WEIHENSTEPHAN · TRIESDORF
University of Applied Sciences

Forschungsprojekt ID1186

Innovatives CO_2-gesteuertes Hydrolyseverfahren für pflanzliche Arzneistoffe

Im Jahr 2010 hat die Bundesregierung zum Schutz der Umwelt und der Ressourcenschonung die "Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ vorgelegt, mit dem Ziel einen Strukturwandel in Industrie und Wirtschaft einzuläuten. Weg von einer rein erdöl-basierten und hin zu einer vermehrt bio-basierten Industrie. Mit einem ganzheitlichen Ansatz sollen nachwachsende Rohstoffe effektiver genutzt und verarbeitet werden. Die damit verbundene Zunahme der wirtschaftlichen Attraktivität soll zu mehr Beschäftigung und Wachstum in diesem Segment führen. Zum ganzheitlichen Ansatz gehört ebenso die Weiterverarbeitung und Verwertung möglichst aller anfallenden Reststoffströme entlang der gesamten Wertschöpfungskette eines Produktionsablaufes/Erzeugnisses. Zusammengefasst werden diese Ziele unter dem Begriff/Konzept der sog. "zero-waste" Bioraffinierie. In diesem Rahmen wird das Forschungsvorhaben mit vier weiteren Projektpartnern aus Industrie und Forschung durchgeführt.

Ziel ist die Prüfung der Machbarkeit einer Hydrolyse von glykosidhaltigen Pflanzenextrakten mit dem Reaktionsmedium CO_2 unter hohem Druck und unter Vermeidung von -im Gegensatz zur säurekatalytischen Hydrolyse- energie- und aufbereitungsintensiven Chemikalien. Die durch die Hydrolyse glykosidreicher Pflanzenextrakte gewonnenen Aktivsubstanzen (Aglykone) werden im Weiteren zur Nutzung in der Pharma-, Kosmetik- und Lebensmittelindustrie aufgearbeitet. Als Rohstoffe wurden Buchweizen, Kamille, Oregano und Petersilie ausgewählt, da sie bekannt sind für interessante und wirksame Inhaltsstoffe.

Buchweizen

Kamille

Oregano

Petersilie

Abb. 1: Verwendete Rohstoffe für die Herstellung von glykosidreichen Pflanzenextrakten.

Im ersten Verfahrensschritt, der Herstellung der Pflanzenextrakte, fallen größere Reststoffströme in Form von Buchweizen, Kamille-, Oregano- und Petersilienfasern an, die möglichst wertgebend weiter verarbeitet werden sollen. Die Hochschule übernimmt im Verbundprojekt den Aufgabenbereich der Extraktgutverwertung und untersucht die hochwertigen Pflanzenfasern auf deren weitere industrielle Nutzung. Bis dato werden selbst reinste Extraktionsrückstände kompostiert oder verbrannt.

ZIELSETZUNG

Die Pflanzenrückstände werden hinsichtlich ihrer Nutzung in drei verschiedenen Applikationsbereichen untersucht und mit handelsüblichen Pflanzenfasern verglichen. Im Vorfeld werden daher zunächst auf dem Markt verfügbare Pflanzenfasern untersucht, kategorisiert und auf ihre Einsatzmöglichkeiten als Ballaststoffe in Lebensmitteln (Fruchtsäften und Instantsuppen), als Rieselhilfsmittel für kohäsive Schüttgüter sowie als Trägerstoff für Aroma- und Farbstoffe geprüft. Im Anschluss erfolgt die Untersuchung der Extraktionsrückstände in gleicher Weise. Eine Auflistung der im Projekt untersuchten handelsüblichen Fasern ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tab. 1: Auflistung untersuchter, handelsüblicher Pflanzenfasern.

Handelsübliche Pflanzenfaser	Faserlänge / Partikelgröße laut Hersteller	Hersteller
Weizenfaser WF 101	50 µm	Rettenmaier & Söhne GmbH + Co. KG
Weizenfaser WF 600	80 µm	Rettenmaier & Söhne GmbH + Co. KG
Kartoffelfaser 200	80 – 250 µm	Rettenmaier & Söhne GmbH + Co. KG
Psyllium P95	250 µm	Rettenmaier & Söhne GmbH + Co. KG
Herbacel AQ Plus Citrus	< 250 µm	Herbafood Ingredients GmbH
Herbacel AQ Plus Apple	< 200 µm	Herbafood Ingredients GmbH
Herbapekt SF 50 - LV	Keine Angabe	Herbafood Ingredients GmbH

BALLASTSTOFFE

Der erste Teil der Untersuchungen befasst sich mit handelsüblichen Fasern und deren Einsatz als Ballaststoffe in Fruchtsäften und Suppen. Der Begriff Ballaststoffe ist für sich genommen

irreführend, hat er doch unmittelbar eine negative Bedeutung auf den Verbraucher. Der Name Ballaststoff entspringt einer Zeit, in der angenommen wurde, sie seien überflüssig für die Ernährung und damit nichts weiter als Ballast. Tatsächlich steht der Begriff für pflanzliche Nahrungsbestandteile, die das menschliche Verdauungssystem durch seine Enzyme nicht oder nur unwesentlich im Dünndarm abbauen und resorbieren kann. Daher gelangen sie in den Dickdarm, indem sie mehr oder weniger durch Bakterien fermentiert werden. Aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften werden Ballaststoffe in wasserunlösliche (Füllstoffe) und wasserlösliche Ballaststoffe (Quellstoffe) eingeteilt.

