

**Herzlich willkommen!**

## **Zukunftsbaustein pflanzliche Proteine**

**Wie aus alternativen Proteinquellen hochwertige,  
pflanzliche Proteinprodukte gewonnen werden  
unter Berücksichtigung von Food-Safety-Aspekten**

**Dr. Klaus-Jürgen Holstein und Stephanie Neininger**

**19.02.2021**

## Wichtige Hinweise

# Ablauf unseres heutigen Roundtables



**Der Vortrag wird aufgezeichnet.  
Ein Handout erhalten Sie auf Wunsch per E-Mail.**



**Bitte stellen Sie Ihr Mikrofon stumm und Ihre Kamera aus.**



**Über den Chat können Sie uns Ihre Fragen schicken.  
(ggf. Foliennummer angeben)**



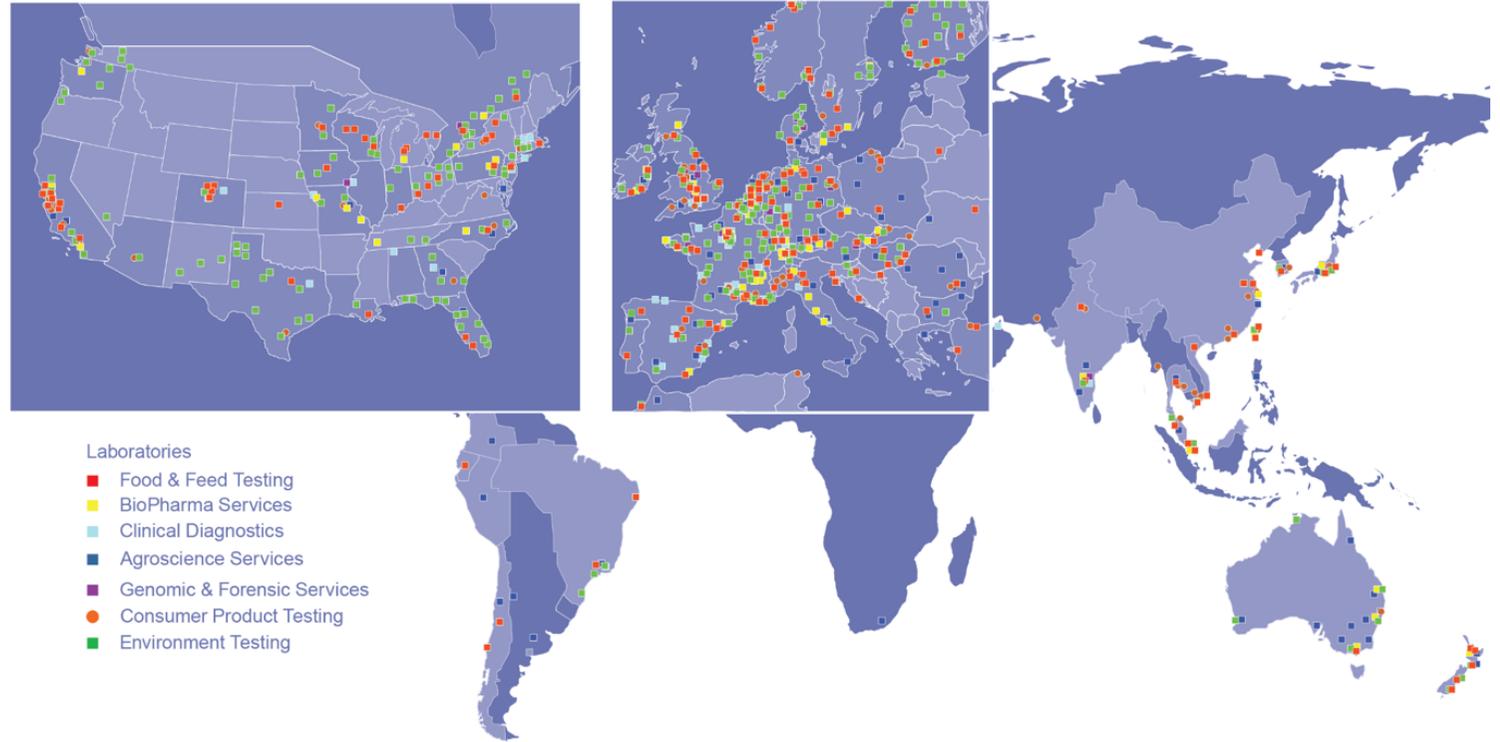
**Vortragsdauer: XX Minuten**



**Einladung zu einer kurzen Zufriedenheitsumfrage am  
Ende des Vortrags**

# Weltweites Labornetzwerk

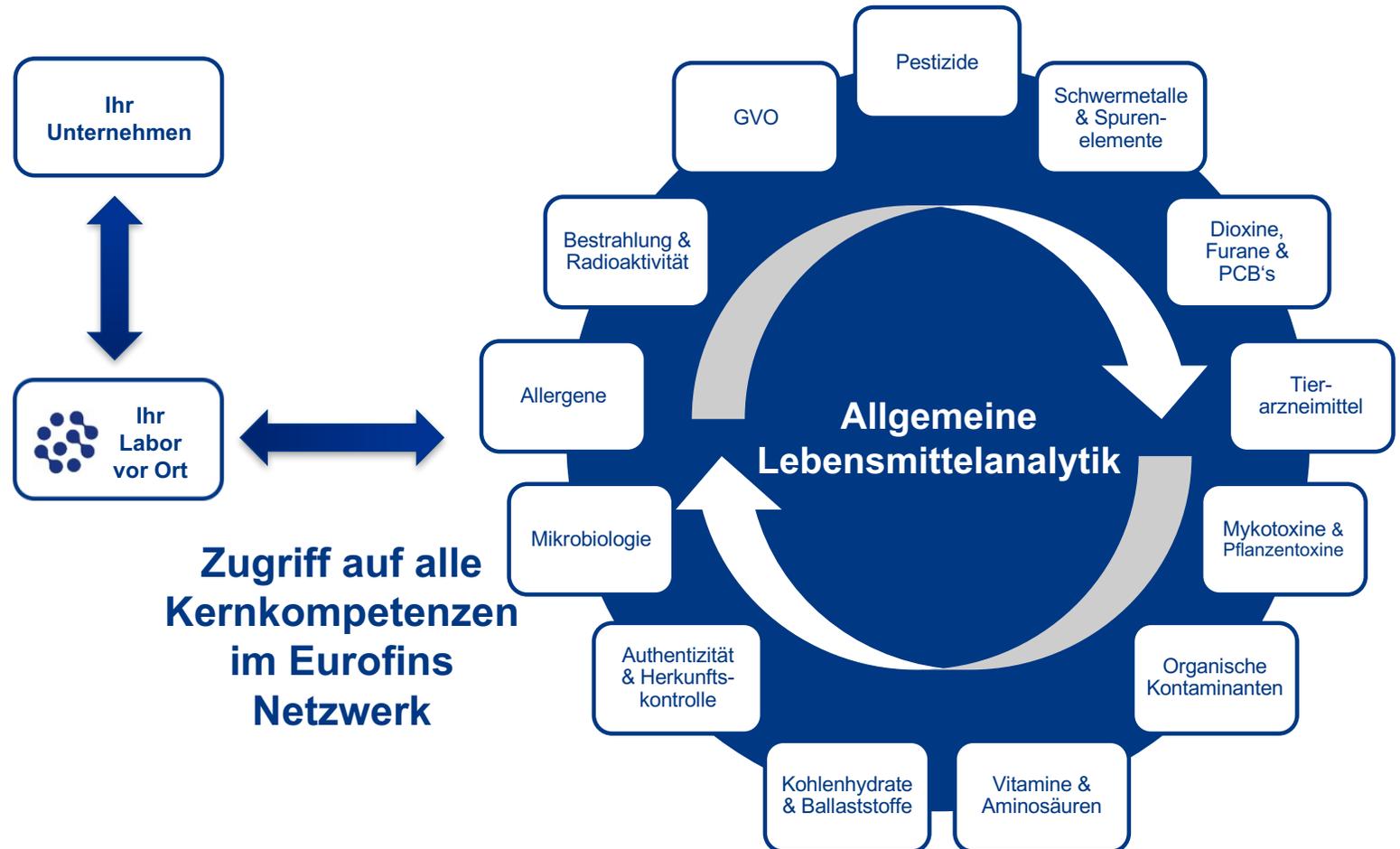
## Eurofins Laboratorien weltweit



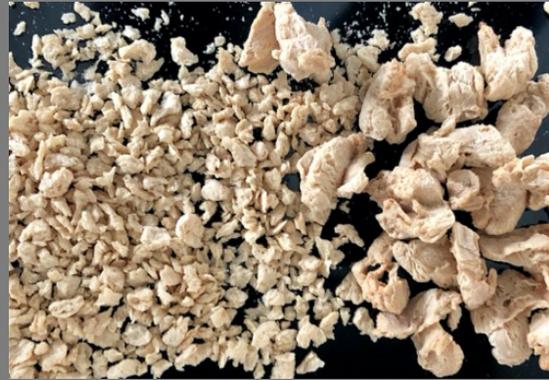
# Alles aus einer Hand: Routine- und Spezialanalytik



