

Algae4Fish – Recycling von Nährstoffen aus agro-industriellen Reststoffen durch die Kultivierung von Mikroalgen für Fischfutter

Bernhard Drosig und Lisa Bauer

www.at-cz.eu/at



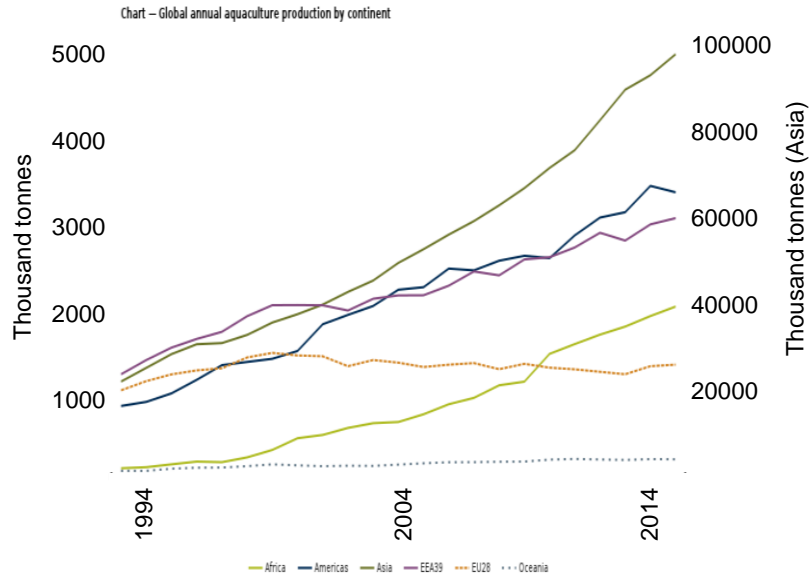
Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



Bundesamt
für Wasserwirtschaft

Weltweite Entwicklung der Aquakultur

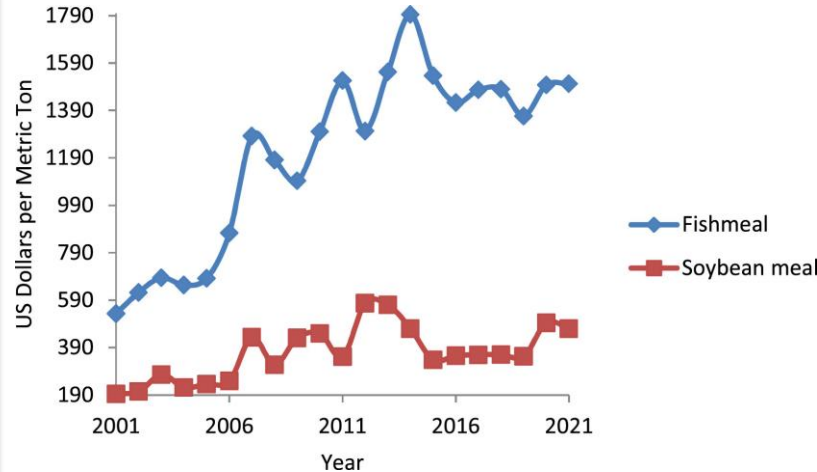


- Steigender Bedarf an Aquakultur
- Für hochqualitative Fische ist hochqualitatives Futter notwendig
- Vorteil gegenüber Fischerei
- „Low carbon“-Proteinquelle (European Green Deal)

Adaptiert nach: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/global-annual-production-by-continent/#tab-chart_1

Nagappan, S., Das, P., AbdulQuadir, M., Thaher, M., Khan, S., Mahata, C., Al-Jabri, H., Vatland, A.K., Kumar, G., 2021. Potential of microalgae as a sustainable feed ingredient for aquaculture. J. Biotechnol. 341, 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2021.09.003>
 Overview of EU aquaculture (fish farming), n.d. URL https://ec.europa.eu/oceans-and-fisheries/ocean/blue-economy/aquaculture/overview-eu-aquaculture-fish-farming_en (accessed 5.5.22).

