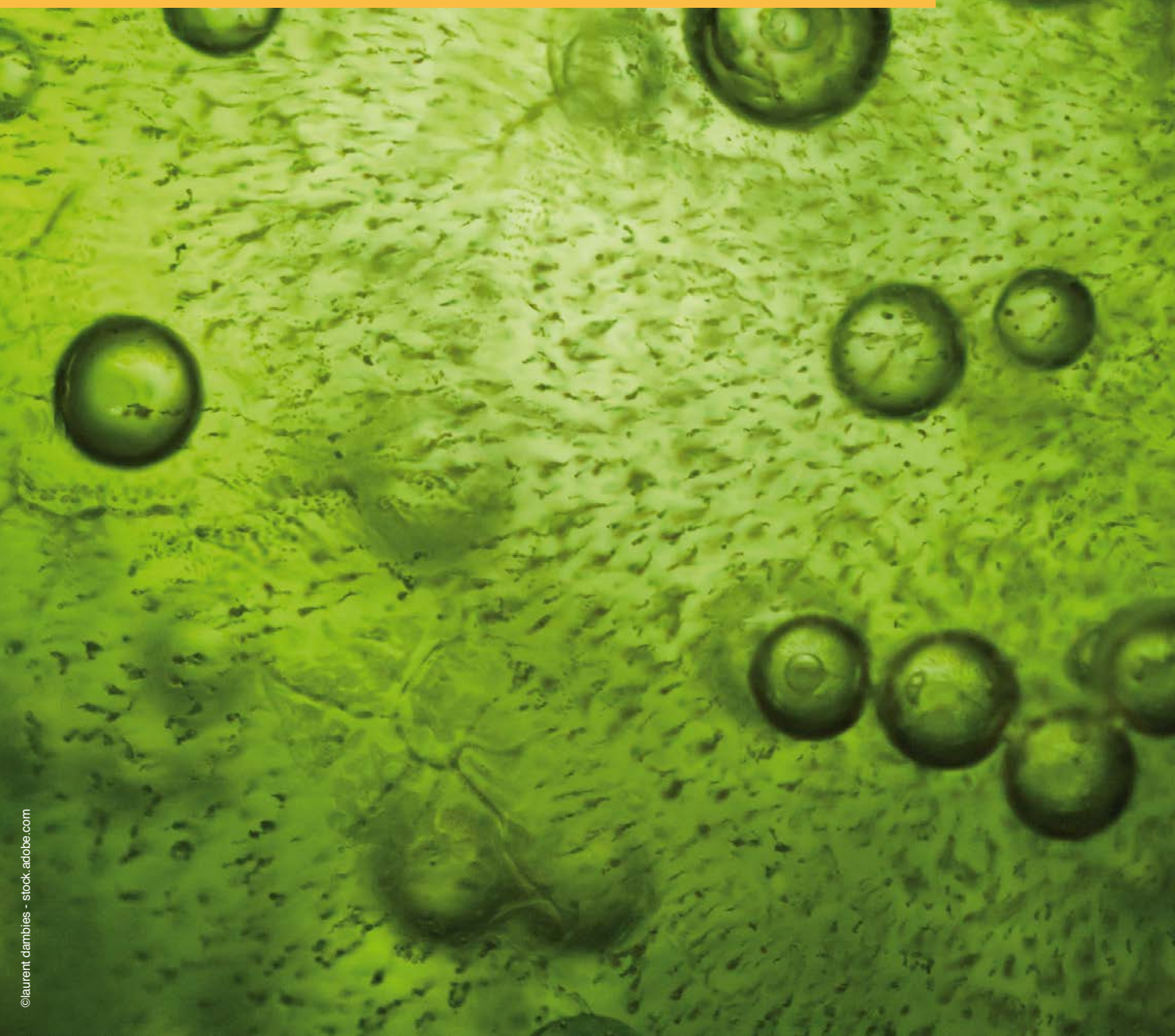


DLG-Expertenwissen 3/2021

Spirulina als Lebensmittel

Konsumentenorientierte Produktentwicklung zur Förderung nachhaltiger Ernährung



©laurent dambies - stock.adobe.com

Spirulina in der Humanernährung

Eine bedarfsdeckende Ernährung mit proteinreichen Lebensmitteln ist eine globale Herausforderung, die durch eine stetig wachsende Weltbevölkerung größer wird. Die Verteilung von Lebensmitteln ist schon jetzt nicht ausreichend und etwa 11% der Menschen leiden unter Mangelernährung (FAO, 2017). Weiterhin war im Jahr 2017 die Tierhaltung bereits zusammen mit der Ausbringung der anfallenden Wirtschaftsdünger für ca. 35 % der Treibhausgas-Emissionen der deutschen Landwirtschaft verantwortlich (Bundesamt für Umwelt, 2019). Der Bedarf an alternativen Proteinquellen, die einfach, schnell und in großen Mengen herzustellen sind, ohne jedoch eine größere Belastung für die Ökosysteme und das Klima der Welt zu bewirken, ist deshalb groß.

Algen können eine Quelle für eine Vielzahl von essenziellen Nährstoffen sein, die die menschliche Gesundheit fördern – allen voran die Mikroalge Spirulina (*A. platensis*). Im globalen Süden wird sie bereits erfolgreich eingesetzt, um Mangelernährung zu bekämpfen (Siva Kiran et al., 2016). Für den westeuropäischen Lebensmittelmarkt ist Spirulina vor allem als Alternative zu etablierten tierischen Eiweißquellen interessant, aber bisher wenig erforscht. Die Mikroalge ist reich an Eiweiß (ca. 60 %), ungesättigten Fettsäuren und enthält weitere für die Ernährung wertvolle Stoffe, wie Gamma-Linolensäure und Beta-Carotinoide (Harun Diraman et al., 2010). Gezüchtet wird Spirulina überwiegend in Tanks oder großen Becken, was sie unabhängig von lokalen Bodenverhältnissen und sehr produktiv macht. In Europa entstanden in den letzten Jahren einige neue Farmen, jedoch wird der Großteil derzeit noch in Asien angebaut (Akal Food, 2020; SPIRULIX, 2020; Vigani et al., 2015).

