



Innovationsraum NewFoodSystems

Neue Lebensmittelsysteme

Ganzheitliche Charakterisierung von Proteinzutaten – Entwicklung einer Proteindatenbank

Laura Melanie Ignatzy (laura.melanie.ignatzy@ivv.fraunhofer.de)

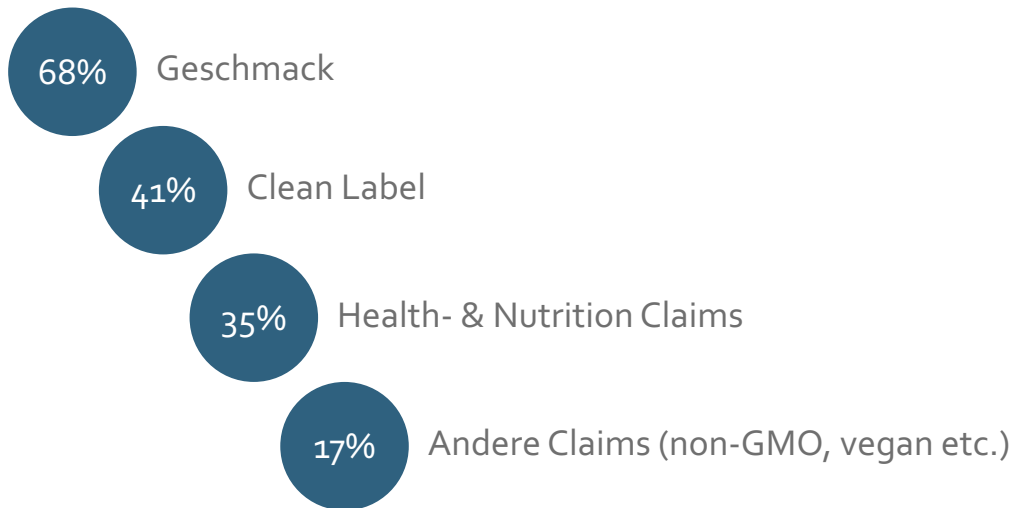
Fraunhofer Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV

Nachfrage – Konsumenten und Industrie

Steigendes Konsumenteninteresse

- ... an nachhaltigen Produkten mit guter Ökobilanz
- ... an gesunder Ernährung

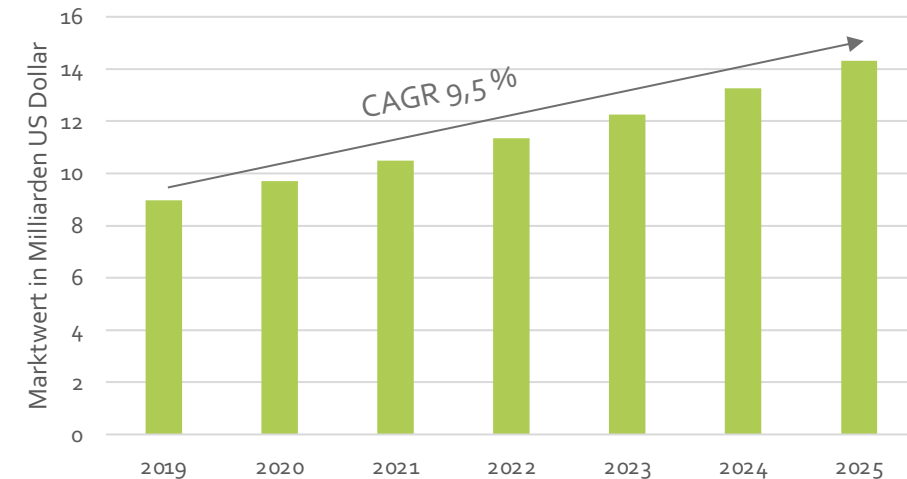
Hauptkriterien für den Kauf pflanzlicher Lebensmittel



