

Einfluss von Düngungsmaßnahmen auf Fischertrag und Umweltaspekte in der Karpfenteichwirtschaft

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

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Fischerei,
Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft,
Institut für ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Überblick - Allgemeine Einführung



Wer bin Ich



Material und Methoden



Ergebnisse



Schlußfolgerung



Diskussion





Südböhmen in Budapester Kultur – Fischerei

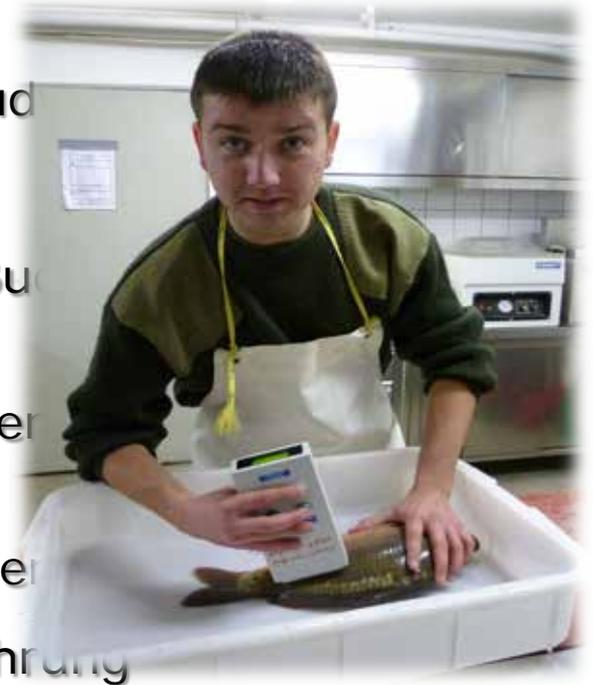
Südböhmen in Budapest – Umweltschutz

Wasserqualität, Teichmanagement, Wasserqualität

PhD- und Master-Studien

Technologie und Fischernährung

an der



Swedish University of Agricultural Sciences

„Steigerung der Naturnahrungsproduktion in der Karpfenteichwirtschaft zur Förderung einer nachhaltigen und ökologischen Produktion“



„NATKA“

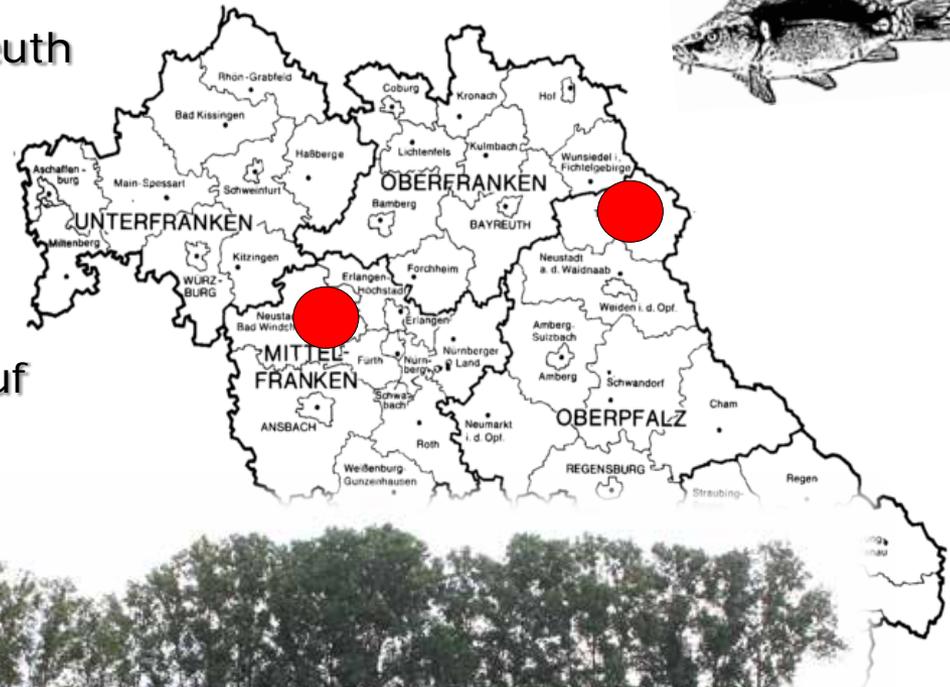


- Ø Wasserparameter – *in situ* oder Labor (T, pH-Wert, O₂, Chlorophyll,...)
- Ø Probennahme & Auswertung Nährtieraufkommen – (Zooplankton, Benthos,...)
- Ø Qualität Teichboden – (pH-Wert, P₂O₅-Cal, Mikrobielle Aktivität,...)
- Ø Produktionsdaten – (Ertrag, Verluste, KF, ...)
- Ø Fleischqualität – (Fettgehalt)



Durchgeführte Versuche

- ü Monitoring Aischgrund/Tirschenreuth
- ü Düngungsversuche
 - in Teichparzellen
 - in Teichen
- ü Einfluß Winterung/Sömmerung auf Bodenqualität





Überblick Teilmethoden

Versuche
Teichparzellen
(2017)

Versuche Teiche
(2017/2018)



Versuche Teichparzellen 2017:

- 24 runde Teichparzellen (25 m²)
- Gedüngt 3 t Frischmasse pro ha, und 1. (60%) und 6. (40%) Woche
- 4000 K₁ Stück/ha
- Ohne Fütterung
- Wasserparameter
- Sampling & Auswertung Nährtieraufkommen
- Qualität Teichböden
- Produktionsdaten



Teichversuche (2017/2018):

- 6 Teiche (0,1 ha)
- Gedüngt 3 t Frischmasse pro ha
- 500 K₂ Stück/ha
- Ohne Fütterung
- Wasserparameter
- Sampling & Auswertung Nährtieraufkommen
- Qualität Teichböden
- Produktionsdaten



Versuche Teichparzellen 2017



Physikalische und chemische Parameter von Teichwasser gemessen von Mai bis Oktober 2017