Ballaststoffe umfassen viele verschiedene pflanzliche Inhaltsstoffe. In der Regel sind sie Bestandteile von Pflanzenzellwänden und fungieren als Stützgerüst. Darüber hinaus treten sie auch als Schleimstoffe (Mucilagines) im Endosperm von Samen auf und dienen damit als Energie- und Wasserspeicher. Aus chemischer Sicht bestehen Ballaststoffe in der Regel aus hochmolekularen Polysacchariden. Einzig Lignin stellt als Polyphenylpropan eine Ausnahme dar.

Im Bereich der Lebensmittelindustrie werden Ballaststoffe weithin als Gelier-, Binde- oder Dickungsmittel verwendet, um beispielsweise wässrige Lösungen anzudicken, Emulsionen herzustellen oder flüssige Mischungen zu stabilisieren. Zu den verbreiteten Ballaststoffen zählen Cellulose, Beta-Glucane, Hemicellulosen, Lignin, Pektine sowie Pflanzenschleime.

Lösliche Ballaststoffe zeichnen sich durch eine hohe Wasserbindungskapazität aus. Je nach Zahl und Anordnung der Seitenketten entstehen durch Quervernetzung Hohlräume, in denen Wasser eingelagert werden kann. Dabei kann die Menge des aufgenommenen Wassers das Eigengewicht weit übersteigen.

Einige Ballaststoffe besitzen die Eigenschaft, hochviskose Lösungen in Verbindung mit Flüssigkeiten bilden zu können. Dazu gehören beispielsweise Beta-Glucane, verschiedene Mucilagine, Algenpolysaccheride sowie Pektine. Durch die Steigerung der Viskosität kommt es zu einer signifikanten Verzögerung der Magenentleerung, wodurch das Sättigungsgefühl länger anhält.

Methoden

Die für die Charakterisierung der Pflanzenfasern als Ballaststoffe in flüssigen Lebensmitteln eingesetzten Analysenmethoden sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tab. 2: Anforderungen an Pflanzenfasern für den Einsatz als Ballaststoffe.

Messgröße	Analysengerät	Hersteller
Viskosität	Viscotester iQ Air	Thermo Fischer Scientific
Sedimentation	Turbiscan Tower	Quantachrome GmbH & Co. KG
Partikelgröße	Luftstrahlsiebung Optische Analyse mit Digitalmikroskop	Retsch GmbH Keyence Deutschland GmbH

Viskosität / Rheologische Eigenschaften

Die Viskosität von Lebensmitteln kann durch den Zusatz von Pflanzenfasern stark beeinflusst werden. Eine Erhöhung der Viskosität kann erwünscht sein, wenn beispielsweise die Haptik des Lebensmittels an die Erwartung des Konsumenten angepasst werden soll. Suppen sollen in der Regel eine cremige Konsistenz aufweisen. Fruchtsäfte werden als reichhaltiger wahrgenommen, wenn Sie einen volleren Geschmackseindruck hinterlassen. In welchem Maße eine Viskositätserhöhung als positiv empfunden wird, hängt stark vom jeweiligen Produkt ab und entscheidet, ob wasserunlösliche oder wasserlösliche Fasern, oder eine Kombination aus beiden, zum Einsatz kommen.

Zur Bestimmung des Einflusses von Ballaststoffen auf Viskosität und Fließeigenschaften von flüssigen Lebensmitteln, wurden vier Fruchtsäfte sowie Wasser mit entsprechendem Zuckergehalt im Viscotester iQ Air unter Verwendung des Searle Systems untersucht. Vorab wurden die Säfte mit den in Tabelle 1 aufgeführten handelsüblichen Pflanzenfasern in 1%iger, 2%iger und 5%iger Konzentration angereichert. Alle Proben wurden, für eine einheitliche Quellung der Fasern, 24 Stunden vor der Messung angesetzt. Die Messung der Viskosität η erfolgte bei Scherraten $\dot{\gamma}$ von 20 bis 300 s^{-1}.

In Abbildung 2 ist beispielhaft ein Ergebnis dieser Viskositätsmessungen, in diesem Fall von ACE Frühstückstrunk mit und ohne Ballaststoffanreicherung (hier Weizenfaser) aufgeführt. Eine Zugabe der Ballaststoffe führt ab einem Anteil von 2% zu einer geringen, aber signifikanten Erhöhung der Viskosität. Bei niedrigen Scherraten liegt scherverdünnendes Verhalten vor, d.h. die Viskosität sinkt mit zunehmender Scherrate. Dieser Effekt lässt sich vermutlich mit der zunehmenden Ausrichtung der dispers verteilten, länglichen Pflanzenfasern in Strömungsrichtung erklären. Sind alle Fasern ausgerichtet, weisen die Suspensionen ab einer Scherspannung von ca. 150 s^{-1} bis zu einem Wert von 300 s^{-1} ein annähernd Newton'sches Fließverhalten, d.h. einen konstanten Wert der Viskosität auf. Dieser Scherspannungsbereich ist typisch für Beanspruchungen bei verfahrenstechnischen Rühr- oder Mischvorgängen sowie bei Abfüllprozessen.

