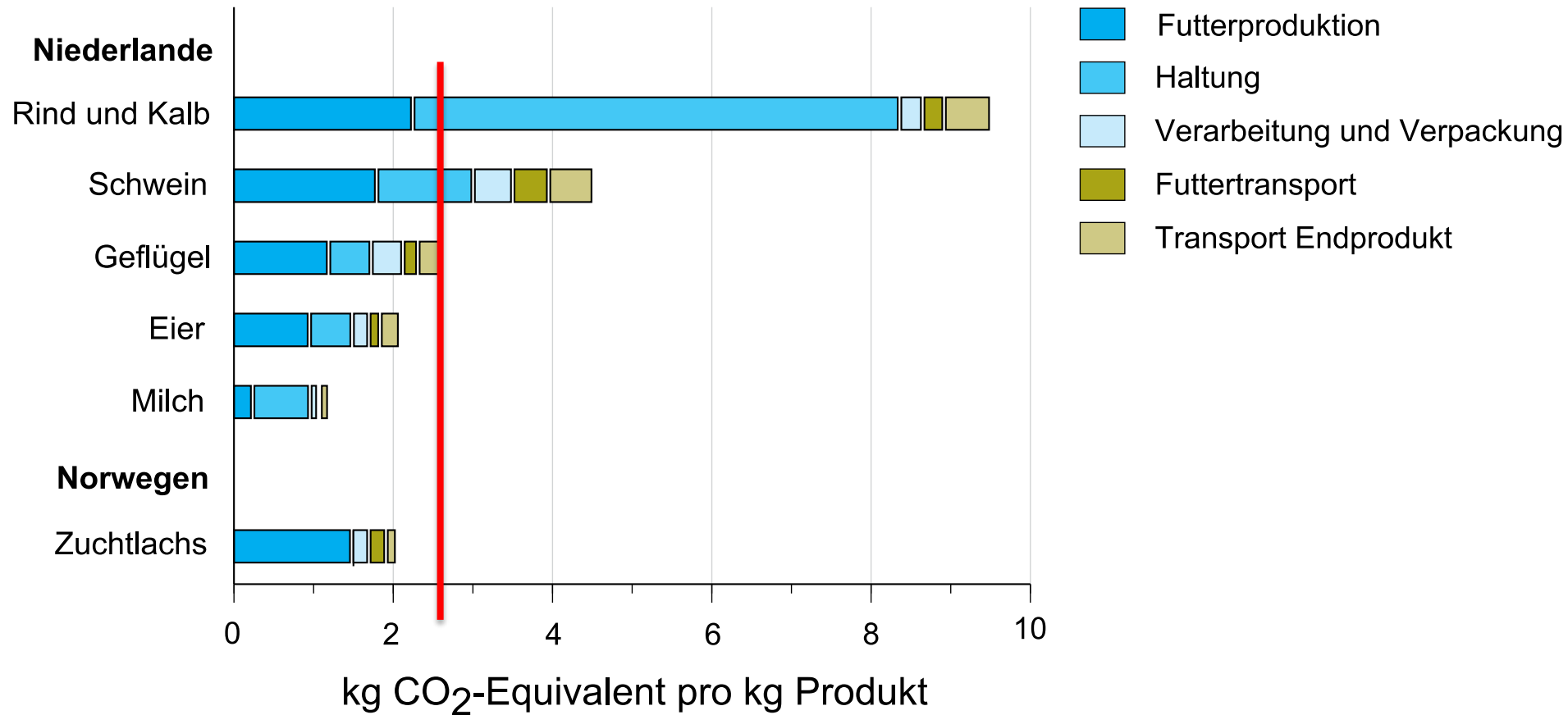


Regionale Erzeugung von Bodenseefelchen

Grundsätzliches

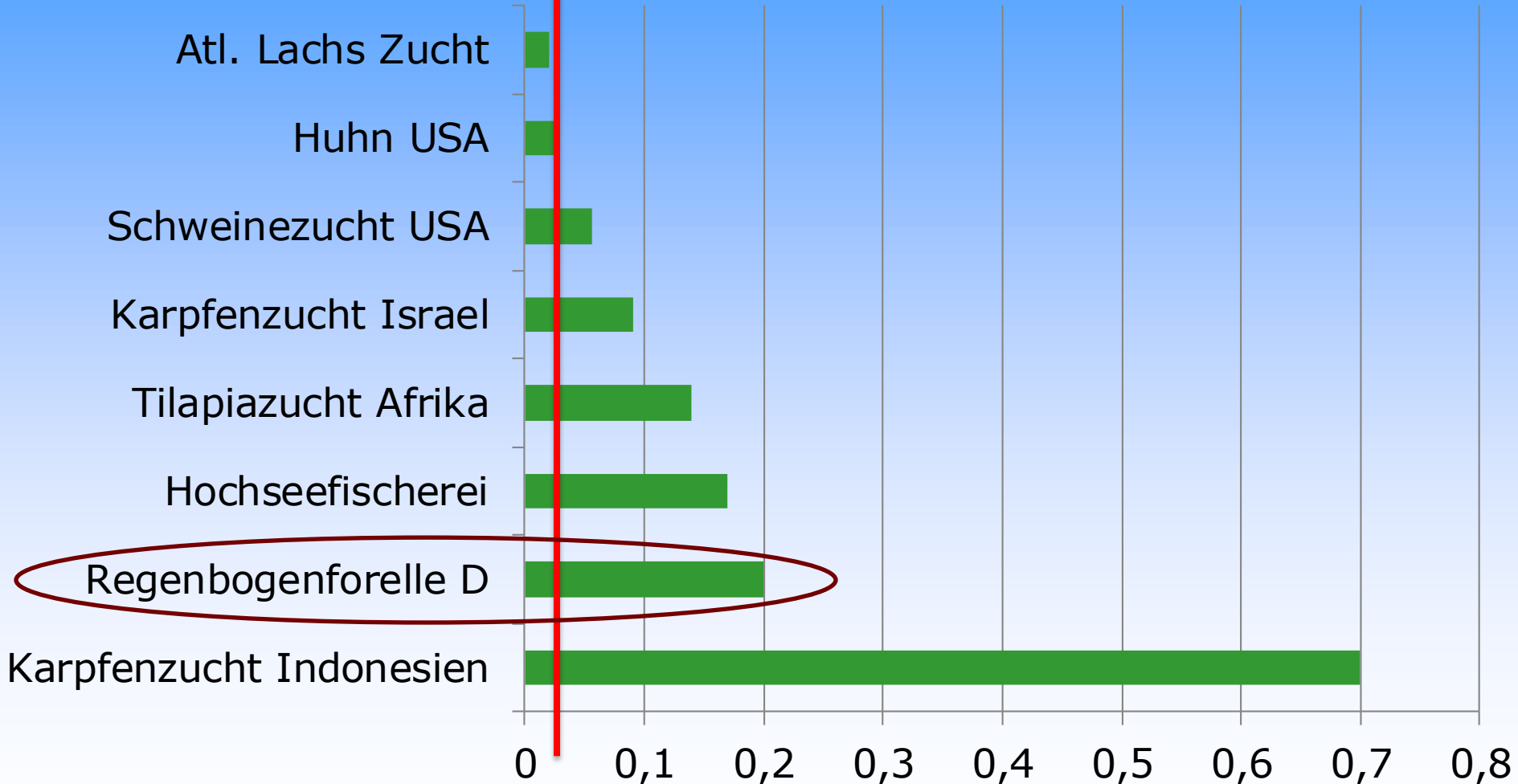
Bsp. CO₂ footprint



Quelle: Blonk et al. 2008; nach "The Protein Puzzle"



