

Aquakultur –Prüfungsfragen-

1. Teiche allgemein (Haltung intensiv/extensiv)

Extensiv: Ausnutzung der natürlichen Produktion des Teiches

Semi-intensiv: + Düngung und Ergänzungsfuttermittel bei vollständiger Teichflächennutzung

Intensiv: - Fütterung mit industriellen Futtermitteln
- Teichfunktion: Aufenthaltsort der Fische ect.
- geringe Verweilzeiten des Wassers (Durchlaufsystem)
- geringe Verschmutzungskonzentration des Abwassers
- verfügbarer Sauerstoff in Zulaufwasser begrenzt Produktionsmenge

2. Welche Teichsysteme / Teicharten gibt es?

Teicharten:

- Quell- und Himmelsteiche
- Bach- und Flussteiche
- Talsperren und Bachverbauungsteiche
- Zuleiterteiche

Unterschiede nach Nutzung des Wassers:

- Standteiche
- Durchlaufteiche

Unterscheidung der Bauweise:

- ausgeschachtete Teiche
- aufgeschüttete Teiche
- Kombination aus beiden Vorgehensweisen

Unterscheidung nach kultivierter Fischart:

z. B. Karpfenteiche oder Forellenteiche

Unterscheidung nach Produktionsabschnitt

- Leichteteiche
- Vorstreckteiche (Brutt)
- Streckteiche (Setzling)
- Abwachsteiche (Speisefische)

3. Teichbau und Planung!

Allgemeine Richtlinien für Teiche:

- eine nachhaltige Veränderung der Gewässergüte eines Fließgewässers ist zu vermeiden
- Teiche sollen sich harmonisch in die Landschaft einfügen

Teichbau: Vor der Entwurfsbearbeitung untersuchen, ob der vorgesehene Standort für den Teich geeignet ist hinsichtlich sonstiger vorhandener oder zu erwartender Nutzungen, die den Teich beeinträchtigen könnten (z.B. Abwasser-Einleitungen).

Art und Produktionsumfang der beabsichtigten Nutzfischhaltung unter Beachtung der Güte und Menge des Wasserangebotes der Eigentumsverhältnisse bei den erforderlichen Grundstücksflächen.

- Größe des Teiches
- Tiefe des Teiches
- Lage zur Straße
- Umlaufgraben
- Teichbecken
- Dämme
- Abfischvorrichtung
- Mönch
- Wirtschaftlichkeit des Bauvorhabens
- Behördenvorschriften

4. Reproduktion Karpfen und Forelle in der Aquakultur

Reproduktion Karpfen

Natürliche Reproduktion:

- Laichumgebung in Europa nur im Sommer und Frühjahr
 - beständige von 16-18°C mit steigender Tendenz
 - Grasbewuchs oder Wasserpflanzen in größeren Flächen
- wichtige Voraussetzung: während des Laichspiels erfolgt die Ovulation
- Gruppenlaichen, beide Geschlechtsprodukte werden gleichzeitig ins Wasser abgegeben (Schlagen der Flossen)
 - Eier haften an Wasserpflanzen
 - Embryonalentwicklung 4-5 Tage
 - Schlupf, Larvenphase 4-5 Tage
 - Fressständige Brut
 - am besten geeignet: Dubisch-Laichteiche

Künstliche Reproduktion:

1. Möglichkeit: Hybridisierung (FHS, LH)
 - künstlich ausgelöste Eiabgabe (unabhängig von Umweltbedingungen)
 - keine natürliche Laichumgebung erforderlich
2. Möglichkeit: Einsatz von Releasinghormonen
 - GnRH bewirkt eine Ausschüttung von Gonotropin durch die Hypophyse des Fisches selbst

Künstliche Befruchtung:

1. Geschlechtsprodukte mischen (100 : 1) (Roger : Milch)
2. Befruchtungslösung zugeben (10 l Wasser, 40 g Kochsalz, 30 Harnstoff)
3. Eier quellen, weitere Zugabe von Befruchtungslösung
4. Spülen der Eier mit Gerbsäurelösung (Tannin)

Künstliche Erbrütung:

