

## Extraktive Gewinnung funktioneller Lebensmittelinhaltsstoffe mittels Natural Deep Eutectic Solvents (NADES)



Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle(n):	Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. (DIL), Quakenbrück Dr. Volker Heinz/Dr. Andreas Juadjur  Technische Universität Braunschweig Institut für Lebensmittelchemie Prof. Dr. Peter Winterhalter/Dr. Gerold Jerz
Industriegruppe(n):	Deutscher Weinbauverband e. V., Bonn Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie e. V. (VdF), Bonn
Projektkoordinatorin:	Dr. Jakob Ley Symrise AG, Braunschweig
Laufzeit:	2021 – 2023
Zuwendungssumme:	€ 489.020,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

### **Forschungsziel**

Zur extraktiven Gewinnung wertgebender semipolarer und lipophiler Lebensmittelinhaltsstoffe werden derzeit organische Lösungsmittel eingesetzt. Diese haben jedoch z. T. nachteilige Eigenschaften, wie hohe Flüchtigkeit, Entflammbarkeit und Toxizität. Im Zuge aktueller Nachhaltigkeitsdiskussionen steigt der Bedarf an alternativen Extraktionsverfahren, die ohne umweltschädliche Chemikalien auskommen. In diesem Zusammenhang werden international vermehrt „Natural Deep Eutectic Solvents“ (NADES) erforscht, die als ein vielversprechender Lösungsansatz gelten.

Als NADES werden Gemische fester Stoffe bezeichnet, die nach entsprechender Zubereitung bereits bei Raumtemperatur in einen flüssigen Zustand übergehen. Ihre Eigenschaften sind vergleichbar mit denen ionischer Flüssigkeiten (ionic liquids; IL). Sie weisen einen vernachlässigbar kleinen Dampfdruck auf, sind nicht entflammbar, decken einen breiten Polaritätsbereich ab und ihre Löslichkeitseigenschaften können durch Auswahl der Systemkomponenten zielgerichtet moduliert werden. Somit ergibt sich die Möglichkeit, die Lösungsmittelsysteme speziell auf einen Zielanalyten bzw. auf eine Stoffgruppe anzupassen. Im Gegensatz zu herkömmlichen DES und IL setzen sich NADES aus natürlichen (Primär-)Metaboliten zusammen, die keine oder nur eine sehr geringe Toxizität aufweisen. Als solche sind sie gesundheits- und umweltverträglich, ihre Ausgangsmaterialien sind gut und kostengünstig verfügbar und zum Teil auch für einen direkten Einsatz in Lebensmitteln zugelassen. In der Literatur wurden bereits für Einzelfälle diverse Vorteile bei der Anwendung optimierter NADES-Systeme im Vergleich zu konventionellen Lösungsmitteln beschrieben. So konnten höhere Extraktionsausbeuten erzielt werden, in NADES-Systemen gelöste Inhaltsstoffe wiesen eine größere Hitze- und Lagerstabilität auf und die

Aktivität von Enzymen blieb erhalten. Allerdings ist der Erfahrungs- und Kenntnisstand für die Entwicklung NADES-basierter Anwendungen derzeit noch begrenzt.

Ziel des Forschungsvorhaben ist es, die diesbezüglichen Wissenslücken zu schließen und computergestützte Methoden zur Vorauswahl der NADES-Systeme zu etablieren, die potenziell zur zielgerichteten Optimierung von Extraktionsmethoden mit spezifischer Aufgabenstellung geeignet sind. Des Weiteren sollen Verfahren zur Abtrennung der extrahierten Naturstoffe vom NADES-System entwickelt werden; einen alternativen Lösungsansatz für diese Problemstellung bildet die Formulierung geeigneter Systeme, die grundsätzlich in lebensmittelrechtlicher, technologischer und sensorischer Hinsicht als NADES-Rohextrakte, einschließlich der Systemkomponenten, direkt in der Produktion bestimmter Lebensmittel eingesetzt werden können. Als weiteres Ziel ist die Entwicklung eines Scale-Up-Konzepts für die Nutzung der neuen Extraktionsmethode im industriellen Maßstab vorgesehen. Die im Vorhaben gewonnenen Erkenntnisse werden abschließend am Beispiel ausgewählter Modellstoffsysteme erprobt und getestet.

### ***Wirtschaftliche Bedeutung***

---

Die Extraktion ist als Gewinnungsverfahren für wertgebende Naturstoffe in fast allen Bereichen der Konsumgüterindustrie von Relevanz: Sowohl bioaktive Verbindungen für Nahrungsergänzungsmittel (Jahresumsatz in Deutschland ca. 2,1 Mrd. €) und pflanzliche Arzneimittel (Jahresumsatz in Deutschland ca. 1 Mrd. €) als auch natürliche Aroma- und Farbstoffauszüge für kosmetische Produkte (Jahresumsatz in Deutschland ca. 15,3 Mrd. €) und Lebensmittel (Jahresumsatz in Deutschland ca. 157 Mrd. €) werden mit extraktiven Verfahren hergestellt.

Für die effiziente Gewinnung semipolarer bis unpolarer Naturstoffe kann, neben der in einigen Fällen angewandten Extraktion mit überkritischem CO<sub>2</sub>, zwar nicht vollständig auf die Verwendung von organischen Lösungsmitteln verzichtet werden. Im Zuge des wachsenden Bewusstseins für Umwelt, Gesundheit und Nachhaltigkeit besteht aber zunehmender Bedarf für ökologische und nachhaltigere Extraktionsverfahren. Mit der Etablierung NADES-basierter Extraktionsverfahren stünden künftig potentielle Alternativverfahren zur lösungsmittelfreien Gewinnung wertvoller Naturstoffextrakte im Sinne der „Green Chemistry“ zur Verfügung, die sich angesichts aktueller Nachhaltigkeitsdiskussionen zudem auch werbewirksam vermarkten ließen. Ein Pilotprozess, der im Rahmen dieses Forschungsvorhabens angestrebt wird, soll das Potential von NADES für einen breiteren Anwenderkreis sichtbar machen und die Etablierung weiterer Verfahren befördern.

### ***Weiteres Informationsmaterial***

---

Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. (DIL)  
Prof.-von-Klitzing-Straße 7, 49610 Quakenbrück  
Tel.: +49 5431 183-224  
Fax: +49 5431 183-114  
E-Mail: a.juadjur@dil-ev.de

Technische Universität Braunschweig  
Institut für Lebensmittelchemie  
Schleinitzstraße 20, 38106 Braunschweig  
Tel.: +49 531 391-7202  
Fax: +49 531 391-7230  
E-Mail: p.winterhalter@tu-bs.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)  
Godesberger Allee 125, 53175 Bonn  
Tel.: +49 228 3079699-0  
Fax: +49 228 3079699-9  
E-Mail: fei@fei-bonn.de

## Förderhinweis

---

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

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 125, 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.

Bildnachweis - Seite 1: © svf74 - stock.adobe.com # 185284188

Stand: 1. März 2021