



TECHNISCHE HOCHSCHULE  
OSTWESTFALEN-LIPPE  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES  
AND ARTS





# Upcycling – Potential von Nebenprodukten der Lebensmittelindustrie

Prof. Dr.-Ing. Susanne Struck | [susanne.struck@th-owl.de](mailto:susanne.struck@th-owl.de)

17.02.2025 – RegioTalk Stadt.Land.Wirtschaft, Oerlinghausen

# Upcycling

Nebenprodukte oder überschüssige Lebensmittel, die normalerweise entsorgt würden, werden in wertvolle Produkte umgewandelt. Statt als Abfall zu enden, bekommen diese Rohstoffe eine zweite Chance – oft mit einem höheren Mehrwert.

-  Reduzierung von Lebensmittelverschwendung
-  Mehr Wertschöpfung aus vorhandenen Ressourcen
-  Nachhaltigkeit und Schonung der Umwelt
-  Neue, innovative Lebensmittelprodukte

# Nebenprodukte in der LM Industrie



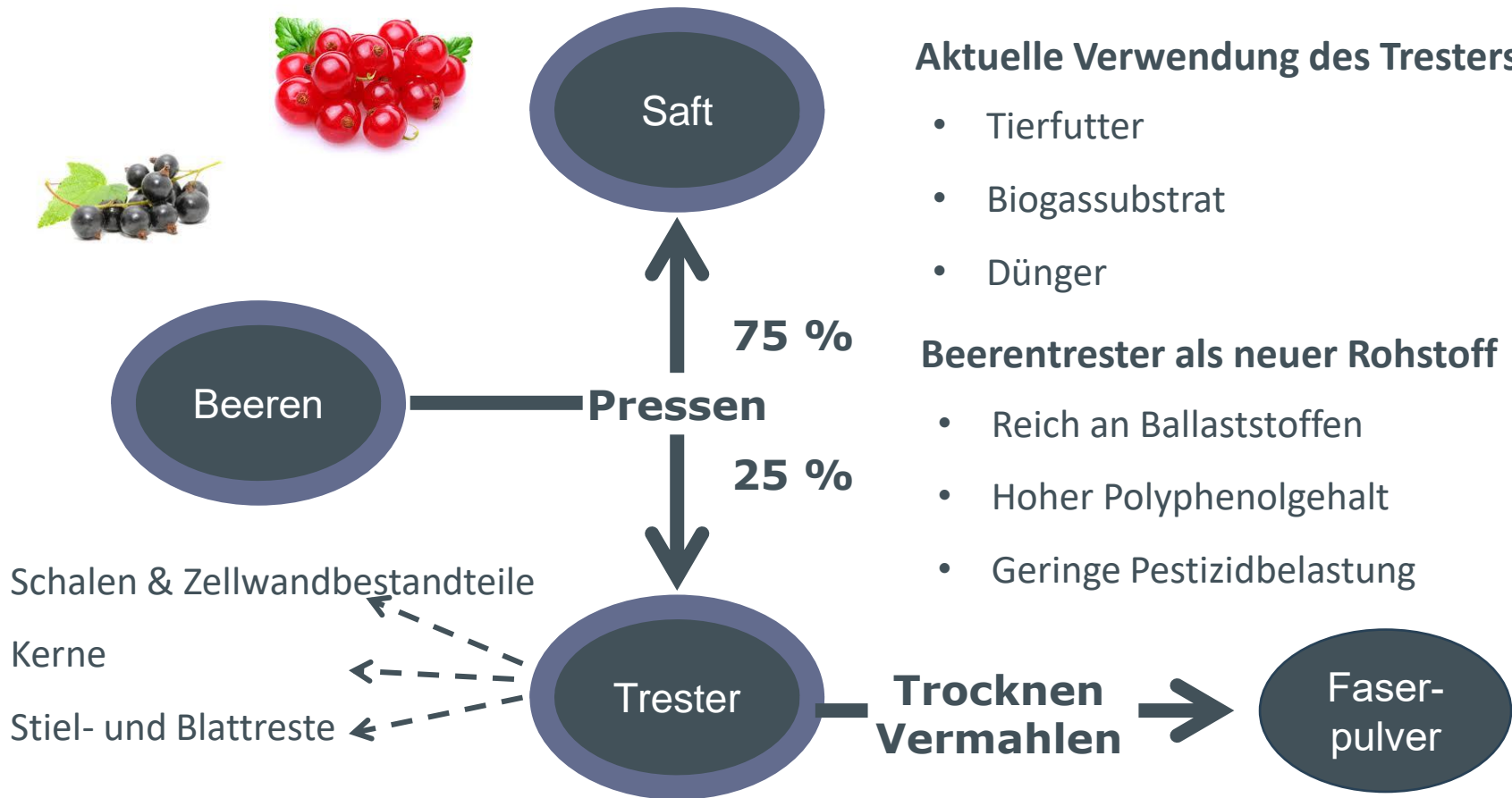
## Pflanzliche Nebenprodukte

- Schalen und Trester (z. B. Obst- und Gemüseschalen, Apfeltrester)
- Presskuchen (z. B. Sonnenblumenkuchen nach der Ölgewinnung)
- Blätter und Stängel (z. B. von Zuckerrüben oder Getreide)
