

# Ökosystemdienstleistung der Karpfenteichwirtschaft

Ch. Seitel und Dr. M. Oberle, Institut für Fischerei der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft

## 1. Ökosystemdienstleistungen der Karpfenteichwirtschaft

In der heutigen Zeit werden die meisten wirtschaftlichen Entscheidungen anhand eines monetären Wertes getroffen. Natur wird häufig als frei verfügbares Gut angesehen. Für Ökosysteme wie Fischteiche gibt es keine direkte monetäre Bewertung, die zur Entscheidungsfindung z. B. in der Fischerei-, Naturschutz- und Wasserwirtschaftsverwaltung herangezogen werden kann. Dafür hat sich der Begriff der Ökosystemdienstleistungen etabliert, womit der Nutzen und die grundlegende Bedeutung eines Naturraums für Wirtschaft und Gesellschaft wiedergegeben werden kann. Man könnte sagen, die Natur generiert durch Dienstleistungen einen monetär beschreibbaren Wert für den Menschen. Häufig wird auch vom Potenzial des Naturraumes gesprochen, was aber nicht zwangsläufig einer tatsächlichen Leistung bzw. Funktion entspricht [1] – [5].

Feuchtgebiete, zu denen auch die Teichgebiete gehören, gelten als die produktivsten Ökosysteme. Sie spielen eine wichtige Rolle im Stoff- und Wasserkreislauf, sowie beim Erhalt der Biodiversität. Der Einfluss auf Klima und Wasserhaushalt, ihre Funktion als Nährstoffsенke, der Sedimentrückhalt und die Bereitstellung von Lebensraum für viele oft seltene Arten sind wichtige Funktionen, die die Feuchtgebiete für den Naturhaushalt erfüllen.

Zusätzlich lassen sich Funktionen der Teichwirtschaft für den Menschen definieren, die über die reinen Naturraumfunktionen hinausgehen. Hierzu zählen Dienstleistungen wie Erholung und Freizeitgestaltung, Tourismus, Erhalt von Tradition und Kultur, Bildung und Forschung und vor allem auch die nachhaltige Produktion von Nahrungsmitteln in bester Qualität [1] – [3] (Abbildung 1).



Abbildung 1: Die Ökosystemdienstleistungen der Teichwirtschaft für Natur und Mensch sind vielfältig

### Ökosystemdienstleistung „Habitat“

Aktuelle Analysen zum Artenaufkommen verdeutlichen wie bedeutend Teichanlagen und ganze Teichgebiete für Natur- und Artenschutz sind. Exemplarisch für die teichwirtschaftlichen Kerngebiete im Aischgrund, Tirschenreuth und Schwandorf wurde basierend auf den Ergebnissen der Artenschutzkartierung der Naturschutzverwaltung das Aufkommen von Amphibien- Libellen- und wassergebundenen Vogelarten vergleichend für teicharme- bzw. teichreiche Gebiete und Flussauen aufgezeigt. (Abbildung 2)

Die Lebensraumqualität der Teichflächen zeigt sich im Arten- und Individuenreichtum von Amphibien, Libellen und Wasservögeln. Dieser übersteigt in den Teichgebieten den der umliegenden teicharmen

