Mitt. POLLICHIA	78	175 – 187	9 Abb.	Bad Dürkheim 1991
				ISSN 0341-9665

Gernod Dilewski & Burkhard W. Scharf

Erfahrungen mit der Gewässerentkrautung durch Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella* Val.) in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse einer Umfrage

Kurzfassung

Dilewski, G. & Scharf, B.W. (1991): Erfahrungen mit der Gewässerentkrautung durch Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella* Val.) in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnis einer Umfrage. – Mitt. POLLICHIA, **78**: 175 – 187, 9 Abb., Bad Dürkheim

Seit etwa 1965 werden Graskarpfen in Gewässer der Bundesrepublik Deutschland eingesetzt. In einer von 1986 bis 1987 durchgeführten, bundesweiten Umfrage wurden die Auswirkungen dieser Besatzmaßnahmen auf die Gewässer ermittelt. Die Auswertung von 119 Fragebögen ergaben: Am häufigsten erfolgte der Graskarpfenbesatz in künstlichen Gewässern, und zwar allermeist von Angelvereinen durchgeführt. Seit 1983 ist der Besatz mit Graskarpfen rückläufig. Bei einem Besatz bis etwa 50 Graskarpfen pro Hektar verkrauteter Wasserfläche haben die gewässerspezifischen Eigenschaften einen gravierenden Einfluß auf das Entkrautungsergebnis, so daß alle Übergänge von keiner Pflanzenreduktion bis zum vollständigen „Kahlfressen" des Gewässers auftreten. Bei einem höheren Besatz in einem geschlossenen, für die Haltung des Graskarpfens geeigneten Gewässser ist generell mit einer vollständigen Entfernung der Pflanzenbestände zu rechnen.

Die Auswirkung macht sich erst einige Jahre nach dem Besatz bemerkbar. In der Regel endet sie mit einer vollständigen Beseitigung der höheren Pflanzen einschließlich des Schilfgürtels. Eine Teilentkrautung, die allermeist angestrebt wird, läßt sich nur unter der Voraussetzung gewährleisten, daß der Graskarpfenbestand reguliert werden kann, d.h. das Gewässer muß ablaßbar sein.

Abstract

Dilewski, G. & Scharf, B.W. (1991): Erfahrungen mit der Gewässerentkrautung durch Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella* Val.) in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnis einer Umfrage

[Experience with grass carp (*Ctenopharyngodon idella* Val.) for the control of aquatic plants in the Federal Republic of Germany. Results of an inquiry]. – Mitt. POLLICHIA, **78**: 175 – 187, 9 Abb., Bad Dürkheim

Approximately since 1965, grass carps have been inserted in waters of the Federal Republic of Germany. In a nation wide survey carried out between 1986 and 1987, the effects of these stockings were determined. The evalutation of 119 questionnaires indicated that grass carps were mainly released in artificial ponds and mainly by fishing clubs. The stocking with grass carps has been declining since 1983.

At a rate of approximately up to 50 grass carps/ha weed filled water surface the specific characteristics of the body of water have a decisive influence on the results. All transitions from no plant reduction to complete eradication of all plants are possible. Higher stocking rates in stagnant waters suitable for grass carps generally led to a total elimination of aquatic plants. The effects are not noticable until serveral years after the original stocking took place. Usually it ends with the complete eradication of all higher plants, including the reed.

Partial plant elimination, which is virtually always aspired, may be achieved only under the condition that the stocking density can be regulated, meaning that the pond is drainable.

Résumé

DILEWSKI, G. & SCHARF, B.W. (1991): Erfahrungen mit der Gewässerentkrautung durch Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella* VAL.) in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnis einer Umfrage [Expérience avec le poisson amour blanc (*Ctenopharyngodon idella* VAL.) pour limiter la végétation aquatique à l'Allemagne fédérale. Résultat d'une enquête]. – Mitt. POLLICHIA, **78**: 175 – 187, 9 Abb., Bad Dürkheim

Depuis environ 1965, des eaux douces de la RFA sont peuplées par des amours blancs (=carpe herbivore ou carpe verte). Les effets de ce peuplement sont étudiés dans une enquête en Allemagne, faite entre 1986 et 1987. Cette enquête fait apparaître que, dans la plupart des cas, les amours blancs ont été déposés dans des eaux artificielles, par des clubs de pêche. Depuis 1983, la fréquence du peuplement a diminué. Jusqu'à une quantité de 50 amours blancs par ha d'eau avec des plantes aquatiques, on peut remarquer que les caractères spécifiques de ces eaux, influeront de façon très importantes sur l'élimination des plantes. On a observé toutes les transitions entre aucune élimination et une élimination complète des plantes. Dans le cas d'un peuplement très important des amours blancs, dans des eaux fermées, terrain très propice à leur croissance, l'élimination des plantes aquatiques sera totale.

On peut, généralement, au bout de quelques années, remarquer les effets dûs à la présence de l'amour blanc. En général, cela se termine avec l'élimination totale des plantes aquatiques ainsi que des roseaux. Une réduction, partielle des plantes aquatiques, ce qui est généralement souhaité, n'est possible qu'à la condition que le peuplement par l'amour blanc soit régulé et que, pour cela, les eaux puissent être vidées.

1. Einleitung

Seit Mitte der 60er Jahre werden Graskarpfen, in Ostasien beheimatete pflanzenfressende Fische, in die Bundesrepublik Deutschland eingeführt. Durch Besatzmaßnahmen, überwiegend mit dem Ziel der Gewässerentkrautung, wurde der Graskarpfen im gesamten Bundesgebiet verbreitet. Auch in Rheinland-Pfalz ist er in viele Gewässer einsetzt worden (Abb. 1). Eine Einbürgerung ist aufgrund der besonderen Fortpflanzungsbiologie (STANLEY et al. 1978) weitgehend auszuschließen. Die Vermehrung erfolgt in spezialisierten Zuchtbetrieben des In- und Auslandes durch künstliche Fortpflanzung.

