



Dennis M. Kallert, Christina Loy, Jan Masilko, Wolfgang Städtler, Martin Oberle

Entwicklung der Naturnahrung nach organischer Düngung in Karpfenteichen

Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht
Starnberg, 14.-15.1.2018



Gefördert durch:

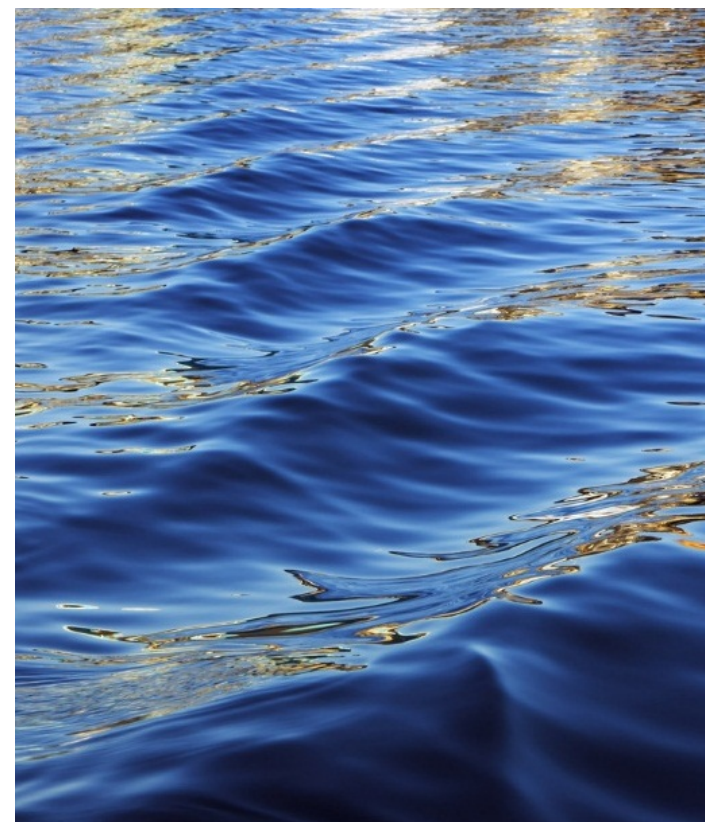


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft



Entwicklung der Naturnahrung nach organischer Düngung in Karpfenteichen

Projekt NatKa (gefördert durch BÖLN-Programm, BLE)

Ziele

- Kein Einsatz von Mineraldüngern
- Besseres Ausschöpfen des natürlichen Teichpotentials durch Ankurbeln der Primärproduktion
- Nachhaltigkeit steigern
- Weniger Futtereinsatz
- Bessere Fleischqualität



Entwicklung der Naturnahrung nach organischer Düngung in Karpfenteichen

Ansätze und Methoden

Bodenbearbeitung

Düngung

Einbringen von Struktur

Belüftung

Monitoring

Wasseranalytik

Bodenanalytik

Erfassung der Nährtiere

Messung des Phytoplanktonaufkommens

Ertragsbilanz

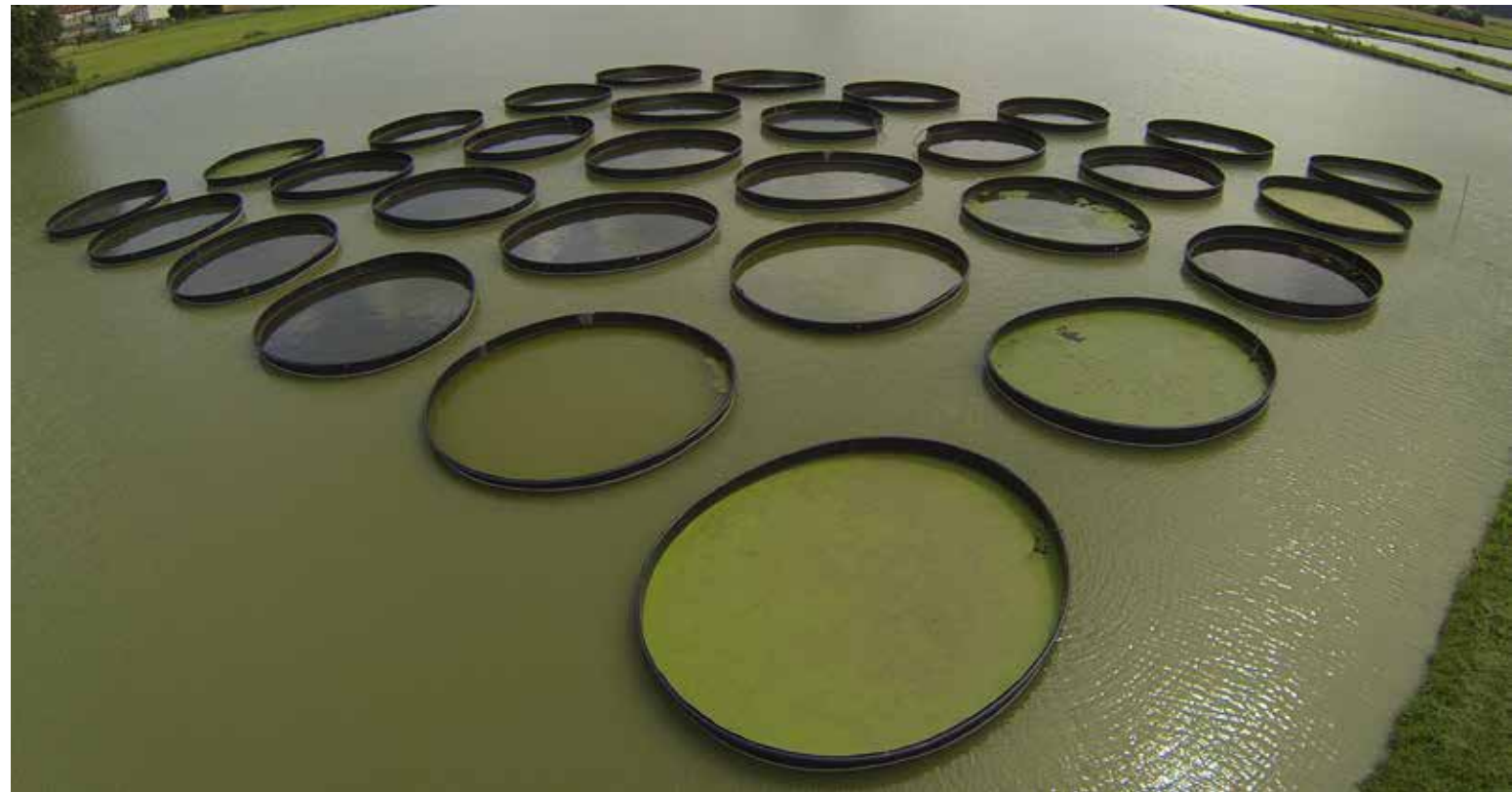
Fleischqualität



Entwicklung der Naturnahrung nach organischer Düngung in Karpfenteichen

Ansätze und Methoden

- Düngung mit Pflanzenmaterial und Tiermist
- Gründüngung
- Bodenbearbeitung
- Teichparzellen
- Versuchsteiche
- Abwachsteiche



Entwicklung der Naturnahrung nach organischer Düngung in Karpfenteichen

Plankton



Cladoceren
Copepoden
Insektenlarven

Biomasse

Karpfen-Nährtiere

Benthos



Oligochaeten
Chironomidenlarven
Andere Insektenlarven

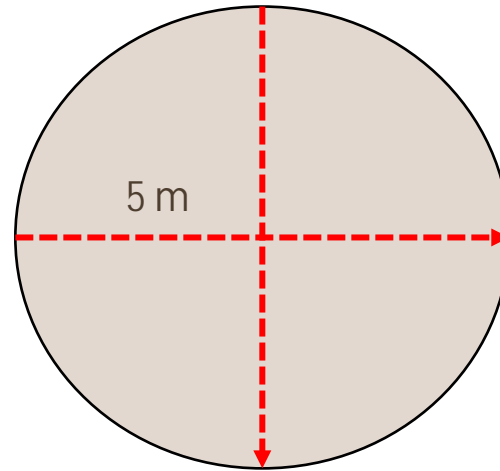
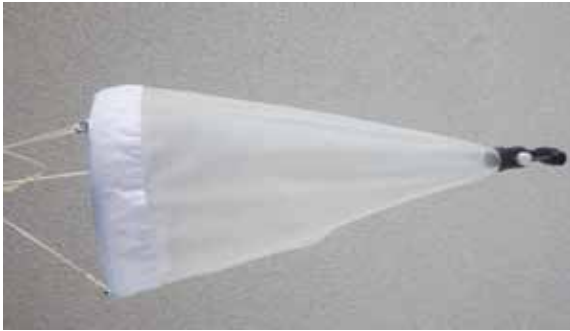
Biomasse



Entwicklung der Naturnahrung nach organischer Düngung in Karpfenteichen - Beprobung Nährtiere

