

GV Basis 57, 24. Juni 2010

Zürcher Hochschule  
für Angewandte Wissenschaften



Life Sciences und  
Facility Management

IUNR Institut für Umwelt und  
Natürliche Ressourcen



**Aquakultur für Basis 57**

# Inhalt

- Einleitung
- Situationsanalyse
- Rahmenbedingungen
- Temperaturstatus
- Strategie: Risikoanalyse, Zielgruppen, Zielsetzungen
- Konzept: Bruthaus, Wasseraufbereitung, Beckendesign, Belüftung
- Fischarten
- Organisation
- Terminplan

# Einleitung

## Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen  
Zielsetzung

Fischarten

Organisation

Terminplan

- Die Leitung der Basis 57 erteilte im April 2010 dem IUNR den Auftrag, ein Konzept für eine gewinnbringende Aquakultur in Erstfeld zu erstellen, unter der Annahme, dass aus dem Gotthardtunnel eine Wassermenge von  $> 250$  l/s bei einer Temperatur von  $15-17$  °C fließt.
- Das vorliegende Konzept ist ein Vorschlag und zeigt mögliche Lösungsansätze und Massnahmen auf.
- Die Geschäftsleitung wird den Vorschlag prüfen und einen Entscheid für das weitere Vorgehen fällen.

# Situationsanalyse

Einleitung

**Situations-  
analyse**

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzung

Fischarten

Organisation

Terminplan

Definiert werden müssen:

- Konsumenten-Zielgruppe
- Fischart
- Gestaltung der Anlage
- Energielösung
- Entsorgungslösung für die Produktionsabfälle
- Lieferanten der technischen Elemente
- Betriebskosten

# SWOT-Analyse

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzung

Fischarten

Organisation

Terminplan

## Strengths

- Wasserressourcen
- Energieressourcen
- Know-how

## Opportunities

- Interesse für regionale und ökologische Produkte wächst
- Fischkonsum nimmt mit dem Bevölkerungswachstum zu
- Aquakultur bietet Alternative zu Wildfang (Überfischung der Meere)

## Weaknesses

- Wassertemperatur
- Investitionen
- Grundstückskosten

## Threats

- Konkurrenz
- Wirtschaftlichkeit



# Rahmenbedingungen

Einleitung

Situations-  
analyse

**Rahmen-  
bedingungen**

Temperatur-  
status

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzung

Fischarten

Organisation

Terminplan

- Die Wassertemperaturvorgaben des Kanton Uri müssen eingehalten werden: Aus ökologischen Gründen (Fortpflanzung der Fische) muss das anfallende Bergwasser möglicherweise im Winter vor der Einleitung ins öffentliche Gewässer (Reuss) abgekühlt werden.
- Das Budget der Basis 57 AG muss eingehalten werden. Angestrebt wird eine Kapitalrendite von 5-8%.

# Temperaturstatus

- Die Temperatur des Wassers wird voraussichtlich 15-17 °C betragen.
- Dieser Temperaturbereich passt für die biologische Produktion von einheimischen Salmoniden (optimaler Hälterungstemperaturbereich für Salmoniden: 14-16 °C).

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

**Temperatur-  
status**

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzung

Fischarten

Organisation

Terminplan

# Temperaturstatus : Möglichkeit der Warmwasser-Aquakultur

- Um das Wasser mit der Tunnelwarmluft von 15 °C auf 24 °C zu erwärmen, kann eine Wärmepumpe eingesetzt werden.
- Der für die Wärmepumpe und die technischen Einrichtungen benötigte Strom kann mit einem Wirbelkraftwerk erzeugt werden.





# Temperaturstatus: Möglichkeit der Warmwasser-Aquakultur

- Bei den erwarteten Warmluftmengen und Temperaturen von 35-38 °C (3.03.10 A. Wildbolz ATG) ist auch eine Warmwasseraquakultur nicht ausgeschlossen.
- Überlegenswert ist, den ATG anzubieten, den Tunnelbetrieb zu entlüften und mit dieser Warmluft die Aquakultur zu versorgen.
- Die Salmonidenzucht könnte dann mit begehrten Fischarten aus der Warmwasseraquakultur (24 °C), die in Europa heimisch sind, ergänzt werden.

