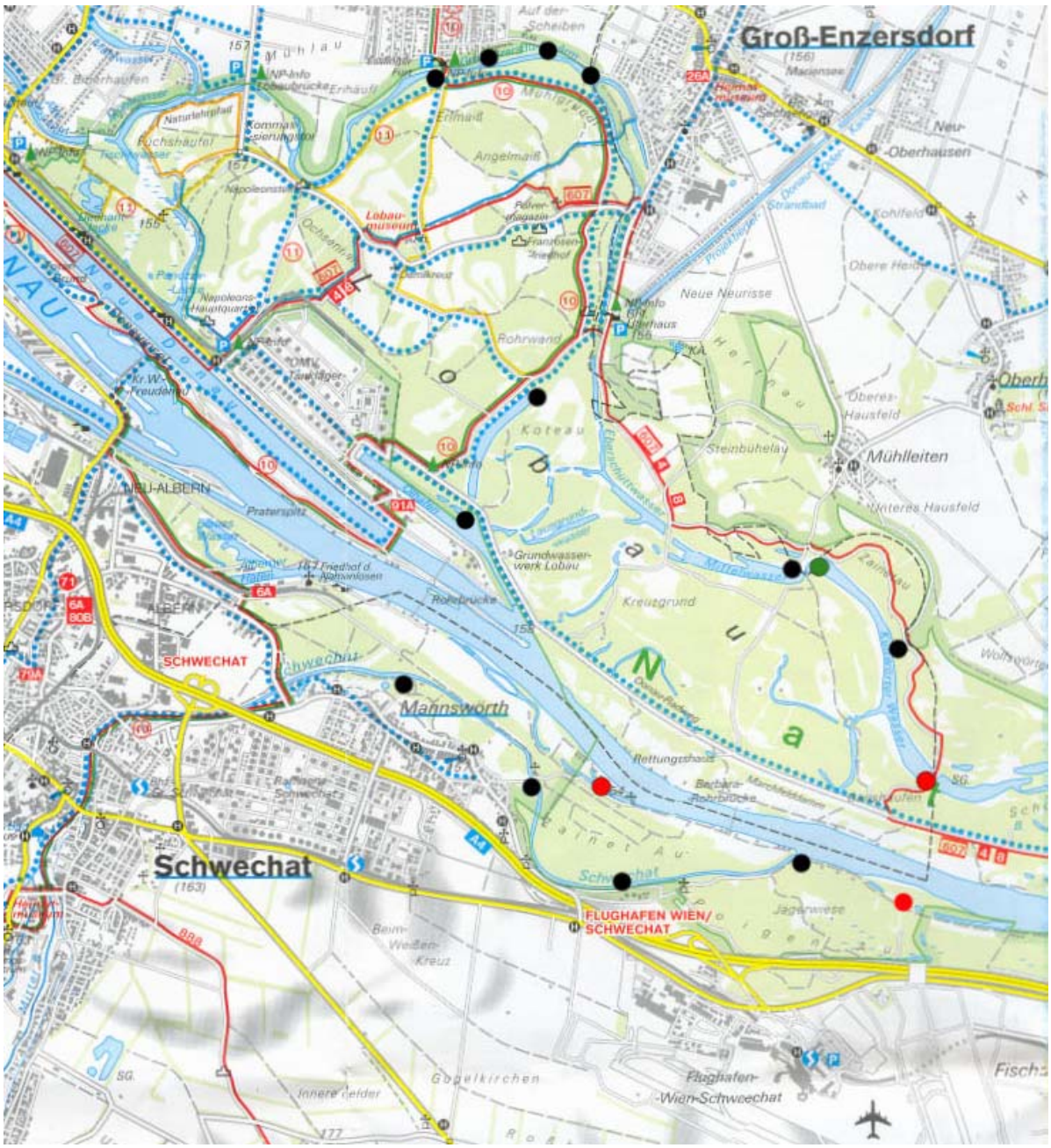


Abb. 4: Detailkarte Lobau: Untersuchte Standorte, Fundorte von *Galba truncatula* (rot), Fundorte von *Stagnicola* spp. (grün).

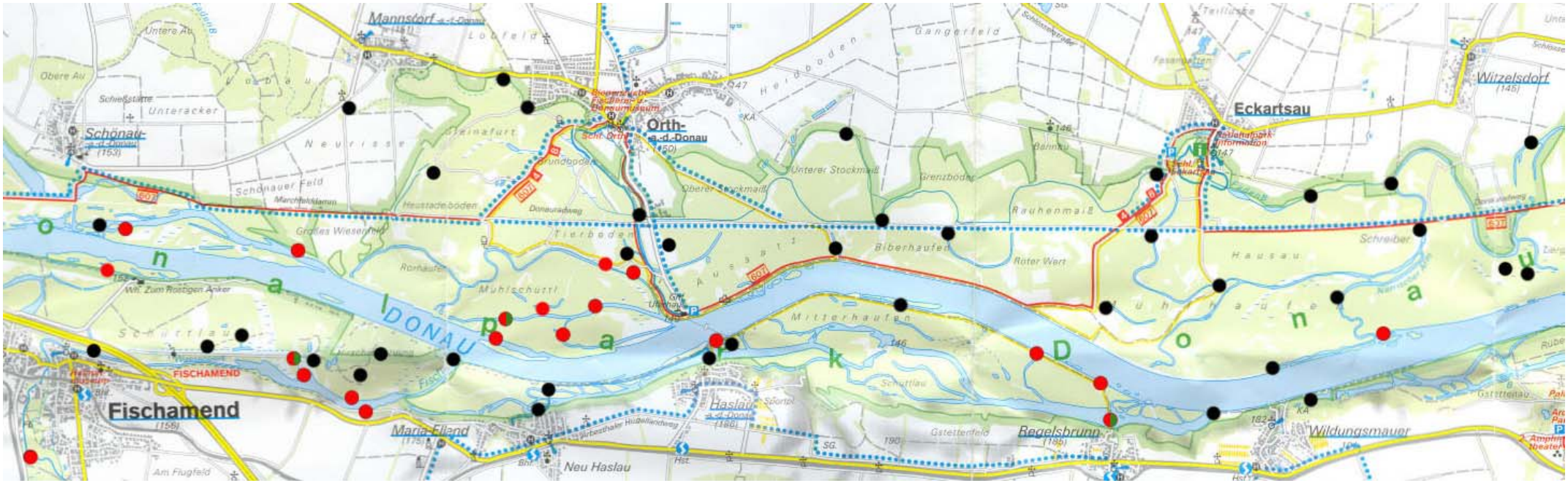


Abb. 5: Detailkarte Fischamend, Orth und Eckartsau: Untersuchte Standorte, Fundorte von *Galba truncatula* (rot), Fundorte von *Stagnicola* spp. (grün).