## Umfassendes Portfolio



ZUKUNFTS-  
BAUSTEINE



PFLANZLICHER BIO-ERNÄHRUNG

Wie hochwertige Proteinprodukte aus unterschiedlichen Rohwaren gewonnen werden

© Dr. Klaus-Jürgen Holstein, Hamburg

Pflanzliche Proteine finden sich zwar in der Natur, aber das reicht für eine vollwertige Ernährung noch nicht aus.

## Was ist die Ausgangssituation?

- Getreide enthalten je nach Sorte zwischen 10 und 15 % Protein
- Hülsenfrüchte kommen auf 20 bis 25 % Protein
- Fleisch, insbesondere Rindfleisch, kommt auf über 30 %

## Was ist wünschenswert für pflanzliche Produkte?

Sie sollen sättigen, also genug Protein bieten.

Sie müssen nicht unbedingt wie Fleisch schmecken, sondern in der Gesamtkomposition zu einer vollwertigen Ernährung führen.

Offenkundig gibt es hier unterschiedliche Verbrauchervünsche: Kunden, die fleischähnliche Produkte möchten; andere, für die Fleischgeschmack nicht gefragt ist.

# Rohwaren für pflanzliche Proteine

Hier geht es in erster Linie um Zwischenprodukte, aus denen sie dann gewonnen werden.

## Was sind die Bausteine für Pflanzenproteine?

- Entfettete Presskuchen von Ölsaaten zur Extrusion
- Veredelte Auszüge aus Hülsenfrüchten zur Extrusion
  - Definition
    - Proteinmehle: 20 – 30 % Proteinanteil
    - Konzentrate: 50 – 60 % Proteinanteil
    - Isolate: ab 80 % Proteinanteil
- Ähnliche Grundstoffe in flüssiger Form für die Fermentierung – das ist allerdings ein doch sehr andersartiges Feld, sodass wir darauf nicht eingehen.

Ein wesentlicher  
Punkt für die  
Qualität der  
Rohwaren:  
Die Transparenz  
von Herkunft und  
Vorverarbeitung

### **Die erste Frage: Welche Ursprungsstoffe?**

Also die Frage, welche Leguminosen und Ölsaaten als Ausgangsprodukt genommen werden. Wo angebaut? Welche Sorte?

### **Die nächste Frage: Wie veredelt?**

Bioqualität muss wirklich clean sein: Keine in der Wirkung unklaren Hilfsstoffe und Verfahren, etwa bei der Produktion von Isolaten oder bei der für die Rezepturen gewünschten Aromatisierungen.

Bei diesen Vorprodukten ist der Kern der Qualitätsbeurteilung in starkem Maße die Prozessqualität.

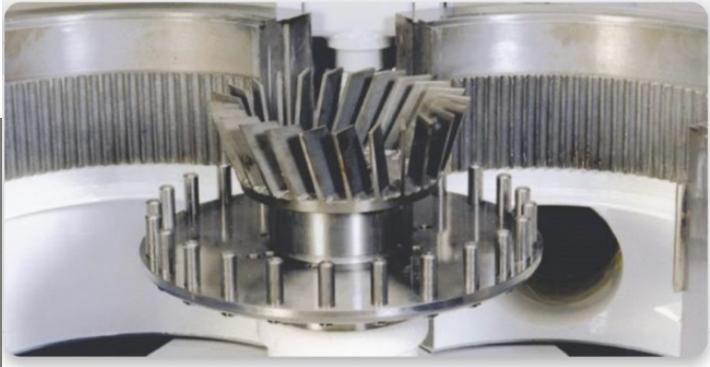
Beginnen wir mit den Proteinmehlen aus einem Presskuchen und ihren möglichen Eigenschaften



Um solche Proteinmehle oder Leguminosenextrakte verarbeiten zu können, muss man zunächst ihren **Proteinanteil** bestimmen und je nach späterer Verwendung durch **Ausleseverfahren** erhöhen.

So müssen eben bei Pressmehlen aus Sonnenblume, Raps, Soja, Hanf, Nüssen jeglicher Art oder Kürbiskernen der Anteil der Schalen verringert werden, um den Wert an purem Protein zu erhöhen.

Anschließend werden die so gewonnenen Proteinmehle dann nach den Vorgaben des Weiterverarbeiters in der Extrusion vermahlen.

