

# INTEGRIERTE AQUATISCHE HALTUNGSSYSTEME: LANDBASIERT ODER OFFSHORE – WO PRODUZIEREN WIR IN ZUKUNFT?

Dr. Sebastian Rakers

AG Aquatische Zelltechnologie & Aquakultur



# OFFSHORE

- Situation heute: rund 26% der weltweiten Produktion von Aquakulturprodukten findet offshore statt, Tendenz steigend (FAO, 2017)
- Vorteile: Standortbedingungen, rentable Bewirtschaftung
- Nachteile: Nutzungskonkurrenz, lokale Auswirkungen auf Lebensraum, Eutrophierung, Krankheiten, Ausbrüche, Einfluß auf marine Mega-Fauna, Logistik, Materialanspruch



- Chancen: Technologieentwicklung und Verbesserung der Züchtungs-/Haltungsbedingungen, Kopplung der Systeme → IMTA

Foto: Sintef

# Die Aquakultur von (Über-)morgen – eigene (Produktions-)Ökosysteme im Meer?



<http://www.salmar.no>



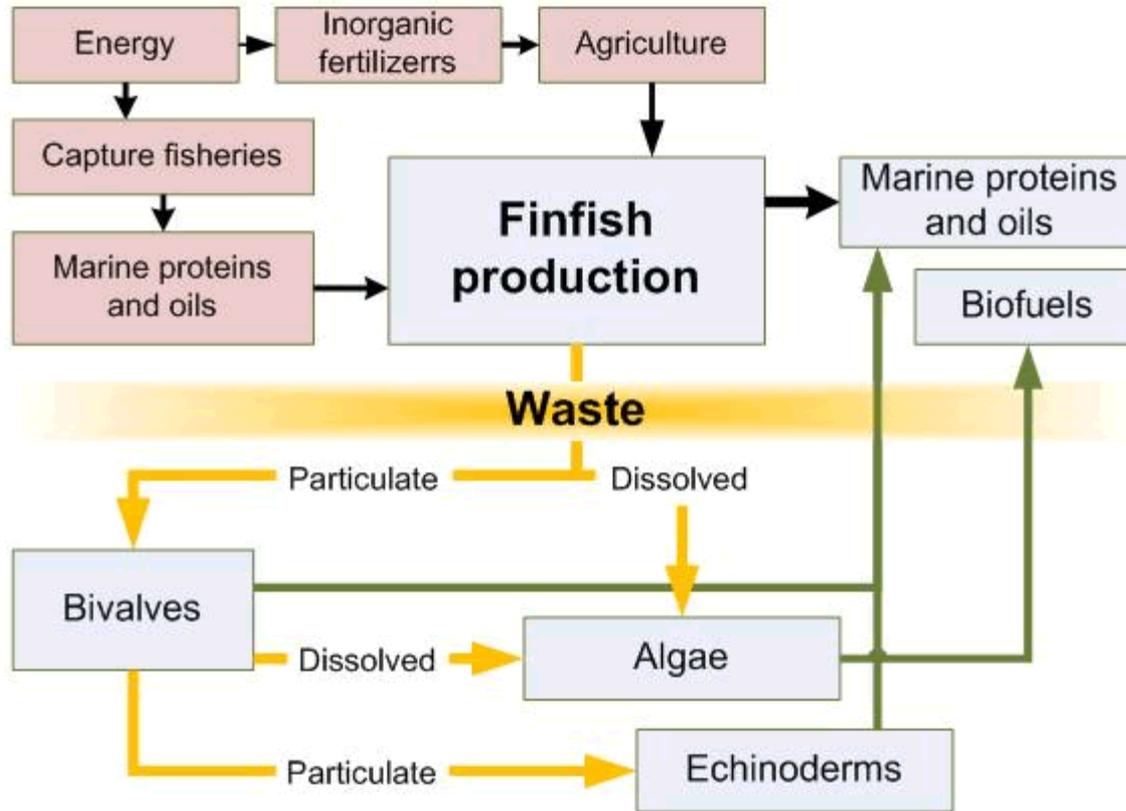
<http://www.boligmani.no>



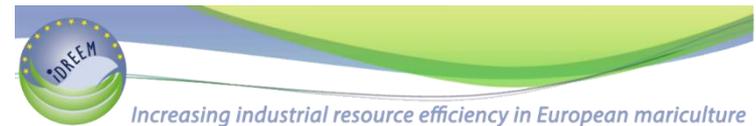
<http://www.nordlaks.no>



<http://www.tropos.eu>



<http://www.idreem.eu>



# Chancen für IMTA offshore



INTEGRATED MULTI-TROPHIC AQUACULTURE OR  
**Companion Farming**

<https://www.scottishsalmon.com/>



<http://www.havbrug.dk/>



Research Programme 1

**Research license application for salmon aquaculture integrated with seaweed farming (Integrated Multi-Trophic Aquaculture IMTA)**

(Søknad om forsøks- og forskningstillatelse for et integrert lakseoppdrett og tare dyrkingsanlegg – TARELAKS)

<http://www.moreforsk.com/>

