

## Regionale Pflanzenöle als Palmölersatz – ein Beitrag für den Klimaschutz:

### Verbesserte Fettsäureprofile von Lebensmitteln durch nicht- triglyzeridbasierte Strukturierung von Rapsöl (Oleoboost)



*Der Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI) nominiert für ihre herausragenden Arbeiten auf dem Gebiet der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) für den Otto-von-Guericke-Preis 2022 der AiF:*

#### **Sharline Nikolay und Dr. Bertrand Matthäus**

Max-Rubner-Institut (MRI)  
Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel  
Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold

#### **Till Wettlaufer und Prof. Dr. Eckhard Flöter**

Technische Universität Berlin  
Institut für Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelchemie  
FG Lebensmittelverfahrenstechnik

Das [IGF-Vorhaben AiF 20285 N](#) des Forschungskreises der Ernährungsindustrie e.V. (FEI) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Nach einer Laufzeit von drei Jahren konnte es im November 2021 erfolgreich abgeschlossen werden.

Insgesamt waren 14 Unternehmen aus verschiedenen Branchen am Projektbegleitenden Ausschuss beteiligt, darunter zur Hälfte kleine und mittelständische Unternehmen (KMU). Mit Unternehmen aus den Bereichen Öl- und Getreideverarbeitung und Spezialzutatenherstellung sowie Produzenten von Back- und Süßwaren, Margarine und kulinarischen Produkten wird das große Interesse der Industrie an den Ergebnissen des Projektes zum Einsatz von Oleogelen in Lebensmitteln dokumentiert. Das Projekt wurde zudem von vier einschlägigen Fachverbänden mit unterschiedlichen Zielrichtungen unterstützt: der Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V. (UFOP), dem Backzutatenverband e.V. (BZV), dem Verband Deutscher Großbäckereien e.V. und dem Verband der ölsaatenverarbeitenden Industrie Deutschland e.V. (OVID).

## Zusammenfassung

Strukturierte, (halb-)feste Fette auf Basis von tropischen Pflanzenfetten wie Palmöl, Palmkernöl oder Kokosöl sind in zahlreichen Lebensmitteln enthalten: in Backwaren, Brotaufstrichen, Marinaden, Soßen, Eiscremes oder Pralinen. Der im Gegensatz zu pflanzlichen Ölen hohe Gehalt an gesättigten Fettsäuren in tropischen Pflanzenfetten ist ernährungsphysiologisch bedenklich, der hohe Verarbeitungsgrad durch chemische Modifizierung wird als ungünstig angesehen. In der Kritik stehen auch die mit dem Anbau von Ölpalmen einhergehende Abholzung großer Regenwaldflächen sowie die langen Transportwege.

Vor diesem Hintergrund ist die Lebensmittelbranche bestrebt, den Gehalt von tropischen Pflanzenfetten in Lebensmitteln deutlich zu reduzieren. Ein Austausch durch unverarbeitetes Pflanzenöl wie heimisches Rapsöl ist jedoch nicht möglich, ohne dass das Endprodukt im Vergleich zum Referenzprodukt ungünstige Eigenschaften aufweist: So wäre ein Brotaufstrich nicht mehr streichfähig und zu flüssig. Als Alternative bieten sich Oleogele – gelierte, halb-feste Öle – auf Basis von Rapsöl an, ohne Einbußen in der Qualität hinnehmen zu müssen. Der Ersatz von Fetten mit hohem Anteil an gesättigten oder trans-Fettsäuren durch das ernährungsphysiologisch vorteilhafte Rapsöl war Ziel des IGF-Projekts AiF 20258 N: Mit Hilfe der Oleogelisierungstechnik sollte gezeigt werden, dass Oleogele auf Basis von Rapsöl die funktionellen Eigenschaften von gehärteten Fetten oder festen Fetten wie Palm- oder Kokosfett übernehmen können. Dies gelang: Im Rahmen der Forschungsarbeiten wies die Verwendung von Oleogelen in vielen Produkten eine funktionelle Gleichwertigkeit zu konventionellen Fetten auf. Darüber hinaus wurde gezeigt, dass Oleogele die bekannten Probleme der konventionellen Fett- und Ölphasen überwinden können und neue innovative Produktdesigns ermöglichen.