Nur selten erfolgten im Zuge des Graskarpfeneinsatzes in bundesdeutschen Gewässern begleitende wissenschaftliche Untersuchungen (z.B. KUCKLENTZ 1985, RESCHKE 1979). Um die bisherigen Erfahrungen mit der Gewässerentkrautung durch Graskarpfen zusammenzufassen und auszuwerten, wurde eine bundesweite Befragung durchgeführt, deren wichtigste Ergebnisse hier dargestellt und diskutiert werden.

2. Material und Methode

Zur Durchführung der Umfrage wurde ein Fragebogen entworfen, der sich im allgemeinen Teil mit gewässerspezifischen Daten (z.B. Gewässergröße, -tiefe, Pflanzenvorkommen, Raubfischbestand) befaßt, im speziellen Teil mit den Besatzdaten und Auswirkungen des Graskarpfenbesatzes insbesondere auf die Vegetation.

Da in der Bundesrepublik Deutschland die Angelfischerei an den meisten befischbaren Gewässern vertreten ist, wurden bei der Umfrage gezielt Angelvereine angesprochen. Die Verteilung der Fragebogen erfolgte im Nov. 1986 bis Dez. 1987 und wurde unterstützt von einigen dem Verband Deutscher Sportfischer (VDSF) angeschlossenen Landesverbänden, zahlreichen Fischereibehörden und Fischereiwissenschaftlern und verschiedenen Naturschutzverbänden.

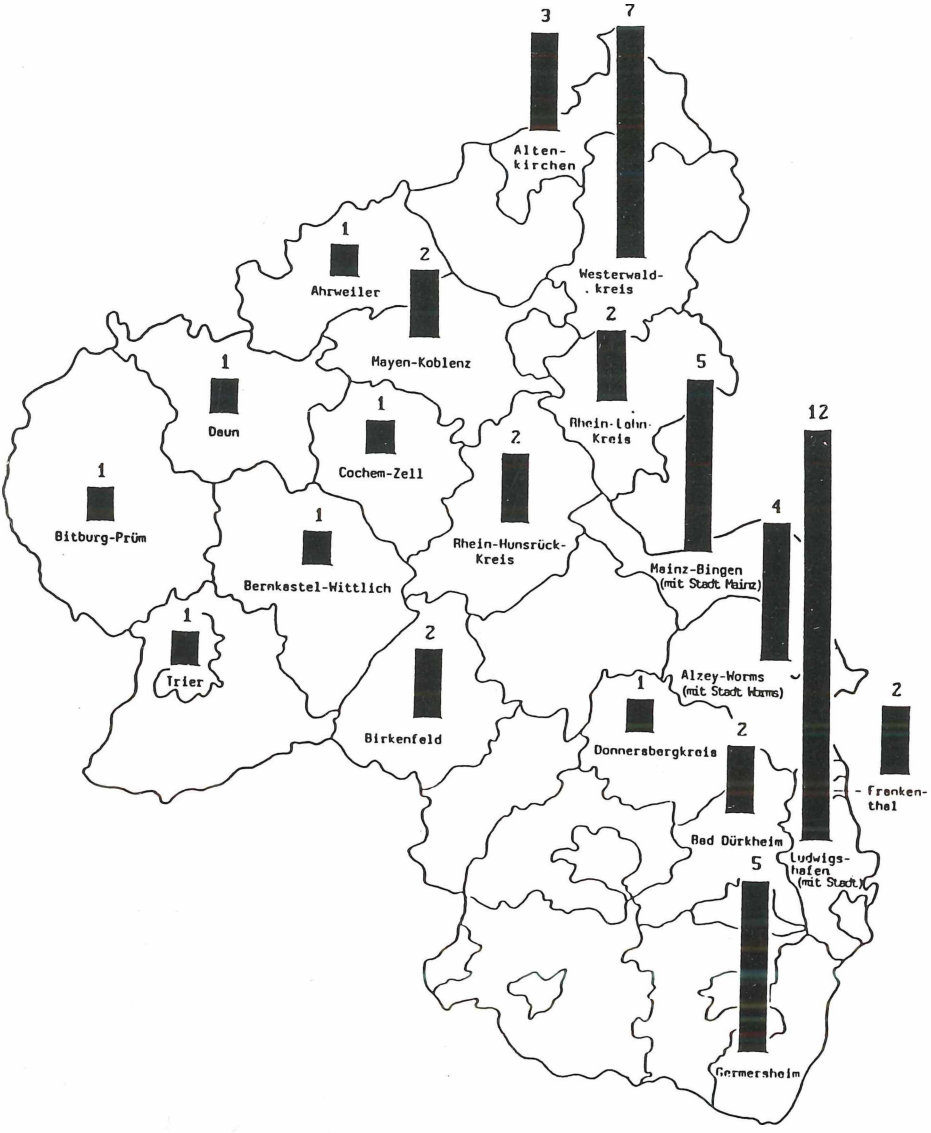


Abb. 1: Anzahl der Gewässer, in denen Graskarpfen eingesetzt wurden, in Landkreisen von Rheinland-Pfalz (aus DILEWSKI & SCHARF 1988).

Weiterhin wurden die in den Graskarpfen-Fangmeldungen der Angelsportzeitschriften „Blinker" und „Fisch und Fang" von 1970 bis 1986 genannten Gemeinden mit der Bitte angeschrieben, den Fragebogen an die betreffenden Fischereiberechtigten weiterzuleiten.

In einigen Fällen, in denen der Fragebogen unvollständig oder lückenhaft ausgefüllt worden war, erfolgte eine schriftliche bzw. telefonische Rückfrage oder der Fragebogen wurde im Rahmen einer Ortsbesichtigung ergänzt. Nicht erfaßt wurden Gewässer, in denen eine gewerbliche Fischproduktion betrieben wird. Insgesamt lagen für 119 Gewässer beantwortete Fragebogen zur Auswertung vor; 23 weitere Fragebögen waren in wesentlichen Teilen unvollständig beantwortet und wurden deshalb nicht für die Auswertung berücksichtigt.

