

Wissenschaft

Österreichs Fischerei

Jahrgang 56/2003

Seite 56–61

Das Winterungsverhalten von Zuchtkarpfen (*Cyprinus carpio carpio morpha domestica*) – neue Erkenntnisse zum Winterlager

CHRISTIAN BAUER & GÜNTHER SCHLOTT

Ökologische Station Waldviertel, Gebharts 33, Postfach 43, A-3943 Schrems

Abstract

Wintering behaviour of common carp (*Cyprinus carpio carpio morpha domestica*) – new findings about the wintering lair

During the winter season of 1999/2000, 2000/2001 and 2001/2002, 14 common carps (*Cyprinus carpio morpha domestica*) were equipped with implanted radio telemetry transmitters. The carps were tracked throughout the winter to find the places which carp breeders call the wintering lair of the carps. Despite to the traditional believe among European carp breeders, that carps would rest motionless in the mud in winter, it was found out that the carps were using a smaller area in winter than in the warm season, but clearly show more activity than it is commonly believed.

1. Einleitung

Im Jahre 1869 veröffentlichte Wenzel Horák ein Werk über die Teichwirtschaft in Südböhmen. In diesem Buch findet sich unter anderem die Beschreibung überwinternder Karpfen, welche mit leicht nach unten geneigtem Kopf und mäßigen Bewegungen der Schwanzflosse am Grund der Teiche verharren. Ohne behaupten zu wollen, daß dies der erste Bericht bezüglich überwinternder Karpfen ist, finden sich seither ähnliche Beschreibungen in der europäischen Fachliteratur (z. B. Mehring, 1934; Schmeller, 1988). Planansky (1961), Koch et al. (1982) und Reichle (1998) beschreiben darüber hinaus die Winterlager bzw. Karpfen-Winterungsgruben selbst als Vertiefungen am Grund der Teiche, welche von den Karpfen im Zuge der Einwinterung geschaffen werden. In diesen Winterlagern, so der allgemeine Konsens, überdauern die Fische den Winter nahezu reglos und bei stark reduziertem Stoffwechsel (Schmeller, 1988; Hoffmann et al., 1987). Im Zuge eines dreijährigen Forschungsprojektes sollte ein weiterer Beitrag zur Thematik geleistet werden, indem die Standorte der Winterlager exakt ausfindig gemacht und dort die unmittelbaren Lebensbedingungen der überwinternden Karpfen erfaßt werden sollten (Bauer, 2002; Bauer & Schlott, 2002). Die vorliegende Arbeit beschreibt einen überraschenden Aspekt dieser dreijährigen Studie.

2. Untersuchungsgebiet

Im Zuge einer Untersuchung des Winterungsverhaltens wurden Zuchtkarpfen mit implantierten Radiosendern versehen und in verschiedenen Winterteichen Waldviertler Teichwirtschaften überwintert (Bauer, 2002). Einer dieser Teiche kann aufgrund der optimalen Bedingungen während des Winters als »Modellwinterteich« gelten. Der Kaltenbacheich (KT) (Abb. 1) im nördlichen Waldviertel (Niederösterreich) mit einer Fläche von 2,2 ha ist ein von Wald und Wiesen umgebener Teich in windgeschützter Lage. Die größte Tiefe am Zapfen beträgt 3,5 m. Zufluß erhält der Teich aus Drainagegräben der umliegenden Nadelwälder.