Die Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens zeigen das große Potenzial der Oleogele in einer breiten Anwendungspalette auf. Durch die Verbindung von grundlegenden Untersuchungen an Oleogelen und Anwendungsversuchen bis zum Technikumsmaßstab ist es gelungen, einen wissenschaftlich fundierten Anwendungsleitfaden zu erarbeiten und den Ersatz von herkömmlichen festen Fetten durch Oleogele zu ermöglichen. Somit wird eine Alternative aufgezeigt, die den industriellen Einsatz der alternativen Fettphasen in den verschiedenen Branchen ermöglicht und den ernährungsphysiologischen Wert ihrer Produkte durch das veränderte Fettsäureprofil deutlich verbessert.

Die Ergebnisse kommen gesundheitsbewussten Verbraucherinnen und Verbraucher entgegen und zeigen gut umsetzbare Möglichkeiten auf, deutlich nachhaltigere, qualitativ hochwertige Produkte unter Verzicht auf Palmöl sowie weiteren tropischen Fetten anzubieten; sie sind damit hochrelevant und von großer wirtschaftlicher Bedeutung für ein breit gefächertes Unternehmensfeld, vor allem in der Lebensmittelindustrie und im Lebensmittelhandwerk.

## 1. Ausgangssituation

Die Funktionalität von Fetten und Ölen in Lebensmitteln ist vielfältig. Die sogenannten ‚unsichtbaren‘ Fette, sind nicht bewusst verborgen, sondern spielen als funktionelle Zutat im Endprodukt oder dem Herstellungsprozess eine wichtige Rolle. Dies gilt primär für strukturierte, halb-feste Fettphasen. Im Gegensatz zu flüssigen Ölen weisen diese strukturierten Lipidphasen bei Raumtemperatur eher ein feststoffartiges rheologisches Verhalten auf. Die Bandbreite, die mit dieser Eigenschaftsdefinition abgebildet wird, umfasst die strukturierten Lipidphasen von Schokolade ebenso wie die von Brotaufstrichen. Die Herstellung funktioneller Fettphasen wird durch den Einsatz hochschmelzender Fette realisiert. Die damit verbundenen hohen Gehalte an gesättigten Fettsäuren wurden historisch durch chemische Prozesse (Hydrogenieren) erzeugt. Jedoch haben tropische Fette, überwiegend Palmöl, als natürliche Alternative diese mittlerweile in der direkten Anwendung oder als Ausgangsstoff für enzymbasierte Modifikationen weitestgehend ersetzt. Der Bedarf, diese strukturierten Fettphasen – mit ernährungsphysiologisch bedenklich hohen Anteilen gesättigter Fettsäuren – zu ersetzen, wird sowohl durch Verbraucherinnen und Verbraucher als auch die Wissenschaft formuliert. Dabei kommt der Ersatz des Palmöls durch heimische, natürliche Saatenöle der Forderung nach einer ernährungsphysiologisch günstigen Fettsäurezusammensetzung ebenso entgegen wie der ökologischen Notwendigkeit, Lebensmittel nachhaltiger zu produzieren. Jedoch erfüllen die heimischen, ernährungsphysiologisch

vorteilhaften Pflanzenöle als direkter Ersatz nicht die technologischen Anforderungen an halb-feste Lipidphasen.

Das Forschungsgebiet der essbaren Oleogele hat in den vergangenen Jahren zu vielen Veröffentlichungen und der Identifikation zahlreicher Strukturbildungsmöglichkeiten geführt. Die grundsätzliche Fähigkeit, Oleogele auszubilden, wird teilweise auf Basis sehr aufwendiger Verfahren nachgewiesen. Die grundlegenden Erkenntnisse zu verschiedenen Strukturbildnern geben allerdings wenig Hinweise auf deren Anwendungspotential. Arbeiten, die Produktanwendungen dokumentieren, bleiben eher anekdotisch, da unrealistische Herstellungsverfahren keinen Aufschluss über das industrielle Potential der untersuchten Systeme geben. Es ist jedoch eindeutig nachgewiesen, dass zahlreiche Strukturbildner bei niedriger Dosierung Saatenöle so verfestigen, dass halb-feste Lipidphasen mit ernährungsphysiologisch vorteilhaftem Fettsäureprofil erzeugt werden können.