- Treber (oft als Tierfutter oder für Proteinprodukte)
- Kleie (Verwendung in Backwaren, Müslis oder als Ballaststoffquelle)
- Melasse (Nebenprodukt der Zuckerherstellung, genutzt in Futtermitteln oder als Fermentationsbasis für Alkohol)
- Zuckerrübenschnitzel (oft als Tierfutter oder zur Biogaserzeugung)

## Tierische Nebenprodukte

- Knochen und Knorpel (z. B. zur Herstellung von Gelatine)
- Blut und Schlachtabfälle (z. B. Blutmehl, Tierfette, Kollagen)
- Häute und Felle (zur Lederherstellung oder Gelatinegewinnung)
- Innereien (z. B. für Wurstproduktion oder Tierfutter)
- Molke (z. B. für Proteinpulver, Tierfutter oder Lebensmittelzusätze)
- Butter- und Käsereste (z. B. für Schmelzkäse oder Tierfutter)

# Beerentrester: Pressrückstände



## Aktuelle Verwendung des Tresters

- Tierfutter
- Biogassubstrat
- Dünger

## Beerentrester als neuer Rohstoff

- Reich an Ballaststoffen
- Hoher Polyphenolgehalt
- Geringe Pestizidbelastung

# Beerentrester: Inhaltsstoffe

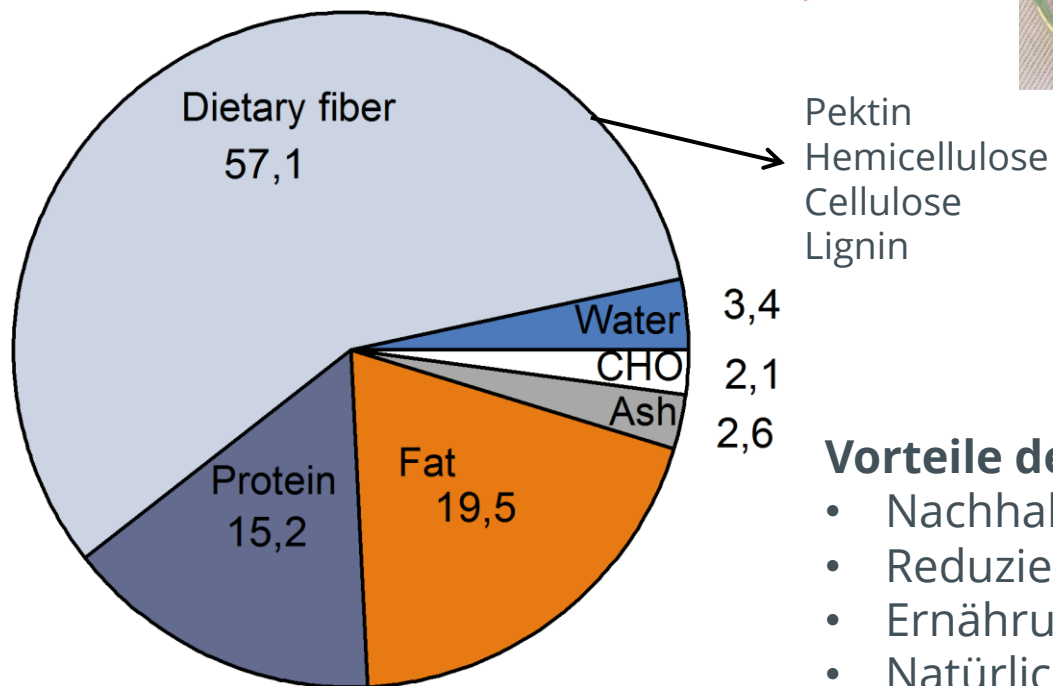
Zusammensetzung (g/100g)  
von Pulver aus Trester der  
schwarzen Johannisbeere