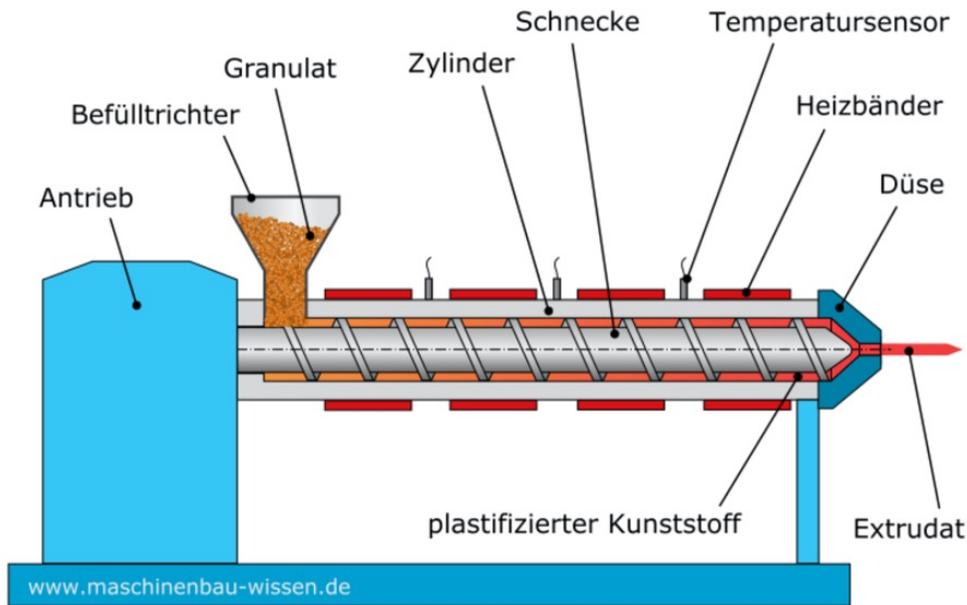


Gucken wir uns nun die weitere Veredelung von Rohwaren aus verschiedenen Hülsenfrüchten an.

Bei Hülsenfrüchten stellt sich die Ausgangslage sehr spezifisch dar:  
Ihre Grundbausteine sind **Proteine und Stärke**. Zur Auslese beider Teile gibt es inzwischen mechanische Verfahren, die in trockener Form beide voneinander soweit separieren, dass das so gewonnene Material **Konzentratqualität** hat.

**Isolate** können in diesem Falle nur durch weitere Flüssigverfahren erreicht werden .

Unterstützend kann die Ausgangslage dadurch verbessert werden, dass bei den ausgewählten Hülsenfrüchten wie Erbsen oder Ackerbohnen ein Saatgut mit einem möglichst **hohen Proteingehalt** ausgewählt wird.



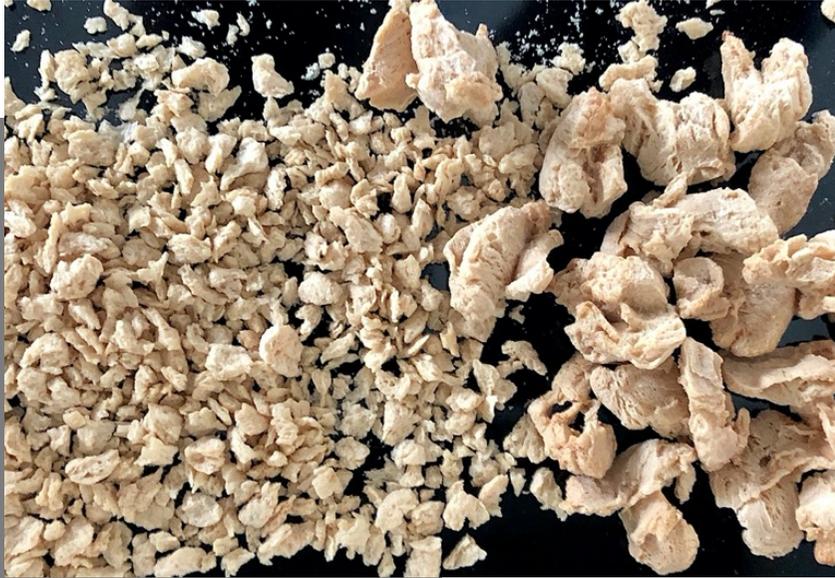
Aufbau eines Extruders

Was mit der  
Extrusion dann  
passiert

In dem hier schematisch dargestellte Verfahren kommt in unserem Fall das jeweilige Proteinmaterial in den **Befülltrichter**.

