

# sofw Journal

Home & Personal Care Ingredients & Formulations

powered by **SOFW**



## SOFW award

SOFW journal  
Best Paper Award 2022

# 11

2022

deutsch

## Personal care

## nachhaltiger Anbau

Verantwortungsvolle Beschaffung von Nopal,  
einer bemerkenswerten Pflanze für biologisches Peeling

## Hefeöl

Nachhaltiges Hefeöl – wie fett ist das denn?

Der sich wandelnde Fokus in der Nachhaltigkeit

Ganzheitlich gesundes Avocadoöl:  
schmackhaft, gesund und ökologisch wertvoll

Mizellenwasser, Tenside  
und Make-up-Entfernungsleistung

Einfluss von Wachspartikeln  
auf die Kristallisation und die Stabilität  
von Schmelzemulsionen

Bedeutung spezifizierter Mikroorganismen  
für Qualität und Sicherheit kosmetischer Mittel



# Welcome to our **SOFW world**

We at SOFW are there for you all around, as your ...

## Advertising Partner

With us you can get your message across at the right time, to the right audience and in the right medium. Whether it is your banner on our website, newsletter, social media accounts, your extensive information as eshot to your target group or the publication of your new product or event on our news channel, we offer you the perfect option for your needs!

Write to us at [advertising@sofw.com](mailto:advertising@sofw.com)

## Number 1 Source of Information

Since we have a very close connection to all industry associations and companies, we are always informed immediately and directly about new developments, products and events. So you are always up to date. So you always know immediately what is going on. We inform you via our news platform, newsletter and/or LinkedIn.

**Just register** and nothing will stand in your way.



QR-Code: <https://tinyurl.com/yr4233cj>

## Expert

Not only have we been publishing technical articles in our SOFW journal for over 150 years, but as a publishing house we also publish technical books in the fields of chemistry, biology, cosmetics and more. As an event expert, we also organize B2B events such as trade fairs, congresses, training courses and seminars specialized in the home, personal care and fragrance industry. If you would like to publish a book or article ([publishing@sofw.com](mailto:publishing@sofw.com)) or would like our help as an event agency ([eventmanagement@sofw.com](mailto:eventmanagement@sofw.com)), please contact us.

Contact us or  
visit our website!

[www.sofw.com](http://www.sofw.com)



## Personal Care

M. Coirier, E. Lasjaunias, P. Eguia, R. El Aoufir, B. Closs

**Verantwortungsvolle Beschaffung von Nopal, einer bemerkenswerten Pflanze für biologisches Peeling** 2

N. Schiemann, A-S. Gardes

**Der sich wandelnde Fokus in der Nachhaltigkeit** 6

I. Krause

**Ganzheitlich gesundes Avocadoöl: schmackhaft, gesund und ökologisch wertvoll** 12

J. Heuer, P. Arbter

**Nachhaltiges Hefeöl – wie fett ist das denn?** 18

A. Momméja, E. Cuq-Arnaud

**Mizellenwasser, Tenside und Make-up-Entfernungsleistung** 24

G. Kaysan, J. Reiner, H. P. Karbstein, M. Kind

**Einfluss von Wachspartikeln auf die Kristallisation und die Stabilität von Schmelzemulsionen** 28

U. Eigener

**Bedeutung spezifizierter Mikroorganismen für Qualität und Sicherheit kosmetischer Mittel** 34

## SEPAWA® News

T. Kimmel, R. Kreische, A. Leismüller, T. Potstada

**Aufbruch in eine grünere Zukunft** 38

## SOFW award 2022

42

## Interviews

Interview mit Angelina Gossen (Croda)

44

Fermentation, the Answer for Sustainable Cosmetics

Interview mit Elena Cañadas (Lubrizon Life Science Beauty) 46

## Formulierungen

48

## SOFW's Event-Vorschau

50

Inserentenverzeichnis/Impressum

52

# Personal Care 2

nachhaltiger Anbau  
Verantwortungsvolle Beschaffung von Nopal, einer bemerkenswerten Pflanze für biologisches Peeling

# 18 Personal Care

Hefeöl  
Nachhaltiges Hefeöl – wie fett ist das denn?

