

# Ausbreitung der Schneckenart *Potamopyrgus jenkinsi* im Zürichsee von 1980 bis 1984

Georg Ribi und Hubert Arter, Universität Zürich

*Potamopyrgus jenkinsi* breitete sich rasch über den ganzen Zürichsee aus. Im Herbst 1982 erreichte die Bestandesdichte mit über 100 000 Individuen pro Quadratmeter ein Maximum und nimmt seither wieder ab.

## Colonization of Lake Zürich by the prosobranch snail *Potamopyrgus jenkinsi* between 1980 and 1984

The fresh water prosobranch snail *Potamopyrgus jenkinsi* colonized most of lake Zurich (total length 40 km) within a period of a few years after it became established in the lake. In 1982 local population densities surpassed 100,000 individuals per square meter. In 1983 the density dropped by at least two orders of magnitude and was still low in 1984.

## 1 Einleitung

*Potamopyrgus jenkinsi* ist eine unauffällige Wasserschnecke von 5 bis 6 mm Länge, die in Seen, Flüssen und Bächen lebt. Die meisten Populationen bestehen aus Weibchen, die sich parthenogenetisch vermehren. Nur in wenigen Populationen wurden Männchen gefunden, und diese waren stets weniger häufig als die Weibchen (C. Wallace 1979).

Nachdem *Potamopyrgus jenkinsi* vermutlich im 19. Jahrhundert von Neuseeland nach England eingeschleppt worden war (M.J. Winterbourn 1972) und um die Jahrhundertwende den Kontinent erreicht hatte (E. Frömming 1956), breitete sich die Art rasch über Nord- und Mitteleuropa aus. In der Schweiz wurde sie 1972 im Bodensee und 1977 im Genfersee gefunden (B. Crozet et al. 1980). Anfangs 1980 wurde *P. jenkinsi* zum erstenmal im Zürichsee nachgewiesen (J.E. Walter 1980). Damals wurde sie an nur einer von sieben untersuchten Stellen gefunden, und ihre Bestandesdichte war gering. Seither hat sich die Art im Zürichsee ausgebreitet und stellenweise stark vermehrt. In dieser Schrift werden neue Daten über Verbreitung und lokale Bestandesdichten der Art im Zürichsee zusammengefasst.

Prof. H. Burla und Prof. E.A. Thomas lasen das Manuskript und regten Änderungen an. Herr H. Maag, Taucher am Zoologischen Museum der Universität Zürich, half bei der Datenerhebung entscheidend mit. Frau Kohl, Graphikerin am Zoologischen Institut der Universität Zürich, zeichnete die Abbildung ins reine.

## 2 Methoden

Im August 1982 wurde an 26 Stellen des Zürichsees und an 8 Stellen des Obersees nach *P. jenkinsi* gesucht und im Sommer 1983 und 1984 an 20 und 23 Stellen des Zürichsees und an 16 Stellen des Obersees. An jeder Stelle nahm ein Taucher mit einem Handsieb von 2 mm Maschenweite ein- bis höchstens zehnmal Material vom Seegrund auf, siebte es und suchte den Rückstand unter Wasser nach *P. jenkinsi* ab. Mit jedem Sieben wurden ungefähr 200 cm<sup>2</sup> Bodenfläche erfasst. Bei der Auswahl der Sammelstellen wurde lediglich darauf geachtet, dass sie mehr oder weniger gleichmässig um den See verteilt waren. Die einzelnen Stellen waren zum Teil voneinander verschieden: bei einigen fiel der Grund steil, bei andern eher flach ab und es gab Stellen mit vorwiegend steinigem, sandigem oder schlammigem Grund.

Bei Erlenbach wurde die Bestandesdichte von *P. jenkinsi* vom Dezember 1981 bis Juli 1983 in Intervallen von ein bis vier Monaten geschätzt. Mit einem Stechzylinder wurden in 2 und 5 m Tiefe je fünf Proben von 5 cm<sup>2</sup> Bodenfläche entnommen und die Schnecken im Labor gezählt.

