



Klimawandel: Welchen Beitrag leistet das Fischfutter

Eduard Schneeberger, Garant-Tiernahrung



- Vorstellung Garant-Tiernahrung
- Auswirkungen des Klimawandels auf die Aquakultur
- Ökologischer Fußabdruck von Fischfutter
- Fischmehleinsatz im Fischfutter

Vorstellung Garant-Tiernahrung



- Österreichischer, genossenschaftlicher Mischfutterhersteller mit drei Produktionsstandorten
- Eigentümer ist die RWA; Vertriebspartner in Österreich ist das Lagerhaus
- Produktion von Futter für landwirtschaftliche Nutztiere, Pferd, Wild, Kaninchen und Fisch
- Fischfutterproduktion am Standort Aschach seit 1984
- Lizenznehmer und Kooperation mit EWOS, danach mit DANA FEED; seit 2008 eigene Marke AQUA GARANT
- 2012 neue Extruderlinie; 2019 neue Absack- und Palettieranlage; 2022 neuer Vacuumcoater mit Phytase-dosierung
- Fischfutterexport in 12 Länder



Standort Aschach



Standort Pöchlarn



Standort Graz



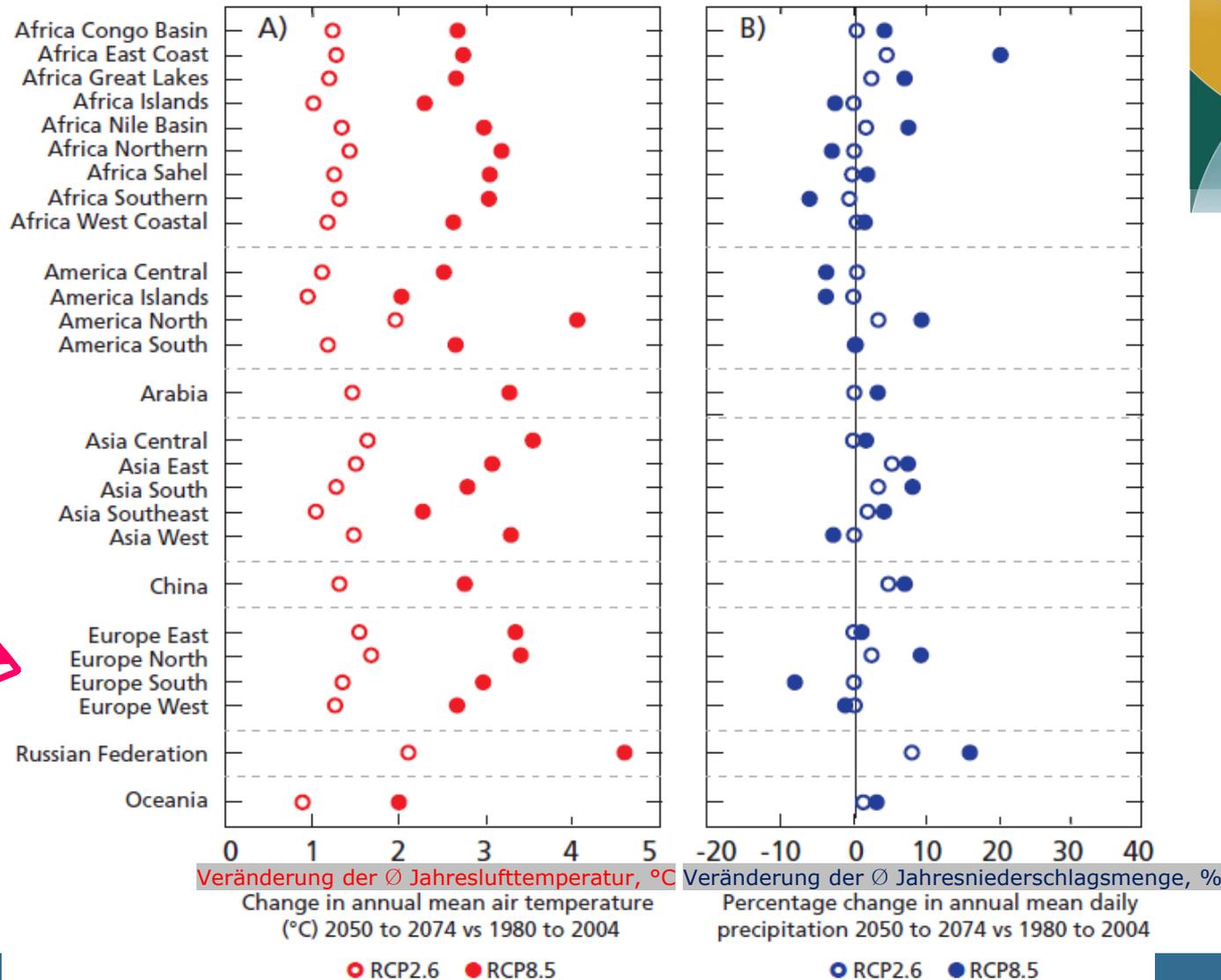
Fischfutterextruder



- Vorstellung Garant-Tiernahrung
- Auswirkungen des Klimawandels auf die Aquakultur
- Ökologischer Fußabdruck von Fischfutter
- Fischmehleinsatz im Fischfutter

