

# Möglichkeiten der Futtereinsparung bei der Karpfenproduktion

M. Pfeifer und Dr. G. Füllner,

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Referat Fischerei Königswartha

## Einleitung

Die Fütterung der Karpfen zur Steigerung des Flächenertrages und der individuellen Zuwachsleistung wird im Gegensatz zu anderen Nutztieren der Landwirtschaft erst seit rund hundert Jahren gezielt in der Teichwirtschaft angewendet. Vorher basierte der Zuwachs nur auf der Nutzung der vorhandenen Naturnahrung. Dementsprechend gering fielen die Hektarerträge mit 100 bis 150 kg Abfischung aus. Wenn auch schon erste gezielte Versuche zur Fütterung der Karpfen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in Mitteleuropa vorgenommen wurden (ŠUSTA 1888, KINZE 1888), so dauerte es doch noch einige Jahre bis sich die Fütterung nach 1900 immer mehr durchsetzte (WALTER 1900, VOGEL 1907). Erst die Konsolidierungsphase nach dem ersten Weltkrieg hat der Fütterung in der Karpfenteichwirtschaft den allgemeinen Durchbruch gebracht. Gleichzeitig erfolgten vielfältige Fütterungsversuche, in deren Ergebnis Empfehlungen für die Dosierung und Verteilung der Futtermenge gegeben wurden und die in allen einschlägigen Lehrbüchern und Abhandlungen zur Karpfenteichwirtschaft zu finden sind (Tab. 1). So ist es auch nicht verwunderlich, dass die Fütterungsempfehlungen in verschiedenen Gebieten Europas aufgrund klimatischer Gegebenheiten voneinander abweichen (siehe HORVATH et al. 2002). Teichwirte in Deutschland befolgen im Wesentlichen die Empfehlungen von SCHÄPERCLAUS (1961) oder STEFFENS (1979). Diese Empfehlungen datieren aus der Zeitspanne von 1950 bis 1980. Durch eine vor allem seit der Jahrtausendwende spürbare Phase mit wärmeren und trockeneren Sommern und den damit vielfach im Teich korrespondierenden negativen Auswirkungen wie Wassermangel, Sauerstoffdefizit und schlechter Futteraufnahme sah sich der Teichwirt vielfach schwierigen Bedingungen ausgesetzt, seine Produktionsziele zu erreichen. 2008 kam es zudem zu einer drastischen Verteuerung des Futtergetreides in bislang nie erreichter Intensität, bei der sich die Preise innerhalb kurzer Zeit verdoppelten.

Tab. 1: Monatliche Aufteilung der Futtermenge bei der Speisekarpfenerzeugung nach Literaturangaben

Autor	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.
E. WALTER (1900), P. VOGEL (1900)			10	20	30	30	10
P. VOGEL (1907)			10	25	30	25	10
W. SCHÄPERCLAUS (1961)			-	15	25-30	40-45	15-20
W. STEFFENS (1979)			5	15	25	40	15
V. K. MICHAELS (1988)			10	15	25	30	20
L. HORVATH et al. (2002)	2	5	10	20	25	28	10

## Veranlassung der Versuche

Aufgrund der Marktsituation beim Karpfen, wie Sättigung des Marktes, billiger Importware und Veränderungen der Verbrauchergewohnheiten lassen sich steigende Produktionskosten leider nicht oder nur sehr begrenzt an den Kunden weitergeben. Der enorme Kostendruck durch die plötzlich gestiegenen Getreidepreise verschärfte die Erlössituation für die Produzenten, die durch Kormoranfraß

ohnehin schon mit dem Rücken zur Wand stehen, in dramatischer Weise weiter. Hohe Futtermittelpreise und wetterbedingte Schwierigkeiten bei der Futtermittelverabreichung vor allem in der Hauptwachstumsphase im August waren im Jahr 2007 Anlass, Versuche in der Lehr- und Versuchsteichanlage Königswartha zu planen, in deren Ergebnis die bisherige Fütterungspraxis optimiert und an die aktuellen Bedingungen angepasst werden sollten. Dabei ging es um die Fütterung im zweiten und dritten Zuchtjahr. Das erste Zuchtjahr blieb unberücksichtigt, da einerseits der Futtermittelbedarf hier vergleichsweise gering ist, andererseits aber gut konditionierte Fische mit hohen Stückmassen das Ziel im Herbst sind und Fütterungseinschränkungen kontraproduktiv sein können.