- in Zugergläsern (7-9 l)
- Eifarbe verändert sich: anfangs gelblich grau, später dunkelbraun
- Erbrütungstemperatur: 20-24°C
- Schlupf nach 4 Tagen
- nach dem Schlupf Umsetzen der Larven in 50 l Zugergläser

Reproduktion Forelle (Laichalter: 3-5 Jahre)

- vor Beginn der Laichzeit: Elterntiere nach Geschlecht trennen
- Zeitpunkt der Eireife wöchentlich kontrollieren
- wenn Laichfisch bereit zum abstreifen: Laichfische betäuben, zuerst Roger
- Roger nur einmal Eier pro Laichzeit
- Milchner kann alle 3-7 Tage in der Saison gestreift werden
- zuerst Roger: Eier in dunkelfarbige Schüssel streifen (Licht führt zu: Absterben des Embryo, verringerte Schlupfgewichte, verfrühter Schlupf)
- dann Milchner: Sperma in Plastikröhrchen auffangen
- Befruchtung der Eier: trockene und halbtrockene
- Befruchtungsquote: 90-100 %

Eierbrütung:

- Zugerglas: 6-8 l Volumen
- optimale Wassertemperatur: 7-10°C
- kein Licht bis zum Augenpunktstadium
- Sauerstoffverbrauch steigt mit zunehmender Embryonalentwicklung
- Eier bis zum AP-Stadium nicht bewegen
- Entfernung toter Eier erst nach AP-Stadium
- sobald die Sauerstoffversorgung kein Wachstum mehr zulässt, wird der Schlupfvorgang ausgelöst
- kurzfristiger Sauerstoffmangel: Missbildungen, erhöhte Sterblichkeit

Wassertemperatur:

- die Entwicklung von Forellenlarven wird also einerseits begünstigt durch die Wärmemenge, andererseits durch den mit höheren Temperaturen einhergehenden geringeren Sauerstoffgehalt gehemmt

5. Polynutzung / Polykultur

- effizient aus energetischer und ökonomischer Sicht
- aber schwierig außerhalb Chinas anzuwenden, weil das Wissen das chinesischen Bauern auf Erfahrungen basiert
- kein Lehrmaterial vorhanden

Polykultur (verschiedener karpfenartiger Fische):

- vom Grund bis zur Oberfläche wird der Teich mit spezifischen Karpfen besetzt, die genau in der für sie vorgesehenen Schicht ihre Nahrung finden
- völlige Ausnutzung des Teiches

6. Schuppen (mit Haut)

- die Haut einer Forelle besteht aus:
 1. Oberhaut (Epidermis) mit Schleimzellen u äußerer Schleimschicht
 2. Unterhaut (Lederhaut/Cutis) mit Plasmoidschuppen = Schuppen
 3. Subkutis (auf ihr liegt die Pigmentschicht)

Plasmoidschuppen:

- von der Epidermis überzogen
- von der Cutis gebildet (Hautknochenbildung)
- liegen in „Schuppentaschen“
- sind elastisch und dachziegelartig in Längs- und Querreihen angeordnet
- aus Schuppentasche hervorragender Schuppenrand (Kammschuppe, Rundschuppe)
- Schuppen dienen der Altersbestimmung (annähernd), Sommerringe, Winterringe (der K3 besitzt 3 Ringe auf der Schuppe)

7. Welche Bedeutung hat die Beziehung von Kalk und Kohlendioxid in der Teichwirtschaft?

8. Aal (allgemein) + Kultivierung und Biologie

Gattung: Anguilla

Hochkultivierung: 1952 erster Aalbauernhof in Taiwan

- laicht in Sargassosee
- Larven:

7-15 mm	300-500 m unter Wasser
25 mm	50-25 m unter Wasser (1. Sommer)
50-55 mm	Wasseroberfläche, zentraler Atlantik (2. Sommer)
75 mm	Ankunft an Europas Küsten (3. Sommer)

Umwandlung in Glasaale
- Glasaal: = 0,25 – 0,48 g
- Aufstieg in Küsten und Binnengewässer
- Gelbaal:
 - so genanntes Fressstadium
 - männl. Tiere 6-8 Jahre
 - weibl. Tiere 7-12 Jahre