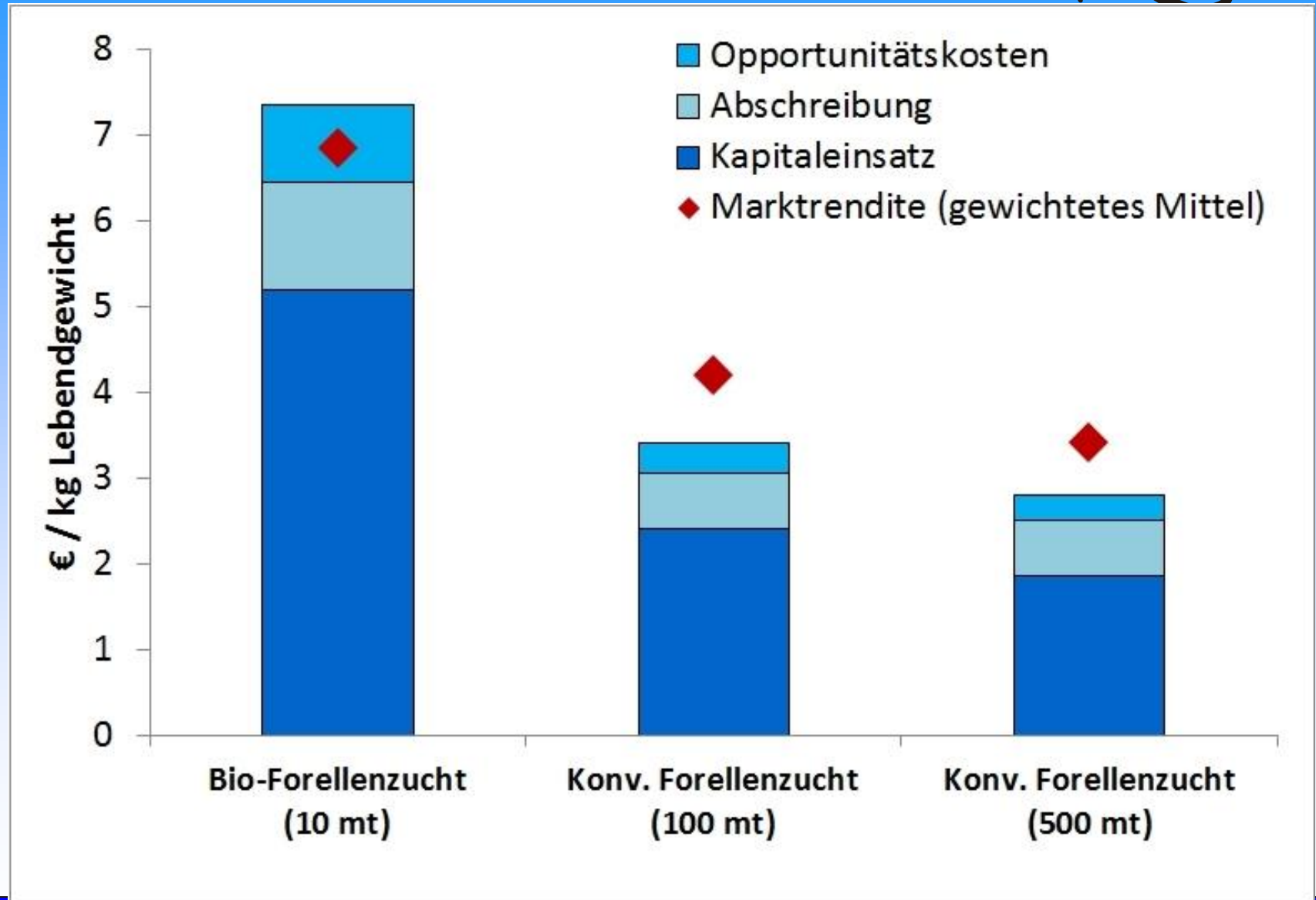
Protein-EROI: Energy Return on Investment



Verhältnis Wild fish in zu Farmed fish out:

Gesamt → 0.63

Forelle → 0.6-0.9



→ Gegensatz zur Landtierproduktion, oft nur mit Direktzahlung



Warum Bodensee-Aquakultur ?

- Rückläufige Erträge im Bodensee
 - Schon 2012 (Marktstudie Dreßler 2013) ~ 50-60% der Nachfrage durch Fischerei
 - Importe - auch anderer Fischarten – ersetzen Wildfang
 - Felchen → Aushängeschild der Region
 - Deutschen Bodensee Tourismus GmbH befürchtet nachhaltigen Imageschaden
 - Ökobilanz
 - Machbarkeit in anderen Regionen (ohne Schaden für Berufsfischerei) belegt (siehe Finnland, Vortrag R. Rösch)
- Ökologischer & wirtschaftlicher Nutzen vorstellbar

- Vorteil Vermarktung: Ganzjähriges Angebot in guter Qualität
- Vorteil Gastronomie: keine saisonalen Engpässe, ein Aushängeschild der Region bliebe bewahrt
- Vorteil Verbraucher: heimische Erzeugung, gesicherte Qualität, hervorragenden Ökobilanz
- Vorteil Fischer direkt: zweites „Standbein“, geteiltes Risiko aber gemeinschaftlich Vermarktung
- Vorteil Fischer indirekt: Kennzeichnung „Wildfelchen“ als Premiummarke (ggs. Wertsteigerung)

Ausgangslage nach Abschluss 'Felchenprojet'

Prüfung: Grundsätzliche Eignung kommerzieller Aufzuchtverfahren

- Zucht in Bodenseewasser mit ausschließlich bodenseebürtigen Felchen
- Synergien durch vorhandene fischereiliche Ressourcen (FBAs) ausloten
- Substitution der aktuell fehlenden Wildfischmenge