Nach Zuführung von Wasser wird das Material durch die Einstellung von **Druckverhältnissen und Temperatur** zu einem entsprechend für Verarbeitung und Verzehr aufgeschlossenen **Extrudat** verarbeitet. Die Steuerung dieser Prozesse ist hochkomplex und der Kern des Herstellungswissens.

Mit den Düsen bei der Ausgabe kann die **Größe und Form der Extrudate** gesteuert werden. Das für den Prozess eingesetzte Wasser ist am Ende des Prozesses wieder bis auf sehr geringe Anteile wieder entzogen.



## Von Extrudaten und ihren möglichen Eigenschaften

Die fertigen Extrudate besitzen unterschiedliche Eigenschaften für die spätere Weiterverarbeitung:

- **Eigengeschmack** aus den jeweils verwendeten Grundstoffen
- Bereitschaft des Materials, sich durch natürliche Materialien wie Gewürze, Pflanzenstoffe und Öle **aromatisieren** zu lassen
- **Bissgefühl und Bissfestigkeit** des verarbeiteten Materials
- Spektrum der **ernährungsphysiologisch wertvollen Inhaltsstoffe**

Das Ziel dieser  
Entwicklungen:  
Pflanzliche  
Produkte, die  
schmecken und  
für die  
Ernährung  
wertvoll sind



In der internationalen Entwicklung pflanzlicher Lebensmittel zeichnen sich klare Trends ab.

Der **Taktgeber** für den Trend sind die konventionellen Produkte von Beyond Meat auf der Basis der Rohwaren von Roquette mit Unterstützung der Saatzucht durch das Start-Up Equinom. Alle hier für den nordamerikanischen Markt verwendeten Techniken mit Ausnahme der Zutaten für die Endfertigung wären theoretisch auch in Bioqualität abzubilden.

Einig ist man sich, dass auf jeden Fall derzeit die Verwendung von **Erbseprotein** der Verwendung von Soja – aufgrund von Verträglichkeit und Geschmack – vorzuziehen ist. Kriterium für gute Produkte ist in erster Linie das verwendete Grundmaterial, nur oberflächlich durch Marinaden und Panaden verkleidete Fakes verschwinden immer mehr vom Markt.

Für den nordamerikanischen Markt geht der Trend für die Rohstoffe immer mehr zu **integriertem und heimischen Anbau**.

Der Vorteil von Erbsen-/Bohnen-Protein: Es ist für eine natürliche Aromatisierung Mit Gewürzen und pflanzlichen Zutaten gut geeignet .



Für jedes Gericht benötigt man die passende **Gewürzmischung**, also z.B. für Hack, Patties und jede Art von Schnitzeln in Curry-, Gyros- oder italienischem Geschmack. Dazu flüssige Zutaten je nach Zielgeschmack und schließlich für Hack und Patties ein geeignetes **Bindemittel**.

Ein gekühltes Grundmaterial Hack dürfte neben Patties der Verkaufserrenner werden.



Das Trocken-Extrudat wird idealerweise mit einem Gewürz-Compound und Flüssigkeit gemischt, kommt kurz in einen Cutter, wird mit Bindemittel versetzt, leicht durch einen Fleischwolf in Form gebracht und dann in eine passende Formverpackung unter Atmosphären austausch abgepackt und in der Kühlkette vertrieben. Form und Verwendung sind dann wie Fleisch, der Geschmack ist in der Würze variabel.

Verarbeitung  
und Darbietung  
der Proteine  
kann sehr  
unterschiedlich  
sein und hat  
jeweils andere  
Möglichkeiten



Am Ende wird der Trend in den meisten Fällen zu halbfertigen und fertigen vegetarischen Komponenten für Mahlzeiten gehen.

Selbst die Erfahrungen in der Corona-Zeit zeigen die klare Tendenz, dass heimisches Kochen und Backen nicht den vollwertigen Ersatz für Restaurants, Kantinen und Vergleichbares sind.

Gerade unter den **neuen jüngeren Biokonsumenten bis 40 Jahren** sind das Notbehelfe.

Im Ernährungswert kommt die Stärke der industriell vorgefertigten Komponenten zum Tragen, weil die so erzeugten Produkte auf fleischähnliche Nährwerte kommen.

Im Unterschied zu der Klage über konventionelle Fertiggerichte lassen sich Gerichte mit Proteinmaterial auch **mit ausschließlich natürlichen Zutaten herstellen und mit gutem Geschmack** versehen.