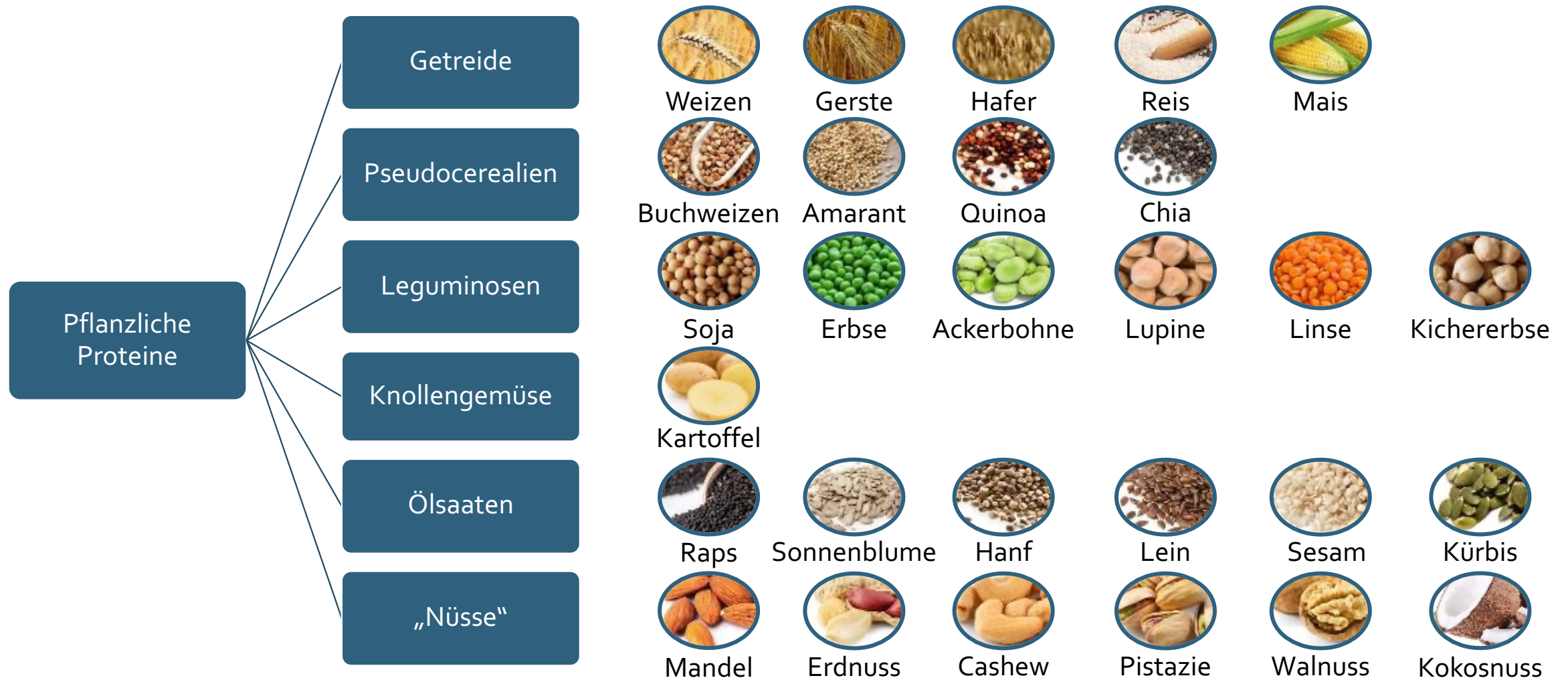
Steigendes Interesse und Investments der Lebensmittelindustrie

