



BEST
Bioenergy and
Sustainable Technologies



GEFÖRDERT IM RAHMEN DER
FTI-STRATEGIE NIEDERÖSTERREICH 2027

XenoFat

Auswirkungen von Klimakrise und Pestizideinsatz
auf Fettsäuren im Nahrungsnetz



Tulln, 15. Mai 2025

Ines Fuchs



= Bundesministerium
Arbeit und Wirtschaft

= Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



Für die
Stadt Wien



Agenda

- Projektüberblick
- Vortestung & Auswahl der Testorganismen und Pestizide
- Screening Mikroalgen & Ergebnisse
- Laufende Experimente
- Outlook



Projekt Beschreibung



WISSENSCHAFT · FORSCHUNG
NIEDERÖSTERREICH

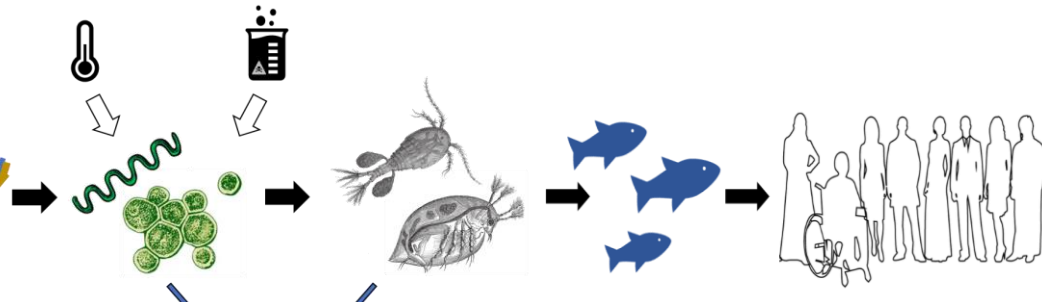
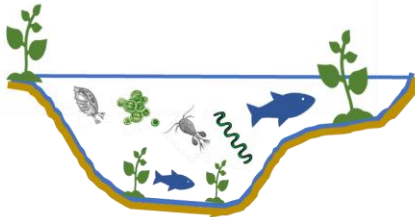
FTI-STRATEGIE
NIEDERÖSTERREICH
2021-2027

BEZIRKSBEREICH FÜR
FORSCHUNGS
FÖRDERUNG
NIEDERÖSTERREICH

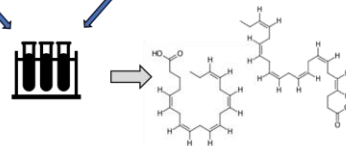
GEFÖRDELT IM RAHMEN DER
FTI-STRATEGIE NIEDERÖSTERREICH 2027

Fettsäuren, vor allem
Mehrfachungesättigte
Fettsäuren (PUFAs) spielen
eine wichtige Rolle für
Organismen!

Frischwasser Ökosysteme
werden durch Xenobiotika wie
Pestizide und
Temperaturschwankungen
beeinflusst.



Primäre PUFA Produktion durch Phytoplankton
→ Von dort gelangen sie in das Nahrungsnetz



Einfluss auf die Fettsäuresynthese
im Mikroplankton wirkt sich auf das
gesamte Nahrungsnetz aus

Ablauf

1. Screening der Algenstämme unter Einfluss von Temperatur und Pestiziden
2. Kultivierung von Mikroalgen, unter Einfluss von Temperatur und Pestiziden, als Futtermittel für Zooplankton
3. Analyse der Fettsäureprofile von Mikroalgen und Zooplankton