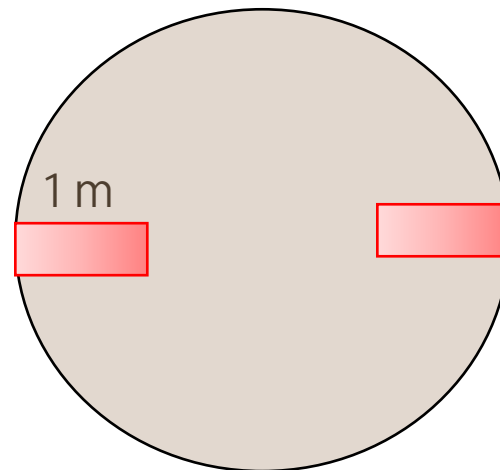
Zooplankton

Zugnetz Nylon 100-200µm (Ø 19 cm)



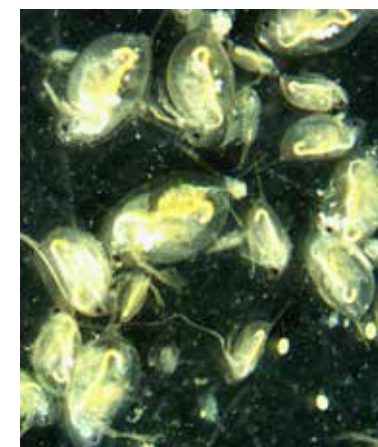
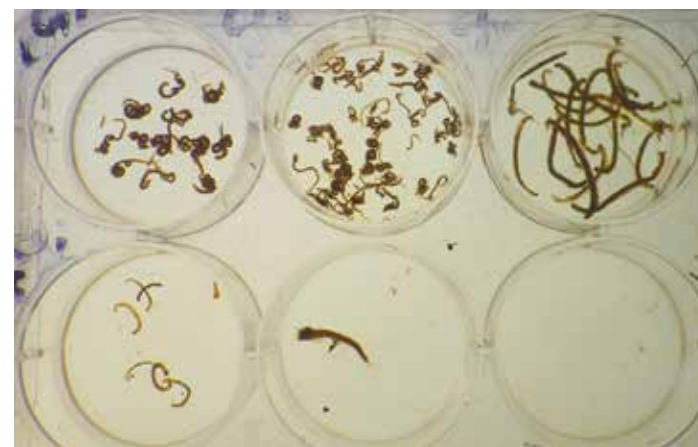
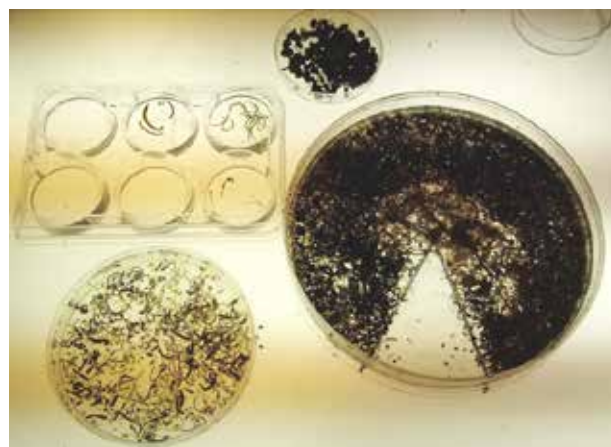
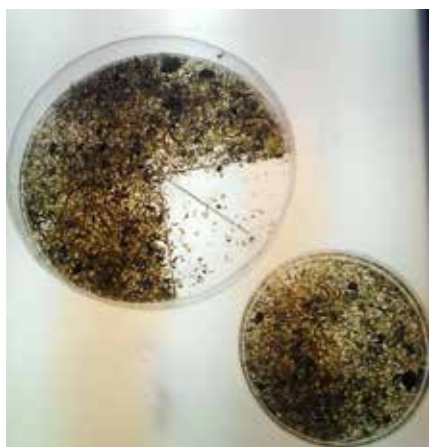
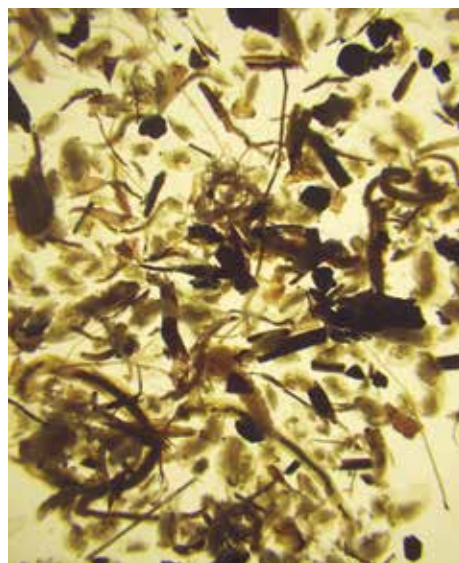
Benthos

Eckman-Sedimentgreifer
MZB-Kick-Sample-Netz (mesh 1 mm, 40 cm breit)



Entwicklung der Naturnahrung nach organischer Düngung in Karpfenteichen - Auswertung

- Gepoolte Proben
- Fixierung mit 90% EtOH
- Lagerung in 70% EtOH
- Extraktion aus Teilproben oder Verdünnung/Equilibrierung
- Auszählen (verblindet)

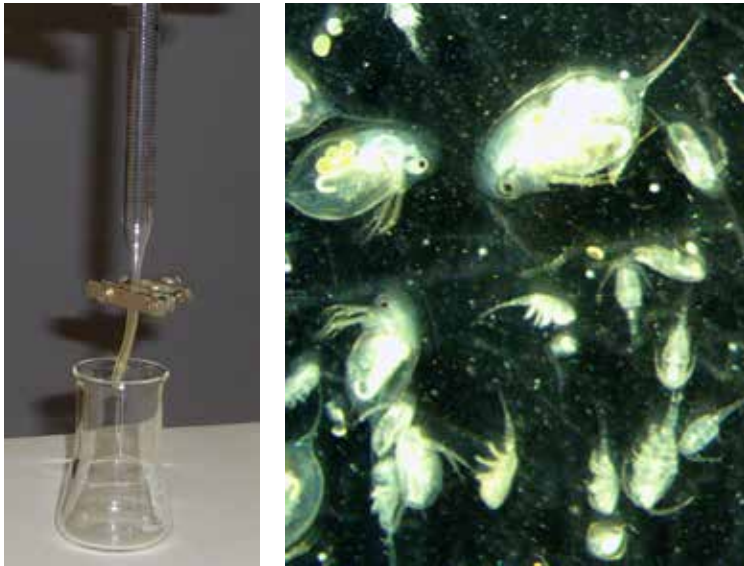


Entwicklung der Naturnahrung nach organischer Düngung in Karpfenteichen - Biomasse

Zooplankton

Methode:

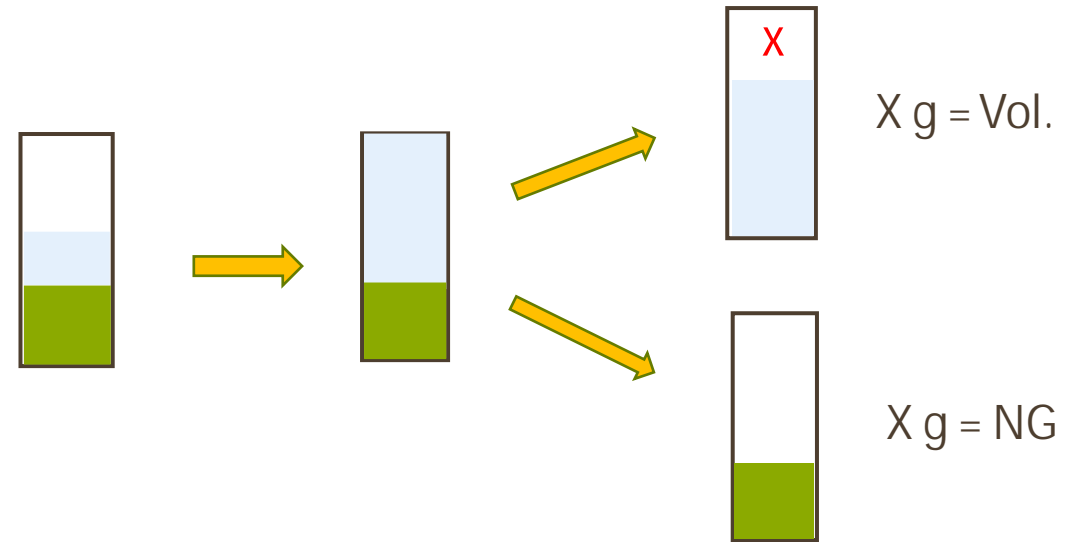
1. Volumetrisch in Maßröhrchen
2. Abmessungen von Einzelindividuen in Digitalaufnahmen



