

Optimierung von Lupinenmehl für die Aquakultur



© Mirko Bögner

Gefördert durch das



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses des
Deutschen Bundestages im Rahmen
der BMEL Eiweißpflanzenstrategie

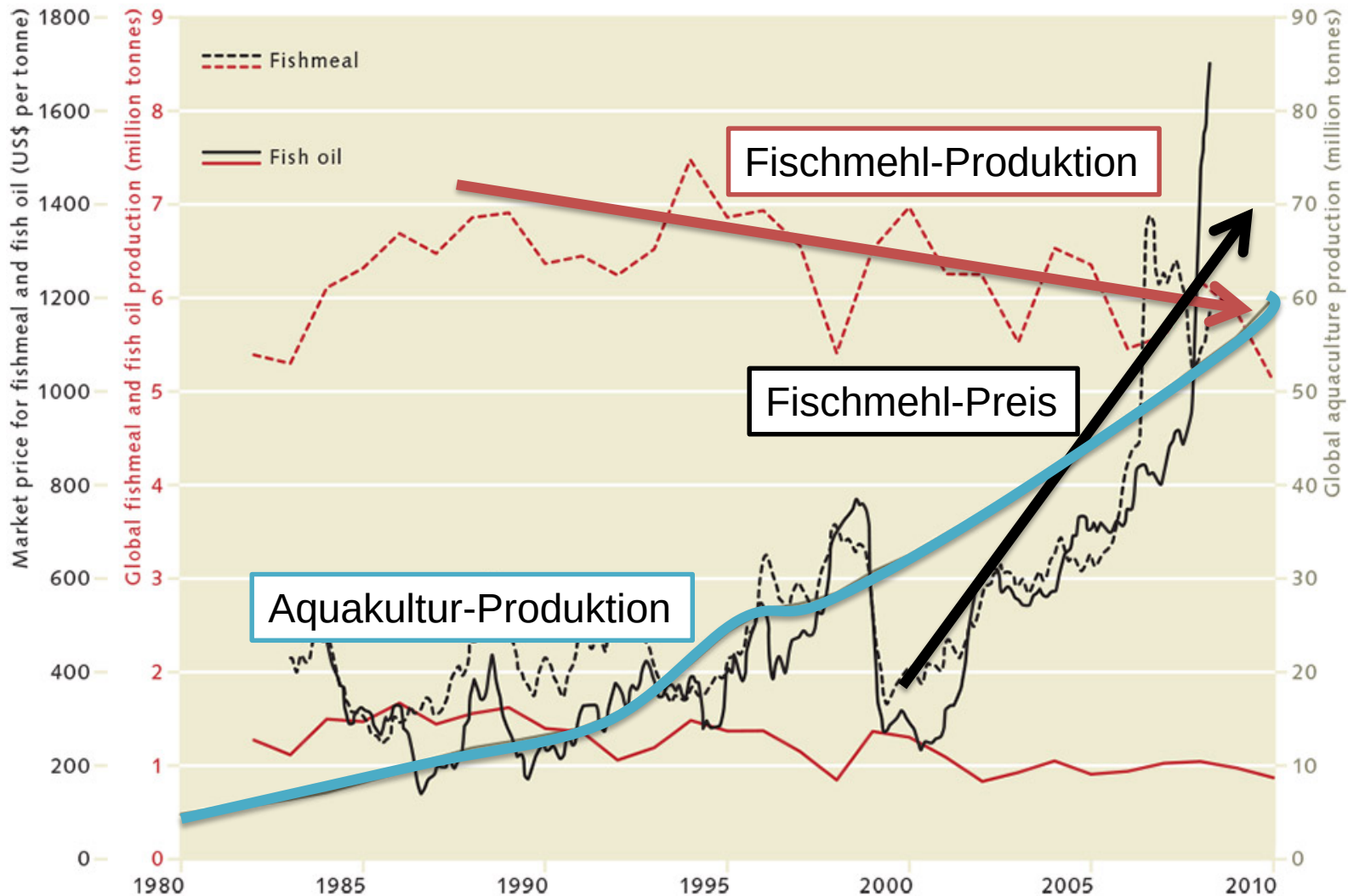
ptble
Projektträger Bundesanstalt
für Landwirtschaft und Ernährung

C. Hörterer
S. Zeytin, M. Weiss, E. Fricke,
T. Fitzel, M. Slater


ttz Bremerhaven

 HELMHOLTZ
GEMEINSCHAFT

Feld statt Meer



Vom Feld in den Fisch?



Lupinen — neue Proteinquelle



- ✗ Fischmehl teuer und wenig nachhaltig
- ✓ 1/3 des Fischmehlpreises
- ✓ CP > 40% Kernmehl
- ✓ Hohe Verdaulichkeit (bis zu 100%)
- ✓ Bilanzierte AS-Zusammensetzung (+ Arg, -Met)
- ✗ Phytate
- ✗ NSP

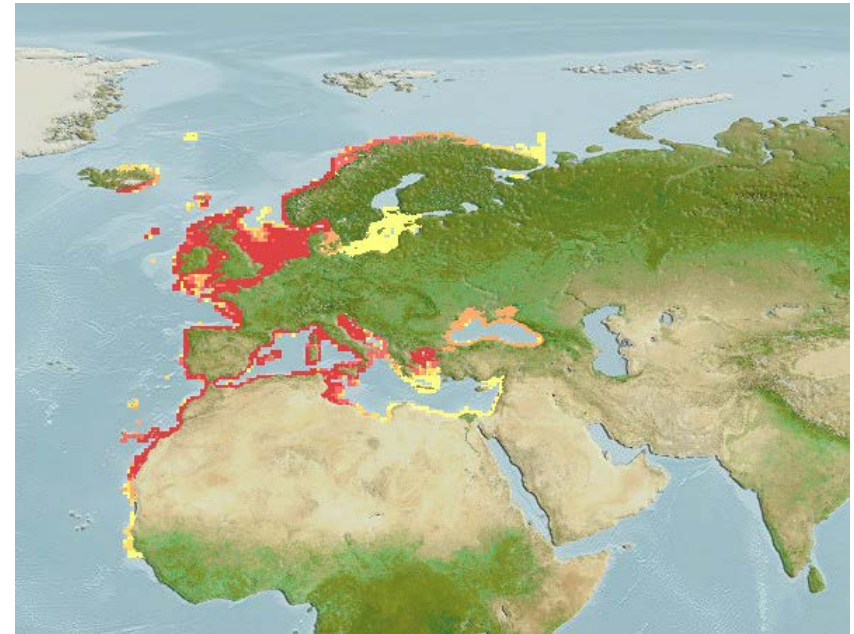


Warum Lupine anstatt Soja?