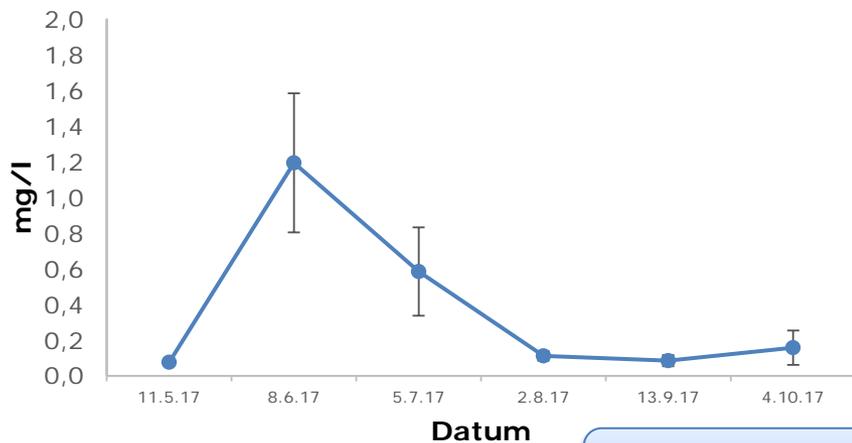
Parameter	Gruppe	n	Durchschnitt (Mittelw ± Stabw)	Minimum	Maximum
Sauerstoff Oberfläche (mg/l)	Ohne Fisch	132	8,5 ± 4,3	0,8	19,1
	Pferdemist	110	7,8 ± 3,3	1,6	17,1
	Nur Karpfen	88	9,1 ± 2,9	1,0	18,3
	Hühnermist	88	8,2 ± 3,8	1,6	20 <
Sauerstoff Boden (mg/l)	Ohne Fisch	132	8,1 ± 4,2	0,7	18,6
	Pferdemist	110	7,3 ± 3,0	1,6	16,3
	Nur Karpfen	88	8,4 ± 2,8	1,0	17,1
	Hühnermist	88	7,5 ± 3,4	1,6	20 <
pH-Wert	Ohne Fisch	132	8,5 ± 0,7	7,5	9,8
	Pferdemist	110	8,2 ± 0,3	7,6	9,2
	Nur Karpfen	88	8,3 ± 0,3	7,6	9,0
	Hühnermist	88	8,1 ± 0,3	7,6	9,1
NH ₄ ⁺ (mg/l)	Ohne Fisch	96	0,6 ± 0,7	0,1	3,4
	Pferdemist	80	0,3 ± 0,1	0,1	0,9
	Nur Karpfen	64	0,3 ± 0,1	0,1	0,7
	Hühnermist	64	0,3 ± 0,1	0,1	0,6
Sichttiefe (cm)	Ohne Fisch	132	79,7 ± 10,6	40,0	105,0
	Pferdemist	110	28,5 ± 9,0	15,0	65,0
	Nur Karpfen	88	31,3 ± 11,7	15,0	80,0
	Hühnermist	88	29,2 ± 8,2	15,0	55,0



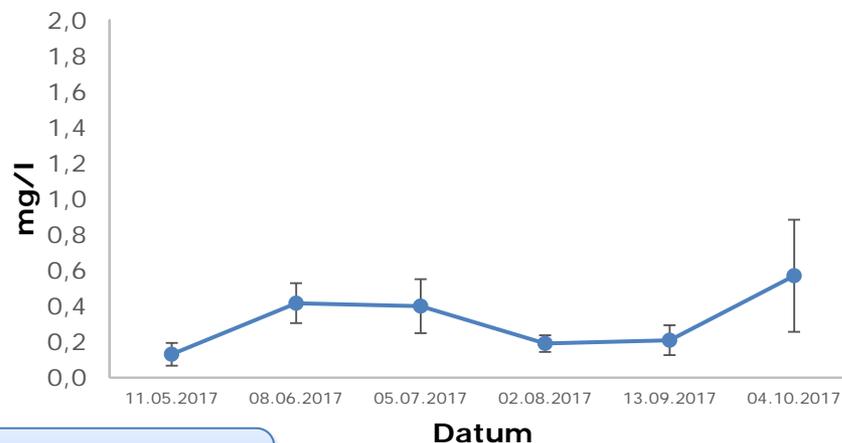
LfL n, Anzahl der Proben; NH₄⁺, Ammonium.

Teichparzellen 2017:

Ohne Fisch

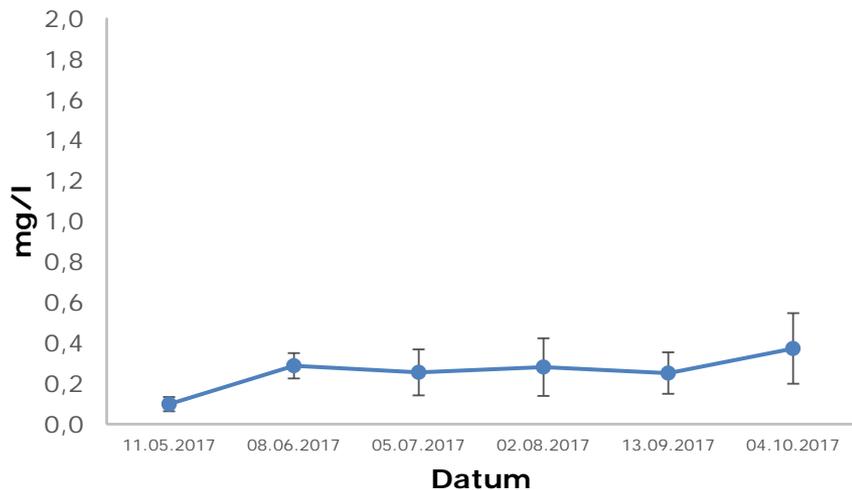


Nur Karpfen

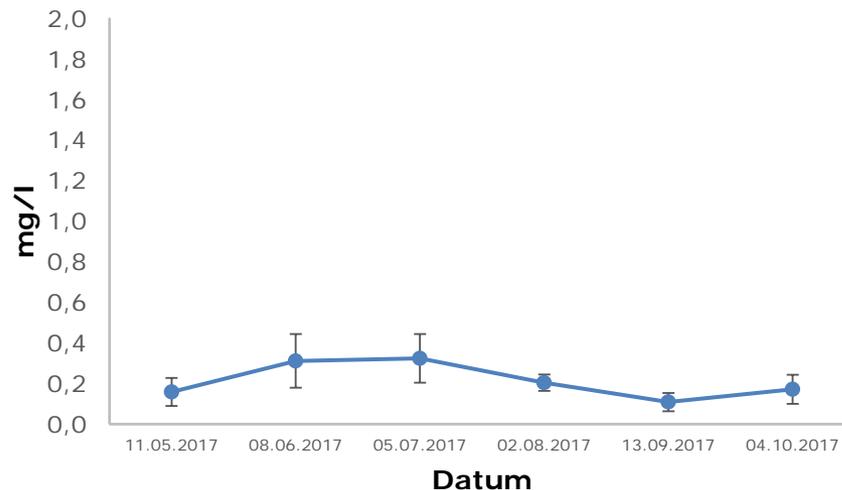


Ammonium

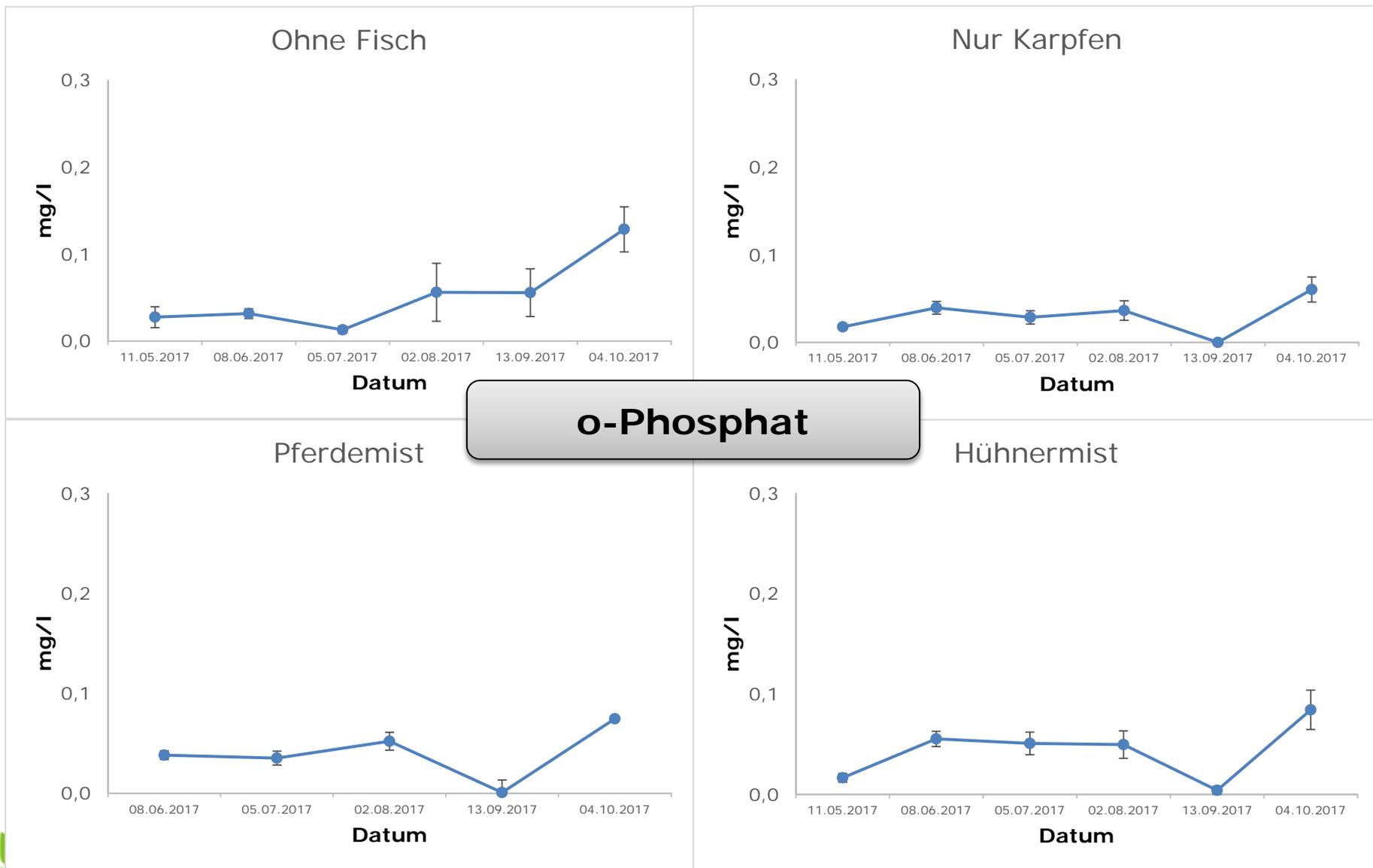
Pferdemist



Hühnermist

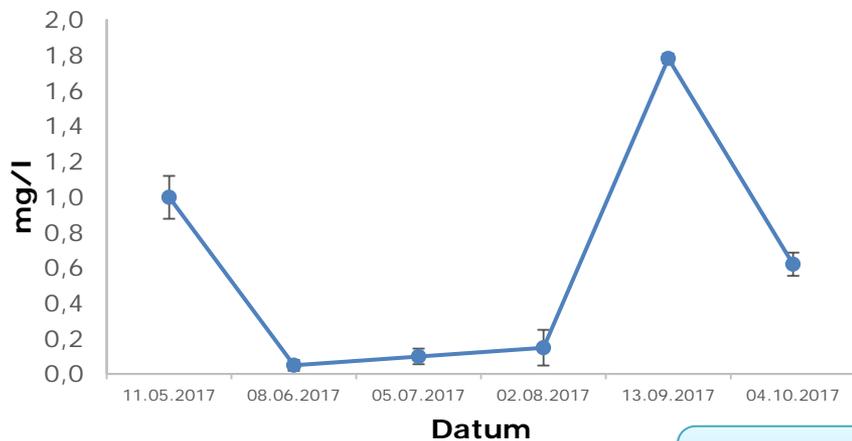


Teichparzellen 2017:

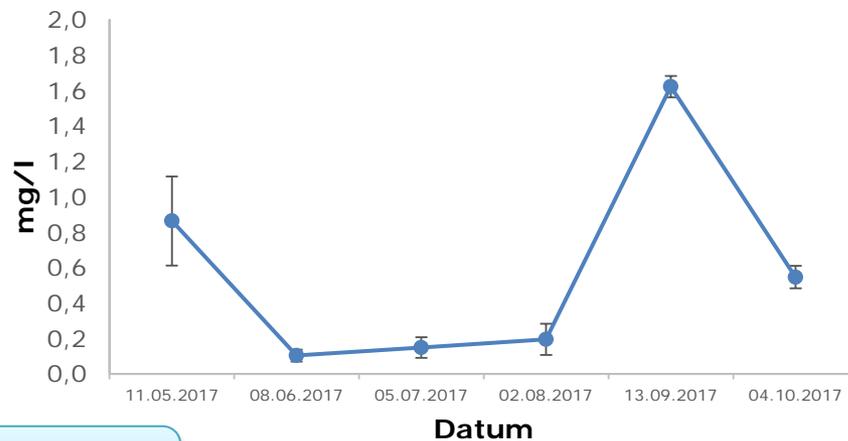


Teichparzellen 2017:

Ohne Fisch

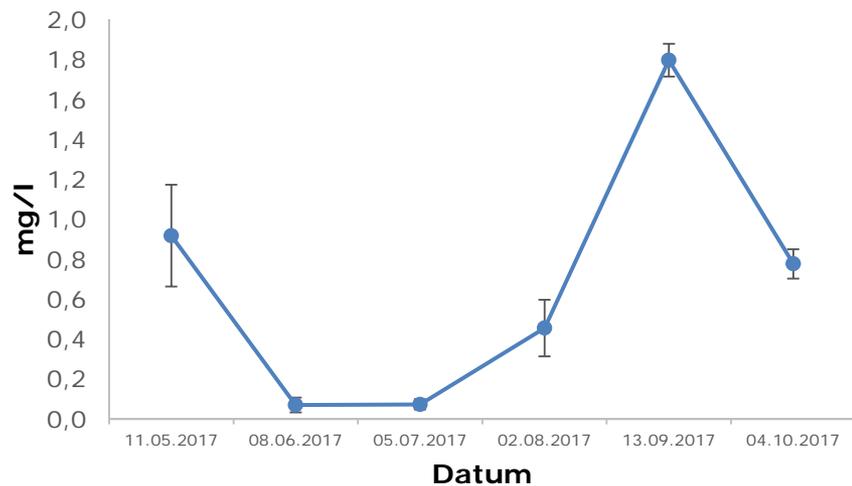


Nur Karpfen

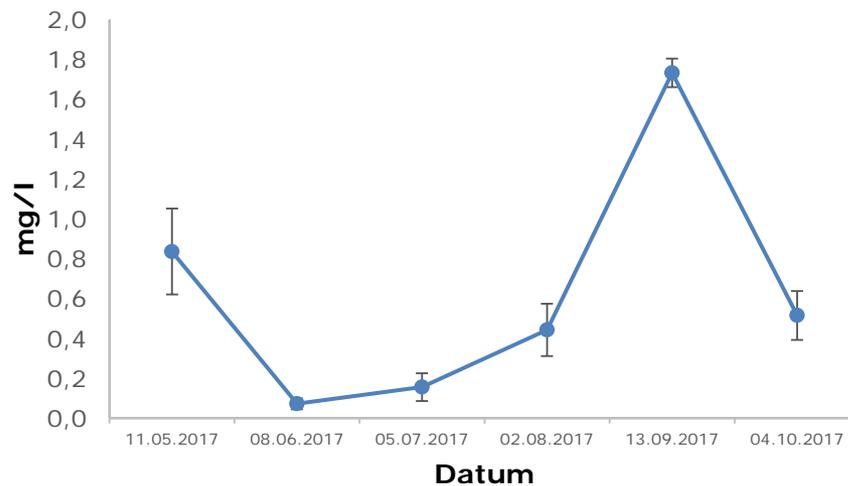


Nitrat

Pferdemist

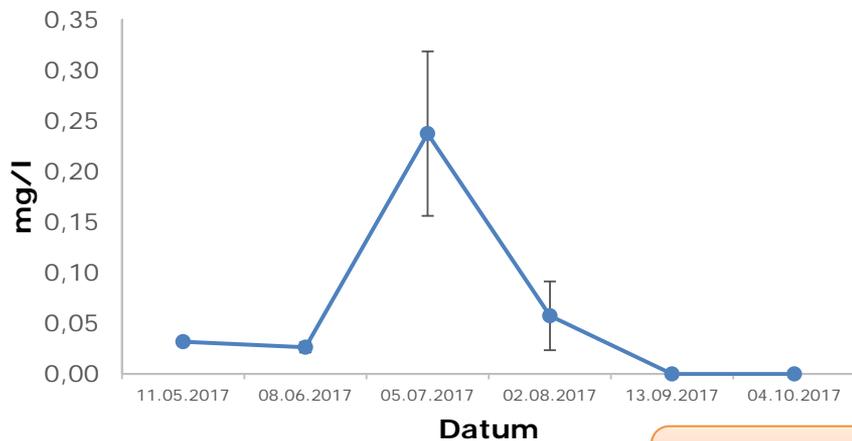


Hühnermist

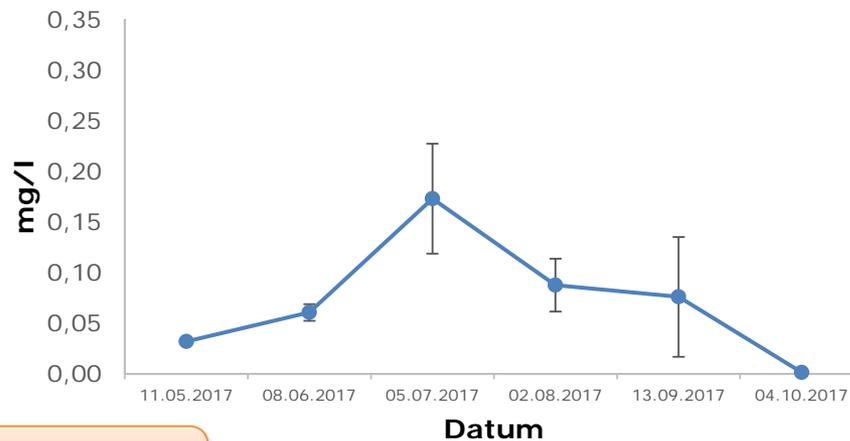


Teichparzellen 2017:

Ohne Fisch

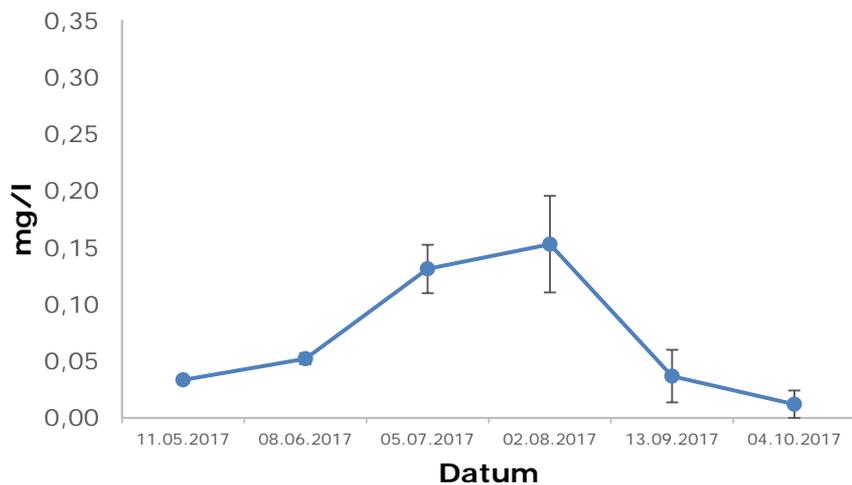


Nur Karpfen

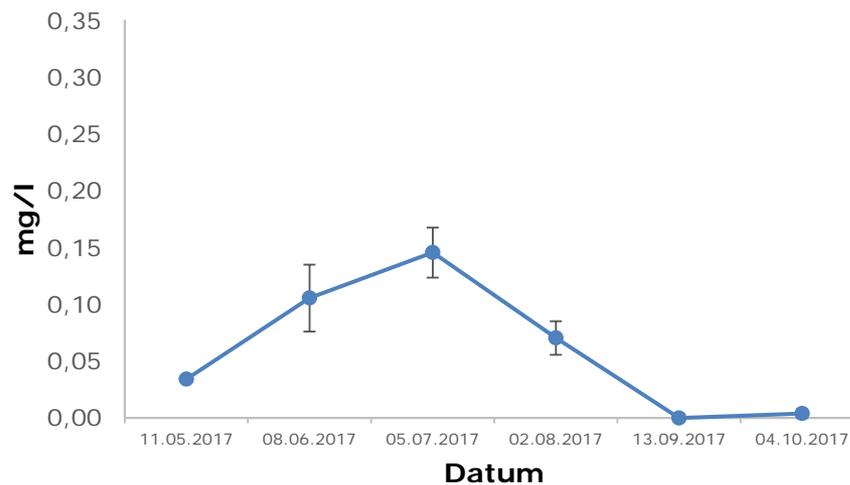


Nitrit

Pferdemist

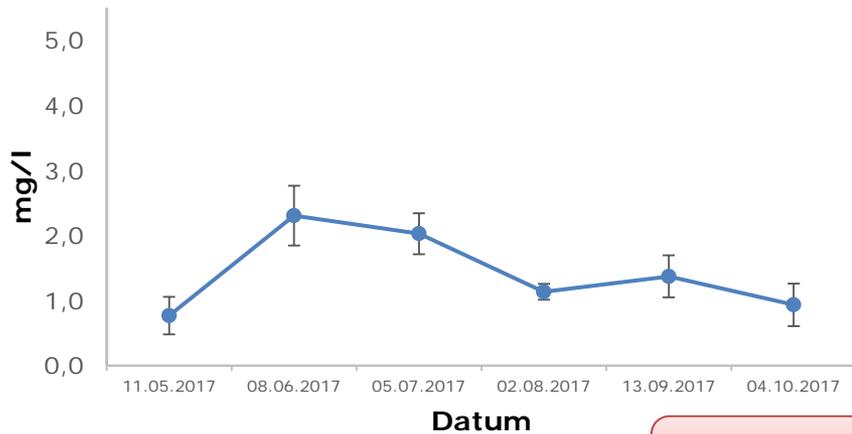


Hühnermist

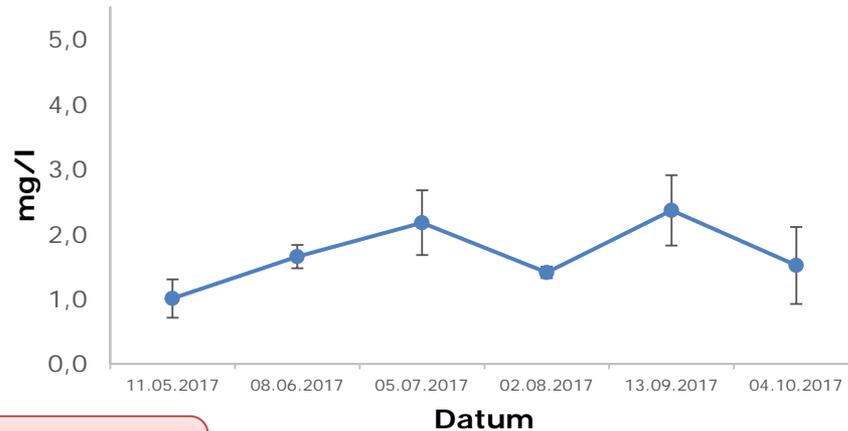


Teichparzellen 2017:

Ohne Fisch

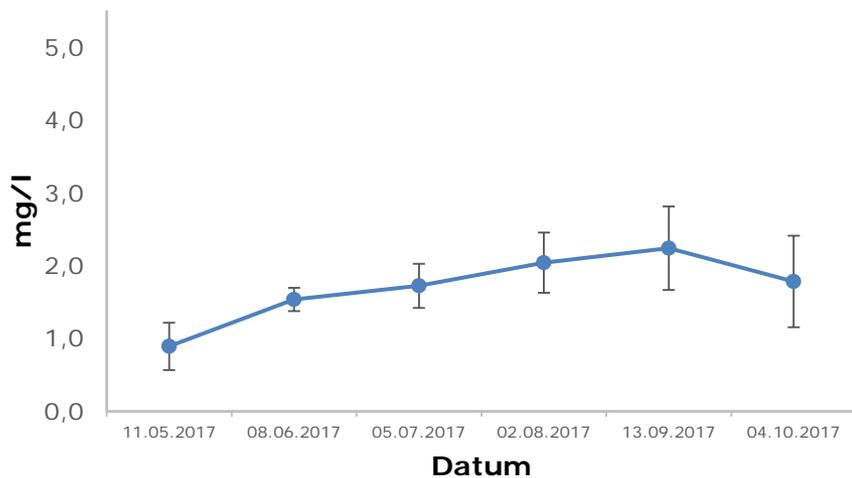


Nur Karpfen

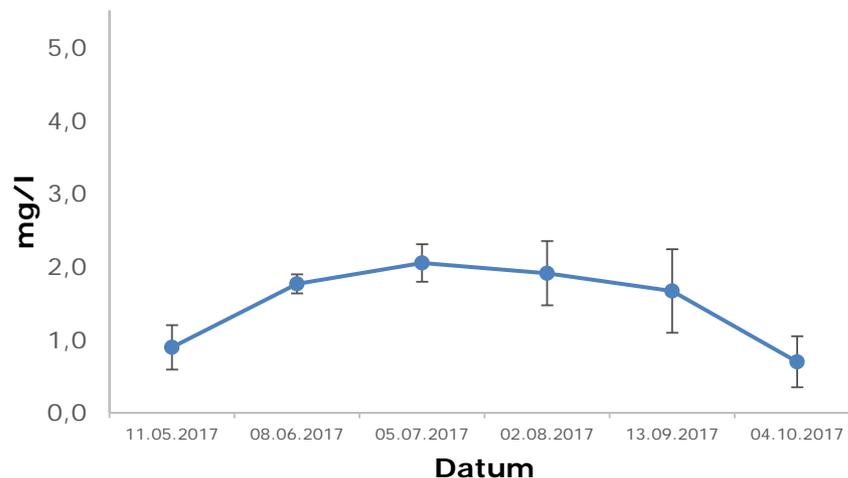


Stickstoff

Pferdemist



Hühnermist



Produktionsdaten (Mittelwert \pm SD)

Parameter	Pferdemist (n = 5)	Nur Karpfen (n = 4)	Hühnermist (n = 4)
Gewicht bei Besatz (g/Stück)	72 \pm 13 (n = 50)	73 \pm 12 (n = 40)	73 \pm 14 (n = 50)
Gewicht bei Abfischung (g/Stück)	267 \pm 36 ^a (n = 48)	248 \pm 43 ^a (n = 34)	296 \pm 38 ^b (n = 36)
Zuwachs (kg/ha)	741 \pm 108^a	551 \pm 117 ^b	772 \pm 56^a
Verluste (%)	4 \pm 5	15 \pm 13	10 \pm 8
FK	2,8 \pm 0,2 (n = 48)	2,9 \pm 0,3 (n = 34)	2,9 \pm 0,2 (n = 36)

n, Anzahl der Proben; FK, Fulton Konditionsfaktor. Verschiedene hochgestellte Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede ($p < 0,05$).

Beschaffenheit von Teichböden: pH-Werte und Gehalte (Mittelwerte \pm SD) in der Trockenmasse.