- Blankaalstadium:
 - Bauch rein weiß
 - Rückenfärbung dunkler
 - Gonarden vergrößern sich
 - Darmkanal wird reduziert
 - Fettgehalt erhöht sich
 - männl. Tiere 36-42 cm
 - weibl. Tiere 60-90 cm
- Geschlechtsreife: männl. Tiere: 6-9 Jahre
Weibl. Tiere: 12-15 Jahre

- Aalblut: toxisch

Aale in der Aquakultur

- in Teichen, Beckenlaufsystemen, Klärlaufsystemen
- Farmaale in Dänemark, Niederlande, Deutschland
- Wasserqualität:
 - 20°C Ao-Av (Glassaal – vorgestreckter Aal)
 - pH-Wert 6,9-8 leicht basisch
 - 3-4 cm/s Strömungsgeschwindigkeit
 - hoher Sauerstoffgehalt
- bevorzugen dunkle Stellen, diffuses Streulicht, abgedeckte Futter- und Aufenthaltskästen
- große Aale verbrauchen weniger O²/kg Körpermasse als kleine Aale

1. Stufe Vorstreckerphase

- Ao - Av
- in Brutrinnen, max. 20 kg Glassaal/m² Rinne
- 15-30 Tage nach Besatz beginnt das Wachstum
- 0,8 – 1 % Wachstum/Tag
- Verluste: 30-35%
- in den ersten 3-4 Monaten keine Sortierung
- Av = 5-8 g

2. Stufe Satzaalphase (ca. 300 Tage)

- Av-As
- in Betonrinnen, Kleinteichen (max. 100k/m³ Rinne)
- alle 2-3 Monate sortieren
- 0,6 % Zuwachs/Tag
- Satzaal 50 g

3. Stufe Mastaalphase (ca. 300-360 Tage)

- As (Satzaal) – Asp (Speiseaal)
 - in Teichen, Kreislaufanlagen
 - Abfischung nachts, > 12°C Wassertemperatur
 - 0,4 – 0,5 % Zuwachs/Tag
 - Überlebensrate 16-17 % des Ao Besatzes
- intensive Aalerzeugung erfolgt in Kreislaufanlagen

Aalfütterung

- Fertigfutter in Puderform:
 - 52% Protein (Fischmehl)
 - 24% Kohlenhydrate
 - 4% Fett
 - 10% Asche
 - 10% Wasser
- im Sommer wenig Fett, im Winter viel Fett
- Zugabe von Wasser und Vitaminöl

Probleme bei Aalen

- geringe Wachstumsraten
 - Kiemenerkrankungen (Futterreste)
 - Kosten der Glasaale
 - Aalfänge gehen kontinuierlich zurück
- Preise:
 - Aalfisch 26 €/kg
 - Aal geräuchert 44 €/kg
- Aalfleisch enthält viel Fett und Vit A

Welse in der Aquakultur

- Laichzeit März-Juni (Wassertemperatur 22-29°C)
- Geschlechtsreifealter: 2-3 Jahre
- Alter der Laichfische: 3-7 Jahre
- Eizahl: 7000/kg KG (2,8 –4 kg schwere Fische)
- Eidurchmesser: 2 mm
- Eiablage: in der Natur in Höhlen unter Wurzel, laicht einmal pro Jahr (Eischübe bis zu 6 h)
- Brutpflege: bewacht das Nest bis Brut schwimmfähig ist

Künstliche Vermehrung

- durch Schaffung geeigneter Ablaihpätze in ca 1m Tiefe (Milchkannen, Plastikkanister pen-spawning (2m x 3m)
- durch Hypophysierung(z.B. Karpfenhypophysen; E6 mg/450g KG in 3 Injektionen über 24-48 h)

Künstliche Erbrütung

- Brutrinnen mit „paddle wheels“ 3m lang, 0,5m breit, 0,25cm tief
- geeignet für 16 Gelege
- Wasserzulauf 9,5 l/min
- Wassertemperatur 28-29°C
- Schlupf nach 6 Tagen
- Erbrütungsgläser (Kleben der Eier unterbinden z.B. durch Spülen der Eier (5 min) in 1,5% Natriumsulfidlösung)