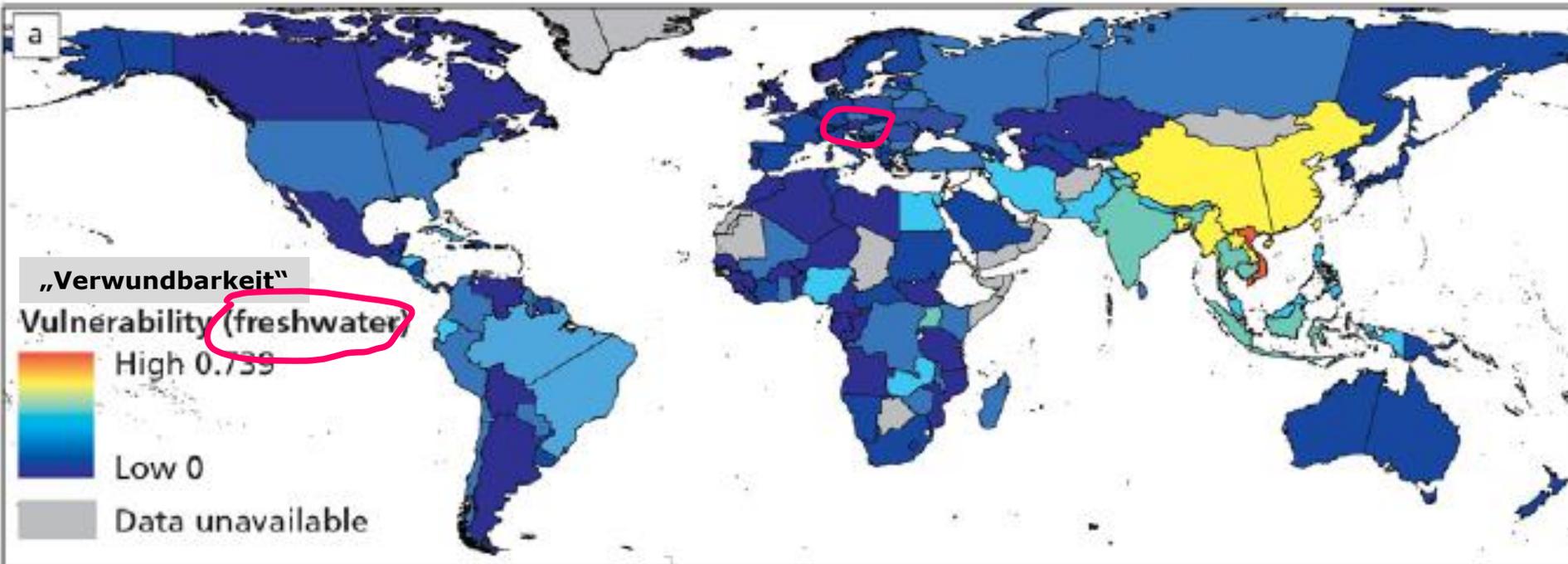


Erwartete Auswirkungen des Klimawandels auf das Klima





Auswirkungen des Klima- wandels auf die Aquakultur



Auswirkungen des Klimawandels auf die Aquakultu



Climate Change Effects on Aquaculture Production: Sustainability Implications, Mitigation, and Adaptations

Sahya Maulu^{1,2*}, Oliver J. Hasimuna^{3,4}, Lloyd H. Haambiya⁵, Concilia Monde⁶, Confred G. Musuka⁶, Timothy H. Makorwa^{2,7}, Brian P. Munganga^{1,2}, Kanyembo J. Phiri¹ and Jean DaMascene Nsekanabo^{2,8}

Anstieg der Wassertemperatur:

- bei **Kaltwasserfischen** schlechteres Wachstum und höhere Mortalitäten
>> höhere Produktionskosten
- bei Kaltwasserfischen geschwächtes Immunsystem
- Verschlechterung der Wasserqualität
- bei „wärmeliebenden“ pathogenen Keimen eine Zunahme der Virulenz
- + Verlängerung der Wachstumsperiode (v.a. bei Warmwasserfischen)
- + „Kaltwasser“ pathogene Keime werden möglicherweise verdrängt
- + Fischarten mit hoher Widerstandskraft werden möglicherweise gefördert

Zunahme der Wetterextreme und Änderung der Niederschlagsverteilung:

- Überschwemmungen können die Wasserqualität beeinträchtigen und zu hohen Fischverlusten führen
- Dürrephasen können Wassermangel verursachen und einen Wettbewerb um Wasser auslösen