Parameter	Einheit	Kontrolle (n = 6)	Pferdemist (n = 5)	Nur Karpfen (n = 4)	Hühnermist (n = 4)
pH-Wert	-	7,2 \pm 0,1	7,2 \pm 0,1	7,3 \pm 0,0	7,3 \pm 0,0
Gesamtkohlenstoff (TC)	mg/g	39,6 \pm 12,2	51,0 \pm 6,9	47,9 \pm 8,3	42,8 \pm 6,4
Organischer Gesamtkohlenstoff (TOC)	mg/g	27,6 \pm 8,5	35,1 \pm 5,4	32,8 \pm 6,6	29,1 \pm 3,6
Gesamtstickstoff (TN)	mg N/g	3,1 \pm 1,0	3,9 \pm 0,6	3,8 \pm 0,7	3,4 \pm 0,7
Humusqualität TOC/TN	-	8,9 \pm 0,5	8,9 \pm 0,8	8,6 \pm 0,7	8,8 \pm 0,9
Pflanzenverfügbare Phosphor (P ₂ O ₅ -CAL)	mg/100g	13,4 \pm 3,9	15,8 \pm 3,7	16,2 \pm 4,8	18,1 \pm 5,8
Gesamt-Phosphat (P ₂ O ₅)	mg/100g	124,0 \pm 27,4	147,5 \pm 21,4	139,8 \pm 26,8	131,3 \pm 32,7
EW KAT-ZA	(ml) VolO	56,5 \pm 23,7^a	120,8 \pm 37,5^b	104,6 \pm 19,8^b	91,4 \pm 40,3^{ab}
MW-Biomasse	μ gC/gTS	638,2 \pm 180,4^a	1319,7 \pm 433,3^b	1370,7 \pm 277,7^b	874,4 \pm 440,8^{ab}

n, Anzahl der Proben; Kontrolle, ohne Fisch Besatz und ohne Organische Düngungsmittel. Verschiedene Buchstaben beschreiben signifikante Unterschiede (p < 0,05)

Teichversuche 2017/2018
Strohdüngung



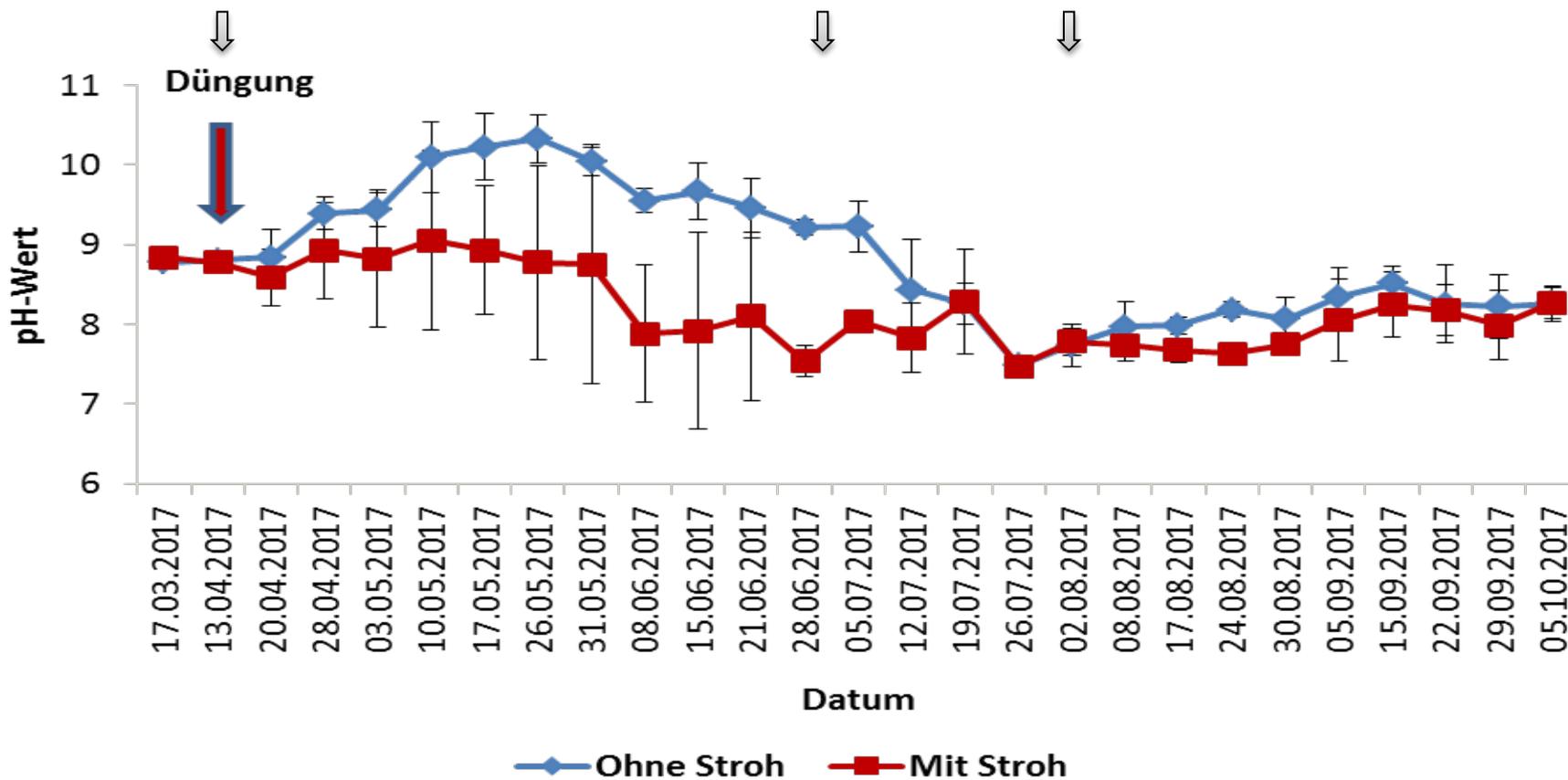
Strohdüngung 2017

Physikalische und chemische Parameter der Wasserqualität ohne Düngung und mit Strohdüngung (Mittelwerte \pm SD) 2017.