- Verwendung „genetisch echter“ Bodenseefelchen
- Haltungsdichte: offene Systeme maximal 15 - 20 kg/m³,
geschlossene Systeme maximal 40 - 50 kg/m³
- Ausreichend warmes Wasser (> 14°C, optimal 16 – 18 °C),
- Erzeugungsziel: 500 - 600 mt
- Parallel Setzlingsaufzucht und Elterntierhaltung
- Fachlich-wissenschaftliche Begleitung: Gesundheitsmanagement, Fütterung & züchterischen Entwicklung
- Objektive Prüfung der technischen & ökonomischen Bedingungen

- Nationales Forschungsinstitut, gegründet 2008.
- Entstanden aus Akvaforsk, Fiskeriforskning, Matforsk and Norconserv
- Hauptsitz Tromsø; web: www.nofima.no

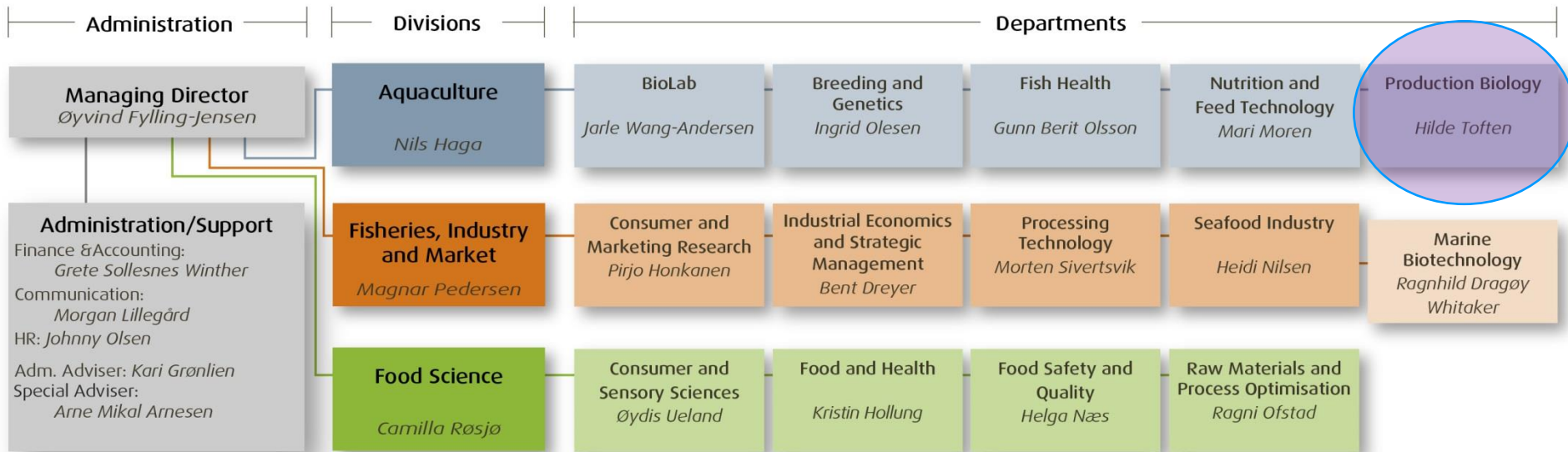
Zielgruppen

- Lebensmittelindustrie, Aquakultur und Fischereiindustrie

Eigentümer:

- Staat (Fischereiministerium): 56.8%
- The Agricultural Food Research Foundation: 33.2%
- Akvainvest Møre & Romsdal: 10 %

Nofima



355 Beschäftigte



271 Wissenschaftler



149 PhD



Umsatz

527

Mill. NOK in 2014



Basierend auf Vorortbegehung, Forschung sowie Abgleich Ressourcen

Trennung: Setzlingsaufzucht und Mast

⇒ Setzlinge: 1. Umbau/Neubau einer FBA oder 2. Kreislaufanlage

⇒ Mast: 1. konventionelle Netzgehege, 2. geschlossene Netzgehege oder 3. Kreislaufanlage



Bestand FBA



Aufzuchtthalle Finnland

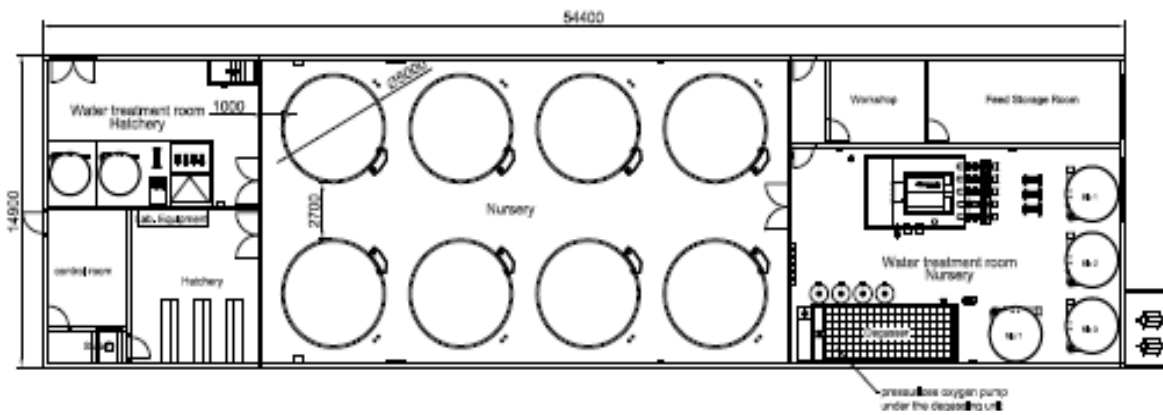
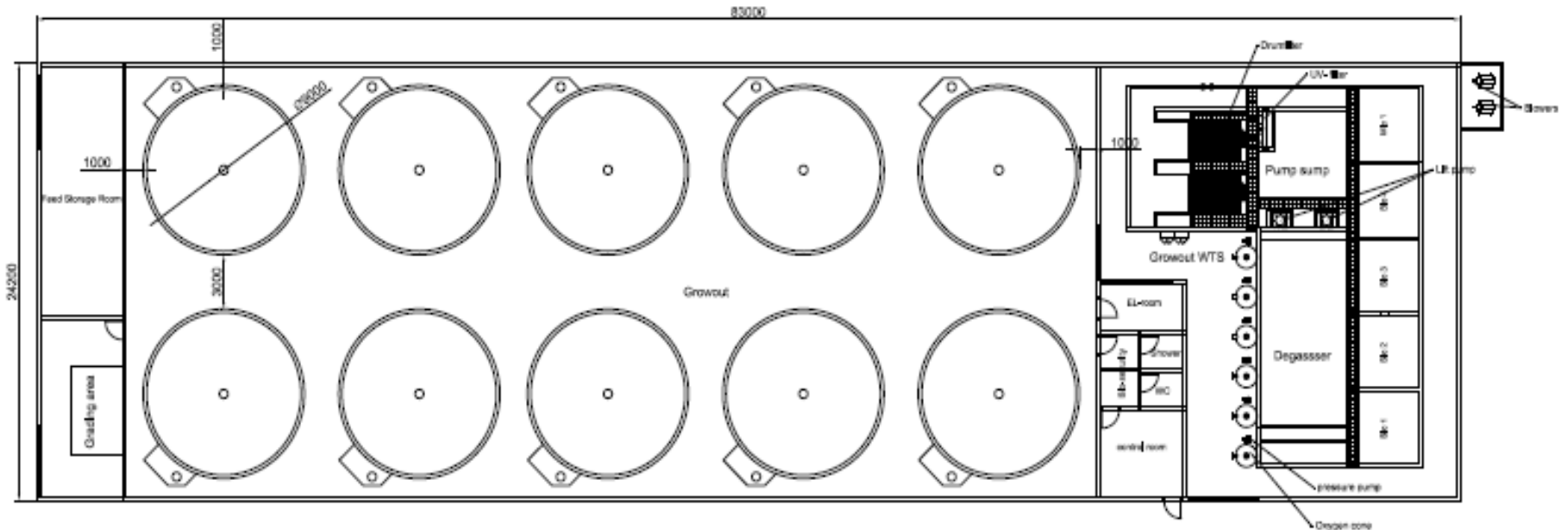