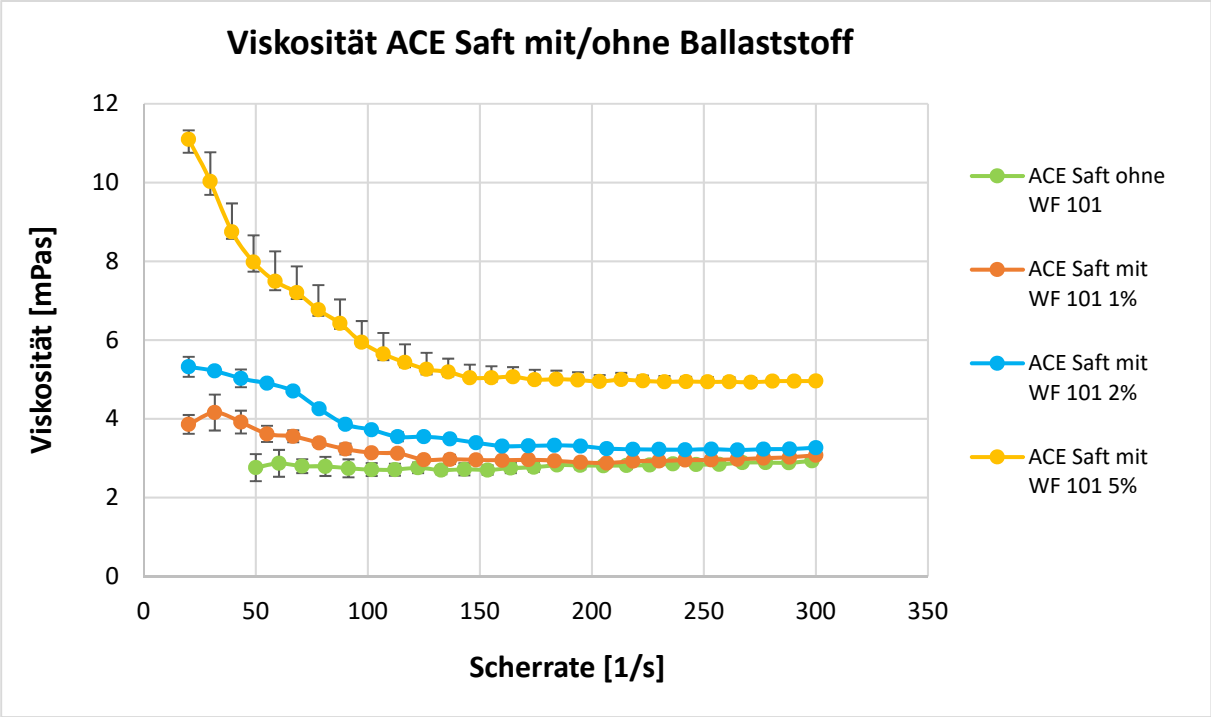


Abb. 2: Viskosität von ACE Saft mit und ohne Ballaststoff.

Wichtig ist bei allen Produktentwicklungen die Prüfung der technischen Machbarkeit. Im Vordergrund stehen neben der üblicherweise geforderten Lagerstabilität vor allem verfahrenstechnische Schritte, die das Produkt bis zur Fertigstellung durchläuft. Im Rheometer werden daher Scherbeanspruchungen gängiger Prozessschritte wie Rühren, Pumpen und Pasteurisierung simuliert und das Verhalten der Säfte gemessen. Tabelle 3 gibt typische Scherraten für ausgewählte mechanische Beanspruchungen wieder.

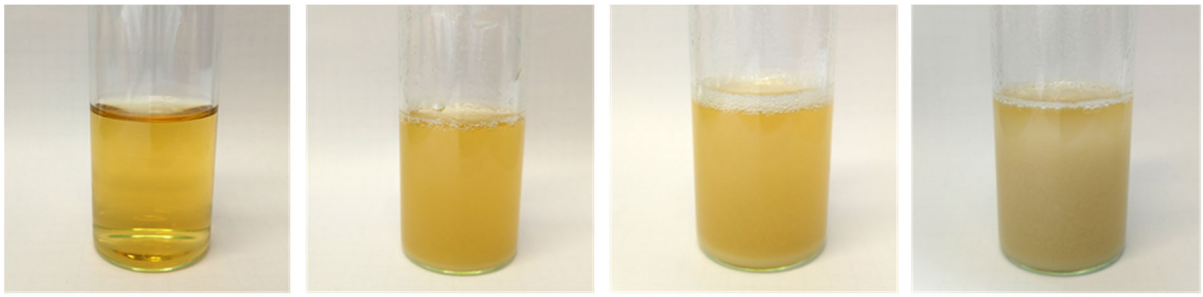
Tab. 3: Scherraten ausgewählter verfahrenstechnischer Schritte.

Mechanische Beanspruchung	Scherrate $[s^{-1}]$	Beispiel
Sedimentation fein dispergierter Feststoffe	$10^{-6}\ bis\ 10^{-4}$	Fruchtsäfte
Sedimentation gröberer Feststoffe	$10^{-4}\ bis\ 10^{-1}$	Gewürzpartikel in Marinaden, Dressings
Kauen und Schlucken	$10^{1}\ bis\ 10^{2}$	Genuss von Lebensmitteln
Strömung in Rohren	$10^{0}\ bis\ 10^{3}$	Fördern und Pumpen von Flüssigkeiten
Rühren und Mischen	$10^{1}\ bis\ 10^{3}$	Flüssigkeiten

Sedimentationsverhalten

Durch die Untersuchung des Sedimentationsverhaltens der Ballaststoffe im Saft sollen verschiedene Fragen beantwortet werden. Wie schnell erfolgt die Sedimentation? Kommt es zu einem gleichmäßigen Absinken? Bleiben Partikel in der Schwebe? Entstehen unterschiedliche Phasen? Kommt es zu einer Agglomeration mit den safteigenen Partikeln/der Pulpe? Und insbesondere, kommt es zu einer verminderten Lagerstabilität durch die Zugabe von Ballaststoffen? Alle diese Fragen gilt es zu beantworten, um eine Abschätzung der Anwendung im industriellen Maßstab vornehmen zu können.