Bei der Umstellung der Fütterung sollte auch nicht vergessen werden, dass bei hohen Getreidegaben und unzureichendem Naturnahrungsangebot die Gefahr einer Mangelernährung besteht, die sich häufig in einem höheren aber zugleich qualitätsmindernden Fettgehalt und damit einer schlechten Fleischqualität niederschlägt, die heute vom Verbraucher abgelehnt wird.

Wichtige Anregungen zur Veränderung des Fütterungsregimes verdanken wir Herrn Norbert Langner in Königswartha, der lange Jahre seines Berufslebens als Produktionsleiter arbeitete und durch statistische Auswertung einer großen Menge von Rohdaten Tendenzen der Futtermittelaufnahme in der Wachstumsphase sichtbar machen konnte.

### Versuchsplanung

Als Plangröße wird bei Abfischmengen von 1000 kg/ha pro kg Abfischung mit einem Futtermittelaufwand von 2 kg Getreide gerechnet. Bei geringerer Produktionsintensität ist der Futtermittelaufwand geringer (FÜLLNER et al. 2007). Für die Besatzplanung spielt die Erfahrung des Teichwirtes bei der Beurteilung seiner Teiche, aber auch das angestrebte Produktionsziel eine wichtige Rolle. Eine hohe Bedeutung kommt der Bonität des Teiches also dem Aufkommen der Naturnahrung zu, die durch geeignete Maßnahmen zu steigern und zu bewahren ist. Die bislang in den sächsischen Teichwirtschaften in der Regel angewandte Fütterungsempfehlung ist in Tabelle 2 zu finden.

**Tab. 2: monatliche Futterempfehlung nach Steffens (1979)**

Altersklasse	Mai %	Juni %	Juli %	August %	September %	Oktober %	Summe
K <sub>1</sub> – K <sub>2</sub>	max. 5	10	20	45	20	(Rest)	100
K <sub>2</sub> – K <sub>3</sub>	5	15	25	40	15	–	100

Auffallend ist der hohe Anteil der Futtermenge im August bis 45 %. Verschieden Autoren begründen dies mit dem hohen Bestandsmassezuwachs in dieser Zeit. Jeder Praktiker weiß aber auch um die Risiken von Verlusten gerade in dieser Zeit, wenn zurückgehendes Tageslicht im Zusammenhang mit starker Phytoplanktonentwicklung oder Wetterumbrüchen zu massiven Sauerstoffdefiziten im Teich führen und die Futtermittelaufnahme durch die Fische eingestellt wird. Ebenso ist in der Praxis häufig zu beobachten, dass Phasen mit hohen Wassertemperaturen im April und Mai eine starke Aktivität der Karpfen bei der Futtermittelaufnahme bewirken und die Naturnahrung frühzeitig überweidet wird, da die Fütterung mit 5% im Mai relativ verhalten ist.

Die Überlegungen gingen nun dahin, den Verlauf der Fütterungskurve etwas zu strecken, indem die Mengenverteilung verändert und vor allem die Futtermengen im August reduziert wird (Abbildung 1).

Die tagesgenau berechnete Futtermenge sollte für die drei Futtertage (Montag, Mittwoch und Freitag) exakt zugewogen und ausgeteilt werden. Weiterhin sollte wegen möglicher Inaktivität der Fische nicht verabreichtes Futter keinesfalls den nächsten Futtergaben aufgeschlagen werden. Für die Fütterungsperiode von Mitte Mai bis Ende September wurde eine Zeitspanne von 140 Tagen veranschlagt (Abbildung 2).

Als Zielertrag der Nullvariante (Fütterungsstrategie mit herkömmlichem Ansatz) wurden für beide Zuchtjahre jeweils 1000 kg Abfischung pro Hektar festgesetzt und danach die nötige Getreidemenge mit 2000 kg berechnet. Diese Variante erhielt zur Unterscheidung den Namen Vollvariante. Bei der Testvariante wurde der Futteraufwand halbiert, so dass pro Hektar nur 1000 kg Getreide zu Verfütterung bereit standen. Die Berechnung der Tagesmengen erfolgte nach der vorgegebenen monatlichen Verteilung per PC mit dem Programm Excel nach einer rechnergenerierten Polynomfunktion, einer Potenzfunktion mit mehreren Klammertermen. Für das dritte Zuchtjahr ergab sich eine Polynomfunktion 4. Grades, für das zweite Zuchtjahr eine Polynomfunktion 6. Grades. Die errechneten prozentualen Tagesmengen wurden für die Futtertage Montag (2d), Mittwoch (2d) und Freitag (3d) summiert und in jeweils einem Futterplan für die zwei Varianten festgehalten.