Schwarze  
Johannisbeere

Rote  
Johannisbeere

Edeleberesche



## Vorteile der Applikation im Lebensmittel:

- Nachhaltige Verwertung von "Abfall"
- Reduzierung der Lebensmittelverluste
- Ernährungsphysiologische Wertigkeit steigern
- Natürliche Zutat

# Beerentrester: Inhaltsstoffe



**Table 1.** Proximate composition of berry pomace powder

Parameter	Blackcurrant	Redcurrant	Gooseberry	Rowanberry	Chokeberry
Pomace moisture (g kg <sup>-1</sup> )	516.0 ± 0.8 e	621.5 ± 6.9 c	748.2 ± 8.3 b	764.8 ± 7.2 a	549.8 ± 3.2 d
Powder moisture (g kg <sup>-1</sup> )	34.3 ± 0.1 c	51.8 ± 0.2 a	50.5 ± 0.4 b	26.9 ± 0.1 d	27.2 ± 0.2 d
Fat (g kg <sup>-1</sup> )*	202.1 ± 2.2 a	142.3 ± 3.5 b	109.3 ± 0.2 c	39.7 ± 1.3 d	36.1 ± 1.1 d
Protein (g kg <sup>-1</sup> )*	157.1 ± 0.6 a	117.6 ± 2.7 c	124.0 ± 0.4 b	70.9 ± 0.8 d	59.7 ± 1.1 e
Ash (g kg <sup>-1</sup> )*	26.6 ± 0.3 d	30.0 ± 0.6 b	34.0 ± 0.2 a	28.4 ± 0.6 c	19.2 ± 0.0 e
SDF (g kg <sup>-1</sup> )*	39.7 ± 2.9 b	70.0 ± 2.9 a	70.4 ± 3.7 a	76.8 ± 7.3 a	70.4 ± 13.5 a
IDF (g kg <sup>-1</sup> )*	551.6 ± 16.5 b	510.8 ± 8.1 cd	495.6 ± 9.4 d	594.9 ± 15.3 a	524.6 ± 11.0 c
Titrateable acid (g kg <sup>-1</sup> )*	0.9 ± 0.0 e	2.8 ± 0.1 b	4.1 ± 0.1 a	2.3 ± 0.0 c	1.2 ± 0.0 d
Carbohydrates (g kg <sup>-1</sup> )*	22.0	126.5	162.6	187.1	288.8

Mean ± SD values ( $n = 3$ ) in a row with different lowercase letters differ significantly ( $P < 0.05$ ). \*Dry matter related content. IDF, insoluble dietary fibre; SDF, soluble dietary fibre.