Fischmehl als Futter in der Aquakultur



Nagappan et al., 2021

- Fischmehl ist eine dominierende Proteinquelle
- Steigende Kosten, Verfügbarkeit?
- Gefahr der Überfischung – Nachhaltigkeit?
- Substitution notwendig

Nagappan, S., Das, P., AbdulQuadir, M., Thaher, M., Khan, S., Mahata, C., Al-Jabri, H., Vatland, A.K., Kumar, G., 2021. Potential of microalgae as a sustainable feed ingredient for aquaculture. *J. Biotechnol.* 341, 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2021.09.003>
 Olsen, R.L., Hasan, M.R., 2012. A limited supply of fishmeal: Impact on future increases in global aquaculture production. *Trends Food Sci. Technol.* 27, 120–128. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2012.06.003>
 Roy, S.S., Pal, R., 2015. Microalgae in Aquaculture: A Review with Special References to Nutritional Value and Fish Diets. *Proc. Zool. Soc.* 68, 1–8. <https://doi.org/10.1007/s12595-013-0089-9>

Interreg Projekt ATCZ221 Algae4Fish – Überblick



Gärrest



Mikroalge



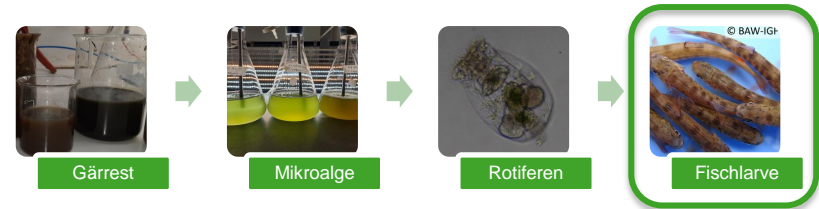
Rotiferen



Fischlarve

© BAW-IGF

Interreg Projekt ATCZ221 Algae4Fish – Überblick

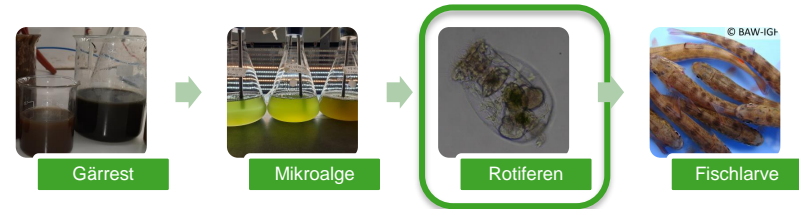


- Zander - Süß- und Brackwasserfische
- Zucht in Aquakultur-Kreislaufanlagen (RAS - Recirculation Aquaculture Systems)
- Schnelle Wachstumsrate
- Hohe Kosten und geringe Effektivität der Aufzucht von Larven
- Verbesserungen des Futters erforderlich

Yanes-Roca, C., Mráz, J., Born-Torrijos, A., Holzer, A.S., Imentai, A., Policar, T., 2018. Introduction of rotifers (*Brachionus plicatilis*) during pikeperch first feeding. *Aquaculture* 497, 260–268.
<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.08.004>

Interreg Projekt ATCZ221

Algae4Fish – Überblick

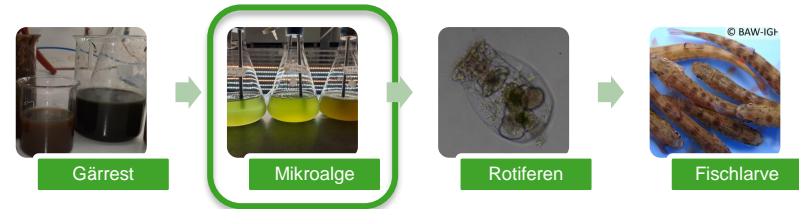


- Rotifers (e.g. *Brachionus plicatilis*) – multizellulares Zooplankton
- Lebendfutter für Fische
- Geeignete Größe (60 - 1000 μm) und langsame Schwimmer
- Schnell reproduzierbare Massenkultur
- "Lebende Futterkapseln"

Yanes-Roca, C., Mráz, J., Born-Torrijos, A., Holzer, A.S., Imentai, A., Policar, T., 2018. Introduction of rotifers (*Brachionus plicatilis*) during pikeperch first feeding. *Aquaculture* 497, 260–268. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.08.004>

Interreg Projekt ATCZ221

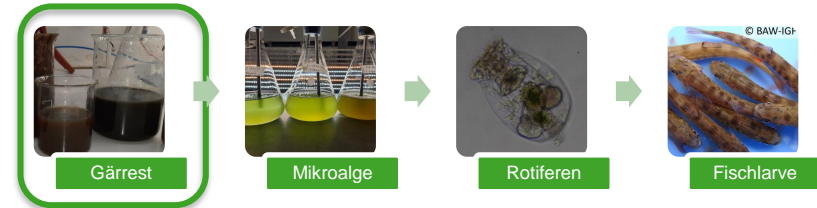
Algae4Fish – Überblick



- Mikroalgen - Lebendfutter für Rotiferen/Rädertierchen
- Nahrungsergänzung für Rotiferen und Fische
 - Fettsäuren, Aminosäuren, usw.
- Alternative für begrenzte und nicht nachhaltig bereitgestellte Nährstoffe erforderlich