Wachstumsrate Gesamtmarkt: 9,5 % pro Jahr

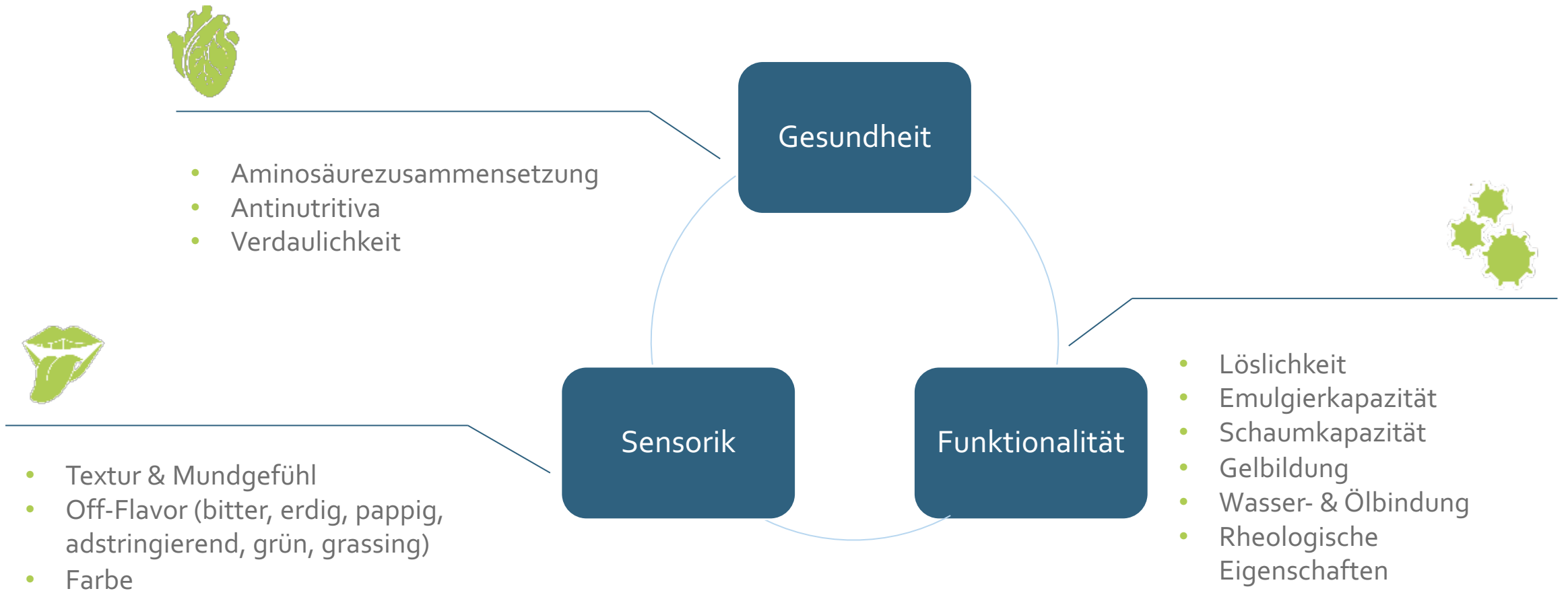
- Milchproduktalternativen: 14 % pro Jahr
- Fleischalternativen: 7,8 % pro Jahr



Welche Rohstoffe stehen für die Gewinnung von Proteinzutaten zur Verfügung?



Herausforderungen – Eigenschaften und Wirkung pflanzlicher Proteine



Große Vielzahl
an Rohstoffen

X

Viele
Möglichkeiten der
Aufarbeitung

X

Gewünschte
Funktionalitäten



Proteinprodukte
Mehle, Proteinkonzentrate, Proteinisolate
unterschiedlich prozessiert

Löslichkeit, Gelbildungs-, Emulgier- und
Schaumeigenschaften, Wasser- und
Ölbindevermögen, ...

**Was ist denn nun das „richtige“ Protein
für die Applikation in Lebensmitteln?**

...

**Eine Proteindatenbank wäre ein gutes Werkzeug
für eine zielgerichtete Produktentwicklung!**

Der Innovationsraum NewFoodSystems

Grundidee: Partner aus Lebensmittelforschung und -industrie zusammenzubringen

- gemeinsam bioökonomische Innovationen anzustoßen
- Forschungsergebnisse umfassender nutzen

Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen der "Nationalen Forschungsstrategie Bioökonomie 2030"

Einer von insgesamt vier Innovationsräumen, des Programms "Innovationsräume Bioökonomie"