	Soja	Süßlupine
Anbau	tropischen/warmen Gebieten	Lokal, in gemäßigtem Klima
Saatgut	Gentechnisch manipuliert	Potential für Öko-Landwirtschaft
Anti-nutritive Substanzen	Hoher Gehalt (Trypsin-Inhibitoren)	Geringer Gehalt (Alkaloide)
Verdaulichkeit	Protein 89 % Energie 82 % 	Protein 94 % Energie 88 % 

Europäischer Wolfsbarsch

- Karnivor
- Seit ca. 1960 in Aquakultur
- 150.000 t in Europa
 -  75.000 t
 -  42.000 t
- Europäischer Markt
- Ökolog. Aquakultur



Quelle: Froese & Pauly, 2015. fishbase.org



© Mirko Bögner

Forschungsfragen & -ziele



Wieviel Fischmehl (und Soja) in Fischfutter kann durch Lupinenmehl bzw. Lupinenprotein-Konzentrat ersetzt werden?

Wie wirkt sich der Ersatz auf die Performance (Wachstum) und Gesundheit der Fische aus?

Wie ist das Potential von Lupinen in der Fischfutterindustrie?

Fütterungsversuch



Hoher Anteil fermentiertem und
unbehandeltem Lupinenkernmehl
im Futter



Aufnahme

Wachstum

Gesundheit

Futterproduktion

Anbau



Schälen
&
Mühlen



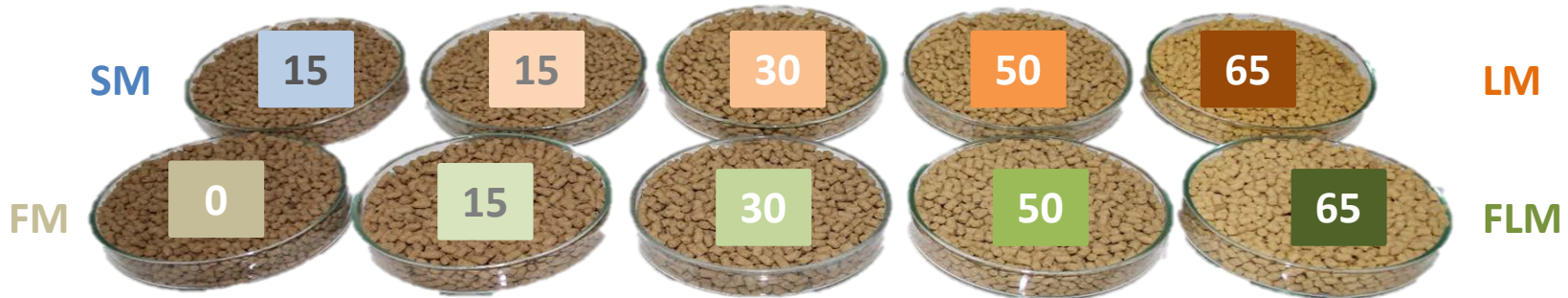
Fermentation



Extrusion &
Coating



Futterzusammensetzung

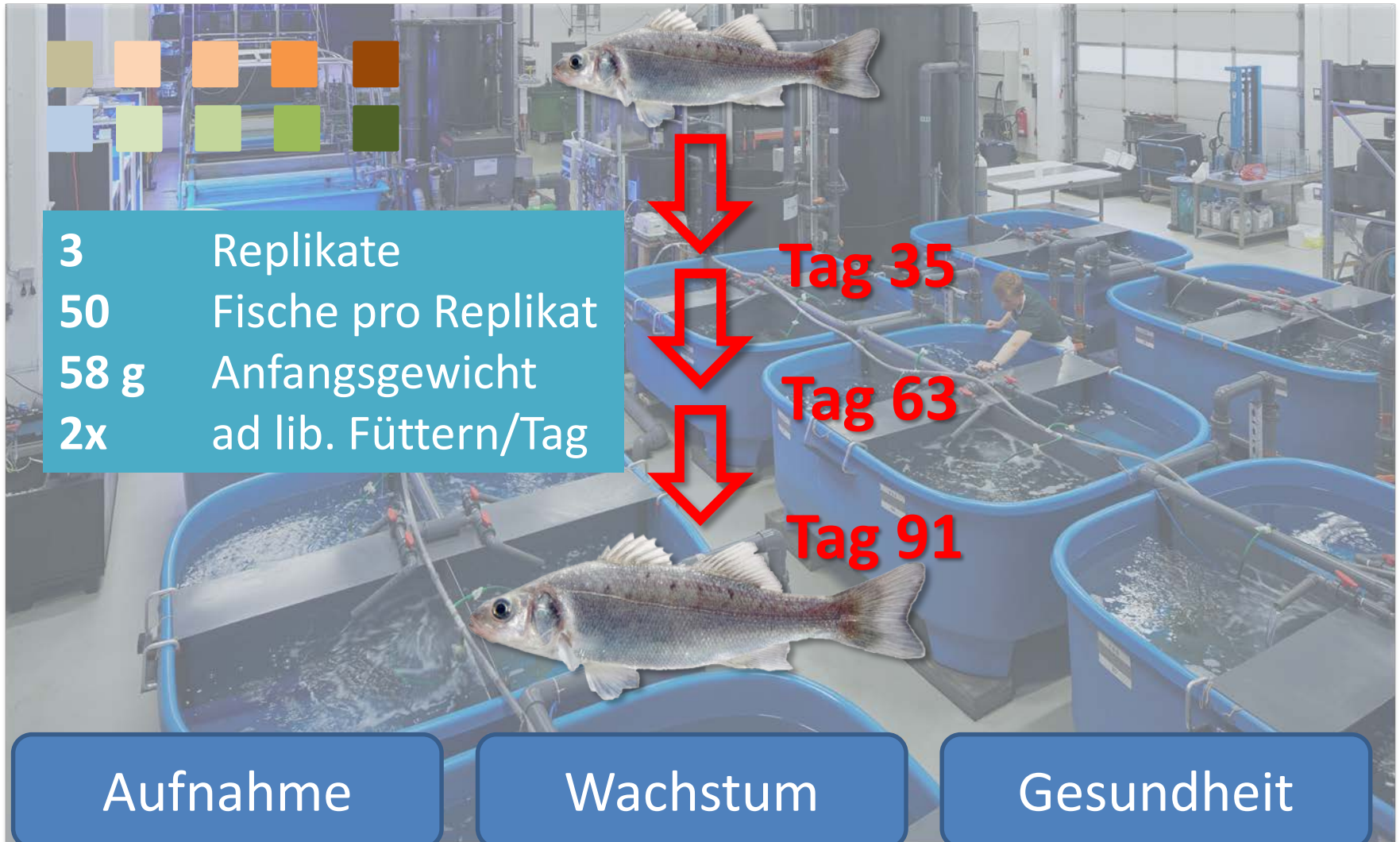


Zutaten (g/kg)	FM	SM15	(F)LM15	(F)LM30	(F)LM50	(F)LM65
Fischmehl	650	500	500	350	150	0
Fischöl	77	77	77	77	77	77
Lupinenkernmehl	0	0	150	300	500	650
Sojamehl	0	150	0	0	0	0
Weizengluten	20	65	65	110	155	190
Weizenstärke	177	147	147	117	87	52
Zellulose	65	50	50	35	20	20
Vitamin/mineral-Premix	6	6	6	6	6	6
TiO ₂	5	5	5	5	5	5