# Verantwortungsvolle Beschaffung von Nopal, einer bemerkenswerten Pflanze für biologisches Peeling

M. Coirier, E. Lasjaunias, P. Eguia, R. El Aoufir, B. Closs



Bei der Entwicklung seines Inhaltsstoffs EXFOLACTIVE® hat sich SILAB die bemerkenswerten Eigenschaften von Nopal, insbesondere zur biologischen Erneuerung, zunutze gemacht, um den natürlichen hauteigenen Mechanismus zur Abschuppung zu reaktivieren. Als Lieferant hat sich das Unternehmen für einen tunesischen Erzeuger entschieden, der einen verantwortungsbewussten, nachhaltigen Ansatz verfolgt und sich stark für die Wertschöpfung aus Nopal einsetzt. Diese Lieferkette ist ein hervorragendes Beispiel für die Meisterschaft von SILAB in puncto Natürlichkeit.

## Einleitung

Nopal (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., auch Kaktusfeige genannt) ist ein Kaktus, der selbst in den lebensfeindlichsten Wüsten wachsen kann. Seine unglaubliche Erneuerungsfähigkeit hat SILAB dazu inspiriert, aus dieser Pflanze eine natürliche Lösung zur Reaktivierung der endogenen Mechanismen zur Hautabschuppung zu gewinnen.

Für die Rohstoffbeschaffung baute das Unternehmen eine Lieferkette aus Tunesien auf, die den Unternehmensanforderungen an Qualität, Sicherheit und Nachverfolgbarkeit entspricht. Diese Beschaffungspolitik unterstreicht, dass SILAB seine Selbstverpflichtung zu sozial verantwortungsvollem Handeln (CSR) gegenüber den Menschen und unserem Planeten ernst nimmt.

## I. Nopal – eine wertvolle Ressource

Nopal ist eine Pflanze aus der Familie der Kakteen-gewächse (*Cactaceae*), zu der ungefähr 1750 bekannte Arten zählen [1]. Von diesen gehören 180 zu der Gattung *Opuntia*. Der Kaktus kann eine Wuchshöhe von zwei bis zu drei Metern erreichen. Seine Triebabschnitte (Kladodien) ähneln der Form nach dicken Tennisschlägern. Ihre Ränder sind mit hellgelben Blüten besetzt, aus denen die Kaktusfeigen hervorgehen, eiförmige Früchte, deren Farbe von grün-gelb und orange bis hin zu rot-violett reicht. Die Pflanze stammt ursprünglich aus Mexiko, das sie auch in seinem Wappen führt, und wurde von

Christoph Kolumbus nach Spanien gebracht, wo ihre gesundheits- und schönheitsfördernden Eigenschaften schnell erkannt wurden. Aufgrund ihres agrarwirtschaftlichen Potenzials wird ihr seit Anfang des 20. Jahrhunderts insbesondere in trockenen Regionen wieder ein größeres Interesse zuteil.

### 1. Dürrebeständigkeit

Nopal ist ein Xerophyt, der in ariden Gegenden leicht wächst und dank seiner einzigartigen Morphologie (**Abbildung 1**) lange Dürreperioden aushalten kann. Als Wasserspeicher dienen die Kladodien, von einer Cuticula überzogene modifizierte Sprossen, die Wasser aufnehmen, wenn es zur Verfügung steht. Für die Wasseraufnahme aus dem Boden hat der Nopal-Kaktus zwei Arten von Wurzeln: permanente xerophytische