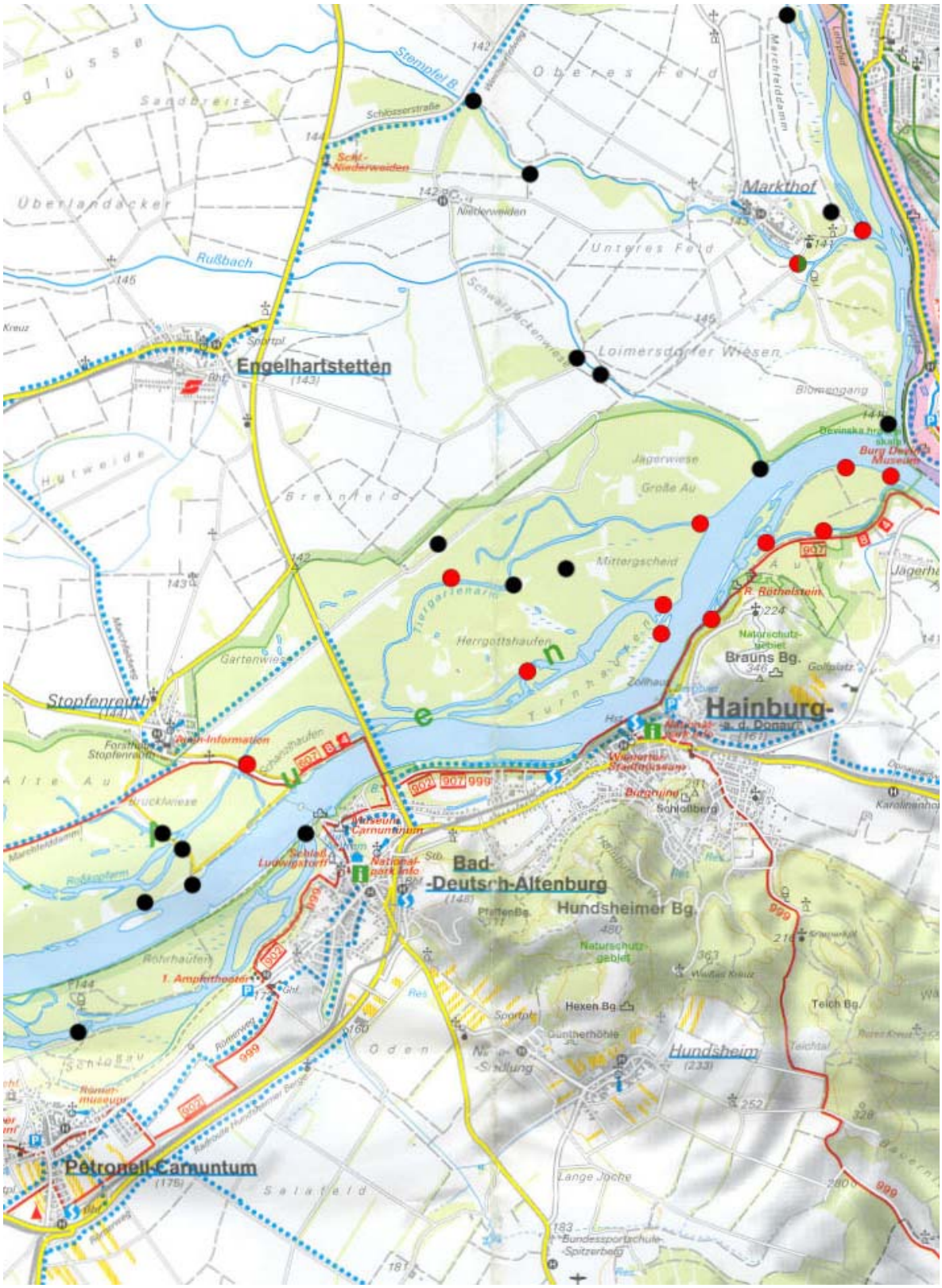


Abb. 6: Detailkarte Stopfenreuth, Hainburg und Markthof: Untersuchte Standorte, Fundorte von *Galba truncatula* (rot), Fundorte von *Stagnicola* spp. (grün).

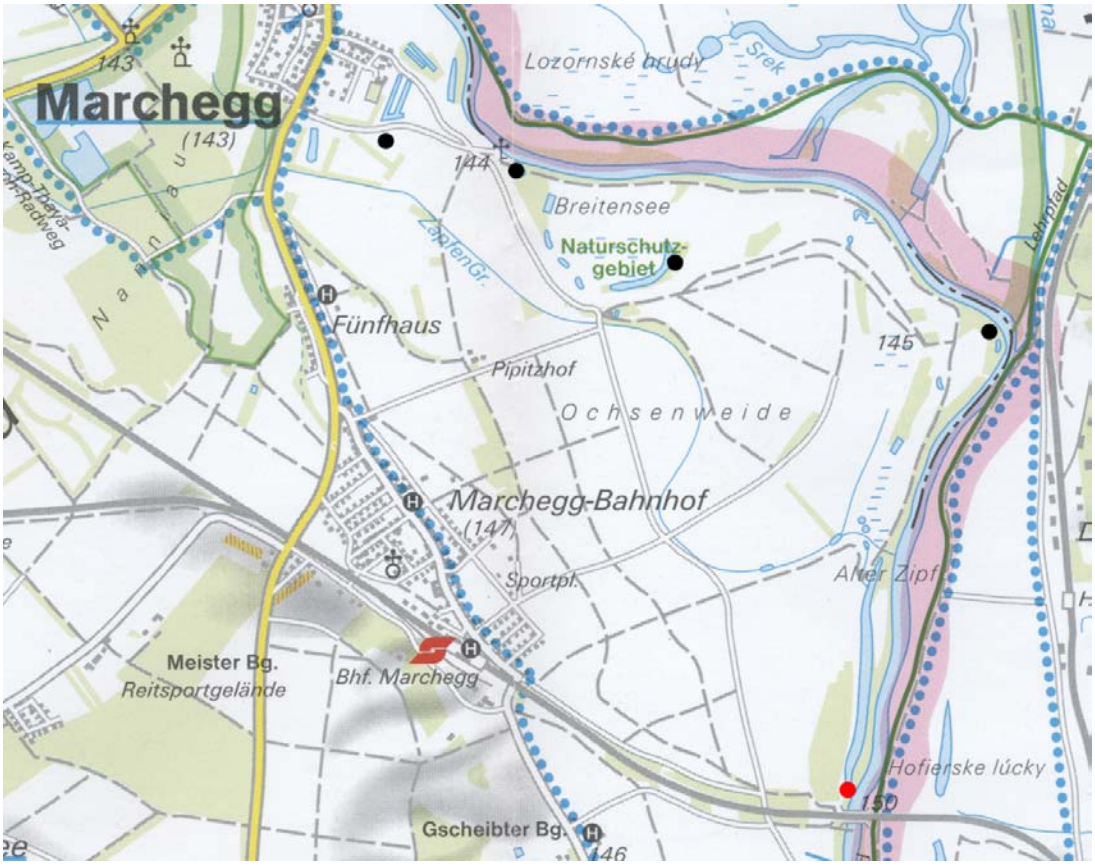


Abb. 7: Detailkarte Marchegg: Untersuchte Standorte, Fundorte von *Galba truncatula* (rot).

Schnecken

Die Kleine Sumpfschnecke oder Leberegelschnecke *Galba truncatula* wurde an 38 von 109 untersuchten Standorten (siehe Abb. 3-7), meist in großer Dichte, gefunden.

Alleine an den Standorten um Fischamend und Orth konnten an die 8.000 Individuen gesammelt und untersucht werden. In Tab. 2 sind die Standorte mit den höchsten Dichten aufgelistet. Die Anzahl der gefundenen Schnecken ist an den meisten Standorten abhängig vom Wasserstand (bei Hochwasser können die Schnecken nur sporadisch gefunden werden) und damit auch abhängig von der Jahreszeit.

Tab. 2: Fundorte von *Galba truncatula* mit den höchsten Schneckendichten.

Nr.	Name	Dichte pro 10min	Datum	Pegel Wildungsmauer Tagesmittel
1	Fischamend – Bucht N-Ufer Fischa	388,00	27.06.2005	293,56
1	Fischamend – Bucht N-Ufer Fischa	310,00	20.06.2005	277,51
1	Fischamend – Bucht N-Ufer Fischa	290,50	01.08.2005	264,24
1	Fischamend – Bucht N-Ufer Fischa	192,00	08.08.2005	268,43
50	Fischamend – Fischa Hirschensprung	180,00	01.08.2005	264,24
50	Fischamend – Fischa Hirschensprung	176,00	08.08.2005	268,43
57	Regelsbrunn – Donaulände	167,00	15.09.2004	189,12
24	Orth – Große Binn bei Pappel	141,00	03.11.2004	204,10
23	Orth – Kleine Binn	120,67	11.09.2004	182,13
1	Fischamend – Bucht N-Ufer Fischa	118,00	08.09.2005	258,35
25	Orth – Große Binn Furt	103,67	03.11.2004	204,10
2	Maria-Ellend – S-Ufer Fischa	96,50	22.09.2005	250,54
30	Regelsbrunn – zwischen den Altarmen	95,00	22.09.2005	250,54
108	Mannswörth – Poigen Au	70,00	08.08.2005	268,43
23	Orth – Kleine Binn	59,00	03.11.2004	204,10
99	Fischamend – Aubereich im Ort	53,00	21.07.2005	357,64
78	Stopfenreuth – Roßkopfarm	51,00	27.07.2005	299,32
30	Regelsbrunn – zwischen den Altarmen	49,00	15.09.2004	189,12
33	Orth – Entenhaufen Traktor-/Wegspur	48,00	15.06.2005	276,08
50	Fischamend – Fischa Hirschensprung	48,00	08.09.2005	258,35
25	Orth – Große Binn Furt	45,25	12.10.2004	248,50
1	Fischamend – Bucht N-Ufer Fischa	42,00	21.07.2005	357,64
25	Orth – Große Binn Furt	41,33	27.07.2005	299,32
1	Fischamend – Bucht N-Ufer Fischa	40,08	08.06.2005	337,05

G. truncatula kommt meist in dynamischen Gewässern mit schlammigen (Flach-)Ufern vor.

Von den 38 Standorten befinden sind 14 direkt an Flussufern (der Donau, Fischa, March und dem Stempfelbach), 20 an Ufern von Altarmen/Augewässern, 2 in Gräben und je 1 in einem Teich und in einer Traktorspur. In Feuchtwiesen wurden die Tiere in keinem Fall nachgewiesen. Damit konnten die Schnecken in temporären Habitaten nur sporadisch gefunden werden (2x in Gräben und 1x in einer Traktorspur).