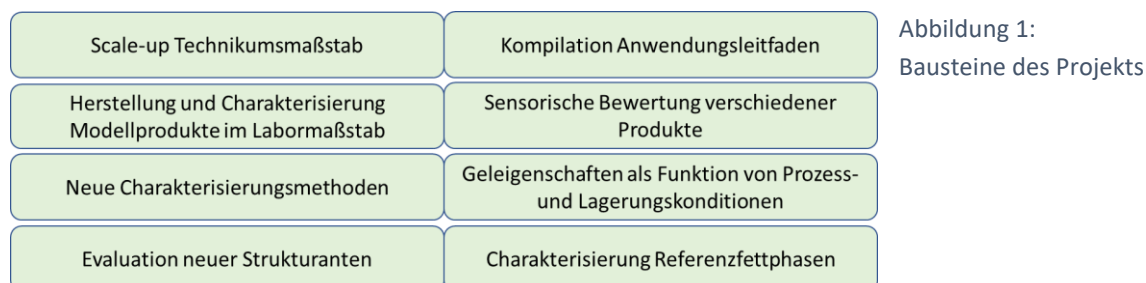
Oleogele bestehen aus Pflanzenölen, der flüssigen, kontinuierlichen Phase, und Strukturbildnern, wie kristallinen Partikeln, Polymeren oder selbstaggregierenden Substanzen. Als flüssige Phase kann Rapsöl eingesetzt werden, da es aufgrund seiner besonders geringen Gehalte gesättigter und hoher Anteile mehrfach ungesättigter Fettsäuren, wie Omega-3-Fettsäuren, zur Optimierung des Fettsäurespektrums von Lebensmitteln beiträgt. Darüber hinaus ist die Verwendung von Rapsöl als regionale Ressource äußerst attraktiv für heimische Herstellerunternehmen. Durch die Oleogelierung gelingt es, die positiven ernährungsphysiologischen Eigenschaften des Rapsöls zu erhalten und zugleich seine physikalischen und rheologischen Eigenschaften denen von (halb-)festen Fettphasen anzunähern.

## 2. Ziele und Herangehensweise des Projektes

Ziel des Vorhabens war es, ernährungsphysiologisch wertvolles Rapsöl mit Hilfe der Oleogelierung auch in Bereiche der Lebensmittelherstellung einzuführen, die dem Rapsöl bislang verschlossen waren und traditionell durch gehärtete Fette oder von Natur aus festen Fetten wie Palm- oder Kokosfett besetzt sind. Dabei galt es, dass Produkte auf Basis von Oleogelen hinsichtlich ihrer funktionellen und sensorischen Produkteigenschaften den Referenzprodukten entsprechen und zugleich der Anteil von gesättigten Fettsäuren gesenkt und der von (mehrfach) ungesättigten Fettsäuren in Lebensmitteln erhöht wird, um so das Fettsäurespektrum der Produkte zu verbessern.

Explizit zielte das Projekt also darauf ab, Kombinationen von Strukturierungssystemen und Rapsöl zu identifizieren, die es nachweisbar erlauben, konventionelle halb-feste Fettphasen in industriellen Anwendungen zu ersetzen. Hierbei galt es nicht nur einzelne Produkte zu untersuchen, sondern vielmehr durch systematische Untersuchung verschiedener Produktkategorien die Basis für einen kenntnisbasierten, zielgerichteten Innovationsprozess für oleogelbasierte Produkte im Allgemeinen zu ermöglichen.

Um dieses Ziel zu erreichen wurde ein vielschichtiger Ansatz verfolgt (Abb. 1):



Bei der Suche nach neuen Strukturanten wurde vor allem der Ansatz verfolgt, dass potentielle Strukturanten die Grundbedingungen der Verfügbarkeit und Konsumententauglichkeit erfüllen müssen. Diese Kriterien wurden auch für die Auswahl von zu untersuchenden, bereits identifizierten Strukturanten angewendet. Daraus resultierten Ethylcellulose und Monoacylglyceride als chemisch modifizierte Strukturanten und Wachse sowie Kombinationen von Sterolen und Sterolestern als natürliche Strukturanten. Mit dieser Auswahl wurden verschiedenartige Gele untersucht. Wachse und Monoglyceride

formen Partikelgele auf Basis von kristallinen Strukturen. Dahingegen bildet die Ethylcellulose eine Polymernetzwerk aus. Die sterolbasierten Gele werden durch Mikrofibrillen, die aus molekularer Selbstaggregation resultieren, ermöglicht. Die produktgerichteten Untersuchungen wurden durch ausgewählte Studien zum grundlegenden Verständnis des Wirkmechanismus der Ölgelierung komplettiert.