Anfütterung der Brut

- in Rinnen mit automatischer kontinuierlicher Fütterung (40-50% Rohproteingehalt im Brutfutter)
- in Teichen mit reichlichem Zooplanktonangebot in geeigneter Größe

Ausmast

- in Teichen
- in Fließkanälen mit anschließenden Teichen

Produktion

In Farmen mit:

- weniger als 30 ha Teichfläche
- Familienbetriebe, Welsproduktion integriert in ldw. Betrieb
- Kauf von Setzlingen
- Ausmast in extensiver Teichwirtschaft (ca. 10 000 Setzl./ha), Teichgröße von 0,5-10 ha.
- Teichfläche 30-100 ha
- eigene Satzfisherzeugung, Belüftung der Teiche, Produktion von 3,6-4,5 t Fisch/ha
- Fischgröße 500-750g

In Farmen mit:

- mehr als 100 ha Teichfläche
- z.B. in Mississippi, 475 Farmen mit insgesamt 43000 ha Teichfläche,
- Satzfisherzeugung auch für den Verkauf
- Verkauf marktfähiger fische an Großhandel
- Teiche werden nicht abgelassen, sondern nur abgefischt.

Verkauf: lebend

- für Besatz von Angelgewässern
- an Weiterverarbeiter
- eine Woche vorher Geschmackstest
- Verarbeitung: eingefroren und paniert, gewürzt, vorgekocht.

9. Biologische Wasseraufbereitung (+N-Bindung)

- bakterielle Umsetzung von schädlichen, gelösten Verbindungen in weniger schädliche Verbindungen
- Umsetzung von gelösten Verbindungen in (mechanisch abfiltrierbare Bakterienmasse)

→ Schaffung optimaler Bedingungen für geeignete Bakterien

- konstante Nährstoffversorgung
- günstige Sauerstoffverhältnisse
- Bereitstellung von Besiedlungsoberflächen
- Vermeidung bakteriozider Inhaltsstoffe

Wichtige biologische Umsetzung:

- Umsetzung von org. Substanz (Mineralisierung)
- Umsetzung von N-Verbindungen (Nitrifikation, Denitrifikation)

Mineralisation: - Umsetzung von org. Substanzen in org. Stoffe
- bewerkstelligt durch unterschiedliche heterotrophe Bakterien unter Sauerstoffverbrauch

Nitrifikation: $2\text{NH}_4^+ + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$

Nitrit zu Nitrat (Nitrobacter spp.)



Nitrifikation nur unter **aeroben** Bedingungen!

10. Wirtschaftlichkeit (Bezug auf intensiv)

Unternehmung bedeutet Bindung, im schlimmsten Fall Vernichtung von Kapital.
→ wohlüberlegte Planungen zur Wirtschaftlichkeit sind absolut wichtig

Marktanalyse (1)

Nachfrage: - welche Produkte?

- Spezies, Lebensabschnitte, Verarbeitung, Qualität

- Nachfragemenge?

- regional, überregional, Land, Kontinent, Welt

- Welche Kunden?

- Großverbraucher, Endverbraucher

- Abnahmepreis?

- Großhandel, Endverbraucher

- Preisstabilität

Marktanalyse (2)

Angebot: - welche Mitbewerber (Konkurrenten)

- Produktionsmenge
- Produktionsstabilität
- Produktqualität
- Marktpräsenz

Standortfaktoren

Lage: Marktnähe
 Infrastruktur

Gesetzliche Auflagen: - Baugenehmigung
 - Wasserrechte
 - Tierschutz
 - Lebensmittelgesetzgebung
 - etc.