Am Ende entscheidet der Markt, was die Kunden sich wünschen und damit vor allem der Geschmack

- **Fertige Gerichte** lassen sich ohne Kühlung und sehr lange haltbar verpacken.
- **Burger und Hackfleisch** lassen sich selbstverständlich gut als frische, kühlpflichtige Produkte anbieten
- Für versierte Veganer und traditionelle Biokunden sind **trockene Komponenten** ebenfalls eine Option.
- Die Rezepturen für die unterschiedlichen Herstellungsformen machen unter den Voraussetzungen von Bioqualität eben nur **transparente Zutaten und Verfahren** sinnvoll.

**Frage 1: Welche Roh- und Zwischenprodukte eignen sich für die gewünschten vegetarischen und veganen Zubereitungen?**

**Frage 2: Wie trifft man mit fertigen Produkten den richtigen Geschmack?**

Da kommen  
Geschmacksfragen  
auf, die auch  
außerhalb  
rechtlicher Grenzen  
durchaus relevant  
und in der Antwort  
keineswegs  
beliebig sind.



- Gebrauchsfertig, küchenfertig und eben einfach fertig
- Was ist klassisch vegetarischer Geschmack, etwa wie Hummus oder typisch pflanzliche Aufstriche?
- Was sind Geschmacksrichtungen wie Tomate, Provence, Curry, Gyros etc. in der Kundenerwartung?
- Was Bolognese- oder Chili-Geschmack?
- Welche Würze macht eine Ähnlichkeit zu Rind, Kalb oder Huhn?
- Was führt im Geschmack zu Fisch oder Meeresfrüchten?
- Je sicherer ein Fertiggericht auch für Verbraucher:innen definiert ist und je glaubhafter es Erwartungen erfüllen kann, umso besser und höher seine Absatzchancen

Trend allein  
genügt nicht,  
er muss auch  
hochwertig  
und glaubhaft  
in Produkte  
umgesetzt  
werden und  
das braucht  
Kompetenz



Dr. Klaus-Jürgen Holstein, Bio-Spezialist und Netzwerker seit 25 Jahren, Handelsagentur für Bioprodukte im Lebensmitteleinzelhandel, Blog für die Biobranche: ein-herz-fuer-bio.org seit 20 Jahren, Rohstoff- und Innovations-Konferenz „Sourcing Trends“ seit 6 Jahren in Zusammenarbeit mit EUROFINS

Spezialisiert auf die Entwicklung und Verarbeitung von Protein-Produkten zu veganen Fertiggerichten.

Dr. Klaus-Jürgen Holstein  
FoodExpertise GmbH  
Foodscouts für vegane, glutenfreie und faire Lebensmittel  
Büroadresse:  
Pfenningbusch 21  
Hamburg

[kjholstein@foodexpertise.eu](mailto:kjholstein@foodexpertise.eu)

Tel 04046008140  
mobil + 49 172 8 000 725  
<http://www.ein-herz-fuer-bio.org>

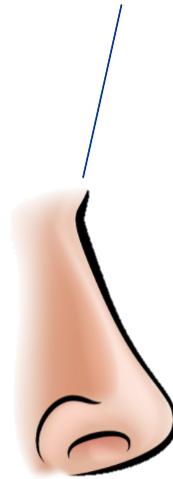
# Zukunftsbaustein pflanzliche Proteine

## Food-Safety-Aspekte

## Sensorik: Wahrnehmung, Beschreibung und Bewertung von Produkteigenschaften mit den Sinnesorganen



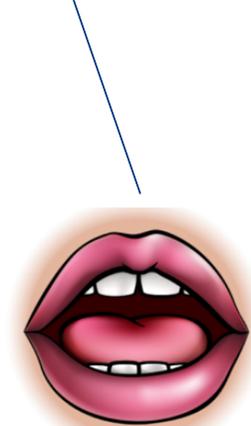
visuell  
("sehen")



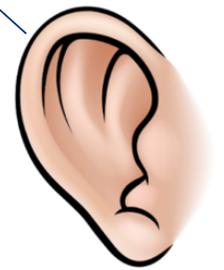
olfaktorisch  
("riechen")



taktil ("tasten")



gustatorisch  
("schmecken")

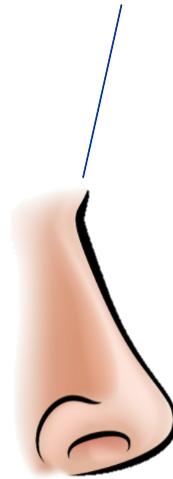


auditiv  
("hören")