Parameter	n	Ohne Düngung	Mit Düngung
Temperatur (°C)	78	18,4 \pm 5,4	18,3 \pm 5,5
Sauerstoff (mg/l)	78	9,5 \pm 2,5	7,9 \pm 3,2
pH-Wert	78	8,8 \pm 0,9	8,2 \pm 0,7
NH ₄ ⁺ (mg/l)	24	0,1 \pm 0,1	0,2 \pm 0,2
Sichttiefe (cm)	78	68,2 \pm 15,2	69,7 \pm 13,3

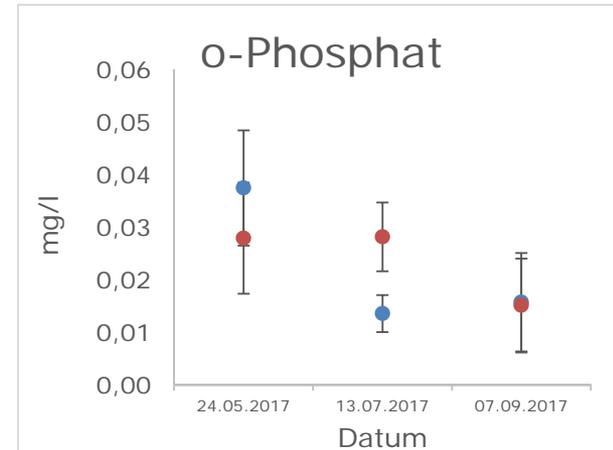
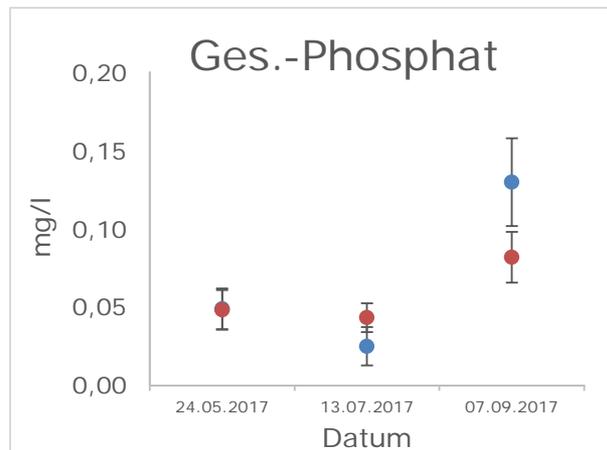
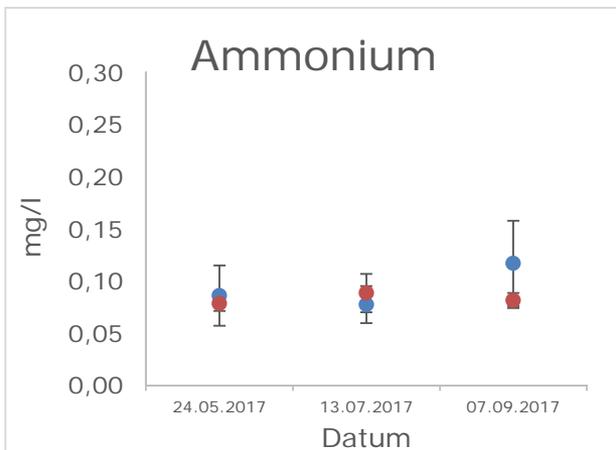
n, Anzahl der Proben; NH₄⁺, Ammonium.

Strohdüngung 2017

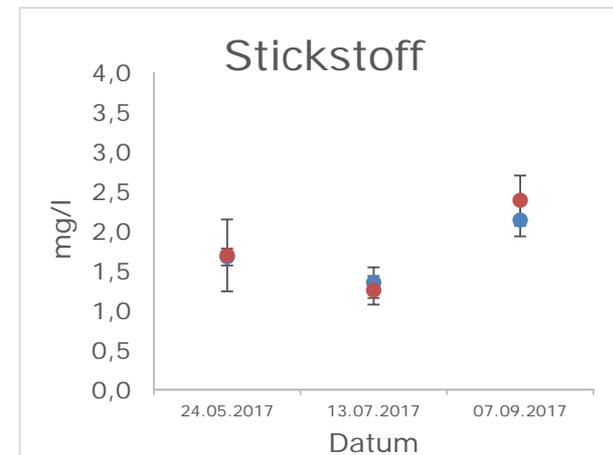
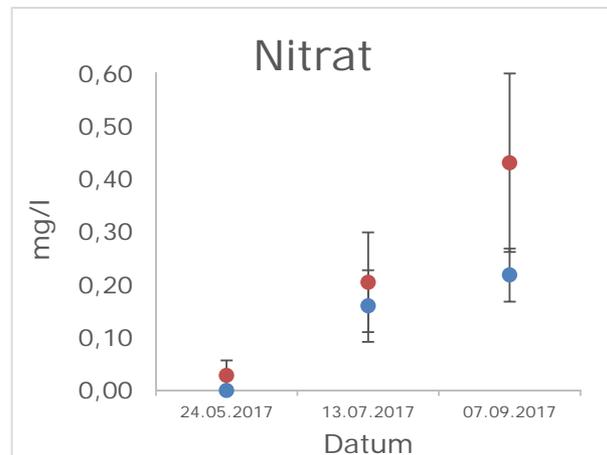
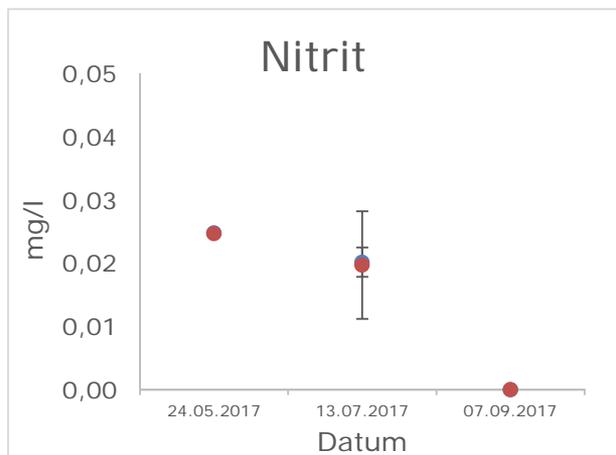


Teichversuche(2017):

Strohdüngung 2017



■ Ohne Stroh ■ Mit Stroh



Strohdüngung 2017

Produktionsdaten und Fischertrag (kg/ha) mit zweisömmerigen Karpfen besetzten Teichen mit und ohne Düngung (Mittelwert \pm SD, n = 3).