Finanzierung (1)

Geld wird gebraucht für:

- Investitionen (Grundstück, techn. Ausstattungen, etc.)
- fixe Ausgaben (Arbeitskräfte, Versicherungen, Zinsen, etc.) = produktionsunabhängig
- variable Ausgaben (Besatzmaterial, Futtermittel, Energie, etc.) = produktionsabhängig

Finanzierung (2)

Geld kann zur Verfügung stehen aus:

- Eigenkapital
- (Verwandte, Bekannte)
- staatl. Förderung
- Fremdfinanzierung
- (Einnahmen)

Finanzierung (3)

Problem: Liquidität im Verlauf der Zeit:

- Bauphase
- Anfahrphase der Anlage
- Wachstumsphase der Fische

Erst dann kommen Einnahmen!!!

z.B.: Störe: Kaviar kann erst von 4 Jahren alten Rogenern genommen werden.

Gewinnerwartung

Gewinn = Erlös – Gestehungskosten (Gestehungskosten = fixe + variable Angaben)

Erlöse für: - Eiverkauf

- Setzlingverkauf
- Speisefischverkauf
- Veredelte Fischprodukte
- Elternfischverkauf
- Verkauf von Know How, Dienstleistungen

Marketing

..., jedes unternehmerische Handeln, was sich am Markt orientiert besteht aus 4 Komponenten:

- Formulierung des Angebots (Def. Von Produkten und Dienstleistungen)
- Preisgestaltung (Analyse von Gestehungskosten und Markt)
- Vertrieb (Eigenvertrieb, Fremdvertrieb)
- Informationen (Werbung und Öffentlichkeitsarbeit)

Entwicklungsfähigkeit eines Betriebes

- Beobachtung der Marktsituation
- Erschließung neuer Kundenstämme
- Schulung der Gestehungskosten
- Optimierung von Angebotspalette und Produktqualität
- Anpassung der Produktionsmenge an die Preissituation am Markt

- A Unternehmenskonzept
- B 5 Jahre Planung
- C Finanzierungskonzept
- D Rentabilitätsvorschau
- E Liquiditätsrechnung

11. Störe (allgemein)

- eine der ältesten bekannten, noch lebenden Süßwasserfischformen (200 Mio. Jahre)
- bilden den Übergang von Knorpel- zu echten Knochenfischen
- Knorpelskelett und Knochenplatten (Kopf, Ganoidschuppen)

Zwei Gruppen von Störarten:

- diploide Arten ($2n \sim 120$)
- tetraploide Arten ($4n \sim 240$)

Kreuzungen innerhalb Gruppen = fertile Nachkommen

Kreuzungen zwischen Gruppen = sterile Nachkommen

Natürliche Hybridisierung

- Nutzung derselben Laichplätze zur selben Zeit
Beispiel: Wolga Waxdick x Sterlet
(**Osetrax Sterlyad** = Oster Hybrid, Wolgahybride)
- steril, bleibt in der Wolga

Künstliche Hybridisierung

- durch künstliche Besamung
- Beispiel Hausen x Sterlet (**Belugax Sterlyad**)
- Hybrid fertil, wird Bester genannt

Lebensweise 1 (allgemein)

- verbringen die meiste Zeit im Meer,
- steigen zum Laichen in die Flüsse auf (anadrome Wanderung) Herbst, Frühjahr,
- verweilen teilweise nach dem Laichen lange im Süßwasser bis sie wieder zurückwandern ins Meer (katadrome Wanderung)
- es gibt einige Süßwasserformen, die nicht ins Meer wandern

Lebensweise 2 (allgemein)

- Geschlechtsreife mit 10-20 Jahren (Rogner), mit 5-15 Jahren (Milchner)
- kein jährliches Abbläichen, es sind jeweils nur 10-20% der Gesamtpopulation in einem Jahr sexuell aktiv
- Laichzeit vom Frühjahr bis zum Sommer bei Wassertemperaturen von 10-20°C (abhängig von Photoperiode und Wasserströmung)

Lebensweise 3 (allgemein)

- 10 000-20 000 Eier/kg Körpergewicht des Rogners
- klebrige, braungraue bis schwarze Eier (Durchmesser von 2-4 mm, Gewicht 10-20 mg)
- Eier werden überwiegend bei starker Strömung über schotterigem bis kiesigem Grund abgelegt und haften mit einer Klebeschicht von Glycoproteinen am Substrat;
- Eier haben mehr als eine Micropyle(3-15, bis 25)