Auswahl der zur Testung verwendeten Organismen



WISSENSCHAFT · FORSCHUNG
NIEDERÖSTERREICH

FTI-STRATEGIE
NIEDERÖSTERREICH
2021-2027

BEZIRKSBEREICH FÜR
FORSCHUNGS
FÖRDERUNG
NIEDERÖSTERREICH

GEFÖRDERT IM RAHMEN DER
FTI-STRATEGIE NIEDERÖSTERREICH 2027

- Betestung von 8 Karpfenteichen im Waldviertel

Karpfenteich	Clorophyceae (Grünalge)		Bacillariophyceae (Diatome)		Cryptophyceae	Zooplankton			
	Scenedesmus	Cosmarium	Cyclotella	Navicula	Cryptomonas	Leptodora	Cyclops	Calnoide	Daphnia
A									
B									
C									
D									
E									
F									
G									
H									
Vorkommen →	100,00%	50,00%	62,50%	25,00%	50,00%	87,50%	100,00%	37,50%	100,00%

Pestizide - Auswahl



WISSENSCHAFT · FORSCHUNG
NIEDERÖSTERREICH

FTI-STRATEGIE
NIEDERÖSTERREICH
2021-2027

BEZIRKSCHAFT FÜR
FORSCHUNGS
FÖRDERUNG
NIEDERÖSTERREICH

GEFÖRDERT IM RAHMEN DER
FTI-STRATEGIE NIEDERÖSTERREICH 2027

	2,6- Dichlorbenzamid	Terbuthylazin	Metazachlor
Vorkommen in x% der Teiche	76	88	82
Kategorie	Herbizid	Herbizid	Herbizid
Toxischer Effekt	Cellulose Biosynthese	Inhibierender Effekt auf Photosystem	Fettsäure Metabolismus
Grund für Auswahl	Wirkung auf Cellulose Biosynthese	Metaboliten sind präsent, kommt häufig in erwerblichen Herbiziden vor	kommt häufig in erwerblichen Herbiziden vor, Wirkung auf Fettsäure Metabolismus