Zoobenthos

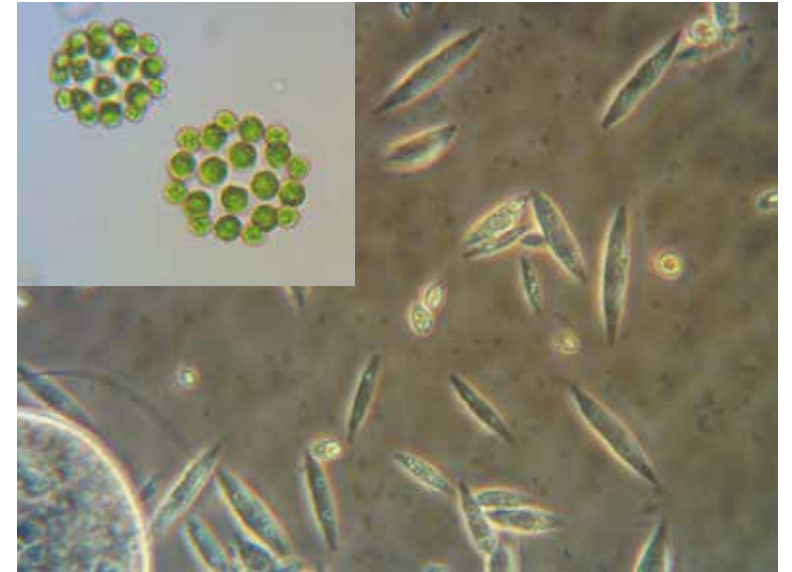
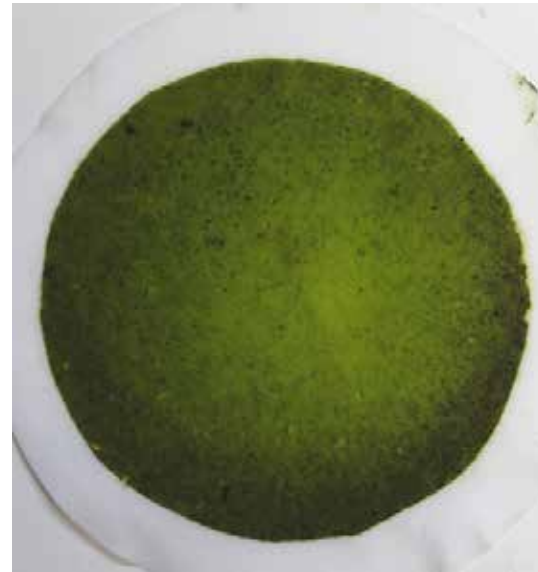
Methode:

1. Volumetrisch – Verdrängungsvolumen (5 ml)
2. Nassgewicht



Entwicklung der Naturnahrung nach organischer Düngung in Karpfenteichen - Phytoplankton

Messung Chlorophyll a per Alkohol-Extraktion nach Standardprotokoll (WTW)



Entwicklung der Naturnahrung nach organischer Düngung in Karpfenteichen

Teichparzellen-Versuche: „Teich-in-Teich“ Ansatz

1. Ohne Fische – Direkter Effekt der Fertilisation auf Plankton und benthische Invertebratenfauna
2. Mit Fischen – Ertrag, Einfluss der Fische auf die Nährtieraufkommen und -zusammensetzung

Ohne Fische 2016: Mit Fischen (10 K1) 2017:

- Grasschnitt
- Biogassärreste
- Rinderdung
- Stroh
- Pferdedung
- Hühnermist

Je 6 Ansätze pro Gruppe

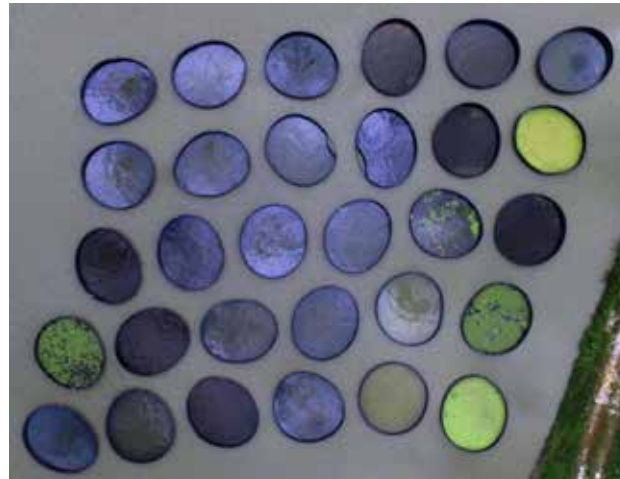
Düngeregime

3 x bzw. 2x im Abstand von 4 Wochen

Menge/ha bemessen nach Gesamt-N-Gehalt

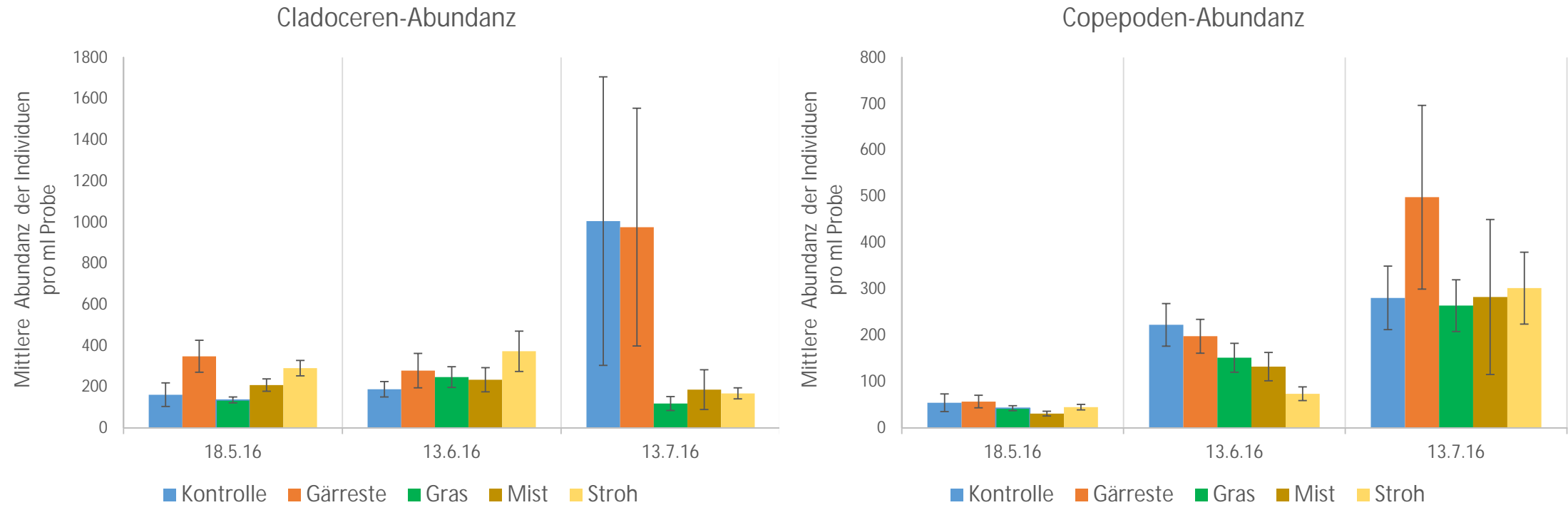
OF: 3 t/ha

MF: 3 t/ha



Teichparzellen – ohne Fische

Plankton

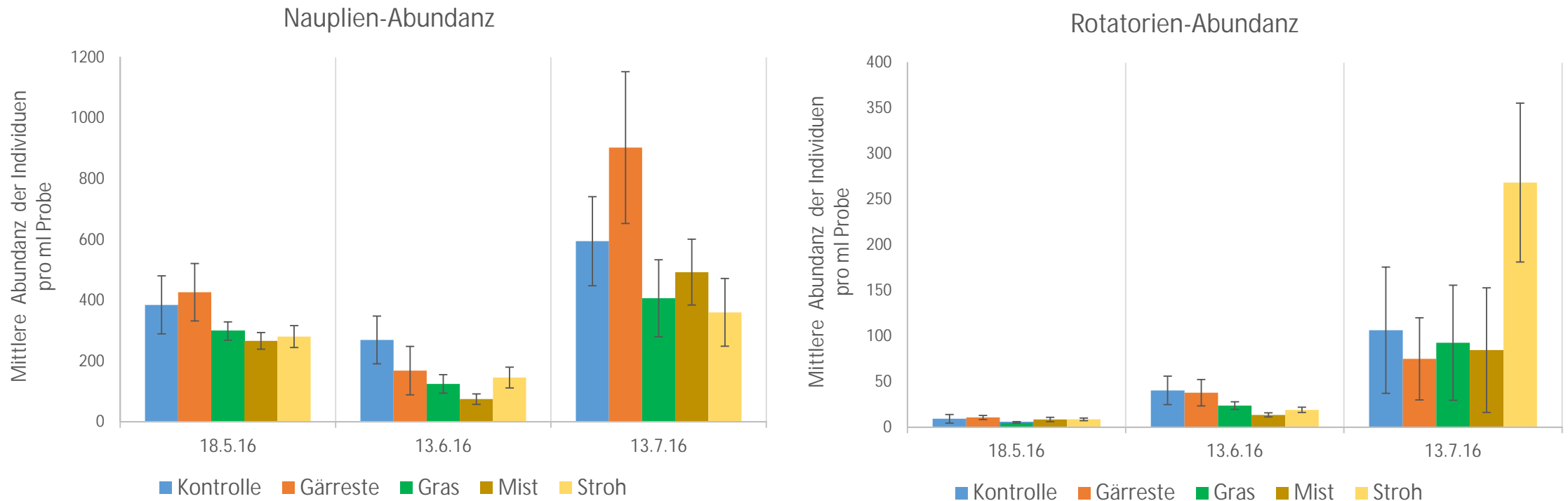


- Keine Düngung konnte Wasserfloh-Aufkommen signifikant erhöhen
- Effekt der fischfreien Parzellen auf Nährtier-Produktion deutlich