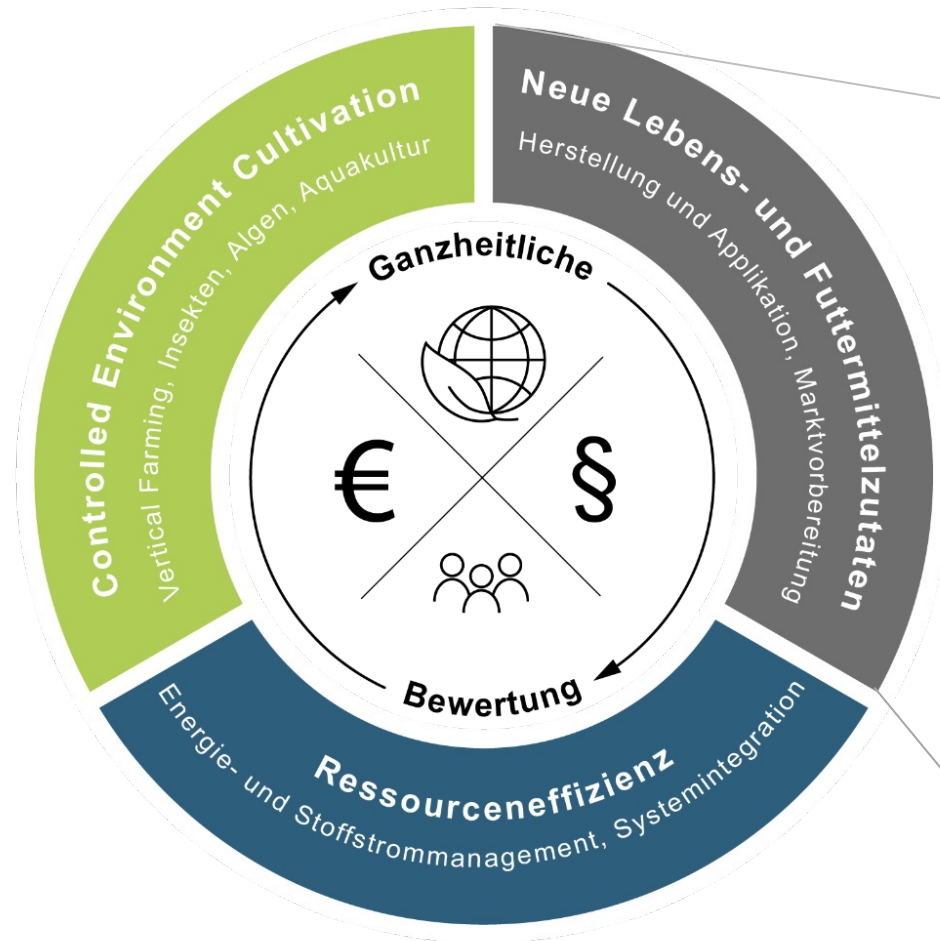
Fördermittel: 20 Mio. Euro

Laufzeit: 01.12.2019 – 31.12.2025
anschließende Verstetigung wird angestrebt



Koordination: MRI mit Unterstützung der Uni Bonn (zukünftig TUM)