Mikroalgen Screening



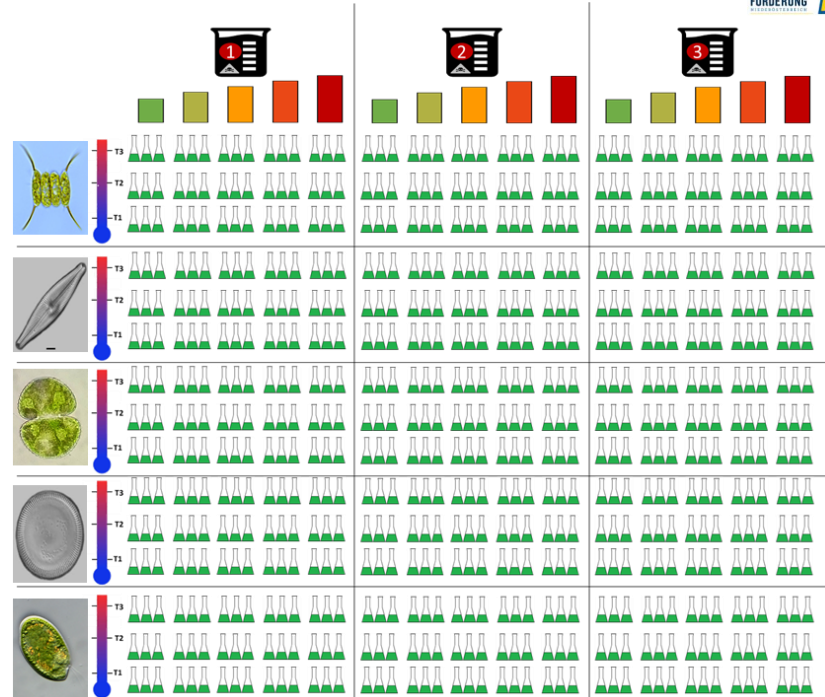
WISSENSCHAFT-FORSCHUNG
NIEDERÖSTERREICH

FTI-STRATEGIE
NIEDERÖSTERREICH
2021-2027

BEZIRKSBEREICH FÜR
FORSCHUNGS-
FÖRDERUNG
NIEDERÖSTERREICH

GEFÖRDERT IM RAHMEN DER
FTI-STRATEGIE NIEDERÖSTERREICH 2027

- Pestizide
 - Terbutylazine
 - Metazachlor
 - 2,6-Dichlorbenzamide
- Konzentrationen
 - Kontrollgruppe (unbehandelt)
 - MW nachgewiesen im Teich (x10 bzw. x100)
 - Niedrigster Literaturwert
 - Niedrigster Literaturwert x5
 - EC50
- Organismen
 - *Scenedesmus obliquus*
 - *Navicula pelliculosa*
 - *Cosmarium meneghinii*
 - *Cyclotella meneghiniana*
 - *Cryptomonas sp.*
- Temperaturen
 - 18°C
 - 23°C
 - 28°C



Setup Mikroalgen Screening

- Kultivierungsdauer: 144-168h
- Lichtintensität: $46 \mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$
- Rot: 660nm
- Blau: 450nm
- 16/8h Tag- und Nachtzyklus
- 3-fach Ansatz in 20mL Kolben
 - Arbeitsvolumen 10mL