Bei der Auswertung der Fragen 6-12 (siehe Ergebnisse) wurden die Fließgewässer nicht berücksichtigt, da Angaben über die Auswirkungen des Graskarpfenbesatzes fehlten. Unberücksichtigt blieben bei diesen Fragen auch Gewässer, in denen der Graskarpfenbesatz erst nach 1984 erfolgte, da sich erfahrungsgemäß die Auswirkungen erst nach einigen Jahren zeigen. Die in den Fragen 6-12 angegebenen Prozentzahlen beziehen sich auf die verbleibende Zahl von 103 Gewässern.

3. Ergebnisse

Erfaßt wurden bei der Umfrage 15 Gewässer in Bayern, 11 in Baden-Württemberg, 10 in Hessen, 22 in Nordrhein-Westfalen, 6 in Niedersachsen, 10 in Schleswig-Holstein, 43 in Rheinland-Pfalz und 2 im Saarland.

Frage 1: Gewässertyp?

In den meisten Fällen wurden die Graskarpfen in künstliche Stillgewässer eingesetzt (siehe Abb. 2). 15 Vorkommen wurden von natürlichen Seen gemeldet und vier Vorkommen aus Fließgewässern. In zehn Fällen erfolgte der Einsatz in Gräben und Kanäle.

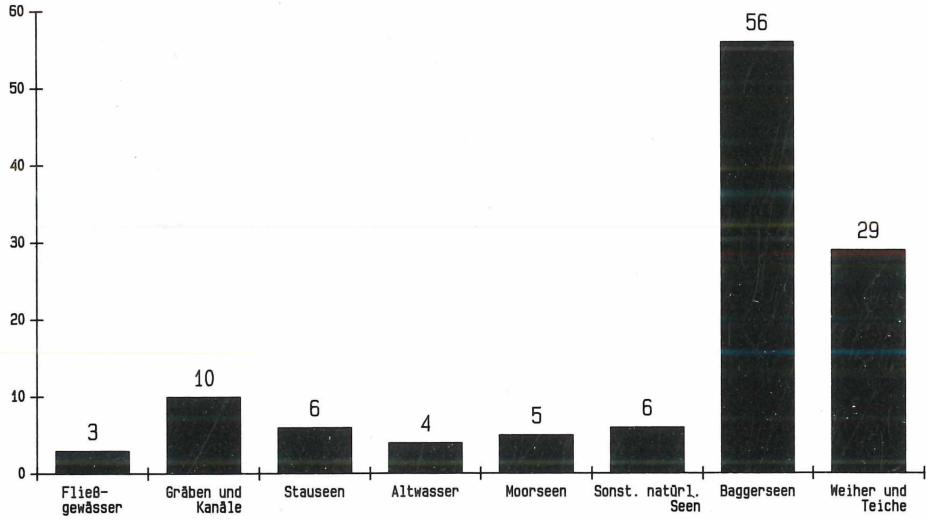


Abb. 2: Graskarpfenbesatz unterteilt nach Gewässertypen.

Frage 2: Verantwortlich für den Graskarpfenbesatz?

Bei 80 % der genannten Gewässer waren Angelvereine für den Graskarpfenbsatz verantwortlich. In den übrigen Fällen wurde der Besatz von Behörden veranlaßt, etwa zur Entkrautung gemeindeeigener Bade- oder Angelseen oder Stauseen und Kanäle. Allerdings wurden 96 % der ausgewerteten Fragebögen von Angelvereinen beantwortet.

Frage 3: Zeitpunkt des Graskarpfenbesatzes?

Der Zeitraum der gemeldeten Graskarpfenbesatzmaßnahmen erstreckt sich von 1968 bis 1986 (siehe Abb. 3). Ein deutlicher Anstieg der Besatztätigkeit erfolgte von 1968 bis 1982. In dem Zeitraum von 1983 bis 1986 ist ein leichter Rückgang zu verzeichnen. Erfolgte ein mehrmaliger Besatz im selben Gewässer, so wurde für jeden zutreffenden Zeitintervall jeweils ein Besatz berücksichtigt.

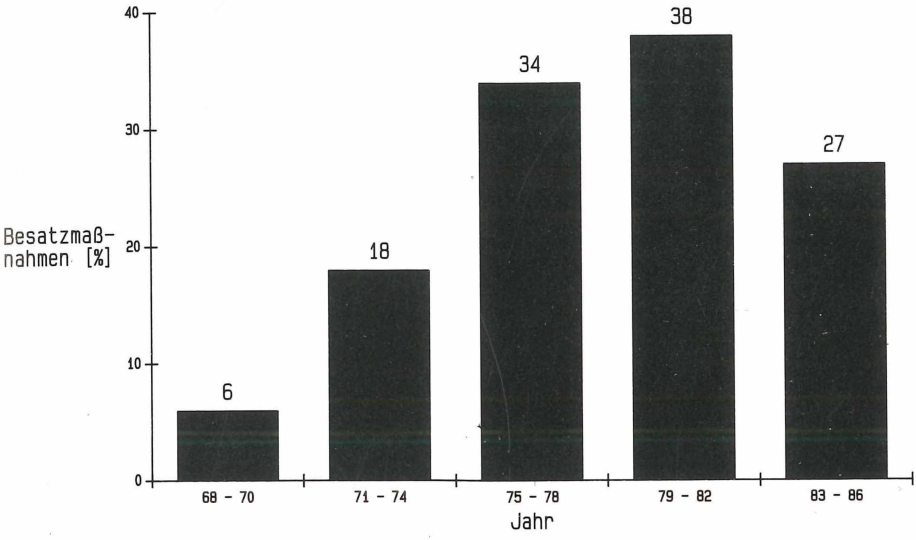


Abb. 3: Zeitliche Entwicklung der Häufigkeit von Graskarpfenbesatzmaßnahmen.

Frage 4: Alter der Satzfische?

In 62 % der gemeldetetn Gewässer wurden mindestens dreisömmrige Graskarpfen eingesetzt. In 33 % erfolgte ein Besatz mit zweisömmrigen und in 5 % mit einsömmrigen Graskarpfen.

