

Aquakultur Praxis



- 2 Was spricht für ökologische Aquakultur?
 - 2 Wieso werden nur so wenige Teiche gebaut?
 - 2 Mögliche Funktionen eines Teiches
 - 3 Ein Teich braucht einen Zufluss
 - 4 Der Teich braucht einen Abfluss
 - 4 Innenausbau des Teiches
 - 4 Wasserpflanzen
 - 5 Welche Fische sind für die Permakultur geeignet?
 - 5 Geeignete Wassertiere für die permakulturelle Aquakultur
 - 5 Teichmanagement
 - 6 Teichsysteme
 - 6 Aktuelle Fischzuchtprojekte in der Schweiz
 - 6 Literatur und Links
 - 6 Englischsprachige Literatur und Links
-

Was spricht für ökologische Aquakultur?

Fisch ist gesund und begehrt

- Fisch ist ein gesundes und populäres Nahrungsmittel
- Die Meere sind überfischt, denn die Nachfrage nach Fisch ist grösser als jemals zuvor

Wasserkulturen haben grössten Zuwachs an Biomasse pro Fläche

- In Wasser gelöste Nährstoffe sind beweglich und die Wasserpflanzen können sie leicht aufnehmen
- Licht, Nährstoffe, Pflanzen und Tiere befinden sich in einem dreidimensionalen Medium.
- Wassertiere sind wechselwarm. Fische schweben im Wasser, brauchen wenig Energie zum Bewegen. Fleisch braucht ca. 3 Cal. Nahrung, um 1 Cal. Fleisch zu produzieren. Säugetiere sind Warmblütler und brauchen 7–15 Cal., um 1 cal Fleisch zu produzieren.

Wasserkulturen sind stabile Ökosysteme

- Die Sukzession in einem grossen und tiefen Teich ist relativ langsam: Wir können heute einen 1 Hektar grossen Teich anlegen, hundert Jahre nichts mehr tun und dann Fische fangen. Das ist sonst in kaum einer anderen Kultur denkbar.
- Die Wasserversorgung unter Wasser ist gleichbleibend. Nicht zu trocken, nie zu nass.
- Es gibt viele verschiedene Bedingungen wie Oberflächen und Ränder, die zu grosser Artenvielfalt führen.

Effiziente Bewirtschaftung

- Der Energieaufwand für den Betrieb von extensiven Wasserkulturen ist sehr klein, aber ebenso anspruchsvoll wie bei Landkulturen.

Traditionelle Teichwirtschaft hat sich bewährt

- In der Schweiz gibt es ab dem 12. Jahrhundert klösterliche Karpfenteiche. Sie erfahren zurzeit wieder zunehmendes Interesse. Näheres unter www.karpfenpurnatur.ch
- Indonesien ist Vorbild für permakulturelle Aquakultur. Es gibt Polysysteme mit raffinierten Nahrungsnetzen.
- Kot von Schweinen und Menschen gelangt direkt ins Wasser und düngt den Teich, da eine Toilette direkt über dem Teich gebaut wurde.
- In China finden wir Polykulturen von verschiedenen Karpfenteichen. Unter Polykultur verstehen wir Reisfelder mit gleichzeitiger Wassernutzung mit Enten und Fischen.

Wieso werden nur so wenige Teiche gebaut?

- Einen Teich bauen ist aufwändiger, als ein Feld zu pflügen.
- Konventionelle Teichwirtschaft ist sehr teuer und die Bewilligungen sind schwierig zu bekommen.
- Wasser bringt Leben. Wasser richtet jedoch auch grosse Schäden an. Daher hat Wasser mit Angst zu tun. Kaum jemand traut sich, einen Teich aufzubauen.
- Viele haben Angst, im Teich Wasser zu verlieren: Ist das ein Problem? Meistens nicht. Jeder natürliche Teich verliert Wasser und erfüllt so wichtige Aufgaben für seine Umgebung und das Grundwasser. Der umgebende Erdkörper wird durchnässt. Die grösste Gefahr ist ein Dambruch.

Mögliche Funktionen eines Teiches

Design-Tipp

Welche fünf guten Gründe sprechen in einem gegebenen Fall für einen Teich oder ein Teichsystem?