Teichparzellen – ohne Fische

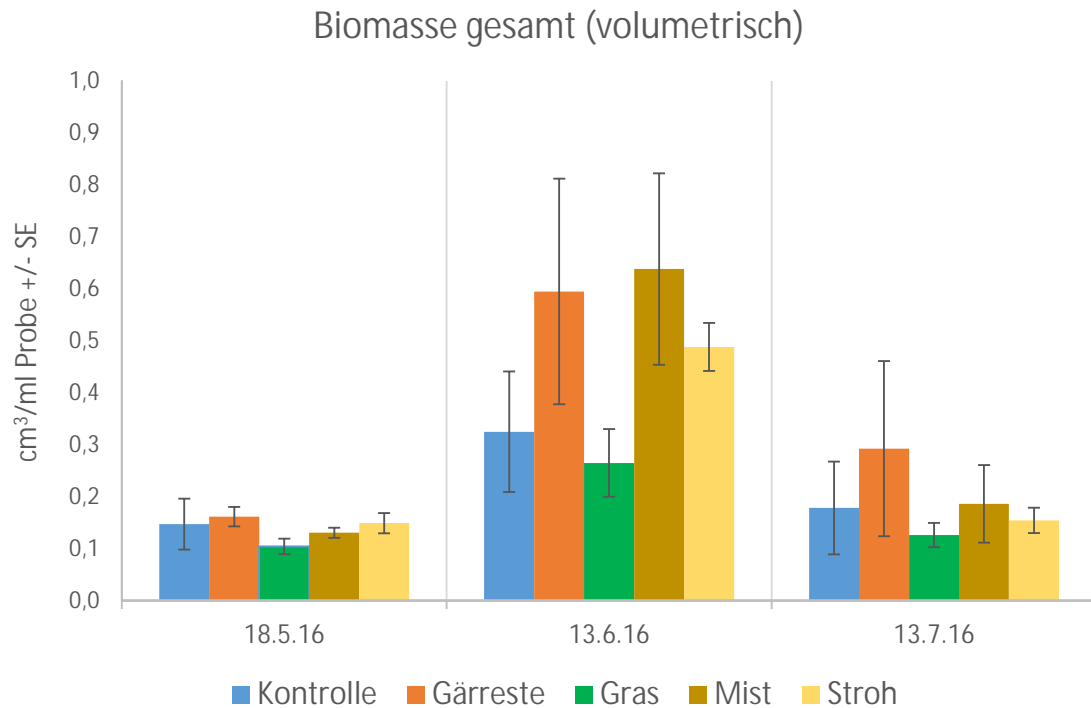
Plankton



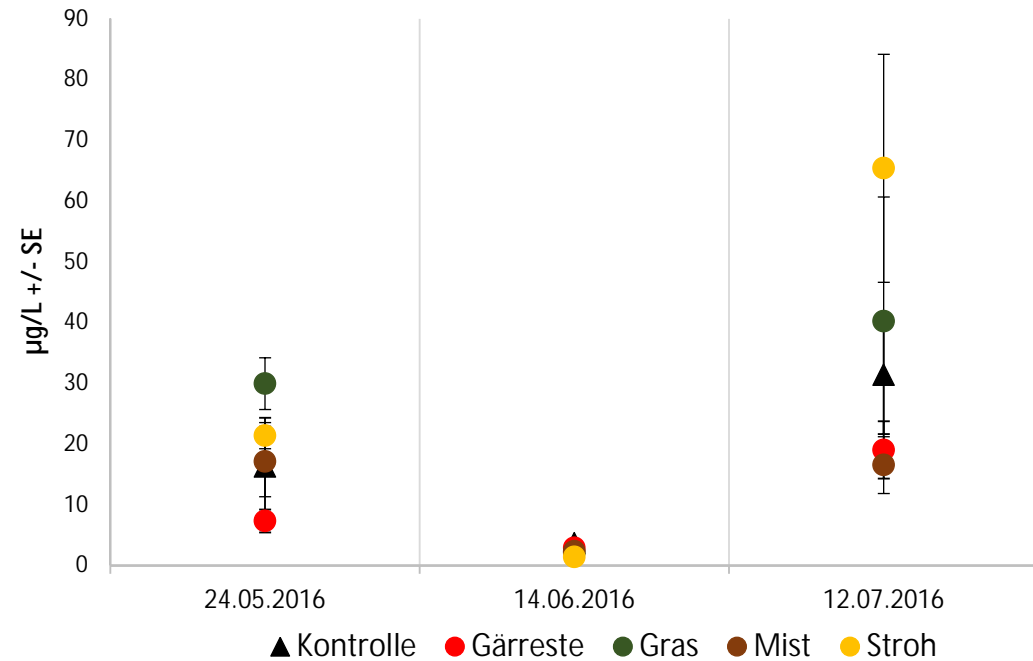
- Abundanzen von Crustaceen mit Düngung teils niedriger als in ungedüngter Kontrolle
- Stroh hat tendenziell positiven Effekt auf Rotatorien-Aufkommen im Sommer

Teichparzellen – ohne Fische

Biomasse Plankton



Chlorophyll a

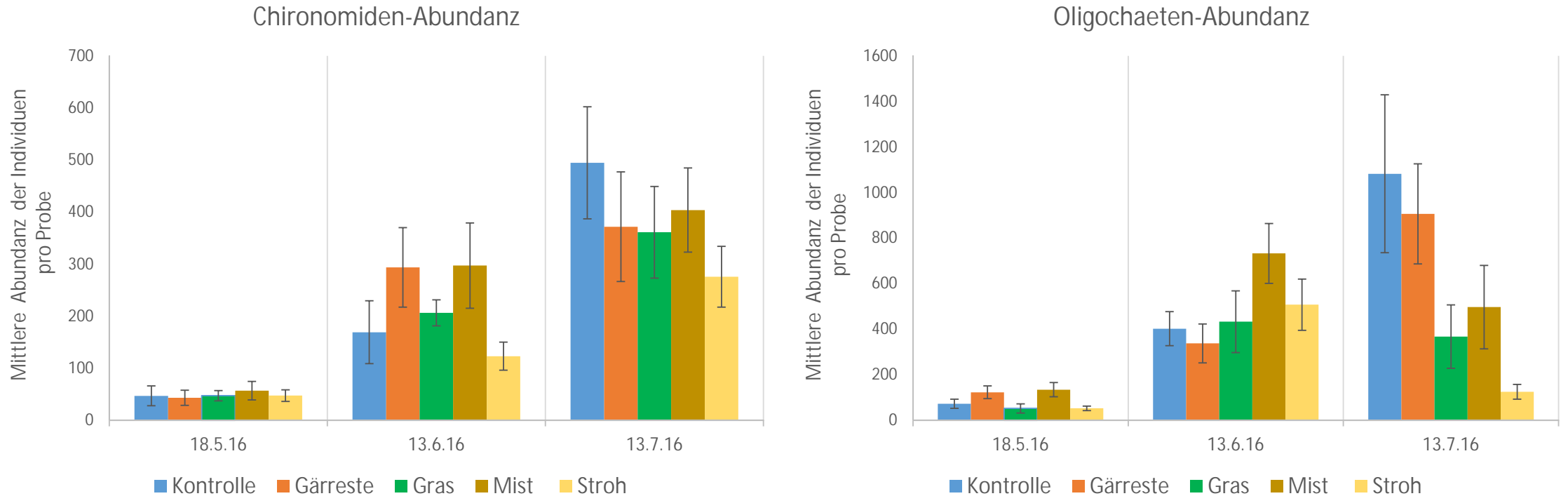


- Keine signifikante Erhöhung der Biomasse oder des Chl-a-Gehalts
- Tendenz bei P und N-dichten Substraten positiv
- Stroh und Gras haben positiven Effekt auf Phytoplankton