Aquakultur und Klimawandel

ARTICLE

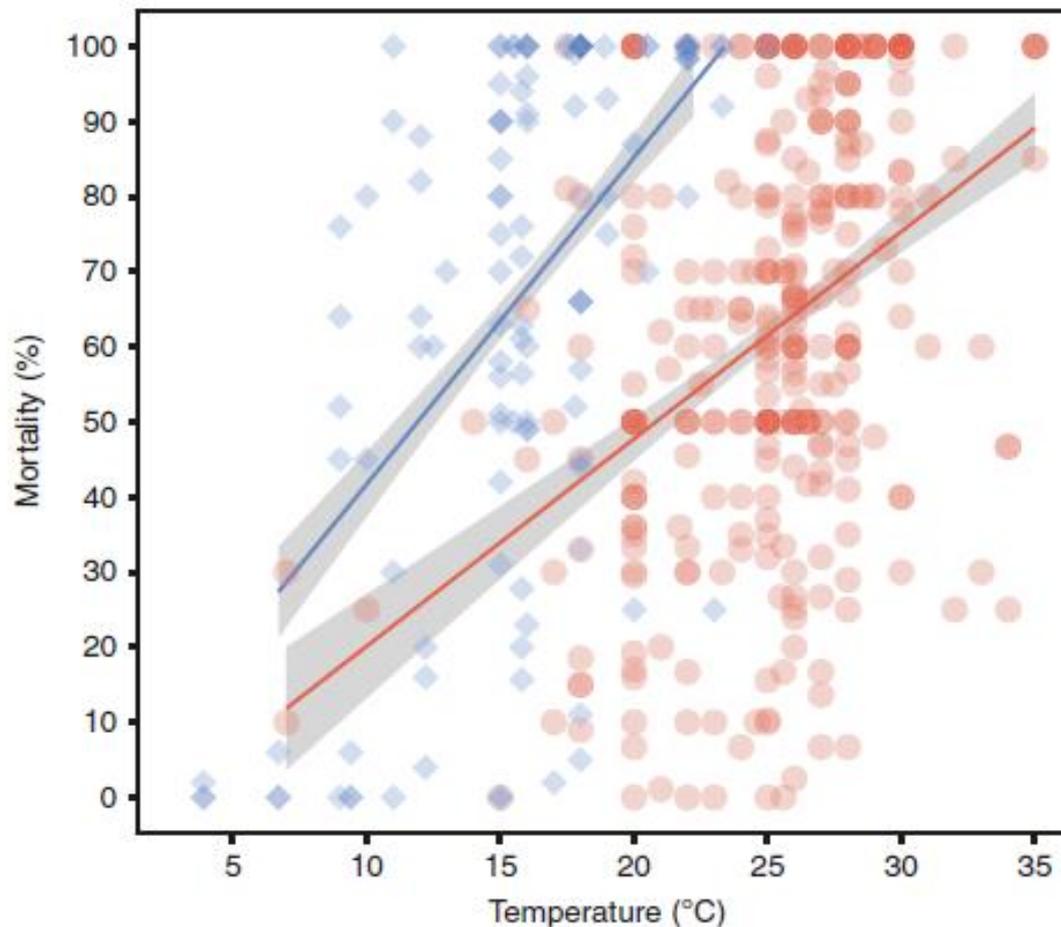
Check for updates

<https://doi.org/10.1038/s41467-020-15735-6>

OPEN

Aquaculture at the crossroads of global warming and antimicrobial resistance

Miriam Reverter ^{1,2}✉, Samira Sarter ^{1,3}, Domenico Caruso¹, Jean-Christophe Avarre ¹, Marine Combe¹, Elodie Pepey^{1,3}, Laurent Pouyaud¹, Sarahi Vega-Heredia ¹, Hugues de Verdal ^{1,3} & Rodolphe E. Gozlan ¹✉



Einfluss der Temperatur auf die Mortalität bei mit bakteriellen Erregern infizierten Tieren

Fig. 1 Predicted changes in mortality (%) of reared aquatic animals infected by bacterial diseases in response to temperature (°C). Bacterial pathogens: *Aeromonas* spp., *Edwardsiella* spp., *F. columnare*, *Lactococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Vibrio* spp., and *Yersinia* spp.

rot: tropische und subtropische Arten (n=329)

blau: Arten der gemäßigten Zone (n=129)

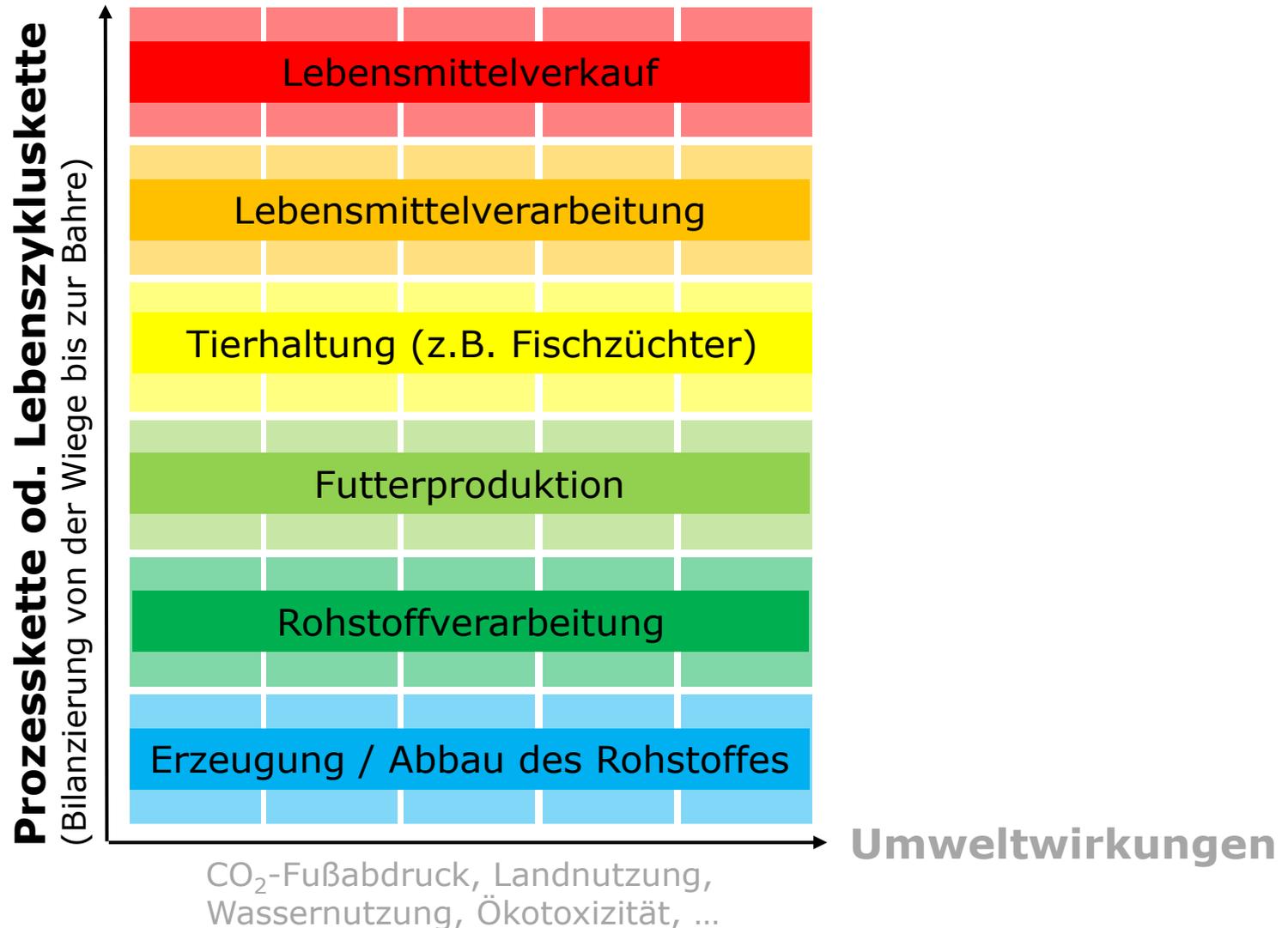
Abschließende Überlegungen zu Klimawandel und Aquakultur