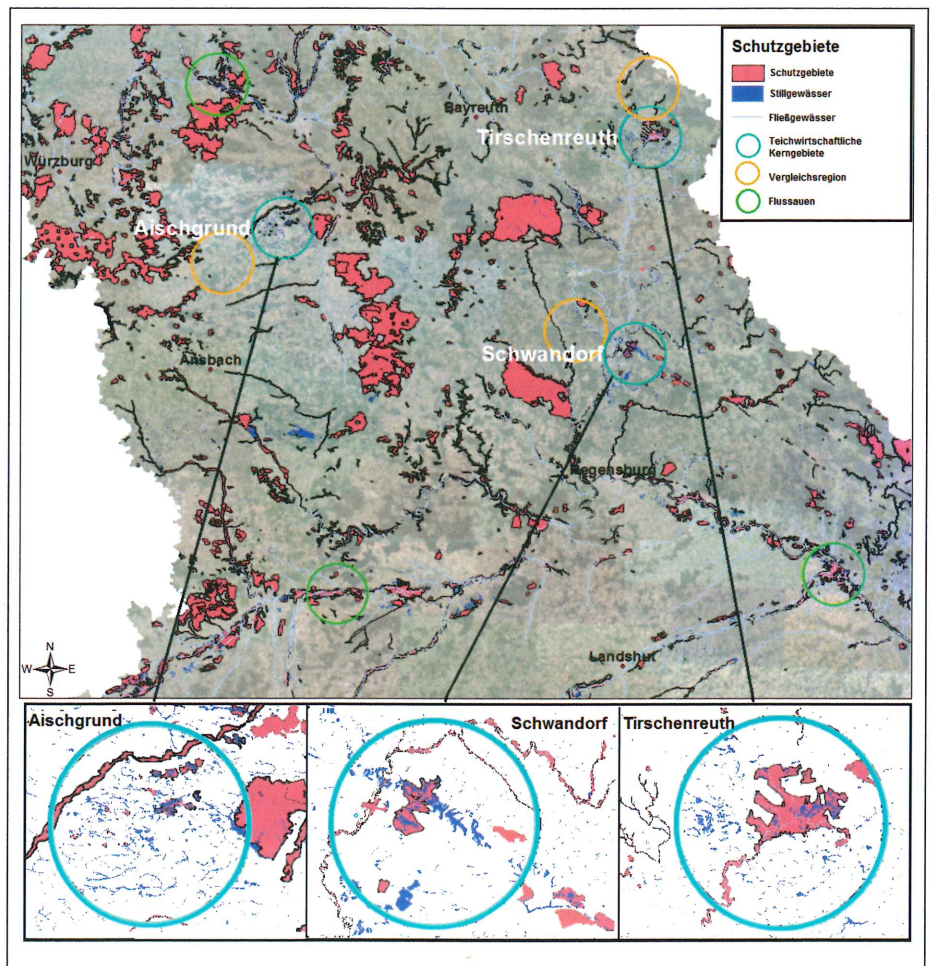


Abbildung 2: Lage der Betrachtungsräume für teichreiche bzw. teicharme Vergleichsgebiete und Flussauen