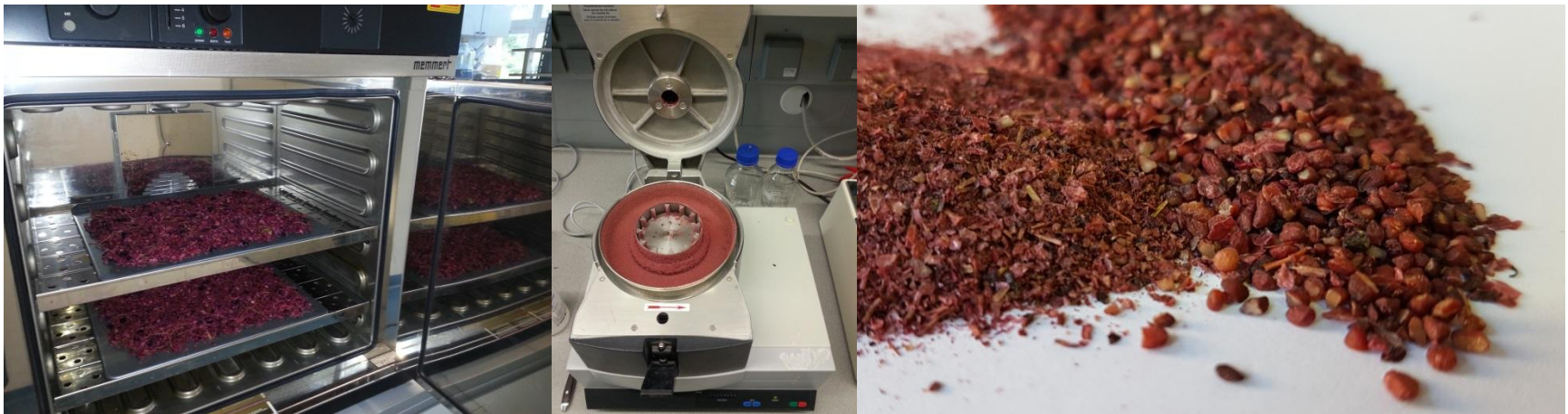
Reißner et al. 2019. Composition and physicochemical properties of dried berry pomace: Composition and technofunctional properties of berry pomace. Journal of the Science of Food and Agriculture 1284–1293.

# Beerentrester: Aufarbeitung

**Anforderung:** schonende Trocknung und Vermahlung

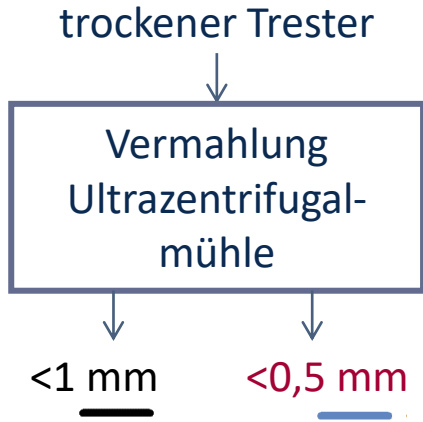
- mikrobielle Unbedenklichkeit gewährleisten
- Konservierung von Polyphenolen
- Inaktivierung von Enzymen (v.a. Pektinasen)
- Partikelgrößen vergleichbar mit Mehl ( $\leq 100 \mu\text{m}$ )

