

4.1.4 *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844)

***Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844) (Cyprinidae) Graskarpfen, Weißer Amurkarpfen (D), grass carp (E)**

1 Beschreibung der Art

1.1 Aussehen



Fotos: *Ctenopharyngodon idella*

Der Körper des Graskarpfens ist spindelförmig mit breitem, oben und unten abgeflachtem Kopf. Das Auge liegt vertikal annähernd auf der Höhe der Mundspalte bzw. des Oberkiefers. Das Maul selbst ist leicht unterständig und ohne Bartfäden. An der oberen Maulspitze befindet sich ein beweglicher Lappen zum Kappen der Pflanzen. Die Färbung ist in der Regel braun bis graugrün am Rücken und verläuft heller werdend über die Flanken zum gelblichen Bauch. Die Flossen sind einheitlich grau. Die großen, silbernen Schuppen sind dunkel umrandet und wirken wie eine Netzzeichnung. Entlang der Seitenlinie befinden sich 38-45 Schuppen und 5 Schuppenreihen unterhalb der Seitenlinie bis zum Ansatz der Bauchflosse. Das Vorderende der Rückenflosse liegt geringfügig vor dem Ansatz der Bauchflosse. Die Rückenflossenbasis ist etwa gleich lang wie die Afterflossenbasis. Die Anzahl der Flossenstrahlen (Hart-/Gabelstrahlen) ist in der Flossenformel angegeben (D/C/P/V/A = Rücken-, Schwanz-, Brust-, Bauch- und Afterflosse). Die Schlundzähne sind zweireihig angeordnet (1-2/4-5). Graskarpfen werden im Mitteleuropa bis zu 125 cm lang und 25 kg schwer, in ihrer Heimat, unter günstigen klimatischen Bedingungen bis zu 150 cm und 50 kg.

Flossenformel:

D III/6-8
----- C 0/18-19
P I/13-16; V II/7-8; A III/7-8

Verwechslungsmöglichkeiten:

Karpfen (*Cyprinus carpio*): Rückenflossenbasis doppelt so lang wie die Afterflossenbasis, 4 Bartfäden um die Mundspalte.

Silber-/Marmorkarpfen (*Hypophthalmichthys* sp.): Augen liegen unterhalb der halben Kopfhöhe.

Aitel (*Leuciscus cephalus*): höchstens 4 Schuppen unterhalb der Seitenlinie, Ansatz der Rückenflosse zumindest knapp hinter dem Ansatz der Bauchflosse, das Auge liegt vertikal leicht über der Mundspalte.

1.2 Taxonomie

Der Graskarpfen gehört zur Familie der karpfenartigen Fische (*Cyprinidae*). Die folgenden wissenschaftlichen Synonyme sind bekannt (¹www.fishbase.org, ²Banarescu 1999):

Ctenopharyngodon idella (Valenciennes, 1844)¹
Ctenopharyngodon idella (Valenciennes, 1844)¹
Ctenopharyngodon idella Berg, 1912²

Ctenopharyngodon idella Berg, 1949²
Ctenopharyngodon idella Taranets, 1937²
Ctenopharyngodon idellus (Valenciennes, 1844)¹
Ctenopharyngodon idellus Günther, 1868²
Ctenopharyngodon idellus Lin 1935²
Ctenopharyngodon laticeps Steindachner 1866²
Ctenopharyngodon laticeps Steindachner, 1866¹
Leuciscus idella Cuvier & Valenciennes, 1844²
Leuciscus idella Valenciennes, 1844¹
Leuciscus idellus Valenciennes, 1844¹
Leuciscus tschiliensis Basilewsky, 1855²
Pristiodon siemionovi Dybowski, 1877²
Pristiodon siemionovii Dybowski, 1877¹
Sarcocheilichthys teretiusculus Kner, 1867²

1.3 Herkunftsgebiet

Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet liegt im östlichen China und Ostsibirien im mittleren und unteren Amur-Flußsystem sowie im Sungari- und Ussuri-Flusssystem (Courtenay et al. 1984). Die genaue Herkunft ist jedoch kaum noch feststellbar, da der Graskarpfen seit dem 10. Jahrhundert in China künstlich eingesetzt wurde.

1.4 Biologie

Der Graskarpfen ist ein reiner Vegetarier und benötigt unter idealen Bedingungen (ab 16 °C Wassertemperatur) täglich ca. 120 % seines Körpergewichtes an pflanzlicher Nahrung und kann auch harte Pflanzenteile verwerten (Verigin et al. 1963; Stroganov 1963; Nikol'skiy & Verigin 1966; Bobrova 1968; Yaroshenko et al. 1970; Gurova 1972). Bei geringeren Temperaturen wird die Nahrungsaufnahme verringert und über den Winter nimmt der Graskarpfen keine Nahrung zu sich. Die Jungfische ernähren sich zunächst von Kleintieren und gehen ab einer Länge von 6-10 cm zur Pflanzenkost über, wobei sich ihr Darmkanal um das 2-2,5fache der Körpergröße verlängert.