Lebensweise 4 (allgemein)

- Spermien (40-60 µm) sind im Wasser teilweise über 10 min (bis zu 1 h) bewegungsfähig
- kurze Entwicklungszeit der Eier (5-10 Tage) bis zum Schlupf (Wassertemperatur)
- frisch geschlüpfte Larven ca. 10 mm lang
- nach 7 bis 14 Tagen fressfähige Brut (20 mm)
- Wachstum der einzelnen Arten sehr unterschiedlich und abhängig vom Nahrungsangebot und der Wassertemperatur

Lebensweise 5 (allgemein)

- Nahrung: Insektenlarven, Würmer, Schnecken, Muscheln, Krebse, Fische
- Jungfische ernähren sich von Zooplankton, Insektenlarven, Würmern.
- Nahrungsaufnahme erfolgt durch Einsaugen der Nährtiere (es werden oft Pflanzenteile und Detritus mit aufgenommen).
- Störe werden im Durchschnitt 1-2 m lang, 10–100kg schwer und 20-50 Jahre alt.

Reproduktion

- Im Frühjahr (von März bis Mai) bei Ansteigen der Wassertemperatur auf 10-12°C
- Sortierung der Laichfische nach Reifegrad und Geschlechtern
- Bei Ansteigen der Wassertemperatur auf 12-15°C erfolgt Hypophysierung (mit Stör-, Karpfen-, Lachshypophysen oder mit synthetischen Hormonanalogen wie GnRHa)

Reproduktion

- z.B. Hypophysierung mit 2-6 mg Karpfenhypophysen pro kg Körpergewicht der Rogner-
- Vordosis 10%
- Hauptdosis 90% ca. 12 h später
- Bei Milchern nur die Hälfte der Dosis zum Zeitpunkt der Hauptdosis bei den Rognern
- Eier können 12-48 h später gewonnen werden (Wassertemperatur entscheidend)
- Eigewinnung durch Töten der Störe oder Abstreifen; das Abstreifen muss öfters (alle 2-5 h) erfolgen.
- Milch vor den Eiern gewinnen und kühl und ohne Wasserkontakt lagern

Befruchtung

- für 1 kg Rogen werden 10 ml Milch im Verhältnis 1: 200 mit Wasser verdünnt (um Polyspermie zu verhindern), und mit den Eiern (ohne Ovarienflüssigkeit) 1-3 min unter ständigem vorsichtigen Rühren, vermischt (bzw. bis die Eier klebrig werden).
- entkleben der Eier mit einer Schlammlösung (50g trockener Schlamm-Partikelgröße 10-20 Mikron-auf 1 l Wasser)
- 1 kg befruchtete Eier + 5 l Wasser + 0,5 l Schlamm
- Befruchtungsrate 80-90%

Befruchtung

- In Zugergläsern
- In speziellen Brutapparaten (Rußland)

Erbrütung

- optimale Erbrütungstemperatur ca. 15°C
- Wasserqualität wie bei Forelleneiern
- Eientwicklung bis zum Schlupf beträgt je nach Störart
- 90 bis 130 Tagesgrade
- keine direkte Sonneneinstrahlung
- Erbrütungsverluste ca. 10-20%

Anfütterung –Teichmethode

- mit Naturnahrung in 0,1 –1 ha Teichen ähnlich wie beim Karpfen
- Besatzdichte 50 000 –100 000 freißfähige Brut pro ha
- nach 30-60 Tagen bei einer Größe von 2-5 g kann abgefischt werden
- Überlebensrate von 30 –50%

Aufzucht bis marktfähiges Gewicht in Teichen

- von 1-5g auf 50-150g (1. Sommer)
- in intensiven Streckteichen (0,2-2 ha) mit wenig Wasserpflanzen aber guter Benthos Entwicklung
- Besatzdichte 15 000-30 000 Stück/ha
- Zufütterung mit Trockenfutter über Futterautomaten