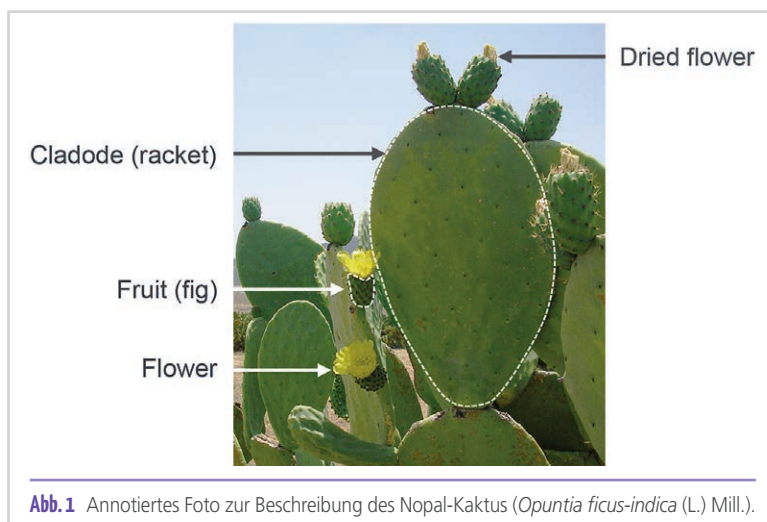


Abb. 1 Annotiertes Foto zur Beschreibung des Nopal-Kaktus (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.).



Wurzeln und ephemere Wurzeln, die nach dem ersten Regen schnell wachsen und sich dann wieder zurückbilden. Kombiniert mit dem nahezu vollständigen Fehlen von Blättern verhindert dies wirksam den Verlust von Wasser. Schließlich schützen die Stacheln auf den Kladodien die Spaltöffnungen (Stomata), die den Gasaustausch innerhalb der Areolen ermöglichen.

Der Photosynthesestoffwechsel des Nopals ist ebenfalls speziell an die ariden Bedingungen seines Lebensraumes angepasst und findet in zwei Schritten statt. Des Nachts öffnen sich die Stomata, wodurch CO<sub>2</sub> gebunden und in den Vakuolen der Pflanzenzellen gespeichert wird. Tagsüber sind die Stomata hingegen geschlossen, wodurch Wasserverlust durch Transpiration verhindert wird. Der vom Tageslicht abhängige Photosynthesesyklus nutzt dann das nachts in den Pflanzenzellen gespeicherte CO<sub>2</sub>.

Das Besondere am Nopal ist seine Fähigkeit zur Erneuerung trotz seines lebensfeindlichen Lebensraumes, durch die er Jahr für Jahr an den Rändern seiner Kladodien junge Triebe und neue Blüten hervorbringt.

## 2. Wertvoll in allen Teilen

Abgesehen von seinen morphologischen und physiologischen Anpassungen ist der Nopal-Kaktus deswegen besonders interessant, weil fast alle Teile der Pflanze von Nutzen sein können, insbesondere für Gesundheits- und Schönheitsanwendungen. Beispielsweise sind seine Kladodien als Nahrungsergänzungsmittel (z. B. in Abnehmmitteln), die frischen Früchte als Durstlöcher, die Blüten wegen ihrer harntreibenden und entzündungshemmenden Wirkung, die Samen als mechanisches Peeling und das Samenöl wegen seiner Anti-Aging-Wirkung bekannt.

Diese natürlichen Eigenschaften und die zahlreichen Vorteile machen den Nopal zu einer wertvollen Ressource, vor allem in trockenen Regionen.

## 3. Ein agrarwirtschaftlicher Schatz für Tunesien

In Tunesien ist das ein Interesse an der Kultivierung von Nopal schon früh entstanden und wurde bereits 1920 durch politische Maßnahmen zur Kulturpflanzenentwicklung gefördert. Wegen seiner spezifischen Dürrebeständigkeit ist Nopal besonders an die Boden- und Klimabedingungen dieses Landes angepasst, in dem die jährliche Niederschlagsmenge durchschnittlich 444 mm beträgt. Während das Land die geeigneten Bedingungen untersucht, hat sich die Nutzung der Pflanze zu einem wichtigen Wirtschaftszweig der Region entwickelt. Tunesien wurde somit zum ersten Anbaugebiet von Nopal mit einer Kulturfläche von insgesamt 400 000 ha, von denen 30 000 ha als biologisch zertifiziert sind (**Abbildung 2**).

