



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

PTJ

Projekträger Jülich
Forschungszentrum Jülich

Wissen
Innovation
Wandel



Zentrum für
Ernährung & **ZELT**
Lebensmitteltechnologie gGmbH

LEGU-LAND

Förderkennzeichen: 03WIR2215A

***Gewinnung und Aufreinigung der
Proteine aus der Weißen Lupine mit
anschließender Produktentwicklung***

LEGU-LAND

Jörg Reichert M. Sc.
ZELT gGmbH Neubrandenburg
reichert@zelt-nb.de



UCKERKAAS
BAUERNKÄSEREI WOLTERS



BROTBURO
Trading White Lupin



HOCHSCHULE
NEUBRANDENBURG
University of Applied Sciences



Einleitung

Sorten und
Anbau

Gewinnung
und
Aufreinigung

Produkt-
entwicklung

Analytik

Sensorik

Ausblick

Weißer Lupine *lupinus albus*

	Frieda	Celina	Sulimo	Borealis
Ertragspotenzial	hoch (3-4 t/ha)	hoch (3-4 t/ha)	hoch (3-4 t/ha)	hoch (3-4 t/ha)
Nährstoffbedarf	mittel	mittel	hoch	mittel
Anthraknose-anfälligkeit	gering bis mittel	gering bis mittel	mittel	gering
Alkaloidgehalt	160 ± 23 mg/kg	160 ± 23 mg/kg	170 ± 26 mg/kg	120 ± 32 mg/kg
Proteingehalt	32,4 ± 4,5 %	31,6 ± 3,7 %	33,6 ± 2,6 %	30,2 ± 3,7 %

Einleitung

Sorten und Anbau

Gewinnung und Aufreinigung

Produktentwicklung

Analytik

Sensorik

Ausblick

Extraktionsmittel und -Methoden

Aussalzen

NaCl, CaCl₂, KCl

Phosphatpuffer

Natriumhydrogenphosphat, TRIS(hydroxymethyl)aminomethan

Sonikation

Zellyse mittels Ultraschallsonde (Vergleich Behandlungszeiten)