Entwicklung einer Proteindatenbank



Nachhaltige Proteinzutaten

Start: 01.10.2020 – 31.03.2024

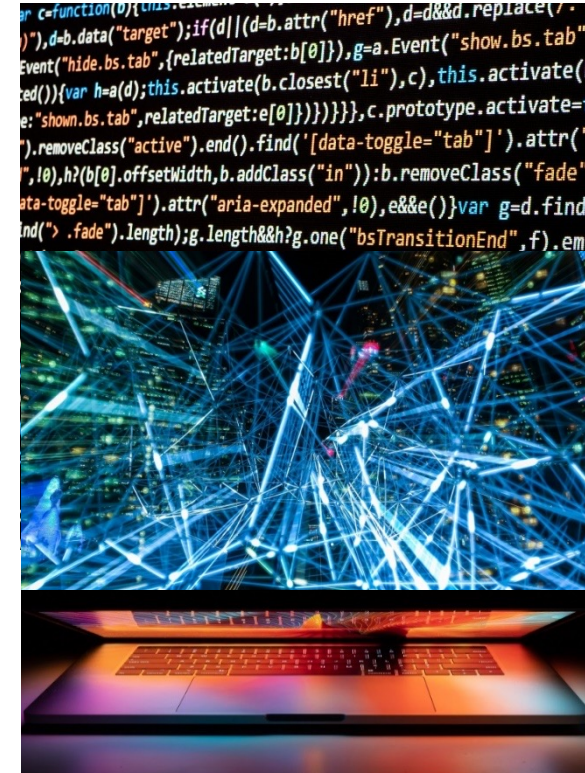


endori



Ziele des Projekts „Nachhaltige Proteinzutaten“

Ziel I: Erstellung einer Proteindatenbank als Werkzeug für eine zielgerichtete Produktentwicklung



Ziele des Projekts „Nachhaltige Proteinzutaten“

Ziel II: Entwicklung neuer, marktreifer Produkte auf Basis alternativer Proteine



Beschaffung und Bewertung der Proteinpräparate

Beschaffungsvorgang & ID Vergabe (z.B. S2pnc7W6SMAR)

Lieferung & Umfüllung

Lagerung

Versand an die Partner

Datensammlung

Datensichtung

Einpflege in Datenbank

Analytik

- Zusammensetzung
- Funktionelle Eigenschaften
- Rheologische Eigenschaften

Analytik

- Zusammensetzung
- Funktionelle Eigenschaften
- Rheologische Eigenschaften
- Sensorik

Applikationstest

(Weiter-) Entwicklung
der Datenbank



Unsere Proteinpräparate

Hülsenfrüchtler

Erbse
(18 Präparate)



Ackerbohne
(11 Präparate)



Sojabohne
(9 Präparate)



Lupine
(2 Präparate)



Kichererbse
(3 Präparate)

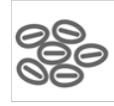


Linse
(1 Präparat)



Süßgräser

Weizen
(5 Präparate)



Reis
(4 Präparate)



Getreide
(2 Präparate)



Rosengewächse

Mandel
(1 Präparat)



Kürbisgewächse

Kürbis
(1 Präparat)



Hanfgewächse

Hanf
(4 Präparate)



Nachtschattengewächse

Kartoffel
(4 Präparate)



Korbblütler

Sonnenblume
(4 Präparate)



Leingewächse

Lein
(2 Präparate)



Algen

Chlorella
(2 Präparate)



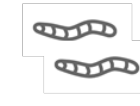
Hornträger (Kuh)

Molke
(9 Präparate)



Insekten

Mehlwurm
(1 Präparat)



Heimchen
(1 Präparat)



Kurzflügel-
grille
(1 Präparat)



Schwarze
Soldaten-
fliege
(2 Präparate)



Zusammensetzung

- Rohproteingehalt (Dumas)
- Aschegehalt (Differenzwägung nach Verbrennung)
- Trockensubstanz (Trockenverlust)
- Stärkegehalt (photometrisch oder HPLC)
- Fettgehalt (Soxhlet-Extraktion nach Weibull-Stoldt Aufschluss)
- Molekulargewichtszusammensetzung (SDS-Page)
- Aminosäurezusammensetzung (RP-HPLC)
- pH-Wert in demineralisiertem Wasser (pH-Elektrode)

Ernährungsphysiologische Eigenschaften

- Chemical Score (rechnerisch mit Referenzproteinen)

Physikochemische Eigenschaften

- Wasserbindevermögen (nach Zentrifugation)
- Ölbindevermögen (nach Zentrifugation)
- Proteinlöslichkeit (nitrogen solubility index)
- Emulgierkapazität (Leitfähigkeitsmessung)
- Farbe (digitales Farbmesssystem)
- Schaumeigenschaften (durch Gasdurchfluss)
- Gelbildeeigenschaften
(minimale Gelbildungskonz. nach thermischer Induktion)
- Partikelgrößenverteilung (Laserbeugungsverfahren)
- Benetzbarkeit (wettability index)
- Dispergierbarkeit (Laserbeugungsverfahren)