Grundsätzlich sind die Prozess- und Lagerungsbedingungen zur Untersuchung von Oleogelen aus einer Analyse des industriellen Produktionsprozesses abgeleitet worden. Hieraus ergibt sich auch die wesentliche Information, unter welchen Bedingungen und wann im Herstellungsprozess die halb-feste Struktur der Fettphase auftreten muss. Es gibt zum einen Produkte, bei denen es zwingend notwendig ist, den gelierten Zustand im Vorhinein herzustellen, beispielsweise bei tourierten Gebäcken (Blätterteig). Zum anderen kann es vorteilhaft sein, dass Oleogelierung im Laufe des Prozesses oder erst nach der Verpackung des Produkts stattfindet, beispielsweise bei partikelhaltigen Füllungen.

Wie in Abbildung 1 dargestellt, war es das Ziel, die verschiedenen Elemente des Projekts in einem Anwendungsleitfaden zusammenzufassen. Dieser ermöglicht es den Unternehmen, mögliche Oleogele auszuwählen und deren Anwendungspotential aufgrund zielgerichteter Charakterisierungsmethoden zu bewerten.

### 3. Technische Lösungen und Erkenntnisgewinn

Durch die gute Zusammenarbeit der beiden Forschungsstellen war es möglich, im Projekt zu den verschiedenen, in Abbildung 1 genannten Aspekten umfassende Ergebnisse zu erzielen. Der Einsatz verschiedener Strukturbildner zur Herstellung von Oleogelen (siehe Abb. 2) mit variierenden Prozessparametern wurde umfänglich untersucht, ebenso deren Lagerstabilität.



Abbildung 2:  
Schnittfeste Oleogele auf der Basis von 90 % Rapsöl und 10 % Ethylzellulose (links), 10 % Sonnenblumenwachs (Mitte) sowie 10 % Monoglyzeriden (rechts)

Als etablierte Strukturbildner wurden Wachse (Sonnenblumen-, Bienen-, Reis-, Carnauba-, Candelilla- und Zuckerrohrwachs), Ethylzellulose, Monoglyzeride sowie Sterol-Sterolester verwendet. Darüber hinaus wurden Molkenproteinisolat, Vitalkleber und Stärke als interessante alternative Strukturbildner mit Anwendungspotential untersucht. Leider erwiesen sich diese nicht als konkurrenzfähig mit den etablierten Strukturanten. Natürliche Wachse weisen gute Strukturierungseigenschaften auf und sind Strukturbildner natürlichen Ursprungs. Aufgrund ihrer Komplexität wurden umfängliche Studien, unter anderem mit Wachshydrolysaten, zum detaillierten Verständnis der Wachse durchgeführt. So kann eine sichere, kenntnisbasierte Einführung als Lebensmittelzutat gewährleistet werden.

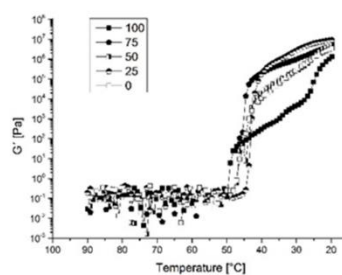
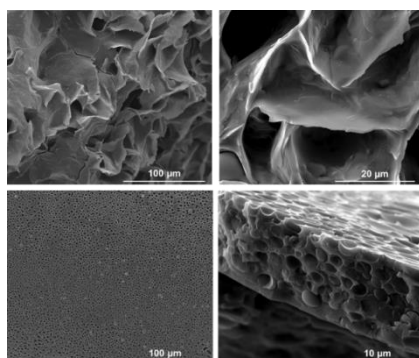


Abbildung 3:  
Links: Elektronenmikroskopische Aufnahmen von Oleogelen aus 90 % Rapsöl sowie 10 % Sonnenblumenwachs (oben) und 10 % Ethylzellulose (unten). Rechts: Rheologisches Monitoring des Kristallisationsverhaltens komplexer Wachsmischungen

Die elektronenmikroskopischen Bilder in Abbildung 3 links illustrieren, dass die verschiedenen Strukturanten auf sehr unterschiedliche Weise Saatenöle immobilisieren. Die im Projekt erarbeitete neue Methode zur Bestimmung der Ölbindekapazität sticht aus dem entwickelten Methodenkatalog heraus und hat das Potential, zur zukünftigen Standardmethode zu werden. Aus Studien zu den Einflussfaktoren auf die Eigenschaften der Oleogele konnten relevante Grundlagenkenntnisse gewonnen werden: Zum einen erlauben die Kenntnisse über den Einfluss von Konzentration, der Kombination verschiedener Strukturbildner und der Eigenschaft der kontinuierlichen flüssigen Ölphase, die Geleigenschaften zielgerichtet zu verändern. Zum anderen sind die Erkenntnisse zur Bedeutung der Abkühltemperatur und -rate, der Scherung und Haltezeiten unabdingbar, um die Prozesskompatibilität von Oleogelen im Produkt zu beurteilen.