Die Größenverteilung der Schnecken ist der Abb. 8 zu entnehmen. Die meisten waren zwischen 2-5 bzw. 5-8mm groß. Aus der saisonalen Größenverteilung (siehe Abb. 9) lässt sich ein 2-gipfeliger Reproduktionszyklus mit Spitzen im Frühjahr und Herbst ablesen.
Eine ähnliche Größenverteilung hatte Ursprung (2005) (siehe Abb. 10). Die Größenverteilung ist auch durch die Aufsammlung beeinflusst, weil nicht ausgeschlossen werden kann, dass – zumindest unbewusst - je nach Verfügbarkeit und Saison die größeren Schnecken (eher infiziert) gesammelt wurden.

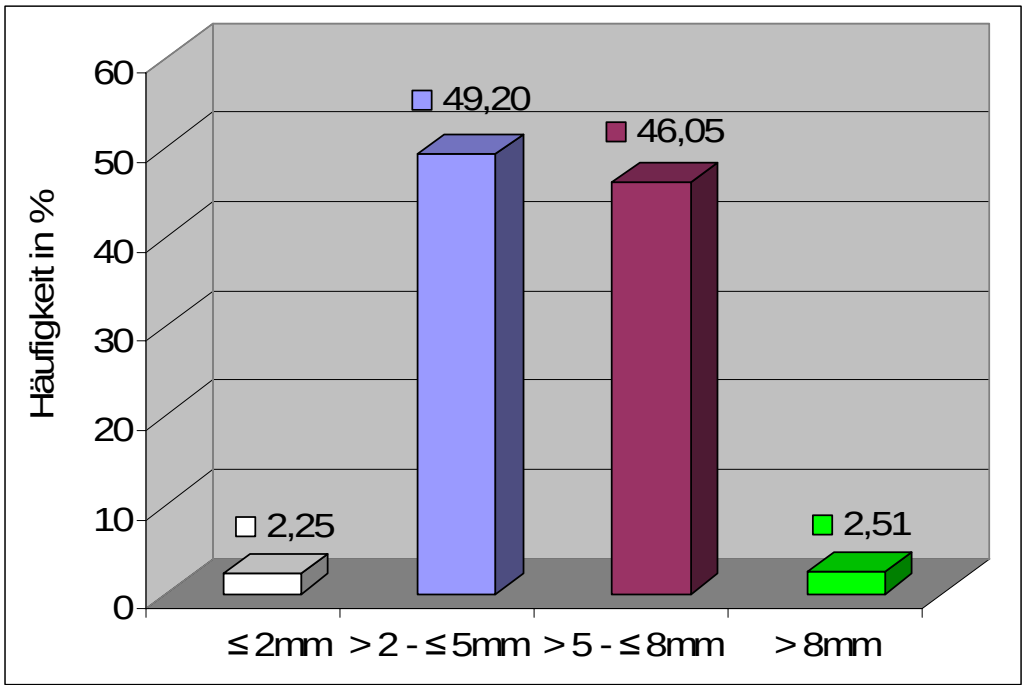


Abb. 8: Größenverteilung von *Galba truncatula* (n=10.059).

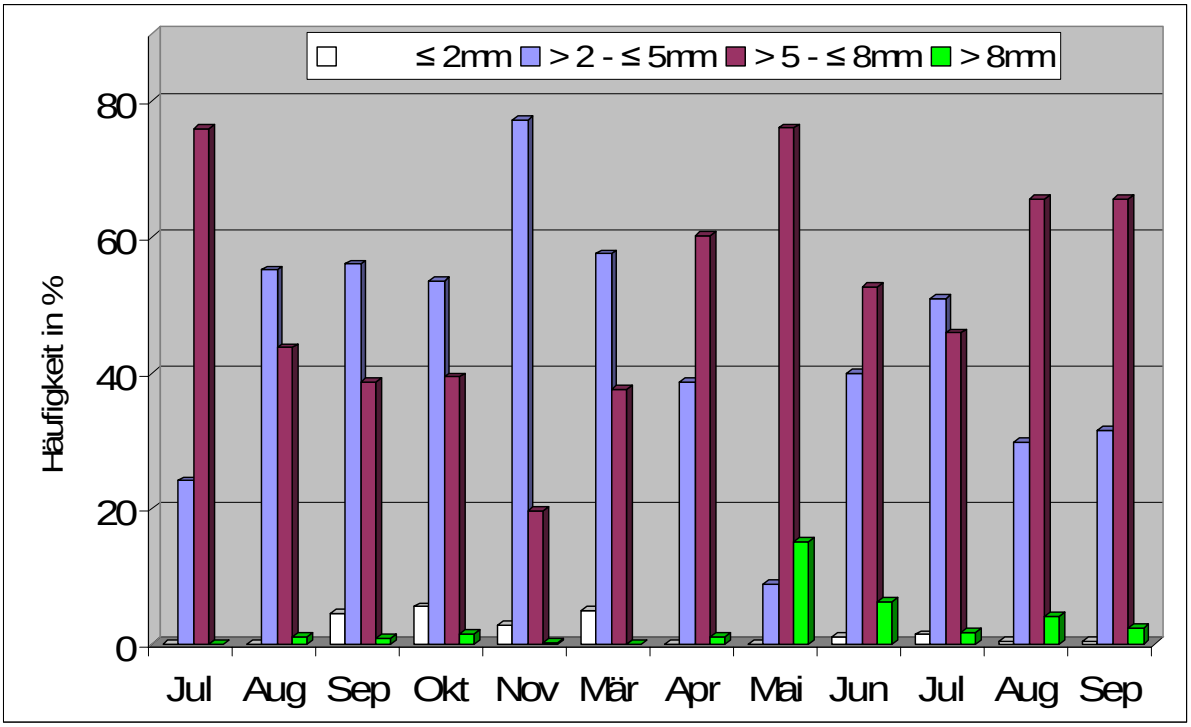


Abb. 9: Saisonale Größenverteilung von *Galba truncatula*.

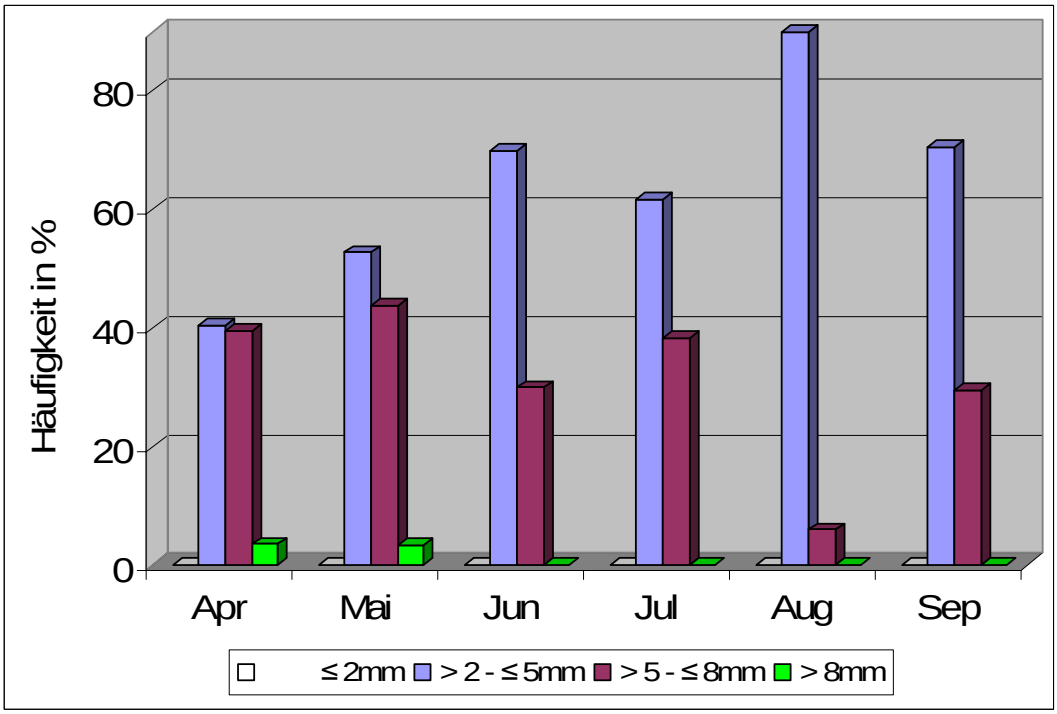


Abb. 10: Saisonale Größenverteilung von *Galba truncatula* nach Ursprung (2005).

Die Gattung *Stagnicola* konnte mit 2 Arten (*St. turricola* und *St. fuscus*) nur an 5 von 109 Standorten (in Mühlleiten, Markthof, Orth, Regelsbrunn und Fischamend) (siehe Abb. 3-6) gefunden werden, und dies in geringer Stückzahl (n=21). Mit Ausnahme von Mühlleiten kamen die Schnecken gemeinsam mit *Galba truncatula* vor.

Zur Größenverteilung der *Stagnicola*-Arten siehe Abb. 11.