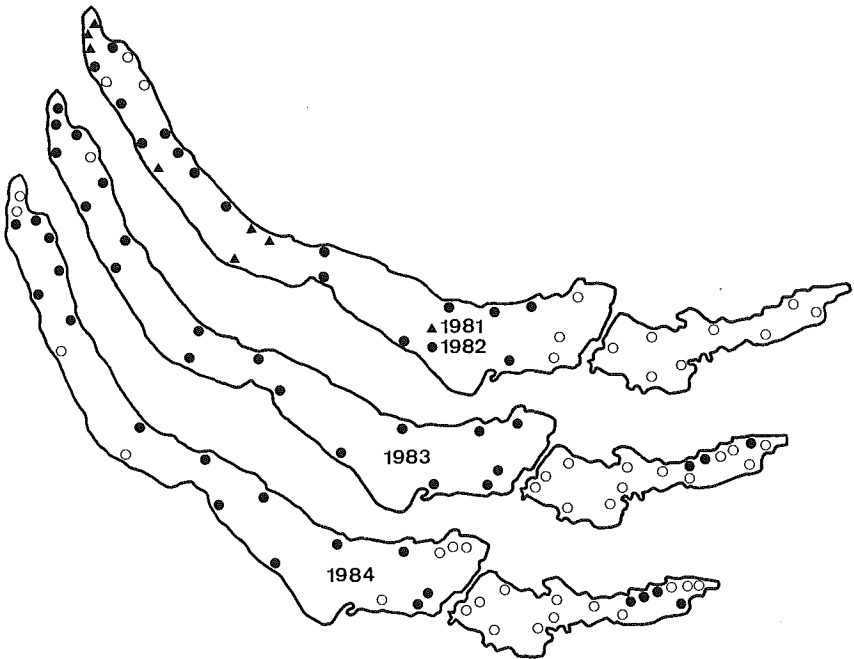


Bild 1 Vorkommen von *Potamopyrgus jenkinsi* im Zürichsee von 1981 bis 1984. An Stellen mit ausgefüllten Symbolen wurde die Art gefunden, an Stellen mit leeren Symbolen wurde vergeblich nach *P. jenkinsi* gesucht.

Fig. 1 Occurrence of *Potamopyrgus jenkinsi* in Lake Zurich from 1981 to 1984. Solid symbols indicate sites at which the species was found, empty symbols sites where it was not found.

### 3 Ergebnisse

Im August 1982 war *Potamopyrgus jenkinsi* entlang des unteren und mittleren Abschnittes des Zürichsees verbreitet. Die Art trat an 20 von 26 untersuchten Stellen auf. Im Abschnitt östlich einer Linie von Uerikon am rechten Seeufer bis Freienbach am linken Ufer wurde *P. jenkinsi* nicht gefunden, und auch nicht im Obersee (Bild 1). Ein Jahr später, im Sommer 1983, wurde *P. jenkinsi* an allen untersuchten Stellen des Zürichsees ausser bei Zollikon gefunden. Im Obersee war die Art an drei von 16 untersuchten Stellen vorhanden. An diesen war im Vorjahr nicht gesammelt worden, weshalb nicht bekannt ist, ob *P. jenkinsi* schon 1982 im Obersee vertreten war. Im Sommer 1984 wurde die Art an acht Stellen des Zürichsees und an einer Stelle des Obersees nicht mehr, dafür an zwei Stellen des Obersees zum erstenmal gefunden.

Die Bestandesdichte erreichte im Herbst 1982 einen Höhepunkt und scheint seither wieder abzunehmen: während 1982 an den meisten Stellen bereits beim ersten Sieben Dutzende von Individuen im Sieb zurückblieben, wurden 1983 und 1984 jeweils erst nach längerem Suchen einzelne Individuen gefunden. Die gleiche Tendenz ist auch aus den quantitativen Proben von Erlenbach ersichtlich (Tab. 1). Die höchste Bestandesdichte mit mehr als 100 000 Individuen pro Quadratmeter wurde im Oktober 1982 festgestellt. In den folgenden Monaten nahm die Dichte ab, und vom Juni 1983 an wurde *P. jenkinsi* mit der angewandten Stichprobenmethode kaum noch erfasst, weshalb die regelmässige Probenahme eingestellt wurde. In 2 m Tiefe war die Dichte im allgemeinen höher und schwankte stärker als in 5 m Tiefe.