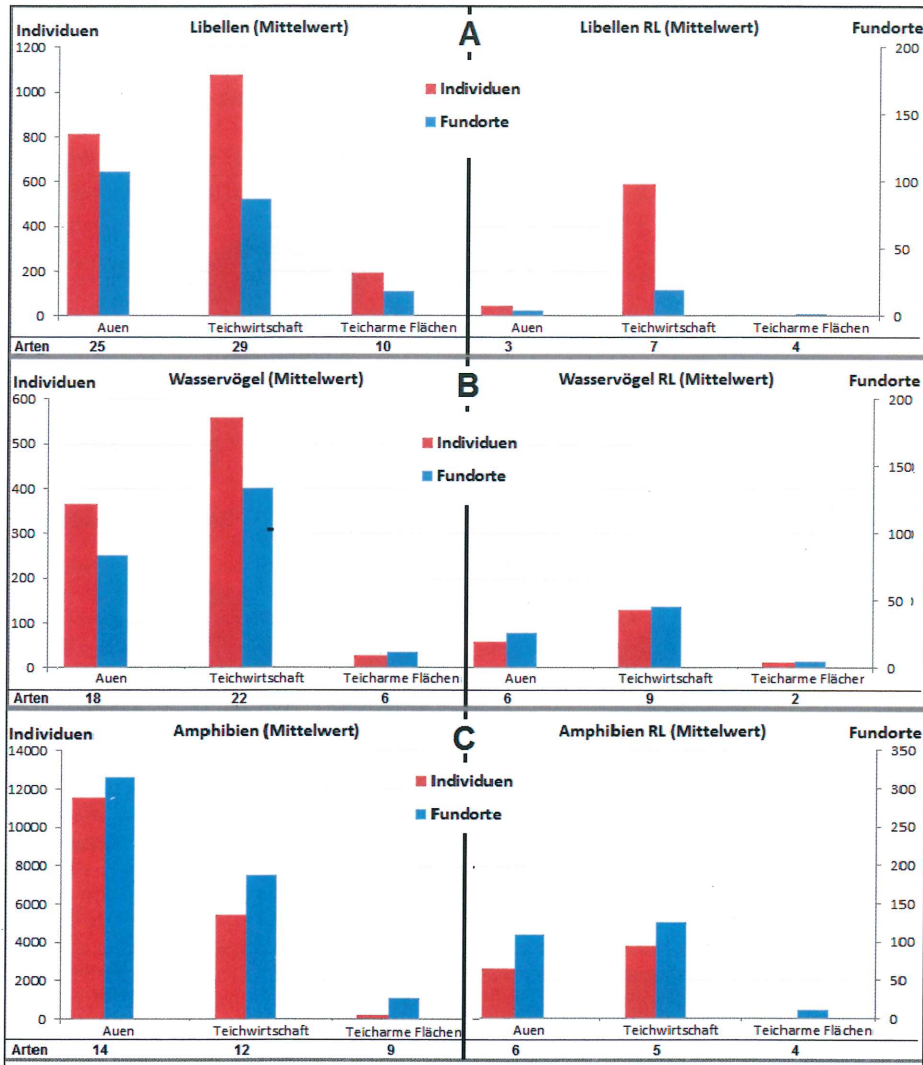


Abbildung 3: Individuenzahl und Fundorte für Libellen (A), Wasservögel (B) und Amphibien (C) bezogen auf alle Arten und Arten der Roten Liste Bayern (RL), gemittelt über die drei Betrachtungsräume der jeweiligen Kategorie

Vergleichsflächen bei weitem und übertrifft für Libellen und Wasservögel selbst den der ökologisch besonders wertvollen Flussauen (Abbildung 3). Besonders hervorzuheben ist die in den Teichgebieten vorzufindende hohe Anzahl von Individuen der Roten Liste Bayerns, die für alle drei Tiergruppen über dem Wert der gewählten Flussauen liegt.

Viele Schutzgebiete haben einen aquatischen Bezug und liegen z. B. entlang der großen Fließgewässer (Abbildung 3). Auch die Wasserflächen der teichwirtschaftlichen Kerngebiete sind ein wichtiger Bestandteil bestehender Schutzgebiet bzw. sogar der Grund für deren Ausweisung. Das Umland der teichwirtschaftlichen Kerngebiete zeigt wiederum eine vergleichsweise geringe Schutzgebietsdichte. Durch den steigenden Flächenverbrauch und den Verbau der Fließgewässer sind die natürlichen Überflutungsflächen und die damit verbundene Entstehung natürlicher Kleingewässern rar geworden. Gewässer in verschiedenen Sukzessionsstadien gibt es kaum noch, insbesondere Auengewässer sind stark zurückgegangen. Die unterschiedlichen Teichformen (Laichteiche, Brutteiche, Aufzuchtteiche) und die mit

der traditionellen Teichbewirtschaftung einhergehende Abfolge von stauen, ablassen und wintern der Teiche erzeugt eine strukturelle Vielgestaltigkeit mit besonderer ökologischer Bedeutung für Vögel, Amphibien, Libellen und seltene Fischarten wie Bitterling oder Schlammpeitzger [6], [21]. Die Teiche fungieren als wertvolle Ersatzlebensräume für die vielerorts in der Kulturlandschaft verloren gegangenen natürlichen Stillgewässer.

Konflikte zwischen Naturschutz und Teichwirtschaft sind deshalb häufig nicht in Veränderungen der Teichbewirtschaftung begründet, sondern in negativen landschaftlichen Veränderungen des Umfelds. Aufgrund des fortschreitenden Biodiversitätsverlustes ist das Interesse des Naturschutzes an den Teichflächen somit durchaus begründet. Die Einstellung der Teichbewirtschaftung würde zwangsläufig zu einem Verlust wertvoller Ersatzlebensräume führen, verbunden mit einer Verringerung des Artenreichtums der Regionen und ggf. der Gefährdung von Schutzgebietszielen (§ 44 BNatSchG). Schutzgebiete wie die Moorhofweiher im Aischgrund zeigen dabei vorbildlich wie eine Koexistenz von Teichwirtschaft und Naturschutz möglich ist.

## 1.1 Weitere Ökosystemdienstleistungen der Teichwirtschaft

Gerade mit Blick auf die Wetterphänomene der letzten Jahre kann im Nutzen der Teichwirtschaft für den Wasserhaushalt der Einzugsgebiete eine sehr wichtige Ökosystemdienstleistungen gesehen werden.