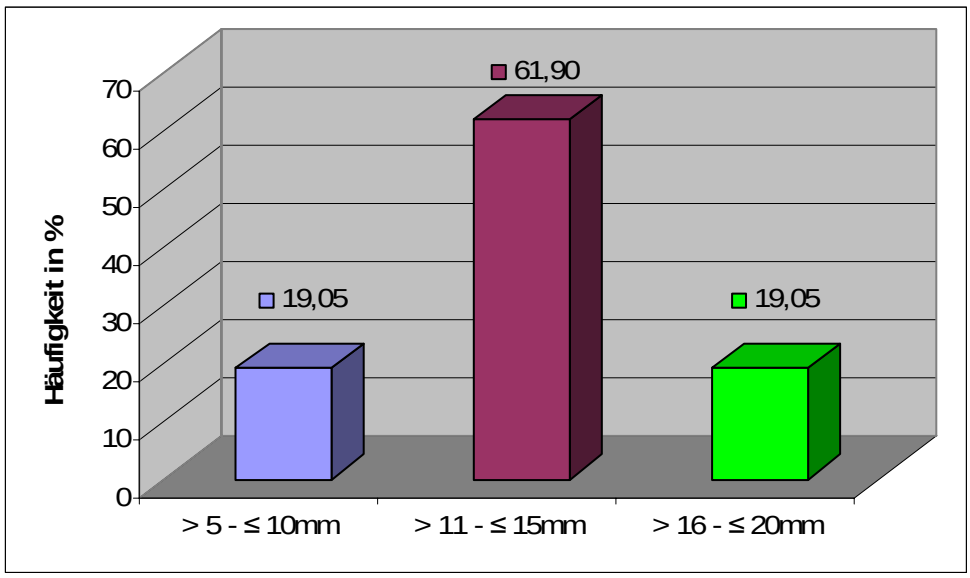


Abb. 11: Größenverteilung von *Stagnicola* spp. (n=21).

Parasiten

Insgesamt wurden 10.059 *Galba truncatula* auf das Vorkommen digener Trematoden untersucht. 244 Schnecken waren befallen, was einer Trematoden-Gesamtprävalenz von 2,43 % entspricht.

Betrachtet man die Abhängigkeit des Parasitenbefalls von der Größe der Schnecken ist festzuhalten, dass zu zwei Drittel die größeren Schnecken (über 5mm Gehäusehöhe) betroffen sind (siehe Abb. 12).

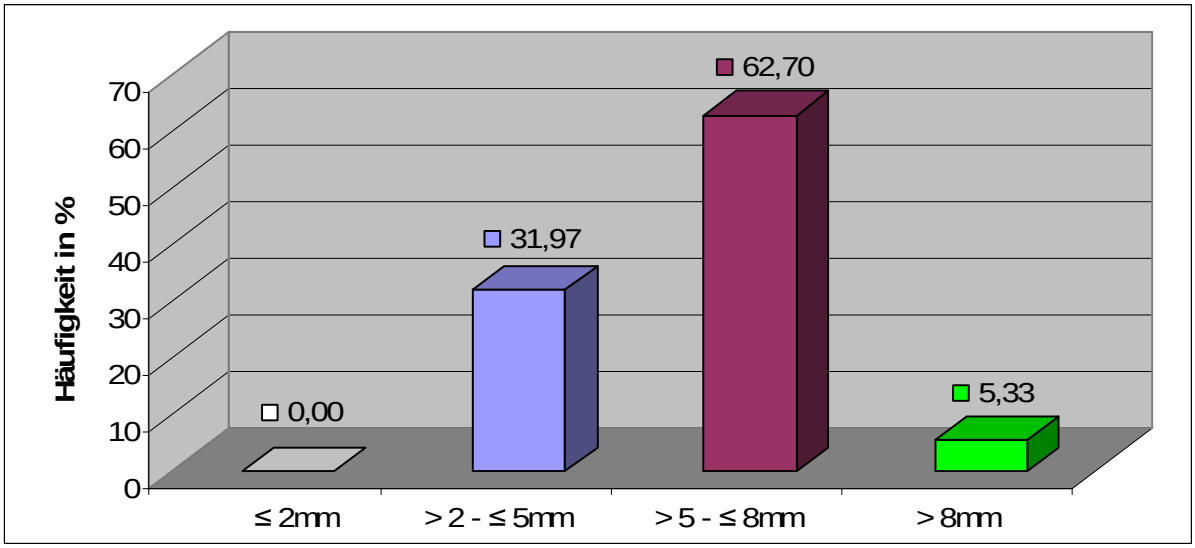


Abb. 12: Parasitenbefall in Abhängigkeit von der Größe von *Galba trucatula*.

Es konnten folgende digene Trematoden in *Galba truncatula* gefunden werden:

- *Paramphistomum* sp. (Pansenegel) mit einer Prävalenz von 1,59 %.
- Echinostomatidae g. sp. mit einer Prävalenz von 0,42 %.
- *Fascioloides magna* mit einer Prävalenz von 0,03 %.
- *Fasciola hepatica* mit einer Prävalenz von 0,01 %.
- *Haplometra cylindracea* mit einer Prävalenz von 0,01 %.
- *Notocotylus* sp. mit einer Prävalenz von 0,01 %.
- *Tylodelphis* sp. mit einer Prävalenz von 0,01 %.

Die Verteilung der digenen Trematoden innerhalb der 244 befallenen Schnecken ist der Abb. 13 zu entnehmen.

Weiters wurden folgende vermutlich parasitische Organismen festgestellt:

Chaetogaster sp. (Oligochaeta), Dipterenlarven, Nematoden

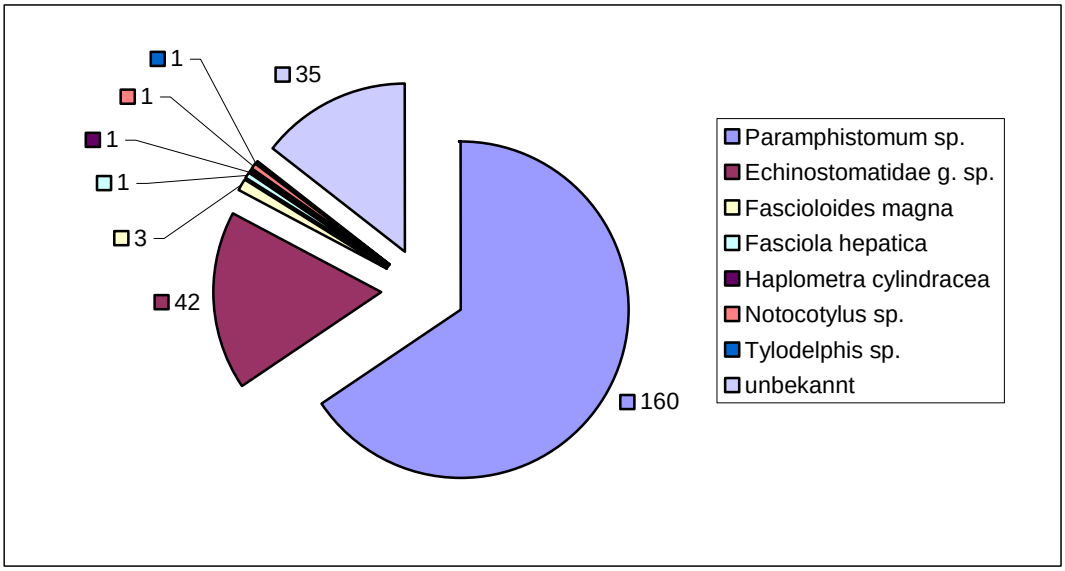


Abb. 13: Verteilung des Parasitenbefalls. (n = absolute Zahlen).

Fascioloides magna wurde insgesamt 3x gefunden. Betroffen war ein Standort bei Fischamend, nämlich die Bucht am Nordufer der Fischa beim gelben Häuschen des Wasserwerkes (siehe Abb. 14 und Abb. 15).

Es konnten (junge) Redien (aber schon mit dem typischen großen Saugnapf) nachgewiesen werden; die Entwicklungsdauer in der Schnecke beträgt nach Erhardova (1961) 40-44 Tage.

Zerkarien von *F. magna* sind morphologisch nicht sicher von denen von *Fasciola hepatica* zu unterscheiden. Die Zuordnung von Redien ist noch unsicherer, insbesondere gilt dies für junge Stadien. Die mehrmalige molekularbiologische Überprüfung des in Frage kommenden Materials ergab 3 *Fascioloides*-positive Schnecken (siehe
Tab. 3).

Tab. 3: Funde von *Fascioloides magna*.