Darüber hinaus spielt Nopal eine wichtige Rolle für Umwelt und Gesellschaft. Als honigerzeugende Pflanze trägt er zur Bewahrung der Artenvielfalt in der Region bei und aufgrund seiner Fähigkeit, unter ariden Bedingungen zu gedeihen, ermöglicht er die Entwicklung von Wüstenregionen. Dadurch leistet er einen Beitrag im Kampf gegen die Ausbreitung der Wüsten und die Entsedelung ländlicher Gebiete.

Für SILAB war es daher eine offensichtliche Wahl, seine Nopal-Blüten aus Tunesien zu beziehen.



# PEPTILIUM®

## The excellence of natural biopeptides for an anti-aging effect

From the co-product of a superfruit, the cranberry

- Natural biopeptides purified to 95%, effective on the three skin layers
- Brings a rapid and global efficacy to Caucasian & Asian panels
- Boosts complexion radiance and attenuates fine lines and wrinkles after only 21 days



Patented



China compliant



Eco-designed



Biodegradable



## II. Eine nach strengen Kriterien ausgewählte Lieferkette

### 1. SILAB-Politik zur nachhaltigen Beschaffung

Als weltweit führender Hersteller natürlicher Inhaltsstoffe betrachtet SILAB die Natur schon immer als Quelle der Inspiration und Hauptquelle für seine Rohstoffe: 100 % seiner Produkte sind natürlich oder natürlichen Ursprungs gemäß der ISO-Norm 16128. Daher ist das Unternehmen besonders darauf bedacht, seine Rohstoffquellen zu schützen und führt für alle seine pflanzlichen und biotechnischen Rohstoffe, ob in Frankreich oder anderen Ländern, ein strenges Auswahlverfahren durch. Zur Authentifizierung und Nachverfolgbarkeit aller genutzten natürlichen Rohstoffe stützt sich das Unternehmen auf sein beispielhaftes Naturprogramm. Dies ist ein wichtiger Schritt zur Gewährleistung der Qualität, Sicherheit und Wirksamkeit der gewonnenen kosmetischen Inhaltsstoffe.

CSR ist SILAB ein wichtiges Anliegen, weswegen das Unternehmen bereits seit vielen Jahren bei der Auswahl seiner natürlichen Rohstoffe und Lieferanten strenge Nachhaltigkeitskriterien anlegt. Dabei spielt nicht nur die Fähigkeit potenzieller Lieferanten, die Rohstoffe in der geforderten Qualität und Menge zu liefern, eine Rolle, sondern auch ihr verantwortungsvolles Handeln in Bezug auf die Umwelt und Gesellschaft sowie ihre geografische Nähe. Neben seinen eigenen Bemühungen bindet SILAB auch alle anderen Beteiligten ein, insbesondere durch die Unterzeichnung einer Charta für verantwortungsvolle Beschaffung und regelmäßige Kontrollen seiner Lieferanten. Letztere unterstützt das Unternehmen außerdem in ihren Bestrebungen zur Verbesserung ihrer Anbaupraktiken. Die Auswahl des Lieferanten für die Nopal-Blüten folgte natürlich ebenfalls diesen Prinzipien.