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

**Temperatur-  
status**

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzung

Fischarten

Organisation

Terminplan

# Temperaturstatus: Möglichkeit der Warmwasser-Aquakultur

- Auch ohne das Warmluftkonzept ergibt sich in Erstfeld aus den Rahmenbedingungen folgende potentielle Energie:

$$E = 1000 \text{kgm}^3 \times 0.25 \text{m}^3 \times 9.81 \text{ms}^2 \times 1 \text{m} = 2452.5 \text{Ws}$$

- Mit einem angenommenen Höhenunterschied von 1 Meter ergibt sich bei einem Wirkungsgrad des Wirbelkraftwerks von 50% eine effektive elektrische Energie von:

$$P = \frac{(2452.5 \text{Ws} \times 0.5)}{1 \text{s}} = 1226.25 \text{W}$$

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

**Temperatur-  
status**

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzung

Fischarten

Organisation

Terminplan

# Temperaturstatus: Möglichkeit der Warmwasser-Aquakultur

- Somit lassen sich in Erstfeld mit dem Tunnelwasser 1,22 kW elektrische Leistung produzieren. Dies ergibt im Jahr eine Energie von 10,74 MWh.
- Die Wärmepumpe nimmt eine elektrische Leistung von 1.22kW auf (welche vom Wasserkraftwerk zur Verfügung gestellt wird) und wandelt diese in eine Thermische Leistung von 20.33kW um.

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

**Temperatur-  
status**

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzung

Fischarten

Organisation

Terminplan

# Temperaturstatus: : Möglichkeit der Warmwasser-Aquakultur

- Leistung von 20 330 W: Mit dieser Energie kann folgende Menge an Wasser in einer Sekunde von 15°C auf 24°C erwärmt werden:

$$m = \frac{Q}{\Delta T \times c} = \frac{20.33kj}{9^{\circ}K \times \frac{4.19kj}{kg}} = 0.54kg$$

- In einer Stunde entspricht dies 1 964 Liter Wasser. Ohne Wärmeverlust über die Wasseroberfläche kann somit ein Durchfluss von 0,54 l/s realisiert werden.

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

**Temperatur-  
status**

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzung

Fischarten

Organisation

Terminplan





# Strategie: traditionelle Fließkanäle

- Kaltwasserfischzucht = traditionelle Fließkanäle: die jährliche Produktion beträgt  $200 \text{ kg} / (1 \text{ l/s}) \times 250 \text{ l/s} = 50\,000 \text{ kg}$  hochwertige Salmoniden
- Dies bedeutet, dass Basis 57 pro 200 kg Fische 1 l/s Frischwasser benötigt und dass ein Durchfluss von 250 l/s einen Bestand von 50 t Salmoniden erlaubt.
- Wie gross soll das Volumen der Anlage sein? Bei 1 m Wassertiefe  $\text{m}^2 = \text{m}^3$
- $50\,000 \text{ kg} / 20 \text{ kg pro m}^2 = 2500 \text{ m}^2$
- Kaltwasser-Aquakultur braucht eine Fläche von 2500 m<sup>2</sup> mit biokonformen Besatzdichten von 20 kg pro m<sup>2</sup>.

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

**Strategie:**  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzung

Fischarten

Organisation

Terminplan

# Strategie: fortschrittliche Produktion

- Im aktuellen dänischen Modell enthalten die Fließkanäle einen Luftheber, einen Schlammtrichter und ein weiteres Wasseraufbereitungssystem mit mechanischen und biologischen Filtern sowie Teiche für die Abwasserbehandlung.
- In gut geplanten Systemen kann eine Rezirkulationsrate von bis zu 95% erreicht werden. Dem System werden täglich nur 5% frisches Wasser zugefügt.
- In Dänemark wird eine jährliche Produktion von 12 000 kg/l/s realisiert.
- Dies bedeutet, dass Basis 57 pro 12 000 kg Fische 1 l/s Frischwasser benötigt und dass ein Durchfluss von 250 l/s einen Bestand von 3000 t Salmoniden möglich.

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

**Strategie:**  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzungen

Fischarten

Organisation

Terminplan

# Strategie

- Warmwasser Produktion
- Die jährliche Produktion beträgt  $12\ 000\ \text{kg/l/s} \times 0,54\ \text{l/s} = 6\ 480\ \text{kg}$  Fisch aus temperierter Aquakultur.
- Wie gross soll das Volumen der Anlage sein? Bei  $1\ \text{m}$  Wassertiefe  $\text{m}^2 = \text{m}^3$
- $6480\ \text{kg} / 20\ \text{kg pro m}^2 = 324\ \text{m}^2$
- Warmwasser-Aquakultur braucht eine Fläche von  $324\ \text{m}^2$  mit biokonformen Besatzdichten von  $20\ \text{kg pro m}^2$ .
- Den Indoor-Bereich wird Warmbruthaus genannt.