**Herausforderung:** Zerkleinerung der Kerne

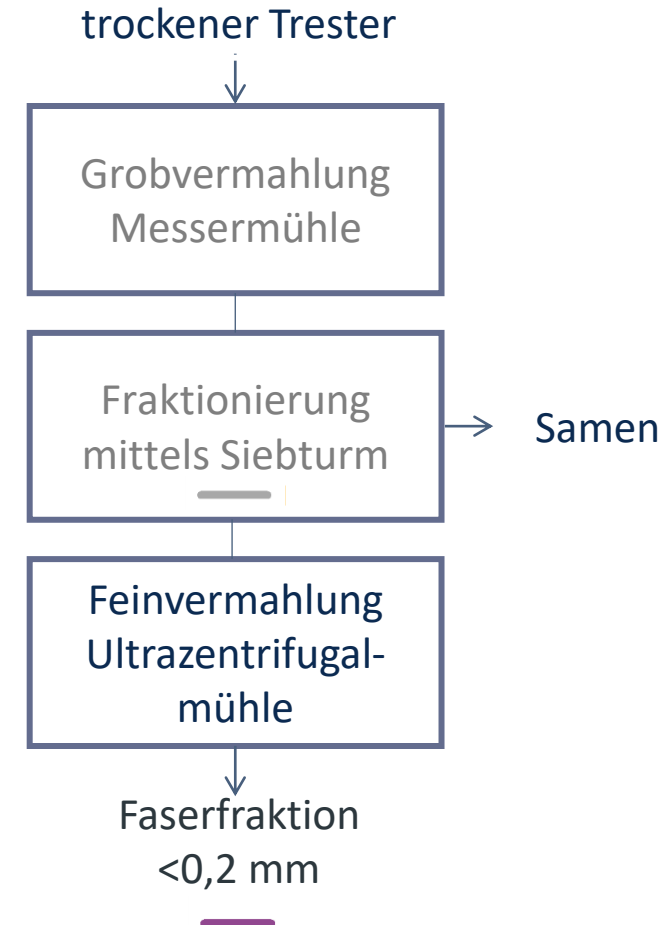
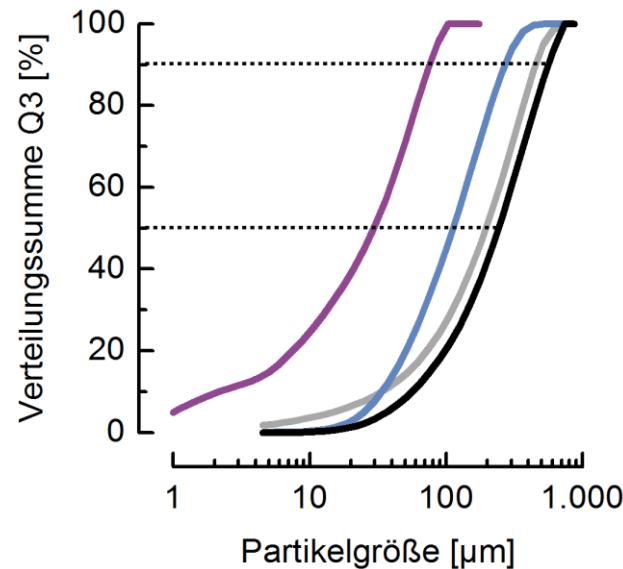


# Beerentrester: Aufarbeitung

2 Szenarien



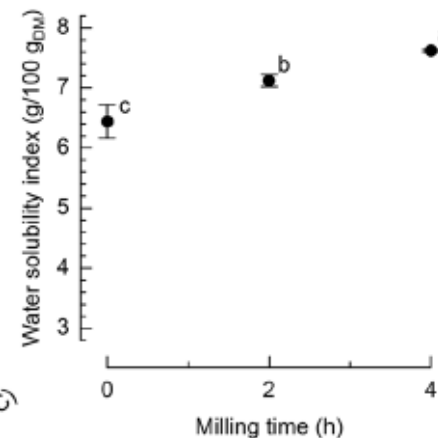
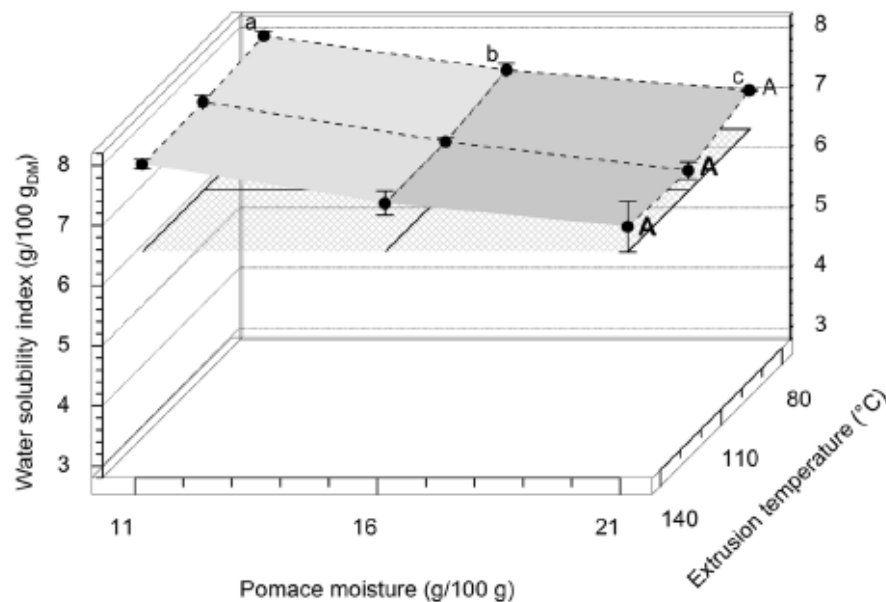
Trester der schwarze Johannisbeere