Im Jangtse/China tritt die Geschlechtsreife bereits im 4.-5. Jahr ein. In kühleren Gewässern erst im 6.-8. Jahr. Zur Laichzeit (Juli/August) wandern die sonst eher standortstreuen Fische große Distanzen (Nixon & Miller 1978; Bain et al. 1990; Honsig-Erlenburg & Petutschnig 2002) und benötigen etwa 20 °C zum Abläichen (Weber 1971; Nezdolij & Mitrofanov 1975). Abgelaicht wird häufig nach Anstieg von Wasserstand und Trübe (Nezdolij & Mitrofanov 1975) in stark strömendem Wasser über Kiesgrund. Die pelagischen Eier driften flussabwärts (Krykhtin & Gorbach 1981). In unseren Breiten gibt es nur ungesicherte Reproduktionsnachweise (Honsig-Erlenburg & Petutschnig 2002). Angaben zu Eizahlen bewegen sich zwischen 2.000 und 82.000 pro kg Körpergewicht (Alikunhi et al. 1962; Hickling 1967).

Graskarpfen vertragen auch erhöhte Salinität (Jungfische bis 12 ppt, Adulte bis 14 ppt) und können bis in Brackwasserzonen vordringen (Cross 1970; Chervinski 1977; Kilambi & Zdinak 1980).

Reproduktionsgilde: lithophil (Spindler 1995)

Habitatgilde: indifferent/rheopar/ohne Strukturbezug (Zauner & Eberstaller 1999)

2 Vorkommen in Deutschland und Österreich

2.1 Einführungs- und Ausbreitungsgeschichte / Ausbreitungswege

Die Art wurde erstmals 1959 in Rumänien (Copp et al. 2005), 1963 in den USA (Pflieger 1978), 1964 in Deutschland (Welcomme 1988) und 1965 in Österreich (Hauer 2007), vor allem zur Bekämpfung von Wasserpflanzen („biologische Entkrautung“), eingesetzt (Swingle 1957). Auch in Großbritannien wurden diese Fische ab den 1970er-Jahren eingeführt (Stott 1977). Vorkommen sind aktuell aus u.a. 45 US-Bundesstaaten und fast allen europäischen Ländern (außer Iberische Halbinsel und Island) bekannt (www.fishbase.org, Stand Januar 2010).

Neben gezieltem Besatz (Entkrautung), sind illegale Auswilderungen und entkommene Exemplare aus Fischzuchten und Teichen für die Ausbreitung verantwortlich (Hacker & Maisriemler 1972; Pflieger 1975; Scharf & Dilewski 1988; Dill & Cordone 1997). In Österreich ist die Fischart nach wie vor in Fischzuchten erhältlich, allerdings sind nur wenige Zuchten in der Lage diese Art selbst zu erbrüten und aufzuziehen (Hauer 2007). Der Besatz mit faunenfremden Arten ist landesweit unterschiedlich geregelt. Speziell die Auslegung, ob eine Art

„etabliert“ ist und dann vom grundsätzlichen Besatzverbot für faunenfremde Arten ausgenommen ist, wird landesweit unterschiedlich praktiziert.

2.2 Aktuelle Verbreitung und Ausbreitungstendenz

Deutschland:

Graskarpfen kamen erstmals 1964 nach Deutschland, wo sie vor allem zur Bekämpfung von Wasserpflanzen eingesetzt wurden (Welcomme 1988; Arnold 1990). 1965 wurden Satzische auch aus Polen zusammen mit Silberkarpfen importiert und in Quarantäneenteiche bei Chemnitz gesetzt. Ein Jahr später wurden sie nach Wermsdorf umgesetzt, wo sie den Grundstock für einen Zuchtstamm bildeten (H. Jähnichen mündl. Mitt., zitiert in Füllner et al. 2005). 1966 wurden größere Stückzahlen direkt aus der Sowjetunion importiert und in die Teichwirtschaften Uhyst/Spree und Rietschen gebracht, von wo aus sie in weitere Fischereibetriebe gelangten. Später erfolgten wiederholt Brutimporte (Füllner et al. 2005).

Aktuell sind insgesamt 421 Vorkommen in den Artenkatastern der Bundesländer registriert. Insbesondere nach größeren Hochwassern werden vermehrt aus Teichwirtschaften entwichene Fische in den großen Flüssen gefangen, so 2002 in der Elbe (Füllner et al. 2005).

Österreich:

Obwohl Vorkommen aus allen Bundesländern bekannt sind (Mikschi 2002), ist die Nachvollziehbarkeit anhand von Daten aus Fischbestandserhebungen (siehe Verbreitungskarten) nicht gegeben. Da diese Art nur selten mit wissenschaftlichen Methoden erfasst wird und die meisten Fangmeldungen von Fischern stammen, fehlen entsprechende Nachweise in den Verbreitungskarten. Zahlreiche besetzte Vorkommen in Baggerseen oder ähnlichen, fischereiwirtschaftlich genutzten Gewässern sind nicht datenmäßig erfasst. Es ist jedoch von punktuellen (lokal begrenzten) Vorkommen, bei flächendeckender Verbreitung (ausgenommen alpine Regionen) auszugehen. So ist z. B. die gesamte Donau samt ihren größeren Ausläufern betroffen, wie auch die Unterläufe größerer Zuflüsse (z. B. Inn, Mur, Drau). Allerdings konnte eine 2007 durchgeführte stichprobenartige Erhebung der Fischfauna der Donau keine Nachweise dieser Art in Deutschland und Österreich erbringen (Jepsen et al. 2008; Wiesner et al. 2008).

Auch aus mehreren Seen sind Vorkommen bekannt (Honsig-Erlenburg & Petutschnig 2002). Die Vorkommen werden als „unbeständig“ klassifiziert (Mikschi 2002). Es ist daher nicht möglich, Angaben zur Ausbreitungstendenz zu machen, da es keine aktive Ausbreitung durch Vermehrung gibt, sondern lediglich besatzgestützte Vorkommen. Geht man von einem Null-Besatzszenario aus, ist zurzeit mit keiner weiteren Ausbreitung zu rechnen.