Die einzelnen Varianten in den beiden Zuchtjahren wurden mit wenigstens drei, maximal aber mit fünf Wiederholungen getestet, um eine Mindestmaß an Sicherheit für die Auswertung zu erreichen.

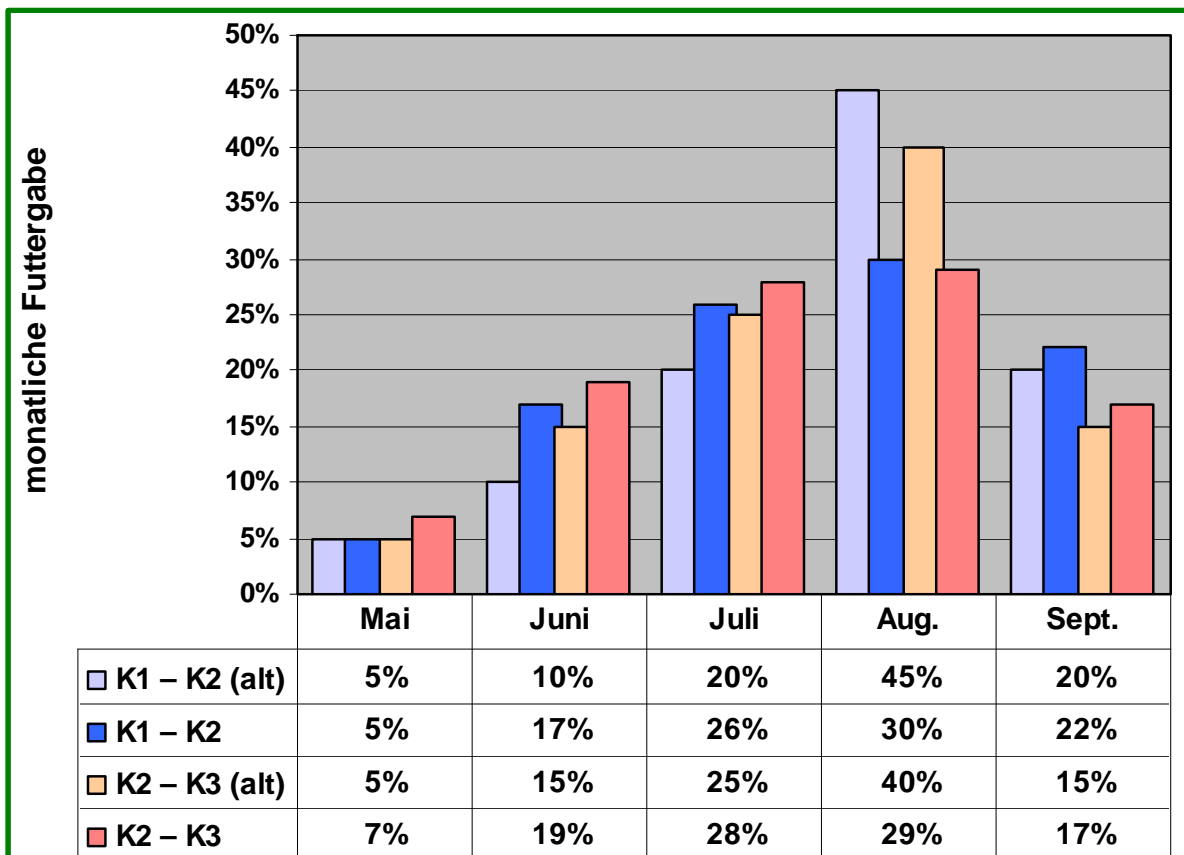
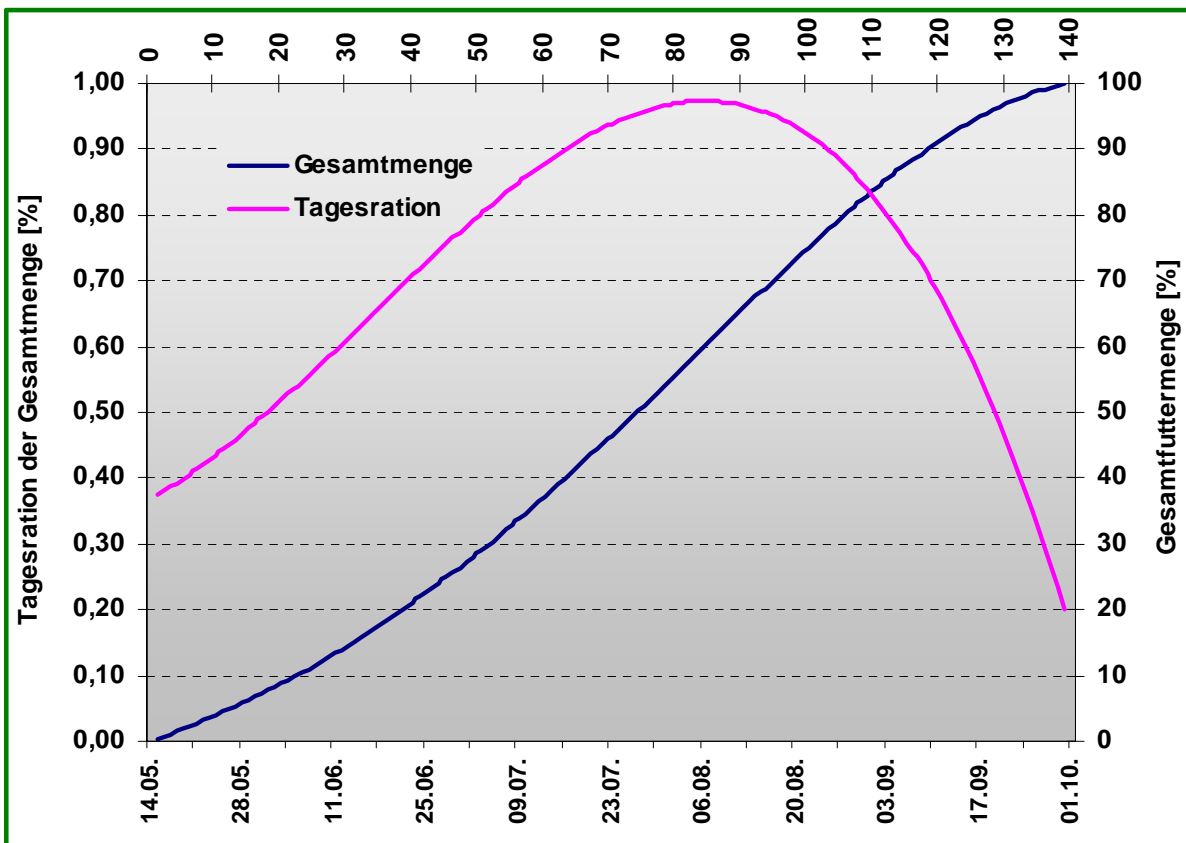