Messung der OD_{435} , OD_{680}
in 96-well plates
via plate reader



WISSENSCHAFT-FORSCHUNG
NIEDERÖSTERREICH

BEZIRKSCHAFT FÜR
FORSCHUNGS
FÖRDERUNG
NIEDERÖSTERREICH

FTI-STRATEGIE
NIEDERÖSTERREICH
2021-2027

GEFÖRDERT IM RAHMEN DER
FTI-STRATEGIE NIEDERÖSTERREICH 2027

Ergebnisse Mikroalgen Screening



WISSENSCHAFT · FORSCHUNG
NIEDERÖSTERREICH

FTI-STRATEGIE
NIEDERÖSTERREICH
2021-2027

GESELLSCHAFT FÜR
FORSCHUNGS
FÖRDERUNG
NIEDERÖSTERREICH

GEFÖRDERT IM RAHMEN DER
FTI-STRATEGIE NIEDERÖSTERREICH 2027



Ansteigende Konzentration an Pestizid

Kein Pestizid
zugesetzt

Zusammenfassung Screening

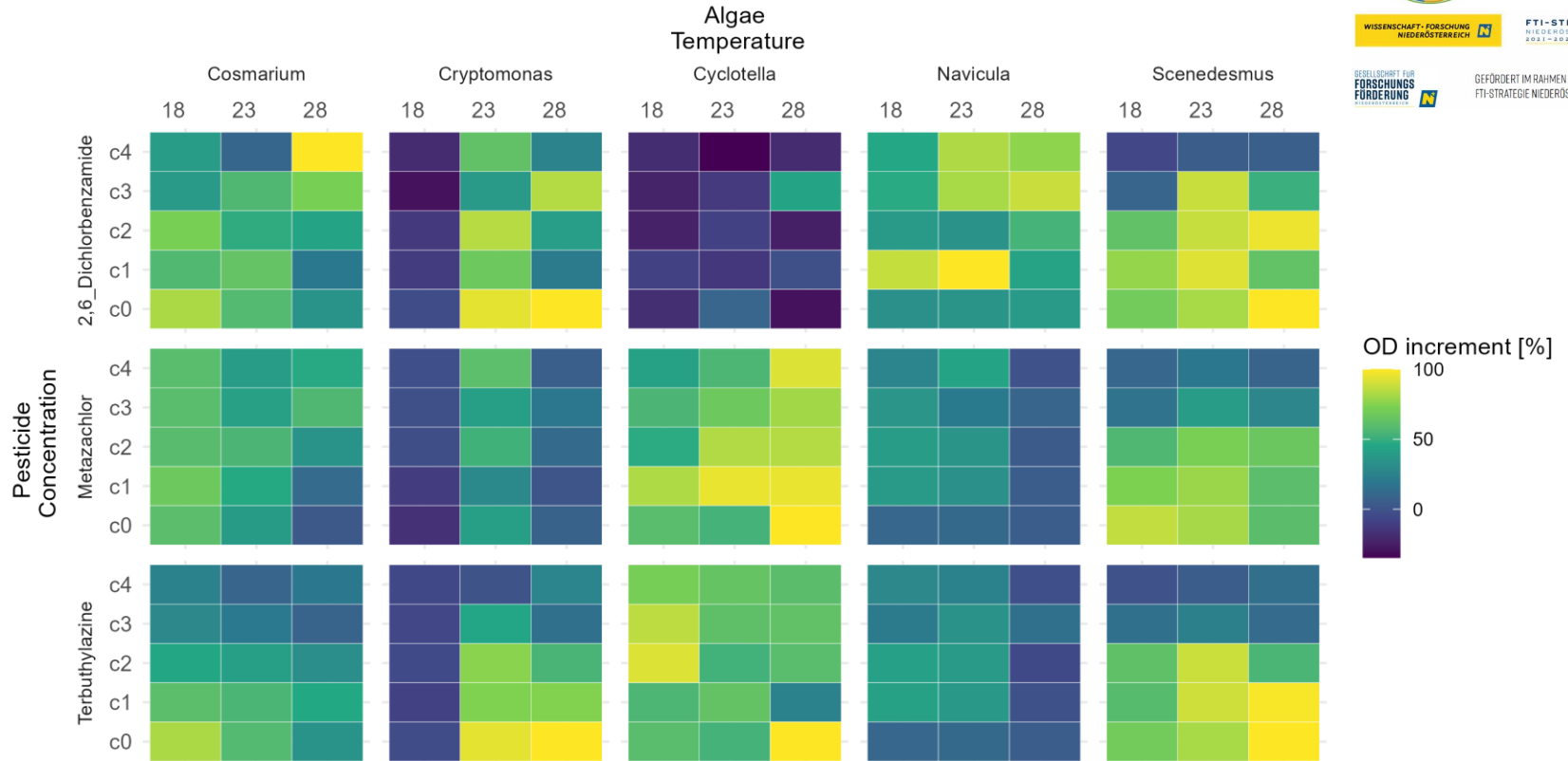


WISSENSCHAFT · FORSCHUNG
NIEDERÖSTERREICH

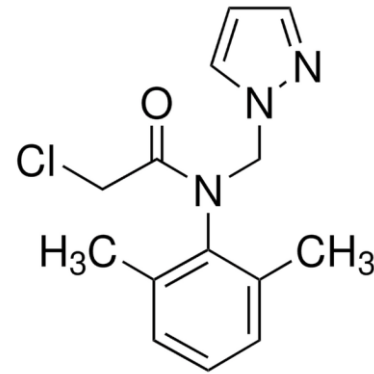
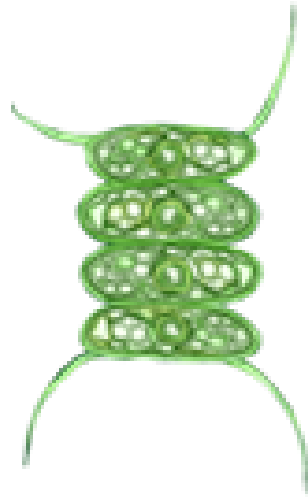
FTI-STRATEGIE
NIEDERÖSTERREICH
2021-2027