**Norwegen:** Lachs mit Muscheln und Kelpalgen im Ozean

**Schottland:** Lachs mit *Palmaria* und *Laminaria* im Ozean

**Irland:** Lachs mit Austern, Kelp im Ozean integriert mit land-basierter Abalone und *Porphyra*-Produktion; Kabeljau und Forelle mit *Porphyra dioica* in Tanks

**Dänemark:** Forelle und *Chondrus crispus* im Ozean und land-basiert in Tanks

**Frankreich:** Wolfsbarsch mit Austern, *Ulva* und *Cladophora* in Teichen

**Spanien und Portugal:** Wolfsbarsch mit Muscheln und Mikroalgen sowie Steinbutt und Wolfsbarsch mit 7 Rotalgen-Spezies und 3 Grünalgen in Tanks

Quelle: Stefan Kraan, Ocean Harvest Technology Ltd., 2015

## Und Deutschland??

# OFFSHORE-IMTA IN DEUTSCHLAND?

- 2016: 2 marine Netzgehegeanlagen in den Küstengewässern der Ostsee (Nienhagen und Kieler Förde)
- Offshore-Aquakulturanlagen außerhalb des unmittelbaren Küstenbereichs, etwa in der AWZ (Ausschließliche Wirtschaftszone), bestehen derzeit nicht,...
- Neben den **rechtlichen Bedingungen** und **konkurrierenden Nutzungen** bestehen die Schwierigkeiten insbesondere... **in hohen Kosten...**
- BALTIC IMTA: Rotalge *Delesseria* weist nur geringe Biomassen und Nährstoffaufnahmekapazitäten auf...



Perspektiven für die  
deutsche Aquakultur  
im internationalen  
Wettbewerb

Kurzfassung der Ergebnisse

01/2018

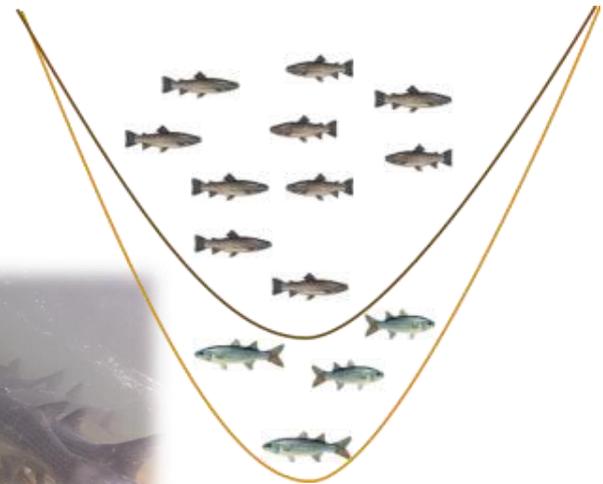
# Integrierte Systeme – Chelon-Projekt mit CRM und Fischzucht