Teichparzellen – ohne Fische

Benthos

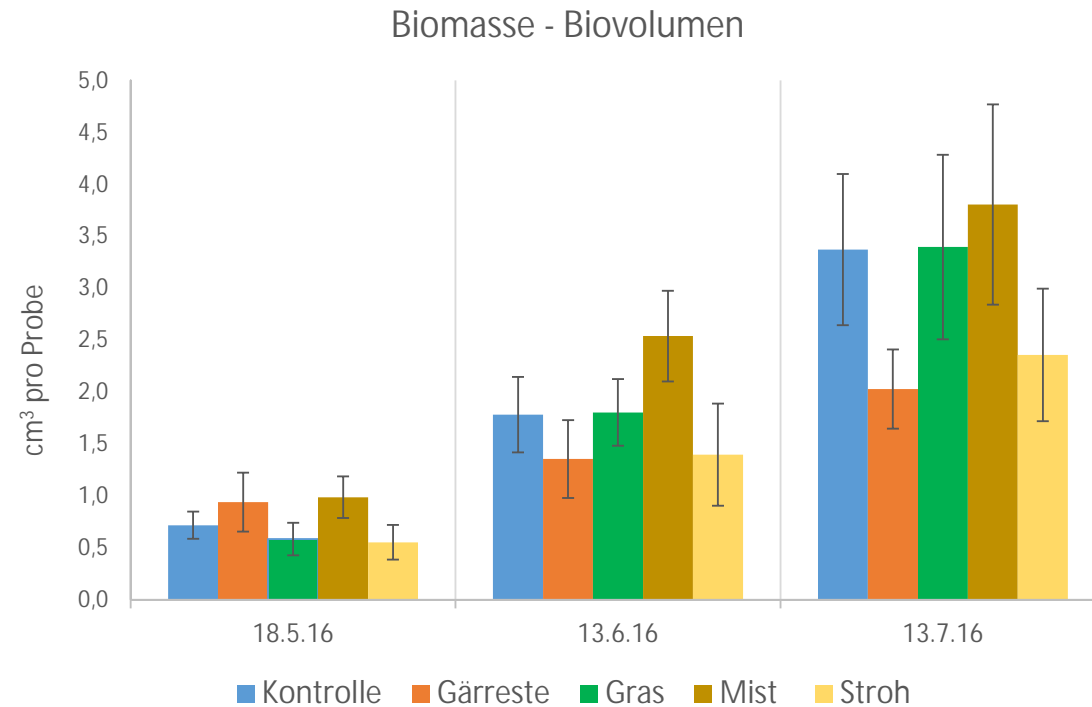


- Nährstoffdichte Düngestoffe im Frühsommer im Vorteil (Oligochaeten am 18.5.: Mist vs. Gras/Stroh $P < 0,05$, DUNCAN))
- Ungedüngte Ansätze später im Sommer höhere Abundanzen (z.B. Oligochaeten: Kontrolle vs. Stroh 13.7. $P < 0,005$, CONOVER)
- Stroh ist Nährtier-Aufkommen im Benthos tendenziell abträglich



Teichparzellen – ohne Fische

Benthos

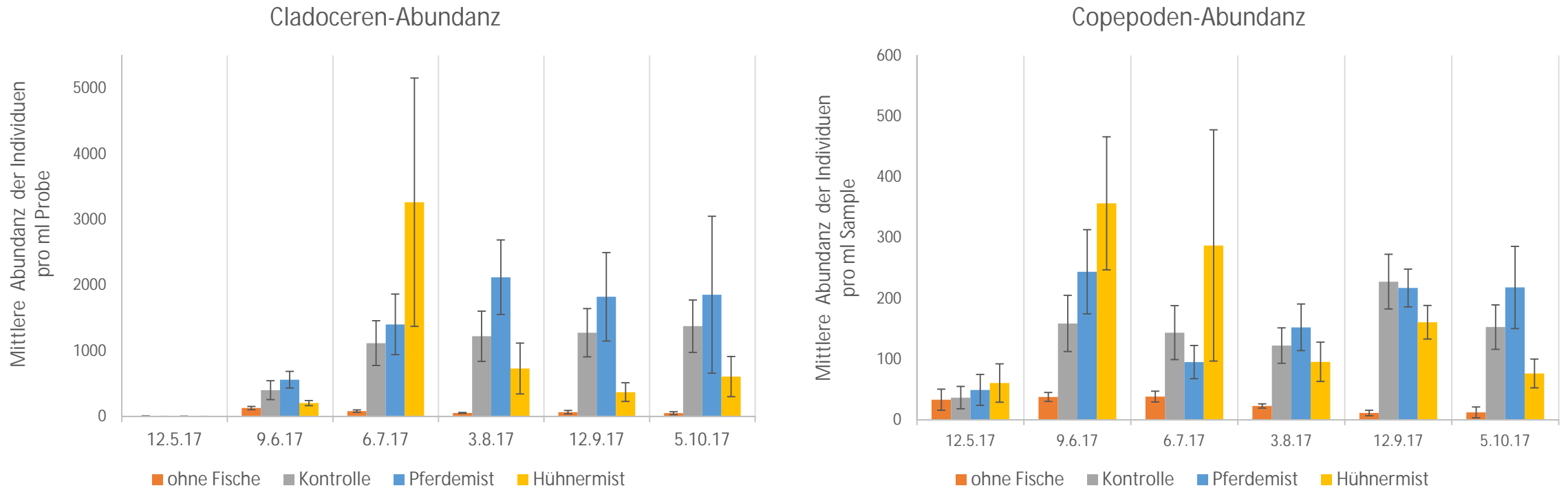


- Keine Naturdüngung konnte die gemessene Benthos-Biomasse erhöhen
- Organische Düngung hat bez. Benthos-Biomasse keinen signifikanten Vorteil



Teichparzellen – mit Fischen

Plankton



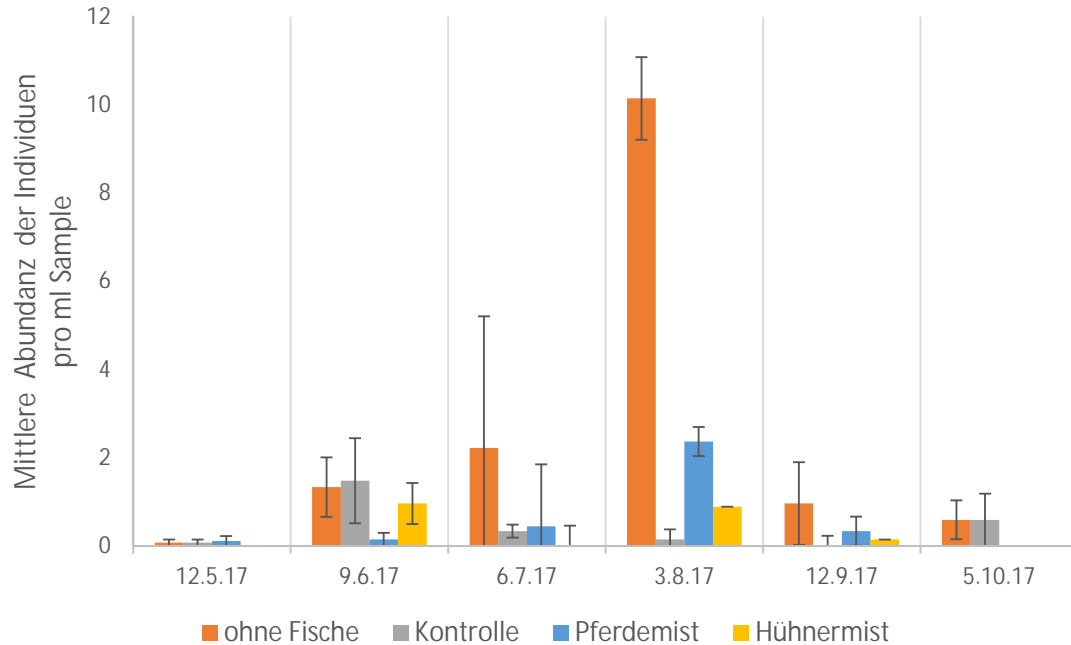
- Kaum planktische Crustaceen in Teichparzellen ohne Fische - ?
- Gruppe ohne Fische bei nahezu allen Vergleichen ab Beginn signifikant niedrigere Abundanzen (DUNN)
- Pferdemist war im Sommer bez. erzeugtem Cladoceren-Aufkommen signifikant im Vorteil gegenüber Hühnermist
- Vorteil der Naturdüngung in Bezug auf Crustaceen-Abundanzen bei Fischbesatz nicht klar ersichtlich