In einer Reihe von Studien der Universität Göttingen wurde untersucht, inwiefern Spirulina sich für die Herstellung von Lebensmitteln eignet. Die erste Studie untersuchte mit Hilfe deskriptiver sensorischer Analyse zunächst die Handhabbarkeit von Spirulina in der Nassextrusion (siehe Grahl, Palanisamy et al., 2018). Dabei handelt es sich um ein etabliertes Verfahren, um bspw. aus Sojaprotein faserige und bissfeste Produkte herzustellen, die in ihrer Textur Fleisch ähneln (z. B. Soja-Schnitzel, -Steaks oder -Nuggets). Da Spirulina in diesem Verfahren bisher kaum erforscht ist, wurde mittels deskriptiver Analyse durch ein geschultes Sensorikpanel und mittels instrumenteller Texturanalyse untersucht, inwieweit die Herstellung einen Einfluss auf die sensorischen Eigenschaften des Texturats hat und ob Spirulina hinsichtlich des Einsatzes in Fleischersatz eine Alternative bietet. Schließlich wurden Möglichkeiten zur Steuerung der gewünschten Textur zukünftiger Spirulina-basierter Lebensmittel abgeleitet. Es zeigte sich, dass die Spirulina-Soja-Mischung prinzipiell für die Extrusion geeignet ist und auch eine faserige, fleischähnliche Textur erreicht werden kann. Die entstehenden Produkte zeigten mit höherem Spirulina-Anteil einen deutlicheren Algengeschmack, was für die weitere Produktentwicklung berücksichtigt werden sollte (Grahl, Palanisamy et al., 2018).

In einer zweiten Studie wurden verschiedene Produktkonzepte mittels konsumentenorientierter Produktentwicklung erstellt (siehe Grahl, Strack et al., 2018). Im Allgemeinen wird hierbei durch ständige Rückkopplungs- und Kontrollprozesse mit Konsument*innen, Beta-Tester*innen und Experteninterviews versucht, die Erfolgswahrscheinlichkeit eines neuen Produktes am Markt und damit die Akzeptanz der Konsument*innen zu erhöhen. Im Vorfeld wurden im Rahmen von Interviews mit Lebensmittelexperten zunächst verschiedene Produktideen rund um die Algenextrudate diskutiert. Schließlich wurde