# Beerentrester: Technofunktionalität

- Modifikation von technofunktionellen Eigenschaften durch Extrusion und Feinvermahlung in Planetenkugelmühle



**Table 1** Volume-based median value  $x_{50}$ ,  $x_{90}$ , Sauter mean diameter (SMD), and specific surface area (SSA) after planetary ball milling of seedless blackcurrant pomace

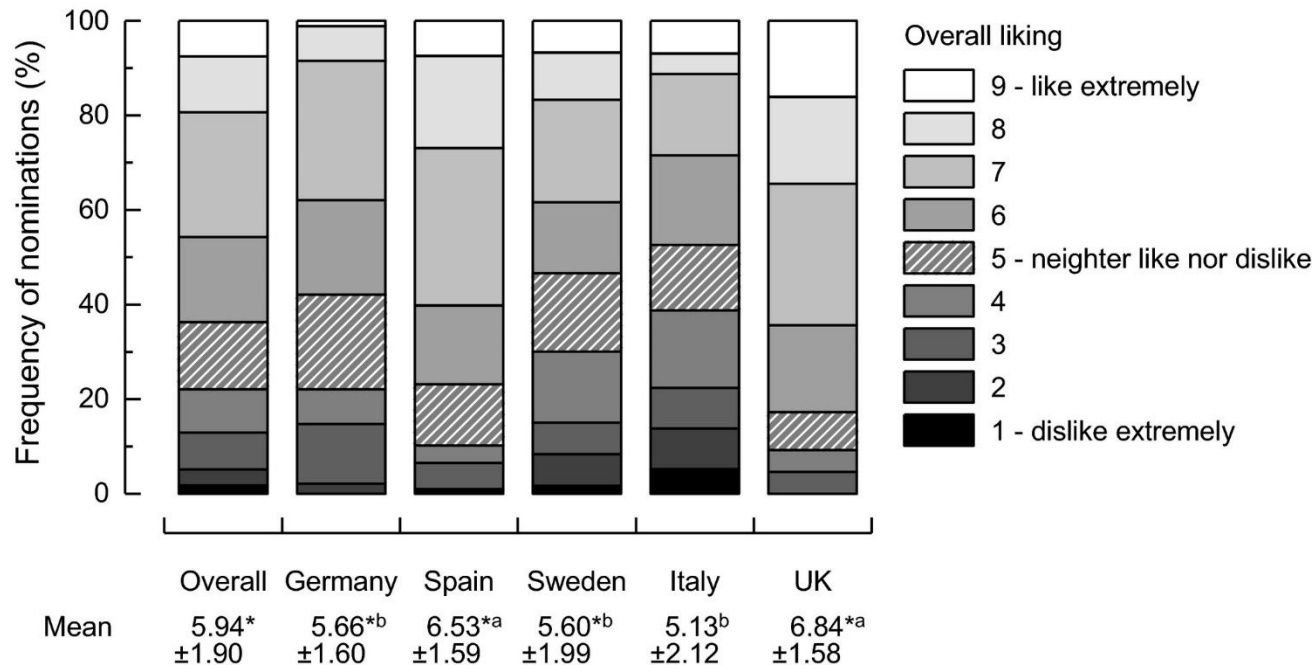
Milling time (h)	$x_{50}$ ( $\mu\text{m}$ )	$x_{90}$ ( $\mu\text{m}$ )	SMD ( $\mu\text{m}$ )	SSA ( $\text{m}^2/\text{mL}$ )
0	$256.5 \pm 2.1^a$	$532.2 \pm 16.9^a$	$76.2 \pm 0.7^a$	$0.1 \pm 0.0^c$
2	$7.0 \pm 0.1^b$	$22.5 \pm 00.3^b$	$3.6 \pm 0.0^b$	$1.7 \pm 0.0^b$
4	$4.0 \pm 0.1^c$	$10.7 \pm 00.1^c$	$2.5 \pm 0.1^c$	$2.5 \pm 0.1^a$