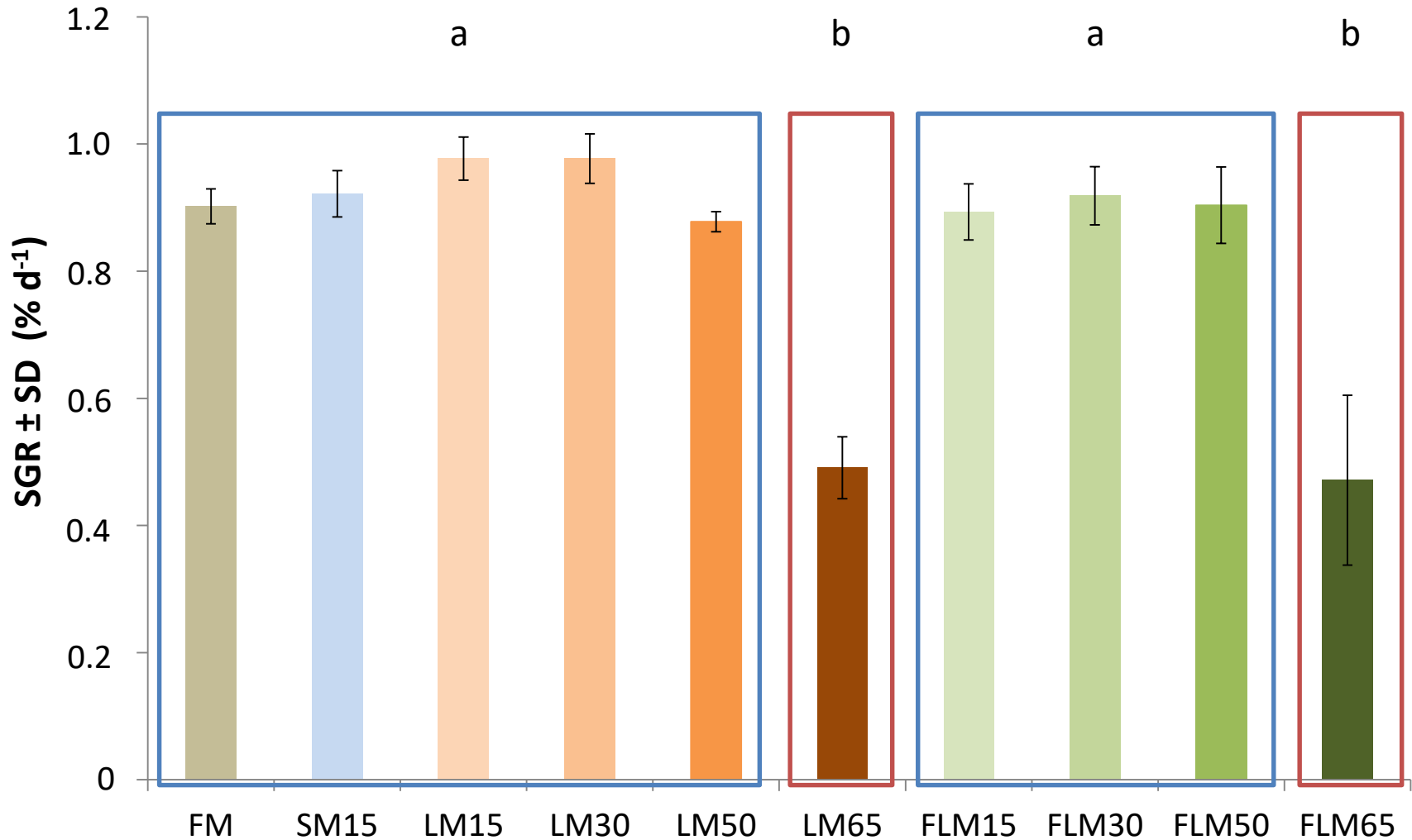
Versuchsaufbau



Versuchsaufbau

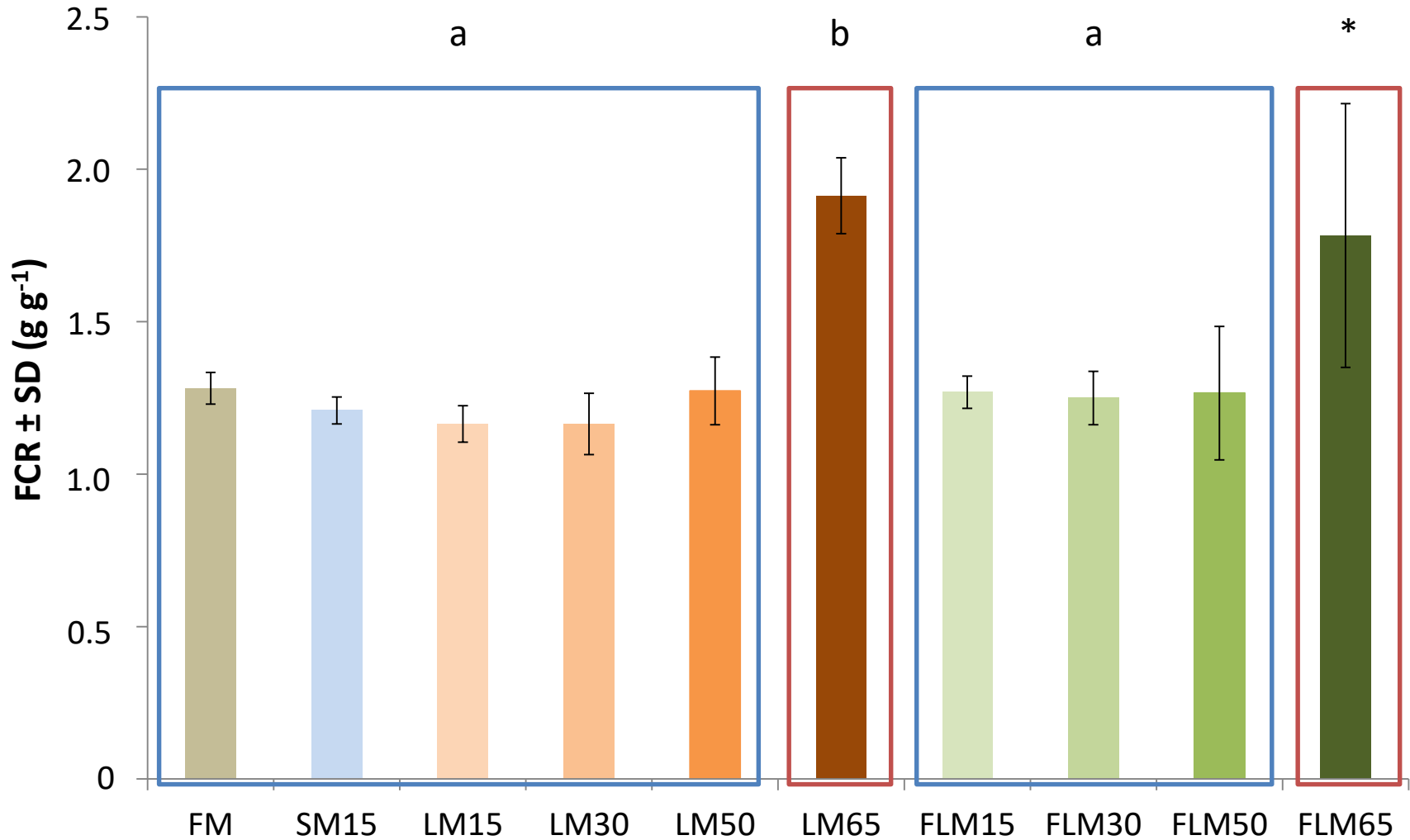