Die Teichwirtschaft hat das Potenzial, Wasser am Entstehungsort zurückzuhalten und für den Wasserkreislauf der Region bereitzustellen. Britische Modellstudien haben gezeigt, dass schon 10 Teiche mit ca. 1-2 ha Fläche den Niederschlag eines Starkregenereignisses von 100 ha Einzugsgebiet komplett aufnehmen können [6]. Damit können Teiche nicht nur einen wichtigen Beitrag zum Hochwasserschutz leisten, sondern helfen den Wasserhaushalt der Region zu verbessern. Teiche mit erhöhter Einstautiefe können unter geeigneten Bedingungen auch als Wasserreservoir zur Bewässerung landwirtschaftliche Flächen genutzt werden und damit zur Entlastung des Grundwasserspiegels beitragen [9]. Im Bereich der Teichgenossenschaft Oberpfalz gibt es ca. 14.000 Teiche. Mit einer Fläche von ca. 70 km<sup>2</sup> liegt der Wasserrückhalt bei 60 – 70 Millionen m<sup>3</sup> [7].

Eine wichtige Rolle spielen Fischteiche natürlich in ihrer ursprünglichen Bestimmung zur Nahrungsmittelproduktion. Speziell die Karpfenteichwirtschaft gilt als nachhaltige, ökologische Lebensmittelproduktion die mit minimalem Einsatz von fossiler Energie und maximaler Futtermittelverwertung auskommt. In den zumeist extensiven Karpfenteichen wird stark auf Naturnahrung gesetzt, die im Teich gebildet wird. Die Produktion erfolgt artgerecht, naturverträglich und zumeist auch regional [8]. WWF und Greenpeace empfehlen den Karpfen als gute Wahl für den Verzehr. Die Bilanzierung von Wasser-, Energiebedarf und Emissionen bei der Fischproduktion, insbesondere bei der Karpfenteichwirtschaft zeigt einen niedrigen Energieverbrauch bei gleichzeitig geringen Nährstoffemissionen [12]. Fische verwerten Proteine sehr effizient und benötigen für den Zuwachs weniger Futtermittel wie Rind, Schwein oder Huhn.

Der Einfluss von Teichgebieten auf das Klima lässt sich schwer quantifizieren und ist somit als Ökosystemdienstleistung nur schwer zu beziffern. Verschiedene Studien zeigen die mäßigen Einflüsse von Wasserflächen auf das regionale Klima. Am deutlichsten zeigen sich die Einflüsse auf das Temperaturregime mit einigen Grad Unterschied im Jahresmittel und Erhöhung der Luftfeuchtigkeit. Zudem gibt es Einflüsse auf die Regenhäufigkeiten und Verschiebung der monatlichen Niederschlagsmengen. Schon an kleineren Teichgebieten oder Einzelteichen zeigt sich ein verändertes Mikroklima. Ein geringes Rückstrahlungsvermögen der Wasseroberfläche erzeugt eine Verringerung der Umgebungstemperatur und Erhöhung der Luftfeuchtigkeit über den Gewässern [9]–[11].

Der **Bodeneintrag aus landwirtschaftlich genutzten Flächen** stellt eine Belastung für die Fließgewässer dar und kann zur Verschlämzung und Kolmation der Gewässersohle führen [12], [13]. Vergleichbar mit Auengebieten werden in Karpfenteichen Nährstoffe und Sedimente aus diffusen Quellen zurückgehalten. Gerade durchflossene Teiche oder Himmelsteiche können die Belastungen aus intensiv genutzten Agrarlandschaften deutlich reduzieren [6]. Die Höhe des **Nährstoffrückhalts** ist dabei abhängig von der Bauweise und der Wasserversorgung der Fischeiche [14]. Unabhängig von der Bewirtschaftungsintensität weisen sie zumeist eine negative Nährstoffbilanz für Stickstoff und Phosphor auf und binden überschüssigen Phosphor durch Retention im Sediment. Karpfenteiche wirken dabei wie ein Sedimentfang und schützen das Fließgewässer vor hohen Nährstoff- und Sedimentfrachten aus dem Einzugsgebiet [14]–[20].