Um die Sedimentationskinetik der verschiedenen Pflanzenfasern im Saft sowie im Wasser mit gleichem Zuckergehalt zu erfassen, werden die Suspensionen mittels Kurzzeit- sowie Langzeitmessung im Turbiscan Tower untersucht. In Abbildung 3 sind frisch hergestellte Suspensionen aus Apfelsaft klar und Weizenfaser dargestellt. Neben einer sichtbaren Trübung ist auch eine Veränderung der Farbe bei hohen Ballaststoffgehalten erkennbar.



Apfelsaft klar | Apfelsaft klar + WF 101 1% | Apfelsaft klar + WF 101 2% | Apfelsaft klar + WF 101 5%

Abb. 3: Apfelsaft klar – ohne und mit Ballaststoffanreicherung (1%, 2% und 5%).

Der Turbiscan Tower arbeitet nach dem Messprinzip der Mehrfachlichtstreuung. Ein mobiler Laserstrahl trifft auf die Proben, während er sich gleichzeitig von unten nach oben bewegt. Somit wird die Probe über die gesamte Füllhöhe abgetastet. Zwei Detektoren erfassen jeweils die Rückstreuung (im 45° Winkel) und die Transmission (im 180° Winkel) des Laserstrahls.

In den folgenden beiden Abbildungen ist das Ergebnis einer der Messreihen dargestellt. Die Kurvenschar zeigt die prozentuale Veränderung der Rückstreuung (RS) bzw. der Transmission (TS) über die Zeit in Bezug auf den Referenzwert (erste Messung - Scan der Probe). Der zeitliche Verlauf der Messungen wird durch den Farbübergang von blau nach rot dargestellt. Die rote Linie markiert die jeweils letzte Messung. Auf der Ordinate wird die Höhe der Messzelle in Millimeter abgebildet, auf der Abszisse die Rückstreuung/Transmission in Prozent.

Abbildung 4 gibt die Kurzzeitmessung (Zeitraum von 10 Minuten) der Suspension „Apfelsaft klar mit 2% Weizenfaser“ wieder. Die Graphen der Transmission zeigen am oberen Rand, kurz unterhalb des Flüssigkeitsspiegel (Probenhöhe 38 – 42 mm) einen deutlichen Ausschlag. Dies weist auf eine rasche Destabilisierung der Suspension hin, da die im oberen Bereich befindlichen Partikel bereits sedimentieren. Mit fortschreitender Zeit verstärkt sich die Aufklarung. Im mittleren Bereich der Probe (10 – 30 mm) zeigt sich über einen Zeitraum von

10 Minuten nur eine minimale Veränderung. Im Bodenbereich der Probe (0,5 – 7 mm) ist die Transmission gleich Null, da die bereits sedimentierten Weizenfaserpartikel ein Sediment bilden und dadurch eine Durchleuchtung der Probe verhindern.

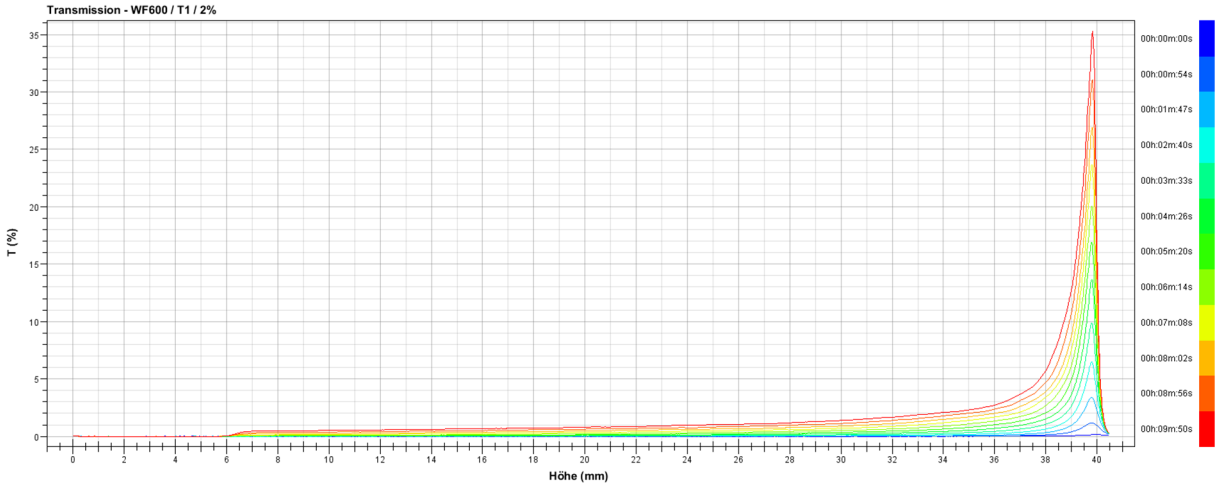


Abb. 4: Kurzzeitmessung der Transmission für Apfelsaft angereichert mit 2% Weizenfaser.