Spezifische Wachstumsrate (SGR)



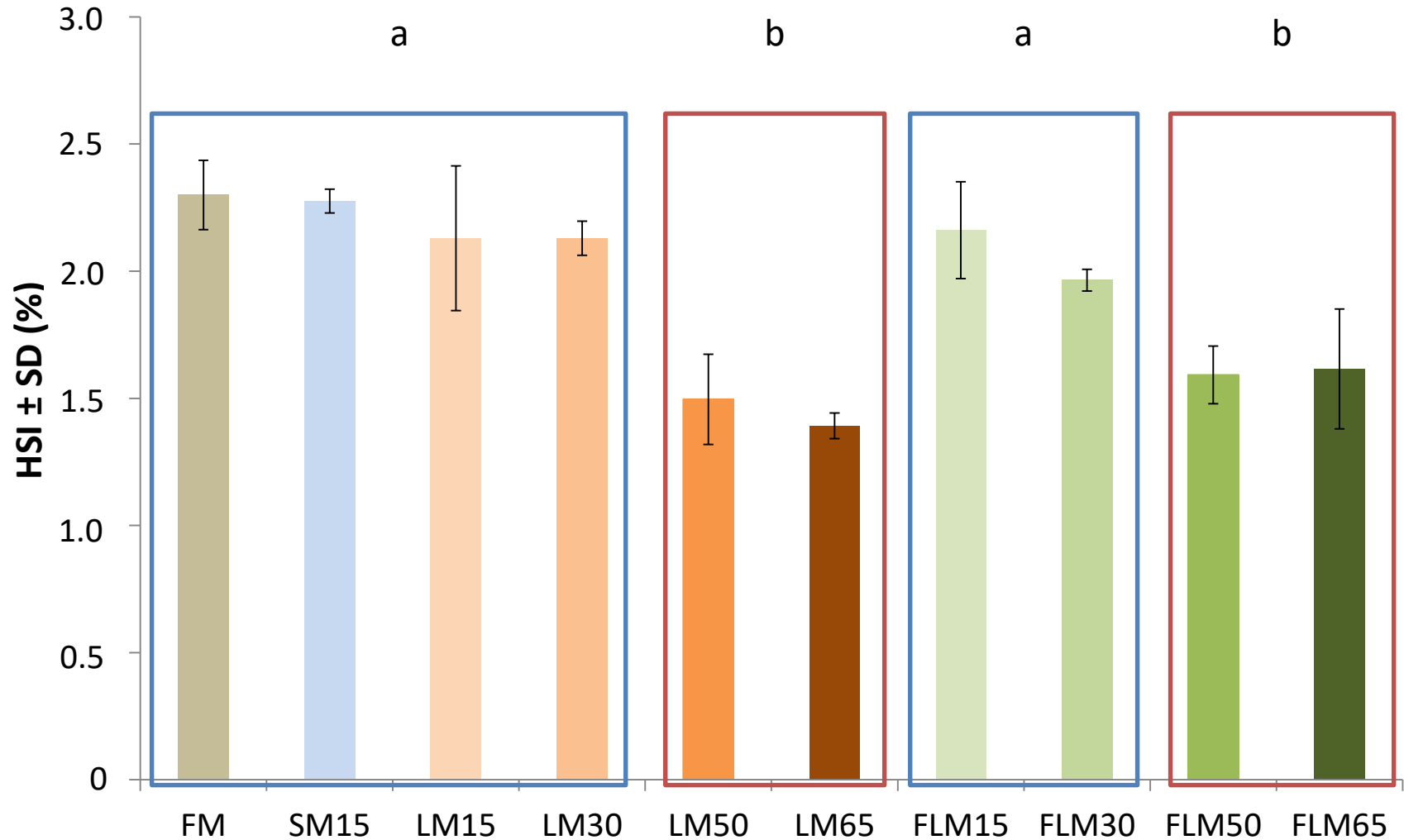
n = 3, One-Way-ANOVA, p < 0,001

Futterkonversionsrate (FCR)