Als **kulturelle Dienstleistungen** der Teichanlagen werden Freizeitgestaltung, Tradition und Lehre angesehen. Die Freizeitgestaltung beinhaltet den **Tourismus** und ist dadurch eine direkt monetär berechenbare Ökosystemdienstleistung. Radwege, Naturpfade, Fischrestaurants, Fischerei- und Karpfenmuseum, Angeln und Baden sind nur einige der Freizeitangebote die an Teichen angeboten werden. Viele Teichgebiete werden als Naherholungsgebiet genutzt, verschönern das Landschaftsbild und werden für Feierlichkeiten und Events genutzt. Die Freizeitangebote und Erholungsfunktionen haben eine wichtige Bedeutung für Einheimische und Touristen und werten eine ganze Region auf.

Um die Teichwirtschaft haben sich viele **Traditionen** entwickelt. Die jährlichen Abfischungen werden vielerorts als Festakt gefeiert, der mit regionalen Produkten und Fischgerichten Touristen anzieht. Traditionelle Karpfenessen, der Weihnachts- oder Neujahrskarpfen, Karpfenfeste und die Wahl einer Karpfenkönigin, zeigen wie wichtig die Teiche für den Erhalt von regionalen Traditionen sind.

Teiche werden häufig als „Lebendiges Klassenzimmer“ genutzt um Zusammenhänge im Naturraum zu verdeutlichen. Lehrpfade, Seminare und Führungen werden für die Umweltbildung, Schulausflüge und Ferien camps genutzt. Praxisorientierte Forschung zu Fischereiwirtschaft, Fischzucht und Naturschutz profitieren von den unterschiedlichen Bewirtschaftungsformen in Teichgebieten [21], [22].

## 2. Monetäre Bewertung der Ökosystemdienstleistungen

Für die Quantifizierung und monetäre Bewertung der Ökosystemdienstleistungen einer Teichfläche oder eines Teichgebiets gibt es bisher keinen Methodenstandard. Im Folgenden wird basierend auf Literaturangaben der Versuch einer Bilanzierung vorgenommen [5], [23].

Ecosystem services (Euro/Jahr)					
Ökosystemdienstleistung der teichwirtschaftlichen Fläche	Atmosphären Gasregulation (z.B. CO <sub>2</sub> Bilanz)	Störungs Regulation (z.B. Hochwasser)	Wasser Rückhalt/ Versorgung	Stoffmanagement (z.B. Nährstoffe, Sedimente und Schadstoffe)	Summe der Ökosystemdienstleistung (€ /Jahr/ha)
Gegenwert der Leistung (€ / Jahr/ ha)	117	3994	3344	3676	16051
Ökosystemdienstleistung der teichwirtschaftlichen Fläche	Habitat Funktion	Lebensmittel Produktion	Öko-Tourismus	Kulturelle Dienstl.	
Gegenwert der Leistung (€ / Jahr/ ha)	395 *	3000 *	750 *	775	

nach Costanza et al. (1997), \* verändert. 1 US \$ = 0,88 Euro

### Monetäre Bewertung ausgewählter Ökosystemdienstleistungen der Teichwirtschaft

➔	<b>Teichwirtschaft Tretzendorf</b> Wiederherstellung einer aufgegebenen Teichanlage Sanierungskosten 318.000 €
➔	<b>Naturschutzprojekt Waldnaabaue</b> Teichwirtschaft als Schlüsselfaktor Laufzeit 10 Jahre - Finanzumfang 4,5 Mio. €
➔	<b>Flutpolder Riedensheim.</b> Rückhaltevolumen 8,1 Mio.m <sup>3</sup> . Gesamtkosten 30 Mio. €
➔	<b>Hochwasserrückhaltebecken Feldolling.</b> Rückhaltevolumen 6,62 Mio.m <sup>3</sup> . Gesamtkosten 31,5 Mio. €

**Turkowski & Lirski (2011) berechnen die Ökosystemdienstleistungen der Teichwirtschaft auf Grundlage von Costanza et al. (1997) und den Kosten eines Hochwasserrückhaltebeckens mit 52.857 € je ha Teichfläche**

Für die Beschreibung der durch die Teichwirtschaft erbrachten Ökosystemdienstleistungen sind Feuchtgebiete als Orientierungshilfe geeignet, da Flachwasserteiche einen primären Teil der Feuchtgebiete darstellen und auch Habitat- und Kulturfunktionen mit einbezogen werden. Sie eignen sich, um zu zeigen, wo sich der Verlust von Teichflächen auswirken und Kosten entstehen können, die bisher durch Ökosystemdienstleistungen getragen wurden.