Die Kurve der Rückstreuung (Abbildung 5) verläuft gegenläufig zur Transmission. Im Bodenbereich der Probe ist ein deutlicher Anstieg der Rückstreuung zu verzeichnen, da sich dort das Sediment anlagert. Mit fortschreitender Zeit steigt die Höhe des Sediments und damit auch die Rückstreuung. Bei den anschließenden Langzeitmessungen zeigte sich, dass sich die Wert der Rückstreuung nach einiger Zeit nicht mehr ändert, das Sediment sich aber verdichtet. Zu erkennen, ist dies an einer Verschiebung der Kurven nach links, also einer Verringerung der Höhe des Sedimentes.

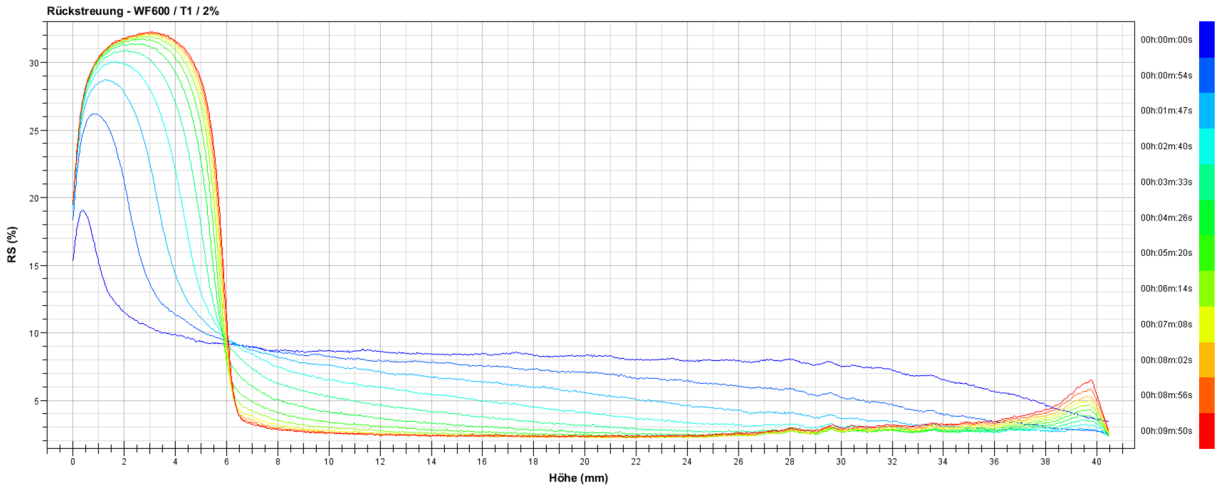


Abb. 5: Kurzzeitmessung der Rückstreuung für Apfelsaft angereichert mit 2% Weizenfaser.

Siebanalyse

Die Kenntnis der Partikelgrößenverteilung sowie deren charakteristische Kennwerte, Median- und Modalwert, ist für die Verarbeitung von Schüttgütern und Pulvern grundlegend, da viele Eigenschaften durch die Korngröße beeinflusst werden. Neben dem sensorischen Eindruck können haptische Eigenschaften (z.B. Mundgefühl), das Fließverhalten, die Entmischungsneigung oder das Sedimentationsverhalten als Beispiele angeführt werden.

Die Partikelgrößenverteilung der getesteten Ballaststoffe wurde aufgrund der Feinheit und Kohäsion der Partikel mittels Luftstrahlsiebung im „Open Mesh“-Verfahren bestimmt. In Tabelle 4 sind die Kennwerte der erfassten Partikelgrößenverteilungen aufgelistet. Allen Werten liegt eine Dreifachbestimmung zugrunde. Die Werte stimmen mit den Herstellerangaben weitestgehend überein.

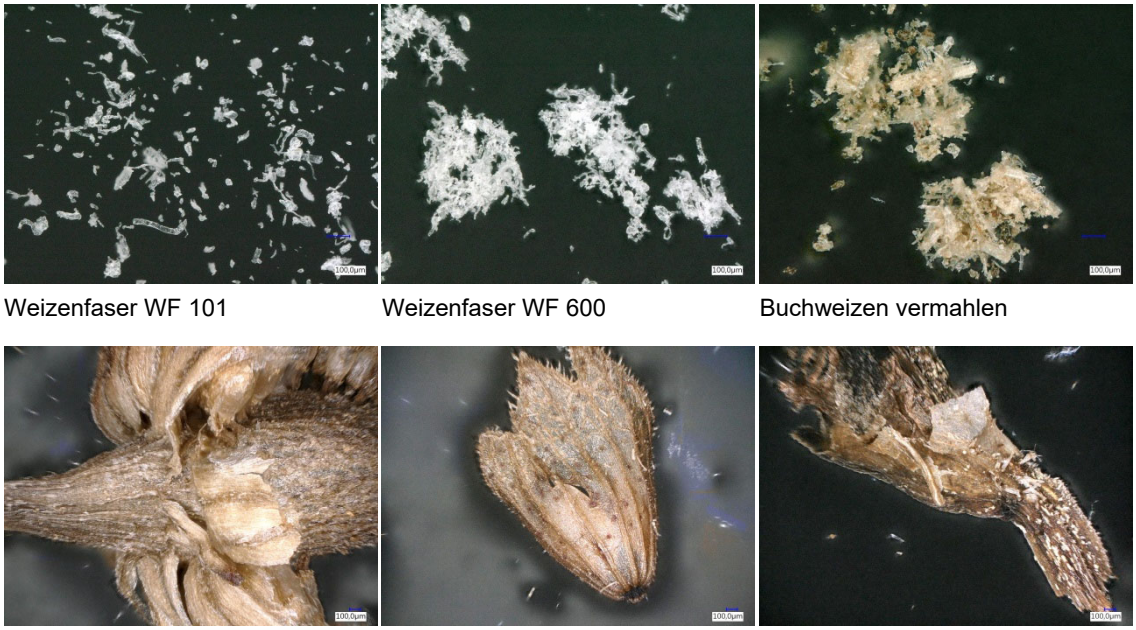
Tab. 4: Kenngrößen der Partikelgrößenverteilung der verwendeten Ballaststoffe.