- von 50-150g auf 0,5-2kg (2. Sommer) in Abwachsteichen von 1-3ha, Tiefe 1-2 m - -
- Besatzdichte 2 000-5 000 Stück/ha
- Zufütterung mit Trockenfutter über Futterautomaten

- von 0,5-2kg auf 2-5 kg (3. Sommer)
- wie im 2. Sommer aber Besatzdichte reduzieren

12. Tötung von Fischen

Wer einen Fisch schlachtet oder tötet, muss diesen unmittelbar vorher betäuben. Ohne vorherige Betäubung dürfen:

1. Plattfische, schneller Schnitt durch Kehle und Wirbelsäule
2. Aale, wenn sie nicht gewerbsmäßig gefangen werden
→ Wirbelsäule durchtrennen + sofortiges herausnehmen der Eingeweide

- Fische töten dürfen nur Sachkundige
- Fische dürfen an Endverbraucher nicht lebend abgegeben werden

Erlaubte Betäubungsmethoden: - elektrische Betäubung
- CO²-vergasung bei forellenartigen
- Kopfschlag

Verboten: - Ammoniak (entschleimen)
- Töten in Salz oder Salzlake

13. Gründe für Kiemenschwellung bei Nutzfischen

- Chemische-, Mechanische-, Parasitäre-, Bakterielle-, Virale Reizung
- Kiemennekrose: Endstufe für Kiemenschwellung (irreversibel)

14. pH-Werte: Auswirkungen auf die Fische

- pH-Wert 7 ist optimal für alle Fische
- Ammonium ist das erste Eiweißabbauprodukt des Stoffwechsels und wird zu 80% und mehr über die Kiemen ausgeschieden
- Ammonium NH⁴⁺ dissoziieren bei hohem pH-Wert in das hochgiftige Ammoniak (NH³)
→ Fische sterben bei hohen pH-Werten
→ Kiemenverätzung, Blutveränderungen und Schädigung des Nervengewebes

15. Filtration / mechanische Wasseraufbereitung

- Schwerkraftsedimentation:

- geringer techn. Aufwand → wenig störanfällig
- hoher Platzbedarf – lange Aufenthaltszeit

- Rotationsstromverfahren (über Zentrifugalkraft)

- Vorteile: - minimaler Platzbedarf, wenig Störanfälligkeit
Nachteile: - hoher Energiebedarf, geringer Wirkungsgrad feinen Suspensa, hoher Spülwasserverlust

- Flotation

- Vorteile: - geringer Platzbedarf
- zusätzliche Entnahme von Eiweißverbindungen
- zu mit CO_2 Anreicherungen zu kombinieren
- Nachteile: - effizient nur im Salzwasser/ bei kleinen Blasendurchmessern
- hoher Energiebedarf für die Erzeugung kleiner Blasen

- Filtration

Prinzipien:

- Feststoffrückhalt durch Filterporen

Raumfiltration:

- dreidimensionale Filtermatrix (Betfilter)

Oberflächenfiltration:

- "zweidimensionale" Filteroberfläche (Siebfilter)

Raumfiltration

- Vorteile: –geringer Platzbedarf –nahezu beliebig einstellbare Porenweite
–Filterbett kann z.T. Biofilterfunktion übernehmen
- Nachteile: –Rückspülung in Intervallen erforderlich

Oberflächenfiltration

- Vorteile: –geringer Platzbedarf
–definierte Maschenweite
–vergleichsweise einfache und schnelle Siebreinigung
- Nachteile: –z.T. eingeschränkte Haltbarkeit der Siebgazen
–aufwendige, anfällige Reinigungsmechanismen erforderlich
–z.T. Gefahr der Zerkleinerung zunächst zurückgehaltenen Filtrats

18. Brauchwasserverwertung

- wird zum Düngen der Felder genutzt/Pflanzendüngung
- der Schlamm vor allem für Biogasanlage

19. Hygiene im Teich

- Desinfektion (FischseuchenVO): §6
 1. Regelmäßige Reinigung und Desinfektion der Einrichtungen und Geräte.
 - Selbstentseuchung – Trockenlegung
 - physikalische Maßnahmen: - Abbrennen der Teichränder
 - chemische Desinfektion: - Branntkalk, Formalin, Chlorkalk
 2. Anforderungen von Desinfektionsmaßnahmen durch die zuständige Behörde.