Kaltenbacheich

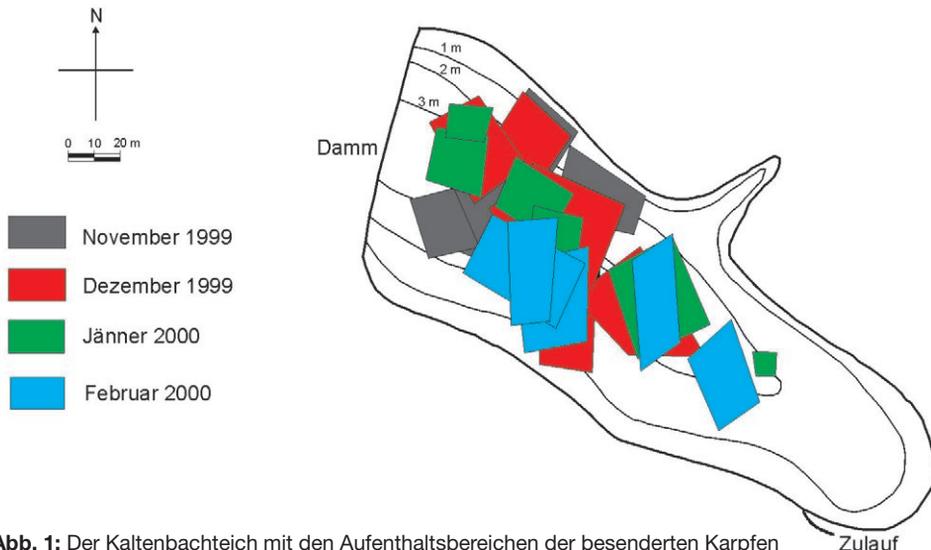


Abb. 1: Der Kaltenbacheich mit den Aufenthaltsbereichen der besenderten Karpfen während des Winters 1999/2000

3. Material & Methoden

In den Wintern von 1999/2000, 2000/2001 und 2001/2002 wurden insgesamt 14 mit Radiosendern versehene Karpfen im KT überwintert. Die dreisömmerigen Karpfen wurden gewogen, vermessen (Totallänge) und der Korpulenzfaktor nach der Formel: $Korpulenzfaktor = \frac{Gewicht [g]}{Körperlänge^3 [cm]} \times 100$ bestimmt (Tab. 1). Während der Wintermonate von November bis Februar wurde die Position der Karpfen mindestens an zwei Tagen in der Woche und in den letzten beiden Winter zusätzlich jeweils am Vormittag und Nachmittag des Probennahmetages vom Ufer aus bestimmt. Die Ermittlung der Positionsdistanzen als relative Distanz zwischen zwei ermittelten Aufenthaltsbereichen zweier aufeinanderfolgenden Positionsbestimmungen ermöglichte die Erstellung eines Aktivitätsmusters der Versuchsfische (Bauer, 2002). Die Auswertung erfolgte mittels Linearer Regression und Wilcoxon-Wilcox-Test.

Zusätzlich wurde im Zuge der Positionsbestimmungen die Wassertemperatur [°C] und der Sauerstoffgehalt [mg/l] im Bereich der tiefsten Stelle gemessen.

4. Ergebnisse

Winter 1999/2000

Die besenderten Karpfen überwinterten in gutem Zustand. Die Gewichtsveränderungen schwankten zwischen -0,5 und -3,8%. Die Korpulenzfaktoren veränderten sich um -0,5 bis -3,7% (Tab. 1).

Im Winter 1999/2000 waren die mittleren Positionsdistanzen der Versuchskarpfen sehr ähnlich und schwankten zwischen 35,8 m im Dezember 1999 und 47,8 m im November 1999 (Tab. 2). Der Jänner 2000 fiel durch seine größere Standardabweichung auf ($s = 33,7$). Ein besonderer Karpfen zeigte in diesem Monat höhere Positionsdistanzen als die anderen Versuchsfische, woraus die breitere Variation resultierte. Ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Positionsdistanzen und der Wassertemperatur konnte nicht festgestellt werden ($r^2 = 0,0018$, $p > 0,05$).

Die Wassertemperatur betrug im Minimum 2,5 und im Maximum 8,2°C (Tab. 3). Der Gehalt an Sauerstoff sank im Winter 1999/2000 nicht unter 3,8 mg/l (Tab. 4).