Mean values ( $\pm$  standard deviation) in a column with different superscripts differ significantly ( $p < 0.05$ )

Reißner et al. (2022). Eur Food Res Technol 248, 2359–2368.

# Beerentrester: Applikation

- Internationale Sensorikstudie, Bewertung der Akzeptanz (hedonische 9-Punkte Skala)
- 466 Teilnehmende aus UK, Spanien, Schweden, Italien and Deutschland
- Akzeptanz korrelierte stark mit Herkunftsland und Offenheit gegenüber neuen Produkten



Reißner et al. (2021). International Journal of Food Science and Technology, 56, 5007-5016.

# Ölpresskuchen

## ■ Sonnenblumenkernpresskuchen

geschält

10%  
ungeschält

30%  
ungeschält

100%  
ungeschält,  
kalt gepresst

100%  
ungeschält,  
heiß gepresst

100% ungeschält,  
heiß gepresst,  
extrahiert mit  
Hexan

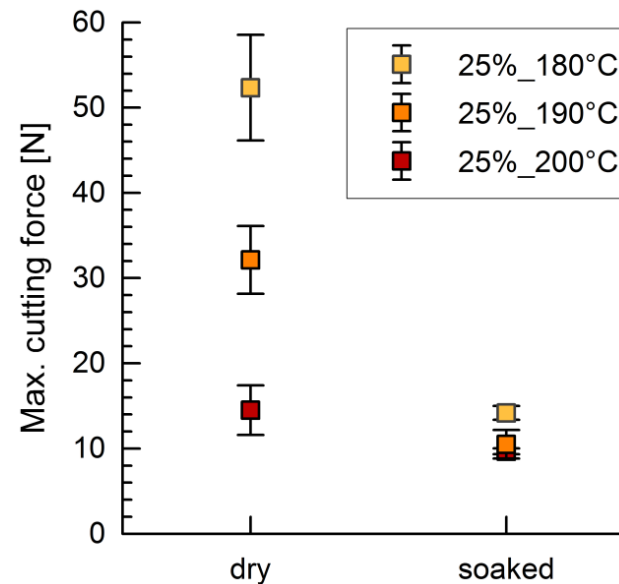
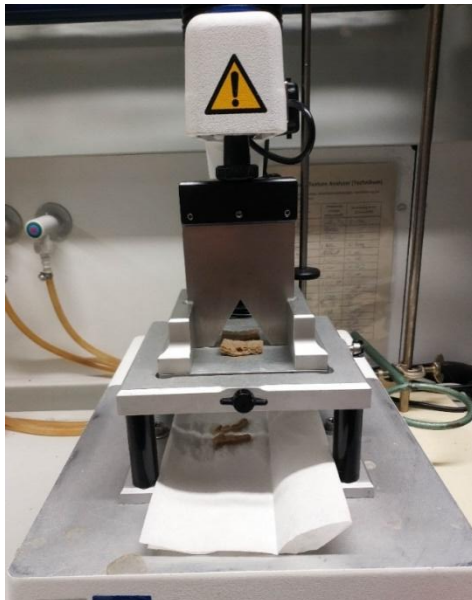