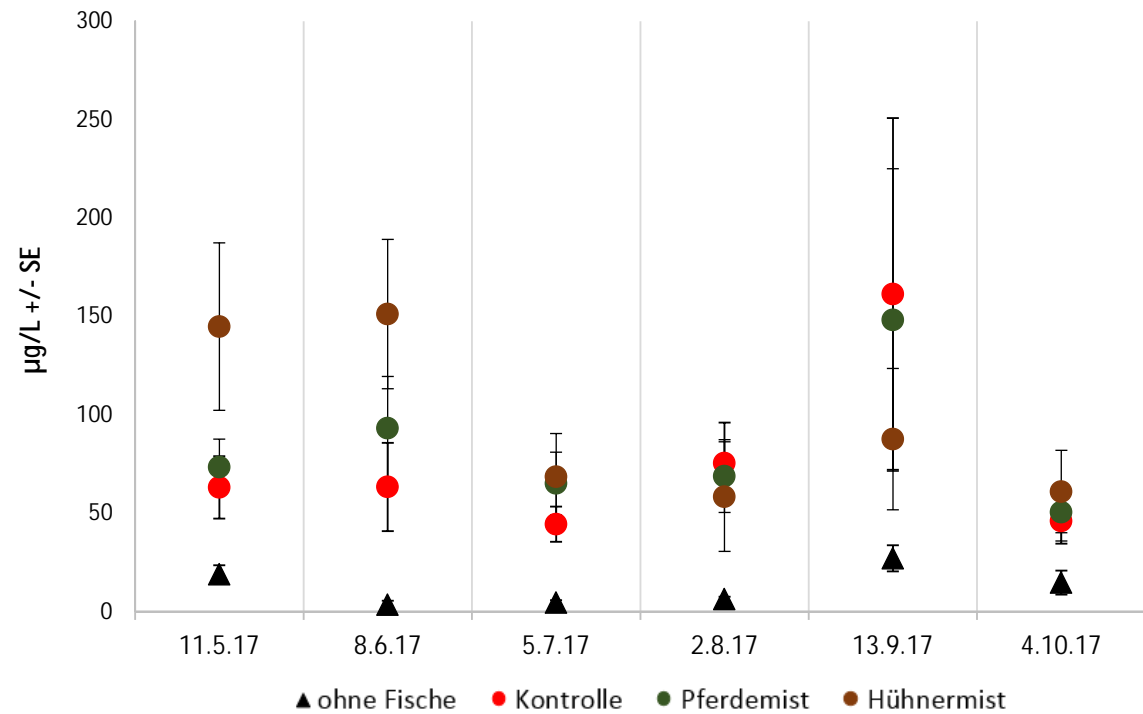
Teichparzellen – mit Fischen

Plankton

Insektenlarven-Abundanz



Chlorophyll a



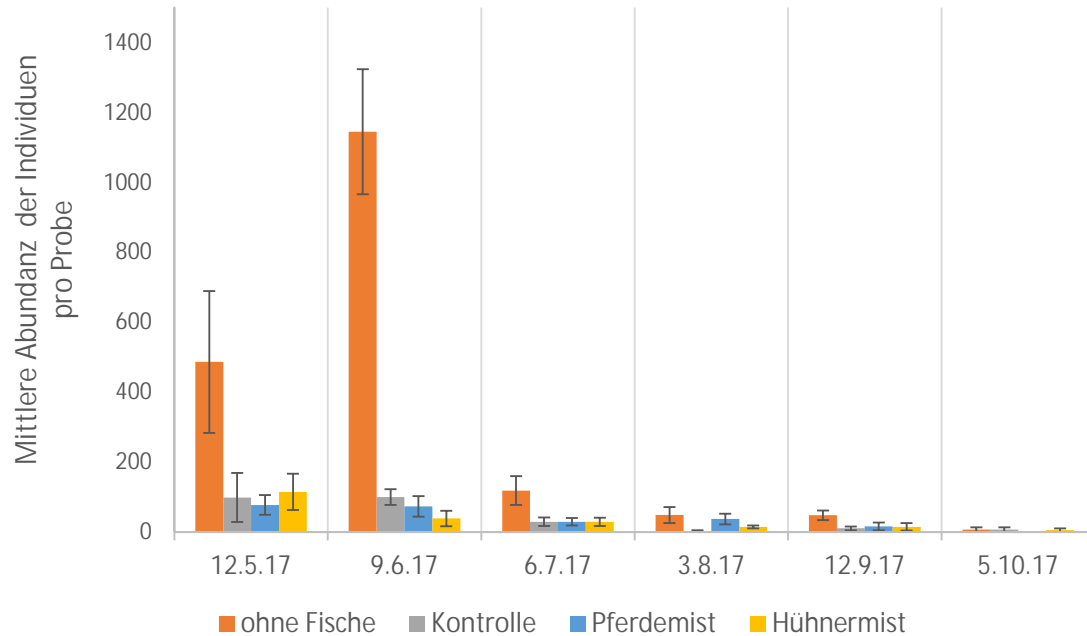
- Insektenlarven profitieren eher von Absenz von Fischen
- Chl-a-Werte bei Fischbesatz wesentlich höher als in fischfreien Versuchsansätzen
- Phytoplankton profitiert zu Beginn von Hühnermist-Gabe (n. sign. vs. Kontrolle/Düngung)
- Ohne Fische durchweg geringeres Phytoplanktonaufkommen (Wühlaktivität, Makrophyten)



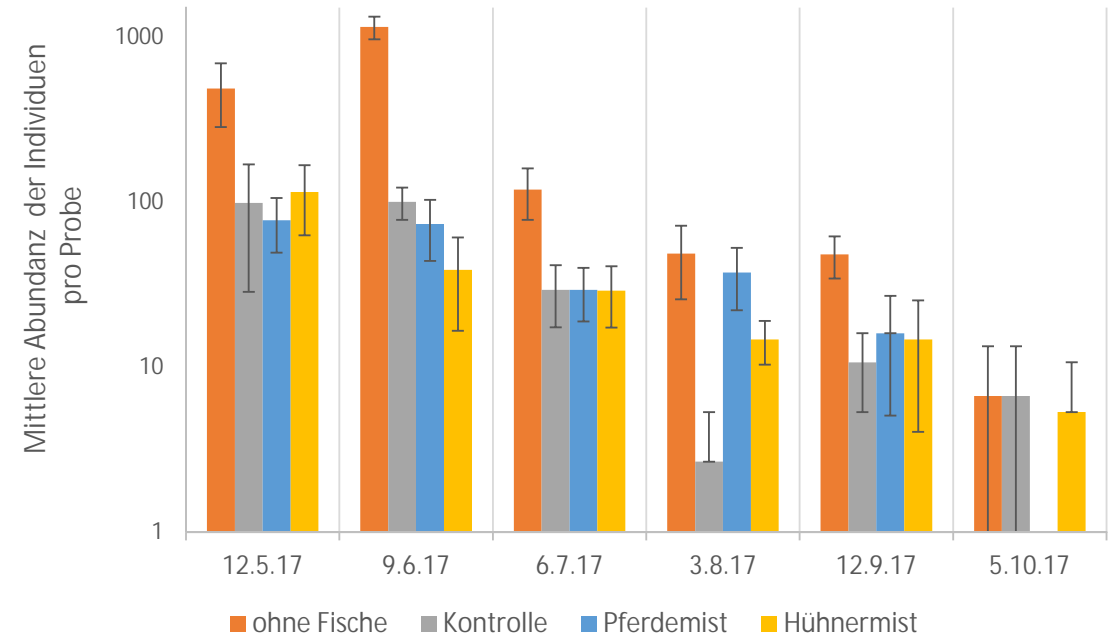
Teichparzellen – mit Fischen

Benthos

Chironomiden-Abundanz



LOG Chironomiden-Abundanz

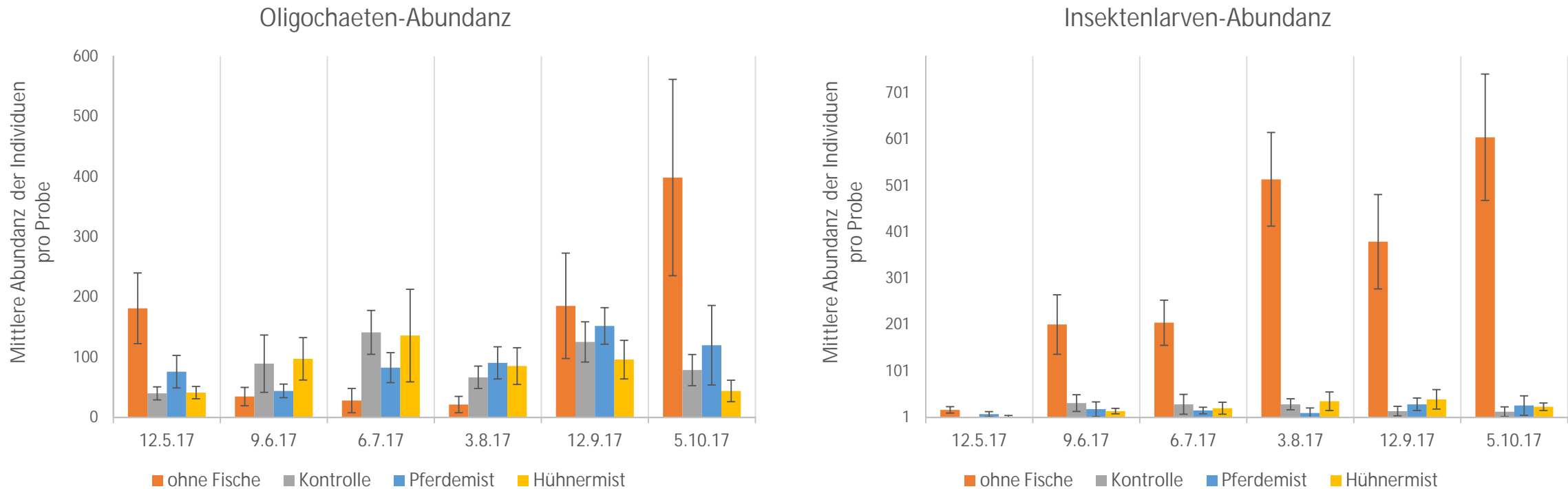


- Chironomiden-Aufkommen im Teichboden konnte durch Düngegabe nicht messbar gesteigert werden
- Fraßdruck der Fische vs. keine Steigerung der Produktion durch Eintrag?