Es wurden zahlreiche Anwendungen aus verschiedenen Produktkategorien untersucht (Abb. 4). Für die Applikation in Feinen Backwaren wurden Sandkuchen sowie Blätterteigpasteten hergestellt und charakterisiert. Für Massen mit Aufschlag haben sich insbesondere kristallbildende Strukturbildner wie Sonnenblumenwachs oder Monoglyzeride als geeignet erwiesen, wohingegen für das Kneten von Teigen auch Ethylzellulose eingesetzt werden konnte. Die Verwendung von Sonnenblumenwachs und Sterol-Sterolestern als Strukturbildner für Oleogele in Brühwürfeln erwies sich als umsetzbar und sensorisch überzeugend.

Abbildung 4:  
 Produktanwendungen und Anforderungen an Strukturbildner für die industrielle Anwendung von Oleogelen



Oleogele mit Ethylzellulose wurden erfolgreich als Ersatz für Marinadenfette eingesetzt. Für den Einsatz in Blätterteigpasteten wurden die Festigkeit, das Ölhaltevermögen und rheologische Parameter der Oleogele auf die physikalischen Eigenschaften von Zieh fetten hin optimiert. Die Verwendung von Oleogelen zeigt in vielen Bereichen eine funktionelle Gleichwertigkeit zu konventionellen Fettphasen auf. Darüber hinaus wurde gezeigt, dass Oleogele die bekannten Probleme der konventionellen Fett- und Ölphasen gegebenenfalls überwinden können und über die Substitution hinaus neue innovative Produkte ermöglichen können.

#### 4. Umsetzung in die betriebliche Praxis und wirtschaftlicher Nutzen

Die Forschungsergebnisse zur Verbesserung der Fettsäureprofile von Lebensmitteln durch nicht-triglyceridbasierte Strukturierung von Rapsöl sind hochrelevant und von großer wirtschaftlicher Bedeutung für ein breit gefächertes Unternehmensfeld, vor allem in der Lebensmittelindustrie und im Lebensmittelhandwerk:

Ölmühlen erhalten durch die Ergebnisse des Projektes die Möglichkeit, Rapsöl für Anwendungsgebiete zu vertreiben, die bislang nur (halb-)festen Fetten vorbehalten waren; sie können damit den Absatz von Rapsöl nachhaltig steigern und sichern. In Deutschland wird Rapsöl in 19 Saatverarbeitungs- und Raffinationsbetrieben mit einer Verarbeitungskapazität von mehr als 10 Millionen Tonnen sowie in mehr als 60 kleineren sogenannten dezentralen Anlagen produziert. Von dem daraus gewonnenen Rapsöl werden mehr als 3 Mio. Tonnen in der Ernährungsindustrie eingesetzt. Mit der deutlichen Steigerung der Wertschöpfung wird darüber hinaus auch die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Landwirtschaft verbessert und damit auch deren Existenz gesichert.

Auch Lebensmittelhersteller jeglicher Größe, darunter Hersteller von Backwaren, Molkereiprodukten sowie kulinarischen Produkten, profitieren von den Ergebnissen des Projektes ganz erheblich: Die Möglichkeit, ernährungsphysiologisch verbesserte Produkte, die zugleich einen deutlich günstigeren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck

aufweisen, anbieten zu können, bietet enorme Chancen, um sich vom Wettbewerb abzugrenzen – „ohne Palmöl“, bei mindestens gleichbleibender Produktqualität! Auf Basis aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse wird auch in den 10 Ernährungs-Regeln der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) Rapsöl aufgrund des günstigen Verhältnisses von Omega-3- zu Omega-6-Fettsäuren als das Öl der Wahl an erster Stelle hervorgehoben.

Mit den Ergebnissen konnte klar gezeigt werden, dass Oleogele auf Basis von Rapsöl mit verschiedenen Strukturbildnern konventionelle feste Fette bei der Herstellung von verschiedenen Lebensmitteln ersetzen können, ohne dass es zu Qualitätseinbußen kommt. Damit ist es möglich, Rapsöl bei der Herstellung von Lebensmitteln einzusetzen, bei denen dies bislang nicht möglich war. Der erarbeitete Anwendungsleitfaden stellt eine wichtige Hilfestellung für zukünftige Innovationen in der Lebensmittelbranche dar – vor allem für KMU, die meist über keine oder nur begrenzte Kapazitäten bei der Forschung und Entwicklung verfügen.