Tabelle 1 Bestandesdichte von *Potamopyrgus jenkinsi* bei Erlenbach von 1981 bis 1983.  
Table 1 Population density of *Potamopyrgus jenkinsi* at Erlenbach in the period 1981–1983.

Datum	Anzahl <i>P. jenkinsi</i> in Bodenproben à 5 cm <sup>2</sup> Innerhalb jeder Probeserie ist die Anzahl Tiere pro Probe in absteigender Reihenfolge geordnet.										Errechnete Dichte pro m <sup>2</sup> , auf 1000 Ind. gerundet.	
	Tiefe: 2 m					5 m					2 m	5 m
14. 12. 81	30	27	21								52 000	
14. 4. 82	7	4	3	1							7 000	
15. 6. 82	1	1	1	1	1						2 000	
4. 8. 82	25	17	10	5	4						24 000	
13. 10. 82	86	77	72	66	65	12	10	8	6	4	146 000	16 000
18. 11. 82	65	60	39	37	27	6	6	5	4	1	91 000	9 000
16. 12. 82	76	31	29	18	12	12	11	9	7	1	66 000	16 000
17. 1. 83	9	9	8	6	3	8	7	7	7	6	14 000	14 000
22. 2. 83	28	22	14	11	10	12	8	7	5	1	34 000	13 000
15. 3. 83	20	13	13	13	11	13	9	6	6	3	28 000	15 000
13. 4. 83	12	5	3	1		11	10	9	7	6	10 000	17 000
16. 5. 83	16	12	2	2	1	16	13	8	6	4	13 000	19 000
14. 6. 83	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1 000
13. 7. 83	0	0	0	0		1	0	0	0	0	0	0

#### 4 Diskussion

Die rasche Ausbreitung von *Potamopyrgus jenkinsi* über den ganzen Zürichsee und die inselartigen Bestände im Obersee deuten darauf hin, dass passive Verfrachtung durch Schiffe oder Vögel wirksam war (B. Hubendick 1950). Die passive Verfrachtung von *P. jenkinsi* innerhalb eines Sees kann auch durch Algenwatten erfolgen: wenn im Juni Fadenalgen der Gattung *Cladophora* dichte Bestände bilden, hält sich *P. jenkinsi* in grosser Zahl darin auf, wo er Epiphyten, die auf den Algen wachsen, abweidet (V. Fretter and A. Graham 1978). Bei Sonneneinstrahlung scheiden die Algen gasförmigen Sauerstoff aus, der sich in den Algenwatten verfängt und Algenbüschel mitsamt den darin befindlichen Schnecken an die Wasseroberfläche hebt. Einmal von der Unterlage gelöst, können die Algenwatten durch Wind und Strömung verfrachtet werden. Junge Individuen von *P. jenkinsi* scheinen ausserdem fähig zu sein, ohne Unterlage durchs freie Wasser an die Oberfläche aufzusteigen. In der Natur wurde dieses Verhalten bis jetzt allerdings nur in einem Bach von wenigen cm Wassertiefe beobachtet (C. Varelle-Morel 1983).

Die rasche Entwicklung von dichten Beständen, wie sie bei *P. jenkinsi* im Zürichsee beobachtet wurde, ist typisch für Wasserschnecken der Familie Hydrobiidae (T. Fenchel 1975), zu denen *P. jenkinsi* gehört. Eine solche Entwicklung wurde für den Zürichsee von J. E. Walter (1980) richtig vorausgesagt. Auch im Genfersee und im Bodensee wurden Bestandesdichten von 100 (B. Crozet et al. 1980) beziehungsweise 300 Individuen pro 100 cm<sup>2</sup> (P. Frenzel 1979) gefunden, was ungefähr 10 000 bis 30 000 Individuen pro Quadratmeter entspricht und mit den im Zürichsee gefundenen Werten übereinstimmt.