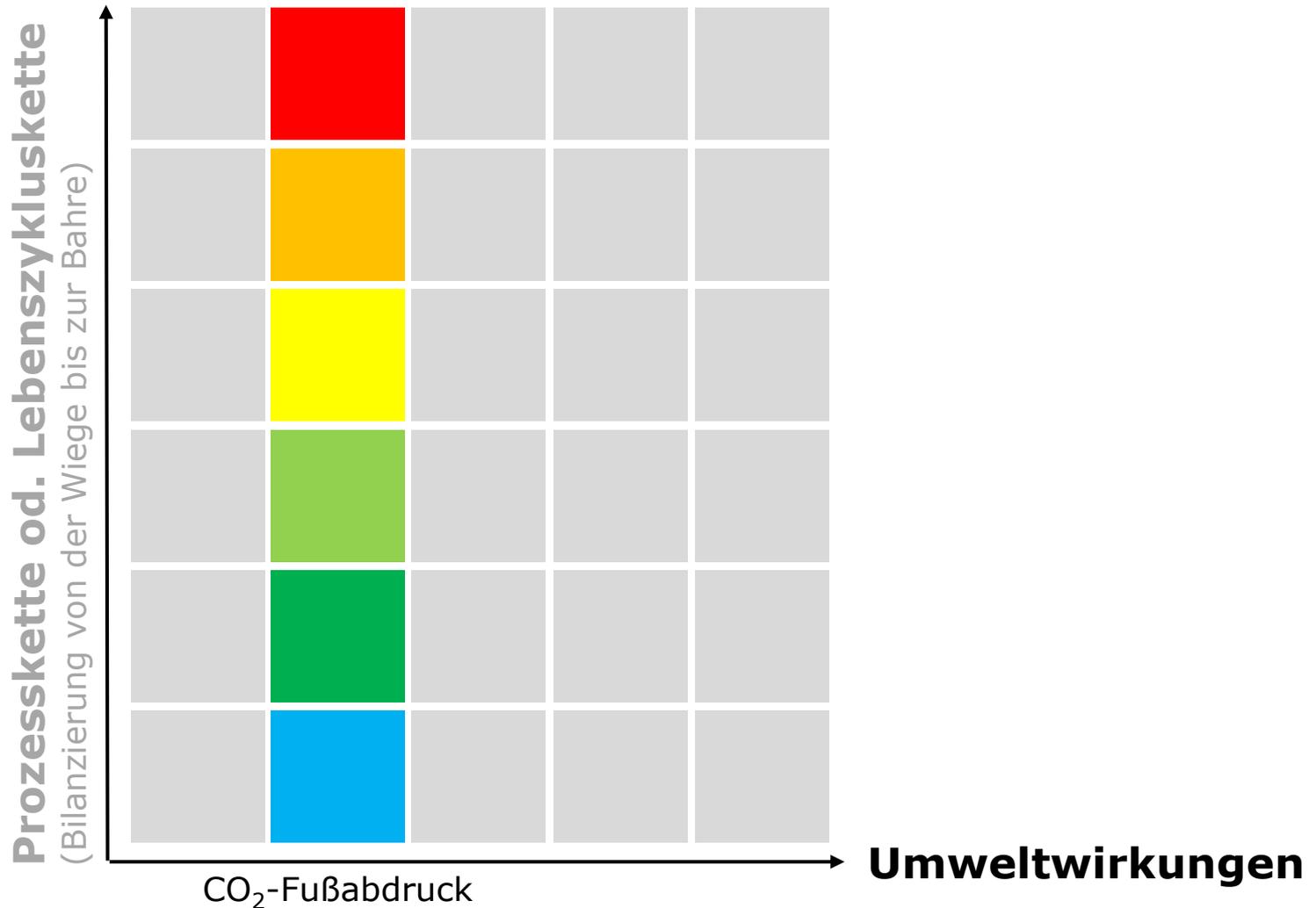
- Die mittlere Temperaturen werden in den nächsten Jahrzehnten sehr wahrscheinlich weiter steigen
- Möglichkeiten um Produktionsverluste zu vermeiden:
 - Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung durch bauliche Maßnahmen (Überdachung, Überspannung mit Schattierungnetzen, ...)
 - Risikoabschätzung und mögliche Schutzmaßnahmen vor „Umweltkatastrophen“ (Wassermangel durch Dürren, Überschwemmungen, ...)
 - Maßnahmen zur Verbesserung / Sicherung der Wasserqualität
 - Verwendung von Fischarten die besser an höhere Temperaturen angepasst sind? (arktischer Saibling?)
 - Zucht von Fischstämmen/linien die sich besser an wärmere Temperaturen adaptieren können
 - Entwicklung von Futterkonzepten und Futterzusatzstoffen die die Widerstandskraft der Fische stärken und Hitzestress reduzieren können
 -

- Vorstellung Garant-Tiernahrung
- Auswirkungen des Klimawandels auf die Aquakultur
- Ökologischer Fußabdruck von Fischfutter
- Fischmehleinsatz im Fischfutter