Verbreitungskarten: siehe Anhang

Analyse der Rasterfrequenzen

In Deutschland:

Zeitraum	Nachgewiesene Vorkommen	Raster	Rasterfrequenz (%)
1961 - 1970	9	9	0,08
1971 - 1980	1	10	0,08
1981 - 1990	19	25	0,21
1991 - 2000	332	219	1,86
ab 2001	60	54	0,46
gesamt	421	266	2,26

Im Zeitraum 1961-2007 enthielten rund 2,3 % aller Kartenraster in Deutschland mindestens einen Graskarpfennachweis, wobei es sich in keinem einzigen Fall um eine etablierte Population handelt. Der ab 2001 zu beobachtende Rückgang dürfte bei dieser Art real sein, da der Besatz nach 1990 erheblich reduziert wurde und die Fische sich nicht natürlich fortpflanzen und deshalb mit der Zeit aus den Gewässern verschwinden sollten.

In Österreich:

Zeitraum	Beprobte Raster	Rasternachweise	Rasterfrequenz (%)	Rasterfrequenz 2 (%)
1971 – 1980	4	0	0	0
1981 – 1990	113	0	0	0
1991 – 2000	433	3	0,1	0,7
ab 2001	417	0	0	0
Gesamt	761	3	0,1	0,4

Im Zeitraum 1971-2007 enthielten nur rund 0,1 % aller Kartenraster in Österreich einen Nachweis. Gemessen an den tatsächlich beprobten Rasterfeldern, beträgt die Frequenz 0,4 %. Dies entspricht jedoch in keiner Weise der tatsächlichen Verbreitung dieser Art, die vor allem in fischereilich genutzten Teichen, aber auch im Donaoraum weit verbreitet ist. Diese Vorkommen sind jedoch datenmäßig nicht erfasst.

2.3 Lebensraum

Der Graskarpfen verträgt zwar auch tiefere Temperaturen, ist aber eine Wärme liebende Art und bevorzugt ruhige, tiefe, warme Flüsse sowie wärmere Seen und Teiche. In Fließgewässern werden Einstände wie Altarme oder Bereiche mit Kehrströmungen bevorzugt (Nixon & Miller 1978; Bain et al. 1990). Jungfische bevorzugen Flachwasserbereiche, nutzen bei höheren Temperaturen aber auch tiefere Zonen (Nixon & Miller 1978).

2.4 Status und Invasivität der Art

Die Angaben über den Etablierungsstatus einzelner Länder in www.fishbase.org sind diskussionswürdig, zumal Länder mit ähnlichen klimatischen Bedingungen und vermutlich ähnlicher Einführungs- und Ausbreitungsgeschichte hierzu unterschiedliche Angaben machen (siehe Tabelle). In Österreich wurde die Art durch Mikschi (2002) als „nicht etabliert“ und „potenziell invasiv“ eingestuft. Im österreichischen „Aktionsplan Neobiota“ ist die Art als „potenziell invasiv“ bewertet worden (Essl & Rabitsch 2004). Polen weist die Art als invasiv aus (www.nobanis.org), die Angaben zur Etablierung sind hingegen widersprüchlich (siehe Tabelle). In der Schweiz gilt die Art als nicht etabliert (Wittenberg et al. 2005). Nach Einstufung in den Schwarzen Listen für Deutschland und für Österreich gilt die Art in beiden Ländern als „invasiv“ (Nehring et al. 2010).

Etablierungsstatus laut www.fishbase.org¹, www.nobanis.org², www.europe-aliens.org (jeweils Stand Januar 2010), (B) Wittenberg et al. 2005, (C) Nehring et al. 2010, (D) siehe Text.

Land	Etablierungsstatus				Invasivität
	fishbase	nobanis	europe-aliens	andere Quellen	
Belgien	etabliert	–	(Nordsee marin – unbekannt)		„some“ ¹
Dänemark	nicht etabliert	nicht etabliert	etabliert		
Deutschland	vermutlich etabliert	nicht etabliert	nicht etabliert	unbeständig ^C	invasiv ^C
Frankreich	vermutlich etabliert	–	nicht etabliert		
Italien	etabliert	–	nicht etabliert		
Niederlande	vermutlich etabliert	–	–		
Österreich	vermutlich nicht etabliert	nicht etabliert	ohne Statusangabe	unbeständig ^C , nicht etabliert ^D	potenziell invasiv ² , ^D , invasiv ^C
Polen	etabliert	nicht etabliert	etabliert		„probably some“ ¹ , invasiv ²
Schweiz	nicht etabliert	–	unbekannt	nicht etabliert ^B	„some“ ¹
Slowakei	vermutlich nicht etabliert	–	–		
Tschechien	etabliert	–	–		
Ungarn	etabliert	–	–		„some“ ¹

3 Auswirkungen

Derzeit gelten die Bestände in Deutschland und Österreich als unbeständig und sie verursachen lokal, in abgeschlossenen und meist kleineren Gewässern Probleme durch übermäßige Entkrautung.

3.1 Betroffene Lebensräume

Aufgrund der selektiven vegetarischen Ernährung und der in Deutschland und Österreich nicht reproduzierenden Vorkommen sind vor allem abgeschlossene Gewässerökosysteme (meist nach Besatz), die aufgrund ihrer Größe (Fläche, Wassertiefe) geeignet sind, Fische dauerhaft zu beherbergen, betroffen. Es können dies auch künstliche Gewässer (z. B. Baggerseen) sein, die mitunter naturschutzrelevante Arten und Zönosen beherbergen.