### 2. Eine verantwortungsbewusste Lieferkette Auf Nopal spezialisiert

Als Bezugsquelle für seine Nopal-Blüten fiel die Entscheidung auf einen tunesischen Erzeuger in zweiter Generation in der Region Kasserine, der sich dem chemiefreien Anbau verpflichtet hat. Zusammen mit 24 anderen Erzeugern bewirtschaftet er 420 ha nach biologischen Grundsätzen. Sein Umweltbewusstsein findet unter anderem darin Ausdruck, dass er in seinen Plantagen Bienenstöcke aufstellt und so einen aktiven Beitrag zum Erhalt der Artenvielfalt leistet. Daneben arbeitet er eng mit dem tunesischen Landwirtschaftsministerium zusammen, um den Anbau von Nopal in Tunesien zu fördern und zu entwickeln. Hervorzuheben ist das von ihm eingerichtete System zur Schädlingsüberwachung (insbesondere der Cochenilleschildlaus) zur Sicherstellung der Nachhaltigkeit seiner Anbaukulturen.



Abb. 2 Nopal-Kultur in Tunesien.

Die Früchte werden zweimal jährlich, im Sommer (Juli/August) und im Herbst (Oktober/November), geerntet. In der späteren Saison dürfen die Blüten nicht gepflückt werden, da dies die Bildung von Früchten im nächsten Sommer verhindern würde. Der für SILAB interessante Rohstoff, nämlich die vertrockneten Blüten, wird also von Juni bis Juli geerntet (**Abbildung 3**). Frische Blüten bestehen aus zwei während der ersten Blühphase untrennbaren Teilen: den Blütenblättern und dem Perikarp. Während der letzten Blühphase, wenn die Blütenblätter zu trocknen beginnen und sich vom Perikarp (das nicht geerntet wird) lösen, werden nur diese Blütenblätter gepflückt. Alle Phasen werden von strengen Kontrollen begleitet, um die Qualität des Produkts sicherzustellen. Auch das Wohlergehen und die Gesundheit seiner Mitarbeiter sind dem Erzeuger ein Anliegen. Zusätzlich zu einer fairen Bezahlung unterstützt er die Pflücker logistisch und mit der Bereitstellung einer persönlichen Schutzausrüstung.



Abb. 3 Geerntete Nopal-Blüten.



### Als „Fair for Life“ zertifiziert

Um den Wert seines nachhaltigen Handelns hinsichtlich Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt nach außen sichtbar zu machen, hat der Erzeuger vor Kurzem das Zertifikat „Fair for Life“ erworben. Dieses 2006 von Ecocert ins Leben gerufene Programm für faire Bedingungen in Landwirtschaft, Fertigung und Handel fördert verantwortungsbewusste Lieferketten mit langfristiger Ausrichtung und aufrichtigem Engagement.

SILAB würdigt dieses Engagement, das in Einklang mit seinen eigenen Überzeugungen steht, besonders durch eine langfristige Partnerschaft als Abnehmer von Pulver aus den getrockneten Blüten.

### 3. Ein Rohstoff von zu 100 % bestätigter Herkunft

Um sicherzustellen, dass jede Charge dieses natürlichen Rohstoffs den Erwartungen von SILAB hinsichtlich Sicherheit und Qualität entspricht, führt das Unternehmen in seinem Referenzlabor für natürliche Rohstoffe genaue Untersuchungen zur Identifizierung durch. Diese umfassen eine botanische Untersuchung auf makroskopischer und mikroskopischer Ebene, mit der die Identität der Pflanze sowie des gelieferten Teils bestätigt und etwaige Veränderungen schnell festgestellt werden können. Mit chemischen Analysen wird überprüft, ob das erwartete Wirkstoffmolekül vorhanden ist. Durch diese Kombination verschiedener fachlicher Methoden stellt SILAB die botanische Authentizität seiner Rohstoffe sicher.

In einer engen Zusammenarbeit wurde der Erzeuger bereits zu Beginn des Projekts in dieses Verfahren einbezogen. Er kennt die Produktspezifikationen genau und hat sich verpflichtet, regelmäßig Chargen bereitzustellen, damit die Prüfungen durchgeführt werden können. Dieser gemeinsame Ansatz führt zu einer höheren Akzeptanzrate der analysierten Chargen, was für beide Seiten ein Gewinn ist.