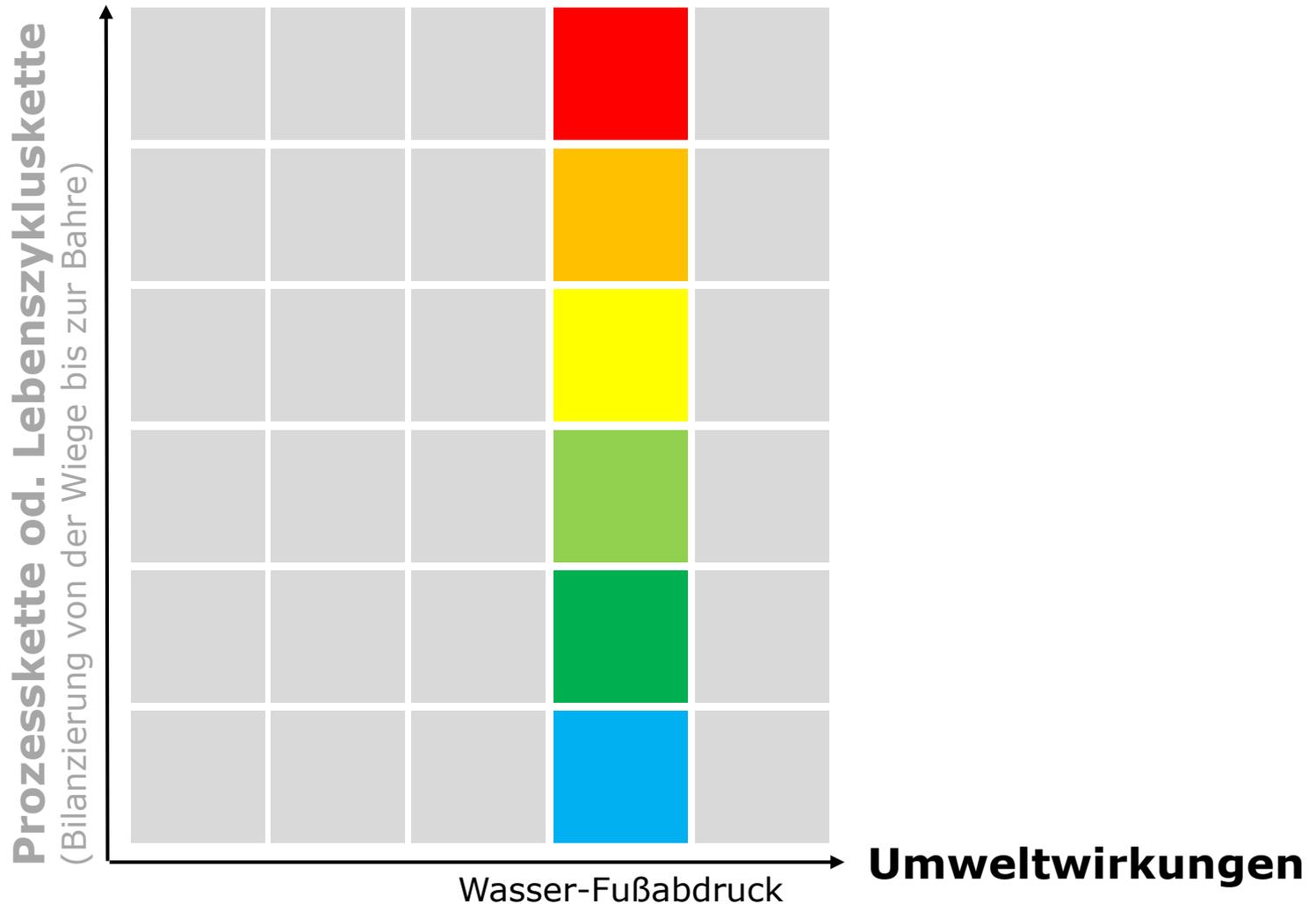
Was versteht man unter einer Lebenszyklusanalyse?



Was versteht man unter ökologischem Fußabdruck?



Was versteht man unter ökologischem Fußabdruck?





Final report on the study

ENVIRONMENTAL IMPACTS of FISH FEED

Results of a LIFE CYCLE ASSESSMENT

Commissioner:

Garant-Tiernahrung Gesellschaft m.b.H.

Raiffeisenstraße 3 | A-3380 Pöchlarn

Contractor:

BOKU University of Natural Resources and Life Sciences
Department of Sustainable Agricultural Systems, Division of Food Quality and Food Safety

Dr. Stefan Hörtenhuber

Univ. Prof. Dr. Werner Zollitsch

Project duration:

12/2020 – 03/2021

Vienna, February/March 2021

- Treibhausgaspotential (GWP) in kg CO₂-eq/kg
- Nicht erneuerbare Energie in MJ/kg
- Versauerungspotential in kg SO₂-eq/kg
- Frischwasser-Eutrophierungs-Potential in kg P-eq/kg
- Marine-Eutrophierungs-Potential in kg N-eq/kg
- Frischwasser-Ökotoxizität
- Wasserverbrauch in m³/kg
- Landnutzung in m²/kg



CO₂-Fußabdruck (kg CO₂-eq pro kg Futter)



Feed ingredients / processes	Aqua Silgen	Aqua Uni R	Aqua Uni
Wheat Weizen	0.05	0.12	0.11
Fish meal, Anchovis Super Prime		0.21	0.09
Poultry meal / -concentrate Geflügelmehl	0.34	0.46	0.40
Blood meal, pigs Blutmehl, Schwein	0.11		0.12
Haemoglobin powder Hämoglobinpulver	0.06		0.09
Wheat gluten Weizenkleber		0.21	
Soy protein concentrate (GMO-free)		0.02	
Sunflower meal protein concentrate (pelleted)	0.05	0.04	
DDGS from maize Maisschlempe	0.22		
Rapeseed cake Rapskuchen	0.02		0.01
Rapeseed oil Rapsöl	0.06		0.06
Salmon oil Lachsöl	0.08	0.19	0.10
Monocalciumphosphate	0.01		0.00
Synthetic amino acids	0.10	0.04	0.02
Premix	0.02	0.02	0.02
Reprocessed (fish) feed	0.13		0.20
Transports	0.05	0.10	0.06
Process energy (Garant)	0.04	0.04	0.04
Total	1.34	1.44	1.37

Formulierung: >90 %

Transport: 4 – 7 %

Produktion: 3 %



CO₂-Fußabdruck (kg CO₂-eq pro kg Futter) der verwendeten Rohstoffe



Rohstoffe	Rohprotein, %	CO ₂ - Fußabdruck, kg CO ₂ eq/kg	Tabellierte Rohprotein- verdaulichkeit %	verdauliches Rohprotein, %	CO ₂ - Fußabdruck, kg CO ₂ eq/kg verdaulichem Rohprotein
Weizen	14	0,49			
Fischmehl, Anchovis (Peru)	68	1,43			
Geflügelmehl	67	2,78			
Blutmehl, Schwein	92	2,43			
Hämoglobinpulver	92	2,73			
Weizenkleber	77	3,29			
Sojaproteinkonz. (Serbien)	62	0,63			
Sonnenblumenproteinkonz.	45	0,43			
Maisschlempe	30	0,84			
Rapskuchen	32,5	0,31			
Rapsöl		1,45			
Lachsöl		1,74			
Monocalciumphosphat		1,32			
Lysin		10,69			
Methionin		3,13			
Threonin		10,69			