BEZIRKSBEREICH FÜR
FORSCHUNGS
FÖRDERUNG
NIEDERÖSTERREICH

GEFÖRDERT IM RAHMEN DER
FTI-STRATEGIE NIEDERÖSTERREICH 2027



Scenedesmus - Metazachlor



Wachstum und Inhibierung



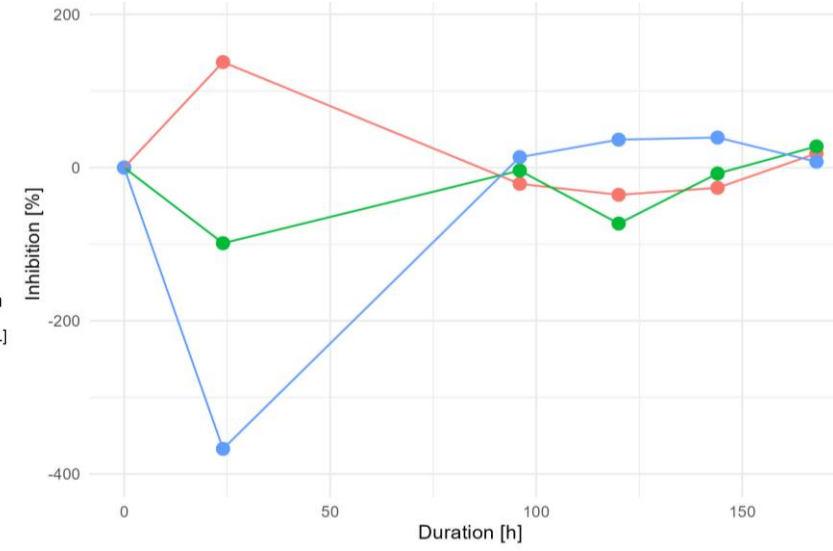
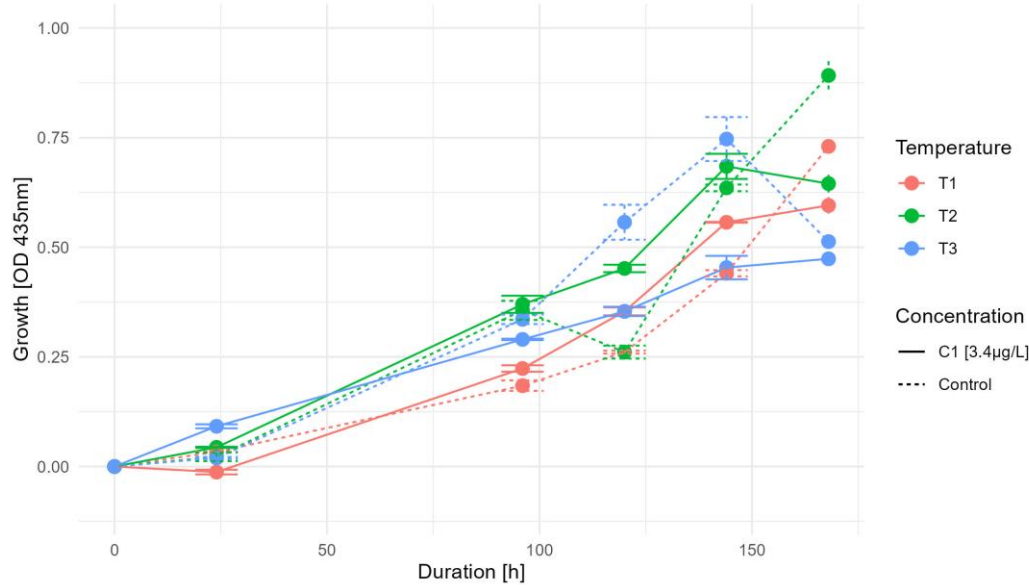
WISSENSCHAFT · FORSCHUNG
NIEDERÖSTERREICH

