

Eating green:
Konsumentenorientierte
Produktentwicklung mit Spirulina

Stephanie Grahl, Daniel Mörlein*

Universität Göttingen,

Department für Nutztierwissenschaften



Warum Spirulina?



- ▶ blau-grüne Mikroalge (*Arthrospira platensis*) mit langer Tradition in der Humanernährung
- ▶ Schnelles Wachstum i.Vgl. zu Landpflanzen
- ▶ Kultivierung unter Extrembedingungen:
 - Basisches Milieu (pH 10-11)
 - Salzwasser (>30 g/l)
 - Sonneneinstrahlung (Christaki et al. 2011; Habib, 2008)
- ▶ Ernährungsphysiologisch wertvoll:
 - >60% Protein in Trockenmasse
 - alle essentiellen Aminosäuren (Mišurcová et al. 2014)
 - PUFA (Sajilata, 2008)

Nennenswerte Bedeutung?



[1]



[3]



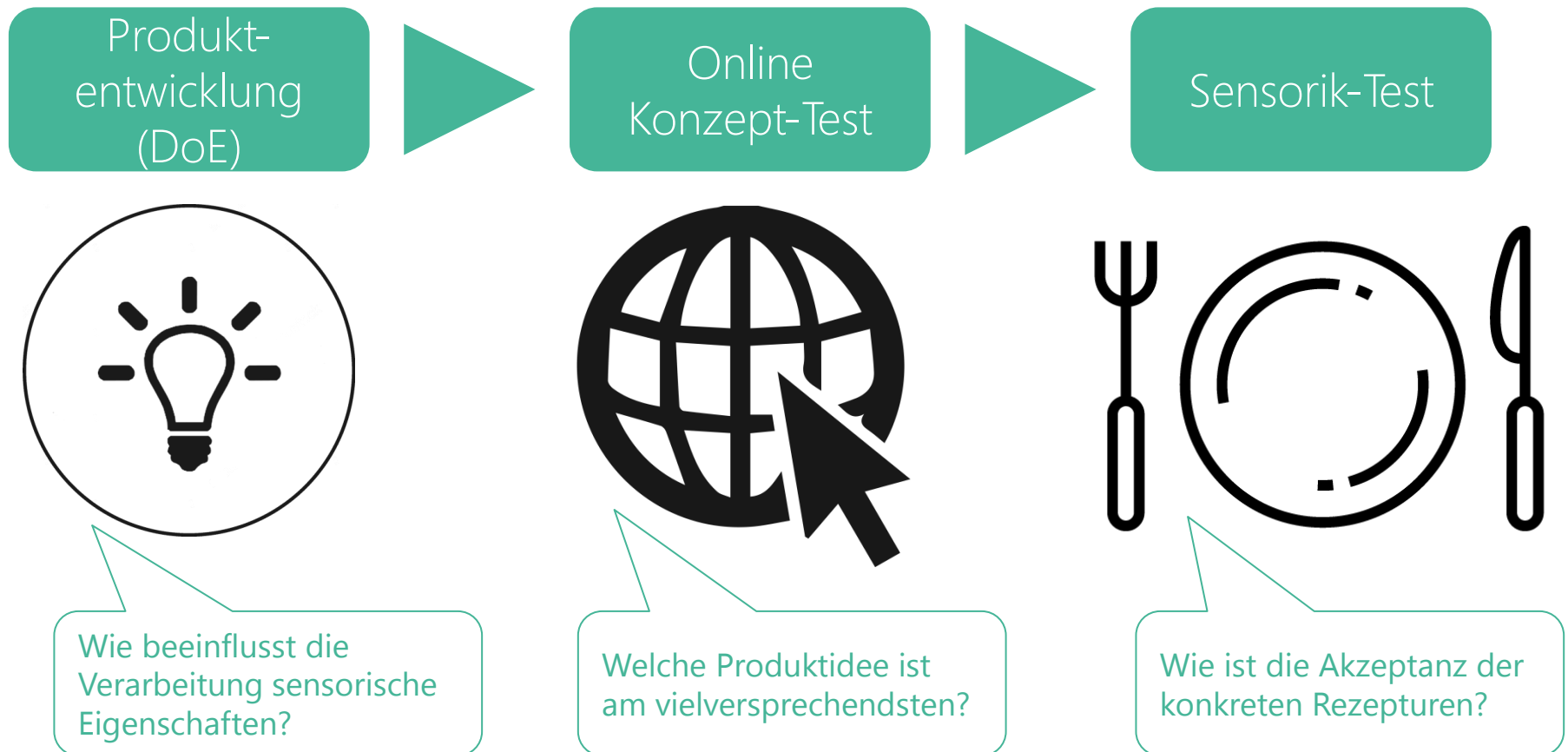
[4]