# Ölpresskuchen: Inhaltsstoffe

	Feuchte [g/100 g]	Protein [g/100 g TM]	Fett [g/100 g TM]	Asche [g/100 g TM]	Kohlenhydrate (berechnet) [g/100 g TM]	Wasserbinde- vermögen [g H <sub>2</sub> O/g TM]	Quell- vermögen [mL/g TM]
<b>geschält</b>	6.60 ± 0.03	47.19 ± 0.07	9.73 ± 0.07	7.60 ± 0.09	35.97	3.41 <sup>c</sup> ± 0.11	10.20 <sup>a</sup> ± 0.88
<b>10% ungeschält</b>	3.86 ± 0.01	33.84 ± 0.17	7.05 ± 0.11	5.44 ± 0.01	53.89	4.20 <sup>ab</sup> ± 0.10	7.51 <sup>d</sup> ± 0.35
<b>30% ungeschält</b>	4.53 ± 0.01	29.02 ± 0.35	17.86 ± 0.06	5.36 ± 0.03	48.01	3.32 <sup>c</sup> ± 0.10	9.27 <sup>b</sup> ± 0.14
<b>100% ungeschält, kalt gepresst</b>	3.32 ± 0.07	24.60 ± 0.02	16.71 ± 0.22	4.90 ± 0.02	53.96	3.57 <sup>c</sup> ± 0.07	8.91 <sup>b</sup> ± 0.29
<b>100% ungeschält, heiß gepresst</b>	3.24 ± 0.01	23.43 ± 0.02	20.44 ± 0.05	5.38 ± 0.04	50.93	3.91 <sup>b</sup> ± 0.04	8.76 <sup>bc</sup> ± 0.18
<b>100% ungeschält, heiß gepresst, extrahiert mit Hexan</b>	6.79 ± 0.00	30.36 ± 0.08	0.91 ± 0.02	7.73 ± 0.02	61.52	4.50 <sup>a</sup> ± 0.18	8.06 <sup>cd</sup> ± 0.30

# Ölpresskuchen: Applikation

- HTST Extrusion:
  - Schneckenextruder
  - Flachstrangdüse
  - Rohstofffeuchte: 15-25%
  - Temperatur: 180-200°C



# Hürden für Unternehmen

- Produkte sehr leicht verderblich, direkte Verarbeitung notwendig
- Bürokratie, Deklaration
- Investitionen um Unternehmen notwendig, Umstrukturierung von Produktionsprozessen, Geräte für Aufbereitung
- Neue Produktkategorie, neue Kunden adressieren, Abweichen vom Kerngeschäft
- Aufkommen der Nebenprodukte nur in der Erntesaison, diskontinuierlich über das Jahr
- Potential oft nicht bekannt
- Produkt- und Prozessentwicklung notwendig

# Zusammenfassung

- Aufbereitung und Weiterverwendung von Johannisbeertrester, sowohl aus ökonomischer als auch ökologischer Sicht sinnvoll
- Anwendung von Beerentrester in cerealienbasierten Lebensmitteln großes Potential, an Beispielen erfolgreich demonstriert
- Sonnenblumenpresskuchen hoher Proteingehalt, Anwendung in flüssigen Produkten oder texturierten Fleischalternativen möglich

## Förderhinweise:

- BERRYPOM (SUSFOOD ERA-Net), BMBF Förderkennzeichen 031B0004
- Berryplus AiF Industrielle Gemeinschaftsforschung via FEI, Förderkennzeichen: AiF 20917 BG
- FERBLEND (SUSFOOD CoreOrganic), Project ID: 2819OE149

Prof. Dr.-Ing. Susanne Struck  
susanne.struck@th-owl.de



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



... ein Projekt der **Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)**

gefördert durch/via



Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, wird/wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

# ILT.NRW – Forschungsschwerpunkte Focal points of research

Digitale Transformation in der Life Science Industrie  
Digital transformation in Life Science Industry

Innovative Lebensmittel und Zutaten  
Innovative food and ingredients

Ressourcen- und Energieeffizienz  
Resource and energy efficiency

Pflanzenbasierte Alternativprodukte  
Plant Based Alternatives

Kontakt:  
Prof. Dr.-Ing. Susanne Struck  
[susanne.struck@th-owl.de](mailto:susanne.struck@th-owl.de)  
+49 5261 702-5256