**Umfrage:**  
**Haben/hatten Sie bis jetzt Berührungspunkte im Bereich Sensorik/  
sensorische Qualitätssicherung von Lebensmitteln?**



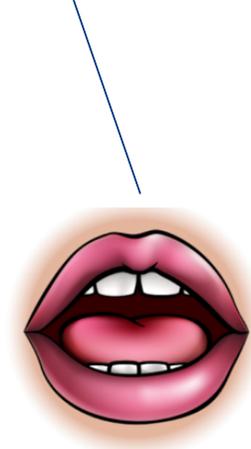
**visuell**  
**("sehen")**



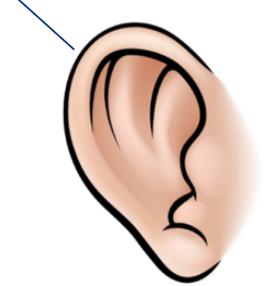
**olfaktorisch**  
**("riechen")**



**taktil ("tasten")**



**gustatorisch**  
**("schmecken")**



**auditiv**  
**("hören")**

## Welche Herausforderungen?



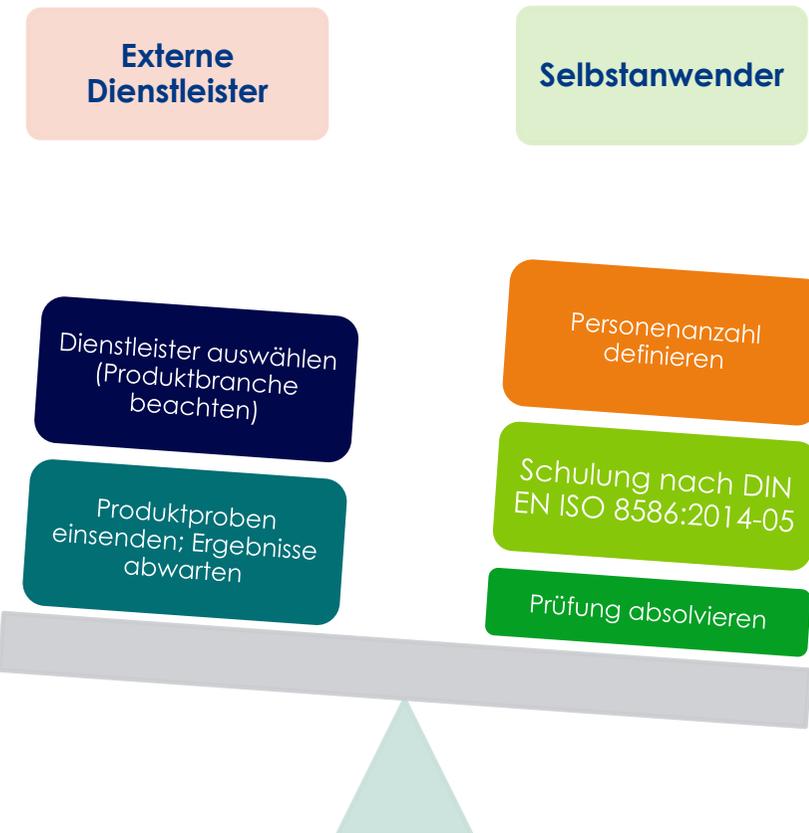


### SENSORIKTESTS



- ✓ Kenntnisse über die sensorischen Eigenschaften der Produkte
- ✓ Definition von sensorischen Qualitätsstandards
- ✓ Treiber der Beliebtheit (z.B. Schlüsselattribute) sowie des Kaufverhaltens definieren
- ✓ Beziehungen zwischen Verbrauchererwartung und Produkteigenschaften herstellen

➔ **Sicherung von Marktanteilen und Verkehrsfähigkeit**



**Zielsetzung definieren**



**Konzeption des Testdesigns**



**Durchführung der Prüfung**



**Schlussfolgerungen**

## In/Out Test

- DIN 10973
- Standardtest für sensorische Qualitätskontrolle
- Überprüfung, ob ein Produkt mit der sensorischen Spezifikation **konform (IN)** oder **nicht konform (OUT)** ist
- Freigabeentscheidungen oder Korrekturmaßnahmen können schnell getroffen werden
- Grundvoraussetzung ist die Spezifizierung der sensorischen Qualität und die zulässigen Abweichungen für eine IN- oder OUT-Beurteilung