Wassermanagement

- 1 Wasserregulation, Retentionsbecken, Wasserrückhaltung
- 2 Bewässerungsteich: Bewässerung über Rohre oder Swales, Gräben und das Erdreich
- 3 Löschteich
- 4 Tier- und Bientränke
- 5 Teichsystem als Teil einer Geländestabilisierung

Das Mikroklima wird verändert

- 1 Die Wasseroberfläche reflektiert die Sonnenstrahlen. Das führt zu intensiverer Bestrahlung z.B. eines Treibhauses oder zu grösserer Wärme in einer Sonnenfalle.
- 2 Der Teich wirkt als Wärmespeicher im Herbst und an kalten Sommertagen.
- 3 Wassergräben und Teiche zwischen Aprikosenbäumen werden als Frostschutz in der Blütezeit angelegt.
- 4 Der Teich wirkt ausgleichend und kühlt seine Umgebung an heissen Tagen, vor allem im Sommer.

Biodiversität

- 1 Ein Teich erhöht die Biodiversität spürbar: Er ist ein Lebensraum für viele gefährdete Tiere und selten Pflanzen, z.B. Amphibien, Fische, Insekten, Vögel, Krebse, Muscheln und Plankton
- 2 Wohnort für Haustiere wie Enten, Gänse und schwimmende Insel als Schutz vor dem Fuchs

Erhöht Fruchtbarkeit durch

- 1 Teichwasser als Nährlösung für Landpflanzen in Tunnels und Treibhäusern
- 2 Schlamm vom Teichgrund für den Humusaufbau
- 3 Teich als Humusrückhaltebecken
- 4 Wasserpflanzen als Mulchmaterial
Humusaufbau: Sepp Holzer hat im Mittelmeerraum sehr schnellen Humusaufbau an seichten Stellen beobachtet, wo der Teich im Herbst austrocknet und eine Humusschicht zurücklässt. Das ist in einer Region mit wenig Humus sehr wichtig.

Produktion von Nahrungsmitteln:

- 1 Edelkrebse, Fische und Algen
- 2 essbare Wasserpflanzen
- 3 Zierpflanzen, z.B. Rohrkolben und Kalmus
- 4 Fischmanagement: Fische hältern oder sie abtrennen
- 5 Wasserpflanzen und -tiere als Futter für andere Tiere
- 6 Wasser für Pilzstämme
- 7 Lebensort für Nützlinge, z.B. für Nacktschnecken fressende Amphibien. Energiegewinnung
- 1 Wasserräder für Mühlen
- 2 kleines Elektrizitätswerk, wenn ausreichendes Gefälle

Transport von

- 1 Nährstoffen, z.B. Wurmtee, Brennnesseljauche und Urin über ein Bewässerungssystem
- 2 Fischfutter, z.B. Wasserfloh wird von einem warmen Teich zu einem kalten Teich mit Forellen geschwemmt

Erholungszone und Psychotop

- 1 Eine schöne Teichlandschaft wirkt auf viele Menschen beruhigend und inspirierend. Sie lädt zum Verweilen ein.
- 2 Teiche und Weiher sind bereichernd. Sie verschönern die Landschaft enorm. Ein schöner Teich neben einem Haus erhöht den Wert der Liegenschaft.
- 3 Gelegenheit zum Schwimmen und für andere Wassersportarten.
- 4 Ort zur Bildung.

Beispiel: Der Teich trägt entscheidend zur Idylle der Oase Toscana bei.

Fragen vor dem Teichbau:

Vision des Projekts

- Welche Funktionen soll mein Teich erfüllen?
- Wie wichtig ist mir der Teich? Wie viel will und kann ich ausgeben?
- Wie gross soll der Teich werden?
- Sind die Voraussetzungen für den Teich gegeben?
- Welches Wasser habe ich zur Verfügung?
- Habe ich einen geeigneten Standort?
- Ist der Standort sonnig? Ausreichende Besonnung ist wichtig. Fünf oder mehr Stunden pro Tag sind gut.
- Wie kann ich den Teich mit anderen Elementen vernetzen?