3.2 Tiere und Pflanzen

Neben dem Pflanzenbewuchs, z. B. *Ceratophyllum demersum*, *Hydrilla verticillata*, *Myriophyllum spicatum*, *Phragmites communis*, *Ranunculus* sp., *Typha angustata* (Charyev 1984; Maceina et al. 1992) im eigentlichen Wasserkörper ist mitunter auch die Ufervegetation betroffen, vor allem, wenn andere Pflanzennahrung unzureichend verfügbar ist. Selbst in großen Gewässern (z. B. Lake Conroe, Texas, 8.100 ha) kann die gesamte aquatische Vegetation vernichtet werden (Klussmann et al. 1988; Maceina et al. 1992). Im Neusiedler See verschwand fast der gesamte Makrophytengürtel innerhalb weniger Jahre nach Graskarpfenbesatz (Herzig et al. 1994).

Shireman & Smith (1983) und Bain (1993) fassen die Auswirkungen wie folgt zusammen: Neben Nahrungskonkurrenz (v.a. benthische Invertebraten und Fische) kommt es zu signifikanten Veränderungen der Makrophyten- und Phytoplanktonzusammensetzung bis hin zur Invertebratenfauna. Durch den Verlust von Wasserpflanzenbeständen gibt es auch negative Auswirkungen auf die Reproduktion phytophiler Fische und in weiterer Folge weniger Einstände für Jungfische oder strukturgebundene Arten (Taylor et al. 1984). Aufgrund des veränderten Nahrungsangebots kann es zum Wechsel der Dominanzverhältnisse in der Nahrungskette zugunsten planktivorer Arten kommen (Charyev 1980, 1984).

Zusätzlich besteht die Gefahr der Einschleppung von Parasiten und Krankheiten, z. B. *Bothriocephalus opsarichthydis* (Hoffman & Schubert 1984; Ganzhorn et al. 1992).

3.3 Ökosysteme

Neben den unter 3.2 beschriebenen Aspekten, sind vor allem die Folgewirkungen des Makrophytenverlustes zu bedenken. Makrophyten entziehen dem Gewässer Nährstoffe, die nun zu Algen- und Phytoplanktonblüte führen (Rose 1972). Die dadurch bedingte erhöhte Trübung im Wasserkörper erschwert wiederum das Nachwachsen von Makrophyten und kann erhöhte Sauerstoffzehrung bewirken (Bain 1993). Es kann somit zu nachhaltigen Veränderungen der Wasserqualität kommen. Derartig umfangreiche Veränderungen im Ökosystem können zur Verringerung der Biodiversität führen (Maceina et al. 1992).

3.4 Menschliche Gesundheit

Keine Auswirkungen bekannt.

3.5 Wirtschaftliche Auswirkungen

Die Wiederherstellung standortstypischer Wasserpflanzenbestände nach Erlöschen der Graskarpfenbestände kann durch natürliche Sukzession erfolgen. Kann das natürliche Erlöschen der Graskarpfenbestände nicht abgewartet werden entstehen mitunter hohe Kosten für die Bestandseliminierung (siehe 4.3). Mitunter grasen die Fische, vor allem in kleineren Gewässern, bei Nahrungsmangel auch die Uferböschungen ab, um an Nahrung aus der Ufervegetation zu gelangen. Dies kann zu erhöhtem Aufwand bei der Instandhaltung der Ufer führen (z. B. Badeteiche). In Meliorationsgräben oder ähnlichen wasserwirtschaftlichen Anlagen ist die Krautung durch Graskarpfen kostengünstiger als der Einsatz von Personal und Maschinen.

3.6. Klimawandel

Aufgrund der prognostizierten fortschreitenden Erwärmung der Gewässer ist eine Etablierung der Art mittelfristig nicht auszuschließen und kann dann auch zur eigenständigen Ausbreitung der Art und Verschärfung der Problematik führen.

4 Maßnahmen

4.1 Vorbeugen

Obwohl die Art primär in kleine, abgeschlossene Gewässer zur Entkrautung ausgebracht wurde, ist selbst dort ein gewisses Restrisiko der Ausbreitung in natürliche Gewässer gegeben. So besteht die Gefahr, dass Fische bei Überschwemmungen im Zuge von Hochwasserereignissen oder durch Lebendtransport in andere Gewässer gelangen können. In offenen Gewässersystemen besteht die Möglichkeit der aktiven und passiven Ausbreitung (z. B. Wanderung, Verdriftung). Laichwanderungen bis zu 1.700 km sind bekannt (Guillory & Gasaway 1978). Jeglicher Besatz mit dieser Art ist daher zu unterlassen.

4.2 Allgemeine Empfehlungen zur Bekämpfung

Präventive Maßnahmen, wie strenge Besatzrestriktion und entsprechende Exekution werden empfohlen. In kleinen, abgeschlossenen Gewässern (z. B. Baggerseen) ist auch eine Bestandselimination denkbar, jedoch sehr aufwändig.

4.3 Methoden und Kosten der Bekämpfung

So nicht der gesamte Wasserkörper trocken gelegt werden kann, um die Fische zu entnehmen, kann mittels Elektro- und/oder Netzfangmethode vorgegangen werden. Eine Kostenschätzung ist nicht möglich, da diese Arbeiten personal- und geräteintensiv sind und, abhängig von den örtlichen Gegebenheiten, von sehr unterschiedlicher Effizienz gekennzeichnet sind. Gezielte Angelfischerei kann gleichfalls eine Bestandesreduktion herbeiführen, setzt aber bereits ein geringes Nahrungsangebot voraus.