Die größten Ökosystemdienstleistungen sind nach Literaturangaben in drei Bereichen zu finden [23]:

- **Störungsregulation:** Dämpfung der Auswirkungen von Umweltereignissen wie Hochwasserschutz und Dürre.
- **Wasserrückhalt/-versorgung:** Speicherung und Bereitstellung von Wasser für die Region. Auffüllen des Grundwasserspeichers.
- **Stoffmanagement:** Rückhalt mobiler Nährstoffe, Schadstoffe und Sedimente.

Der Bereitstellung von knapper werdenden Habitaten und dem kulturellen Wert

für die gesamte Region nur ein geringer Wert zugewiesen [23]. Als Ursache wird die zugrunde liegende monetäre Bewertung von Feuchtgebieten vermutet. Diese haben in den Ursprungsländern einen geringeren Stellenwert als Habitat oder kulturelles Zentrum wie in den teichwirtschaftlichen Zentren in Bayern.

Da Teiche für die Lebensmittelproduktion bewirtschaftete werden, wurde der Flächenertrag auf 3000 Euro angehoben [24]. Ein Flächenwert für den Habitaterhalt ist mit den Fördermaßnahmen Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) und Vertragsnaturschutz (VNP) bereits ermittelt und wird als Mittelwert angenommen. Die Teichwirtschaft kann als Motor des Tourismus für die teichwirtschaftlichen Regionen bezeichnet werden. Die Übernachtungszahlen z.B. in der Region Aischgrund rechtfertigen auch bei geringem teichwirtschaftlichen Anteil der Buchungen eine Anhebung auf 750 Euro/ha/Jahr [25].

Die Summe der Ökosystemdienstleistungen beläuft sich damit auf 16051 Euro/ha. Eine weitere Möglichkeit den Wert der Teichwirtschaft zu betrachten bieten ver-

schiedenen Großprojekte, die Leistungen und Funktionen der Teichwirtschaft nachbilden oder Teichwirtschaft als solche wiederherstellen.

### 3. Fazit

Teichwirtschaftliche Flächen, die nach der guten fachlichen Praxis der traditionellen Karpfenteichwirtschaft bewirtschaftet werden, besitzen einen großen naturschutzfachlichen Wert als Biotope und Rückzugsraum für den Erhalt der Biodiversität. Neben der Bedeutung für Fisch-/Nahrungsmittelproduktion, Naturschutz und Stoffhaushalt des Umweltraums hat die Karpfenteichwirtschaft mit ihrer jahrhundertelangen Tradition auch einen hohen kulturellen und touristischen Wert. Diese von der Karpfenteichwirtschaft erbrachten Ökosystemdienstleistungen lassen sich mit den vorhandenen Modellen jedoch nur annäherungsweise monetär bewerten. Die auf Grundlage der vorliegenden Daten berechneten 16051 Euro/ha müssen deshalb wissenschaftlich überprüft werden.

Wie die Beispiele für Großprojekte zeigen liegen die Kosten für eine Wiederherstellung oder Nachbildung der Lebensräume deutlich über dem Wert der primären Ökosystemdienstleistungen. Langfristig können durch Erhaltungsmaßnahmen hohe Kosten für die Nachbildung oder Wiederherstellung von Teichen eingespart werden. Die Zahlen zeigen deutlich, wie wichtig Erhalt und Nutzung der Teiche und Teichgebiete nicht nur für den Artenschutz sind.