Datum	Standort Nr.	Standort Bezeichnung	*Fascioloides*-Stadien
08.06.2005	1	Fischamend – Bucht N-Ufer Fischa	junge Redien
01.08.2005	1	Fischamend – Bucht N-Ufer Fischa	junge Redien
01.08.2005	1	Fischamend – Bucht N-Ufer Fischa	junge Redien

Mikroskopische Aufnahmen der verschiedenen Stadien von *F. magna* sind der Abb. 16 zu entnehmen.

Fasciola hepatica, der Große Leberegel, wurde 1x gefunden (Redien und Zerkarien), und zwar am 21.10.2004 am Nordufer der Fischa bei der Schneise beim Hirschensprung (Standort Nr. 50) (siehe Abb. 14 sowie Abb. 14 und Abb. 15).

Tab. 4: Fund von *Fasciola hepatica*.

Datum	Standort Nr.	Standort Bezeichnung	*Fasciola*-Stadien
21.10.2004	50	Fischamend – Fischa Hirschensprung	Redien und Zerkarien

Fasciola hepatica hat einen ähnlichen Zyklus wie *Fascioloides magna*. Der Zwischenwirt ist ebenso *Galba truncatula* und die Infektion der Endwirte – dies sind Rind, Schaf, Ziege, Büffel, Wildwiederkäuer, Schwein etc. – erfolgt durch die Aufnahme der Metazerkarien. Das Krankheitsbild ist ähnlich – juvenile Leberegel zerstören Leberparenchym, adulte schädigen Gallengänge und saugen Blut.

Auch ein Befall des Menschen ist möglich, wenn auch die Inzidenz, das ist die Anzahl der Krankheitsfälle pro Jahr, in Österreich nur sehr gering ist.

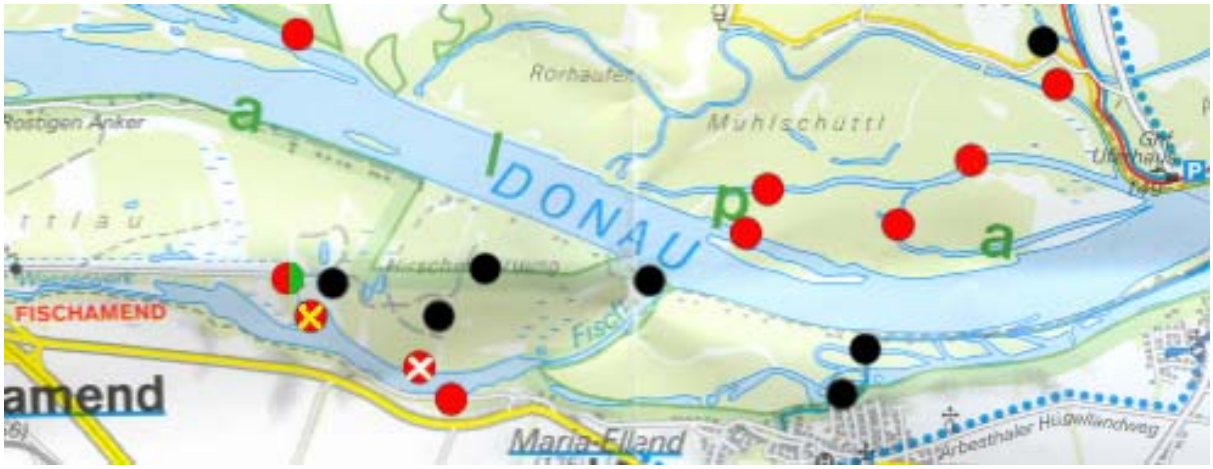


Abb. 14: Fundort von *Fascioloides magna* (gelbes Kreuz) bzw. *Fasciola hepatica* (weisses Kreuz).

Abb. 15: Fundort von *Fascioloides magna* (gelbes Kreuz) bzw. *Fasciola hepatica* (weisses Kreuz) an der Fischa im Satellitenbild.

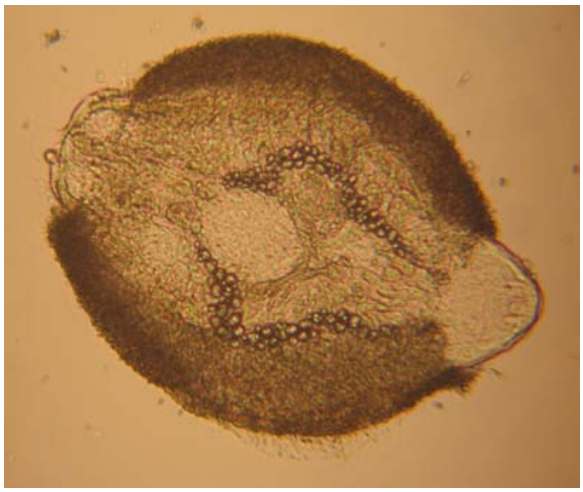
Leber mit adulten Egeln (aus Ursprung 2005)	Ei mit geöffnetem Deckel und Mirazidium
Mirazidium	Redie mit Zerkarien
	
Zerkarie	sich enzystierende Zerkarie

Abb. 16: Mikroskopische Aufnahmen von *Fascioloides magna*.

In Europa kommen bei Wiederkäuern verschiedene Arten von Pansenegeln der Gattung ***Paramphistomum*** vor. Die adulten Trematoden parasitieren im Pansen, in den Gallengängen oder im Dickdarm. Die Entwicklung erfolgt in einem heteroxenen Zyklus mit Wasserschnecken als Zwischenwirten. Infektionen der Endwirte durch Aufnahme enzystierter Metazerkarien. Die Juvenilstadien siedeln sich zunächst im Dünndarm an und wandern danach in den Pansen ein. Die für Europa wichtigste Art, *P. cervi*, ist vor allem in Nord- und Mitteleuropa verbreitet. Als Zwischenwirte werden Schnecken der Familie Planorbidae genannt. Für die Arten *P. jurini* und *P. daubneyi* ist *Galba truncatula* als Zwischenwirt bekannt (Sey 1979, Eckert 2004).
Redien und Zerkarien von *Paramphistomum* spp. waren die häufigsten Trematoden.
Sie wurden in 1,56 % der untersuchten *G. truncatula* nachgewiesen und konnten in Fischamend, Orth/Donau, Regelsbrunn, Markthof, Hainburg, Schönau und Stopfenreuth gefunden werden. Die höchsten Prävalenzen und Intensitäten fanden sich in Fischamend und Orth/Donau.
Die Prävalenz von *P. daubneyi* wird in Frankreich mit 3,7-5,3 % in den Jahren 1989-2000 (Mage et al. 2002) angegeben.

Die adulten Trematoden der Familie **Echinostomatidae** parasitieren im Darm vor allem von Vögeln und Säugetieren (inklusive Mensch). Ihr Integument ist häufig bestachelt, um den Mundsaugnapf sind Reihen von Stacheln kragenartig angeordnet. Erste Zwischenwirte sind Schnecken, 2. Zwischenwirte Evertebraten oder Vertebraten. Die Echinostomatidae sind vor allem bei Wasservögeln als Krankheitserreger von Bedeutung.

Xiphidiocercariae – Bei dem gefundenen Typ handelt es sich vermutlich um Stadien von ***Haplometra cylindraceae***, einem Parasiten aus der Lunge von Fröschen (Grabda-Kazubska 1970). In Untersuchungen in der Tschechischen Republik wurde *H. cylindraceae* in *G. truncatula* mit der Prävalenz von 2,1 % gefunden (Horáčková & Novobilský 2005). Abrous et al. (1999) fanden sie in Frankreich mit einer Prävalenz von 0,7 % in *G. truncatula*.

Notocotylus sp. und ***Tylodelphis*** sp. wurden in sehr geringer Prävalenz (nur je 1x) gefunden.
Notocotylus sp. parasitiert im Darm von (Wasser-)Vögeln. Die mit dem Kot ausgeschiedenen Eier werden direkt vom 1. Zwischenwirt (Süßwasserschnecken) aufgenommen (keine Mirazidien), die aus den Schnecken schlüpfenden Zerkarien enzystieren sich zu einer Metazerkarie, die wiederum vom Endwirt aufgenommen wird.
Abrous et al. (1999) fanden sie in Frankreich mit einer Prävalenz von 1,6 % in *G. truncatula*.

Tylodelphis sp.

Wasservögel als Endwirte – Eier – Mirazidien - Schnecken als 1. Zwischenwirte – Zerkarien - Fische und Amphibien als 2. Zwischenwirte (Metazerkarien) – orale Aufnahme des 2. Zwischenwirtes durch Endwirt, Ansiedlung im Darm.

Von 21 *Stagnicola* spp. war 1 Schnecke mit echinostomatiden Trematoden befallen (entspricht einer Prävalenz von 4,76 %).

Eine Übersicht der neben *Fascioloides magna* gefundenen digenen Trematoden ist der Abb. 17 zu entnehmen.