Es kann allerdings mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass es nicht möglich ist, die Art mit zulässigen Fangmethoden restlos aus größeren, nicht ablassbaren Gewässern zu entfernen, unabhängig vom Befischungsaufwand.

5 Literatur & Links

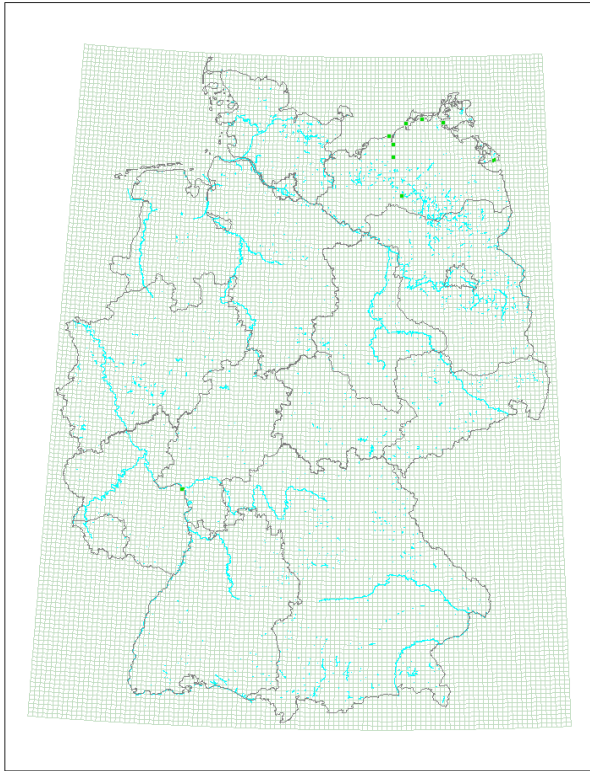
- Alikunhi, K.H., Sukumaran, K.K. & Parameswaran, S. (1962): Induced spawning of the Chinese grass carp, *Ctenopharyngodon idellus* (C. et V.) and the Silver carp, *Hypophthalmichthys molitrix* (C. et V.), in ponds at Cuttack, India. Proc. Indo-Pacif. Fisch. Council. 10(2): 181-204.
- Arnold, A. (1990): Eingebürgerte Fischarten, Die Neue Brehm Bücherei; A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 144 pp.
- Bain M.B., Webb, D.H., Tangedal, M.D., & Mangum, L.N. (1990): Movements and habitat use by grass carp in a large mainstream reservoir: Transactions of the American Fisheries Society 119: 533-561.
- Bain, M.B. (1993): Assessing impacts of introduced aquatic species: grass carp in large systems. Environmental Management 17(2): 211-224.
- Banarescu, P.M. (1999): The Freshwater Fishes of Europe – Vol. 5/I Cyprinidae 2/I; AULA-Verlag, Wiesbaden.
- Bobrova, Y.P. (1968): The Feeding And Growth Of The Grass Carp Under Pond Fish Farming Conditions In The Central Zone Of The RSFSR. In: Novyye Issledovaniya Po Ekologii I Razvendeniyu Rastitel'noyadnykh Ryb. Moscow, Nauka Press.
- Charyev, R. (1980): The grass carp and the phenomenon of succession in bodies of water. Ecology 4: 93-94.
- Charyev, R. (1984): Some consequences of the introduction and acclimatization of grass carp, *Ctenopharyngodon idella* (Cyprinidae), in the Kara Kum Canal. Journal of Ichthyology 24: 1-8.
- Chervinski, J. (1977): Note on the adaptability of silver carp *Hypophthalmichthys molitrix* (Val.), and grass carp *Ctenopharyngodon idella* (Val.), to various salinities: Aquaculture 11: 179-182.