Frage 5: Verluste?

Die unmittelbar nach dem Besatz registrierten Verluste betrugen durchschnittlich 7 % der eingesetzten Graskarpfen. Als häufigste Ursachen für diese Verluste wurden Transportschäden angegeben. In den Jahren nach dem Besatz betrug die registrierte Verlustrate 4,8 %. In diesen Angaben sind weder die Verluste durch Raubfische, Vögel und Entkommen noch die Reduzierung des Graskarpfenbestandes durch Angler enthalten.

Frage 6: Reduktion der Wasserpflanzen?

In 81 % der Gewässer wurde eine Reduktion der Wasserpflanzen nach dem Graskarpfenbesatz festgestellt. 44 % der Gewässer wurden nach dem Besatz vollständig entkrautet, bei 25 %

blieb etwa ein Viertel der Vegetation erhalten, bei 10 % die Hälfte. Eine maximale Reduktion von einem Viertel der Wasserpflanzen wurde lediglich für 2 % der Gewässer gemeldet (siehe Abb. 4).

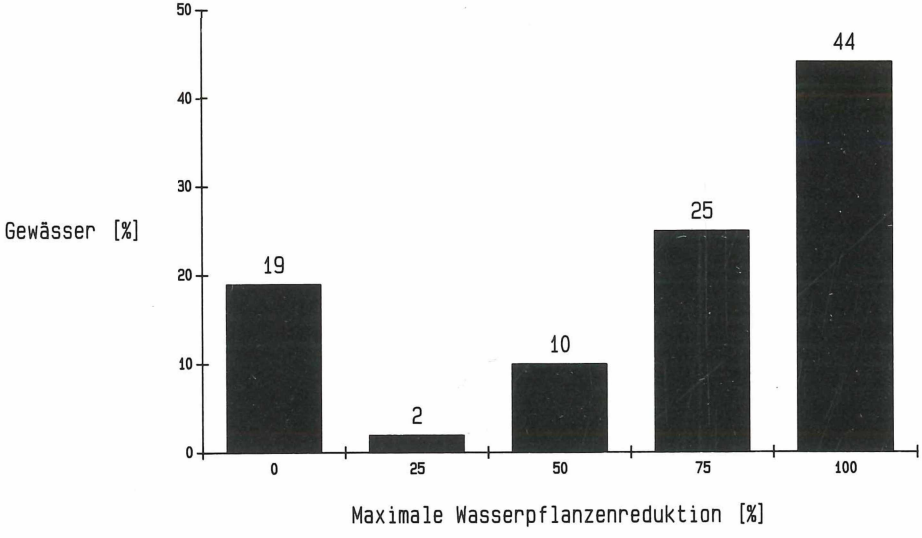


Abb. 4: Maximale Reduktion der Wasserpflanzen nach dem Graskarpfenbesatz (0 % = keine Reduktion, 100 % vollständige Entkrautung).

Frage 7: Besatzdichte?

Die Angaben zur Besatzdichte sind für alle ausgewerteten Gewässer in Abbildung 5 dargestellt. Bei einer Besatzdichte bis ca. 50 Graskarpfen pro Hektar verkrauteter Wasserfläche finden sich sowohl Gewässer mit vollständiger Entkrautung als auch solche ohne jegliche Pflanzenreduktion. In allen Gewässern mit höherer Besatzdichte wurde der Pflanzenbestand dagegen weitgehend oder vollständig entfernt – ausgenommen ist der Besatz mit einsömmrigen Graskarpfen, bei dem sich erhebliche Abweichungen zeigen.

Frage 8: Zeitliche Entwicklung der Pflanzenreduktion?

Der Zeitraum, in dem eine Reduzierung der Wasserpflanzen eintritt, ist insbesondere abhängig von der Besatzdichte (siehe Abb. 6). Bei weniger als 30 Graskarpfen pro Hektar verkrauteter Wasserfläche erfolgte die maximale Entkrautung durchschnittlich erst sechs Jahre nach dem Besatz, bei mehr als 90 Graskarpfen wurde dieses Stadium im Mittel bereits nach vier Jahren erreicht. Nur in Ausnahmefällen und bei sehr hoher Besatzdichte erfolgte bereits im ersten Jahr eine vollständige Pflanzenbeseitigung.

Frage 9: Erneute Zunahme des Pflanzenbestandes?

In 16 % der Gewässer hat der Pflanzenbestand, nachdem eine Reduktion eingetreten war, erneut zugenommen. Im Mittel betrug der Zeitraum zwischen Besatz und erneuter Zunahme der Wasserpflanzen 9,3 Jahre.

Frage 10: Abnahme der Sichttiefe im Zuge der Pflanzenreduktion?

33 % der Befragten meldeten eine Abnahme der Sichttiefe im Zuge der Pflanzenreduktion.