Abb. 1: Bilder der Produktideen, wie sie den Befragten online gezeigt wurden (v.l.n.r.: Pasta, Sushi, Jerky).

noch vor der tatsächlichen Herstellung der Produkte eine Online-Befragung durchgeführt, um herauszufinden, welche Produkte laut Verbrauchermeinung am vielversprechendsten sind. Gefüllte Pasta als Grundnahrungsmittel, Spirulina-Sushi nach dem Prinzip des „Flavor Pairing“ und eine vegane Alternative zu Dörrfleisch („Jerky“) wurden Konsument*innen auf Fotos präsentiert. Hierbei wurde untersucht, mit welcher Kombination aus Produkt und Marketingstrategie die höchste Akzeptanz hervorgerufen werden kann. Dieser Schritt ermöglichte eine frühzeitige Evaluierung der Ideen durch die Endverbraucher*innen noch bevor Ressourcen in die eigentliche Produktentwicklung geflossen sind (Costa & Jongen, 2006).

Die Konsument*innen bevorzugten Spirulina-gefüllte Pasta gegenüber den beiden anderen Kategorien, was darin begründet liegt, dass Pasta im Allgemeinen sehr vertraut ist (Grahl, Strack et al., 2018). Im Umkehrschluss wären alle drei Produkte mit Spirulina denkbar, sofern sie bei den Konsument*innen gleichermaßen bekannt sind. Bezüglich der Marketingchancen basierend auf den Benefits Nachhaltigkeit, Gesundheit und Innovation konnte gezeigt werden, dass vor allem gesunde Produkte auf hohe Akzeptanz stoßen (Grahl, Strack et al., 2018).

Die Mikroalge Spirulina hat also das Potenzial, im Sinne von Produktherstellung sowie Verbrauchererwartungen in verschiedenen Formen als Lebensmittel angeboten zu werden, um eine nachhaltige, fleischärmere Ernährung zu fördern und den Verzehr von proteinreichen Algen zu steigern.

Erhebung der Preisbereitschaft für Spirulina-Produkte

Produkte, die auf alternativen Proteinquellen wie Spirulina basieren, können nur dann flächendeckend implementiert werden, wenn diese sowohl von den Konsument*innen akzeptiert und gekauft werden als auch ökonomische Anreize für die Lebensmittelproduzenten bieten. Genauso müssen Konsumentengruppen identifiziert werden, die am vielversprechendsten (höchste Preisbereitschaft) für eine erfolgreiche Markteinführung der Spirulina-Produkte wären.

In einer dritten Studie wurden deshalb Proband*innen unmittelbar gefragt, wie hoch jeweils die Zahlungsbereitschaft (in €) für gefüllte Pasta, Sushi oder Jerky mit Spirulina wäre. Dabei wurde auf ein Verfahren der doppelten Abfrage zurückgegriffen. Nach der ersten ‚uninformierten‘ Abfrage wurden die Konsument*innen über den Preis eines vergleichbaren Produktes ohne Spirulina (also handelsübliche Spinat-gefüllte Pasta, Maki-Sushi mit Lachsfüllung und konventionelles Beefjerky aus Rindfleisch) informiert und danach erneut zu ihrer Preisbereitschaft für die jeweiligen Spirulina-Produkte befragt. Damit sollten zwei Ziele erreicht werden: Zum einen hat die offene Abfrage der Preisbereitschaft oft das Problem, dass die Konsument*innen nicht in der Lage sind, das Preisniveau einzuschätzen, in welchem sich das Produkt befindet (Tress, 2015). Hier bietet die Information über das Vergleichsprodukt eine Hilfestellung für Proband*innen und führt zu mehr Reflektion. Zum anderen lässt sich durch die Veränderung der Preisbereitschaft in der zweiten Abfrage ein Rückschluss auf die Kreuzpreiselastizität der Spirulina-Produkte ziehen, um so einen Mehrwert der Spirulina-Produkte im direkten Vergleich zu den etablierten Produktvarianten zu quantifizieren (Lusk & Hudson, 2004).