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

**Strategie:**  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzungen

Fischarten

Organisation

Terminplan



# Strategie

- Unter den Annahme, dass der Frischfisch zu 10 Fr./kg verkauft und eine Fischernte pro Jahr eingefahren werden kann, lässt sich ein Bruttoertrag von 564 800 Fr. erzielen.
- Im Rahmen der Vorstudie klären wir ab:
  - Satzfischkosten
  - Produktionskosten (Futter, Anlagen, Betrieb)
  - Unterhalt
- Basis 57 stellt die Angaben zu Grundstückskosten, Hypothek, Versicherungen, Gebäudeunterhalt, Kapitalzins, Abschreibungen und Arbeit zusammen.



Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

**Strategie:**  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzung

Fischarten

Organisation

Terminplan

# Strategie

Einleitung  
Situations-  
analyse  
Rahmen-  
bedingungen  
Temperatur-  
status  
**Strategie:**  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzungen  
Fischarten  
Organisation  
Terminplan



# Strategie

- In unseren Forschungs- und Dienstleistungsprojekten erarbeiten wir Entscheidungsgrundlagen, Konzepte und Instrumente für die Entwicklung und Bewirtschaftung von Aquakulturen sowie städtischen Grün- und Freiräumen. Beispiel: Park im Grüene (Rüschlikon), eine Zusammenarbeit der ZHAW mit der Migros.
- Wir orientieren uns dabei an der langfristigen Erhaltung der vielfältigen Freiraumfunktionen, am gesamten Lebenszyklus von Freiräumen und deren Wertschöpfung.

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

**Strategie:**  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzung

Fischarten

Organisation

Terminplan



# Strategie

- Die Integration von Überlegungen zu Pflege und Unterhalt und die Berücksichtigung von Nutzeransprüchen spielen in unseren Projekten eine zentrale Rolle.
- Eine konsequente Ausrichtung am Leitbild nachhaltiger Entwicklung ist ein wichtiger Grundsatz unserer Arbeit.
- Im Fall der Basis 57 können Energie und Wasser zu 100% genutzt werden.
- Das Tropenhaus Frutigen zum Vergleich kann keinen Strom aus Wasser produzieren. Das Tropenhaus Wolhusen nutzt nur 3% der vorhandenen Energie.