***Paramphistomum* sp. – Redie mit Zerkarien**	***Fasciola hepatica* – Redie**
***Haplometra cylindracea* – Zerkarie mit Bohrstachel (Xiphidiocercariae)**	**Echinostomatidae – Vorderende einer Zerkarie mit typischem Hakenkranz**
***Tylodelphis* sp. – Zerkarie**	***Notocotylus* sp. – Zerkarie**

Abb. 17: Mikroskopische Aufnahmen der gefundenen Parasiten.

Ergebnisse anhand der Zielsetzung(en)

(1) Feststellung der Häufigkeit und Verbreitung der Überträgerschnecken (*Galba truncatula*, *Stagnicola* spp.)

Galba truncatula ist im gesamten Nationalpark weit verbreitet, mit teilweise sehr hohen Dichten, speziell um Fischamend und Orth. *Stagnicola turricola*, die am ehesten amphibisch lebende der *Stagnicola*-Arten wurde nur sporadisch gefunden. Die anderen Arten, die in permanenten Stillgewässern leben dürften für die Ausbreitung nur eine geringe Rolle spielen.

Einige *Radix ovata* wurden ebenfalls untersucht. Es wurden keine entsprechenden Digenea gefunden. Laut Erhardova (1961) ist keine vollständige Entwicklung in *Radix* möglich, daher spielen Schnecken dieser Art im Infektionszyklus keine Rolle. Wir konnten experimentell Redien aus *Radix* sp. gewinnen.

(2) Bestimmung der Prävalenz der Riesenleberegel-Stadien im Zwischenwirt

3 von 10.059 untersuchten *Galba truncatula* waren mit *F. magna* infiziert, dies entspricht einer Prävalenz von 0,03 %. Dies ist im Vergleich mit einer aktuellen Untersuchung aus der Tschechischen Republik ein sehr geringer Wert. Diese Studie weist eine Prävalenz von *G. truncatula* mit *Fascioloides magna* von 3,5 % (Horáčková & Novobilský 2005) aus. Die niedrige Prävalenz könnte mit der vorangegangenen Medikation des Wildes in Zusammenhang stehen.

(3) Örtliche Verteilung der Riesenleberegel-Stadien

Fascioloides magna wurde an einem Standort bei Fischamend gefunden, und zwar am Nordufer der Fischa in der Bucht beim gelben Häuschen des Wasserwerkes (Abb. 18). Gleich in der Nähe, und zwar bei der Schneise beim Hirschensprung (Abb. 19) wurde *Fasciola hepatica* gefunden.

(4) Saisonalität des Befalls

Fascioloides-Stadien wurden in Schnecken am 8.6.2005 und am 1.8.2005 gefunden.

Sowohl im Juni als auch im August konnten nur (junge) Redien (aber schon mit dem typischen großen Saugnapf) nachgewiesen werden, Zerkarien sind erst später zu erwarten.

Ein jahreszeitlicher Zyklus kann auf Grund des geringfügigen Befalls nicht klar aufgezeigt werden. In Übereinstimmung mit anderen Untersuchungen kann aber von einer – auch temperaturabhängigen – saisonalen Häufung des Zerkarienausstoßes von Sommer bis in den Herbst erwartet werden (Abrous et al. 1999, Ursprung 2002). Die

Metazerkarien werden durch das Wild vermutlich hauptsächlich im Sommer und Herbst aufgenommen. Für die Infektion der Schnecken durch Mirazidien herrschen im Frühjahr gute Bedingungen, da der Wasserstand häufig bis in den Frühsommer hinein hoch ist und daher ein Kontakt der Eier mit Wasser gegeben ist. Die Entwicklungsdauer des Parasiten in der Schnecke beträgt 40 - 44 Tage (Erhardova 1961) bzw. nach eigenen Versuchen 45-50 Tage.

(5) Erstellung eines Maßnahmenkatalogs zur Eindämmung der Infektion

Als Maßnahmen gegen einen Parasiten sind grundsätzlich mehrere Möglichkeiten denkbar:

(1) Direkte Bekämpfung bzw. Dezimierung der Parasiten: z.B. Medikation
(2) Bekämpfung bzw. Dezimierung der Endwirte: z.B. Abschuss, keine Fütterung, geringere Wilddichten
(3) Bekämpfung bzw. Dezimierung der Zwischenwirte: z.B. Molluskizid-Einsatz
(4) Veränderung der Lebensräume: z.B. Trockenlegung
(5) Veränderung der Hege-Infrastruktur
(6) Monitoring

Die meisten der genannten Maßnahmen sind aus unterschiedlichen Gründen abzulehnen oder nicht durchführbar.

(1) Die Medikation wird auf Dauer rechtliche, lebensmittelhygienische und finanzielle Probleme mit sich bringen.

(2) Eine Reduktion der Wilddichten sollte auf jeden Fall diskutiert werden, da sich hohe Populationsdichten immer günstig auf die Epidemiologie von Parasiten auswirken. Maßnahmen wie erhöhter Abschuss und reduzierte Fütterung zur Erreichung geringerer Wilddichten sind sinnvollerweise mit der Jägerschaft und Wildbiologen zu diskutieren (siehe auch Vodnansky 2005).

(3) Eine Bekämpfung der Schnecken ist nicht durchführbar, da die Ausbringung von Molluskiziden aus Sicht des Umweltschutzes abzulehnen ist und überdies bei dem massenhaften und weitläufigen Vorkommen und der Dynamik der Au ohnehin nicht greifen würde.

(4) Auch drastische Veränderungen der Lebensräume sind – insbesondere im Nationalpark – abzulehnen. Eine Trockenlegung der Gewässer (Donau, Fischa, etc.) ist ohnehin nicht im Bereich des Möglichen. Durch Drainagierung von bevorzugten Äsungsflächen (Feuchtwiesen) könnte eventuell rascheres Abfließen des Wassers und damit ungünstigere Lebensbedingungen für die Schnecken erzielt werden.

Als wirklich schnell umsetzbare Maßnahmen bleiben lediglich die Veränderung der Infrastruktur und das Monitoring.

(5) (Hege-)Infrastruktur:

Jede Maßnahme, die den Kontakt der Endwirte mit den Parasitenstadien (Metazerkarien) – sowohl von *Fascioloides magna* als auch von *Fasciola hepatica* - verhindert, wird die Parasitendichte maßgeblich beeinflussen. Besonders geeignet zur Lenkung der Aktivitäten bzw. der bevorzugten Aufenthaltsorte des Wildes erscheint das Fütterungsmanagement. Am Hirschensprung (Standort 50, Abb. 19) in Fischamend etwa liegt die Fütterung nahe dem schneckenreichen Fischa-Ufer und den angrenzenden Überschwemmungswiesen. Ähnlich gelagert ist die Problematik in der Fischa aufwärts gelegenen Bucht (Standort 01, Abb. 18). Beide Stellen werden bei Hochwasser der Fischa bzw. durch den Rückstau der Donau regelmäßig überflutet. Durch die Verlegung der Fütterungsstellen auf höher gelegene Areale bzw. in größerer Entfernung zum Wasser könnte die Infektionswahrscheinlichkeit vermutlich drastisch gesenkt werden.

Die Verwendung von Heu aus Risikogebieten (potentiell hochinfektiösen Weideflächen nach Reckendorfer & Groiss 2006) sollte jedenfalls vermieden werden.

(6) **Monitoring**

Als weitere Maßnahme empfiehlt sich das gezielte Monitoring der Zwischenwirtsschnecke zu den Hauptbefallszeiten im „Hot Spot“ Fischamend. Interessant wäre es auch, die weiteren Risikogebiete laut Reckendorfer & Groiss (2006) im Detail zu beproben – speziell in Orth an der Großen Binn - um die bisher gezeigten Übereinstimmungen zu verifizieren.

Ein Monitoring ist überdies notwendig, weil rezente Untersuchungen von Kotproben von Cerviden in der Tschechischen Republik eine Prävalenz von 25 – 96 % mit *F. magna* erbracht haben (Novobilský et al. 2005).

Abb. 18: Blick auf Standort Nr. 1 (Fundort von *Fascioloides magna*) – Fischamend, Nordufer Fischa, Bucht

Abb. 19: Blick auf Standort Nr. 50 (Fundort von *Fasciola hepatica*) – Fischamend, Nordufer Fischa, Hirschensprung – überschwemmte Wiese bei Fütterung.

RISIKOGEBIETE

Die GIS-gestützte Ausweisung potentiell hochinfektiöser Habitate von Mag. Dr. Walter Reckendorfer und Mag. Margit Groiss (Reckendorfer & Groiss 2006) weist unter Punkt 7.4. potentiell hochinfektiöse Weidegründe in den Bereichen Beugen Altarm, Fischamend und Fischa Mündung aus. Wesentliche Faktoren für das Infektionsrisiko sind Wilddichte und Überflutungshäufigkeit.