### Autorenverzeichnis:

- [1] C. J. Richardson, „Ecological functions and human values in wetlands: A framework for assessing forestry impacts“, *Wetlands*, Bd. 14, Nr. 1, S. 1–9, März 1994.
- [2] L. Turkowski und A. Lirski, „Non-productive functions of fish ponds and their possible economic evaluation“, *Chów karpia w Europie: Stan obecny, trudno ci, perspektywy*, S. 274, 2011.
- [3] D. Russi u. a., „The economics of ecosystems and biodiversity for water and wetlands“, 2013.
- [4] U. Eser, „Das Konzept der Ökosystemdienstleistungen“, *Natur und Landschaft*, Bd. 91, Nr. 6, S. 470–475, 2016.
- [5] Millennium Ecosystem Assessment, Hrsg., *Ecosystems and human well-being*. Washington, DC: Island Press, 2005.
- [6] EPCN, „The Pond Manifesto“, *European Pond Conservation Network*, 2008.
- [7] TEGO, „Verwaltung und Kontrolle der Teichbauförderung“, *Teichgenossenschaft Oberpfalz*, Jan-2013. [Online]. Verfügbar unter: <http://www.teichgenossenschaft-oberpfalz.de/index.php?id=114>.
- [8] A. Brinker, „Ökobilanz der teichwirtschaftlichen Produktion im Vergleich zu anderen Produktionsformen“, *DES DEUTSCHEN FISCHEREI-VERBANDES eV*, S. 61, Jan. 2011.
- [9] M. Krav und M. Ková, „Water for the Recovery of the Climate - A New Water Paradigm“, S. 94, 2007.
- [10] R. W. Scott und F. A. Huff, „Lake Effects on Climatic Conditions in the Great Lakes Basin“, *Illinois State Water Survey, Atmospheric Sciences Division, CHAMPAIGN, ILLINOIS, Contract Report 617*, Apr. 1997.
- [11] L. Touchart, A. Azaroul, und P. Bartout, „Ponds and climate, the geographical ascendancy relationship (La Brenne Case study, France)“, *Aerul i Apa: Componente ale Mediului*, Bd. 2012, Nr. unknown, S. 227–235, 2012.
- [12] StMUV, „Bewirtschaftungsplan für den bayerischen Anteil am Flussgebiet Rhein - Bewirtschaftungszeitraum 2016-2021“, *Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz*, Dez. 2015.
- [13] R. Rippel, „Erosionsschutz – Aktuelle Herausforderung für die Landwirtschaft“, *Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz, Schriftenreihe*, März 2010.
- [14] H. Meier, M. Mertens, und B. Huwe, „Phosphorbilanzierung von Fischteichen - Der Einfluss der Teichwirtschaft auf die Wasserqualität des Weissenstädter Sees“, *Fischer & Teichwirt*, Bd. 7, S. 2003, 2003.
- [15] D. Barthelmes und Ch. Häntsch, „Zur Nährstoffbilanzierung von Karpfenteichen“, *Zeitschrift für die Binnenfischerei der DDR*, Bd. 26, S. 197–201, 1979.
- [16] D. Gál, F. Pekár, und ě. Kerepeczki, „A survey on the environmental impact of pond aquaculture in Hungary“, *Aquaculture International*, Bd. 24, Nr. 6, S. 1543–1554, Dez. 2016.
- [17] E. Kainz, „Zur Auswirkung von Karpfenteichabflüssen auf die Wasserqualität von Vorflutern“, *Österreichs Fischerei*, Nr. 38, S. 88–96, 1985.
- [18] R. Knösche, K. Schreckenbach, M. Pfeifer, und H. Weissenbach, „Balances of phosphorus and nitrogen in carp ponds“, *Fisheries Management and Ecology*, Bd. 7, Nr. 1–2, S. 15–22, 2000.
- [19] L. Kufel, „Are fishponds really a trap for nutrients? – a critical comment on some papers presenting such a view“, *Journal of Water and Land Development*, Bd. 17, Nr. 1, Jan. 2012.
- [20] J. Potužák, J. Duras, und B. Drozd, „Mass balance of fishponds: are they sources or sinks of phosphorus?“, *Aquaculture International*, Bd. 24, Nr. 6, S. 1725–1745, Dez. 2016.
- [21] T. Matzinger, *Teiche in der Landschaft. Bedeutung, Funktion & Gefährdung*, Bd. 36. Wien: Bundesamt für Wasserwirtschaft, 1995.
- [22] C. Bauer, „Waldviertler Teiche“, *Denesia*, Bd. 33, S. 157–166, 2014.
- [23] R. Costanza u. a., „The value of the world's ecosystem services and natural capital“, *Ecological Economics*, Bd. 387, S. 8, 1997.
- [24] M. Oberle, „Institut für Fischerei: mündliche Mitteilung vom 31.01.2019“, 31-Jan-2019.
- [25] LAG - Aischgrund, „ANHANG zur Lokalen Entwicklungsstrategie (LES) des Aischgrunds für die LEADER-Förderperiode 2014-2020“, 18-Nov-2014.