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

**Strategie:**  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzung

Fischarten

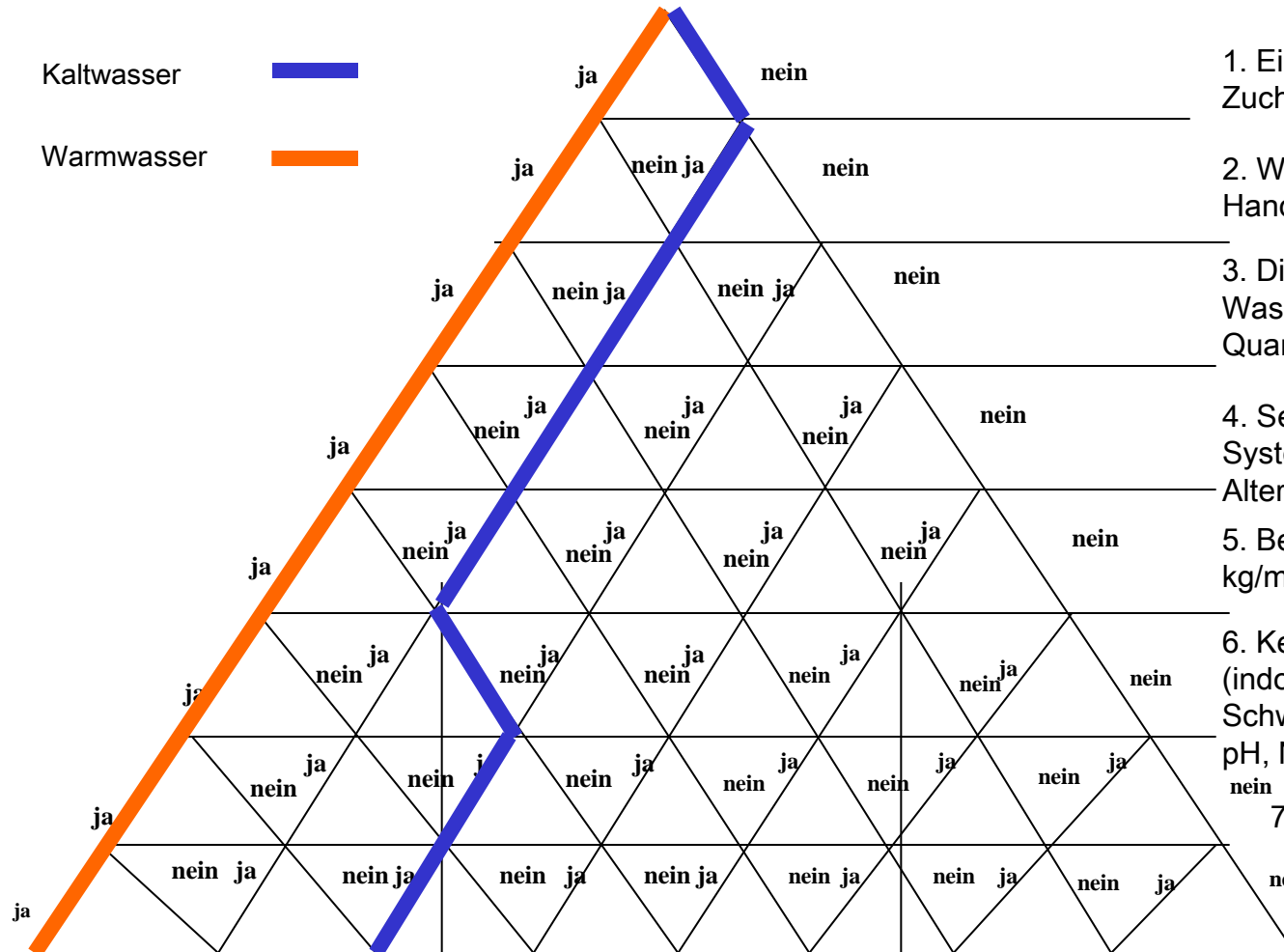
Organisation

Terminplan



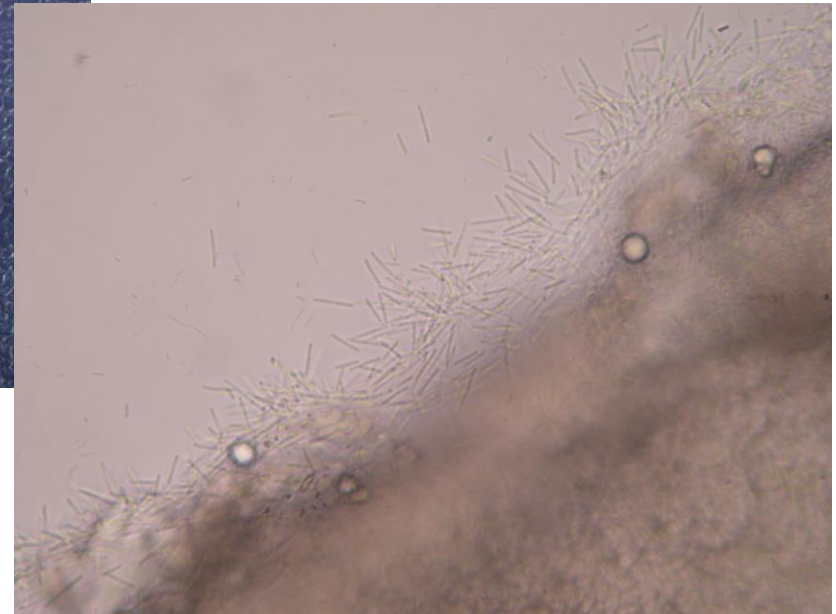
# Fischbezogene Risiken in der Aquakultur für Basis 57

- Einleitung
- Situationsanalyse
- Rahmenbedingungen
- Temperaturstatus
- Strategie Risikoanalyse, Zielgruppen, Zielsetzung
- Fischarten
- Organisation
- Terminplan



# Risikoanalyse

- Einleitung
- Situations-  
analyse
- Rahmen-  
bedingungen
- Temperatur-  
status
- Strategie  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzung
- Fischarten
- Organisation
- Terminplan



# Zielgruppen

- Einleitung
- Situationsanalyse
- Rahmenbedingungen
- Temperaturstatus
- Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzungen
- Fischarten
- Organisation
- Terminplan