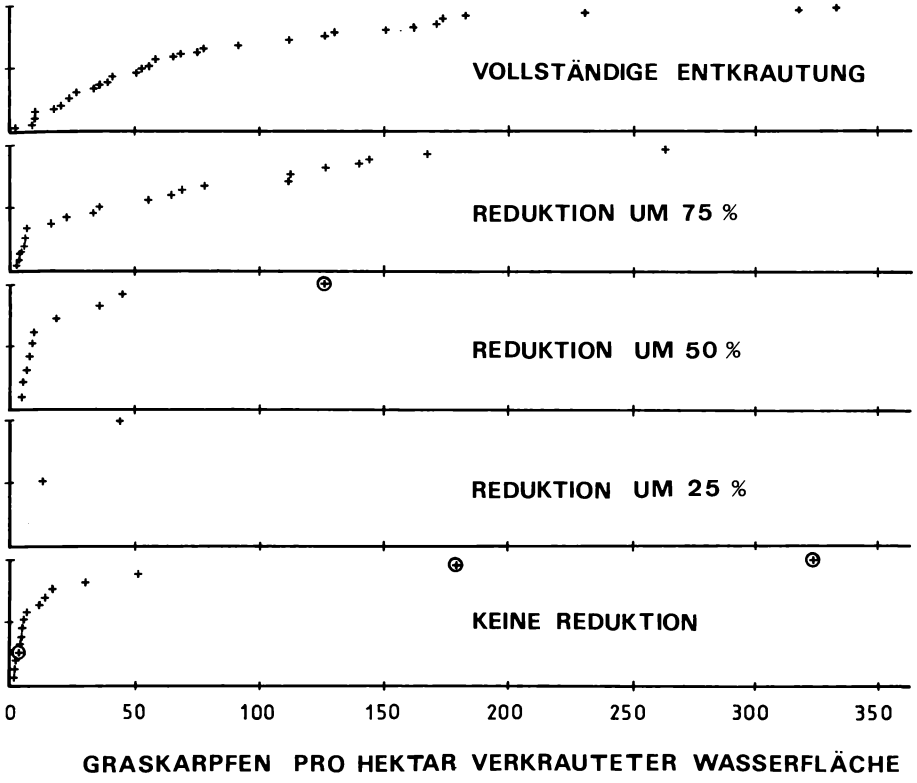


Abb. 5: Zusammenhang zwischen der Dichte des Graskarpfenbesatzes pro Hektar verkrauteter Wasserfläche und der Reduktion ihres Pflanzenbestandes. Die Reduktion des Pflanzenbestandes ist in fünf Stufen unterteilt und geht von keiner Reduktion bis zur vollständigen Entkrautung. Zur bildlichen Darstellung des Zusammenhangs wurde folgendermaßen vorgegangen: Zuerst wurden die einzelnen Gewässer (mit je einem Kreuz gekennzeichnet) nach aufsteigender Besatzdichte innerhalb der einzelnen Stufen sortiert (X-Achse). Um die Kreuze auf der X-Achse zu entzerren, wurden sie in vertikaler Richtung voneinander abgehoben. Das oberste Kreuz innerhalb einer Stufe, also das Gewässer mit dem höchsten Besatz, liegt auf der vollen Höhe. Der Höhenunterschied zwischen den einzelnen Gewässern ist gleich. Gibt es in einer Stufe nur zwei Gewässer, wie z. B. bei der Pflanzenreduktion um 25 %, so befindet sich das eine Gewässer auf halber, das andere auf voller Höhe. Gewässer mit einem Besatz einsömmriger Graskarpfen sind durch eingekreiste Kreuze gekennzeichnet. – Es zeigt sich, daß bei einem Besatz bis etwa 50 Graskarpfen pro Hektar verkrauteter Wasserfläche alle Übergänge von keiner Pflanzenreduktion bis zum vollständigen „Kahlfressen" des Gewässers auftreten. Bei einem höheren Besatz ist generell mit einer vollständigen Entfernung des Pflanzenbestandes zu rechnen, ausgenommen beim Besatz mit einsömmrigen Graskarpfen.

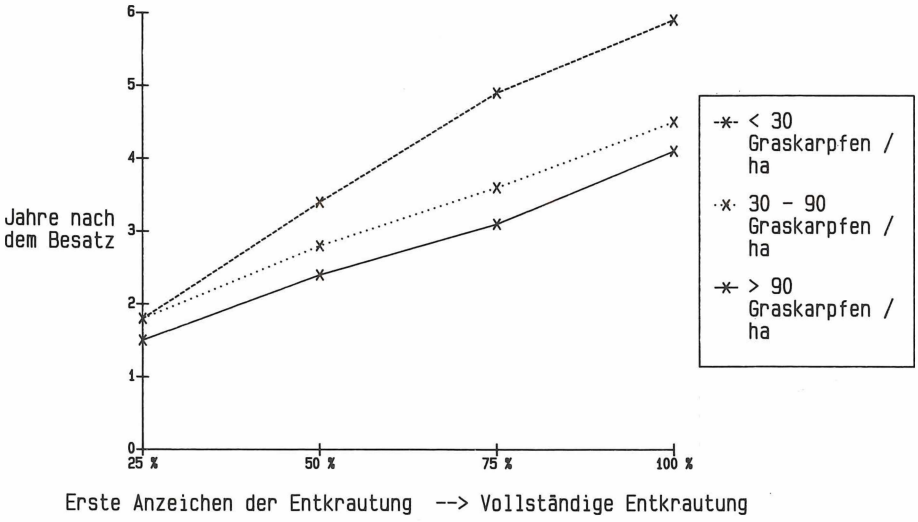


Abb. 6: Durchschnittlicher zeitlicher Verlauf der Pflanzenreduktion bei unterschiedlichen Besatzdichten (Graskarpfen pro Hektar verkrauteter Wasserfläche) in Gewässern mit vollständiger Entkrautung.

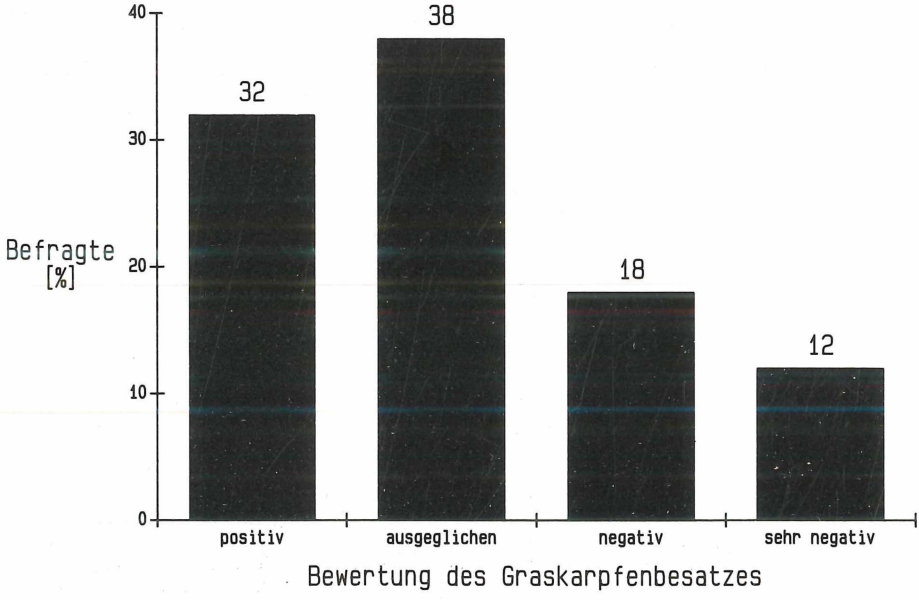


Abb. 7: Beurteilung des Graskarpfenbesatzes gemäß Umfrage.