Bestand FBA



Aufzuchthalle Finnland

Setzlinge: Umbau/Neubau FBA



GENERAL NOTES

- All measurement on this drawing is in millimeter unless noted.
- This drawing is for process and working water only.
- Installation and workmanship to conform to national standards or equivalent local standards.
- All work shall be done in accordance with the correct specifications.
- The building, all doors and windows are designed to the process requirements.
- Local building codes must be adhered to and if changes are required process designer should be contacted for approval.
- Where pipes run under or through floors, they should not be surrounded by concrete unless mandated by engineering requirements. The pipe should be located as normal with the surround and backfilling conducted up to the underside of the concrete or floor slab.
- Roofing and cladding must be according to the correct specifications. Excessive 'leak-out' may be used as long as it is not in contact with the process water. If associated with a process water, it should be in accordance with the requirements of 5% or equivalent standards shall be used.
- Where a pipe passes through a wall or floor from an area where water is stationary, a water resistant pipe should be constructed as double type (200/200) or equivalent, for providing water and should be provided complete with two gaskets on either side of the wall or floor.
- Whenever a pipe passes through a wall or floor where water is stationary, a water resistant pipe should be constructed with expanding and double gasket.

PLUMBING NOTES

LEGEND

A 11 200/200

Aufsicht auf eine mögliche Realisierung (Vorstreckanlage)

Oben: Produktionsbecken für Setzlingsaufzucht (je ca. 40 m³), optional zweigeschossig

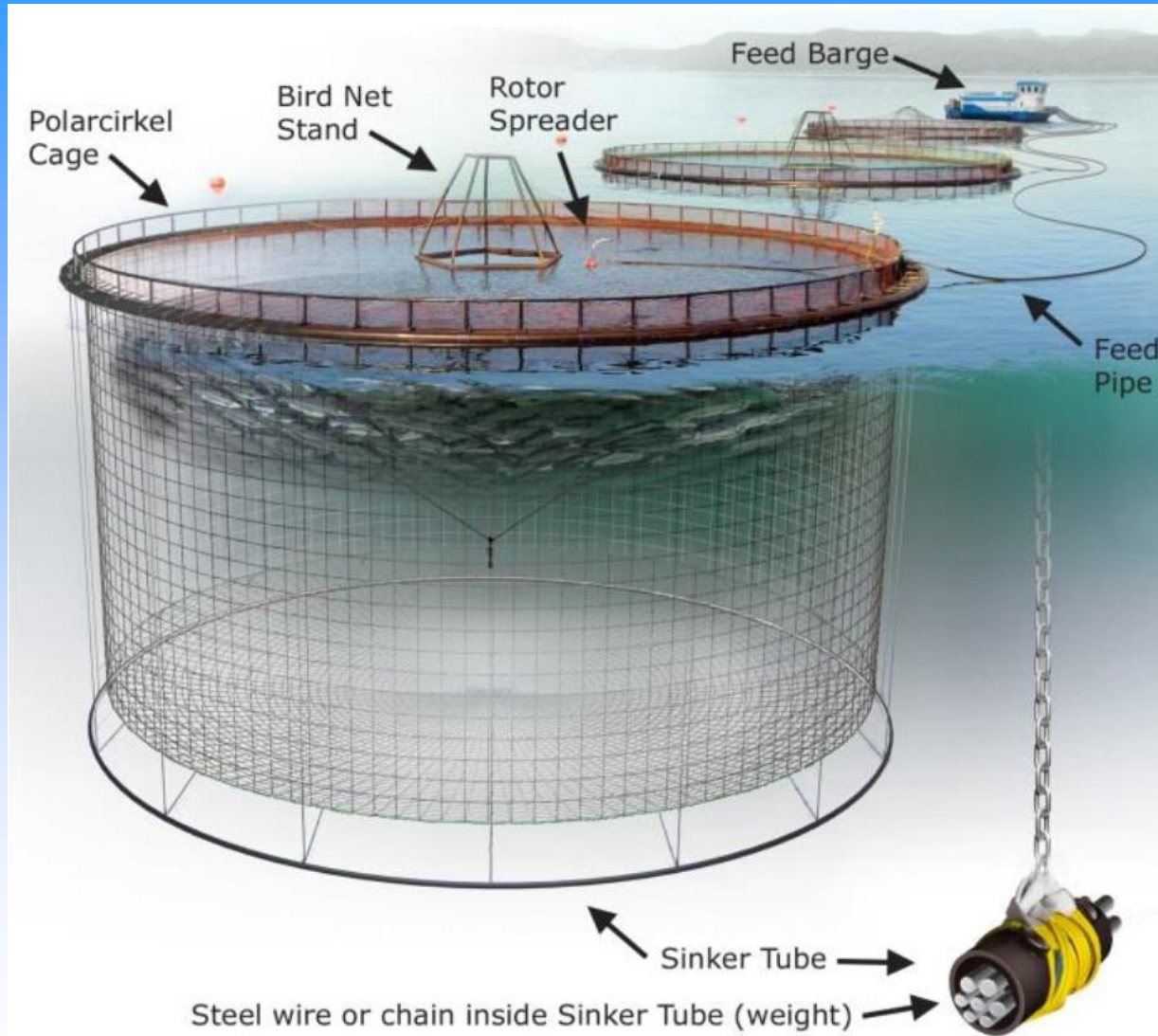
Unten: Hälterungseinheit für Elterntierstamm (je ca. 15 m³).