## Beispiel Skalendefinition

Bewertung	Kategorie	Definition/ Beschreibung der Prüfprobe
<b>0</b>	<b>Identisch</b>	- Kein Unterschied zur Referenzprobe
<b>1</b>	<b>Sehr geringe Abweichung</b>	- die Abweichung kann noch nicht konkret benannt werden
<b>2</b>	<b>Geringe Abweichung</b>	- geringe Abweichung in den positiven Attributen/ Alterungsattributen (z.B. Fruchtigkeit, Reifegrad) - der Fruchtcharakter entspricht der Referenzprobe
<b>3</b>	<b>Mittlere Abweichung</b>	- mittlere Abweichung ist in klassischen Alterungsattributen (z.B. niedrigere Fruchtigkeit, abnehmende Aromavielfalt, Reifegrad) begründet - Intensität der positiven Attribute könnte auch höher sein - es könnte schon ein Fehler wahrgenommen werden - der (Frucht)charakter entspricht der Referenzprobe
<b>4</b>	<b>Starke Abweichung</b>	- deutliche Abweichungen der Alterungsattribute, - ein Fehler ist wahrnehmbar - der (Frucht)charakter kann von der Referenzprobe abweichen
<b>5</b>	<b>Sehr starke Abweichung</b>	- Starke Abweichungen der Alterungsattribute, ein starker Fehler wird wahrgenommen - der (Frucht)charakter weicht eindeutig von der Referenzprobe ab

# Unterschiedsprüfung über das Gesamtprodukt

## Skalierter IN/OUT Test

- IN/OUT-Kategorisierung auf mehrere Stufen in einer Skala
- Trends bei Qualitätsproblemen werden frühzeitig erkannt

**Prüfformular für skalierten IN-OUT-Test**  
– Einzelprotokoll –

Name: \_\_\_\_\_  
Datum: \_\_\_\_\_  
Prüfmuster: \_\_\_\_\_

*Prüfanleitung: Bitte beurteilen Sie die vorgelegten Proben und kreuzen Sie an, ob diese **Well IN**, **Just IN**, **Just OUT** oder **Well OUT** der sensorischen Spezifikation liegen.*

Proben-Code	Well IN	Just IN	Just OUT	Well OUT	Bemerkungen
_____	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	_____

# Überblick Risiko-und Qualitätsparameter



 Risikoparameter  
 Qualitätsparameter

- **Pestizide:**
  - Breites Spektrum an Substanzen zugelassen Verordnung (EG) Nr. 1107/2009
  - Rückstandshöchstmengen geregelt in Verordnung (EG) Nr. 396/2005
  - Hinweis: für BIO-Rohstoffe gelten strengere Auflagen!
  
- **Schwermetalle**
  - sind in Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 geregelt



- **Mykotoxine**
  - sind in Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 geregelt
  - VO (EG) Nr. 401/2006 - Festlegung der Probenahmeverfahren und Analysemethoden für die amtliche Kontrolle des Mykotoxingehalts von Lebensmitteln
  - Aflatoxine B1, B2, G1, G2 (lagern sich an Proteine an)
  - Fusarien
  - Ochratoxin A
  - Alkaloide: lebertoxisch



- **Empfehlung:** 7.4 Richt- und Warnwerte für hitzebehandelte, verzehrfertige Speisen/Gerichte
  - Panierte Schnitzel, Frikadelle, Süßspeisen, Gemüsekomponenten, Sättigungsbeilagen, vegane und vegetarische Produkte
- **Allgemein?** Gesamtkeimzahl
- **Pathogene Keime?**
  - Salmonella, Listeria monocytogenes, Bacillus cereus, Clostridium perfringens, Staphylokokken
- **Hygieneindikatoren?**
  - Enterobacteriaceae, Escherichia coli





Schreiben Sie uns im Chat



Antworten auf  
Ihre Fragen



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



## Wissenswertes von Eurofins



### Aktuelles aus der Lebensmittelanalytik

Abonnieren Sie unseren **kostenlosen Food Testing Newsletter** und erhalten Sie Infos zu analytischen und rechtlichen Neuerungen für die Lebensmittelbranche:

Zum Newsletter anmelden



### Online-Schulungsangebote

In unseren **Food Testing Webinaren** beleuchten wir Analysemethoden, geben Tipps für die Qualitätssicherung und gehen auf Ihre individuellen Fragen ein!

Programm entdecken



## Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit!



**Stephanie Neininger**  
Eurofins NDSC Food Testing Germany GmbH

Mobil: +49 151 56 90 16 98

E-Mail: [StephanieNeininger@eurofins.de](mailto:StephanieNeininger@eurofins.de)