- Copp, G.H., Bianco, P.G., Bogutskaya, N.G., Eros, T., Falka, I., Ferreira, M.T., Fox, M.G., Freyhof, J., Gozlan, R.E., Grabowska, J., Kovac, V., Moreno-Amich, R., Naseka, A.M., Penaz, M., Povz, M., Przybylski, M., Robillard, M., Russell, I.C., Stakenas, S., Sumer, S., Vila-Gispert, A. & Wiesner, C. (2005): To be, or not to be, a non-native freshwater fish? *Journal of Applied Ichthyologie* 21: 242-262.
- Courtenay, W.R. Jr., Hensley, D.A., Taylor, J.N. & McCann, J.A. (1984): Distribution of exotic fishes in the continental United States. In: Courtenay, W.R. Jr. & Stauffer, J.R. Jr. (eds) *Distribution, biology and management of exotic fishes*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, pp. 41-77.
- Cross, D.G. (1970): The tolerance of grass carp *Ctenopharyngodon idella* (Val.) to seawater: *Journal of Fish Biology* 2: 231-233.
- Dill, W.A. & Cordone, A.J. (1997): History and status of introduced fishes in California, 1871-1996. *Fish Bulletin of the California Department of Fish and Game* 178.
- Essl, F. & Rabitsch, W. (2004): Österreichischer Aktionsplan zu gebietsfremden Arten (Neobiota). Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 28 pp.
- Füllner, G., Pfeifer, M. & Zarske, A. (2005): Atlas der Fische Sachsens. Rundmäuler – Fische – Krebse. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft & Museum für Tierkunde, Dresden.
- Ganzhorn, J., Rohovec, J.S. & Fryer, J.L. (1992): Dissemination of microbial pathogens through introductions and transfers of finfish. In: Rosenfield, A. & Mann, R. (eds) *Dispersal of Living Organisms into Aquatic Ecosystems*. Maryland Sea Grant, College Park, MD, pp. 175-192.
- Guillory, V. & Gasaway, R.D. (1978): Zoogeography of the grass carp in the United States. *Transactions of the American Fisheries Society* 107(1): 105-112.
- Gurova, L.A. (1972): The feeding and growth of phytophagous fishes in the ponds of Chita power station. *Zap. Zabaykal'sk. fil. Geogr. o-va SSR*, No. 62.
- Hacker, R. & Maisriemler, P. (1972): Arbeitsbericht der limnologischen Exkursion Klopeiner See 1971: Fische. *Carinthia II* 162./82.: 262-270.
- Hauer, W. (2007): Fische Krebse Muscheln in heimischen Seen und Flüssen. Leopold Stocker Verlag, Graz & Stuttgart, 231 pp.
- Herzig, A., Mikschi, E., Auer, B., Hain, A., Wais, A. & Wolfram, G. (1994): Fischbiologische Untersuchung des Neusiedler Sees. BFB-Bericht 81, 125 pp.
- Hickling, C.F. (1967): On the biology of a herbivorous fish the white amur or grass carp, *Ctenopharyngodon idella* Val. *Proc. R. Soc. Edinburgh Sect. B* 70(1): 62-81.
- Hoffman, G.L. & Schubert, G. (1984): Some parasites of exotic fishes. In: Courtenay, W.R. Jr. & Stauffer, J.R. Jr. (eds) *Distribution, biology, and management of exotic fishes*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, pp. 233-261.
- Honsig-Erlenburg, W. & Petutschnig, W. (2002): Fische, Neunaugen, Flusskrebse, Großmuscheln. Sonderreihe des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten, Klagenfurt, 257 pp.
- Jepsen, N., Wiesner, C. & Schotzko, N. (2008): Fish. In: Liška, I., Wagner, F. & Slobodník, J. (eds) *Joint Danube Survey. Final Scientific Report*. International Commission for the Protection of the Danube River, Wien, pp. 72-81.
- Kilambi, R.V. & Zdinak, A. (1980): The effects of acclimation on the salinity tolerance of grass carp, *Ctenopharyngodon idella* (Cuv. and Val.): *Journal of Fish Biology* 16: 171-175.
- Klussmann, W., Noble, R., Martyn, R., Clark, W., Betsill, R., Bettoli, P., Cichra, M. & Campbell, J. (1988): Control of aquatic macrophytes by grass carp in Lake Conroe, Texas, and the effect on the reservoir system. Texas Agriculture Experiment Station MP-1664, College Station, Texas.
- Krykhtin, M.L. & Gorbach, E.I. (1981): Reproductive ecology of the grass carp, *Ctenopharyngodon idella*, and the silver carp, *Hypophthalmichthys molitrix*, in the Amur Basin: *Journal of Ichthyology* 21: 109-123.
- Maceina, M.J., Cichra, M.F., Betsill, R.K. & Bettoli, P.W. (1992): Limnological Changes in a Large Reservoir Following Vegetation Removal by Grass Carp. *Journal of Freshwater Ecology* 7: 81-95.
- Mikschi, E. (2002): Fische (Pisces). In: Essl, F. & Rabitsch, W. (eds) *Neobiota in Österreich*. Umweltbundesamt, Wien, pp. 197-204.
- Nehring, S., Essl, F., Klingenstein, F., Nowack, C., Rabitsch, W., Stöhr, O., Wiesner, C. & Wolter, C. (2010): Schwarze Liste invasiver Arten: Kriteriensystem und Schwarze Listen invasiver Fische für Deutschland und für Österreich. BfN-Skripten, in Druck.
- Nezdolij, V.K. & Mitrofanov, V.P. (1975): Natural reproduction of the grass carp, *Ctenopharyngodon idella*, in the Ili River. *Journal of Ichthyology* 15: 927-933.