Design-Fragen

Fragen, die ich mir vor dem Teichbau unbedingt stellen muss:

- Ist das Gelände für einen Teich geeignet?
- Wo sind die idealen Stellen?
- Gibt es natürliche Mulden und enge Stellen?
- Wo wäre der höchste Punkt, damit ich das Wasser möglichst wenig pumpen muss?
- Ist der Boden tiefgründig?
- Bodenbeschaffenheit: Lässt sich der Boden gut verdichten?
- Je grösser der Teich und je ungünstiger die Situation, desto umfangreicher ist die erforderliche Abklärung:
- Abschätzen, welche Schäden ein geplanter Teich im schlimmsten Fall anrichten kann. Wenn nötig, Fachleute beiziehen, GIS-Daten mit Höhenkurven besorgen, Probegrabungen vornehmen, ein geologisches Gutachten anfertigen lassen. Dann kostet ein kleiner Teich schnell viel mehr.

Möglicher Designprozess

Je grösser das Projekt, um so umfangreicher die Planung. Bei Grossprojekten sehr wichtig:

- Ziele formulieren.
- Gelände vermessen, Flächendaten erheben, Probegrabung, geologisches Gutachten.
- Idealsituation erarbeiten. Teichgrösse berechnen bei Normal-, Nieder- und Hochwasserstand. Kalkulation vom Mindestwasserstand.

Vorgehen beim Teichbau

- Arbeitsschritt: Teichaushub, Dammbau, Abdichten, Wasserzu- und -ablauf bauen. Anschliessend sofort den Teich befüllen und eine Woche oder länger beobachten.

- Arbeitsschritt: Einbau der Innenarchitektur des Teiches, Hangbefestigungen mit Stein und Holz
- Arbeitsschritt: Bepflanzen sowie Tiere nach und nach einbringen.

Ein Teich braucht einen Zufluss

Wie kommt Wasser in den Teich?

Das Ziel ist, dass der Wasserspiegel konstant bleibt, damit die Wasserpflanzen und -tiere gut gedeihen. Es ist vorteilhaft, wenn kontinuierlich Wasser und somit Sauerstoff in den Teich gelangen.

Regenwasser

Einen Teich, der nur mit Regenwasser gespeist wird, das auf die Teichfläche fällt, nennt man Himmelsteich. Das funktioniert überall da, wo mehr Regen fällt, als Wasser verdunstet und ist gut für Karpfen- und Edelkrebsteiche.

Nachteile des Himmelsteichs:

- Der Wasserpegel schwankt. Bei Trockenheit fällt er, bei starkem Regen steigt er.
- Voraussetzung für den Bestand des Teiches ist eine sehr gute Abdichtung.

Vorteile des Himmelsteichs:

- Keine kostspielige Wasserzu- und -abführung notwendig.
- Bewilligung ist wasserrechtlich am einfachsten, weil nicht in einen wasserführenden Fluss eingegriffen wird.

Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Regenwassermenge zu erhöhen:

- Eine breites und langes Teichfolienband wird vom Ufer aufwärts ausgerollt und Sand darüber gegeben. Somit fliesst das dort gefallene Regenwasser fast unmittelbar in den Teich.
- Meteorwasser (Wasser vom Dach) in den Teich leiten.
- Empfehlung: Dachregenwasser mit Erstwasserabscheidung und Sauerstoffanreicherung. Nachträglicher Einbau eines Regenwassertanks ist in der Regel viel aufwändiger.

Regenwassertank

Wenn das Regenwasser in einem Tank gespeichert wird, kann fortlaufend Wasser gemäss Bedarf an den Teich abgegeben und somit der Wasserspiegel konstant gehalten werden.

Vorteile

- Regenwasser enthält fast keine Nährstoffe und Kalk. Damit wird eine Überdüngung des Teiches verhindert
- Das Regenwasser kann zusätzlich für die Waschmaschine verwendet werden. Somit braucht man weniger Waschmittel. Es schont die Geräte und die Natur.
- Regenwasser ist zum Giessen besonders gut geeignet

Nachteil

- Kostspielig

Oberflächenwasser

Man kann Wasser aus einer Drainageleitung oder Oberflächenwasser mit Wassergräben oder Swales in den Teich leiten. Dieses Wasser ist für Teiche geeignet.

Design-Frage

Wie könnte das Oberflächen- oder Drainagewasser vor-

belastet sein? Mit Gülle, oder Pflanzenschutzmitteln?

Wasser aus einem Fließgewässer
Bewilligung notwendig.