[2]

[1] <http://bio-food-tester.de/wp-content/uploads/2013/09/Spirulina.png>
 [2] <https://www.spirulina-algen.net/Anwendung-und-produkte/>
 [3] https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRtBpbDpclug6RUzHmuzMCHfXLvOwqDEHP_DyLYXHgyTzyskrAg
 [4] https://cdn.shopify.com/s/files/1/1082/8134/products/01_TheAlgaeFactory_2016_10_Spirulina_Chocolate-1881_SPIRULINA_DARK_2_grande.jpg?v=1483970383

Produktentwicklung mit Fokus auf Sensorik und Konsumentenakzeptanz





Systematische Untersuchung der Extrusionseignung von Spirulina



Source: Wild, Zunabovic, & Domig (2013)



Design of Experiment (DoE)

	Factor Levels		
Spirulina [%]	10	30	50
Soy [%]	90	70	50
Temperature [°C]	140	160	180
Screw Speed [r/min]	600	900	1200
Moisture [%]	57	67	77
Batch [day]	1	2	

Sensorische Charakterisierung der Extrudate



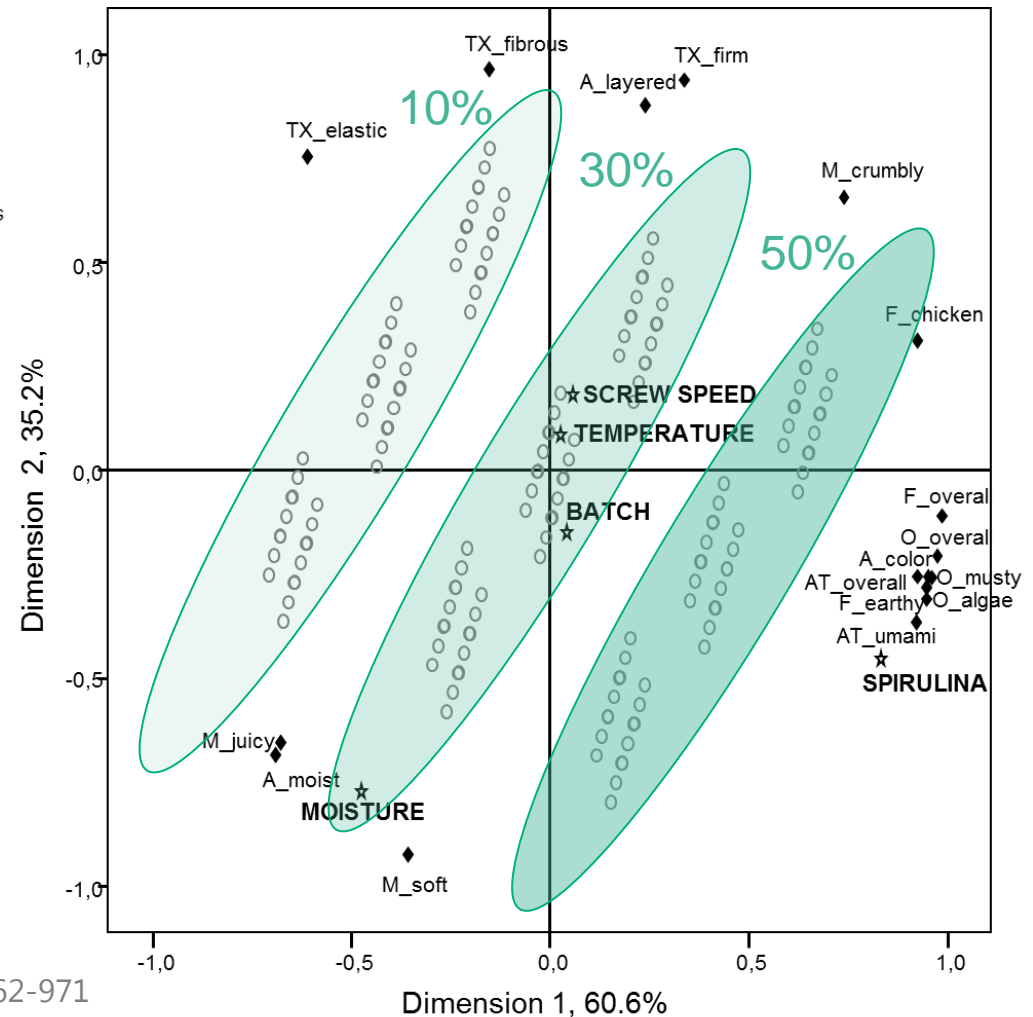
legend

- ◆ dependent variables
- samples
- ★ independent variables

Je mehr **Spirulina**, desto...

- ▶ ... dunklere Farbe ↑
- ▶ ... erdige Noten ↑
- ▶ ... Algengeschmack ↑
- ▶ ... umami ↑

- ▶ ... Elastizität ↓
- ▶ ... Faserigkeit ↓
- ▶ ... Festigkeit ↓



Sensorische Charakterisierung der Extrudate (ff)



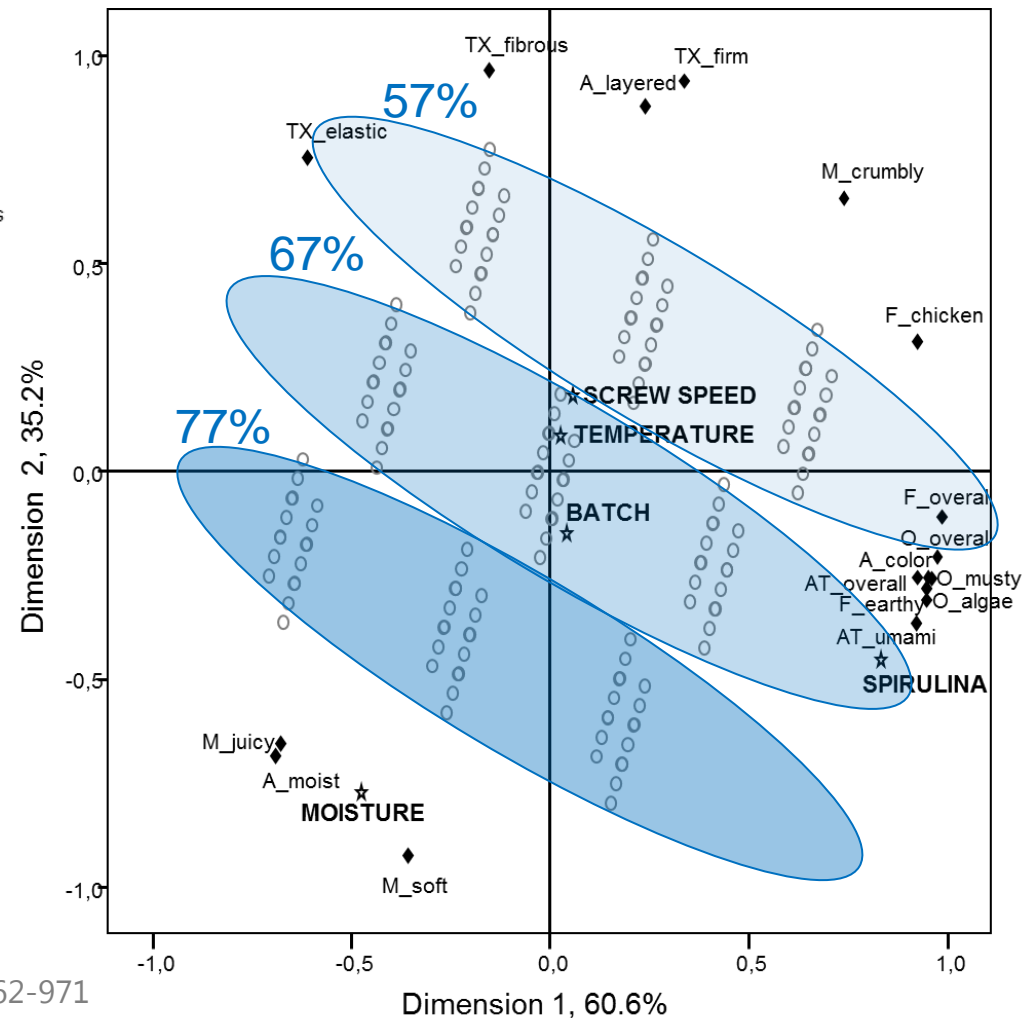
legend

- ◆ dependent variables
- samples
- ★ independent variables

Je mehr **Feuchtigkeit**,
desto...