Der Rückgang der Bestandesdichte nach einer kurzen Periode hoher Individuenzahlen erstaunt nicht. Dies wurde bereits bei andern Arten, die einen neuen Lebensraum besiedelten, beobachtet (H. Caswell and P. A. Werner 1978). Im Zürichsee trifft es auf die Wandermuschel *Dreissena polymorpha* zu, die 1969 zum erstenmal in der Limmat gefunden wurde, 1972 die bisher höchste Bestandesdichte im See erreichte und sich seither auf einem tieferen Niveau stabilisierte (H. Burla und V. Lubini-Ferlin 1976). Bei der Wandermuschel dürfte der Räuberdruck durch Wasservögel, deren Bestand seit der Massenentfaltung der Muscheln stark zugenommen hat, die Population dezimiert haben. Ob dies auch für den Rückgang von *P. jenkinsi* eine Erklärung ist, scheint zweifelhaft, da die Schnecken wahrscheinlich zu klein sind, um in grosser Zahl von Wasservögeln gefressen zu werden. Möglich wäre jedoch ein verstärkter Räuberdruck durch Planarien und Egel. Aus Untersuchungen im Labor ist bekannt, dass *P. jenkinsi* von Planarien der Gattung *Dugesia* gefressen wird (W. Steiner 1981), und bei Mannenbach im Bodensee beobachtete H. Maag im Frühling 1978 an Stellen mit hoher *Potamopyrgus*-dichte auch eine hohe Planariendichte.

Durch seine massenhafte Vermehrung könnte *P. jenkinsi* als Nahrungskonkurrent weiterer Schneckenarten oder anderer Wirbelloser in Erscheinung tre-

ten. Für die Schneckenart *Galba truncatula* wurde eine reduzierte Fekundität festgestellt, wenn sie mit *P. jenkinsi* zusammen vorkam (D. Rondelaud 1977). Aus Kalifornien und aus Neuengland ist bekannt, dass eingeschleppte Schneckenarten der Flachwasserzone endemische Arten mit ähnlichen ökologischen Ansprüchen verdrängten (M.S. Race 1982; G.A. Brenchley and J.T. Carlton 1983). Vorläufig gibt es jedoch keine Anzeichen dafür, dass *P. jenkinsi* auf einheimische Arten des Zürichsees eine solche Wirkung haben könnte. Eine Untersuchung der Nahrung von zwei *Lymnaea*-Arten des Zürichsees ergab keinen Anhaltspunkt, dass ihre Bestandesdichten durch das Nahrungsangebot begrenzt sind (A. Knecht und J.E. Walter 1977).

Manche Wasserschnecken sind Zwischenwirte von Parasiten, die auch Wirbeltiere und den Menschen befallen. Die in Neuseeland vorkommende Art *Potamopyrgus antipodarum*, die wahrscheinlich mit *P. jenkinsi* identisch ist (C.R. Böttger 1951), kann Träger von elf parasitischen Trematodenarten sein (M.J. Winterbourn 1973). In Europa wurden bis jetzt jedoch keine Parasiten in *P. jenkinsi* gefunden (V. Fretter and A. Graham 1962; D. Rondelaud 1977; P. Frenzel 1979).

*P. jenkinsi* ist nicht die einzige Art, der es in jüngerer Zeit gelang, den Zürichsee zu besiedeln. In den vergangenen hundert Jahren kamen mindestens vier weitere Arten hinzu. Im Jahre 1882 wurde ein anderer Prosobranchier, *Viviparus ater* L., in einem Nebengewässer des Zürichsees eingesetzt (W. Roth 1906). Die aus Norditalien stammende Art bewohnt heute den ganzen Zürichsee sowie einige benachbarte Gewässer. In der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts wurden eine Planarie aus Nordamerika, *Dugesia tigrina* (A.G. Dahm 1955), und ein Oligochaete aus Asien, *Branchiura sowerbii* (P.A. Imholz, 1964), eingeschleppt. In den sechziger Jahren schliesslich kam die Wandermuschel *Dreissena polymorpha* L. (H. Burla und V. Lubini-Ferlin 1976), die von allen Einwanderern bis jetzt die höchste Bestandesdichte erreichte und den Seeboden am augenfälligsten veränderte.