Abb. 1: Monatliche Verteilung der Futtergaben nach herkömmlicher und neuer Verteilung



**Abb. 2:** Zeitlicher Verlauf der täglichen und der Gesamtfuttermenge bei der Speisekarpfenproduktion nach der geänderten Futtermittelverteilung.

### Versuchsdurchführung

Nach dem Frühjahrsbesatz der in beiden Jahren Ende März/Anfang April stattfand, wurden ab Mitte Mai die Teiche mit den laut Futterplan ausgewiesenen Futtermengen an den Futtertagen Montag, Mittwoch und Freitag gefüttert. Gefüttert wurde in den Versuchsteichen an immer denselben Futterstellen. Vor der Verabreichung der Futtergaben erfolgte nach gängiger Praxis die Kontrolle, ob die vorherige Gabe vollständig aufgenommen wurde. Es wurde festgelegt, dass nicht verabreichte Futtergaben bei schlechter Futteraufnahme zur Futtermitteleinsparung nicht bei den nächsten Fütterungen aufgeschlagen werden sollen. Ebenso sollten bei hoher Fraßaktivität die Futterportionen gegenüber dem Futterplan nicht erhöht werden. Dagegen war bei kalter Witterung und Wassertemperaturen unter 20 °C die Fütterung zu reduzieren.

Die Futterportionen wurden teichweise laut Plan mit einer Waage genau zugewogen und nach Abbau des morgendlichen Sauerstoffdefizits gegen Mittag in den Teich gegeben. Auf einer Karteikarte wurde dies nachprüfbar und teichweise dokumentiert. Verfüttert wurde Triticale.