20. Schadstoffentfernung

- Grobrechen (Entfernung von Laub und Ästen)
- Feinfiltration (Entfernung von Feinsedimenten, Eiern u Larven, unerwünschten Organismen)
- Entgasung (von CO² (Brunnen-, Quellwasser)), bzw. Chlor (Leitungswasser)
- aktivk. Adsorption (Reduzierung von Pflanzenschutzmitteln, Kohlenwasserstoff, etc.)
- Enteisenung

21. Veränderter Futteranspruch (Verwertung beim Karpfen in Abhängigkeit vom Wachstum

Brut bis zu 2 g:

- Lebendnahrung bis zu 2 Wochen
- Übergang auf Trockenfutter 0,1 - 0,4 mm Partikelgröße
- Rohproteingehalt 45%
- niedriger Kohlehydratanteil
- hohe Vitaminisierung

Brut ab 2 g:

- Futterumstellung auf Übergangsgranulate und pelletiertes Mastfutter
- schrittweise Verdrängung der Proteinträger durch KH reiche Komponenten

Mastfische

- Futter mit Rohproteingehalt von 35%
- 16-18 MJ verdauliche Energie

Extensivierung

Weizen, Leguminosen, Triticale

22. VHS bei Fischen

= Virale Hämorrhagische Sepsiskämie (einer der 4 anzeigepflichtigen Fischseuchen)
- Ausbruchstemperatur zwischen 2 und 24 °C

Symptome: - Dunkelfärbung, Blutung (Haut, Muskeln, innere Organe)
- zentral, nervöse Störungen, Anämie

Inkubationszeit: 7 – 14 Tage

Sterberate: 10 – 80 %

Empfängliche Arten: Salmoniden, Hecht, Steinbutt

- 3 Phasen: akut, chronisch, nervös
- wirtschaftlich bedeutendste Fischseuche in D

23. ISA Fischen

= Infektiöse Lachsanämie

Inkubationszeit 7 - 21 Tage

Empfängliche Arten: Atlantischer Lachs, *Regenbogenforelle*, *Forelle (S. trutta)*

Besonderheiten: In Deutschland noch nicht nachgewiesen

Mortalität: bis 100%

Symptome: Inappetenz, senkrecht Stehen, Anämie, Blutungen in der Leibeshöhle und im Auge,
Dunkelverfärbung der Leber

Klinische Ausbruchstemperatur: 3 – 15 °C; vorzugsweise im Frühjahr

Erreger Orthomyxovirus

24. KHV

= Koi Herpes Virus

Inkubationszeit: 5 – 21 Tage

Empfängliche Arten: Karpfen (Nutz- und Koikarpfen)

Besonderheiten: bestätigter Carrierstatus: Goldfische,

Graskarpfen, Weißfische

Mortalität: bis 100%

Symptome: Lethargie, Inappetenz, Atemnot, Enophthalmus, Hautläsionen, Schleimhautablösung,
Flossenerosionen, Kiemennekrose, Anämie

Klinische Ausbruchstemperatur: 10 - 28 °C; Frühjahr bis Herbst

Erreger Herpesvirus / CyHV-3

25. Schlachtung im Bezug auf Tierschutz

Sachkunde vorgeschrieben (TierSchlV i.V.m. §4 TierSchG)

_ Fische dürfen an Endverbraucher nicht lebend abgegeben werden

_ Betäubung vor Schlachtung / Tötung vorgeschrieben

_ Ausnahme: Plattfische / Aale (30 Aale / Tag)

_ Zugelassene Methoden:

_ Kopfschlag

_ Elektrische Durchströmung

_ Kohlendioxidexposition (nur Salmoniden)

_ Verabreichung eines Stoffes mit Betäubungseffekt (ausgenommen
Stoffe, die gleichzeitig dem Entschleimen dienen (z.B. Ammoniak)

- Ausnahme: Massenfang von Fischen, Tierversuche