Parameter	Mit Düngung	Ohne Düngung
Besatzdichte (Stück pro ha)	470 \pm 50	500
Gesamtanfangsgewicht (kg/ha)	107 \pm 15	118 \pm 7
Gesamtendgewicht (kg/ha)	576 \pm 127	419 \pm 54
Zuwachs (kg/ha)	469 \pm 130	301 \pm 47
Gewicht bei Abfischung (kg/Stück)	1,3 \pm 0,3* (n = 137)	0,9 \pm 0,2 (n = 141)
Fettgehalt (%)	3,5 \pm 1,1* (n = 137)	2,3 \pm 0,5 (n = 141)
FK	3,6 \pm 0,5* (n = 137)	3,4 \pm 0,3 (n = 141)
Überlebensrate (%)	97,2 \pm 3,0	92,0 \pm 12,2

n, Anzahl der Proben; FK, Konditionsfaktor (Fulton Koeffizient); Verschiedene Buchstaben beschreiben signifikante Unterschiede (p < 0,05)

Strohdüngung 2018

Extreme Trockenheit verursachte extrem niedrige Wasserstände bereits im August



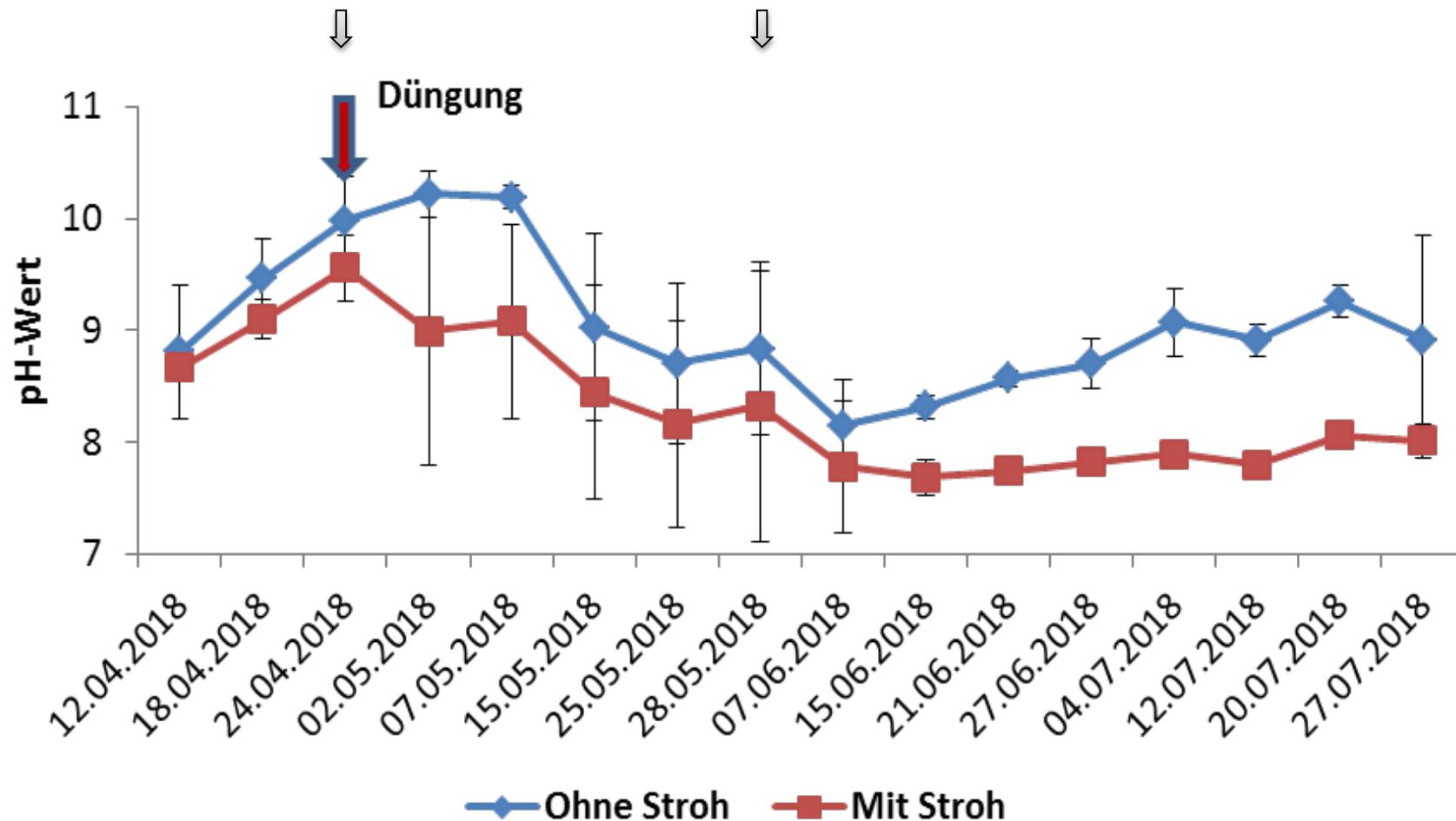
Strohdüngung 2018

Physikalische und chemische Parameter von Teichwasser (April bis Juli 2018).

Parameter	Gruppe	N	Durchschnitt (Mittelw. ± Stabw.)	Minimum	Maximum
Temperatur (°C)	Ohne Düngung	48	21,0 ± 3,7	14,3	27,2
	Mit Düngung	48	21,1 ± 3,7	14,4	27,6
Sauerstoff (mg/l)	Ohne Düngung	48	10,4 ± 3,4	3,3	17,8
	Mit Düngung	48	8,0 ± 3,6	1,1	14,8
pH-Wert	Ohne Düngung	48	9,1 ± 0,7	7,8	10,4
	Mit Düngung	48	8,3 ± 0,8	7,4	10
NH ₄ ⁺ (mg/l)	Ohne Düngung	48	0,2 ± 0,2	0,1	0,8
	Mit Düngung	48	0,3 ± 0,2	0,1	0,8

N, Anzahl der Proben; Mittelw., Mittelwert; Stabw., Standardabweichung; NH₄⁺, Ammonium

Strohdüngung 2018



Strohdüngung 2018

Produktionsdaten und Fischertrag (kg/ha) mit zweisömmerigen Karpfen besetzten Teichen mit und ohne Düngung (Mittelwert \pm SD, n = 3).

Parameter	Mit Düngung	Ohne Düngung
Besatzdichte (Stück pro ha)	500	500
Gesamtgewicht bei Besatz (kg/ha)	145 \pm 5	145 \pm 1
Gesamtgewicht bei Abfischung (kg/ha)	527 \pm 114	473 \pm 27
Zuwachs (kg/ha)	382 \pm 116	328 \pm 257
Gewicht bei Abfischung (kg/Stück)	1,2 \pm 0,3 (n = 137)	1,1 \pm 0,2 (n = 134)
Fettgehalt (%)	3,9 \pm 0,7 (n = 137)	3,6 \pm 0,6 (n = 134)
FK	3,3 \pm 0,4 (n = 137)	3,3 \pm 0,3 (n = 134)
Überlebensrate (%)	91,3 \pm 2,3	89,3 \pm 10,1

n, Anzahl der Proben; FK, Konditionsfaktor (Fulton Koeffizient).



In Teichen mit unterdurchschnittlicher Phosphorversorgung der Teichböden konnte der Naturzuwachs (K_1 auf K_2) durch die Düngung von Pferdemist und Hühnermist etwa um 200 kg/ha erhöht werden



Strohgaben wirkten senkend auf den pH-Wert



Im Teichboden war die mikrobielle Biomasse und mikrobielle Aktivität durch die Fischhaltung deutlich erhöht.



Die Ausbringung organischer Düngemittel (3t/ha bzw. 4t/ha) verursachten keine negativen Umweltauswirkungen (Wasserqualität, Bodenchemie) am Ende des Versuchszeitraumes

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