Teichparzellen – mit Fischen

Benthos



- Abfall der Oligochaetenzahl im Sommer in Ansätzen ohne Fischbesatz?
- Düngung brachte keine messbare Steigerung der Abundanzen an Bodennährtieren
- Konsum der Fische macht Daten schwer interpretierbar



Gründüngung

Gründüngungs-Versuche: Aussaat von Wintergetreide im Herbst

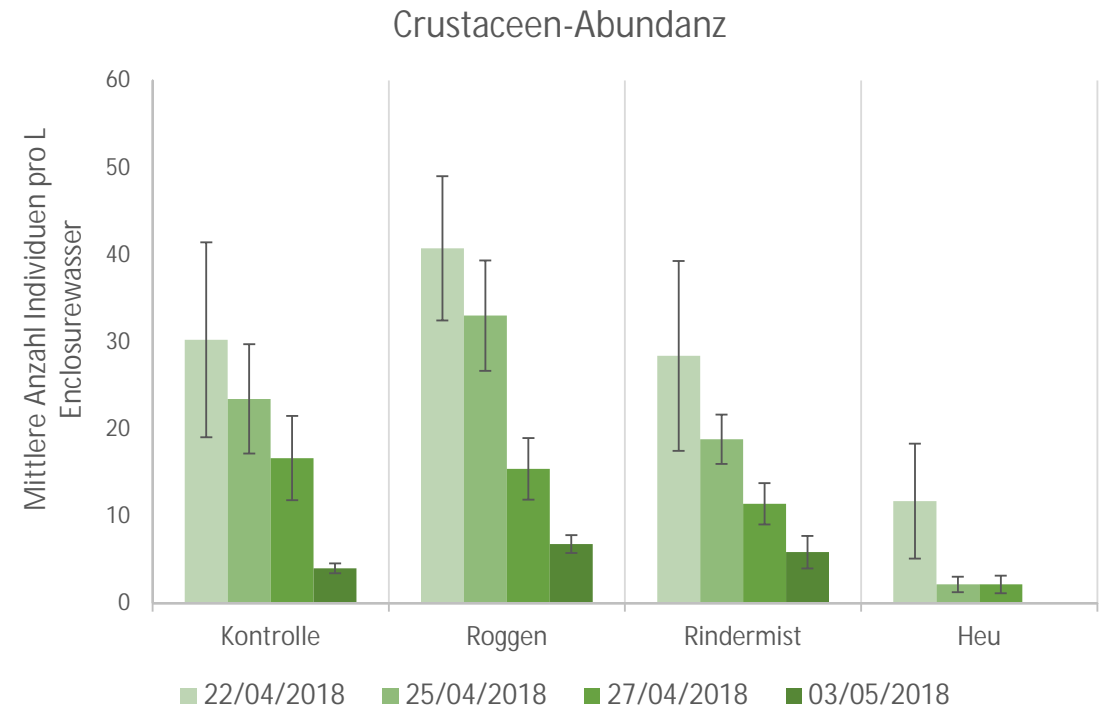
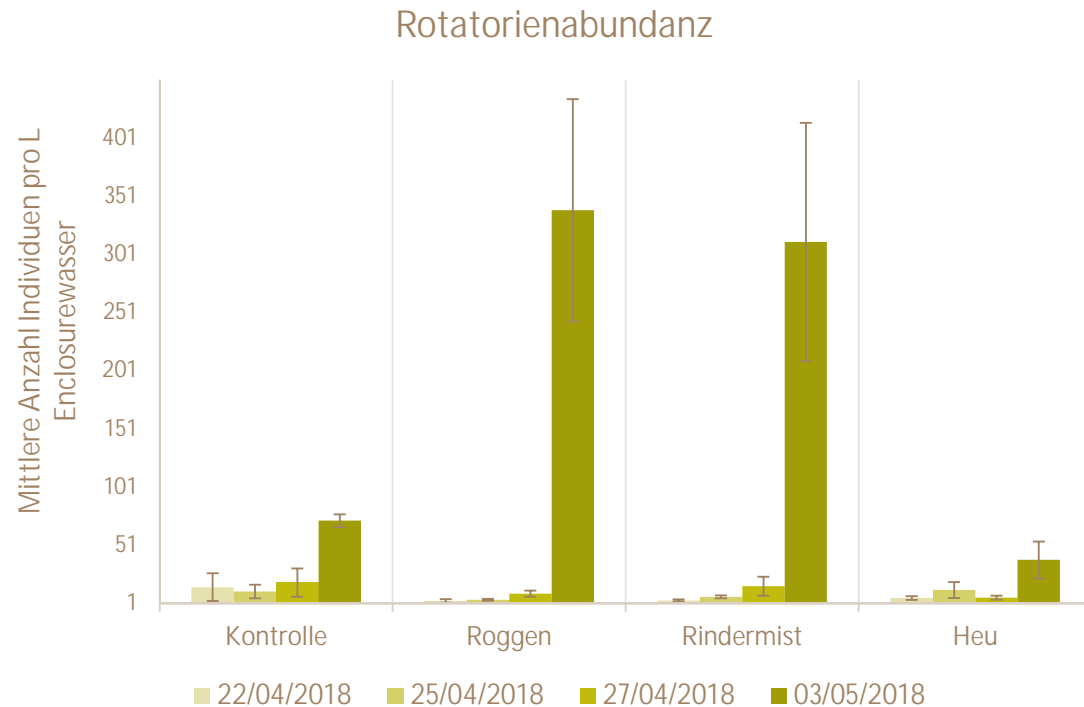
- Rotatorien – Frühjahrsaktivierung/Zanderaufzucht
- Anzucht in Teichparzellen - Anstauen
- Schöpfproben 10l/20l
- Konzentration (30 μ m)
- Formol-Fixierung
- Auswertung in Zählkammer



Probleme: Staunässe, Wetter



Gründüngung



- Erst nach ca. 14 Tagen deutlicher Steigerungseffekt der Düngung mit Roggen und Mist bei Rotatorien ($P \leq 0,05$, DUNN)
- Anzahl kleiner Krebstiere nimmt zeitgleich stetig ab (trotz Eintrag)
- Heu bewirkte durchweg geringere Produktion an Nährtieren ($P < 0,05$, CONOVER)



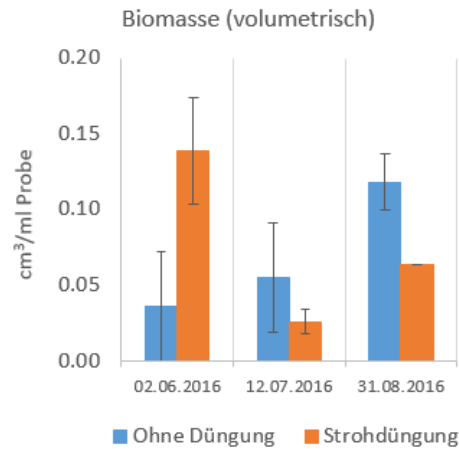
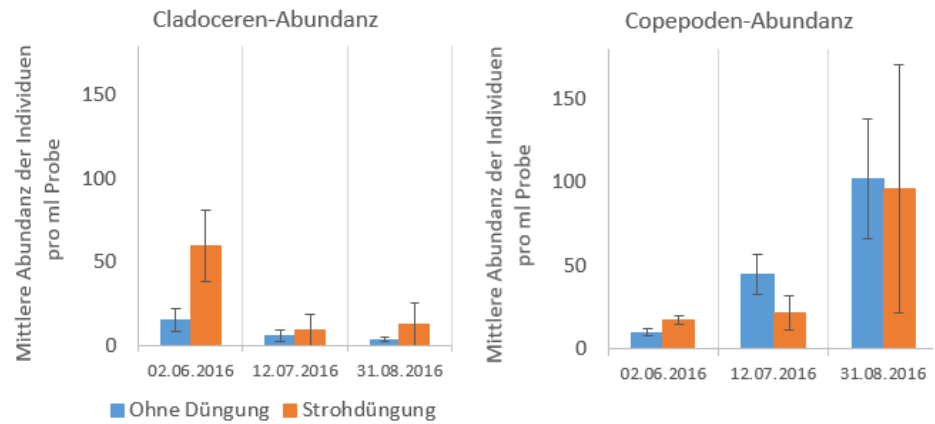
Teichversuch – Gärreste/Strohdüngung