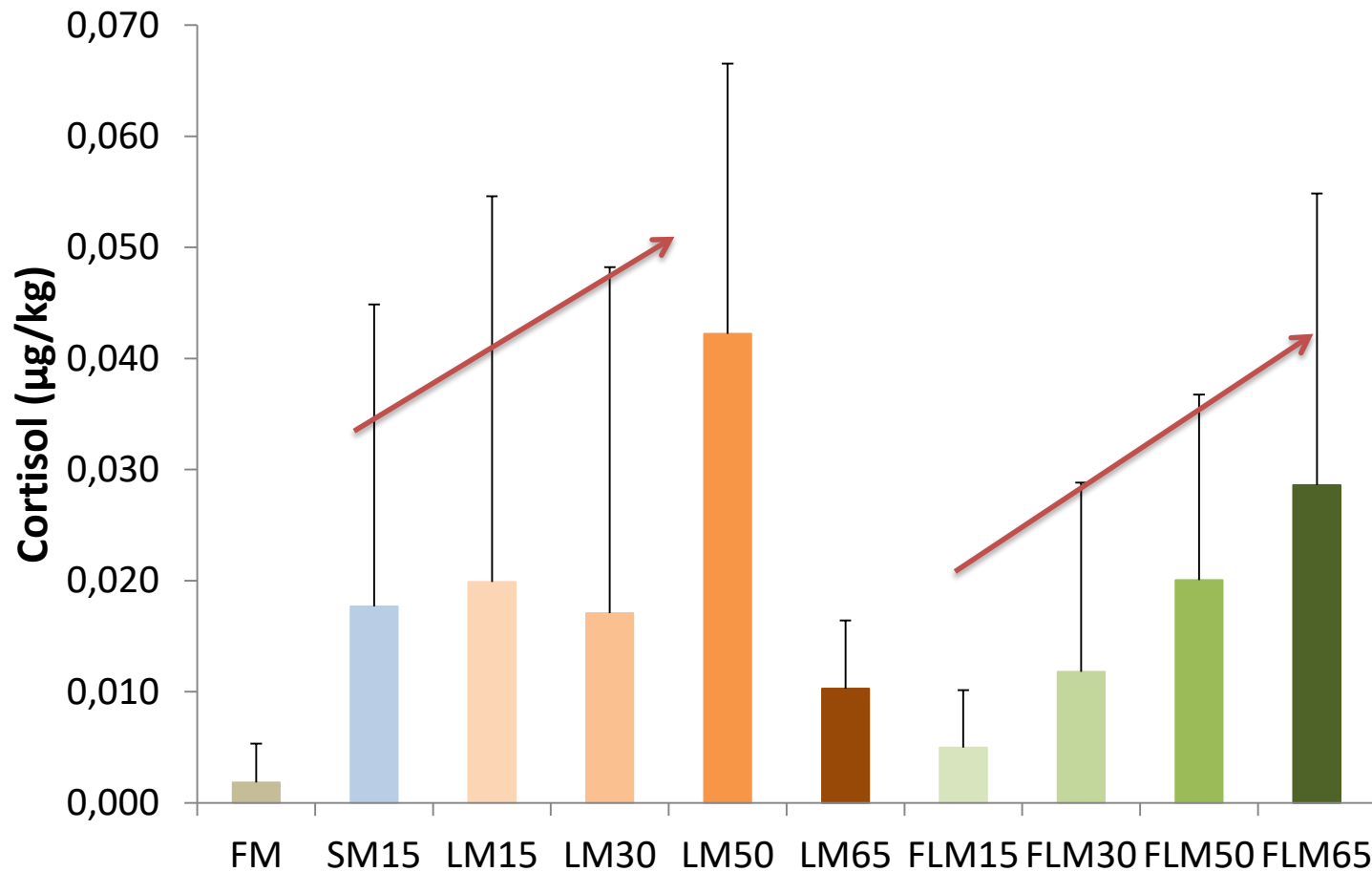
n = 3, One-Way-ANOVA, p < 0.001

Hepato-Somatischer-Index (HSI)



n = 3, One-Way-ANOVA, p < 0.001, 4 fish

Cortisol in Schuppen ($\mu\text{g}/\text{kg}$)



n = 3, One-Way-ANOVA, $p < 0.001$, 4 fish



Zusammenfassung (1)



Wachstum

- Keine Wachstumsänderung $\leq$ 50% Lupine

Aufnahme

- Gute Futteraufnahme bei allen Lupinengehalten

Gesundheit

- Leberwerte fallen ab $\geq$ 50% Lupine; Chronischer Stress erkennbar

Fische zeigen Wachstumskompensation auch wenn Ernährungsstatus schon beeinträchtigt

Fermentation hat keinen Effekt

Futterproduktion



Zutaten [g/kg]	FM	LM	LPC	SM	SPC
Fischmehl	650	150	150	150	150
Fischöl	77	77	90	77	100
Lupinenmehl	0	500	0	0	0
Lupinenkonzentrat	0	0	500	0	0
Sojamehl	0	0	0	500	0
Sojakonzentrat	0	0	0	0	500
Weizengluten	20	155	150	155	0
Weizenstärke	177	87	79	87	180
Cellulose 10% of FM	65	20	20	20	59
Vitamin/Mineral-Premix	6	6	6	6	6
Marker (TiO ₂)	5	5	5	5	5