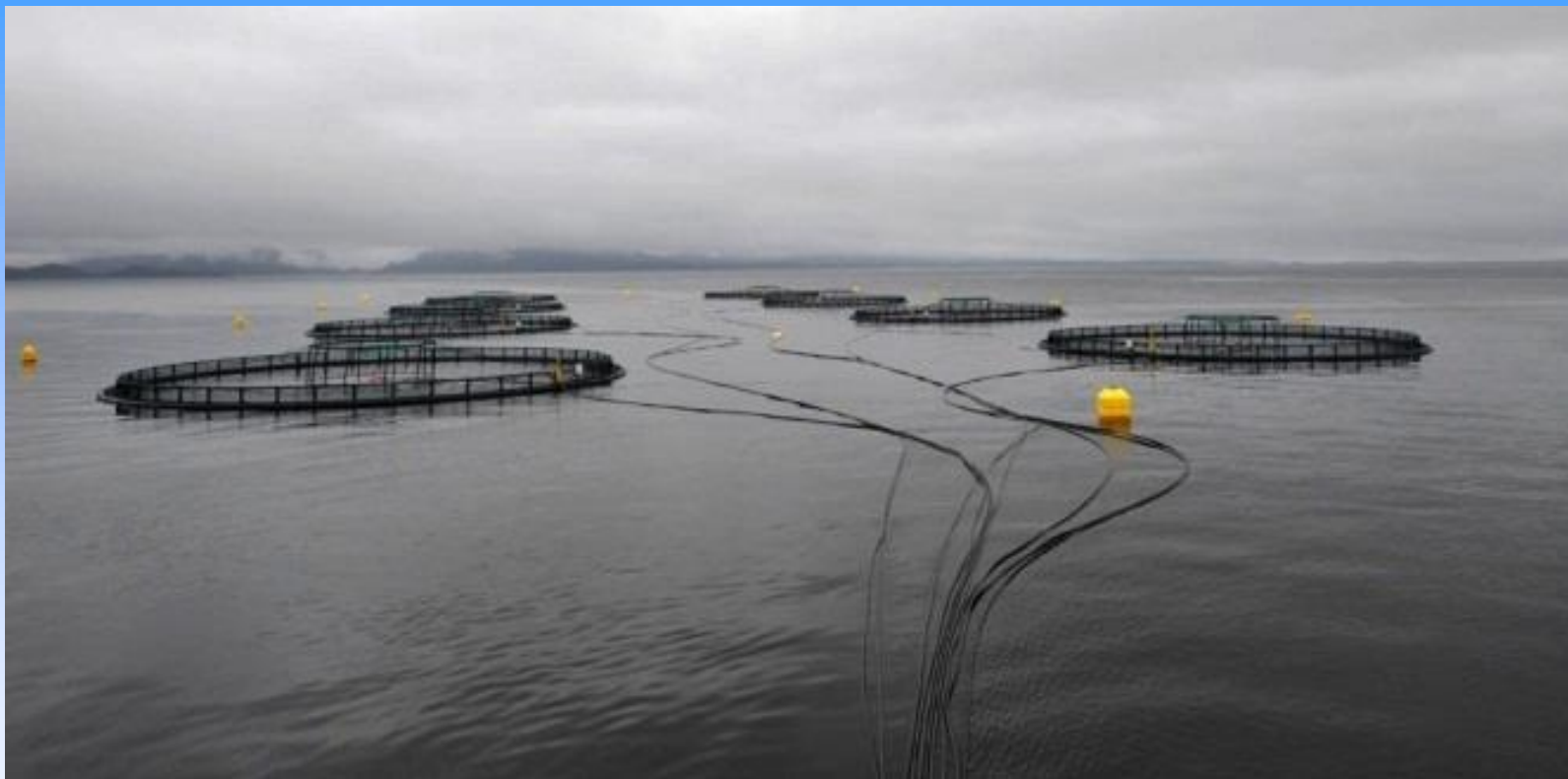
Umbau/Neubau, da bestimmte Einheiten fehlen:

- Wärmetauscher (o.Ä.) → Temperierung ($> 800 \text{ m}^3$)
auf $16 - 18^\circ\text{C}$
- Filter: Reinigung Ablaufwasser
- Rundstrombecken: Aufzucht 1 Mio Satzfishche auf 50 g
- Fischbecken für eine Elterntierhaltung

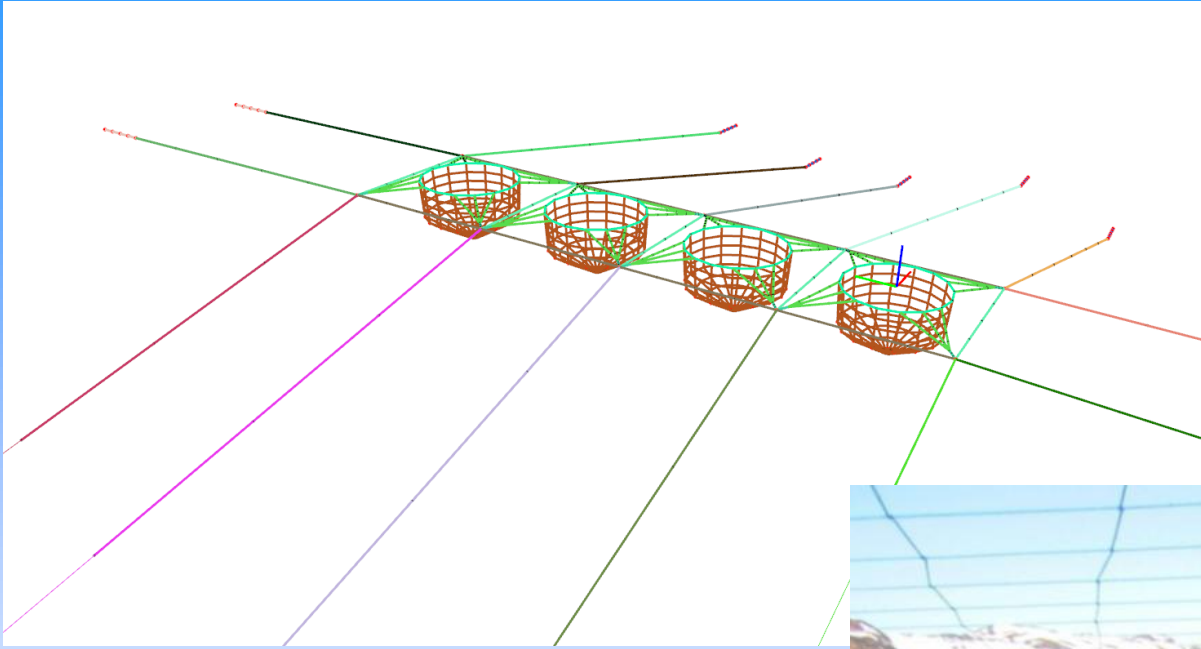
Kosten:

- Investition: zwischen 500.000 - 1,5 Millionen €
- Personalbedarf: 3 AK
- Produktionskosten: geschätzt (NOFIMA) ca. 0,45 €/Stück

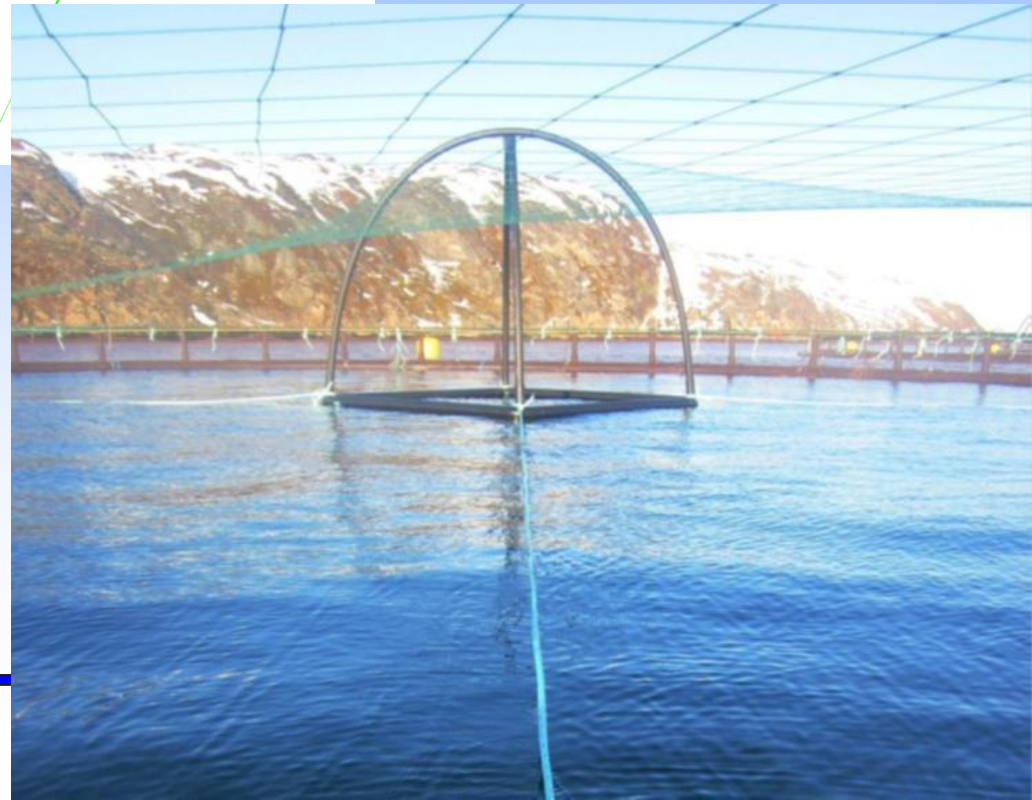




Empfehlung: Gehege mit Umfang 60 m, 20 m tief (ca. 5700 m³), mind. 10 Stück mit je 50 mt, an zwei verschiedenen Standorten



Verankert, gesichert mit Netzen gegen Vögel,
System: erprobt bei Wind (30 m/sec, 60 Knoten) und Wellen (2,3 m)





Fütterung: über Arbeitsboot, kein Strom auf Gehegen notwendig

Kosten:

- 10 Gehege, => 500.000 Euro, aber ohne Aufbau, Verankerung, Transport, Einweisung, etc.
- Geschätzte Investition daher: mind. 1,5 Millionen €
- Personalbedarf: 3 AK
- Produktionskosten: geschätzt (NOFIMA) ca. 5,5 - 6,5 €/kg
- In Finnland: Produktionskosten für ein kg ausgenommenes Felchen: 6 - 7 €

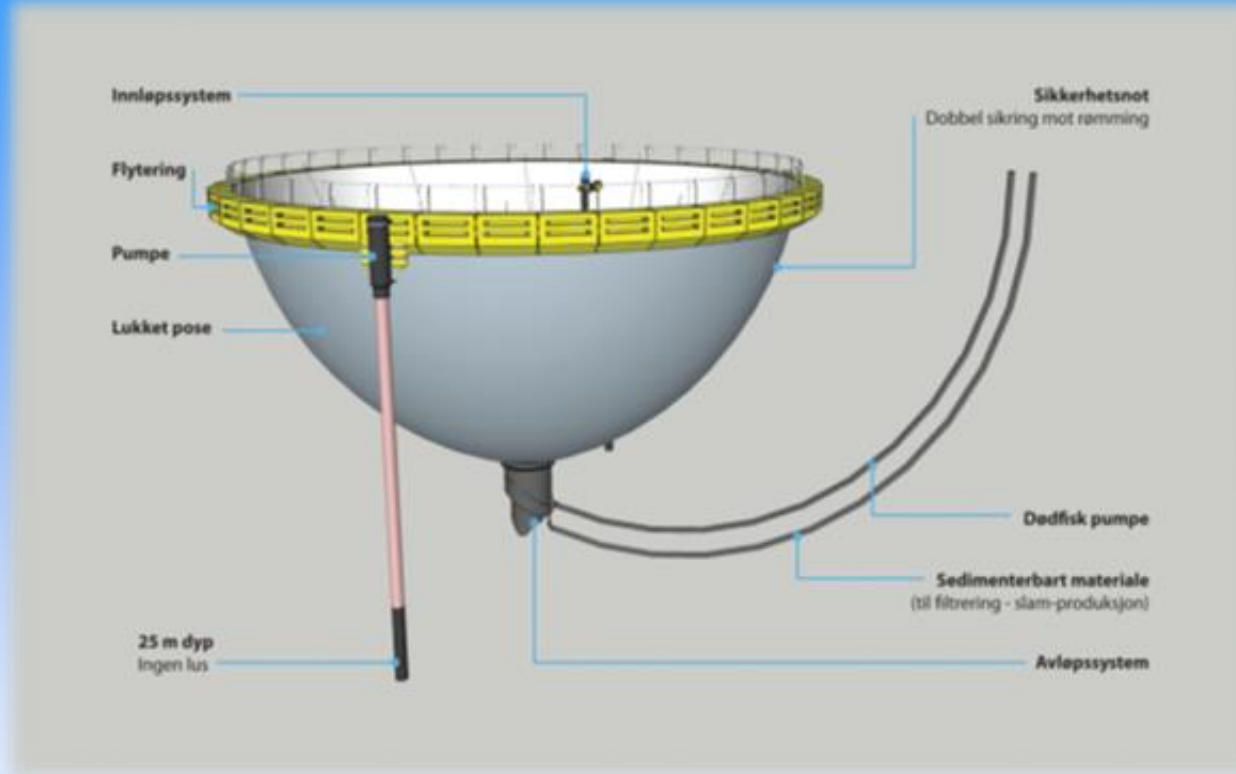
Umwelteinfluss:

1. Erzeugung von 1 mt Felchen benötigt ca. 1,5 mt Futter (Versuchsergebnisse),
2. Pro Tonne Futter werden ca. 0,8 kg bioverfügbarer Phosphor bzw. 4 kg Gesamt-Phosphor freigesetzt (Daalsgard 2011),
3. Jahresproduktion 500 mt

D.h., es gelangen ca. 0,6 mt bioverfügbarer bzw. 3 mt Gesamt-Phosphor in die Umwelt.