CO₂-Fußabdruck (kg CO₂-eq pro kg Futter) der verwendeten Rohstoffe



Rohstoffe	Rohprotein, %	CO ₂ - Fußabdruck, kg CO ₂ eq/kg	Tabellierte Rohprotein- verdaulichkeit %	verdauliches Rohprotein, %	CO ₂ - Fußabdruck, kg CO ₂ eq/kg verdaulichem Rohprotein
Weizen	14	0,49	80	11,2	4,38
Fischmehl, Anchovis (Peru)	68	1,43	90	61,2	2,34
Geflügelmehl	67	2,78	80	53,6	5,19
Blutmehl, Schwein	92	2,43	80	73,6	3,30
Hämoglobinpulver	92	2,73	90	82,8	3,30
Weizenkleber	77	3,29	95	73,2	4,50
Sojaproteinkonz. (Serbien)	62	0,63	90	55,8	1,13
Sonnenblumenproteinkonz.	45	0,43	85	38,3	1,12
Maisschlempe	30	0,84	75	22,5	3,73
Rapskuchen	32,5	0,31	75	24,4	1,27
Rapsöl		1,45			
Lachsöl		1,74			
Monocalciumphosphat		1,32			
Lysin		10,69			
Methionin		3,13			
Threonin		10,69			



CO₂-Fußabdruck: Landnutzungsänderung (LUC)

Kat	Quelle	Herkunft	Sojabohnen kg CO ₂ -eq	Sojamehl kg CO ₂ -eq
i	Benavide et al. 2020	USA		0,40-0,48
	De Boer et al. 2014	USA	0,45	
	De Boer et al. 2014	NL/Ukraine		0,5/0,6
	ecoinvent/soybean meal production	Europa		0,80
	AgriFootprint 2021	Italien	0,65	
	Global 2000/Wohner 2017	Österreich USA	0,84 1,04	
ii	AgriFootprint 2021	Brasilien	0,35	
	De Boer et al. 2014	Bras/Arg	0,44/0,49	
	van Zanten et al. 2015	Brasilien		0,71
	Dalgaard et al. 2008	Argentinien		0,72
iii	Vellinga et al. 2013	Südamerika	0,48	
	Escobar et al. 2020	Brasilien	0,69	
iv	van Zanten et al. 2015	Brasilien		2,38
	ecoinvent/market for soybean, feed	Global	3,85	
	FIBL 2020	EU, Asien		4,23
	AgriFootprint 2021	Brasilien	5,6	
	Global 2000/Wohner 2017	Bras/Arg	5,57/6,5	
	Dalgaard et al. 2008	Argentinien		5,70
	Silva et al. 2018	Übersee		6,52
AgriFootprint 2021	Paraguay	9,8		
Carbon Trust 2018	Südamerika	bis 17,8		

ohne Landnutzungsänderung

mit Landnutzungsänderung

Quelle: Schweiger 2021, Global 2000

CO₂-Fußabdruck: Landnutzungsänderung (LUC)

Angaben auf einem Fischfutterdatenblatt

UMWELTEINFLUSS GEMESSEN IN CO₂-EQ
Angaben in CO₂-eq. (kg/kg Futter)

	3 mm
CO ₂ -eq. mit Landnutzungsänderung	1,45-1,72
CO ₂ -eq. ohne Landnutzungsänderung ??	1,22-1,34

CO₂-Fußabdruck: Insektenmehl und Schlachtnebenprodukte

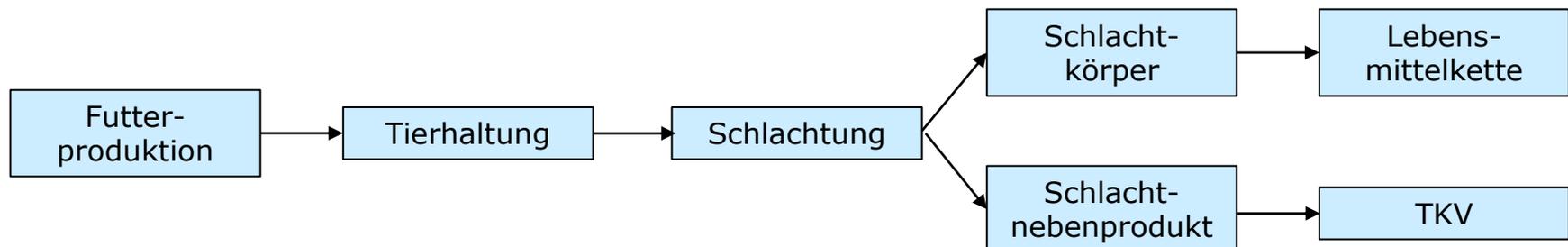
Quelle	Art	Futtersubstrat	pro kg Protein		
			Larven kg CO ₂ -eq	Soja kg CO ₂ -eq	Fisch kg CO ₂ -eq
Bava et al. 2019	BSF	Rest Mais-Verarbeitung	3,76	8,97	0,9
		Geflügel-Futter	11,9		
Bosch et al. 2019	BSF		3-6	1,1	2,8
Thevenot et al. 2018	Mehlwurm		5,77	4,09	1,69

Quelle: Schweiger 2021, Global 2000

kg CO ₂ -eq/kg Protein (geliefert Aschach)		
	Fischmehl Anchovis (Peru)	2,10
	Geflügelmehl	4,15
	Fischmehl, Schlachtnebenprodukt Lachs	?? (↑)