FTI-STRATEGIE
NIEDERÖSTERREICH
2021-2027

BEZIRKSBEREICH FÜR
FORSCHUNGS
FÖRDERUNG
NIEDERÖSTERREICH

GEFÖRDERT IM RAHMEN DER
FTI-STRATEGIE NIEDERÖSTERREICH 2027

Scenedesmus_Metazachlor_C1



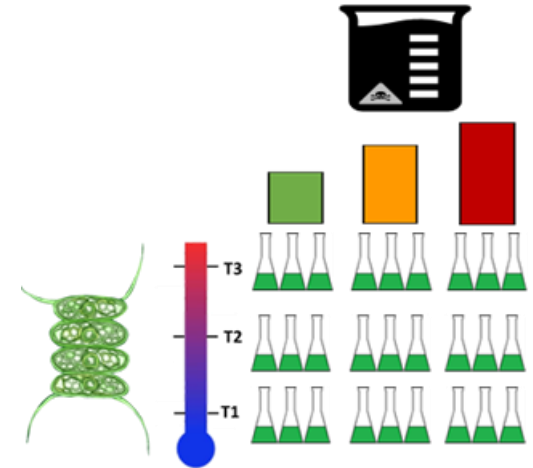
Conclusio Mikroalgen Screening



- Veränderung der Temperatur, auch ohne zusätzlichen Einfluss von Pestiziden, hat eine Auswirkung auf das Algenwachstum.
- Pestizidkonzentration innerhalb der Algenspezies unterschiedlich starken Einfluss
- Gemessene Pestizidkonzentrationen im Teich waren wesentlich geringer als bei Versuchen → Saisonale Fluktuation möglich?
- Stressfaktoren können Hormesis auslösen, wodurch das Wachstum einzelner Algenarten stark angeregt wird.
- **Wie beeinflusst all das die Fettsäureprofile von Mikroalgen und Zooplankton?**

Laufende Experimente

- Reduktion der untersuchten Parameter für Mikroalgen Upscaling
 - Pestizid: Metazachlor in 3 Konzentrationen
 - Mikroalgenstamm: *Scenedesmus obliquus*
- Upscale-Versuche in 2000mL
 - Arbeitsvolumen 1200mL
 - Biomasseproduktion für Fettsäure- und weitere Analytik
 - Feed für Daphniascreening



Setup Mikroalgen Scale-up



WISSENSCHAFT · FORSCHUNG
NIEDERÖSTERREICH

FTI-STRATEGIE
NIEDERÖSTERREICH
2021-2027

BEZELGSCHAFT FÜR
FORSCHUNGS
FÖRDERUNG
NIEDERÖSTERREICH

GEFÖRDERT IM RAHMEN DER
FTI-STRATEGIE NIEDERÖSTERREICH 2027

Klimaraum 18°C



Klimaraum 23°C

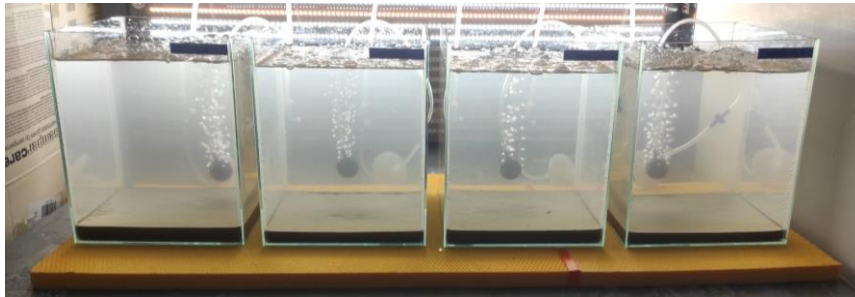


Shaker 28°C



Outlook

- Fettsäureanalyse der Mikroalgen Upscaling-Experimente in Kooperation mit dem WasserCluster Lunz
- Screeningtests mit *Daphnia magna* und anschließendes Upscaling der Versuche anhand von Screening und nachfolgende Fettsäureanalytik des Zooplanktons



Daphnia magna
scalebar: 1mm

© Dieter Ebert (2022)



WISSENSCHAFT · FORSCHUNG
NIEDERÖSTERREICH

FTI-STRATEGIE
NIEDERÖSTERREICH
2021-2027

BEZIRKSBEREICH FÜR
FORSCHUNGS
FÖRDERUNG
NIEDERÖSTERREICH

GEFÖRDERT IM RAHMEN DER
FTI-STRATEGIE NIEDERÖSTERREICH 2027



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Gefördert durch GFF – Gesellschaft für Forschungsförderung (Projektnummer FTI22-G-023)