Wenn man diese Analysen mit unseren Daten vergleicht, sieht man eine recht schöne Übereinstimmung (siehe Abb. 20) der ausgewiesenen Risikogebiete mit unseren parasitologischen Befunden, sowohl *Fascioloides magna*, *Fasciola hepatica* als auch *Paramphistomum* sp. betreffend.

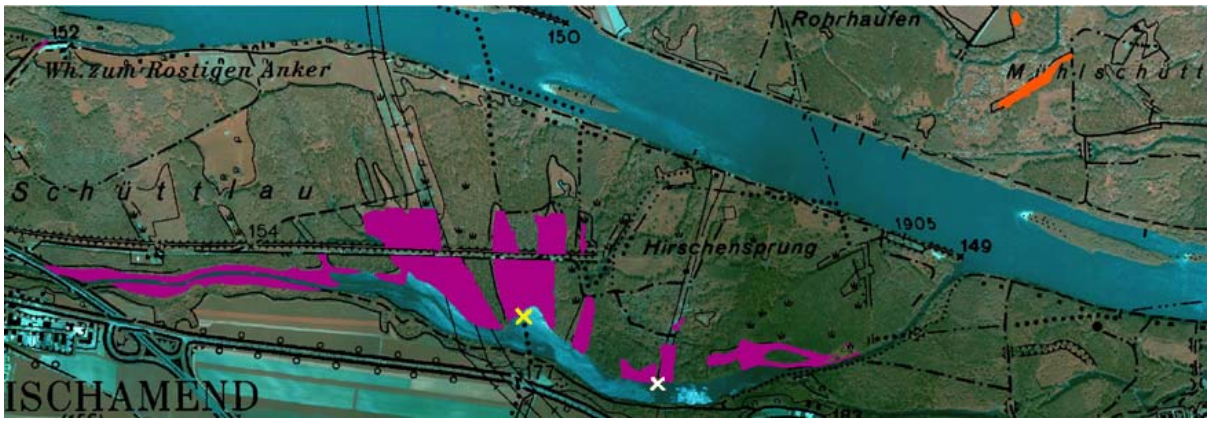


Abb. 20: (Potentiell) Hochinfektiöse Weideflächen im Bereich Fischamend (aus Reckendorfer & Groiss 2006). (Potentiell) Hochinfektiöse Weideflächen mit hohem (violett) und niedrigem Rotwildabgang (orange). Fundort von *Fascioloides magna* (gelbes Kreuz) bzw. Fasciola hepatica (weisses Kreuz).

ZUSAMMENFASSUNG

Im Zeitraum vom 21.7.2004 bis zum 22.9.2005 wurden im Gebiet des Nationalpark Donau-Auen sowie bei Fischamend, Markthof und Marchegg insgesamt 109 Standorte beprobt.

Die Leberegelschnecke *Galba truncatula* wurde an 38 von 109 untersuchten Standorten, in meist großer Dichte, gefunden. Alleine an den Standorten um Fischamend und Orth konnten an die 8.000 Individuen gesammelt werden. *Stagnicola* spp. konnten nur an 5 Standorten, und dies in geringer Stückzahl (n=21), nachgewiesen werden.

Insgesamt wurden 10.059 *Galba truncatula* auf das Vorkommen digener Trematoden untersucht. 244 Schnecken waren befallen, was einer Prävalenz von 2,43 % entspricht.
Gefunden wurden *Fascioloides magna*, *Fasciola hepatica*, *Paramphistomum* sp., *Haplometra cylindracea*, *Tylodelphis* sp., *Notocotylus* sp. und Echinostomatidae g. sp.

Fascioloides magna wurde in Fischamend beim Hirschensprung am Nordufer der Fischa im Sommer gefunden. Die Prävalenz von *F. magna* im Untersuchungsgebiet war mit 0,03 % außerordentlich niedrig. Dieser Umstand könnte mit der vorangegangenen Medikation des Wildes in Zusammenhang stehen.
Ein Fund von *Fasciola hepatica* ebenfalls am Nordufer der Fischa unterstreicht die potentielle Gefährdung in diesem Gebiet.

Als wichtigste Maßnahme erscheint eine gezielte Lenkung des Wildes durch Verlegung der Fütterungsstellen an Plätze mit geringem Infektionsrisiko, sowie ein Monitoring der Schnecken zu bestimmten Zeiten um gegebenenfalls rechtzeitig Maßnahmen ergreifen zu können.

SUMMARY

Fascioloides magna is a digenean of different wild ruminants. The parasite was originally introduced to Europe from North America in the 19th century and first recorded in the wild in Austria in 2000 at Fischamend, southeast of Vienna. Later on several cases were detected in the Danube backwater region between Vienna and Bratislava. The lymnaeids snails *Galba truncatula* and *Stagnicola* spp. are known to act as intermediate hosts of *F. magna* in Europe. In this study prevalence and distribution of the parasite in the snail hosts were investigated between August 2004 and September 2005.

Snails were dissected, digeneans roughly determined by light microscopy. Species determination of rediae and cercariae with fasciolid appearance were proved by PCR and DNA sequencing.

109 locations within and nearby the Nationalpark region have been investigated. *Galba truncatula* was recorded at 38 locations, mainly with high frequency at swampy shores near the water line. 10.059 *Galba truncatula* have been examined. In total 244 specimens of *G. truncatula* were infected (prevalence of 2.43 %) with different digeneans. The findings included stages of *Fascioloides magna*, *Fasciola hepatica*, *Paramphistomum* sp., *Haplometra cylindracea*, *Tylodelphis* sp., *Notocotylus* sp. and of Echinostomatidae g. sp. as well.

ANHANG

Zusatzleistungen:

- Schneckenhaltung im Labor
- Abdrehen mehrerer Filmsequenzen um die Biologie (den Zyklus) von *Fascioloides magna* zu dokumentieren, Filmschnitt
- Infektion von *Galba truncatula* mit Mirazidien von *Fascioloides magna* (gemeinsam mit der Veterinärmedizinischen Universität Wien, Prof. H. Prosl, durchgeführt)
- Histologische Schnittserien von infizierten Schnecken (noch nicht ausgewertet)

Infektionsprotokoll vom 5.8.2005

Es wurden 50 *Galba truncatula*, 5 *Radix* sp., 6 *Succinea* spp. und 2 *Zonitoides nitidus* ca. 45 Minuten lang mit Mirazidien von *Fascioloides magna* (Eier vom Institut für Parasitologie und Zoologie, Veterinärmedizinische Universität Wien zur Verfügung gestellt) infiziert.

Die Schnecken (*Galba*) wurden am 27.7. am Standort Nr. 25 in Orth (Furt, Große Binn) gesammelt und seitdem im Kühlschrank aufbewahrt.

Bereits nach 2 Wochen waren die meisten Galba verendet und am 21.9.2005 konnte keine lebende Schnecke mehr gefunden werden. Bei keiner Schnecke konnte eine Infektion festgestellt werden, viele wurden nur mehr als Leerschalen gefunden.

Infektionsprotokoll vom 19.8.2005

Es wurden 28 *Galba truncatula*, 2 *Radix* sp. und 1 *Lymnaea stagnalis* ca. 45 Minuten lang mit Mirazidien von *Fascioloides magna* (Eier vom Institut für Parasitologie und Zoologie, Veterinärmedizinische Universität Wien zur Verfügung gestellt) infiziert.

Die Schnecken (*Galba*) wurden am 18.8. am Standort Nr. 99 in Fischamend (im Ort, Aubereich) gesammelt.

Am 16.9. lebten nur noch 2 *Galba* und 2 *Radix*, bei den toten Schnecken ist keine Infektion feststellbar. Am 5.10. konnten aus 1 *Radix* sp. noch Redien gewonnen werden und für die molekularbiologische Untersuchung vorbereitet werden.

Infektionsprotokoll vom 23.9.2005

Es wurden 76 *Galba truncatula* ca. 90 Minuten lang mit (maximal 5, meist nur 1-2!) Mirazidien von *Fascioloides magna* (Eier vom Institut für Parasitologie und Zoologie, Veterinärmedizinische Universität Wien zur Verfügung gestellt) infiziert.

Die Schnecken (*Galba*) wurden am 22.9. am Standort Nr. 30 in Regelsbrunn gesammelt.

Am 11.11. konnten noch 6 lebende Galba gefunden werden, davon waren 3 infiziert!