- Nikol'skiy, G.V. & Verigin, B.V. (1966): The main biological features of the grass carp and the silver carp and their acclimatization in the waters of the country. In: Rastitel'noyadnyye ryby. Moscow, Pischevaya promyshelnost.
- Nixon, D.E. & Miller, R.L. (1978): Movements of grass carp, *Ctenopharyngodon idella*, in an open reservoir system as determined by underwater telemetry: Transactions of the American Fisheries Society 107: 146-148.
- Noble, R.L. & Germany, R.D. (1986): Changes in fish populations of Trinidad Lake, Texas, in response to abundance of blue tilapia. In: Stroud, R.H. (ed) Fish culture in fisheries management. American Fisheries Society, Bethesda, MD, pp. 455-461.
- Page, L.M. & Burr, B.M. (1991): A field guide to freshwater fishes of North America north of Mexico. The Peterson Field Guide Series, volume 42. Houghton Mifflin Company, Boston, MA.
- Pflieger, W.L. (1975): The fishes of Missouri. Missouri Department of Conservation, Jefferson City, MO. 343 pp.
- Pflieger, W.L. (1978): Distribution and status of the grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) in Missouri streams. Transactions of the American Fisheries Society 107: 113-118.
- Rose, S. (1972): What about the white amur? A superfish or a supercurse? Florida Naturalist 1972: 156-157.
- Scharf, B. & Dilewski, G. (1988): Untersuchungen zur Biologie, zur Verbreitung und zum Fang von Graskarpfen. Bericht für Ministerium für Landwirtschaft, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz, Mainz: 97 pp.
- Shireman, J.V. & Smith, C.R. (1983): Synopsis of biological data on the grass carp *Ctenopharyngodon idella* (Cuvier and Valenciennes, 1844). FAO Fisheries Synopsis No. 135. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy. 86 pp.
- Spindler, T. (1995): Fischfauna in Österreich. Ökologie - Gefährdung - Bioindikation - Fischerei - Gesetzgebung. Umweltbundesamt Monographien Band 53, Wien, 140 pp.
- Stott, B. (1977): On the question of the introduction of the grass carp (*Ctenopharyngodon idella* Val.) into the United Kingdom. Fisheries Management 8: 63-71.
- Stroganov, N.S. (1963): The selective capacity of the grass carp for food. In: Problemy rybokhozyaystvennogo ispol'zovaniya rastitel'noyadnykh ryb vo vodoyemakh SSSR. Ashkhabad, Turkmenian SSR, Acad. Sci. Press.
- Swingle, H.S. (1957): Control Of Pond Weeds By Use Of Herbivorous Fishes. In: Proc. 10th Annual Meeting Of Southern Weed Conference. Augusta, GA, pp. 11-17.
- Taylor, J.N., Courtenay, W.R. Jr. & McCann, J.A. (1984): Known impact of exotic fishes in the continental United States. In: Courtenay, W.R. Jr. & Stauffer, J.R. (eds) Distribution, biology, and management of exotic fish. Johns Hopkins Press, Baltimore, MD, pp. 322-373.
- Verigin, B.V., Viet, N. & Dong, N. (1963): Materials On Food Selectivity And The Daily Rations Of The Grass Carp. In: Problemy Rybokhozyaystvennogo Ispolzovaniya Rastitel'noyadnykh Ryb V Vodoyemakh SSR. Ashkhabad, Turkmenian SSR Acad. Sci. Press.
- Weber, E. (1971): Künstliche Vermehrung des Weißen Armur (*Ctenopharyngodon idella*). Österreichs Fischerei 24: 178-179.
- Welcomme, R.L. (1988): International introductions of inland aquatic species. FAO Fisheries Technical Paper 294: 318 pp.
- Wiesner, C., Schotzko, N., Cerny, J., Gutj, G., Davideanu, G. & Jepsen, N. (2008): JDS-2 Fish. In: ICPDR - International Commission for the Protection of the Danube River (eds) Results of the Joint Danube Survey 2, 14 August - 27 September 2007, CD-Rom, Wien.
- Wittenberg, R., Kenis, M., Blick, T., Hänggi, A., Gassmann, A. & Weber, E. (2005): Invasive alien species in Switzerland: an inventory of alien species and their threat to biodiversity and economy in Switzerland. CABI Bioscience Switzerland Centre report to Swiss Agency for Environment, Forest and Landscape. The environment in practice no. 0629. Federal Office for the Environment, Bern, 155 pp.
- Yaroshenko, M.F., Shalar', V.M., Naberezhnyy, A.I. & Kubrak, I.F. (1970): The biological causes of the deterioration in the technical quality of water in the Kuchurgan cooling lagoon of the Moldavian regional power station and ways of eliminating them. In: Biologicheskiye Resursy Vodoyemov Moldavii. No. 6, Kishinev, Shtiintsa Press.
- Zauner, G. & Eberstaller, J. (1999): Klassifizierungsschema der österreichischen Flußfischfauna in Bezug auf deren Lebensraumansprüche. Österreichs Fischerei 52: 198-205.

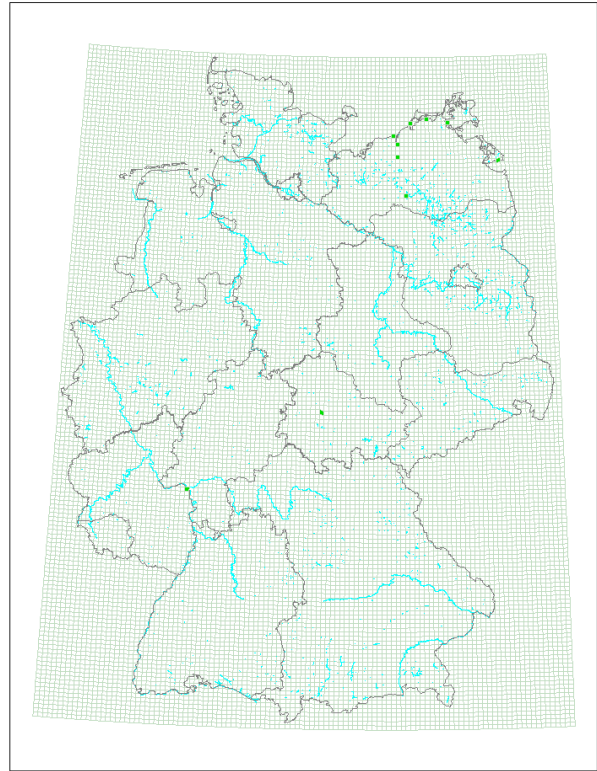
<http://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.asp?speciesID=514>