Thassilo Jäger-Kleinicke, Kiel



Coastal Research & Management

- Dicklippige Meeräsche – *Chelon labrosus*
  - Omnivore Ernährung – geringeres trophisches Level
  - Euryhalin
  - Resistent gegenüber höheren Temp.
  - Schwarmverhalten
  - Verkauft als Delikatesse in D



Biologisches anti-fouling: Meeräschen halten Netze von Aufwuchs sauber  
→ polytropher Ansatz statt Netz-im-Netz

# Landbasierte Aquakultur – Lebensmittelproduktion in der Stadt

zB. ECF – Farm, Berlin-Tempelhof



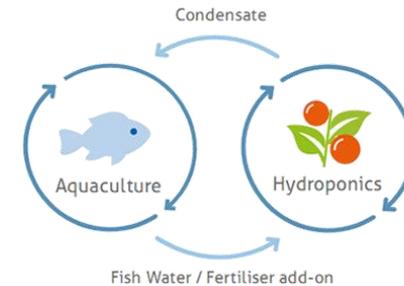
<http://www.ecf-farm.de/>

Produkte:  
Rosébarsch  
Tomaten  
Basilikum  
Feldsalat



<http://www.ecf-farm.de/>

Integrierte aquatische Haltungssysteme direkt in der Stadt!



<http://www.inapro-project.eu>



Urban Farmers,  
Den Haag, NL



<https://www.urbanfarmers.nl/>

Ecco-jäger, Bad  
Ragaz, CH



[www.ecco-jaeger.ch/](http://www.ecco-jaeger.ch/)

# Landbasierte IMTA-Ansätze / Aquaponics

## Verknüpfung von Biotechnologien mit Aquakultur-Kreislaufanlagen



<https://www.veolia.dk>

# Integrierte aquatische Haltungssysteme an der EMB: „Ich liebe Fisch“-Projekt

Integriertes Agrikultur-Aquakultur- System (IAA):  
Aufbau dezentraler Aquaponic-Betriebe in Malawi

- Integrierte Haltung einer Süßwasser-Fischart mit regional verfügbaren Kulturpflanzen

→ Fischzucht mit Pflanzenzucht kombinieren,  
Nährstoffströme nutzen

- Energie und Ressourcen nachhaltig nutzen:

- Einsatz von Kryokonservierungstechniken zur nachhaltigen Reproduktion
- Optimierung von Zuchtprotokollen
- Solargestützte Aquakultursysteme



[www.fish-for-life.org](http://www.fish-for-life.org)

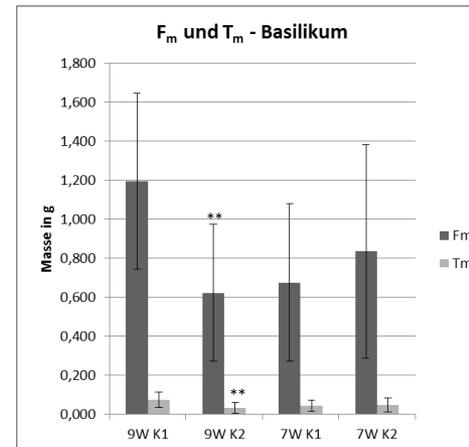
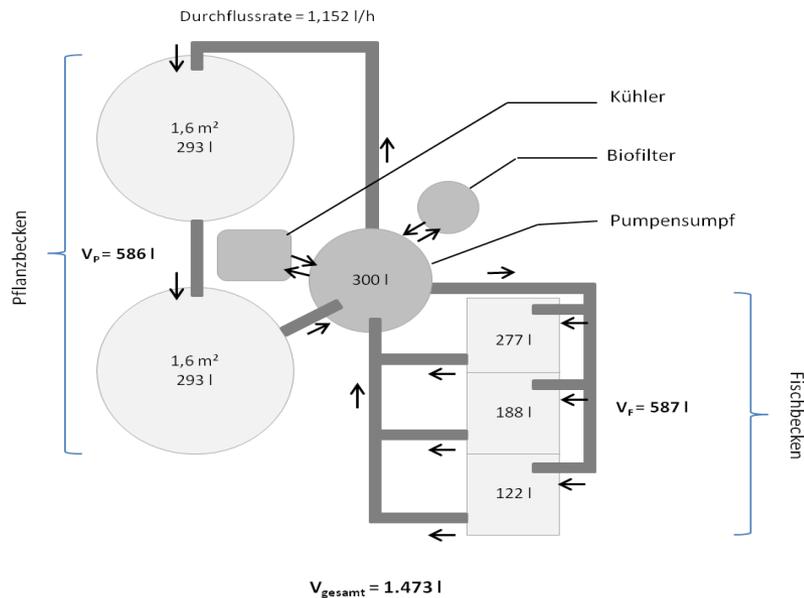
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# Brackwasser-Aquaponics