Quellwasser

Eine echte Quelle ist ein Abfluss eines Grundwassersees. Sie hat immer annähernd die gleiche Temperatur und Schüttung unabhängig von Jahreszeit und Trockenheit respektive Regenzeiten. Wichtig ist eine Analyse des Quellwassers, wobei die Gesamthärte, der pH-Wert sowie der Stickstoff- und Phosphatgehalt gemessen werden. Diese Messung wird am besten im Frühling am Ende einer Regenperiode durchgeführt. Hinweis: Regelmässige Zufuhr von Quellwasser erwärmt den Teich in der kalten Jahreszeit und kühlt ihn in wärmeren Zeiten. Die Zufuhr des kühlenden Quellwassers könnte vor und während der Badezeit vermindert oder gestoppt werden.

Grundwasserbohrungen

Aufwändig und teuer. Jedes Bohrrohr ist eine Gefahr für die Kontamination des Grundwassers.

Wozu wird neues Wasser im Teich gebraucht?

- Teichwasser enthält viel Phytoplankton. Es kann als Dünger verwendet werden.
- Ein Teil versickert. Vorteil: Das Grundwasser wird angereichert.
- Ein Teil verdunstet. Das bringt besseres Mikroklima.
- Teichwasser ist ein Lebensraum für Flora und Fauna.

Der Teich braucht einen Abfluss

Ein Abflussrohr wird vorteilhaft am tiefsten Punkt angebracht. So kann der Wasserspiegel abgesenkt oder der Teich ganz geleert werden. Das ist beim Pflanzen und Schlamm ernten praktisch. Steine beim Ausfluss des Rohres verhindern Erosion, wenn viel Wasser abgelassen wird. Jeder Teich braucht einen Notüberlauf. Der Notüberlauf darf nie ein Rohr sein. Integriert in den Damm wird eine ca. 25cm tiefe Querschlucht angelegt. Sie dient als Notüberlauf, falls der Abfluss einmal verstopft sein sollte. Es muss verhindert werden, dass das Wasser über den Damm schwappt, denn das könnte den Damm stark beschädigen. Wohin fließt dieses Wasser? In den nächstgelegenen Bach.

Innenausbau des Teiches

Die Umwandlung der Nährstoffe hängt stark von der Struktur ab. Je mehr Struktur er hat, um so produktiver wird ein Teich. Eine vielfältige Struktur im Teich bietet vielen Lebewesen, die den Teich reinigen, gute Lebensbedingungen. Ein wichtiges Element der Struktur sind die verschiedenen Tiefzonen des Teiches. Die meisten Lebewesen wachsen nur in einer Zone.

Das sind die Tiefzonen
eines Teiches

- Überblattzone
- Der Flachbereich ist der produktivste und wichtigste Bereich für die Reinigung. In der Flachzone wächst die meiste Biomasse
- Ein Abhang als Übergang in die Tiefzone. Am besten mit ca. 45% Neigung anlegen
- Tiefzone mit einer Wassertiefe von 2m oder mehr

Eine kleine Auswahl an
weiteren Strukturelemente

- Altholz für Insekten, Amphibien und Schwemmholz bevorzugt ohne Rinde
- Wurzelstöcke schaffen Rückzugsorte für kleine Fische
- Steine als Stufen für die Schwimmer, Sitzplatz im von Wasser umgeben, Kachelofen als Lebensort für kleinste Fische
- Steg im Folien-Teich: Autoreifen mit Folie nach unten mit Beton vollgießen und den Pfahl hineinstecken. Auf den Pfahl kommt der Steg

Design-Tipp

Mit Unterwasserpflanzen verlandet der Teich schneller, daher gut überlegen, ob man solche Pflanzen einsetzen will.

Wasserpflanzen

Funktionen und Nutzen
von Wasserpflanzen

- Zierde
- Nährstoffentzug, Wasserreinigung
- Sauerstoffproduktion und Anreicherung des Wassers mit Sauerstoff: z.B. die Wasserpest produziert viel Sauerstoff, entzieht viel Nährstoffe und wächst explosiv
- Ernten der Wasserpflanzen und mulchen mit Wasserlinse, Wasserpest, Hornblatt, Seggen und Schilf. Die letzteren zwei bieten gehäckselt einen gewissen Schutz gegen Schnecken.