Interreg Projekt ATCZ221

Algae4Fish – Überblick



- Bei der anaeroben Vergärung von Rohstoffen werden zwei Produkte erzeugt
 - Biogas: Energieträger
 - Gärrest: Nährstoffreicher Rückstand
- Gärrest als potenzielle Nährstoffquelle für die Mikroalgenzucht

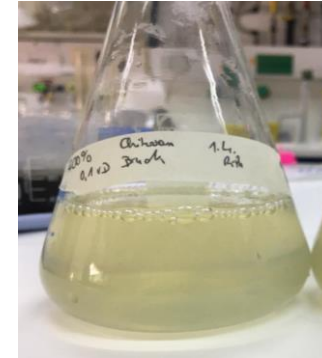
Gärrest als Nährstoffquelle für die Mikroalgenzucht

- Reich an Nährstoffen
- Zusammensetzung
→ abhängig vom Substrat
- Stickstoff meist als Ammonium verfügbar
 - Bevorzugt von Mikroalgen
- Dunkle Farbe
 - Hemmend für das Eindringen von Licht
- pH-Wert oft um 8
 - pH-Wert von 7-9 für viele Stämme geeignet



Vorbehandlung/Aufbereitung von Gärresten

- Verdünnung, Zentrifugation, Filtration, Sieben, Flokkulation/Fällung
- Methode der Wahl stark von Art des Gärrestes abhängig

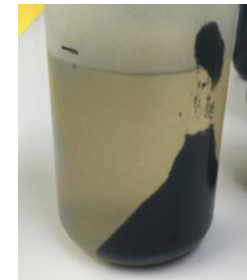


Sieben von Industriegärrest (Molkerei)
- Nachfolgend Zentrifugation notwendig



NAWARO-Gärrest:
Dunkle Farbe bleibt auch nach
Zentrifugation und Verdünnung

Gärrest von Speiseabfällen nach Verdünnung,
Chitosan-Fällung, Zentrifugation



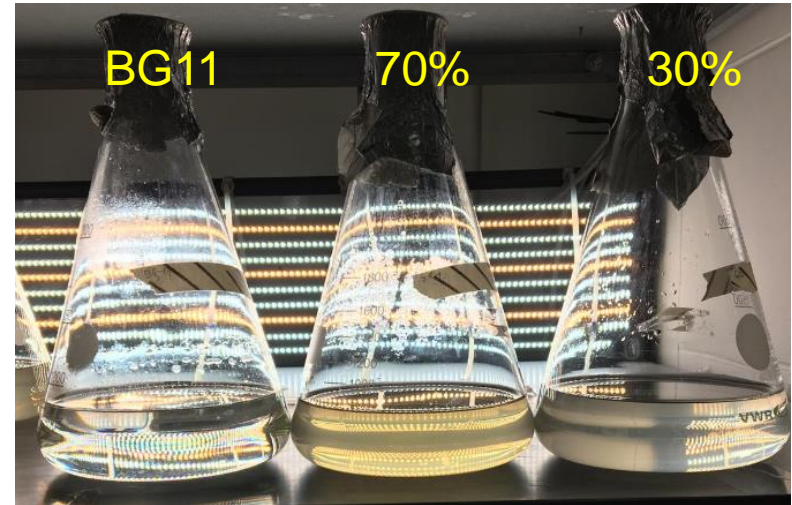
Industriegärrest
(Kartoffelabfälle) nach
Zentrifugation



Wachstums-Experimente – *Chlorella vulgaris* kultiviert in drei verschiedenen Gärresten

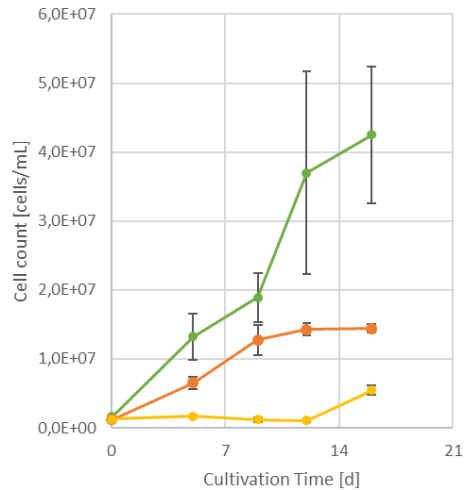
Detailbeispiel – Aufbereitung Industriegärrest (Kartoffelreststoffe)

- Gärrest wurde zentrifugiert, filtriert, und dann verdünnt (2 Verdünnungen):
 - BG11 Medium (Referenz)
 - 70% Gärrest - N Konz. ähnlich zu BG11
 - 30% Gärrest - P Konz. ähnlich zu BG11