- Kombi aus Flussbarschen (*Perca fluviatilis*) mit Radieschen, Basilikum und Sellerie
- Basilikum und Sellerie scheinen geeignet, um mit Brackwasser kultiviert werden zu können
- Vielversprechender Ansatz, viele Stellschrauben



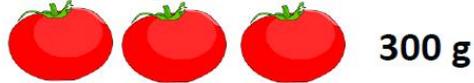
# INAPRO als Demonstrator für Nachhaltigkeit bei Integrierten Systemen



What can we harvest with 10 L water?



**Hydroponics:**



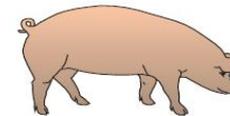
**Field:**



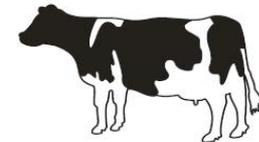
**RAS:**



2.5 g



2.0 g



0.6 g



**DRAPS (aquaponics) :**



**Productive  
Sustainability!**

Quelle: Kloas 2017, International Innovation Workshop Aquaculture Berlin

# landbasiert oder offshore – wo produzieren wir in Zukunft?

## Offshore: viele Chancen, viele Herausforderungen

- global ein wachsender Markt, Deutschland kann Technologiedienstleister hierfür werden
- Lokal ein Nischenmarkt

## Landbasiert: viele positive Aspekte Integrierter Haltungssysteme

- ☺ Nahrungsproduktion in Stadtnähe
- ☺ Nutzung von Ödland für Nahrungsproduktion
- ☺ Kurze Wege vom Erzeuger zum Verbraucher
- ☺ Recycling von Aquakulturwasser
- ☺ Schonung der natürlichen Meeresressourcen
- ☺ Lebensmittelproduktion unabhängig von Umweltfaktoren
- ☺ Regionale Lebensmittelproduktion

**Forschung & Entwicklung essentiell!**

---

# DANKE!

---

## Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie und Zelltechnik (EMB)

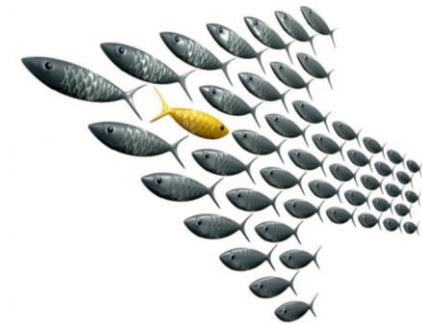
Mönkhofer Weg 239 a  
23562 Lübeck

**Dr. Sebastian Rakers**

Tel: +49-451/384448-57

E-Mail: [sebastian.rakers@emb.fraunhofer.de](mailto:sebastian.rakers@emb.fraunhofer.de)

<http://www.emb.fraunhofer.de>



Sponsored by the  
European Union,  
European Fond for  
regional development  
(EFRE)



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