### Auswertung

Infolge des erstmaligen Ausbrechens der Koi-Herpes-Virose (KHV) im Jahr 2008 und des erneuten Ausbruchs im Jahr 2009 erlitten mehrere Teiche des Versuchsprogramms nahezu Totalverluste und waren somit nicht mehr auswertbar. Die für das Jahr 2010 geplante Fortführung der Versuche kann wegen der Sanierungsmaßnahmen und des damit einhergehenden völligen Neubesatzes der Lehr-

und Versuchsteichanlage Königswartha mit Brutfischen nicht fortgeführt werden, so dass nur die Jahre 2008 und 2009 zur Auswertung kommen können.

Eine weitere maßgebende Einflussgröße auf die Versuchsergebnisse stellt der Witterungsverlauf dar, auf den ja in besonderer Weise durch die Umstellung der Fütterungsgaben reagiert werden sollte und der einer der Gründe für die Versuche war. Das Jahr 2008 war von seinen Witterungsbedingungen für die Karpfenteichwirtschaft ein durchschnittliches Jahr. Die sommerliche Witterung entsprach vielfach dem langjährigen Mittel der Königswarthaer Aufzeichnungen. Die Saison 2009 war in der für die Teichwirtschaft entscheidenden Zeit (Juni-August) mit 19,80°C das viertkälteste Jahr seit Beginn der für Königswartha vorliegenden langjährigen Temperaturaufzeichnungen seit 1959. Auch in der Reihe der letzten 10 Jahre steht das Jahr 2009 dementsprechend nur an letzter Stelle (FÜLLNER et al 2009, 2010). Damit sind die zwei Versuchsjahre nicht typisch für den vielfach zitierten Klimawandel mit heißen Sommertemperaturen und Wassermangel.

Die Ergebnisse der Versuche zeigen trotz der vom Ansatz abweichenden Versuchsbedingungen Wege und Möglichkeiten auf, durch einen rationellen Einsatz mit einer geänderten Fütterungsverteilung beträchtliche Futtermiteleinparungen vornehmen zu können. Ebenso ließ sich der bisher in Ansatz gebrachte Fütterungsaufwand von 2 kg Futter pro kg Abfischung auch bei den Vollvarianten deutlich senken.

**Tab. 3: Kennziffern und Versuchsergebnisse der einzelnen Varianten in den Jahren 2008 und 2009 bei der Karpfenproduktion**

	K <sub>1</sub> -K <sub>2</sub>		K <sub>2</sub> -K <sub>3</sub>			
	Sparvar. 08	Vollvar. 08	Sparvar. 08	Sparvar. 09	Vollvar. 08	Vollvar. 09
Wiederholungen auswertbar (geplant)	3 (5)	4 (5)	3 (4)	4 (4)	4 (4)	3 (4)
Besatz [kg/ha]	143	144	437	314	413	309
Stückmasse [g]	52	53	873	449	826	442
Abfischung [kg/ha]	810	1069	901	1027	1013	1182
Stückmasse [g]	545	567	1947	1753	2240	1890
Verluste [%]	35,1	30,6	7,5	16,3	9,6	10,7
Zuwachs [kg/ha]	667	925	464	713	599	873
Zuwachs [% Besatz]	566	742	206	327	245	383
Zuwachs [% St.-Masse]	948	970	123	290	171	328
FA kg/kg Zuwachs	1,46	2,12	2,12	1,40	2,81	2,30
FA kg/kg Abfischung	1,20	1,83	1,10	0,97	1,72	1,70

### **Zuwachs**

Bei der Betrachtung des Zuwachses soll vordergründig der individuelle Stückzuwachs betrachtet werden, da der Bestandszuwachs nicht unwesentlich durch Verluste beeinflusst werden kann.

Durch den Ausbruch der Koi-Herpes-Virusinfektion lässt sich eine teichbezogene Abklärung der Verlustursachen sowie der jeweiligen Verlusthöhen nicht mehr hinreichend sicher bestimmen. Teiche mit annähernden Totalverlusten wurden aus der Auswertung eliminiert, wohingegen Teiche im äußeren Schwankungsbereich der Normverluste noch berücksichtigt wurden. Im zweiten Zuchtjahr konnten bei

beiden Varianten die Stückmassen mehr als verzehnfacht werden, was den produktionstechnologischen Erfahrungswerten entspricht. Dabei fällt auf, dass die Unterschiede zwischen Sparvariante und Vollvariante nur gering ausfallen. Deutlicher ist dagegen der Unterschied beim Bestandsmassenzuwachs, da hier die höheren Verluste bei der Sparvariante einen eindeutigen Unterschied bewirken. Bei der Beurteilung des Zuwachses im dritten Zuchtjahr ist zu berücksichtigen, dass im Jahr 2008 zwar echte  $K_2$  zur Verfügung standen, diese jedoch eine sehr hohe Stückmasse aufwiesen. Da die individuelle Zuwachsrate mit steigender Körpergröße jedoch kontinuierlich abnimmt, waren hier gegenüber üblichen Satzfishgrößen von vornherein geringere Zuwachsraten zu erwarten. Die Verluste bewegten sich innerhalb der Normstückverluste dieser Altersgruppe, wobei sogar die Sparvariante etwas geringere Verluste aufwies. Allerdings waren diese Unterschiede statistisch nicht zu sichern.