Ballaststoff	Medianwert x_{50}	1. Modalwert x_{h1}	2. Modalwert x_{h2}	3. Modalwert x_{h3}
Kartoffelfaser 200	220 µm	225 µm	26 µm	-
Psyllium 95	220 µm	225 µm	76,5 µm	-
Weizenfaser 600	40 µm	26 µm	54 µm	-
Weizenfaser 101	82 µm	54 µm	-	-
Herbacel Citrus	110 µm	38,5 µm	76,5 µm	225 µm
Herbacel Apple	77 µm	54 µm	225 µm	-
Herbapektin	125 µm	54 µm	225 µm	-

In derzeit laufenden Untersuchungen wird der Einfluss der Partikelgröße auf die sensorischen und haptischen Eigenschaften der Ballaststoff-angereicherten Säfte mittels sensorischer Diskriminierungsprüfungen (Dreiecks- und Rangordnungsprüfung) untersucht.

Digitalmikroskop (Morphologie der Partikel)

Mit Hilfe eines Digitalmikroskops wurden die Pflanzenfasern bezüglich ihrer Partikelstruktur und –form untersucht. Zudem wurden die Partikelgrößenverteilungen auch mittels optischer Bildanalyse erfasst, um die Methode der Luftstrahlsiebung zu überprüfen. Dies gibt Aufschluss über das Verhalten als Ballaststoff in Suspension. An Abbildung 6 sind beispielhaft einige Aufnahmen dargestellt. Die untere Bildreihe zeigt die Partikel der Extraktionsrückstände. Es ist klar zu erkennen, dass die Partikel deutlich größer sind als die handelsüblichen Ballaststoffe (hier Weizenfaser). Dies ist nicht überraschend, da pflanzliche Rohstoffe für eine Fest-Flüssig-Extraktion zwar zerkleinert werden, allerdings nicht zu sehr feinen Partikelgrößen hin, um eine Verblockung des Extraktbettes im Perkolationsverfahren zu vermeiden und um die anschließende Fest-Flüssigtrennung mittels Filtration oder Zentrifugation nicht unnötig zu erschweren. Am Beispiel des Buchweizens (rechts unten: nach Extraktion, rechts oben: nach Messermühle) ist aber gut erkennbar, dass eine nachträgliche Zerkleinerung des Extraktionsrückstandes mittels Messermühle zu den gewünschten Feinheiten führt und somit ein Einsatz als Ballaststoff möglich ist.



Weizenfaser WF 101 | Weizenfaser WF 600 | Buchweizen vermahlen

Extraktionsrückstand Kamille | Extraktionsrückstand Oregano | Extraktionsrückstand Buchweizen

Abb. 6: Digitalmikroskopaufnahmen der Extraktionsrückstände sowie von handelsüblichen Ballaststoffen.

Sensorik

Zum jetzigen Stand des Forschungsvorhabens wurde der Rückstand von Buchweizen aus dem Extraktionsverfahren in ausreichender Menge und passendem Trocknungsgrad geliefert, deshalb konnten von diesem Material erste sensorische Eigenschaften getestet werden. Der Buchweizenrückstand wurde in einer Messermühle zerkleinert und mittels Siebtrennung von verbleibendem Grobanteil befreit. Der verbleibende Feinanteil weist gute Suspensionseigenschaften auf. Bei der Zerkleinerung fiel der, trotz durchlaufener Extraktion, noch vorhandene, intensive heuartige bis würzige Geruch des Buchweizens auf. Erste sensorische Tests mit ACE-Saft, der selbst einen starken Eigengeschmack aufweist, ergaben, dass Geruch und Geschmack des Buchweizens signifikant erkennbar sind. Hinzu kommt eine sichtbare Farbveränderung des Saftes von leuchtend orange hin zu einer grün-braunen Farbe. Beides ist noch unakzeptabel und muss verbessert werden. Positiv erweisen sich die haptischen Eigenschaften der Buchweizenpartikel. Sie sorgen für ein angenehm weiches Mundgefühl und verändern die Textur des Saftes nicht.

Als erste Maßnahme gegen den intensiven Geruch wurde der zerkleinerte Buchweizenrückstand 24 h offen gelagert und bei 60°C temperiert. Der sensorische Test ergab eine deutliche Verbesserung der Sensorik, allerdings verbleibt noch immer eine sensorische, wenn auch geringere Beeinflussung des Saftes bestehen. In weiteren Versuchen wird die Temperierung verlängert und ggf. bei höheren Temperaturen durchgeführt, bis letzten Endes die Aromen soweit verflüchtigt sind, dass der sensorische Einfluss akzeptabel ist.