Essbare Wasserpflanzen

- Brunnenkresse, wird in England in grösseren Mengen angebaut und als Gemüse verkauft
- Wasserminze ist als Tee geeignet
- Rohrkolben, schmeckt frisch sehr gut
- Wassernuss (*Trapa natans*), Esspflanze der Pfahlbauer, muss erhitzt werden, um das Gift abzubauen.
Nähere Infos siehe <http://de.wikipedia.org/wiki/Wassernuss>
- Wasserkastanie (*Eleocharis dulcis*). Einfach zu ernten und wunderbar zum Essen. Produziert Kohlenhydrate.
Details auf Englisch siehe <http://en.wikipedia.org>
- Wasserlinse ist fein, wächst schnell
- Seerose, das Rhizom kann als Mehl benutzt werden
- Mädesüss (Heilpflanze)
- Weitere essbare Wasserpflanzen sind Sumpfkresse, Laichkraut, Pfeilkraut und Seekanne

Wichtige Pflanzen in der Aquakultur

- Wassernuss, braucht nur wenige Nährstoffe.
- Wasserlinse, zum Essen und zum Mulchen, aber Vorsicht, sie wuchert unter geeigneten Bedingungen
- Wasserpest, wurde wohl vor langer Zeit eingeschleppt
- gelbe Wasserschwertlilie
- Seggen dreikantig
- Binsen rund
- Fieberklee
- Sumpfdotterblume
- Teichrose
- Seekanne
- Krebssschere
- Froschlöffel
- Kalmus
- Wasserfarn
- *ipomoea aquatic*, geht bei uns nur im Treibhaus

Welche Fische sind für die Permakultur geeignet?

Eigenschaften des idealen Aquakultur-Fisches

Wir suchen einen Fisch, der

- sich gut vermehrt
- schnell wächst
- in der Nahrungskette weit unten steht oder den man leicht ernähren kann
- gross wird
- gut schmeckt
- in stehenden Gewässern lebt
- hier heimisch ist
- mit wenig Sauerstoff leben kann
- viele Artgenossen verträgt
- tolerant in Bezug auf wechselnde Wasserqualität ist. Einen Fisch, der hauptsächlich in Wasserqualität 2–3 lebt

Den Fisch, der alle Anforderungen optimal erfüllt, gibt es leider nicht! Aber gewisse Fische aus der Tropenregion kommen diesem Profil sehr nahe. Hier zwei Beispiele und anschliessend ein einheimischer Fisch.

Tilapia

- Der kompakte Tilapia aus der Familie der Buntbarsche stammt ursprünglich aus dem Nilgebiet. Heute ist der Tilapia in allen tropischen Regionen zu finden.
- Der Fisch lebt in Gewässern mit Temperaturen zwischen 20 °C und 30 °C. In der Paarungszeit baut das Männchen ein Nest. Das Weibchen legt pro Kilogramm seines Gewichts rund 1 500 Eier ab. Nach der Befruchtung brütet es die Eier im Maul aus
- In Entwicklungsländern ist der ausgezeichnete Futterverwerter eine wichtige Proteinquelle und wird häufig in einfachen Erdteichen gehalten
- Dieser Fisch ist für die Fischhaltung bei uns auch interessant, aber nur in Treibhäusern. Er wird z.B. im Tropenhaus Wolhusen gehalten

Pangasius

- Er stammt aus Vietnam und ist ein Wels
- Dieser Fisch braucht mindestens 21 und max. 32 °C Wassertemperatur. Sein Optimum liegt bei ca. 28 °C. Er erfüllt alle Kriterien für Fische in der Permakultur und ist zudem auch widerstandsfähig. Bei uns sind die Wassertemperaturen jedoch zu niedrig

Regenbogenforelle

- Sie braucht weniger Sauerstoff und wächst schneller als eine Bachforelle, ist ein Räuber und frisst auch Brot

Geeignete Wassertiere für die permakulturelle Aquakultur

Faustregel: Unter 15 m² Wasserfläche sollte man in einem Teich keine Fische ansiedeln.

Edelkrebs (astacus astacus)

Allesfresser (Omnivor)

- Karpfen und Graskarpfen kommen aus den grossen Flüssen Asiens. Sie leichen in überfluteten Gebieten. Dort gibt es sehr viel Plankton, was den Jungtieren zu gute kommt
- Daher Gras in den Teich setzen oder den Teich für Karpfen düngen
- Graskarpfen

- Braucht warmes Wasser, das seine Eier beströmt. Den Graskarpfen kann man füttern wie eine Kuh, wird Gras fressen, wächst schnell, ist ein guter Speisefisch mit 5–6 kg.
- Koi
- Karausche: überlebt mit sehr wenig Sauerstoff