Eutrophierung durch Netzgehege (500 mt Felchen) im Bodensee:

- **Gesamt-Phosphoreintrag** derzeit 1500 mt: + **0,2 %**
- **Biologisch verfügbarer Phosphor** derzeit 200 mt: + **0,3 %**.



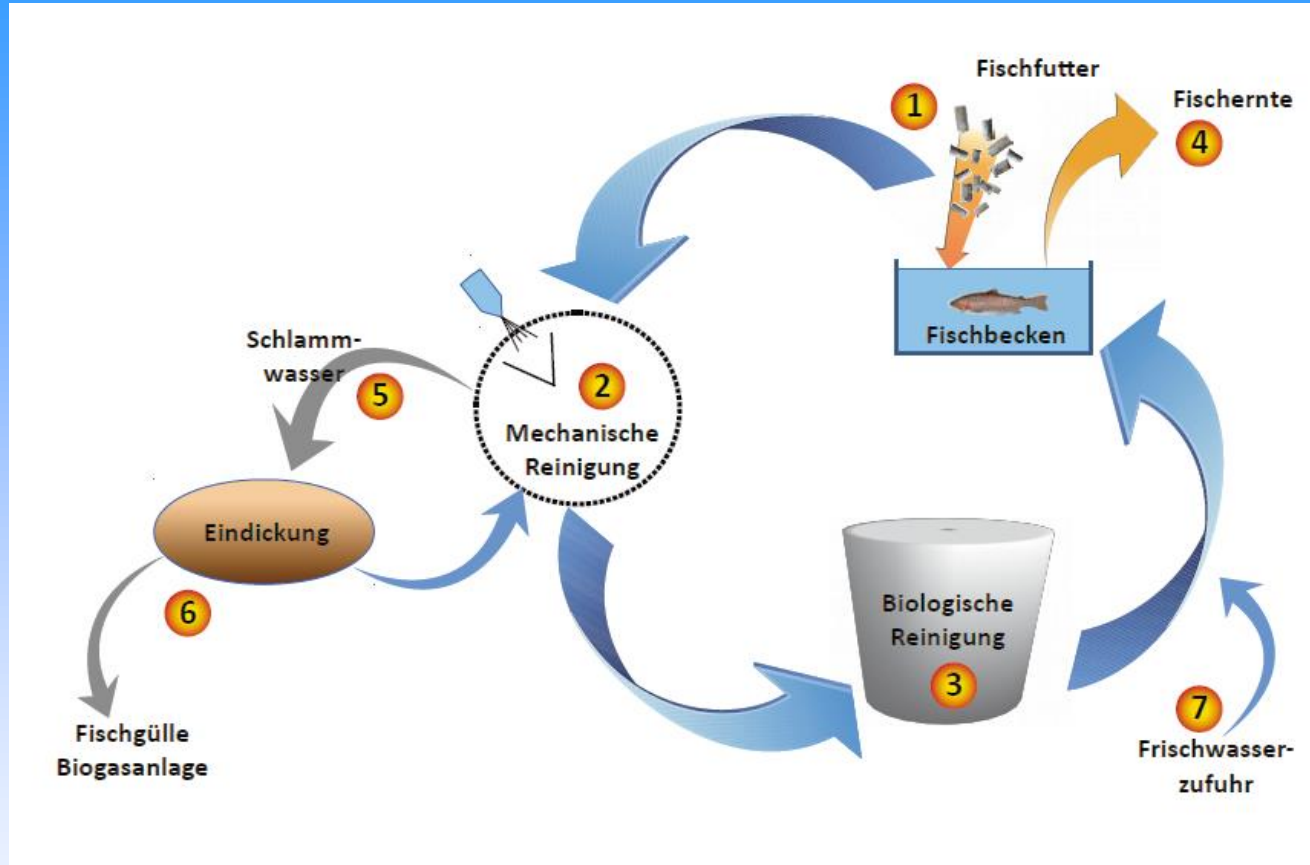
Typ „Akva Future“, Pumpe saugt (hier: 25 m) Wasser an. Der Auslauf befindet sich am Boden. Über zwei Schläuche können separat Schmutzfrachten entnommen werden.

Einschätzung:

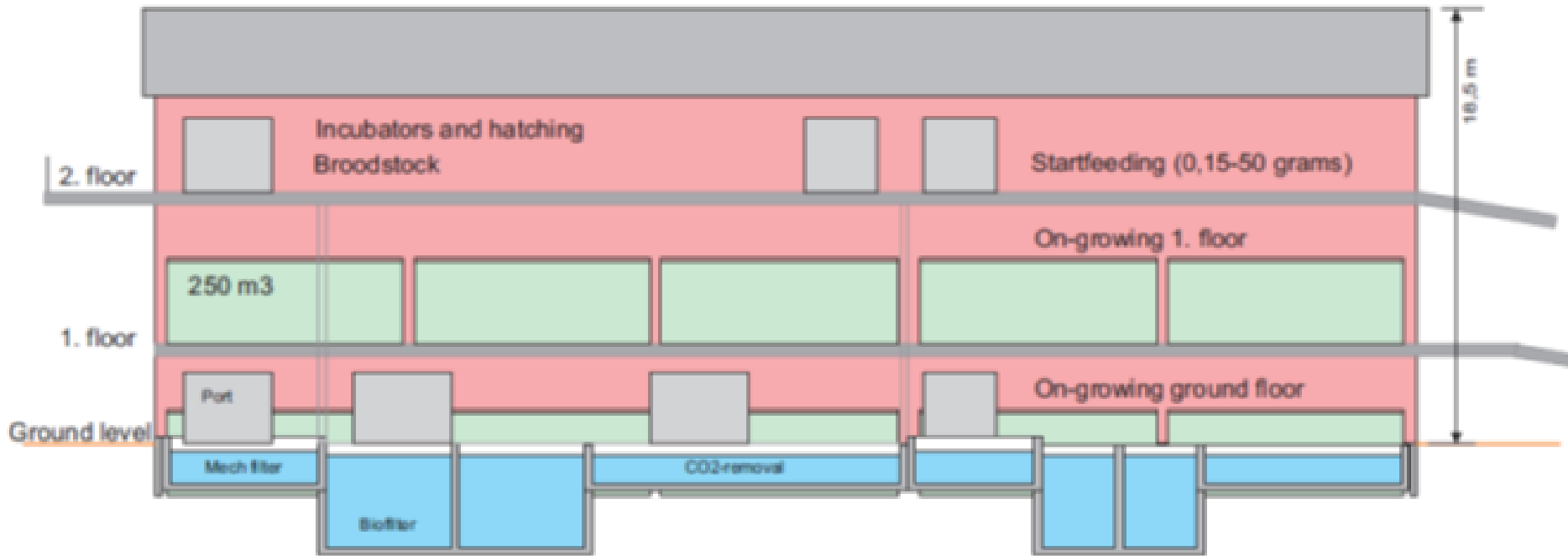
- System bisher kaum erprobt
- Nachteil: es wird dauerhaft Strom benötigt
- Leitung von Land zum Gehege notwendig
- Geschätzte Investition: mind. 7 Millionen €
- Hoher Überwachungsaufwand
- Produktionskosten: belastbare Schätzung nicht möglich
- Personalbedarf: 3 AK (?)