RIESELHILFSMITTEL

Für die Untersuchung der Eignung von Pflanzenrückständen als Rieselhilfsmittel wurden Zwiebelpulver und Zitronensäure als typische Vertreter hygroskopischer Rohstoffe ausgewählt. Ziel der Zugabe von Rieselhilfsmitteln ist die Reduktion des hygroskopischen Verhaltens während der Verarbeitung und Lagerung. In laufenden Experimenten werden daher Mischungen aus den kritischen Rohstoffen und verschiedenen Rieselhilfsmitteln untersucht. Die Charakterisierung erfolgt durch die Erfassung der Feuchteaufnahme, die Messung der Fließfähigkeit mittels Ringscherzelle und die Neigung zur Kompaktierung mittels Powder Flow Analyzer und Texture Analyzer.

In Abbildung 7 ist beispielhaft die unerwünschte Feuchteaufnahme der Rohstoffe ohne Zugabe von Rieselhilfsmittel unter definierten Klimabedingungen dargestellt.

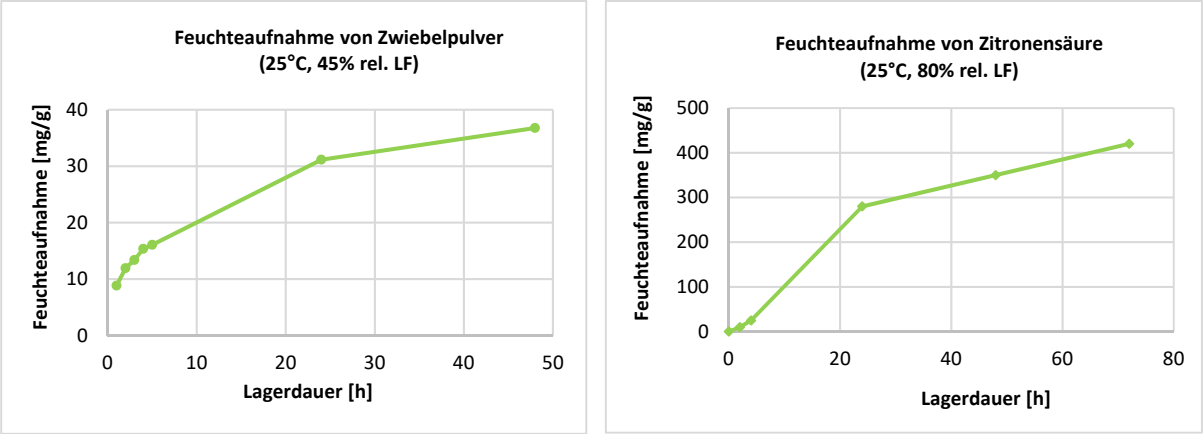


Abb. 7: Hygroskopisches Verhalten von Zwiebelpulver und Zitronensäure.

Abbildung 8 zeigt das, mittels Ringscherzelle, charakterisierte Fließverhalten der beiden trocken gelagerten Rohstoffe (grün – Zitronensäure; rot – Zwiebelpulver), das aufgrund des hygroskopischen Verhaltens während der Verarbeitung und Lagerung schlechter werden wird. Die laufenden Lagerversuche mit Rieselhilfsmitteln werden zeigen, ob das ursprünglich gute Fließverhalten auch bei Konditionierung im Klimaschrank erhalten werden kann.