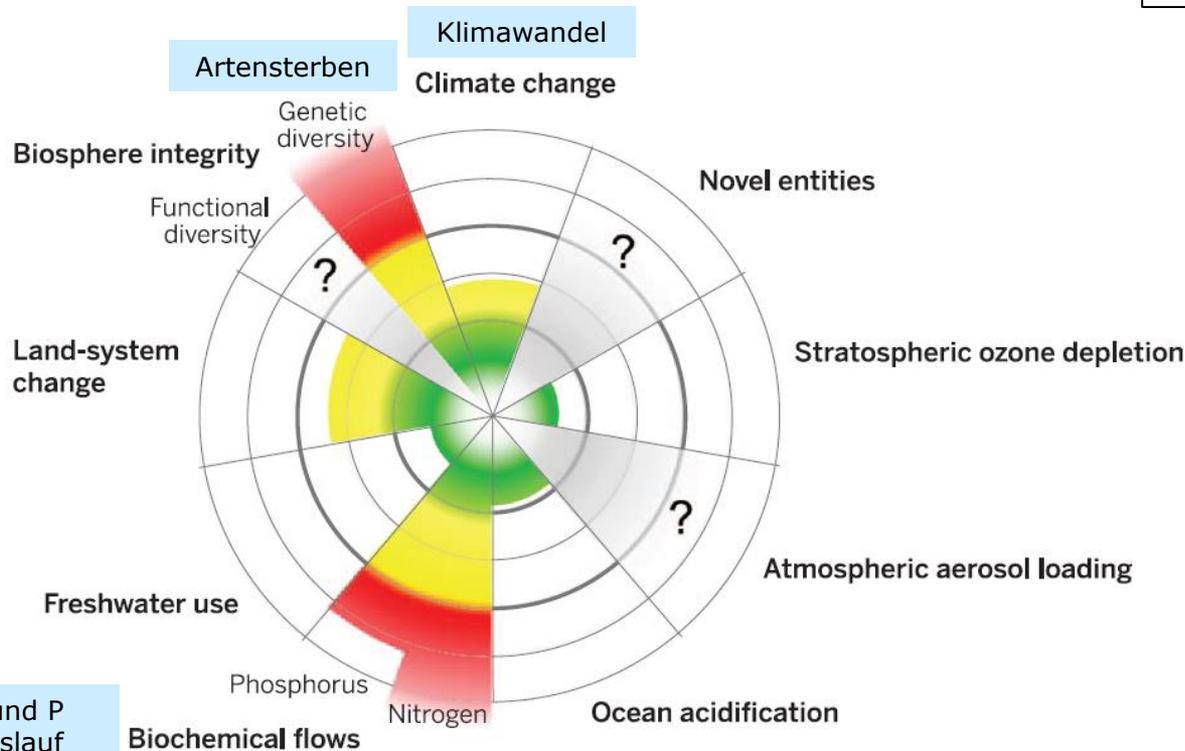


Quelle: Hörtenhuber & Zollitsch 2021



Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet

Will Steffen,* Katherine Richardson, Johan Rockström, Sarah E. Cornell, Ingo Fetzer, Elena M. Bennett, Reinette Biggs, Stephen R. Carpenter, Wim de Vries, Cynthia A. de Wit, Carl Folke, Dieter Gerten, Jens Heinke, Georgina M. Mace, Linn M. Persson, Veerabhadran Ramanathan, Belinda Reyers, Sverker Sörlin



- | | |
|--|---|
| ■ Beyond zone of uncertainty (high risk) | ■ Below boundary (safe) |
| ■ In zone of uncertainty (increasing risk) | ■ Boundary not yet quantified |

Belastbarkeit überschritten (hohes Risiko)

Innerhalb d. Belastbarkeit (steigendes Risiko)

Wasser-Fußabdruck (m³ pro kg Futter)



Feed ingredients / processes	Aqua Silgen	Aqua Uni R	Aqua Uni
Wheat Weizen	0.00001	0.00002	0.00001
Fish meal, Anchovis Super Prime		0.00020	0.00008
Poultry meal / -concentrate Geflügelmehl	0.00125	0.00170	0.00150
Blood meal, pigs Blutmehl, Schwein	0.00019		0.00021
Haemoglobin powder Hämoglobinpulver	0.00011		0.00016
Wheat gluten Weizenkleber			
Soy protein concentrate (GMO-free)		0.00003	
Sunflower meal protein concentrate (pelleted)	0.00024	0.00017	0.00020
DDGS from maize Maisschlempe	0.00484		
Rapeseed cake Rapskuchen	0.00002		0.00001
Rapeseed oil Rapsöl	0.00005		0.00005
Salmon oil Lachsöl	0.00006	0.00016	0.00009
Monocalciumphosphate	0.00015		0.00006
Synthetic amino acids	-	-	-
Premix	-	-	-
Reprocessed (fish) feed	0.00042		0.00063
Transports	0.00001	0.00002	0.00002
Process energy (Garant)	0.00030	0.00030	? 0.00005
Sum	0.00765	0.00260	0.00305

Formulierung: >85 %

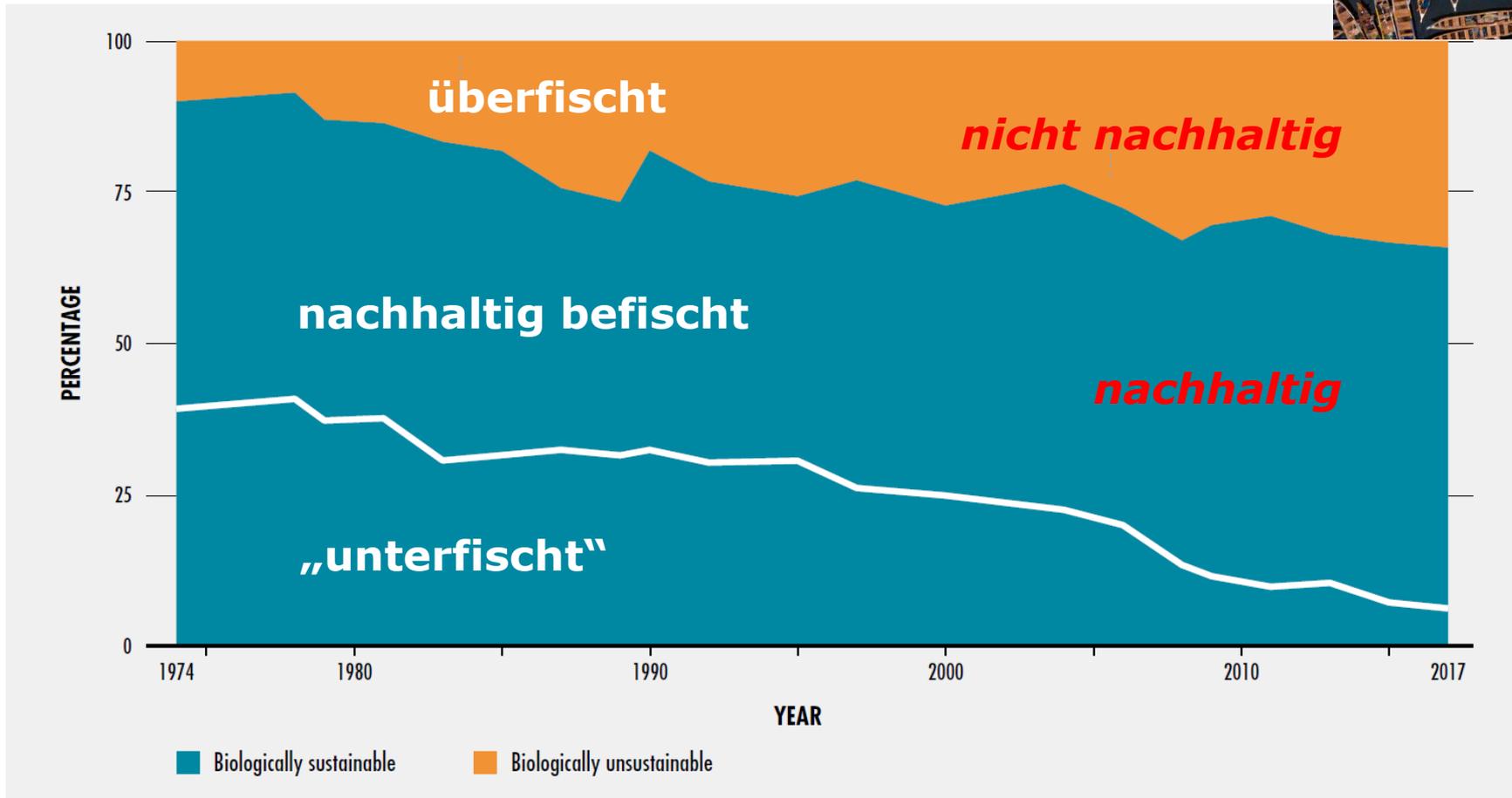
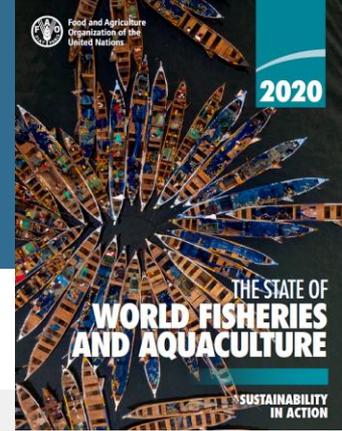
→ Transport: <1 %