Frage 11: Wiederfang?

Im Durchschnitt wurden 25 % der eingesetzten Graskarpfen mit der Angel wiedergefangen. Der Nahrungsvorrat an Wasserpflanzen hatte nur eine geringe Bedeutung für den Wiederfang. In Gewässern ohne erkennbare Pflanzenreduktion lag die durchschnittliche Wiederfangrate bei 21 %, in vollständig entkrauteten Gewässern betrug sie 29 %.

Frage 12: Beurteilung des Graskarpfenbesatzes?

32 % der Befragten beurteilten den Besatz positiv, 30 % negativ oder sehr negativ und für 38 % war der Besatz bezüglich der Vor- und Nachteile ausgeglichen (siehe Abb. 7). Als Gründe für eine positive Beurteilung wurden eine erfolgreiche Entkrautung und eine gute Eignung als Sportfisch am häufigsten genannt. Gründe für die nachteilige Beurteilung des Graskarpfenbesatzes waren die Zerstörung der Fisch-Laichgebiete, Verlust aller Pflanzen und das Auftreten von Algenblüten.

4. Diskussion

Die in der Umfrage erfaßten Daten resultierten nicht aus exakten Messungen, sondern aus häufig mehrere Jahre zurückliegenden Beobachtungen und Schätzungen. Die fehlerhafte Angabe von Jahresdaten, Besatz- und Fangmengen etc. ist deshalb nicht auszuschließen. Allerdings werden in vielen Angelvereinen Statistiken über Besatz und Wiederfang geführt und speziell geschulte Gewässerwarte zur Betreuung des Gewässers eingesetzt.

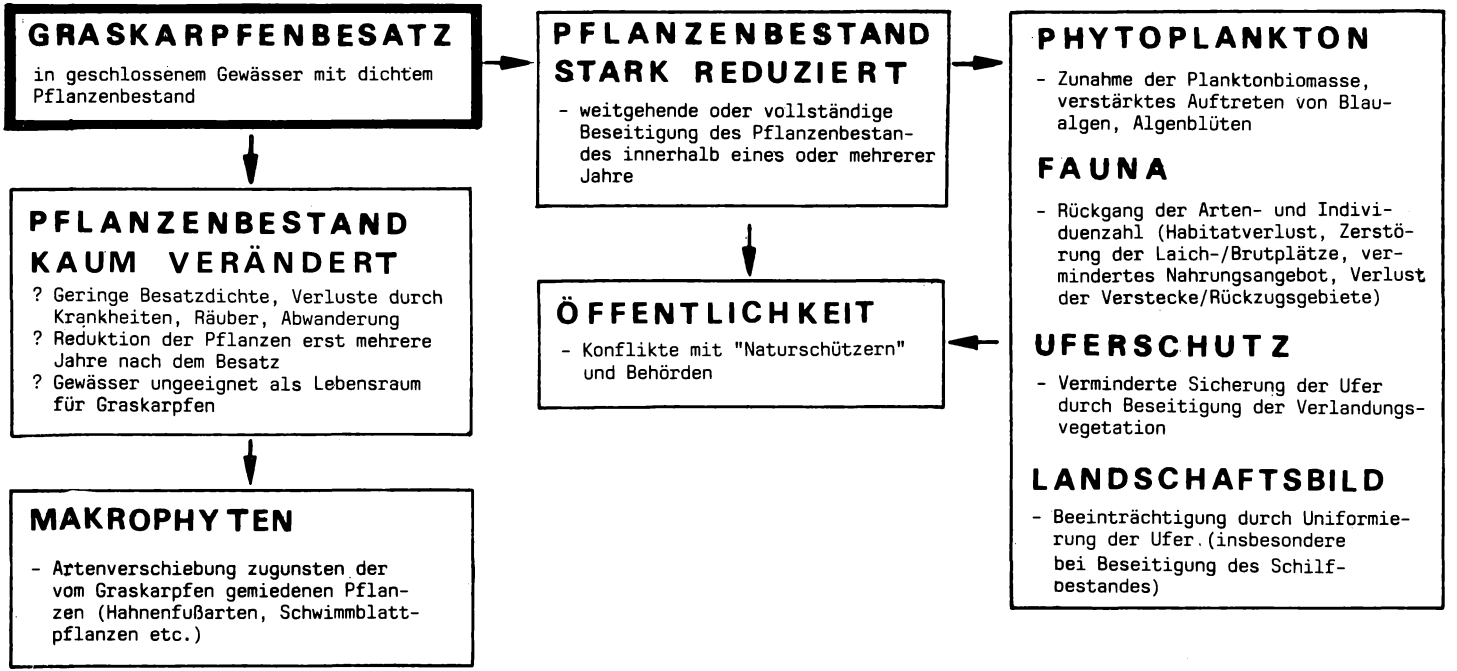
Weiterhin wird für die Auswertung ein kausaler Zusammenhang zwischen Graskarpfenbesatz und nachfolgenden Ereignissen wie der Reduktion des Pflanzenbestandes oder der Abnahme der Sichttiefe zugrunde gelegt. Im Laboratorium läßt sich ein solcher Bezug unter standardisierten Bedingungen herstellen, im Freiland ist dieser Nachweis aufgrund der Komplexität des Ökosystems schwierig zu erbringen.