# Zielsetzung

## Allgemein

- Die Fischprodukte sollen quantitativ und qualitativ zielgruppenspezifisch und nach einem einheitlichen Trademark gestaltet werden.
- Die Produkte reflektieren die Strategie und stützen sie durch die Namensgebung:
  1. zum Beispiel: Fangfrische Gotthardzander, Gotthard Lachs, Silberlachs, Silberforelle  
eher nicht: Grundforelle
  2. eine fortschrittliche «gläserne» Produktion

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
**Zielsetzungen**

Fischarten

Organisation

Terminplan



# Zielsetzungen

## Für Abnehmer

- Basis 57 als führende Fischzucht in der Schweiz positionieren: «die erste Adresse» bezüglich Technologie!
- Die risikofreie Produktion als wichtigstes Vermarktungsinstrument gestalten und einsetzen

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
**Zielsetzungen**

Fischarten

Organisation

Terminplan

# Zielsetzungen

## Für Projektpartner/Trägerschaft

- Die Produktionsart widerspiegelt die Kompetenzen des Betriebs und die Qualität des Produkts.
- Die Produktionsart im Gotthardwasser ist ein wichtiges Akquisitionsinstrument.
- Die Produktionsart stützt das Image.
- Investition in eine Wasserquelle: Konzessionsrechte sind langfristig gesichert.

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
**Zielsetzungen**

Fischarten

Organisation

Terminplan

# Fischarten

Welche Fischarten sollte die Basis 57 anbieten?

Der Weg zum Lösungsvorschlag:

- Verkaufspraxis wird einbezogen
- Fischarten, die der Konsument kennt
- Die Angebotspalette soll eine gewisse Breite haben
- Eigene Produktion & nachhaltiger Besatz: Satzfish und Produkt

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzungen

**Fischarten**

Organisation

Terminplan

# Fischarten - Vorschläge

## Aus Kaltwasseraquakultur:

### *Hucho hucho* (Linnaeus, 1758)

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzungen

Fischarten

Organisation

Terminplan

«**Vier Huchen pro Jahr**  
Vier große Stück pro  
Jahr, mehr ist leider  
nicht drinnen. Wenn ich  
einen Huchen kriege,  
wissen das meine  
Stammgäste zu  
schätzen und die zahlen  
auch den Preis dafür.  
Man kann zwischen 30  
und 60 Euro für das Kilo  
Huchen rechnen.»

Quelle:  
[http://burgenland.orf.at/  
magazin/imland/mahlzeit/  
/stories/178312/](http://burgenland.orf.at/magazin/imland/mahlzeit/stories/178312/)





# Fischarten

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzungen

Fischarten

Organisation

Terminplan

## Aus Kaltwasseraquakultur:

### Äsche *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758)

«Als Speisefisch:  
Hochwertig,  
schmeckt  
ausgezeichnet und  
ist sehr begehrt.»  
Quelle:  
<http://www.occaphot-ch.com/fische-der-schweiz/>



Quelle: <http://www.asv-friedrichshafen.de>

# Fischarten

- Einleitung
- Situations-  
analyse
- Rahmen-  
bedingungen
- Temperatur-  
status
- Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzungen
- Fischarten
- Organisation
- Terminplan

## Aus Kaltwasseraquakultur:

### Seeforelle *Salmo trutta lacustris* (Linnaeus, 1758)

«Die Seeforelle gehört zu den beliebtesten Speisefischen.» Quelle: [www.lid.ch](http://www.lid.ch)



# Fischarten

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzungen

Fischarten

Organisation

Terminplan

## Aus Warmwasseraquakultur:

### Sterlet *Acipenser ruthenus* (Linnaeus, 1758)

«Nicht nur als  
Kaviarlieferant sind  
Sterlets sehr  
begehrte  
Speisefische.»  
Quelle  
[www.aqua4you.de](http://www.aqua4you.de)



Quelle: [de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Acipenser\\_Ruthenus\\_\(Linnaeus,\\_1758\)\\_Sterlet.jpg&filetimestamp=20071206131821](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Acipenser_Ruthenus_(Linnaeus,_1758)_Sterlet.jpg&filetimestamp=20071206131821)