- ▶ ... Saftigkeit ↑
- ▶ ... weiches Mundgefühl ↑
- ▶ ... Krümeligkeit ↓

d.h. weniger Feuchtigkeit
unterstützt die Texturierung
des Spirulina-Soja-Gemischs



Zwischenfazit: Spirulina eignet sich zur Extrusion

- ▶ Teilaustausch von Soja ist möglich.
- ▶ Spirulinaanteil und Feuchtigkeit haben den höchsten Einfluss auf das sensorische Profil der Extrudate.
- ▶ Texturierung wird begünstigt durch:
 - Niedrige Feuchtigkeit,
 - Hohe Schraubengeschwindigkeit,
 - Hohe Temperatur.

Experteninterviews zur Diskussion von Produktideen



K. Knufmann
(Fa. Pure Raw)



J. Amirfallah
(Köchin, Gaus/Apex)



T. Vilgis
(Physiker, Aromen-
experte)



S. Lege
(ZDF, „Die Tricks
der LM-industrie“)

- ▶ Nennenswerte Mengen verarbeiten
- ▶ Berührungsängste dezimieren
- ▶ Farbe schwierig
- ▶ Geschmack von Spirulina nicht verstecken

Konzepttest von 3 Produktideen... ... in Kombination mit 3 Benefits



"Vertrautheit"



"Gesundheit"

"flavor-pairing"



"Nachhaltigkeit"

"Snack"



"Innovation"

- ▶ Online-Studie mit n= 1035 Konsument*innen in DE, NL & F

Grahl et al. (2018). Journal of Food Quality, <https://doi.org/10.1155/2018/1919482>

Überzeugende Argumente? Gesundheit vs. Nachhaltigkeit vs. Innovation

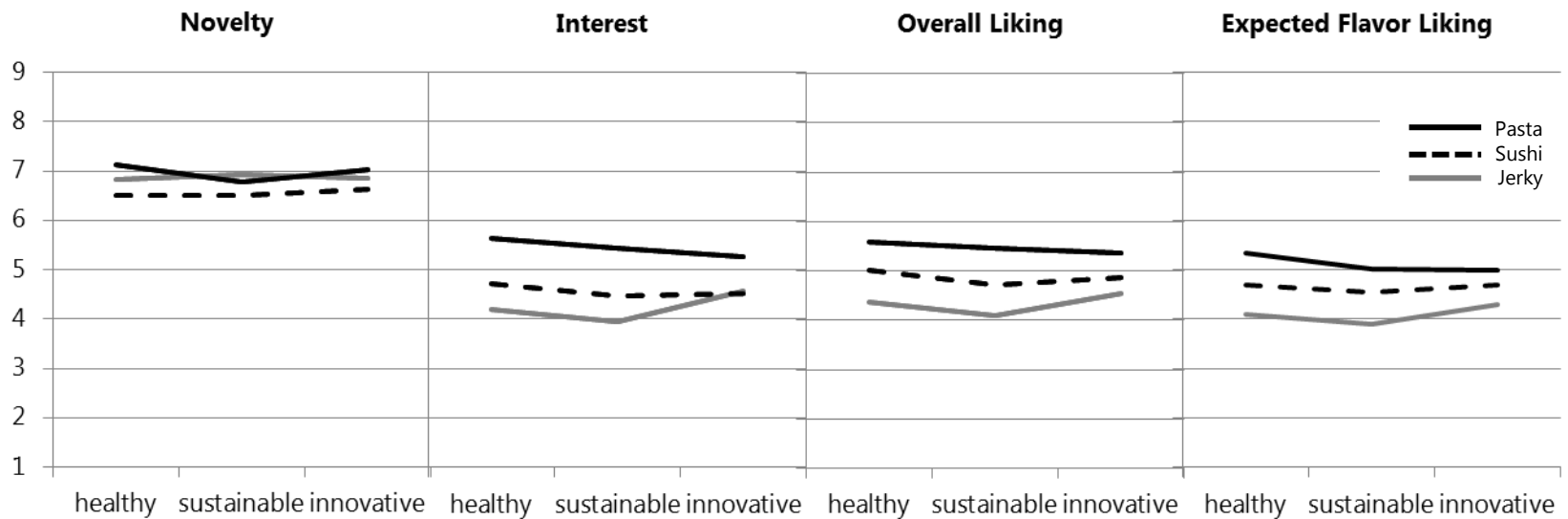
z.B.