Weitere Zielgrößen

Sensorische Attribute

- Bitter
- Grün-grasig
- Bohnig
-

verantwortlich:  **HAW
HAMBURG**

Nachhaltigkeitsfaktoren

- Klimafußabdruck
- Landfußabdruck
- Wasserfußabdruck
- ...

verantwortlich:  **ifeu** INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

fors



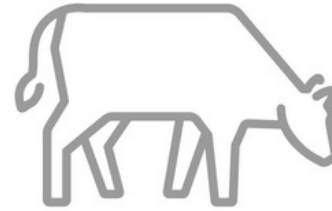
Demonstration der Datenbank

Ersetzen eines Proteins mittels Suchfunktion

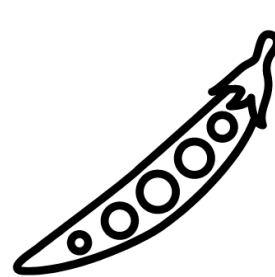


Demonstration der Datenbank

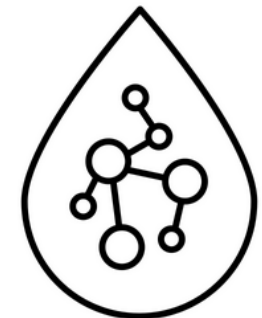
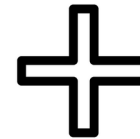
Ergänzung eines Proteins mittels Rechenfunktion



Methionin:
1,7 g/100 g



Methionin:
0,7 g/100 g



Methionin:
1,7 g/100 g

EvuYKY1cTht5

Anforderungen:

- Proteingehalt > 70 %
- Methioningehalt > 1,7 g/100 g
- Pflanzliches Protein



Targets wählen



Referenzproteine angeben



Proteine einschränken

Benutzer

Anzeigen

Einstellungen

Proteine

Suchen

Kombinationen

SOP

Diagramme

Ausloggen

▼ Zielkombination einstellen

▼ Chemische Eig.

Trockensubstanz [%] Min Max

Proteingehalt [%_{TS}] Min Max

Aschegehalt [%_{TS}] Min Max

Fettgehalt [%_{TS}] Min Max

Stärkegehalt [%_{TS}] Min Max

▶ Aminosäurezusammensetzung

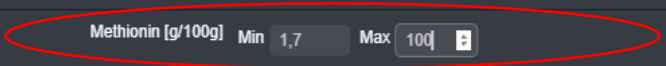
Proteingehalt [%_{TS}] Min Max ✕

➔ Weiter



- Benutzer
- Anzeigen
- Einstellungen
- Proteine**
- Suchen
- Kombinationen
- SOP
- Diagramme
- Ausloggen

Aminosäurezusammensetzung		
Alanin [g/100g]	Min	Max
Arginin [g/100g]	Min	Max
Asparagin / Asparaginsäure [g/100g]	Min	Max
Cystein [g/100g]	Min	Max
Glutamin / Glutaminsäure [g/100g]	Min	Max
Glycin [g/100g]	Min	Max
Histidin [g/100g]	Min	Max
Isoleucin [g/100g]	Min	Max
Leucin [g/100g]	Min	Max
Lysin [g/100g]	Min	Max
Methionin [g/100g]	Min 1,7	Max 100
Phenylalanin [g/100g]	Min	Max
Prolin [g/100g]	Min	Max
Serin [g/100g]	Min	Max
Threonin [g/100g]	Min	Max
Tryptophan [g/100g]	Min	Max
Tyrosin [g/100g]	Min	Max
Valin [g/100g]	Min	Max





- Benutzer
- Anzeigen
- Einstellungen
- Proteine**
- Suchen
- Kombinationen
- SOP
- Diagramme

Ausloggen

1

Targets wählen

2

Referenzproteine angeben

3

Proteine einschränken

Jede gefundene Kombination muss die hier angegebenen Proteine enthalten. Bitte achten Sie darauf, dass die angegebenen Proteine valide Werte für die gewünschten Zielgrößen enthalten. Andernfalls schlägt die Suche fehl.