### **Zusammenfassung**

- Veränderte Produktionsbedingungen wie wärmere Sommer, geringerer Besatz sowie steigende Getreidepreise erfordern eine Anpassung der bisherigen und langjährigen Fütterungspraxis.
- Die Fütterungsgaben sind dabei auf einen längeren Zeitraum zu strecken, wobei die bisherigen Futtermengen im August reduziert werden sollten.
- Die Versuchsergebnisse bestätigen generell, dass sich deutliche Futtermitteleinsparungen bei einer veränderten Futtermittelverteilung über die Produktionsperiode sowie sorgsamer Bemessung der Futtermittelgaben erzielen lassen.
- Etwas höhere Fütterungsgaben ab Mai sollen eine vorzeitige Überweidung der Naturnahrung vermeiden. Die Förderung dieser essenziellen Gratisnahrung durch Düngung, angepassten Besatz und exakt kalkulierte Fütterungsmengen hilft Kosten sparen!
- Eine regelmäßige Kontrolle, Überwachung und Erfassung aller Produktionsparameter (Wasser, Temperatur, Naturnahrung, Bestandsentwicklung, Futtermengen) dient einem effektiven Futtereinsatz.
- Bei exakter Einhaltung des Futterplanes und genauer Dosierung lassen sich die technologischen Richtwerte des Futtermittelsverbrauchs deutlich unterbieten.
- Die Futtermenge kann bei etwas eingeschränkten Zuwachsleistungen gegenüber der bisherigen Kalkulation von 2 kg Futter/ kg Abfischung reduziert werden. Die Halbierung der Futtermenge führt zu etwas geringeren, aber durchaus noch akzeptablen Zuwachsleistungen. Die ökonomischen Effekte verstärken sich bei hohen Getreidepreisen und stagnierenden Erlösen aus der Karpfenproduktion.

## Literatur

FÜLLNER, G, M. PFEIFER & N. LANGNER (2007): Karpfenteichwirtschaft - Bewirtschaftung von Karpfenteichen - Gute fachliche Praxis. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft.

FÜLLNER, G., A. BILD, A. SCHREIER (2009): Zahlen zur Binnenfischerei im Freistaat Sachsen 2008. LfULG

FÜLLNER, G., A. BILD, A. SCHREIER (2010): Zahlen zur Binnenfischerei im Freistaat Sachsen 2009. LfULG

HORVATH, L., G. TAMAS & C. SEAGRAVE (2002): Carp and Pond Fish Culture. Fishing News Books. Blackwell Science.

KINZE, G. (1888): Karpfenzucht und Teichbau nebst Anleitung zur rationellen Karpfenfütterung und die seit 23 Jahren damit erzielten praktischen Erfahrungen. Kreba im Selbstverlage des Verfassers.

MICHAELS, V. K. (1988): Carp Farming. Fishing News Books Ltd. Farnham, Surrey, England.

SCHÄPERCLAUS, W. (1961): Lehrbuch der Teichwirtschaft. Paul Parey Verlag. Berlin und Hamburg.

STEFFENS, W. (1979): Industriemäßige Fischproduktion. Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin.

ŠUSTA, J. (1888): Die Ernährung des Karpfens und seiner Teichgenossen. Stettin.

VOGEL, P. (1900): Ergänzungsband zum Ausführlichen Lehrbuch der Teichwirtschaft. Emil Hübner Verlag. Bautzen

VOGEL, P. (1907): Die Fischfütterung, ein Spezial-Lehrbuch der rationellen künstlichen Ernährung von Karpfen, Schleien und Forellen in Teichen und die Steigerung der natürlichen Ernährung in den Wildgewässern. Emil Hübner Verlag. Bautzen

WALTER, E. (1900): Beiträge zur Fütterung der Karpfen. Verlag von J. Neumann. Neudamm.