Die Befragung wurde online mit 176 Proband*innen in Deutschland durchgeführt. Die Proband*innen wiesen einen überdurchschnittlich hohen Bildungsgrad, ein überdurchschnittlich hohes Einkommen auf und das durchschnittliche Alter lag nur knapp unter dem Bundesdurchschnitt (Statistisches Bundesamt, 2020). Die Stichprobe verteilte sich größtenteils über Gebiete Norddeutschlands (Niedersachsen, Hamburg, Bremen, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern; n = 95) und Süddeutschlands (Bayern und Baden-Württemberg; n = 72). Aufgrund dieser Besonderheit wurde die Preisbereitschaft der Stichprobe noch einmal separat aufgeteilt nach „Norddeutschland“ und „Süddeutschland“ untersucht.

Produktperformance

Für alle drei Produkte fiel die erste Preisabfrage deutlich höher aus als die zweite, nachdem die Information über den Preis der Vergleichsprodukte gegeben wurde (Abb. 2). Am bedeutsamsten ist die hohe durchschnittliche Preisbereitschaft für Spirulina-Pasta, die ca. 40 % höher als der Preis des Vergleichsproduktes ausfällt. Für die beiden anderen Produkte Sushi und Jerky liegt die Preisbereitschaft allerdings deutlich unter dem Preis des Vergleichsprodukts. Absolut ist die

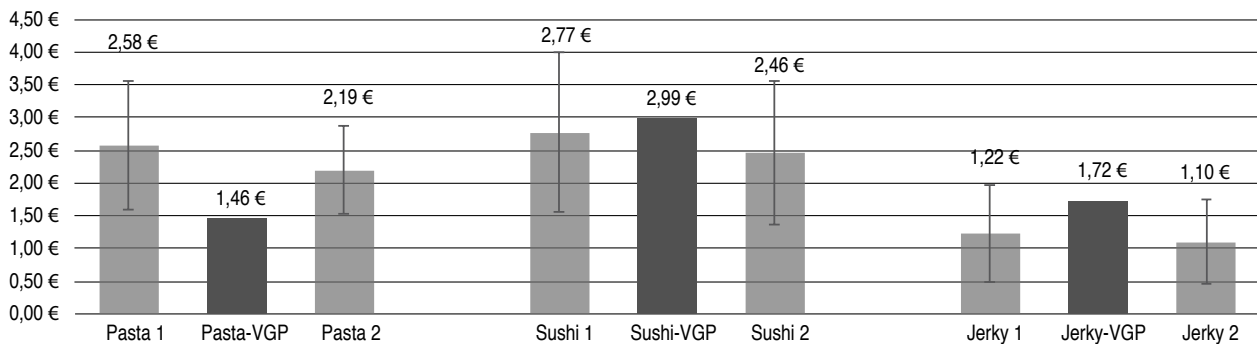


Abb. 2: Durchschnittliche Preisbereitschaft; n=176; „1“ zeigt die erste Abfrage; „2“ zeigt die zweite Abfrage nach Information zum Preis des Vergleichsprodukts (VGP)

Preisbereitschaft für Sushi am höchsten, gefolgt von Pasta und schließlich Jerky. Hieraus lässt sich erkennen, dass die Proband*innen durch ihre Einschätzung zwar keine genauen Preise quantifizieren können, jedoch sehr wohl in der Lage sind, auch ohne einen Preisvergleich Produkte einer Preiskategorie zuzuordnen und diese voneinander zu unterscheiden.

Insgesamt wird deutlich, dass Spirulina akzeptiert wird, jedoch bei den meisten Produkten eine „negative Zahlungsbereitschaft“ aufweist. Das bedeutet, dass nur Spirulina-Pasta als wettbewerbsfähiges Konzept im großen Stil geeignet wäre. Spirulina-Pasta könnte folglich neben dem Vergleichsprodukt platziert werden und würde trotz des höheren Preises von der interessierten Käuferschaft in Erwägung gezogen werden. Das Spirulina-Sushi und -Jerky hingegen bedürften einer besonderen Kommunikationsanstrengung, um den Mehrwert bzw. die Gleichwertigkeit an die Konsument*innen zu vermitteln.