→ Produktion: 5 - 10 %



- Vorstellung Garant-Tiernahrung
- Auswirkungen des Klimawandels auf die Aquakultur
- Ökologischer Fußabdruck von Fischfutter
- Fischmehleinsatz im Fischfutter

Globale Trend der weltweiten marinen Fischbestände (1974 – 2017)



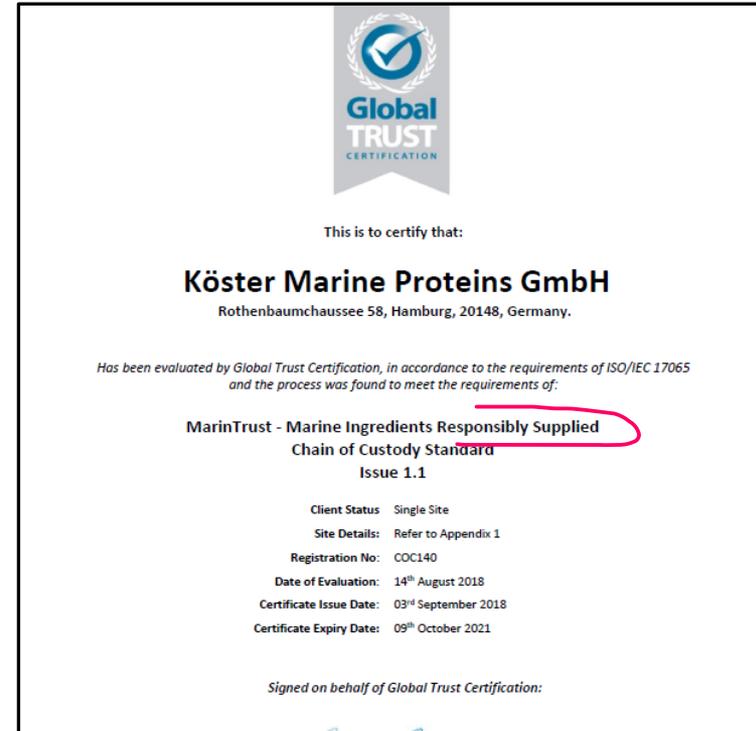
Möglichkeiten die Überfischung der Meere zu vermeiden



- Verwendung von zertifiziertem Fischmehl und von Fischmehl aus „verlässlichen“ Quellen.
- Verwendung von Nebenprodukten aus der Fischverarbeitung (aus Wildfang und Aquakultur)

ca. 1/3 des globalen Fischmehls und 1/2 des europäischen Fischmehls werden aus Fischverarbeitungsresten hergestellt (Naylor et al. 2021)

- Ersatz von Fischmehl und Fischöl durch **pflanzliche Proteine und Fette** und Schlachtnebenprodukten von Geflügel und Schwein
- *Neue Alternativen wie Insektenmehle, Mikrobenprotein, Algen, ...*



FAO 2020; Seite 51:

„Peruanische Anchovis... diese Arten werden innerhalb biologisch nachhaltiger Grenzen befischt,...

Naylor et al. 2021; Seite 554:

...Fangbeschränkungen (z. B. in Peru), um eine Überfischung der Fischbestände zu vermeiden

- Klimawandel und Ressourcenverbrauch sind ein zentrales Zukunftsthema (Stichwort: „Europäischer Grüner Deal“).
- Die Aquakultur ist neben der Land- und Forstwirtschaft einer der am stärksten vom Klimawandel betroffenen Wirtschaftsbereiche.
- Die Lebenszyklusanalyse (Ökobilanz) versucht alle Umweltwirkungen eines Produktes zu analysieren. Der CO₂-Fussabdruck bewertet „nur“ die Treibhausgasemissionen eines Produktes.
- Der Anteil an Fischmehl und Fischöl wurde in den letzten 20 Jahren stark reduziert und wird (wahrscheinlich) weiter reduziert werden (Einsatz von neuer Alternativen?). Die Verwendung von nachhaltigem Fischmehl und Fischöl sollte selbstverständlich sein.