Pflanzenfresser (Herbivor), gibt es nur wenige

- Rotfeder und Amur ernähren sich hauptsächlich von Pflanzen
- Interessant für die Permakultur erscheinen
- Stichling: frisst Mückenlarven
- Moderlieschen: Oberflächenfisch, frisst Mücken
- Bitterling: benötigt Mahlermuscheln und Klappmuscheln, die im Bodensee vorkommen
- Schleie: Grundfisch
- Flussbarsch: ist ein Räuber, evtl. eine Möglichkeit für die Permakultur
- begehrte Speisefische: Regenbogenforelle, Zander, Hecht (Carnivor)

Teichmanagement

Sicherheit beachten. Kinderschutz: Gewässer mit senkrechten Wänden sind gefährlich. Problem: Der Brunnenrog ist hart und senkrecht. Teiche, die stufenweise abwärts gehen, sind weniger gefährlich.

Nahrungskette von unten aufbauen

- Teich mit bestehendem Teichwasser impfen.
- Zooplankton, Wasserflöhe, Zyklops, Seerosen, Krebsschere und Fische muss man einsetzen.
- Wasserpflanzen sollen gut etabliert sein, bevor man Fische in den Teich einbringt.
- Amphibien
- Wasserschnecken

Wie kann man den Fischertrag im Teich erhöhen?

- Wenn man mehrere nicht konkurrierende Fischarten in einem Teich hat, nimmt der Ertrag zu.
- Die Schwankungen der Populationsdynamik nutzen, um die Erträge zu optimieren:
- Josef Holzer: «Wenn ich sehe, es gibt viele Futterfische, fange ich Futterfische, aber kaum Raubfische.»
- Josef Holzer: «Wenn ich sehe, es hat wenig Futterfische, aber viele Raubfische, dann fange ich Raubfische. z.B. Hechte.»
- Karpfenteiche wurden früher gedüngt, damit die Algen mehr wachsen. Wasservögel wie Enten oder Gänse düngen den Teich.
- Durch Zufüttern kann man den Ertrag erhöhen. Permakultureller Standpunkt: Woher kommt das Futter? Das Futter muss auch irgendwo wachsen. In der Permakultur wollen wir das Futter immer selber produzieren. Lieber einen extensiven Teich mit weniger Arbeit anlegen.

Hinweise zum Abfischen

- Der Temperaturunterschied von einem Teich zum anderen sollte beim Transferieren von Fischen nicht mehr als 4 Grad betragen.
- Zum Abfischen ist es sehr hilfreich, wenn der Teich abgelassen werden kann und einen kleinen tiefsten Bereich zum Abfischen aufweist.
- Wichtig: Den Wasserspiegel sehr langsam absenken, sonst bleiben die Jungfische in Flachzonen hängen.
- Für die Pflege des Teiches ist empfehlenswert, dass er gut mit einem entsprechenden Bagger erreichbar ist. Vor allem bei kleinen Teichen setzt die Verlandung schnell ein. Daher muss bald wieder ausgebaggert werden.
- Man muss verhindern, dass zu viel Laub in den Teich fällt, vor allem, wenn man keine Krebse hat.

Algen im Teich: Was tun?

Dann stimmt das biologische Gleichgewicht nicht. Die Algenmenge explodiert nur, wenn es zu viele Nährstoffe gibt, wie z.B. in einem Lehmteich.

- Wasserflöhe und Wasserschnecken einsetzen.
- Pflanzen einsetzen, die den Algen die Nährstoffe wegnehmen.
- Der Faktor Licht ist entscheidend für die Fotosynthese. Den Teich beschatten.
- Algen als Mulch verwenden.
- Den Teich mit Karpfen besetzen.
- Effektive Mikroorganismen (EM) jährlich einsetzen. Sie reduzieren die Algenbildung.

Herausforderung Entenfloh

- Der Entenfloh ist kleiner Wurm, ein Parasit, der sich bei Enten wie leider auch beim Menschen unter die Haut frisst. Das juckt stark. Ähnlich wie Bilharziose.
- Das Wasser muss ziemlich warm sein, damit die Entenflöhe gedeihen. Entenflöhe kommen vor allem am Rand des Teiches vor.

Teichsysteme

Das Anlegen eines Teichsystems mit mehreren Teichen bietet eine Reihe von Vorteilen.