+ Protein hinzufügen

Referenzproteine werden hier angezeigt.

→ Weiter



- Benutzer
- Anzeigen
- Einstellungen
- Registrieren
- Suchen
- Proteine**
- Suchen
- Kombinationen
- SOP
- Diagramme
- Sonstiges
- Excel Import
- Media Import
- Proteine löschen
- Ausloggen

1

Targets wählen

2

Referenzproteine angeben

3

Proteine einschränken

Min Max Wie viele Proteine sollen mindestens / maximal in der Kombination vorkommen?
Hinweis: Angegebene Referenzproteine (vorheriger Schritt) zählen mit.

- ▼ Kategorie
- ▼ Reich
- enthält
- enthält nicht
- ▶ Familie
- ▶ Trivialname oder Lateinischer Name
- ▶ Chemische Eig.
- ▶ Nutritive Eig.
- ▶ Funktionelle Eig.
- ▶ Rheologische Eig.
- ▶ Verschiedenes

Reich enthält ✕

➔ Abschicken

NewFoodSystems
Neue Lebensmittelsysteme

- Benutzer
- Anzeigen
- Einstellungen
- Proteine**
- Suchen
- Kombinationen
- SOP
- Diagramme

Ausloggen

← Zurück

Chemische Eig. / Proteingehalt [% _{TS}]	
↕ ↗	90,1 ± 0,1
↕ ↗	90 ± 0,2
↕ ↗	91 ± 0,1
↕ ↗	92,3 ± 0,2
↕ ↗	88,7 ± 0,1
↕ ↗	86,5 ± 0,2
↕ ↗	87,2 ± 0,1
↕ ↗	82,8 ± 0,2
↕ ↗	86,5 ± 0,1
↕ ↗	81,1 ± 0,2
↕ ↗	88,4 ± 0,1
↕ ↗	85,7 ± 0,2
↕ ↗	89,4 ± 0,1
↕ ↗	89,3 ± 0,3
↕ ↗	87,9 ± 0,1

Protein	Anteil in Kombination
EvuYKY1cTht5	16.7 %
XmXHJezCX4ta	83.3 %

Trockensubstanz [%]	95 ± 0,1
Proteingehalt [% _{TS}]	90,1 ± 0,1
Aschegehalt [% _{TS}]	3,5 ± 0,3
Fettgehalt [% _{TS}]	5,2 ± 0,1
Alanin [g/100g]	4,2 ± 0,2
Arginin [g/100g]	6,3 ± 0,3
Asparagin / Asparaginsäure [g/100g]	7 ± 0,5
Cystein [g/100g]	1 ± 0
Glutamin / Glutaminsäure [g/100g]	13,1 ± 0,9
Glycin [g/100g]	3,2 ± 0,2
Histidin [g/100g]	2,2 ± 0,2
Isoleucin [g/100g]	3,2 ± 0,1
Leucin [g/100g]	6,2 ± 0,3
Lysin [g/100g]	3,3 ± 0,3

179447

10 Eig. / Aminosäurezusammensetzung / Methionin [g/100g]

Weitersuchen

Vorteile der Datenbank

- Systematische Katalogisierung → Übersichtlichkeit
- Vielfalt an Zielgrößen → Ganzheitliche Betrachtung (inkl. Sensorik und Nachhaltigkeit)
- Einheitliche Analysemethoden → Vergleichbarkeit
- Anonyme Analyse und Darstellung → Objektivität
- Such- und Rechenfunktion → Tool für die Produktentwicklung

- Erstellung eines Zugangsmodells
- Fokusgruppen mit Industrievertretern
- Integration der Datenbank in der Alltag
- *Potential and constraints for plant proteins as functional ingredients for the production of food*
 - Proposal innerhalb eines Specials Feature bei PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences)
- Vorstellung des Projektes und der Datenbank
 - Auf der Messe *Food Ingredients Europe*
 - Auf der BUGA 2023
 - *Next Generation Protein Conference*
 - ...



NewFoodSystems
Neue Lebensmittelsysteme

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Fördermaßnahme
Innovationsräume Bioökonomie