Spirulina-Sushi: nachhaltige Alternative zu Sushi mit Fischfüllung

Spirulina ist eine nachhaltigere Eiweißquelle als Fisch, da Fischfarmen die Umwelt belasten und Überfischung der Meere zu sozialen Konflikten führt. Die Mikroalge kann in der Region auf geringer Fläche in Tanks an Land oder in Teichen gezüchtet werden was Transportwege spart und dem Sushi eine regionale Note gibt. Spirulina-Sushi ist hochwertiger Genuss mit gutem Gewissen.

Pasta? Pasta!



- ▶ Empfundene Neuartigkeit ist insgesamt hoch.
- ▶ Jerky am ehesten als innovativ vermarkten
- ▶ Fazit: Pasta ist am vielversprechendsten.

Bekanntheit moduliert die Akzeptanz



- ▶ Verwendungshäufigkeit: Pasta >> Sushi >> Jerky
- ▶ Spirulina-gefüllte Pasta für viele vorstellbar (=vertraute Produktkategorie)
- ▶ Jerky kaum bekannt, daher noch schwer(er) vorstellbar mit/aus Spirulina (=Marketingaufwand)

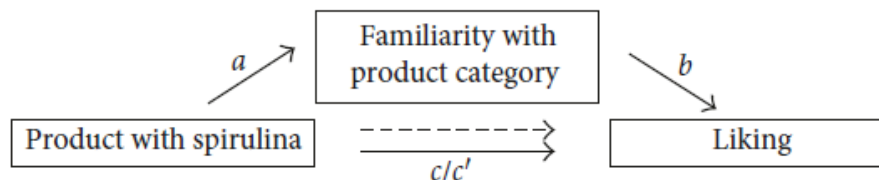
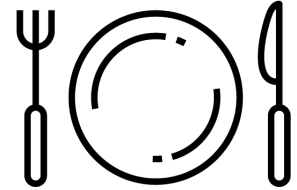


FIGURE 2: Model of a new product's acceptance mediated by the familiarity with the product category.

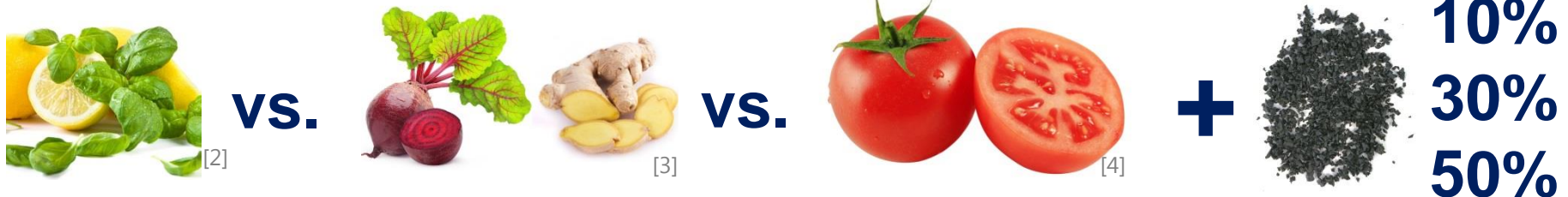


Sensorischer Konsumententest (CLT)



- ▶ Ziel: Rezeptursieger & Optimierungsbedarf ableiten
 - Welche Geschmacksrichtung passt am besten zur erdigen Spirulina?
 - Wieviel Spirulina ist akzeptabel?