- Wenn ein Teich gefüllt werden muss, geht das zügig, denn ein oder besser mehrere Teiche können Wasser liefern.
- Teiche können verschieden angelegt sein und daher recht verschiedene Eigenschaften aufweisen. z.B. einer ist flach, ein anderer dagegen sehr tief. Dadurch können verschiedene Lebensbedingungen geschaffen werden.
- Ein Teich ohne Fische kann Nahrung (z.B. Daphnia, eine Art der Wasserflöhe) in einen darunterliegenden Teich spülen. Wenn der obere Teich warm ist, wächst darin viel Nahrung und wenn der darunter gelegene kühles Wasser enthält, kann dort die Bachforelle leben. Ein System, das Laurence Hutchinson propagiert.
- Da Karpfen viel Schlamm fressen, schmeckt ihr Fleisch auch danach. Daher werde sie in Hälterteichen geläutert. Das bedeutet: Wenn die Karpfen in sauberes Wasser gelegt werden, geht dieser Geschmack weg. Diese Teiche können zur mittelfristigen Zucht von verschiedenen Fischarten genutzt werden. Diese Art Teich sollte mindestens 1 m tief sein.
- Wenn Fische in andere Gewässer gelangen, muss die Temperatur langsam angepasst werden.

Aktuelle Fischzuchtprojekte in der Schweiz

Wie folgende Projekte zeigen, wird Aquakultur auch hierzulande zunehmend angewendet.

- Tilapien (Buntbarsch) im Tropenhaus Ruswil
www.tropenhaus-wolhusen.ch
- Kaviar aus dem Kandertal mit warmem Wasser aus dem neuen Lötschbergtunnel. Das Kaviarprojekt Stör ist interessant www.tropenhaus-frutigen.ch/de/fischzucht.html
- Melander aus dem St. Galler Rheintal. Benötigt auch warmes Wasser. Melander ist ein patentierter Fisch. Eine Kreuzung von 2 Arten afrikanischer Welse. www.melander.ch
- Wädenswil Polykulturen. Geschlossene Systeme im Besonderen Aquaponic werden hier erforscht.
- Verein, www.karpfenpurnatur.ch der die Karpfenhaltung in der Schweiz fördert.

Kombinierte Systeme sind Polykulturen, also gemeinsame Zucht von Tier- und Pflanzenproduktion: Das scheint recht Erfolg versprechend für die Zukunft zu sein.

Literatur und Links

- Handbuch der Permakultur-Gestaltung, Kapitel 13, Bill Mollison, Permakultur-Akademie im Alpenraum, 2010
- Taschenatlas Wasserpflanzen, Martin Haberer, Ulmer (Eugen), März 2006
- Wasserpflanzen: Die schönsten Arten. Auswählen, Kombinieren, Pflegen, Walter Schimana, Bv Buchverlag, Februar 2006
- Quickfinder Gartenteich: Die besten Pflanzen für jede Teichzone. So finden Sie die passenden Wasser- und Uferpflanzpflanzen, Angela und Wolfram Kircher, Gräfe und Unzer Verlag, Februar 2009
- Welcher Fisch ist das? Die Süßwasserfische Mitteleuropas, Frank Hecker, Franckh-Kosmos, Juni 2010
- Was lebt in heimischen Seen? Ein Bestimmungsbuch für Taucher und Schnorchler, Matthias Bergbauer
- Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? Pflanzen und Tiere unserer Gewässer. Eine Einführung in die Lehre vom Leben der Binnengewässer, Wolfgang Engelhardt
- Wasserpflanzen: Die schönsten Arten. Auswählen, Kombinieren, Pflegen, W. Schimana, Bv Buchverlag, 2006
- Quickfinder Gartenteich: Die besten Pflanzen für jede Teichzone. So finden Sie die passenden Wasser- und Uferpflanzpflanzen, A. und W. Kircher Gräfe und Unzer Verlag, 2009
- www.fischereiberatung.ch
- www.karpfenpurnatur.ch
- www.polykulturen.ch

Englischsprachige Literatur und Links

- Ecological Aquaculture: A Sustainable Solution, Laurence Hutchinson, Permanent Publications, Februar 2011
- Landscaping Earth Ponds: The Complete Guide, Tim Matson, Chelsea Green Pub Co., Oktober 2006
- www.ecological-aquaculture.org
- www.ecological-aquaculture.co.uk