Tab. 1: **Gewicht und Totallänge der Versuchskarpfen im Kaltenbacheich vor und nach dem Winter**

| Karpfen | Winter | vor dem Winter | | | nach dem Winter | |
|---------|-----------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | Gewicht [g] | Totallänge [mm] | Korpulenzfaktor | Gewicht [g] | Korpulenzfaktor |
| KT 1 | 1999/2000 | 1382 | 420 | 1,86 | 1375 (-0,5%) | 1,85 (-0,5%) |
| KT 2 | 1999/2000 | 1600 | 425 | 2,08 | 1576 (-1,5%) | 2,05 (-1,4%) |
| KT 3 | 1999/2000 | 1850 | 425 | 2,40 | 1789 (-3,3%) | 2,33 (-2,9%) |
| KT 4 | 1999/2000 | 1800 | 455 | 1,91 | 1732 (-3,8%) | 1,84 (-3,7%) |
| KT 5 | 1999/2000 | 1520 | 425 | 1,98 | 1476 (-2,9%) | 1,92 (-3,0%) |
| KT 6 | 2000/2001 | 1192 | 370 | 2,35 | 1160 (-2,7%) | 2,29 (-2,6%) |
| KT 7 | 2000/2001 | 1446 | 400 | 2,26 | 1425 (-1,5%) | 2,22 (-1,8%) |
| KT 8 | 2000/2001 | 1383 | 395 | 2,24 | 1408 (+1,8%) | 2,28 (+1,8%) |
| KT 9 | 2000/2001 | 1608 | 395 | 2,61 | 1608 (±0%) | 2,61 (±0%) |
| KT 10 | 2000/2001 | 1669 | 415 | 2,38 | – | – |
| KT 11 | 2001/2002 | 1526 | 410 | 2,21 | 1522 (-0,3%) | 2,21 (0%) |
| KT 12 | 2001/2002 | 2346 | 480 | 2,12 | 2281 (-2,8%) | 2,06 (-2,8%) |
| KT 13 | 2001/2002 | 1503 | 420 | 2,03 | 1466 (-2,5%) | 1,98 (-2,5%) |
| KT 15 | 2001/2002 | 1938 | 440 | 2,28 | 1901 (-1,9%) | 2,23 (-2,2%) |

Tab. 2: **Mittlere Positionsdistanz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Peilungen in den jeweiligen Monaten.** In Klammer Anzahl der Beobachtungen und Standardabweichung

| | Winter 1999/2000 | Winter 2000/2001 | Winter 2001/2002 |
|----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| November | 47,8 m (n = 21, s = 17,9) | 67,9 m (n = 72, s = 45,1) | 43,1 m (n = 53, s = 25,4) |
| Dezember | 35,8 m (n = 48, s = 19,1) | 31,3 m (n = 67, s = 21,5) | 27,6 m (n = 60, s = 16,0) |
| Jänner | 44,8 m (n = 70, s = 33,7) | 27,8 m (n = 76, s = 13,0) | 29,7 m (n = 61, s = 17,2) |
| Februar | 31,4 m (n = 43, s = 24,7) | 30,6 m (n = 62, s = 16,2) | 38,5 m (n = 49, s = 25,6) |

Tab. 3: **Mittlere Wassertemperatur und Temperaturminima/-maxima [°C] im Kaltenbacheich**

| | Winter 1999/2000 | Winter 2000/2001 | Winter 2001/2002 |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| November | 5,6 | 6,4 | 4,6 |
| Dezember | 3,9 | 3,4 | 2,3 |
| Jänner | 3,4 | 3,1 | 2,6 |
| Februar | 4,1 | 3,5 | 3,5 |
| Minimum/Maximum | 2,5/8,2 | 2,2/7,7 | 1,0/7,4 |