## 5 Literatur

- Brenchley, G. A., and J. T. Carlton. Competitive displacement of native mud snails by introduced periwinkles in the new England intertidal zone. *Bio. Bull.* 165, 543–558 (1983).
- Böttger, C. R. Die Herkunft und Verwandtschaftsbeziehungen der Wasserschnecke *Potamopyrgus jenkinsi* E. A. Smith, nebst einer Angabe über ihr Auftreten im Mittelmeergebiet. *Arch. Moll.* 80, 57–84 (1951).
- Burla, H., und V. Lubini-Ferlin. Bestandesdichte und Verbreitungsmuster von Wandermuscheln im Zürichsee. *Vjschr. Naturf. Ges. Zürich* 121, 187–199 (1976).
- Caswell, H., and P. A. Werner. Transient behaviour and life history analysis of teasel *Disparchus sylvestris*. *Ecology* 59, 53–66 (1978).
- Crozet, B., J.-C. Pedroli et C. Vaucher. Premières observations de *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith) (Mollusca, Hydrobiidae) en Suisse romande. *Revue suisse Zool.* 87, 807–811 (1980).
- Dahm, A. G. *Dugesia tigrina* (Gir.), an American Immigrant into European Waters. *Verh. Int. Ver. Limnol.* 12, 554–562 (1955).

- Fenchel, T. Character displacement and coexistence in mud snails (Hydrobiidae). *Oecologia* 20, 19–32 (1975).
- Frenzel, P. Untersuchungen zur Biologie und Populationsdynamik von *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith) (Gastropoda: Prosobranchia) im Litoral des Bodensees. *Arch. Hydrobiol.* 85, 448–464 (1979).
- Fretter, V., and A. Graham. *British Prosobranch Molluscs*. Ray Society, London. 755 pp. (1962).
- Fretter, V., and A. Graham. The prosobranch molluscs of Britain and Denmark. Part 3 – Neritacea, Viviparacea, Valvatacea, terrestrial and freshwater Littorinacea and Rissoacea. *J. moll. Stud.*, suppl. 5, 101–152 (1978).
- Frömming, E. Biologie der mitteleuropäischen Süßwasserschnecken. Berlin 1–313 (1956).
- Hubendick, B. The effectiveness of passive dispersal in *Hydrobia jenkinsi*. *Zoologiska Bidrag* 28, 493–501 (1950).
- Imholz, P.A. Die Makrofauna einer Uferstelle des unteren Zürichseebeckens. Ein Beitrag zur Ökologie steiniger Brandungszonen. *Vjschr. Naturf. Ges. Zürich* 109/1, 25–80 (1964).
- Knecht, A., and J.E. Walter. Vergleichende Untersuchung der Diäten von *Lymnaea auricularia* und *L. peregra* (Gastropoda: Basommatophora) im Zürichsee. *Schweiz. Z. Hydrol.* 39/2, 299–305 (1977).
- Race, M.S. Competitive displacement and predation between introduced and native mud snails. *Oecologia* 54, 337–347 (1982).
- Rondelaud, D. Données expérimentales sur les possibilités compétitives de *Potamopyrgus jenkinsi* Smith vis-à-vis de *Lymnaea (Galba) truncatula* Müller en Vienne et Haute-Vienne. *Annales de Parasitologie* 52, 131–139 (1977).
- Roth, W. Über die Herkunft und das Alter der Zürichseepaludina. *Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde* 17, 175–176 (1906).
- Steiner, W. Diäten der im Zürichsee vorkommenden Planarienarten. Diplomarbeit am Zoologischen Museum der Universität Zürich (1981).
- Vareille-Morel, C. Les mouvements journaliers du mollusque *Potamopyrgus jenkinsi* Smith. Etude sur le terrain et en laboratoire. *Haliotis* 13, 31–34 (1983).
- Wallace, C. Notes on the occurrence of males in populations of *Potamopyrgus jenkinsi*. *J. moll. Stud.* 45, 61–67 (1979).
- Walter, J.E. Eine neue Schneckenart im Zürichsee: *Potamopyrgus jenkinsi* (Gastropoda: Prosobranchia). *Vjschr. Naturf. Ges. Zürich* 125/2, 197–200 (1980).
- Winterbourn, M.J. Morphological variation of *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith) from England and a comparison with the New Zealand species, *Potamopyrgus antipodarum* Gray. *Proc. malac. Soc. Lond.* 40, 133–145 (1972).
- Winterbourn, M.J. Larval Trematoda parasiting the New Zealand species of *Potamopyrgus* (Gastropoda: Hydrobiidae). *Mauri Ora* 2, 17–30 (1973).