# Fischarten

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzungen

Fischarten

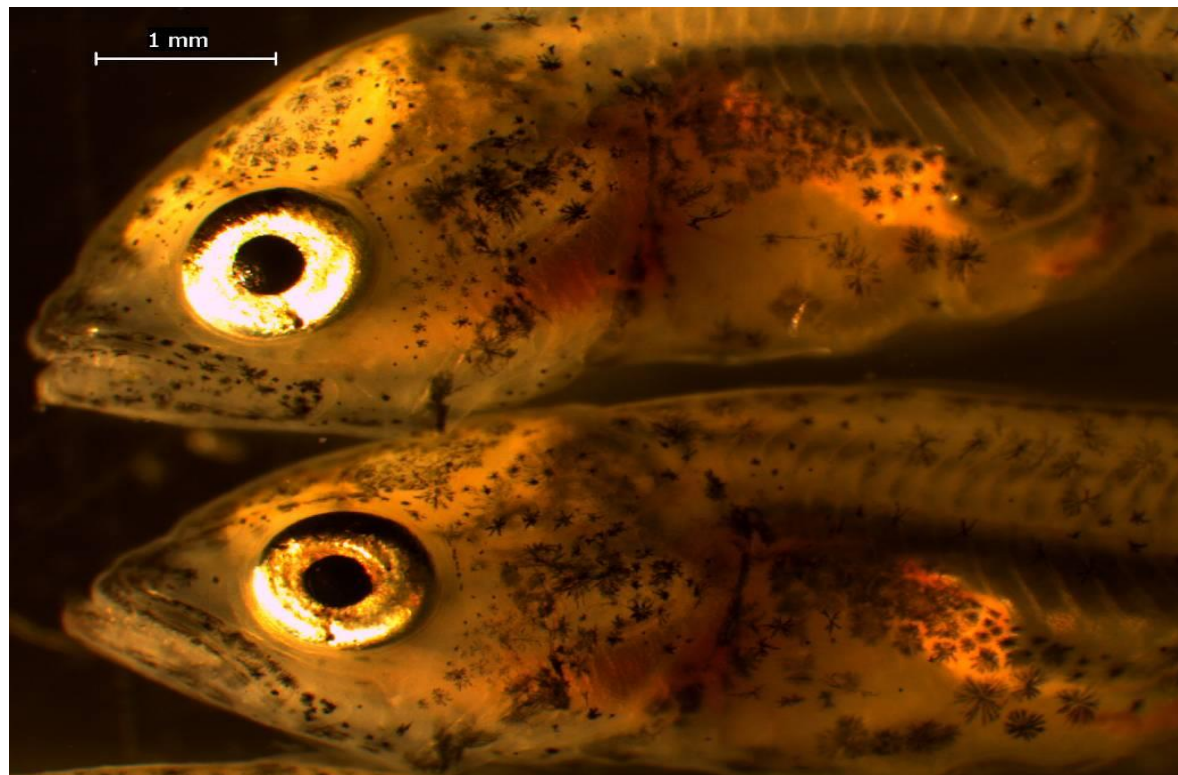
Organisation

Terminplan

## Aus Warmwasseraquakultur:

### Zander *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)

«Zander, dank  
seinem saftigen  
und zarten  
Fleisch als  
wertvoller  
Speisefisch  
geschätzt.»  
Quelle:  
<http://www.kadi.ch>



Quelle: Ruben Rod



# Organisation: to do 2010

- Wasserversorgung, Energielösung, Aufzuchtanlage, mechanische & biologische Filtration, Sauerstoffversorgung und Schlammrückhaltsysteme definieren
- Aufzuchtprogramm für den Betrieb entwickeln: auf Fischbestand basierter Businessplan
- KTI-Projekt starten: Pilotanlageplan entwerfen
- Kontakte zum Muttertier- & Material-Lieferanten herstellen

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzungen

Fischarten

**Organisation**

Terminplan

# Organisation

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzungen

Fischarten

**Organisation**

Terminplan

- Finanzierung der F&E durch KTI und/oder Stiftungen
- Sparen, indem minderwertiges Material verwendet und fachfremdes Personal eingestellt wird, lohnt sich nicht.
- Weitere Fragestellungen von besonderem Interesse: Analyse der Wirtschaftlichkeit, Marktleistung und Auswertung variabler Kosten (Löhne, Energie, Sauerstoff, Desinfektion, Verzinsung Umlaufkapital und Futterkosten)

# Terminplan

## Massnahmen: 1. Schritt (2010)

### Grundsätze & Planerteam

Generalversammlung

24. Juni

Grundsätze definieren

August

Planerteam bilden

Oktober

## Massnahmen: 2. Schritt (2010)

KTI-Projekt starten

November

Einleitung

Situations-  
analyse

Rahmen-  
bedingungen

Temperatur-  
status

Strategie:  
Risikoanalyse,  
Zielgruppen,  
Zielsetzungen

Fischarten

Organisation

Terminplan

# Fragen