Versuchsaufbau

4 Replikate

35 Fisch pro Replik

102 g Anfangsgewicht

2x ad lib. Füttern/Tag

Tag 30

Tag 58

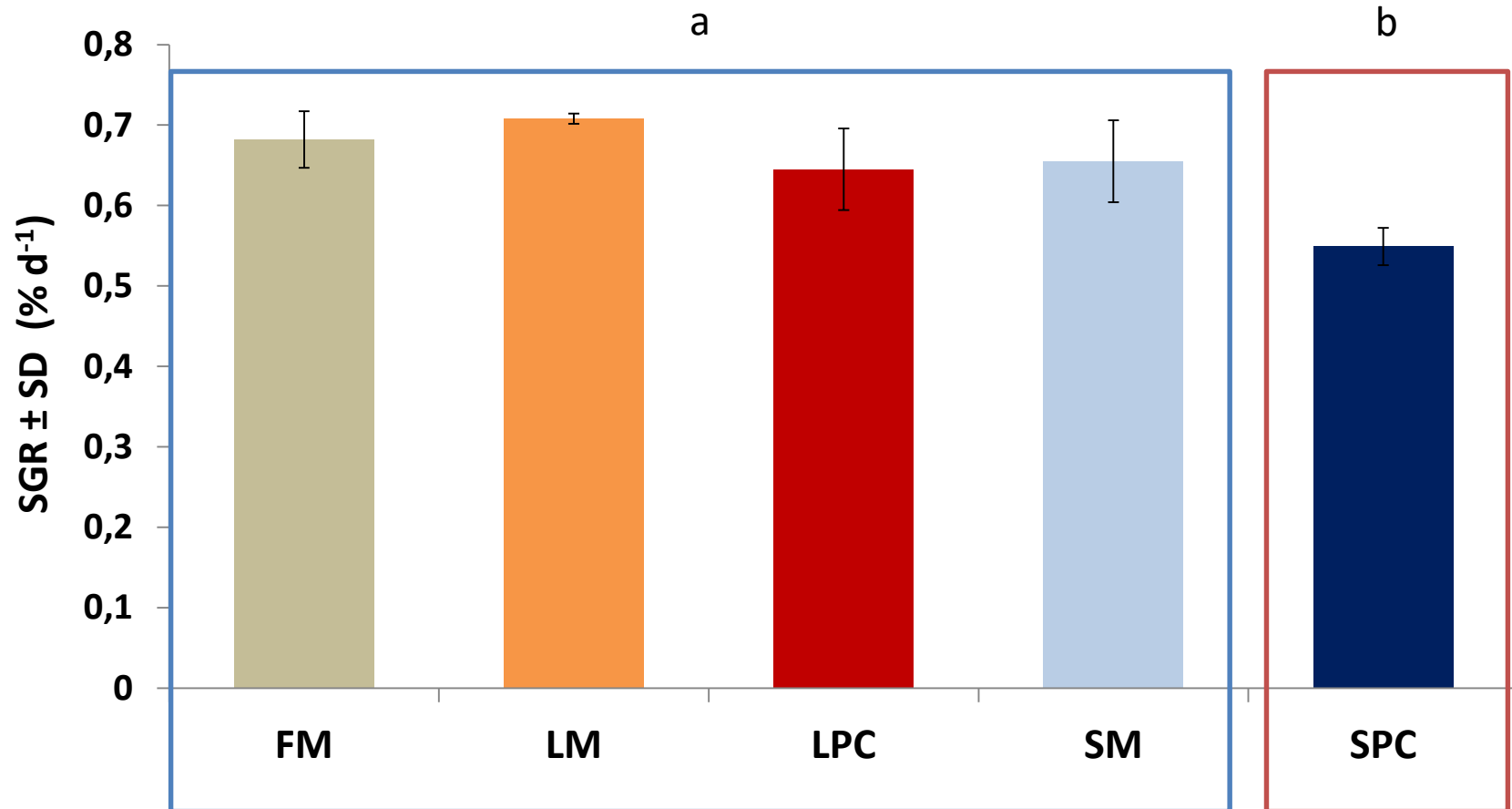
Tag 86

Aufnahme

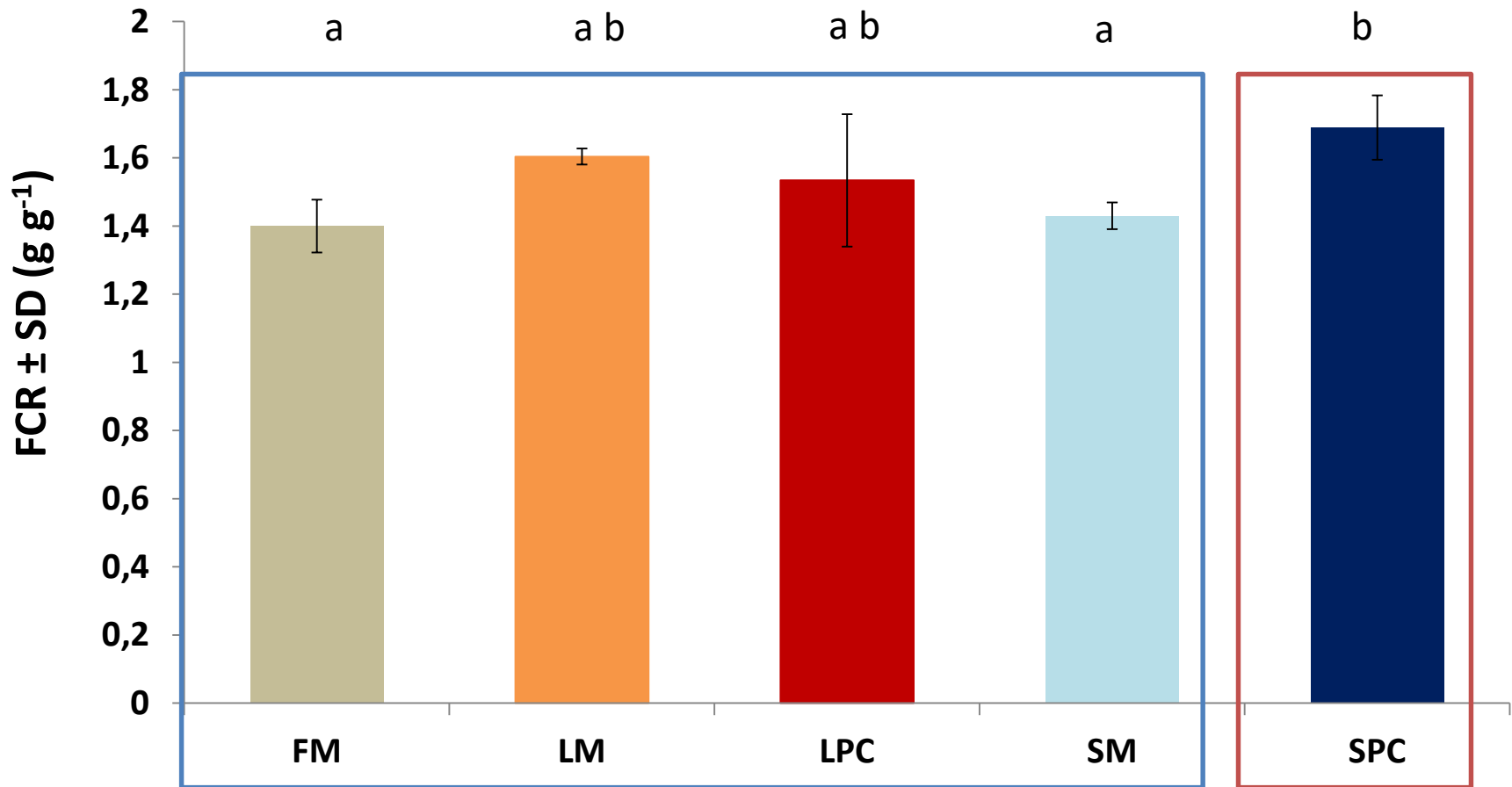
Wachstum

Gesundheit

Spezifische Wachstumsrate (SGR)