Kryo-Extraktion

bei -20 °C & -40 °C

Enzymatische Extraktion

durch Protease vom *Bacillus licheniformis*

Thermische Extraktion

Denaturierung der Eiweiße durch Hitzeeinwirkung

Fettextraktion

mittels Hexan & überkritischem CO₂

Kombination

produktbezogene Auswahl mehrerer Extraktionsmittel bzw. -
Methoden

Einleitung

Sorten und
Anbau

Gewinnung
und
Aufreinigung

Produkt-
entwicklung

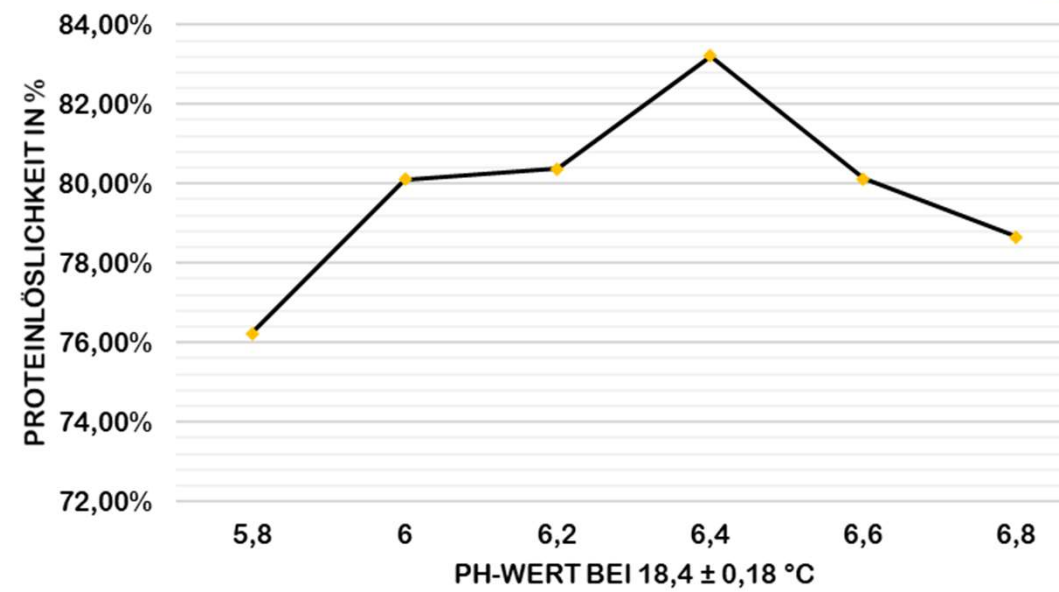
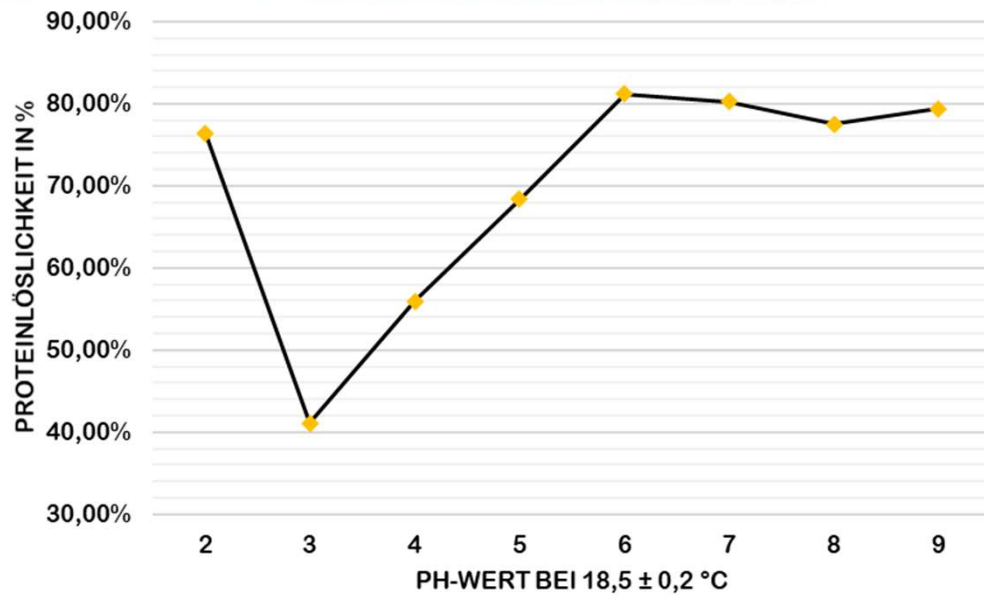
Analytik

Sensorik

Ausblick



pH-Wert-Einfluss



Einleitung

Sorten und Anbau

Gewinnung und Aufreinigung

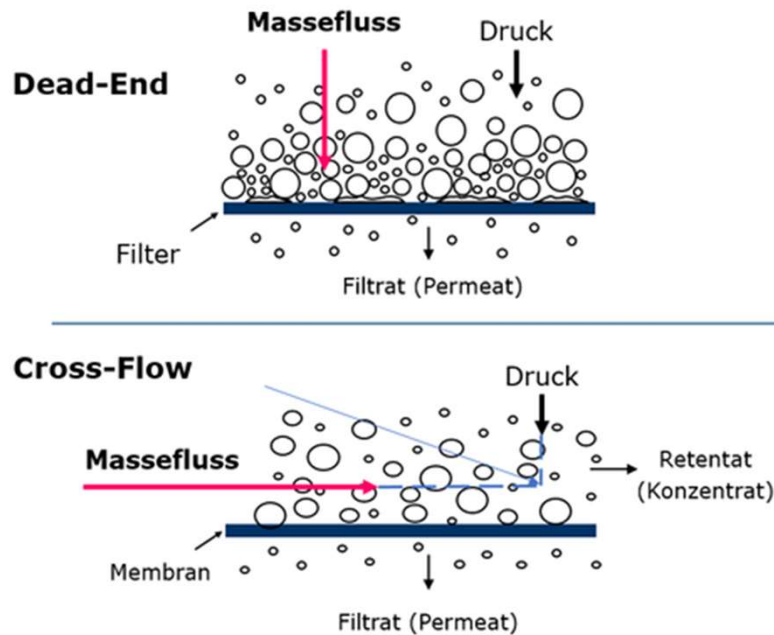
Produktentwicklung

Analytik

Sensorik

Ausblick

Aufkonzentrieren und Trennung der Proteine und der Alkaloide



Entwicklung eines mehrstufigen Membranverfahrens

Quelle: <https://www.lehvoss-filtration.de/>

Einleitung

Sorten und Anbau

Gewinnung und Aufreinigung

Produktentwicklung

Analytik

Sensorik

Ausblick

LEBU-LAND

Vegane Käsealternative & Ciabatta



Einleitung

Sorten und
Anbau

Gewinnung
und
Aufreinigung

Produkt-
entwicklung

Analytik

Sensorik

Ausblick

LEBU-LAND

Käsealternative



UCKERKAAS
BAUERNKÄSEREI WOLTERS

Aussehen/Textur:



- Konventionelle Herstellungsmethode nicht möglich (ohne Casein keine Koagulation)
- Verwendung von verschiedenen veganen Füllstoffen
- Verdickungsmittel (Xanthan, Agar Agar, Johannisbrotkernmehl, Pektin, Gellan, Stärke, Carrageen, Gummi Arabicum, usw.)