Tab. 4: **Mittlerer Sauerstoffgehalt und Minima/Maxima [mg/l] im Kaltenbacheich**

| | 1999/2000 | 2000/2001 | 2001/2002 |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| November | 10,6 | 10,6 | 10,5 |
| Dezember | 12,6 | 11,3 | 10,4 |
| Jänner | 5,6 | 9,1 | 6,7 |
| Februar | 6,5 | 7,3 | 9,8 |
| Minimum/Maximum | 3,8/12,9 | 5,5/11,9 | 4,6/12,2 |

Winter 2000/2001

Die besenderten Karpfen überwinterten in gutem Zustand. Die Gewichtsveränderungen schwankten zwischen 0 und +1,8%. Die Korpulenzfaktoren veränderten sich um 0 bis +1,8% (Tab. 1). Der Versuchskarpfen K10 kam bei der Frühjahrsabfischung nicht zum Vorschein und die Bergung der im Schlamm begrabenen Überreste bzw. des Senders schlugen fehl. Da der Karpfen während des Winters kein abweichendes Verhalten zeigte und noch eine Woche vor der Abfischung an unterschiedlichen Positionen geortet werden konnte, wurde angenommen, daß auch K10 erfolgreich überwinterte und kurz vor der Abfischung aus unbekannter Ursache verendete.

Im Winter 2000/2001 schwankten die mittleren Positionsdistanzen zwischen 27,8 m im Jänner 2001 und 67,9 m im November 2000 (Tab. 2). Die hohe Aktivität im November 2000 war auf die milden Temperaturen in diesem Monat zurückzuführen (mittlere Wassertemperatur 6,4°C) (Tab. 3). Der Zusammenhang zwischen Positionsdistanzen und Wassertemperatur in diesem Winter ist signifikant positiv und unterstreicht diese Annahme ($r^2 = 0,3076$, $p < 0,05$). Kein signifikanter Unterschied konnte in den Positionsdistanzen zwischen zwei Positionsbestimmungen an einem Tag bzw. an zwei aufeinanderfolgenden Tagen festgestellt werden ($p > 0,05$).

Die Wassertemperatur betrug im Minimum 2,2 und im Maximum 7,7°C (Tab. 3). Der Gehalt an Sauerstoff sank im Winter 2000/2001 nicht unter 5,5 mg/l (Tab. 4).

Winter 2001/2002

Die besenderten Karpfen überwinterten in gutem Zustand. Die Gewichtsveränderungen schwankten zwischen -0,3 und -2,8%. Die Korpulenzfaktoren veränderten sich um 0 bis -2,8% (Tab. 1).

Im Winter 2001/2002 schwankten die mittleren Positionsdistanzen zwischen 27,6 m im Dezember 2001 und 43,1 m im November 2001 (Tab. 2). Zwischen den Positionsdistanzen und der Wassertemperatur konnte ein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden ($r^2 = 0,2764$, $p < 0,05$). Kein signifikanter Unterschied in den Positionsdistanzen konnte zwischen zwei Positionsbestimmungen an einem Tag bzw. an zwei aufeinanderfolgenden Tagen festgestellt werden.

Die Wassertemperatur betrug im Minimum 1,0 und im Maximum 7,4°C (Tab. 3). Der Gehalt an Sauerstoff sank im Winter 2001/2002 nicht unter 4,6 mg/l (Tab. 4).