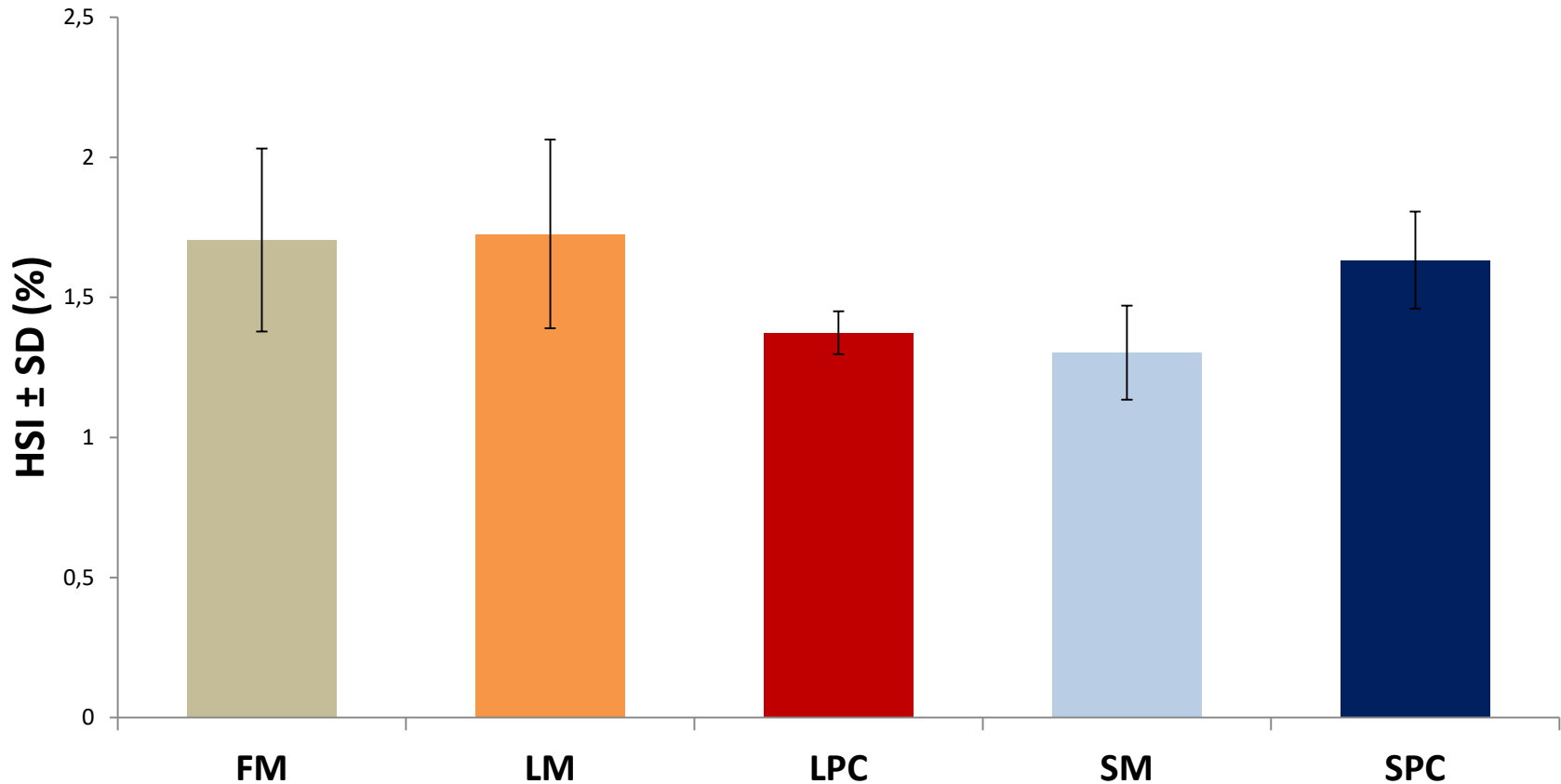


Futterkonversionsrate (FCR)