Allerdings lohnt es sich, die Verteilung der Preisbereitschaft der Konsument*innen für die spezifischen Produkte zu betrachten, da so eventuelle Nischenmärkte mit einer Gruppe aus überdurchschnittlich zahlungsbereiten Konsument*innen identifiziert werden können (Lusk & Hudson, 2004). Wenn diese existieren, ist es möglich, das Produkt mittels zielgerichteten Marketings für die „zahlungsbereitere“ Gruppe gewinnbringend zu vermarkten, auch wenn die allgemeine durchschnittliche Preisbereitschaft unter der des Vergleichsproduktes liegt. Hier sticht insbesondere das Spirulina-Sushi hervor, welches zwar von 31 % der Proband*innen nicht gekauft werden würde (entspricht einer Angabe von 0,00 €), dafür jedoch von den Käufer*innen (Preisbereitschaft > 0,00 €) mit einer im Schnitt ca. 28 % höheren Preisbereitschaft als der Preis des Vergleichsproduktes bewertet wird.

Neben der Preisbereitschaft wurden die Proband*innen auch gefragt, wie sehr sie glauben, dass ihnen das jeweilige Konzeptprodukt schmecken würde. Dies wurde auf einer Skala von „Sehr schlecht“ (1) bis „Sehr gut“ (5) abgefragt. Sofern die Geschmackserwartung hoch war, zeigte sich innerhalb der Produktkategorien eine signifikante positive Korrelation mit der Preisbereitschaft. Interessant ist hier, dass der erwartete Produktgeschmack für Pasta ebenfalls signifikant mit der Preisbereitschaft für Sushi korrelierte und im umgekehrten Fall der erwartete Produktgeschmack für das Sushi mit der ersten Preisabfrage zur Pasta signifikant korrelierte, jedoch das erwartete Gesamtgefallen für das Spirulina-Jerky keinerlei Korrelation mit den anderen beiden Preisbereitschaften hatte. Dies zeigt, dass die Konsument*innen Spirulina-Jerky aus anderen Gründen mögen als die beiden anderen Spirulina-Produktkonzepte. Somit gibt es nur eine geringe Überschneidung zwischen den beiden Konsumentengruppen, die sich entweder für Sushi und Pasta oder Jerky interessieren. Solche Hinweise sind wichtig in der Vermarktung von Fleischalternativen, da nicht alle Produkte den gleichen Bedürfnissen und Motiven der Konsument*innen dienen. Daher ist zu erwarten, dass die Produkte sich nicht kannibalisieren.

Segmentspezifische Positionierung

Die relevantesten Einflussfaktoren, von denen sich eine Preisbereitschaft der Konsument*innen ableiten lässt, sind das Alter, die Herkunft und der Ernährungsstil. Das Bildungsniveau lässt ebenfalls in einem gewissen Rahmen Rückschlüsse zu. Überraschenderweise existiert kein Zusammenhang zwischen den Vorkenntnissen zu Spirulina und der Preisbereitschaft.

Also ist vorherige Erfahrung mit Spirulina kein Kriterium für Konsumentenakzeptanz der innovativen Produkte, was eine Entlastung des Marketings bedeuten kann.

	Alter	Fleischkonsum	Einkommen	Bildungsniveau ²		Vorkenntnisse zu Spirulina
				Hochschulreife	Mittlere Reife	
Pasta	-	(-)	0	0	0	0
Sushi	-	--	0	+	-	0
Jerky	--	(+)	0	0	0	0

(-) schwach negativ korreliert; - negativ korreliert; -- stark negativ korreliert; (+) schwach positiv korreliert; + positiv korreliert; 0 keine Korrelation; ² Auf Grund der Gruppengröße keine Aussagen zu anderen Gruppen möglich

Table 1: Korrelationen der Konsumenteneigenschaften mit der Preisbereitschaft

Ältere Konsument*innen sind generell weniger bereit, Geld für Spirulina-Lebensmittel auszugeben. Der Einfluss des Ernährungsstils lässt sich damit erklären, dass die Konsument*innen möglicherweise die Pasta und Sushi-Produkte nicht als Fleischersatzprodukt, sondern allenfalls als Fleischalternative sehen. Dies müsste beim Produktmarketing entsprechend berücksichtigt werden und lediglich das Jerky sollte als Fleischersatzprodukt beworben werden. Der Bildungsgrad der Proband*innen beeinflusst die Preisbereitschaft für Spirulina-Sushi. Für beide Abfragen gaben die Proband*innen mit Hochschulreife eine höhere Preisbereitschaft an.