5. Diskussion

Um der Frage des Winterlagers nachzugehen, ist es zweckmäßig, einen Teich auszuwählen, der den Karpfen möglichst optimale Überwinterungsbedingungen bietet. Das bezieht sich vor allem auf den Gehalt an Sauerstoff, der in den Waldviertler Teichwirtschaften den kritischsten Parameter bei der Überwinterung darstellt. Der pH-Wert wird aufgrund der geringen Pufferung und dem oftmals saueren Zuflußwasser meist nur in der Periode des Schmelzwasserzuflusses zu einer potentiellen Bedrohung. Von diesem Blickpunkt kann man den Kaltenbachteich als Modellteich für unsere Überlegungen wählen. In keinem der Versuchswinter sank der Gehalt an Sauerstoff unter die kritische Grenze von 3–3,5 mg. Ab diesem Sauerstoffgehalt wird das Wohlbefinden der Karpfen beeinträchtigt, und die Tiere versuchen, in sauerstoffreicheres Wasser abzuwandern, wo dies möglich ist (Schäperclaus, 1990). Allerdings wird in diesem Zusammenhang gerade für winterliche Verhältnisse berichtet, daß bei entsprechend niedrigen Temperaturen und langsamem Absinken auch Werte von 0,6–0,7 mg/l noch keine unmittelbare Gefährdung darstellen (Haas, 1997). Bis auf gelegentliche Besuche des Fischotters (*Lutra lutra* L.) verlief der Winter an diesem Teich störungsfrei. Auch die Eiskecke wurde bis auf wenige Ausnahmen nicht betreten. Die guten Bedingungen während des Winters wirken sich auch auf die Kondition der überwinterten Versuchskarpfen aus. Gewichtsveränderung und Veränderungen des Konditionsfaktors können daher als weiteres Indiz für eine erfolgreiche Winterung herangezogen werden. Die Gewichtsveränderungen betragen in den drei Wintern zwischen -3,8 und +1,8%. Diese Werte sind, an den Literaturangaben gemessen, sehr zufriede-

denstellend. Die Angaben der gewöhnlichen Gewichtsverluste während des Winters schwanken in der Literatur zwischen 1 und 15% (Mann, 1960; Schäperclaus, 1961; Steffens, 1980; Hoffmann et al., 1987; Zobel, 1991; Bohl, 1999). Auch die Veränderungen der Korpulenzfaktoren von $-3,7$ bis $+1,8\%$ weisen auf eine erfolgreiche Überwinterung hin, gelten doch erst Abnahmen um $15-20\%$ als problematisch bezüglich der Anfälligkeit für Parasiten und Krankheiten (Lukowicz & Gerstner, 1998). Die Gewichtszunahme von $1,8\%$ konnte nicht zufriedenstellend geklärt werden. Derartige Beobachtungen finden sich jedoch auch in der Literatur (Wlodek, 1959, und dort zitierte Autoren) und werden auf günstige Winterungsbedingungen und spät eingestellte bzw. früh wieder einsetzende Nahrungsaufnahme zurückgeführt. Geht man also von einer nahezu optimalen Überwinterung der besenderten Karpfen im KT aus, dann überraschen die Ergebnisse der radiotelemetrischen Untersuchung, da sie eine höhere Aktivität der Karpfen nahelegt, als bisher weithin angenommen wurde. Da die Karpfen das Winterlager ab einer Wassertemperatur von 4°C (Schmeller, 1988) bzw. 6°C (Reichle, 