Einleitung

Sorten und Anbau

Gewinnung und Aufreinigung

Produktentwicklung

Analytik

Sensorik

Ausblick

LEBU-LAND

Käsealternative

Geschmack:



- durch Milchsäurebakterien, Ascorbinsäure, Kernobst etc. (Säure)
- Kokosöl, Palmöl, Rapsöl und verschiedene Nussöle
- Glucose, Fructose, div. Zuckerausstoffstoffe (Süße)
- Hefeflocken bzw. -extrakt, Käsearoma, Miso-Paste (Umami)

Einleitung

Sorten und
Anbau

Gewinnung
und
Aufreinigung

Produkt-
entwicklung

Analytik

Sensorik

Ausblick

Ciabatta



Aussehen/ Textur:

- Konventionelle Herstellung möglich
- verschiedene Sauerteigrezepte (Anstellgut oder Autolyse), Hefe etc. (Backtriebmittel)
- Mehltypen und Feinheitsgrade
- Mehlarnten; Mengenverhältnisse
- Teigware bzw. -ruhe (Dauer bzw. Temperaturverlauf)
- Unter-, Über- und Vollgare

Einleitung

Sorten und
Anbau

Gewinnung
und
Aufreinigung

Produkt-
entwicklung

Analytik

Sensorik

Ausblick

LEGU-LAND

Ciabatta



Gechmack:

- Zucker- bzw. Salzgehalt
- Ciabatta-Aromen
- Sauerteigrezepte
- Variieren des Lupinenmehlanteil
- Backzeiten (Knusprigkeit der Kruste)
- Verzehrtemperatur
- Ciabattasorten (Olive, Röstzwiebel, Käse-Chili, Kräuter, etc.)

Einleitung

Sorten und
Anbau

Gewinnung
und
Aufreinigung

Produkt-
entwicklung

Analytik

Sensorik

Ausblick

Proteinanalyse:

- Kjeldahl'sche Gesamtstickstoffbestimmung
- nach Bradford + BSA Standard



Einleitung

Sorten und
Anbau

Gewinnung
und
Aufreinigung

Produkt-
entwicklung

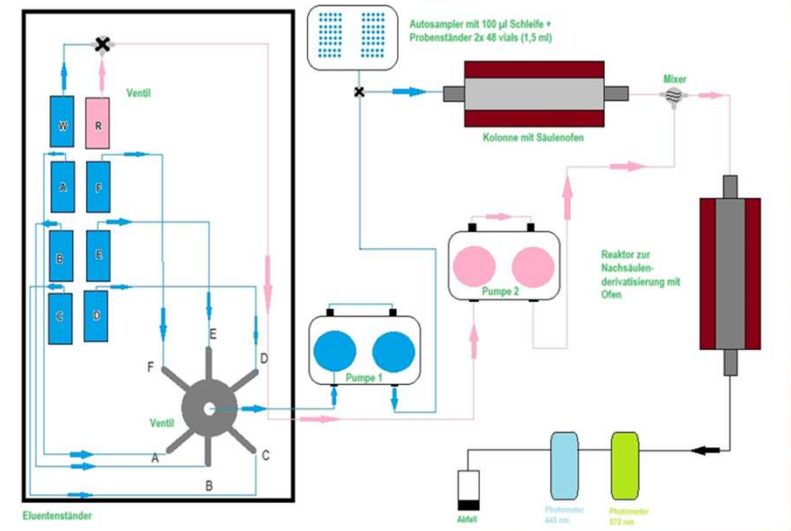
Analytik

Sensorik

Ausblick

Aminosäurespektrum:

- ARACUS Aminosäureanalysator
- chromatografische Trennung der Analyten über Reaktorsäulen und anschließende photometrische Quantifizierung (Derivatisierung mit Ninhydrin; nur freie Aminosäuren AS)
- für alle AS saure, alkalische und oxidative Hydrolyse vorweg (!L-Lysin!)