Sammelgenehmigungen:

für Niederösterreich: RU5-BE-64/001-2004 und RU5-BE-64/003-2005

für Wien: MA22 - 1084/05

Fahr(t)erlaubnisse:

Fahrterlaubnis der Österreichischen Bundesforste AG, Nationalparkbetrieb Donau-Auen, Schloß Eckartsau für den Nationalpark Donau-Auen

Fahrerlaubnis der MA49, Forstverwaltung Lobau, Groß-Enzersdorf für die Obere- und Untere Lobau

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Zyklus von *Fascioloides magna* (modifiziert nach Samuel et al. 2001)..... 2
Abb. 2: Gel der Proben 1-10 inkl. Positivkontrolle von *F. magna* (F.m.) und *F. hepatica* (F.h.) 6
Abb. 3: Untersuchte Standorte, Fundorte von *Galba truncatula* (rot), Fundorte von *Stagnicola* spp. (grün). 10
Abb. 4: Detailkarte Lobau: Untersuchte Standorte, Fundorte von *Galba truncatula* (rot), Fundorte von *Stagnicola* spp. (grün)..... 11
Abb. 5: Detailkarte Fischamend, Orth und Eckartsau: Untersuchte Standorte, Fundorte von *Galba truncatula* (rot), Fundorte von *Stagnicola* spp. (grün)..... 12
Abb. 6: Detailkarte Stopfenreuth, Hainburg und Markthof: Untersuchte Standorte, Fundorte von *Galba truncatula* (rot), Fundorte von *Stagnicola* spp. (grün)..... 13
Abb. 7: Detailkarte Marchegg: Untersuchte Standorte, Fundorte von *Galba truncatula* (rot).14
Abb. 8: Größenverteilung von *Galba truncatula* (n=10.059)..... 16
Abb. 9: Saisonale Größenverteilung von *Galba truncatula*..... 17
Abb. 10: Saisonale Größenverteilung von *Galba truncatula* nach Ursprung (2005). 17
Abb. 11: Größenverteilung von *Stagnicola* spp. (n=21)..... 18
Abb. 12: Parasitenbefall in Abhängigkeit von der Größe von *Galba trucatula*. 19
Abb. 13: Verteilung des Parasitenbefalls. (n = absolute Zahlen)..... 20
Abb. 14: Fundort von *Fascioloides magna* (gelbes Kreuz) bzw. *Fasciola hepatica* (weisses Kreuz)..... 22
Abb. 15: Fundort von *Fascioloides magna* (gelbes Kreuz) bzw. *Fasciola hepatica* (weisses Kreuz) an der Fischa im Satellitenbild..... 22
Abb. 16: Mikroskopische Aufnahmen von *Fascioloides magna*..... 23
Abb. 17: Mikroskopische Aufnahmen der gefundenen Parasiten..... 26
Abb. 18: Blick auf Standort Nr. 1 (Fundort von *Fascioloides magna*) – Fischamend, Nordufer Fischa, Bucht..... 30
Abb. 19: Blick auf Standort Nr. 50 (Fundort von *Fasciola hepatica*) – Fischamend, Nordufer Fischa, Hirschensprung – überschwemmte Wiese bei Fütterung. 30
Abb. 20: (Potentiell) Hochinfektiöse Weideflächen im Bereich Fischamend (aus Reckendorfer & Groiss 2006). (Potentiell) Hochinfektiöse Weideflächen mit hohem (violett) und niedrigem Rotwildabgang (orange). Fundort von *Fascioloides magna* (gelbes Kreuz) bzw. Fasciola hepatica (weisses Kreuz)..... 31

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: Auflistung der beprobten Standorte. G = *Galba truncatula*, St = *Stagnicola* sp. 7
Tab. 2: Fundorte von *Galba truncatula* mit den höchsten Schneckendichten. 15
Tab. 3: Funde von *Fascioloides magna*. 21
Tab. 4: Fund von *Fasciola hepatica*..... 21

LITERATUR

Abrous, M., Rondelaud, D., Dreyfuss, G., Cabaret, J., 1999. Infection of *Lymnaea truncatula* and *Lymnaea glabra* by *Fasciola hepatica* and *Paramphistomum daubneyi* in farms of central France. Vet Res 30, 113-118.

Adlard, R.D., Barker, S.C., Blair, D., Cribb, T.H., 1993. Comparison of the second internal transcribed spacer (ribosomal DNA) from populations and species of Fasciolidae (Digenea). Int J Parasitol 23, 423-425.

Bassi, R., 1875. Sulla cachessia itterio-verminosa, o marciaia die cervi, causata dal *Distomum magnum*. Il Medico Veterinario 4, 497-515.

Boch, J., Schneidawind, H., 1988. Krankheiten des jagdbaren Wildes. Paul Parey Verlag, 398pp.

Eckert, J., Friedhoff, K.T., Zahner, H., Deplazes, P., 2004. Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin, Enke Verlag, 589pp.

Grabda-Kazubska, B., 1970. Studies on the life-cycle of *Haplometra cylindracea* (Zeder, 1800) (*Trematoda: Plagiorchiidae*). Acta Parasitol 18, 497-512.

Horáčková, E., Novobilský, A., 2005. Intermediate hosts of the large American liver fluke *Fascioloides magna* in the Czech Republic. Helminthologia 42, 182.

Kotrlá, B., Kotrlý, A., 1980. Zur Verbreitung von Helminthen durch eingeführtes Wild. Angewandte Parasitologie 21, 79-82.

Janicki, Z., Konjevic, D., Severin, K., 2005. Monitoring and Treatment of *Fascioloides magna* in Semi-Farm Red Deer Husbandry in Croatia. Vet Res Comm 29, 83-88.

Juncker-von Voss, M., Ursprung, J., Prosl, H., Wille, W., Obwaller, A., Aspöck, H., 2002. Genotyping of intermediate stages of trematodes by PCR. Posterabstract at the Joint Annual Meeting of the German and Dutch Societies for Parasitology, Lübeck-Travemünde, March 2002.

Mage, C., Bourgne, H., Toullieu, J.M., Rondelaud, D., Dreyfuss, G., 2002. *Fasciola hepatica* and *Paramphistomum daubneyi*: changes in prevalences of natural infections in cattle and in *Lymnaea truncatula* from central France over the past 12 years. Vet Res 33, 439-447.

Majoros, G., Sztojkov, V.,1994. Apperance of the American liver fluke *Fascioloides magna* (Bassi, 1875) (Trematoda: Fasciolata) in Hungary. Parasitologia-Hungarica 27, 27-38.

Novobilský, A., Horáčková, E., Koudela, B., 2005. Current distribution of the giant liver fluke *Fascioloides magna* in the Czech Republic. Helminthologia 42, 181

Pfeiffer, H., 1983. *Fascioloides magna*: Erster Fund in Österreich. Wiener Tierärztliche Monatsschrift 70, 168-170.

Reckendorfer, W., Schaefer, K., 2003. Ökologische Grundlagen für das Vorkommen des Amerikanischen Riesenleberegels in den Donau-Auen östlich von Wien. Habitatcharakterisierung des Zwischenwirtes (*Galba truncatula*). (= nicht publizierte Voruntersuchung).

Reckendorfer, W., Groiss, M., 2006. Der Amerikanische Riesenleberegel in den Donau-Auen östlich von Wien. Eine GIS-basierte Risikoanalyse. Bericht, 39pp.

Reichenow, E., Vogel, H., Weyer, F., 1969. Leitfaden zur Untersuchung der tierischen Parasiten des Menschen und der Haustiere. Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig, 418pp.

Samuel, W.M., Pybus, M.J., Kocan, A.A., 2001. Parasitic diseases of wild mammals. Blackwell Publishing, 2nd Edition, 559pp.

Sey, O., 1979. Life-cycle and geographical distribution of *Paramphistomum daubneyi* Dinnik, 1962 (Trematoda: Paramphistomata). Acta Vet Acad Sci Hung 27, 115-130.

Ursprung, J., 2002. Der Amerikanische Riesenleberegel *Fascioloides magna* (Digenea, Trematoda). In: Essl, F., Rabitsch, W. (Eds.), Neobiota in Österreich, Umweltbundesamt, Wien, pp. 225-227.

Ursprung, J., 2005. Ergebnisse der Leberuntersuchungen von Rot- und Rehwild aus den Donauauen im Jahre 2004. Präsentation beim 5. Symposium „Erforschung und Bekämpfung des Amerikanischen Riesenleberegels (*Fascioloides magna*)“. Niederösterreichischer Landesjagdverband.

Vickovic, I., 2005. Aktuelle Situation in Kroatien. Präsentation beim 5. Symposium „Erforschung und Bekämpfung des Amerikanischen Riesenleberegels (*Fascioloides magna*)“. Niederösterreichischer Landesjagdverband.

Vodnansky, M., 2005. Rot- und Rehwild: Maßnahmen gegen Parasiten. Weidwerk 3/2005, 13-15.

Winkelmayer, R., Prosl, H., 2001. Riesenleberegel - jetzt auch bei uns? Weidwerk 3/2001, 42-44.

Dr. Helmut Sattmann & Mag. Christoph Hörweg
Naturhistorisches Museum, 3. Zoologische Abteilung
Burgring 7, 1010 Wien
Tel.: 01 52177 329 / Fax: 01 52177 327
helmut.sattmann@nhm-wien.ac.at und christoph.hoerweg@helminths.at