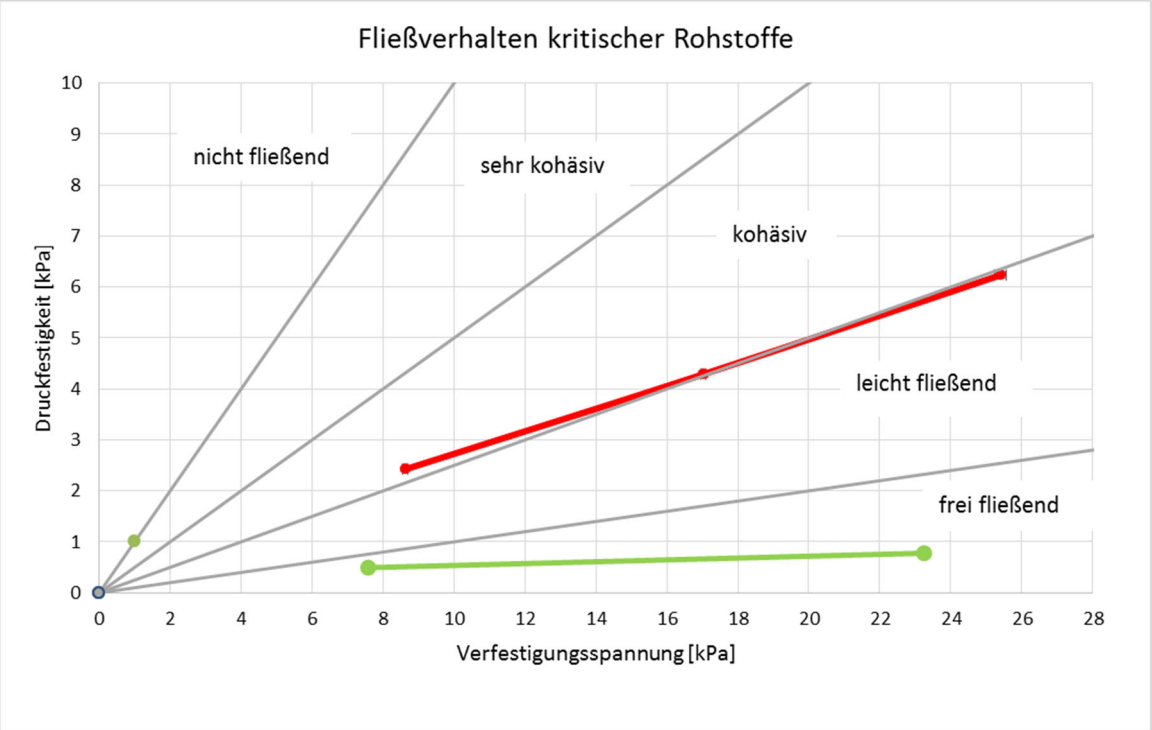
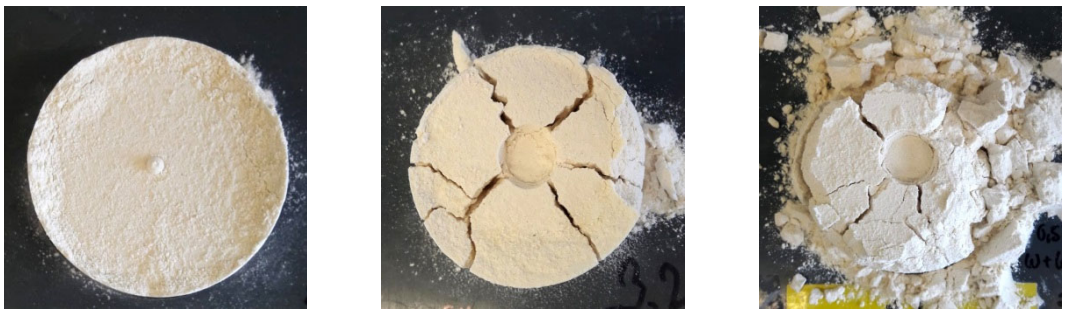


Abb. 8: Fließverhalten von Zwiebelpulver (rot) und Zitronensäure (grün).

Der Einfluss der Extraktionsrückstände als Rieselhilfsmittel auf die Erhaltung der Rieselfähigkeit während der Lagerung wird zudem durch Kompaktierungsversuche ermittelt. Die Rohstoffe werden mit und ohne Zugabe von Rieselhilfsmittel unter Aufgabe einer Normalspannung konditioniert gelagert. Die Höhe der Spannung entspricht bestimmten Lagerbedingungen (BigBag, Silo, Sackware). In definierten Zeitabständen werden die Kompaktate mittels Kraftmessung charakterisiert. Abbildung 9 zeigt ein Kompaktat mit und ohne Rieselhilfsmittel vor bzw. nach der Messung.



Kompaktat nach Lagerung vor Messung | Kompaktat ohne Rieselhilfsmittel nach Messung | Kompaktat mit Rieselhilfsmittel nach Messung

Abb. 9: Einfluss der Rieselhilfsmittel auf die Kompaktierung.

ABSTRACT

Im Forschungsvorhaben wird die Machbarkeit eines innovativen CO_2-gesteuerten Hydrolyseverfahrens für pflanzliche Arzneistoffe unter einem ganzheitlichen Ansatz geprüft. Aus ausgewählten pflanzlichen Rohstoffen werden glykosidreiche Extrakte hergestellt, die in einer zweiten Stufe mit CO_2 unter hohem Druck zu den wirksamen Aglykonen umgewandelt werden. Ziel ist es, eine gesamte Wertschöpfungskette zu erreichen, d.h. inklusive der Verwertung aller anfallenden Reststoffströme. Das Verbundprojekt wird durch 5 Projektpartner aus Industrie und Forschung bearbeitet, dabei übernimmt die Hochschule den Verwertungsweg der Extraktionsrückstände. Diese bestehen im Wesentlichen aus pflanzlichen Fasern, die in Lebensmitteln eingesetzt werden können. Es werden drei, für Fasern übliche Applikationsbereiche untersucht. Zum einen kommen die Extraktionsrückstände als Ballaststoff für flüssige Lebensmittel wie Säfte und Suppen in Frage. Zum anderen stellen sie mögliche Trägerstoffe für Aromen und Farbstoffe dar und nicht zuletzt können sie als Rieselhilfsstoff für hygroskopische Schüttgüter eingesetzt werden.

Die ersten Versuche ergeben insbesondere für Buchweizenextraktionsrückstand vielversprechende Ergebnisse im Bereich der Ballaststoffe und Rieselhilfsmittel, zeigen allerdings noch Optimierungsbedarf hinsichtlich des sensorischen Einflusses auf.

RAHMENDATEN PROJEKT	
Projektleitung:	Prof. Dr. Sabine Grüner-Lempart
Projektbearbeitung:	Zoe Meiller, Christoph Atzenhofer, Dilara Gezmis, Patrizia Fazekas, Sarah Magazu, Pia Lehmann
Projektzuordnung:	Fakultät Bioingenieurwissenschaften
Projektdauer:	01.01.2018 – 31.12.2019
Projektpartner:	Fraunhofer UMSICHT, Ruhr-Universität Bochum, Möller Pharma GmbH & Co. Herstellungs und Vertriebs KG, Pfaudler GmbH
Projektförderung:	BMBF - Bundesministerium für Bildung und Forschung