Einleitung

Sorten und Anbau

Gewinnung und Aufreinigung

Produktentwicklung

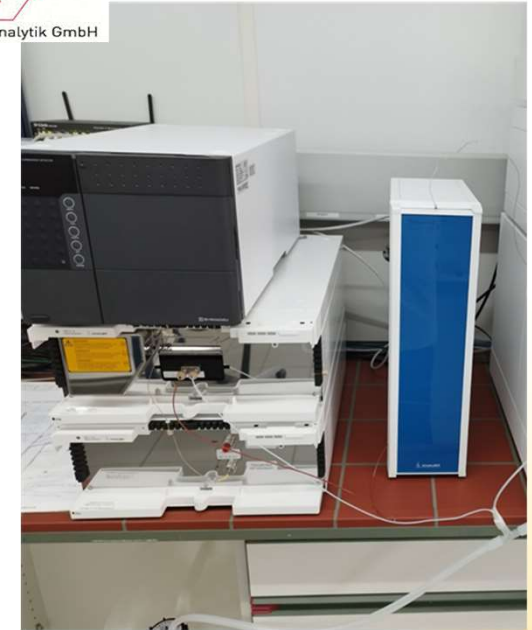
Analytik

Sensorik

Ausblick

Alkaloid-Bestimmung:

- KNAUER HPLC-Methode
- Qualitativ über chromatographischen Säulentrennung; interne Standards
- Quantitativ über Regressionsgerade (!Lupanin!)



Einleitung

Sorten und
Anbau

Gewinnung
und
Aufreinigung

Produkt-
entwicklung

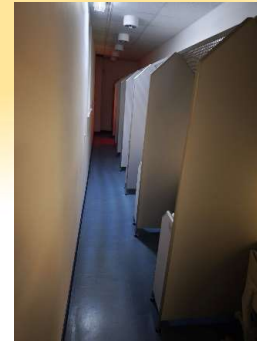
Analytik

Sensorik

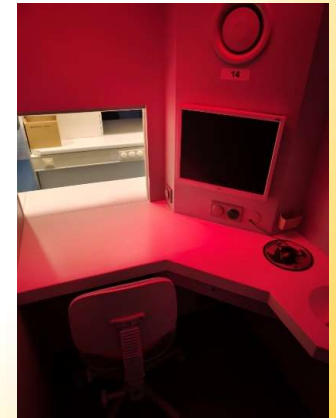
Ausblick

LEGU-LAND

Sensorikraum:



- Jeder Tester hat seinen eigenen separaten Raum
- unter Rotlicht bei 20 ± 3 °C; keine Beeinflussung durch die Farbe der Lupine
- Panellisten wissen lediglich von einer alternativen Proteinquelle
- hauseigenes geschultes Panel; viel Erfahrung



Einleitung

Sorten und
Anbau

Gewinnung
und
Aufreinigung

Produkt-
entwicklung

Analytik

Sensorik

Ausblick



Sensorikpanel:

- 2 Tage á 24 Personen
- Alter zwischen 20 – 64 Jahre
- 10 Männer/14 Frauen
- spez. Schulung des Panels auf Bitterkeit
- Unterschieds- und Beliebtheitstests (9-Punkte-Hedonik-Skala)

Tabelle: 9-Punkte-Hedonik-Skala

Note	Beschreibung
9	Gefällt außerordentlich
8	Gefällt sehr
7	Gefällt einigermaßen
6	Gefällt gerinfügig
5	Weder gefällt noch missfällt
4	Missfällt gerinfügig
3	Missfällt einigermaßen
2	Missfällt sehr
1	Missfällt außerordentlich

Einleitung

Sorten und
Anbau

Gewinnung
und
Aufreinigung

Produkt-
entwicklung

Analytik

Sensorik

Ausblick

LEGGU-LAND



Quelle: <https://www.pfluglos.de/>

Quelle: <https://www.verbraucherzentrale.de/>; <https://kuestengefluester-nordsee.de/>; <https://holtmann-saaten.de/>

Einleitung

Sorten und
Anbau

Gewinnung
und
Aufreinigung

Produkt-
entwicklung

Analytik

Sensorik

Ausblick

Der Weg vom Rohstoff zum Markt



Einleitung

Sorten und
Anbau

Gewinnung
und
Aufreinigung

Produkt-
entwicklung

Analytik

Sensorik

Ausblick

LEGU-LAND

**Vielen dank für
die
Aufmerksamkeit**