Aus den Daten der Umfrage wird deutlich, daß eine Entfernung höherer Wasserpflanzen (ggf. mit einem Restbestand vom Graskarpfen ungern gefressener Arten wie Hahnenfußarten und verschiedenen Schwimmblattpflanzen) aus geschlossenen Gewässern durch den Besatz mit Graskarpfen erreicht werden kann. Je höher die Besatzdichte gewählt wird, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit einer Pflanzenentfernung (siehe Abb. 5) und desto kürzer ist der Zeitraum, in dem diese erreicht wird (siehe Abb. 6). Voraussetzung ist, daß eine Abwanderung unmöglich ist und das Gewässer den Lebensansprüchen des Graskarpfens (SHIREMAN & SMITH 1983) gerecht wird. Dies ist in der Regel in solchen Gewässern gegeben, in denen sich auch der Karpfen *Cyprinus carpio* problemlos halten läßt. Beim Einsatz einsömmriger Graskarpfen sind offensichtlich Verluste durch Räuber und Krankheiten höher und weniger kalkulierbar als bei älteren Fischen.

Mit einer erneuten Zunahme des Pflanzenbestandes ist bei Dezimierung der eingesetzten Graskarpfen durch Verluste, Wiederfang oder Altersstерblichkeit zu rechnen. Das Höchstalter der Graskarpfen wird in der Literatur mit 15-20 Jahren angegeben (SHIREMAN & SMITH 1983).

Mögliche Folgeerscheinungen der Pflanzenentfernung, die sich aus der Umfrage oder den Ortsbesichtigungen ergaben, werden in Abb. 8 dargestellt. Mit erheblichen Auswirkungen auf die Gewässerfauna ist insbesondere bei der Beseitigung aller Pflanzen zu rechnen (HESTAND et al. 1986).

In den meisten Fällen, in denen eine Entkrautung im Zuge des Graskarpfenbesatzes registriert worden war, setzte sich diese bis zur weitgehenden oder vollständigen Entfernung des Pflanzenbestandes fort (siehe Abb. 4). Soll der Pflanzenbestand dagegen lediglich auf ein gewünschtes Maß reduziert werden, so sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich, die ein vollständiges „Kahlfressen" verhindern. Hier wäre in erster Linie an die Regulierung des Graskarp-


GRASKARPFENBESATZ
in geschlossenem Gewässer mit dichtem Pflanzenbestand
PFLANZENBESTAND KAUM VERÄNDERT
? Geringe Besatzdichte, Verluste durch Krankheiten, Räuber, Abwanderung
? Reduktion der Pflanzen erst mehrere Jahre nach dem Besatz
? Gewässer ungeeignet als Lebensraum für Graskarpfen
MAKROPHYTEN
- Artenverschiebung zugunsten der vom Graskarpfen gemiedenen Pflanzen (Hahnenfußarten, Schwimmblattpflanzen etc.)
PFLANZENBESTAND STARK REDUZIERT
- weitgehende oder vollständige Beseitigung des Pflanzenbestandes innerhalb eines oder mehrerer Jahre
ÖFFENTLICHKEIT
- Konflikte mit "Naturschützern" und Behörden
PHYTOPLANKTON
- Zunahme der Planktonbiomasse, verstärktes Auftreten von Blaualgen, Algenblüten
FAUNA
- Rückgang der Arten- und Individuenzahl (Habitatverlust, Zerstörung der Laich-/Brutplätze, verminderte Nahrungsangebot, Verlust der Verstecke/Rückzugsgebiete)
UFERSCHUTZ
- Verminderte Sicherung der Ufer durch Beseitigung der Verlandungsvegetation
LANDSCHAFTSBILD
- Beeinträchtigung durch Uniformierung der Ufer (insbesondere bei Beseitigung des Schilfbestandes)

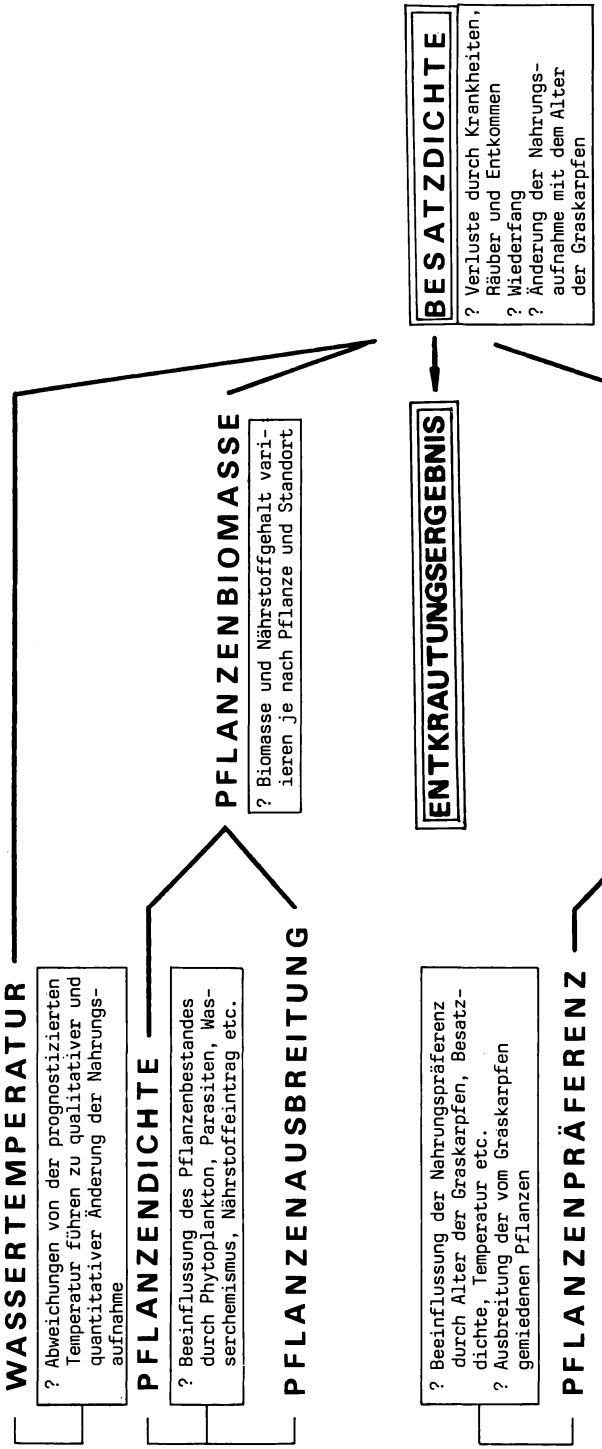


Abb. 9: Wesentliche Faktoren, die die Entkrautung eines stehenden Gewässers durch Graskarpfen beeinflussen (nach SWANSON 1986, verändert), und Unsicherheiten in der Prognose der Entkrautung.