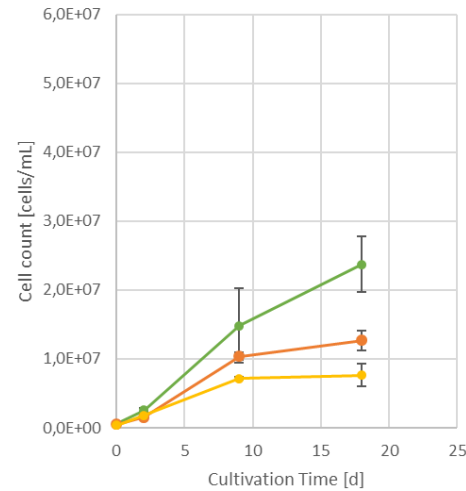
Wachstumskurven

Speiseabfälle (Gärrest)



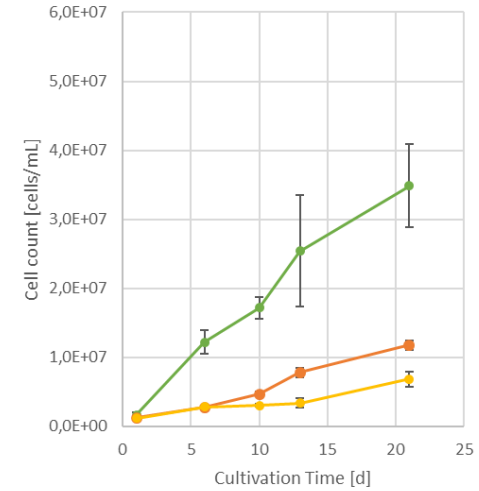
- BG11
- DIG 1 (10 %; 0.02 g Chitosan/g DM)
- ◆ DIG 2 (20 %; 0.02 g Chitosan/g DM)

Kartoffelreststoffe (Industrie-Gärrest)



- BG11
- DIG 1 (70 %; no Chitosan)
- ◆ DIG 2 (30 %; no Chitosan)

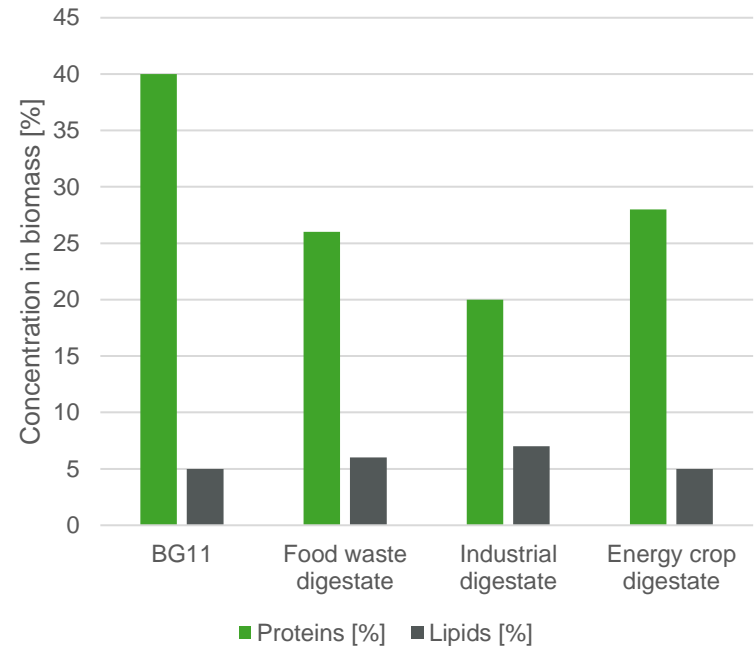
NAWARO (Gärrest)



- BG11
- DIG 1 (25 %; 0.03 g Chitosan/g DM)
- ◆ DIG 2 (25 %; 0.04 g Chitosan/g DM)

Biomasse-Zusammensetzung

- Abnahme Proteingehalt
- Zunahme Fettgehalt
- Vorteilhaft bei Verwertung als Fischfutter



Zusammenfassung

- Gärreste können als Nährstoffquelle für die Mikroalgenzucht verwendet werden
- Eine individuelle Vorbehandlung ist notwendig und muss für jeden spezifischen Gärrest entwickelt werden
- *Chlorella vulgaris* produziert eine höhere Menge an Lipiden und eine geringere Menge an Proteinen, wenn sie auf Gärrest gezüchtet wird
- Ein höherer Lipidgehalt in der Biomasse ist von Vorteil, wenn die Mikroalgen als Fischfutter verwendet werden

Area 3 “Biotransformation”



Konrad Lorenz Str. 20, 3430 Tulln, Tel. +43 1 47654-97462

bernhard.drosg@best-research.eu

→ Poster zu Rotiferenkultivierung!