1998) aufsuchen sollen, läßt man jene Monate unberücksichtigt, in denen die mittlere Wassertemperatur über 4°C liegt. Die mittleren Positionsdistanzen schwanken dann zwischen $27,6$ m im Jänner 2002 und $44,8$ m im Dezember 1999. Selbst der niedrigste Wert der mittleren Positionsdistanzen von $27,6$ m im Winter 2001/2002 spricht gegen die Annahme eines ortsfesten Winterlagers, in dem die Karpfen den Winter nahezu reglos bei reduziertem Stoffwechsel überdauern (Wunder, 1962; Steffens, 1980; Schmeller, 1988; Geldhauser, 1996; Reichle, 1998). Betrachtet man die Verteilung der Aufenthaltsbereiche der besenderten Karpfen am Beispiel des Winters 1999/2000 (Abb. 1), dann zeigt sich ganz klar, daß ein Winterlager im klassischen Sinn nicht existiert. Allenfalls jeweils kurzfristige Einlagerungen der Fische an wechselnden Orten könnten angenommen werden. Das würde bedeuten, daß das jeweilige Winterlager nur kurzfristig Bestand hätte und die Karpfen ständig den Lagerplatz wechseln. Gegen diese Annahme spricht allerdings, daß sich die Positionsdistanzen, die innerhalb eines Tages ermittelt wurden, nicht signifikant von jenen unterschieden (Winter 2000/2001: $p > 0,05$, Winter 2001/2002: $p > 0,05$), die sich auf aufeinanderfolgende Tage bezogen. Bei einem temporären Winterlager würde man erwarten, daß die Positionsdistanzen innerhalb eines Tages, wenn sich die Fische im Lager befinden, kleiner sind als zwischen aufeinanderfolgenden Tagen, währenddessen der Standort des Lagers möglicherweise gewechselt wurde. Es ist vielmehr anzunehmen, daß die Karpfen im Winter ihren Lebensraum zwar einschränken und vor allem die seichten Bereiche des Teiches meiden, ansonst aber im übrigen Teil des Teiches eine gewisse Aktivität zeigen, was aus den wechselnden Positionen abzulesen ist (Abb. 1). Hierzu gibt es Berichte aus den USA, die ebenfalls von Lebensraumeinschränkungen der Karpfen während des Winters berichten. Nach Otis & Weber (1982) beschränken sich die Karpfen während des Winters auf ein Drittel des üblicherweise während des Sommers genutzten Areals. Ausgehend von den vorliegenden Daten, ist das Winterlager im herkömmlichen Sinn höchstens als extreme Ausprägung der winterlichen Lebensraumbeschränkungen anzusehen, wie sie etwa in sehr kleinen Teichen und in Hälteranlagen auftreten können. In Winterteichen mit entsprechender Fläche ist es, wenn überhaupt, nur ein temporäres Phänomen. Was die Vertiefungen im Schlamm betrifft, welche bei den Frühjahrsabfischungen zum Vorschein kommen können und von einigen Autoren als sichtbares Zeichen des Winterlager gewertet werden (Planansky, 1961; Koch et al., 1982; Reichle, 1998), so bleibt festzustellen, daß nach keinem Winter derartige Strukturen im KT und auch in keinem anderen Teich der Untersuchungen (Bauer, 2002) zum Vorschein kamen. Die Interpretation dieses Phänomens muß offen bleiben.