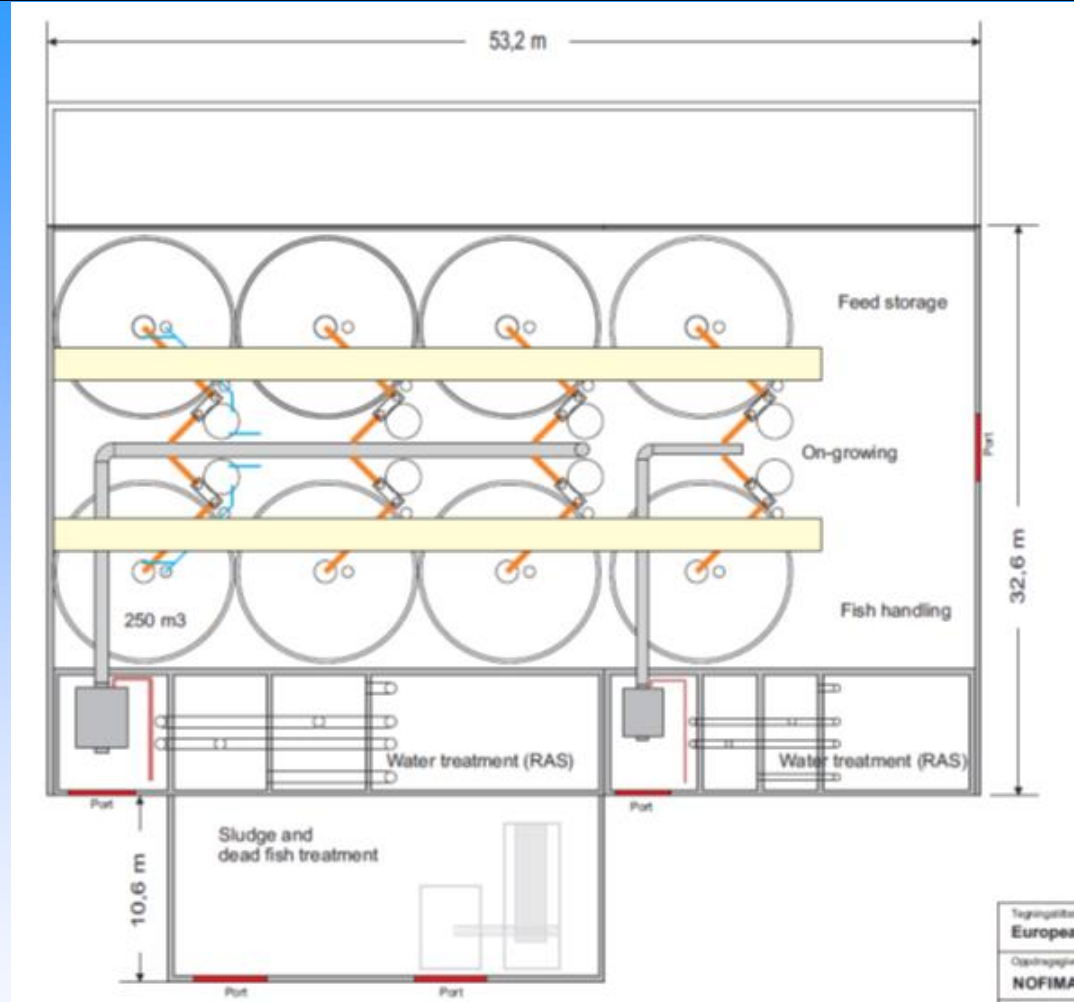
Kreislaufanlage: Vielzahl an Größen bzw. Dimensionierungen



Wasser wird nach Reinigung Fischen wieder zugeführt, standortunabhängig. Zusätzlich kombinierbar mit Setzlingsfucht.



Beispiel einer Felchen-Kreislaufanlage: Grundfläche ca. 2500 m², Höhe ca. 18,5 m, dreigeschossig (geplant in Norwegen).



Aufsicht Erdgeschoss, 8 Rundbecken α 250 m³, Wasserreinigung, Kotgrube, etc. => zweites Geschoss nahezu baugleich

Kosten:

- Investitionskosten geschätzt ca. 6,5 Millionen €
- Hinzugerechnet werden müssen die Kosten für Fläche und Wasseranschluss
- Personalbedarf: 3 AK
- Produktionskosten: geschätzt (NOFIMA) ca. 6 - 7,5 €/kg (damit ca. 10-20% höher als in klass. Netzkäfigen)

1. Betreiberpersonal benötigt hohes Fachwissen (z.B. zum Betrieb einer KLA)
2. Einbezug von Experten (Planung und Bau von Fischzuchtanlagen, Fischzucht im kommerziellen Maßstab, Fütterungsversuche, etc.) unverzichtbar
3. Zusätzliche wissenschaftlichen Untersuchungen sinnvoll
4. Hohe rechtliche Hürden
5. Hohes unternehmerisches Risiko → Faustzahl Fischzucht: alle sieben Jahre Totalausfall

- Eine ökonomische und ökologisch verträgliche Aquakulturproduktion von Felchen am bzw. im Bodensee erscheint möglich
- Voraussetzungen/technische Umsetzung/fachliche Begleitung entscheiden über die Wirtschaftlichkeit
- Die vorgestellten Zahlen ersetzen keine fundierte Machbarkeitsstudie/Bauplanung/Wirtschaftlichkeitsprüfung