fenbestandes zu denken. Allerdings kann ein gezielter Wiederfang weder mit der Angel noch, je nach Gewässerbeschaffenheit, mit der Netz- oder Elektrofischerei gewährleistet werden (SCHARF & DILEWSKI 1988). Eine zuverlässige Kontrolle des Graskarpfenbestandes kann nur in ablaßbaren Gewässern und flachen Gräben und Kanälen erfolgen.

Neben der Besatzdichte wird die Effektivität der Gewässerentkrautung durch zahlreiche andere Faktoren bestimmt (siehe Abb. 9). Offensichtlich haben diese Faktoren bei niedrigen Besatzdichten einen gravierenden Einfluß auf die Pflanzenreduktion, so daß die gleiche Besatzdichte in verschiedenen Gewässern sehr unterschiedliche Ergebnisse bringt. Mit steigender Besatzdichte werden die übrigen Faktoren kompensiert, so daß letztendlich in allen Gewässern der Pflanzenbestand entfernt wird.

Auch auf der Basis gewässerspezifischer Daten erstellte Besatzempfehlungen erscheinen kaum geeignet, eine dauerhafte Entkrautung auf lediglich einem Teil der Wasserfläche ohne steuernde Eingriffe zu gewährleisten. Die in einer solchen Prognose beinhalteten unvermeidbaren Unsicherheiten (siehe Abb. 9) können gravierende Auswirkungen auf das Entkrautungsergebnis haben.

Bezüglich der Beurteilung des Graskarpfenbesatzes (siehe Abb. 7) ist zu berücksichtigen, daß hier lediglich das Urteil einer Gruppe mit bestimmten Nutzungsinteressen vorliegt. Insbesondere Belange des Naturschutzes (SCHARF & DILEWSKI 1988) und der Veterinärmedizin (BOHL 1979, AHNE 1982), die bei dieser Beurteilung vermutlich weitgehend unberücksichtigt blieben, haben zu erheblichen Vorbehalten und gesetzlichen Beschränkungen bezüglich des Einsatzes von Graskarpfen und anderen fremden Fischarten geführt. Seit 1987 verbietet das Fischereirecht in den Ländern Bayern und Nordrhein-Westfalen den Einsatz der Graskarpfen. In den übrigen Bundesländern ist eine fischerei- oder naturschutzrechtliche Genehmigung für den Besatz erforderlich.

5. Literaturverzeichnis

AHNE, W. (1981): Zur Frage der Verschleppung von Krankheitserregern mit dem Fischbesatz. – Der Fischwirt, **32**: 79 – 82.

BOHL, M. (1979): Disease control and reproduction of grass carp in Germany. – Proceedings of the grass carp conference, Gainesville, Florida: 243 – 251.

DILEWSKI, G. & SCHARF, B.W. (1988): Verbreitung des Graskarpfens (*Ctenopharyngodon idella* VAL.) und ökologische Auswirkungen in Rheinland-Pfalz. – Natur und Landschaft, **63**: 507 – 510.

HESTAND, R.S., UNDERWOOD, J.L. & THOMPSON, B.Z. (1986): Efficacy of tripliod grass carp in central Florida lakes. – Proceedings, 26th Ann. Meet. Aquatic Plant Management Society, Sarasota, Florida. (Abstract)

KUCKLENTZ, V. (1985): Restoration of a small lake by combined mechanical and biological methods. – Verh. Internat. Verein. Limnol., **22**: 2314 – 2317.

RESCHKE, M. (1979): Erprobung eines biologischen Verfahrens zur Entkrautung von Entwässerungsgräben und seine Integration in bestehende Unterhaltungsmaßnahmen. – Interner Bericht, Landwirtschaftskammer Weser-Ems, Pflanzenschutzamt Oldenburg, 1 – 49.

SCHARF, B.W. & DILEWSKI, G. (1988); Untersuchungen zur Biologie zur Verbreitung und zum Fang von Graskarpfen. – Ergebnisbericht an das Ministerium für Landwirtschaft, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz, 1 – 97.

SHIREMAN, J.V. & SMITH, C.R. (1983): Synopsis of the biological data on the grass carp Ctenopharyngodon idella (Cuvier and Valenciennes, 1844). – FAO Fisheries Synopsis, no. 135: 1 – 86.

STANLEY, J.G., MILEY, W.W. & SUTTON, D.L. (1978): Reproductive requirements and likelihood for naturalization of escaped grass carp in the United States. – Trans. Amer. Fisheries Soc., **107**: 119 – 128.

SWANSON, D.E. (1986): Grass carp stocking model and associated impacts of their introduction in Colorado cold-water lakes. – Colorado Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, Colorado State University, Fort Collins, Thesis, 148 pp.

Ein Literaturverzeichnis mit 1000 Zitaten kann bei Herrn Dr. B. Scharf angefordert werden.

(Bei der Schriftleitung eingegangen am 02.04.1991)

Anschrift der Verfasser:
Dipl. Ing. (FH) Gernod Dilewski, Arenberger Str. 179, D-5400 Koblenz.
Dr. Burkhard Scharf, Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz, Am Zollhafen 9, D-6500 Mainz 1.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der POLLICHIA

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 78

Autor(en)/Author(s): Scharf Burkhard W., Dilewski Gernod

Artikel/Article: Erfahrungen mit der Gewässerentkrautung durch Graskarpfen (Ctenopharyngodon ideüa Val.) in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse einer Umfrage 175-187