## 5. Wirksame Maßnahmen zum Ergebnistransfer

Die Forschungsergebnisse und die Anwendungsfelder wurden in **deutsch- und englischsprachigen Fachzeitschriften, in Jahresberichten und auf den Websites** des FEI und der Forschungsstellen publiziert und branchenweit bekannt gemacht; eine Auswahl findet sich hier:

**Schubert, M., Erlenbusch, N., Wittland, S., Matthäus, B.**, 2019. Neuartige Fette – Oleogele aus pflanzlichen Ölen als Alternative zu herkömmlichen festen Fetten. Ernährung im Fokus 04/2019, S. 268-274.

**Nikolay, S., Erlenbusch, N., Meyers, C., Schubert, M., Matthäus, B.**, 2021. Potenzial rapsölbasierter Oleogele als neue innovative Fettphasen mit optimierter Fettsäurezusammensetzung für die Herstellung Feiner Backwaren am Beispiel Sandkuchen und Blätterteigpasteten. Getreide, Mehl und Brot 1/2021, S. 2-7.

**Flöter, E., Wettlaufer, T., Conty, V., Scharfe, M.**, 2021. Oleogels – Their Applicability and Methods of Characterization. Molecules 26 (6), 10.3390/molecules26061673.

**Wettlaufer, T., Hetzer, B., Flöter, E.**, 2021. Characterization of Oleogels Based on Waxes and Their Hydrolyzates. Eur. J. Lipid Sci. Technol. 123 (7), 2000345. 10.1002/ejlt.202000345.

**Wettlaufer, T., Brykczynski, B., Flöter, E.**, 2021. Wax based Oleogels – Properties in Medium Chain Triglycerides (MCT) and Canola Oil. European journal of lipid science and technology: EJLST, 2100114. 10.1002/ejlt.202100114.

**Wettlaufer, T., Flöter, E.**, 2022. Effect of Cooling Rate on the Properties of Wax-Wax-Hydrolyzate based Oleogels: To be published. Food Biophysics.

**Wettlaufer, T., Flöter, E.**, 2022. On the Effect of Storage Time on Wax-Wax-Hydrolyzate Canola oil Oleogels: In Review. Eur. J. Lipid Sci. Technol.

**Brykczynski, H., Wettlaufer, T., Flöter, E.**, 2021. Revisiting pure component wax esters as basis of wax-based oleogels: preprint. JAOCS. 10.22541/au.163949296.60871618/v1.

**Matthäus, B., Schubert, M., Erlenbusch, N., Wittland, S., Nikolay, S., Hetzer, B.**, 2022. Rapeseed oil based oleogels for the improvement of the fatty acid profile of fine bakery products. In Review. Eur. J. Lipid Sci. Technol.

**Wettlaufer, T., Flöter, E.**, 2022. Wax based Oleogels and their Application in Low-Density Bakery Products. Submitted, Food & Function.

Ebenso erfolgte eine Vorstellung der Ergebnisse auf **zahlreichen Tagungen, Fachkongressen und Seminaren**, darunter: International Rapeseed Congress (2019), Euro Fed Lipid Congress (2019, 2021), Deutscher Lebensmittelchemiker-Tag (2019), D-A-CH Tagung für angewandte Getreidewissenschaften (2019, 2021), World Congress on Oils & Fats (2020), American Oil Chemists Society Annual Meeting (2021), 8th High Oleic Oils Congress (2021), in Vorlesungen an der Technischen Universität Berlin sowie im Rahmen eines Web-Vortrags aus der Reihe „**FEI-Highlights**“ am 12. November 2020. Nach der Pressemitteilung der TU Berlin „[Ernsthafte Konkurrenz für ungesunde Fette](#)“ am 20. Juli 2020 berichteten zahlreiche Publikumsmedien auch über das erfolgreiche IGF-Vorhaben.

Alle vier beteiligten Wirtschaftsverbände – darunter insbesondere die Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V. (UFOP) – waren bereits während der Forschungsarbeiten als **Multiplikatoren für den breitenwirksamen Ergebnistransfer** tätig, siehe u.a. bei der UFOP-Fachtagung „[Inhaltsstoffe von Raps und Körnerleguminosen für eine gesunde und vielseitige Ernährung](#)“ am 5. November 2021.