Danksagung

Unser Dank für die gewährte Unterstützung gilt Mag. Thomas Weismann, Dr. Elisabeth Licek und dem Institut für Hydrobiologie Fisch- und Bienenkunde der Veterinärmedizinischen Universität Wien sowie der Teichwirtschaft Kinsky, Heidenreichstein.

Finanziert wurden die Arbeiten vom BM für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, BM für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Land Niederösterreich und Land Steiermark.

LITERATUR

- Bauer, Ch. (2002): Radiotelemetrische Untersuchungen am Zuchtkarpfen, *Cyprinus carpio carpio* morpha *domestica*, während der Winterung unter Berücksichtigung der Bewegungsaktivität der besenderten Karpfen, der biotelemetrischen Methode sowie deren Auswirkungen auf die Versuchsfische. Dissertation, Universität Wien, 156 S.
- Bauer, Ch. & Schlott, G. (2002): Endbericht zum Forschungsprojekt »Radiotelemetrische Untersuchungen am Zuchtkarpfen«. Ökologische Station Waldviertel, 119 S.
- Bohl, M. (1999): Zucht und Produktion von Süßwasserfischen. Verl. Union Agrar, Frankfurt, 719 S.
- Geldhauser, F. (1996): Aktuelle Probleme der Winterung. *Fischer & Teichwirt* 47 (3): 105–106
- Haas, E. (1997): Der Karpfenteich und seine Fische. Leopold Stocker Verlag, Graz, Stuttgart, 195 S.
- Hoffmann, J., Geldhauser, F. & Gerstner, P. (1987): Der Teichwirt, 6. Auflage. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, 253 S.
- Horák, W. (1869): Die Teichwirthschaft mit besonderer Rücksicht auf das südliche Böhmen. I. G. Salve'sche Universitätsbuchhandlung, Prag, 207 S.
- Koch, W., Bank, O. & Jens, G. (1982): Fischzucht, 5. Auflage. Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin, 235 S.
- Lukowicz, M. & Gerstner, P. (1998): Hältern und Wintern. In: Schäperclaus, W. & Lukowicz, M. (Hrsg.), Lehrbuch der Teichwirtschaft, 4. neubearbeitete Auflage, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg: 495–503
- Mann, H. (1960): Gewichtsverluste bei überwinterten Karpfen und Schleien. *Fischwirt* 10: 302–304
- Mehring, H. (1934): Karpfenzucht. Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas, Band 3, Demoll, R. & Maier, H. N. (Hrsg.), E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 406 S.
- Otis, J. K. & Weber, J. J. (1982): Movement of carp in the Lake Winnebago system determined by radio telemetry. Wisconsin Department of Natural Resources Technical Bulletin 134, 16 S.
- Planansky, A. (1961): Beobachtungen bei überwinterten und laichenden Karpfen. *Österreichs Fischerei* 14: 49–51
- Reichle, G. (1998): Die Karpfenwinterung. *Fischer & Teichwirt* 49 (11): 439–440
- Schäperclaus, W. (1961): Lehrbuch der Teichwirtschaft, 2. völlig neubearbeitete und erweiterte Auflage. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, 582 S.
- Schäperclaus, W. (1990): Fischkrankheiten, 5. bearbeitete Auflage. Akademie Verlag, Berlin, 1123 S.
- Schmeller, H. B. (1988): Die Überwinterung des Karpfens. *Fischer & Teichwirt* 39 (3): 66–75
- Steffens, W. (1964): Die Überwinterung des Karpfens (*Cyprinus carpio*) als physiologisches Problem. *Zeitschrift für Fischerei NF* 12: 97–153
- Steffens, W. (1980): Der Karpfen, *Cyprinus carpio*, 5. Auflage. Die Neue Brehm Bücherei 203, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 215 S.
- Wlodek, J. M. (1959): Biometrische Untersuchungen an den überwinterten Karpfen. *Acta Hydrobiologica* 1: 215–220
- Wunder, W. (1962): Beobachtungen und Betrachtungen zur Überwinterung der einsömrrigen und zweisömrrigen Karpfen. *Fischbauer* 13: 647–652
- Zobel, H. (1991): Kleinteiche und ihre Bewirtschaftung. DLV Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 224 S.

Chinesische Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) in der österreichischen Donau festgestellt

WOLFGANG RABITSCH

Institut für Zoologie der Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien

FRIEDRICH SCHIEMER

Institut für Ökologie und Naturschutz der Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien

Abstract

Chinese mitten crab (*Eriocheir sinensis*) recorded in the Austrian Danube

The Chinese mitten crab (*Eriocheir sinensis*) is recorded the first time in the river Danube at Fischamend in Austria. Habitus, distribution, life-cycle and ecology are briefly discussed.

Einleitung

Die Schaffung eines transkontinentalen, europaweiten Binnenwasserstraßensystems hat Auswirkungen auf die Verbreitung zahlreicher Tierarten. Mit der Fertigstellung des Rhein-Main-Donau-Kanals wurde eine durchgängig schiffbare, über 3500 km lange Verbindung von der

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [56](#)

Autor(en)/Author(s): Schlott Günther, Bauer Christian

Artikel/Article: [Das Winterungsverhalten von Zuchtkarpfen \(*Cyprinus carpio carpio morpha domestica*\) - neue Erkenntnisse zum Winterlager 56-61](#)