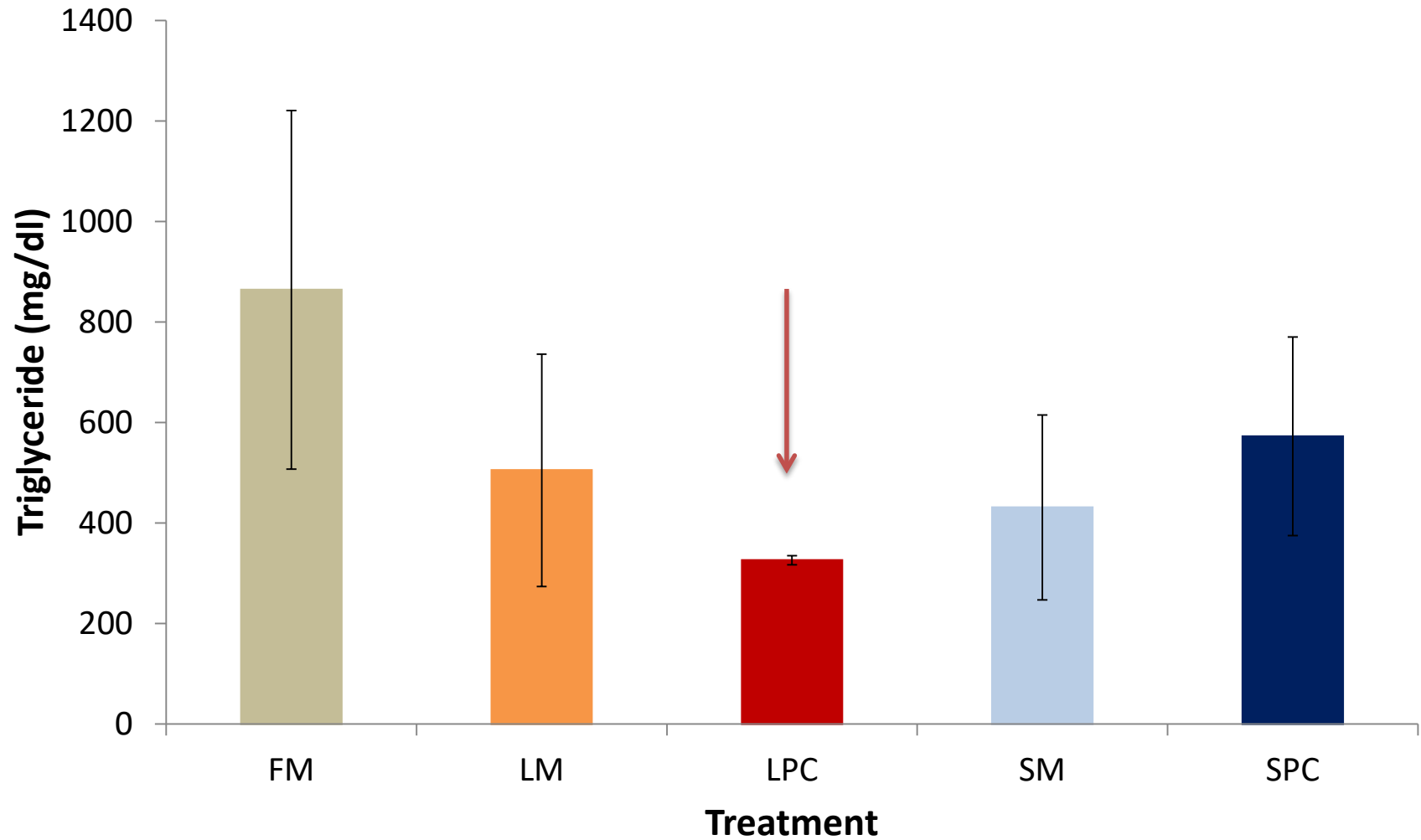
n = 4, One-Way-ANOVA, p < 0.001

Hepato-Somatischer-Index (HSI)



n = 4, One-Way-ANOVA, p < 0.001

Blutfett



Zusammenfassung



Wachstum

- Bei LM am höchsten; LPC moderat

Aufnahme

- Gute Futteraufnahme bei Lupinen

Gesundheit

- Leberwerte normal; Blutfett v.a. bei LPC niedrig

Lupinenmehl und Lupinenkonzentrat genauso geeignet wie Fischmehl und Soja

Pflanzliche Proteinquelle beeinflusst Blutfettwerte...Enzyme / Stress noch offen!

- 1) Wie können thermische Behandlung und Fermentation von Lupinenmehl anti-nutritive Substanzen abbauen und Nährstoffe für Fische verfügbar machen?
- 2) Kann Lupine den Bedarf an essentiellen Fettsäuren (Linolsäuren) für den Wolfsbarsch decken?
- 3) Kann die in-vitro Verdaulichkeit Aufschluss über die Eignung von Lupinen und Futtermittelrezepturen geben?

Weitere Ergebnisse



Foto: C. Hörterer

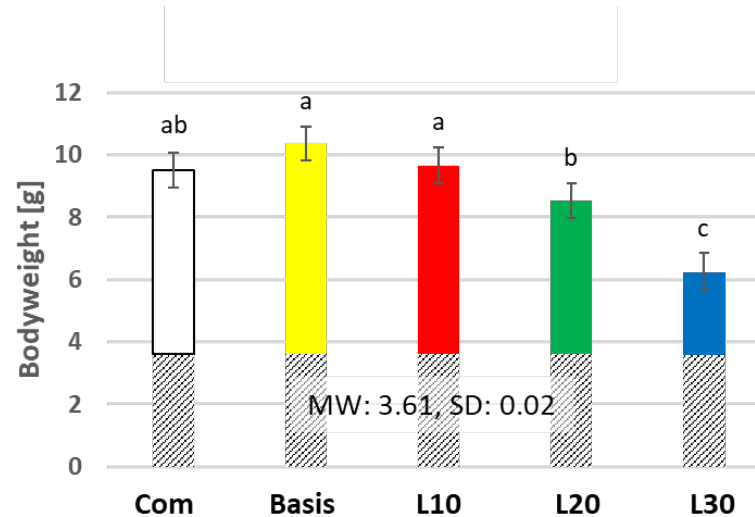
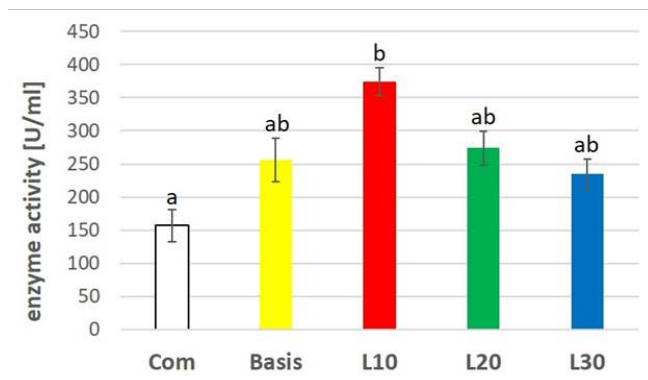
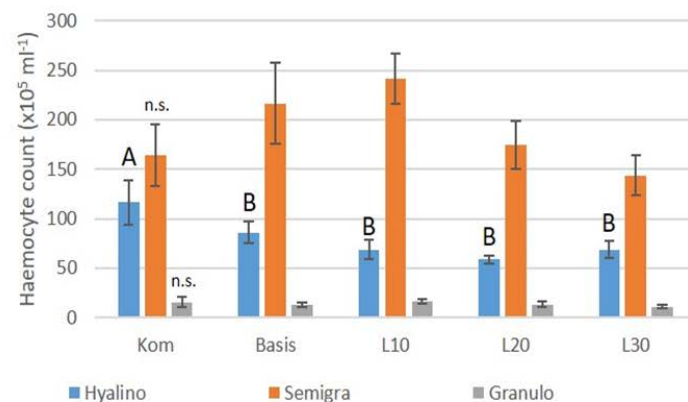


Foto: M. Bögner

Phenoloxidase



Haemogram





Vielen Dank ! – Fragen ?

Gefördert durch das



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses des
Deutschen Bundestages im Rahmen
der BMEL Eiweißpflanzenstrategie

ptble
Projektträger Bundesanstalt
für Landwirtschaft und Ernährung

AWI Aquakulturforschung


ttz Bremerhaven

 **HELMHOLTZ**
GEMEINSCHAFT