http://fisc.er.usgs.gov/Carp_ID/html/ctenopharyngodon_idella.html



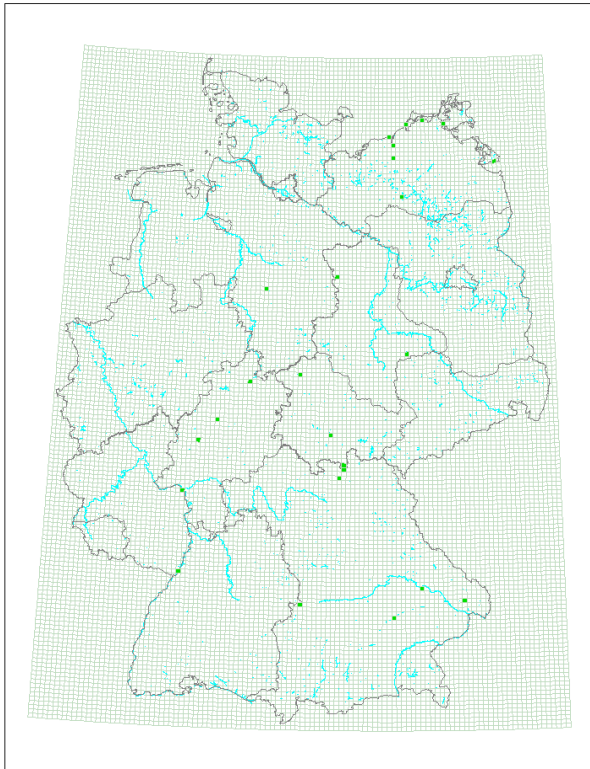
Ctenopharyngodon idella (1961 - 1970)

■ Ctenopharyngodon idella
 — Fließgewässernetz
 □ Bundesländergrenzen
 □ Raster (3'x5'Minuten)



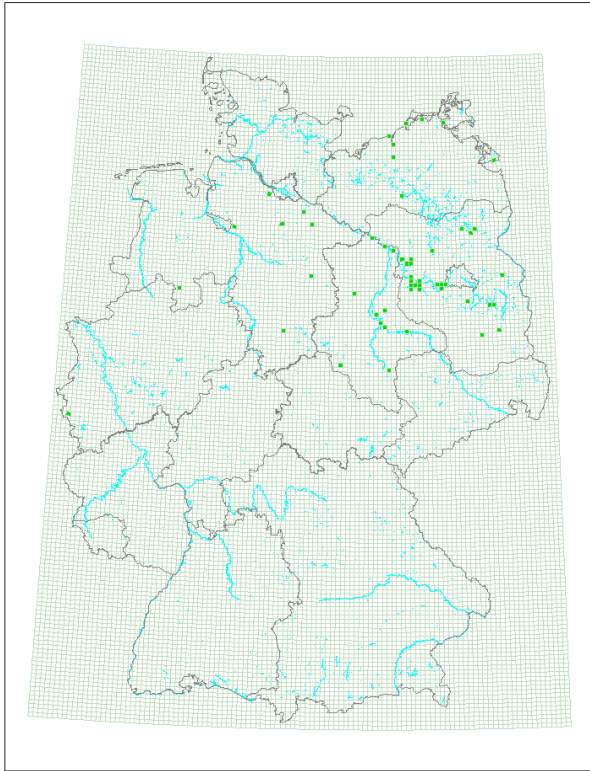
Ctenopharyngodon idella (1971 - 1980)

■ Ctenopharyngodon idella
 — Fließgewässernetz
 □ Bundesländergrenzen
 □ Raster (3'x5'Minuten)



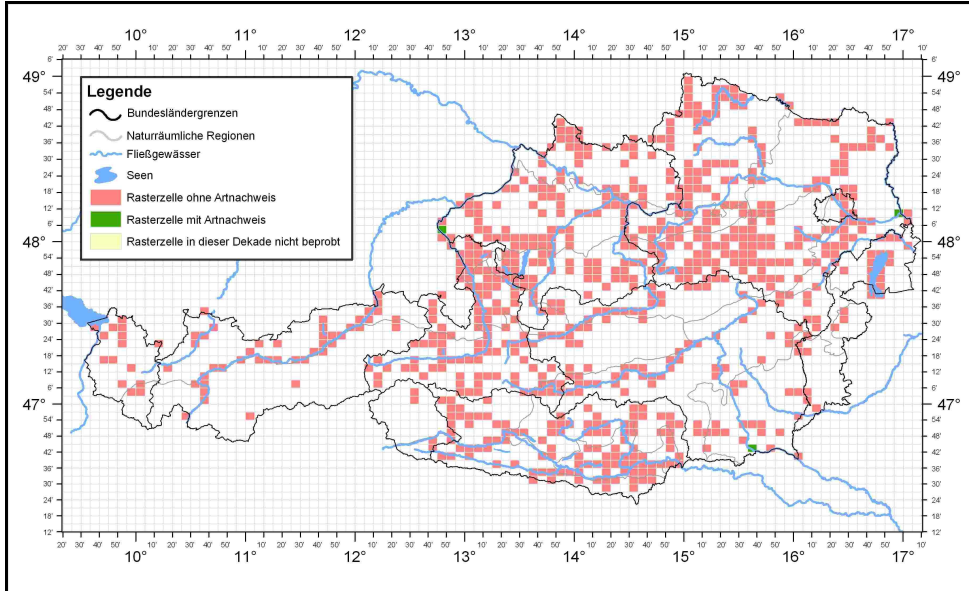
Ctenopharyngodon idella (1981 - 1990)

■ Ctenopharyngodon idella
 — Fließgewässernetz
 □ Bundesländergrenzen
 □ Raster (3'x5'Minuten)



Ctenopharyngodon idella (ab 2001)

■ Ctenopharyngodon idella
— Fließgewässernetz
 Bundesländergrenzen
 Raster (3'x5'Minuten)



Ctenopharyngodon idella – Gesamt