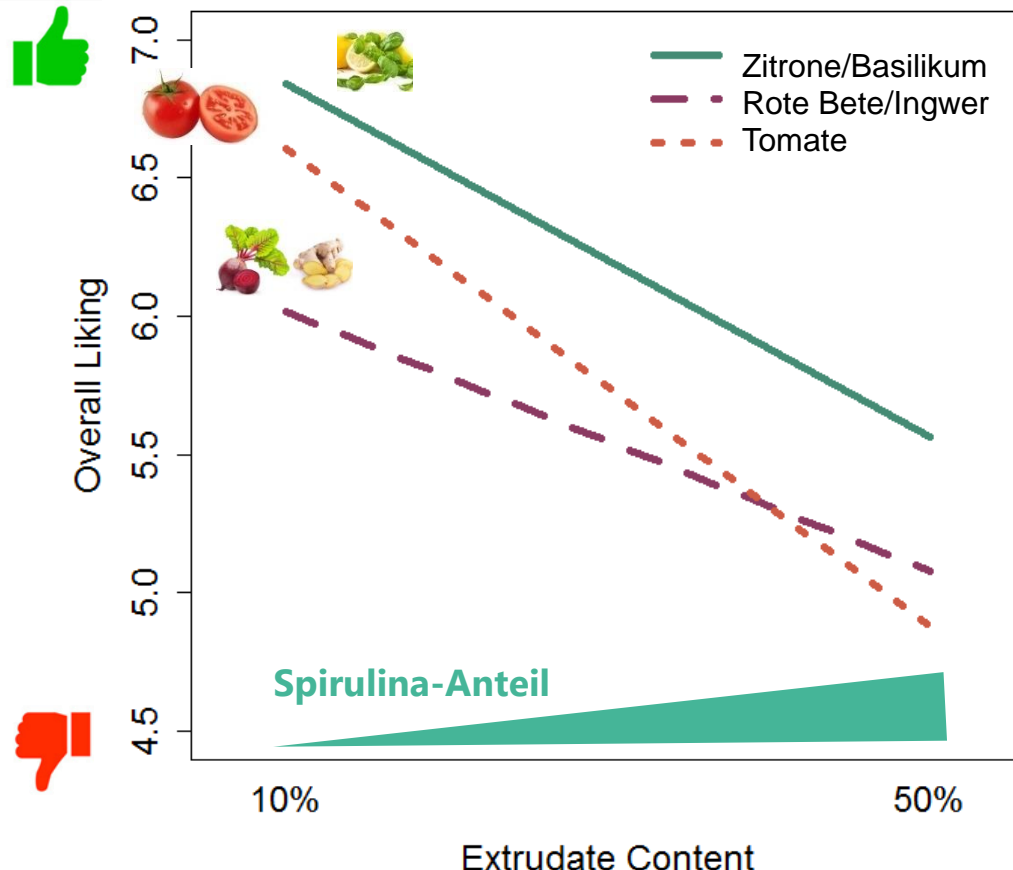
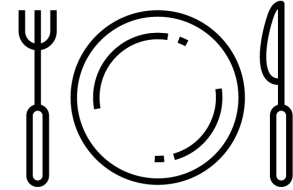
- ▶ Test von 9 Pastavarianten
(3 Geschmacksrichtungen x 3 Extrudatanteile)



- ▶ Stichproben in DE (n=139), NL (n=137) & F (n=144)



Beliebtheit im Konsumententest (Gesamturteil)

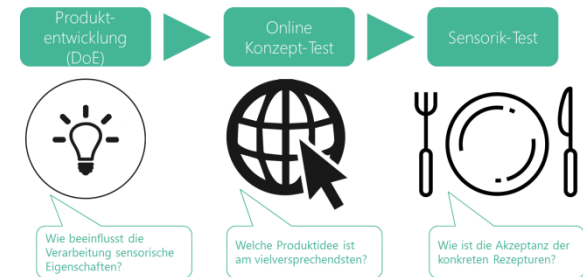


- ▶ Gesamturteil:
Zitrone > Tomate > Rote Bete
- ▶ Erwartung vs. Erleben
v.a. bei "Tomate"
- ▶ höhere Spirulinaanteile
erfordern Rezepturanpassung
v.a. bei "Tomate"

Grahl et al. (work in progress)

Schlussfolgerungen

- ▶ Bekanntheit der Kategorie erleichtert die Akzeptanz neuartiger Zutaten
 - Spirulina in bekannte Lebensmittel integrieren
- ▶ Frühe Konsumentenorientierung
 - Produktideen, Benefits, Rezeptur testen
- ▶ Passfähigkeit von Sensorik, Konzept und Kontext beachten
 - Nutzenstiftung von Spirulina herausstellen



VIELEN DANK!