Versuch in Abwachsteichen: Nährstoffquelle und Struktureffekt

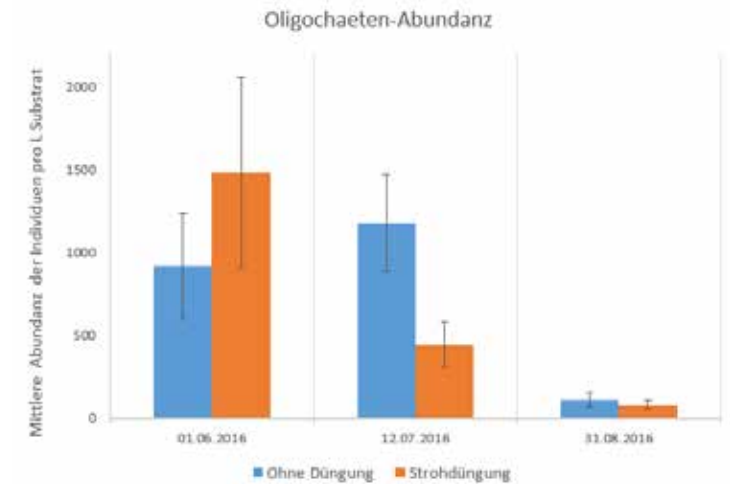
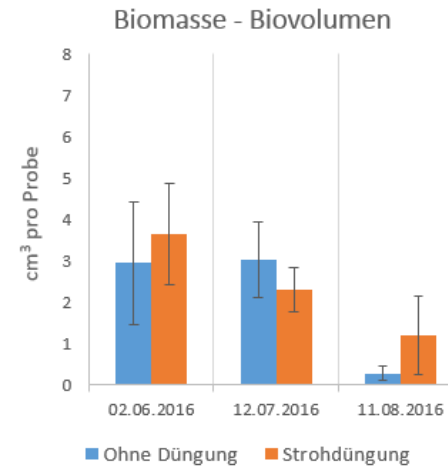
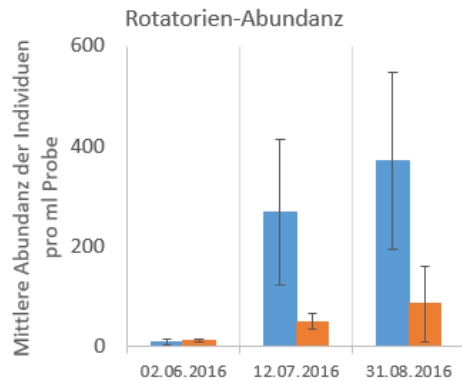
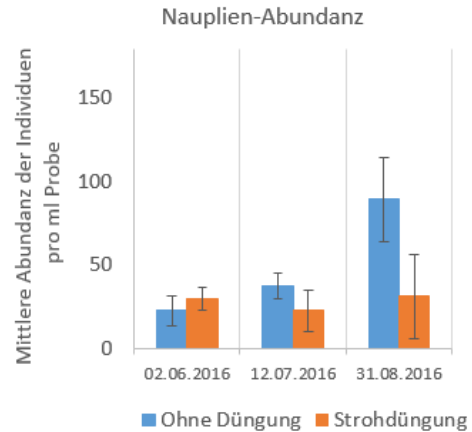
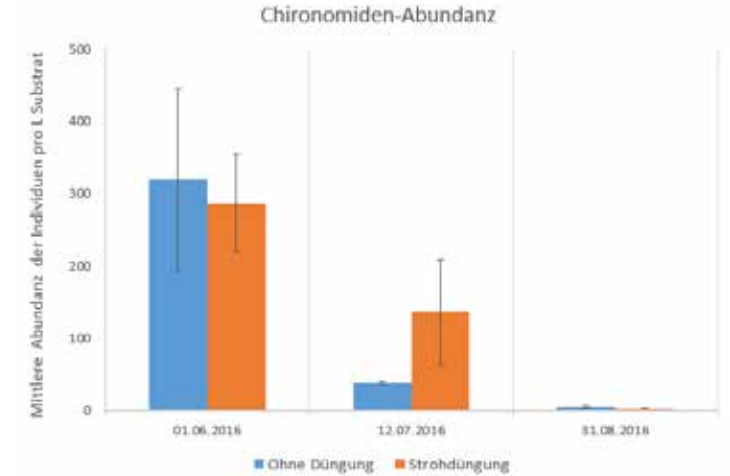


Abwachsteiche – Gärreste/Strohdüngung

Plankton



Benthos



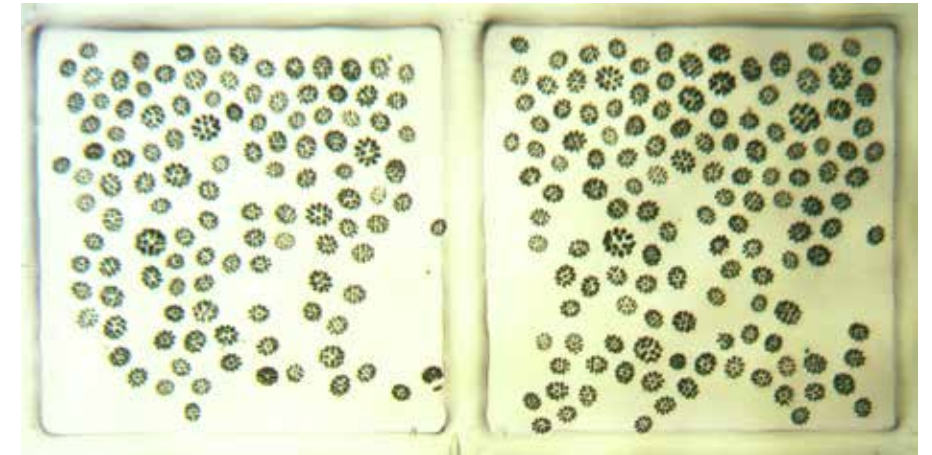
- Gärreste/Stroheintrag brachte v.a. zu Beginn ein Plus in Nährtierzahlen, Effekt im Sommer teils advers
- Cladoceren und Oligochaeten-Aufkommen und deren Biomasse war zumindest im Juni deutlich begünstigt



Entwicklung der Naturnahrung nach organischer Düngung in Karpfenteichen

FAZIT

- Deutlicher Effekt der fischfreien Eingrenzung (Parzellierung) auf die Nährtierproduktion
- Starke Schwankungen trotz Replikation
- Klassische Düngevariante mit Stroh nur zu Beginn effektiv
- Düngeeffekte eher nicht anhaltend je nach Substanz
- Mist potentiell nachhaltigere & effektivere Variante
- Herbstliche Gründüngung geeignete Alternative
- Geeignete Düngeregimes? (Verteilung, Mengen, Vorbereitung)
- Viele offene Fragen zur direkten/indirekten Wirkung





Danksagung

BLE

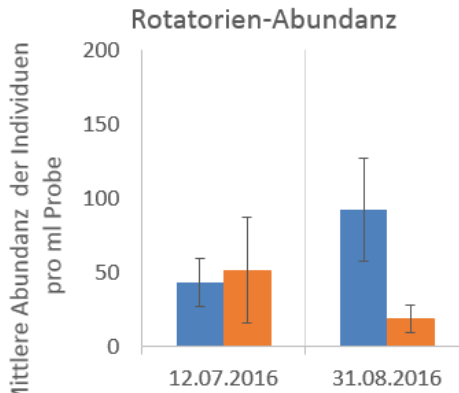
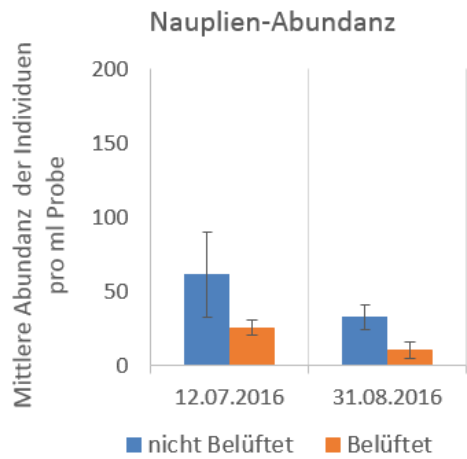
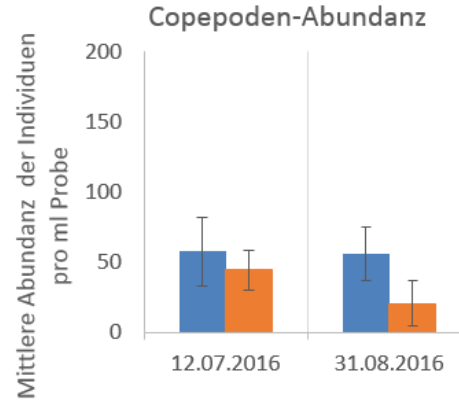
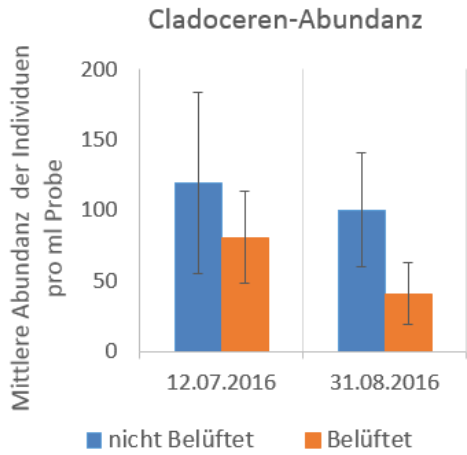
IFI

Robert Amtmann

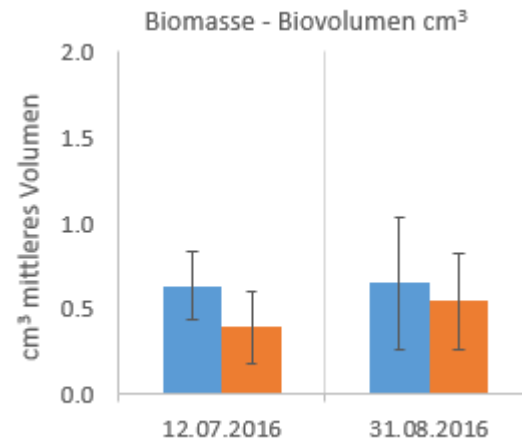
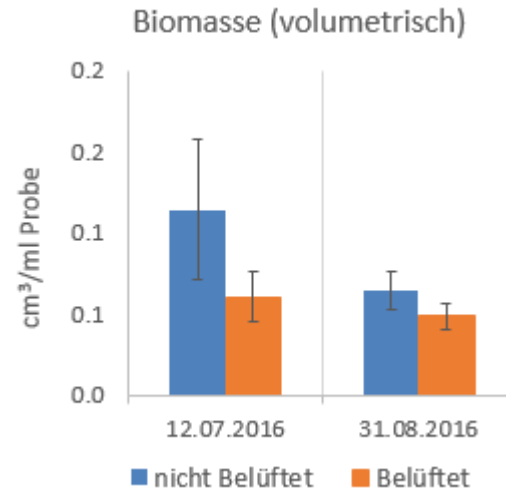
Dr. Peter Richter



Plankton



Belüftung



Benthos