Es gab interessanterweise regionale Unterschiede innerhalb der Stichprobe für die Preisbereitschaft für Spirulina-Pasta. Hier zeigten die Proband*innen aus Süddeutschland eine signifikant höhere Preisbereitschaft in beiden Abfragen. Dieser Unterschied konnte mit keiner anderen Variable (z. B. Ausbildungsniveau, Einkommen) innerhalb der Stichprobe erklärt werden. Es wäre plausibel, dass Lebensmittel in Süddeutschland einfach mehr geschätzt werden als in Norddeutschland. Es wäre von daher empfehlenswert, die Spirulina-Produkte zuerst in Süddeutschland zu vermarkten, um höhere Preise zu erzielen.

Empfehlungen für die Zukunft der Produkte

Spirulina-Pasta ist das vertrauteste Produkt und spricht insgesamt die breiteste Kundschaft an. Sie erzielt nicht nur eine höhere durchschnittliche Preisbereitschaft, sondern relativ zum Vergleichsprodukt auch die höchste Preisbereitschaft. Am wachsenden Markt für vegane und vegetarische Lebensmittelalternativen scheint ein Bedarf an Grundnahrungsmitteln zu bestehen und die Spirulina-Pasta bietet hier einen konkreten Mehrwert für Konsument*innen.

Das Spirulina-Sushi wurde von Konsument*innen, denen Sushi als Produktkategorie zusagt, mit einer hohen Preisbereitschaft bewertet und spricht als vegetarische Alternative in dieser Nische gezielt Konsument*innen an, die regelmäßig Sushi essen. Das Spirulina-Jerky hingegen hat nicht nur absolut, sondern auch relativ zu dem Vergleichsprodukt die geringste Preisbereitschaft erzielt. Dies könnte auch darauf zurückzuführen sein, dass Jerky in Deutschland noch eher unbekannt ist und weniger Tradition hat als bspw. in Nordamerika. Somit sind die Erkenntnisse über die vorgestellten Produktkategorien nicht generalisierbar, sondern stark von der Ernährungskultur der Untersuchungsregion beeinflusst. Dies muss bei der Produktentwicklung für bestimmte Zielmärkte berücksichtigt werden.

Der Preis des Vergleichsproduktes lässt sich als größter Effekt auf die Preisbereitschaft herausstellen. Dieser tritt jedoch in beide Richtungen auf, sodass mit entsprechender Produktplatzierung der alternativen Spirulina-Produkte neben herkömmlichen Produkten ein höherer Verkaufspreis erreicht werden könnte. Die konkrete Handlungsempfehlung lautet hier, die Produkte in Super- und Biomärkten in Regalplätzen neben Premiummarken anzubieten. Die Spirulina-Pasta könnte mit einer integrierten Platzierung in der Kühltheke die günstigen Produkte übertreffen. Für das Spirulina-Sushi sollte eine Kundengruppe angesprochen werden, die Sushi gegenüber besonders aufgeschlossen ist. Außerdem muss die Konkurrenz zu preisgünstigeren Produkten vermieden werden. Spirulina-Jerky wird als Fleischersatzprodukt wahrgenommen, ist aber handelsüblichem Beefjerky gegenüber nicht konkurrenzfähig. Es ist daher momentan kein potenziell erfolgreiches Spirulina-Produkt. Die Hauptzielgruppe des Spirulina-Produktmarketings sollte aus jungen und möglichst

gut ausgebildeten Konsument*innen bestehen. Die Regionen mit der höchsten Wahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen Marktstart der Produkte wären also beispielsweise Universitätsstädte oder Großstädte mit einem hohen Bildungsniveau im geografischen Süden Deutschlands.