Kontakt:

stephanie.grahl@agr.uni-goettingen.de

daniel.moerlein@uni-goettingen.de



Georg-August-Universität Göttingen
Department für Nutztierwissenschaften
Albrecht-Thaer-Weg 3
37075 Göttingen



Niedersächsisches Ministerium
für Wissenschaft und Kultur

Die Studie wurde finanziert im Rahmen der Initiative
Niedersächsisches Vorab.



Vielen Dank an unseren Projektpartner (DIL e.V.) für
die Produktion der Extrudate.

References

- [1] <https://www.divineorganics.com/wp-content/uploads/2013/10/spirulina-spiral.jpg> Retrieved October 29, 2018
- [2] <https://thehappyfoodie.co.uk/recipes/basil-flavoured-lemon-sorbet-sorbetto-di-limone-al-basilico> Retrieved October 29, 2018
- [3] <http://tiroz.org/pomidory-poleznye-svoystva> Retrieved October 29, 2018
- [4] <http://www.diyhealthremedy.com/wp-content/uploads/2015/12/Ingredients-You-Will-Need1.jpg> Retrieved October 29, 2018
- Christaki, E., Florou-Paneri, P., & Bonos, E. (2011). Microalgae: A novel ingredient in nutrition. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 62(8), 794–799. <http://doi.org/10.3109/09637486.2011.582460>
- Fedoroff, N. V. (2015). Food in a future of 10 billion. *Agriculture & Food Security*, 4(11), 1–10. <http://doi.org/10.1186/s40066-015-0031-7>
- Grahl, S., Palanisamy, M., Strack, M., Meier-Dinkel, L., Toepfl, S., & Mörlein, D. (2018a). Towards more sustainable meat alternatives: How technical parameters affect the sensory properties of extrusion products derived from soy and algae. *Journal of Cleaner Production*, 198, 962–971. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.041>
- Grahl, S., Strack, M., Weinrich, R., & Mörlein, D. (2018b). Consumer-oriented product development: the conceptualization of novel food products based on spirulina (*Arthrospira platensis*) and resulting consumer expectations. *Journal of Food Quality*, 2018, Article ID 1919482. <http://doi.org/10.1155/2018/1919482>
- Habib, M. A. B., Parvin, M., Huntington, T. C., & Hasan, M. R. (2008). A Review on Culture, Production and Use of Spirulina as Food for Humans and Fees for Domestic Animals and Fish. *FAO Fisheries and Aquaculture Circular*. No. 1034. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/014/i0424e/i0424e00.htm>
- Hartmann, C., & Siegrist, M. (2017). Consumer perception and behaviour regarding sustainable protein consumption: A systematic review. *Trends in Food Science & Technology*, 61, 11–25. <http://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.12.006>
- Hermansson, A.-M., & Lillford, P. (2014). Global Visions for the Role of Food Science and Technology to meet Societal and Technological Challenges. Retrieved October 25, 2016, from <http://globalvisions.iufost.org/>
- Mišurcová, L., Buňka, F., Vávra Ambrožová, J., Machů, L., Samek, D., & Kráčmar, S. (2014). Amino acid composition of algal products and its contribution to RDI. *Food Chemistry*, 151, 120–125. <http://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.11.040>
- Sajilata, M. G., Singhal, R. S., & Kamat, M. Y. (2008). Fractionation of lipids and purification of γ -linolenic acid (GLA) from *Spirulina platensis*. *Food Chemistry*, 109(3), 580–586. <http://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.01.005>
- van der Linden, E., & Foegeding, E. A. (2015). Food Science Needs for 2050. *Journal of Food Science*, 80(4), iii–iv. <http://doi.org/10.1111/1750-3841.12619>
- Wild, F., Zunabovic, M., & Domig, K. J. (2013). Pflanzenbasierte Eiweißalternativen zu Fleisch – Lebensmittel der Zukunft? Plant-derived meat protein alternatives – Food of the future? *Ernährung/Nutrition*, 37, 458–465.

If not stated otherwise, pictures used in this presentation are proprietary.