Autoren:

Richard Wiesen, Brianne A. Altmann, Antje Risius, Georg-August-Universität Göttingen, Deutschland

Stephanie Grahl, Institut für Sensorikforschung und Innovationsberatung (isi GmbH), Rosdorf, Deutschland

Literaturverzeichnis

- Akal Food. (26. September 2020). Über uns - Akal Food die artgerechte Spirulina aus Deutschland. <https://akalfood.de/info/uber-uns.html>
- Bundesamt für Umwelt. (2019). Beitrag der Landwirtschaft zu den Treibhausgas-Emissionen. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/beitrag-der-landwirtschaft-zu-den-treibhausgas#emissionen-aus-der-landwirtschaft-im-jahr-2017>
- Costa, A. & Jongen, W. (2006). New insights into consumer-led food product development. Trends in Food Science & Technology, 17(8), 457–465. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2006.02.003>
- FAO. (2017). Building resilience for peace and food security. The state of food insecurity in the world: Bd. 2017. FAO.
- Grahl, S., Palanisamy, M., Strack, M., Meier-Dinkel, L., Toepfl, S. & Mörlein, D. (2018). 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. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.041>
- Grahl, S., Strack, M., Weinrich, R. & Mörlein, D. (2018). Consumer-Oriented Product Development: The Conceptualization of Novel Food Products Based on Spirulina (*Arthrospira platensis*) and Resulting Consumer Expectations. Journal of Food Quality, 2018, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2018/1919482>
- Diraman, H., Koru, E. & Dibeklioglu, H. (2010). Fatty Acids in Spirulina, 2010.
- Lusk, J. L. & Hudson, D. (2004). Willingness-to-Pay Estimates and Their Relevance to Agribusiness Decision Making. Review of Agricultural Economics, 26(2), 152–169. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9353.2004.00168.x>
- Siva Kiran, R. R., Madhu, G. M. & Satyanarayana, S. V. (2016). Spirulina in combating Protein Energy Malnutrition (PEM) and Protein Energy Wasting (PEW) - A review. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3149.0325>
- SPIRULIX. (26. September 2020). SPIRULIX: Spirulina-Superfood aus Österreich. <https://www.spirulix.at/>
- Statistisches Bundesamt. (14. Juli 2020). Haushalte und Haushaltsmitglieder für Deutschland, das frühere Bundesgebiet und die Neuen Länder einschließlich Berlin. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Haushalte-Familien/Tabellen/1-1-privathaushalte-haushaltsmitglieder.html>
- Tress, A. (2015). Ein Vergleich der Ansätze zur Messung der individuellen Preisbereitschaft [E-Book]. Diplomica Verlag GmbH.
- Vignani, M., Parisi, C., Rodriguez-Cerezo, E., Barbosa, M. J., Sijtsma, L., Ploeg, M. & Enzing, C. (2015). Food and feed products from micro-algae: Market opportunities and challenges for the EU. Trends in Food Science & Technology, 42(1), 81–92. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2014.12.004>

© 2021

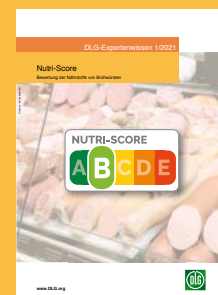
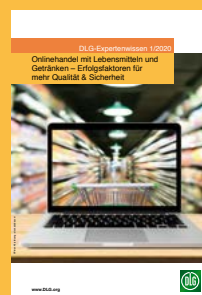
Alle Informationen und Hinweise ohne jede Gewähr und Haftung. Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen oder Bilder – auch für den Zweck der Unterrichtsgestaltung – nur nach vorheriger Genehmigung durch DLG e.V., Marketing, Eschborner Landstraße 122, 60489 Frankfurt am Main.

DLG-Expertenwissen: Kompakte Informationen zu aktuellen Themen der Lebensmittelbranche

Expertenwissen, Trends und Strategien aus erster Hand. In zahlreichen Publikationen informiert die DLG regelmäßig über aktuelle Themen und Entwicklungen in den Bereichen Lebensmitteltechnologie, Qualitätsmanagement, Sensorik und Lebensmittelqualität.

In der Reihe „DLG-Expertenwissen“ greifen Experten aktuelle Fragestellungen auf und geben kompakte Informationen und Hilfestellungen. Die einzelnen Ausgaben der DLG-Expertenwissen stehen als Download zur Verfügung unter: www.DLG.org/Publikationen.html.

Weitere Informationen zu den DLG-Expertenwissen: DLG e.V., Marketing, Guido Oppenhäuser, G.Oppenhaeuser@DLG.org



DLG e.V.

Fachzentrum Lebensmittel

Eschborner Landstraße 122 · 60489 Frankfurt am Main

Tel. +49 69 24788-311 · Fax +49 69 24788-8311

FachzentrumLM@DLG.org · www.DLG.org