Nach der Validierung des Rohmaterials können die Wirkstoffmoleküle extrahiert und der Abschuppung fördernde Inhaltsstoff gewonnen werden.

## III. Nopal-Blüten zur Reaktivierung der natürlichen Hautabschuppung

### 1. Ein einzigartiges und gezieltes Extraktionsverfahren

Getrocknete Nopal-Blüten enthalten Schleimstoffe, aus Zuckern und Uronsäuren bestehende komplexe Polysaccharide mit hohem Molekulargewicht. Zur Extraktion dieser Moleküle aus dem zertifiziert biologischen Rohstoff hat SILAB, gestützt auf über 35 Jahre Expertenwissen im Enzyme-Engineering, ein einzigartiges Verfahren entwickelt, das zwei Enzyme in einem wässrigen Medium kombiniert.

In einem ersten Hydrolyseschritt werden in speziellen Pektinen die Polysaccharide von Interesse freigesetzt. Darauf folgt im zweiten Schritt eine exakt regulierte Hydrolyse, die mit einer speziellen Carbohydase auf bestimmte Oligosaccharide abzielt. Die so gewonnene Fraktion, die der Wirksamkeit des Inhaltsstoffs zugrunde liegt, besteht aus Xyloglucanen mit einem Polymerisationsgrad von 2 bis 8.

### 2. Biologisches Hautpeeling

Der aus Nopal-Blüten gewonnene Inhaltsstoff fördert die natürliche Abschuppung der Haut, die mit dem Alter abnimmt, indem er die Aktivität von Desquamationsenzymen anregt. Daneben stimuliert er die Zellerneuerung und beseitigt Schuppen, sodass die Haut ihre Barrierefunktion optimal erfüllen kann. Diese biologische Wirkung auf Gesicht und Körper ermöglicht die Wiederherstellung des Gleichgewichts zwischen der Neubildung und Abstoßung der Epidermis.

Dies konnte in einem Produkttest mit Probanden des kaukasischen Typs bestätigt werden: Nach 14 Tagen der Anwendung in einer Konzentration von 2,5 % wurde die Hautkörnung signifikant glatter (Sa-Parameter: -7 %). Die Strahlkraft des Teints verbesserte sich (Reflexion: +10 %, rosa Hautton: +20 %) und Altersflecken nahmen ab (-11 %). Außerdem wurde die Haut rehydriert (+24 %). Unter den gleichen Anwendungsbedingungen reduzierte der Inhaltsstoff bei einer Gruppe asiatischer Probanden den a\*-Parameter, kennzeichnend für die Farbe von Narben auf deren Wangen, um 4,1 % und glättete die Hautkörnung (Rauheit: -8,9 %).

Eine Vergleichsstudie zeigte die Gleichwertigkeit der Vorteile dieses natürlichen, biologischen Peelings mit denen von Referenzmolekülen für die chemische Reinigung (Glycolsäure auf kaukasischer Haut und Salicylsäure auf asiatischer Haut), aber ohne deren unerwünschte Wirkungen.

### Fazit

Bei der Entwicklung von EXFOLACTIVE®, einer natürlichen Lösung zur Reaktivierung der endogenen Mechanismen zur Hautabschuppung, weckte Nopal (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.) das Interesse von SILAB, insbesondere aufgrund seiner Fähigkeit, sich Jahr für Jahr selbst in den lebensfeindlichsten Wüsten zu erneuern.

Um die Nachverfolgbarkeit der als Rohstoff verwendeten Nopal-Blüten zu gewährleisten, ging SILAB eine Partnerschaft mit einem Erzeuger in Tunesien, dem führenden Anbauland dieser Pflanze, ein. Der Erzeuger ist auf den biologischen Anbau von Nopal spezialisiert und hat sich der Qualität seiner Produkte, dem Umweltschutz und dem Wohlergehen seiner Mitarbeiter verpflichtet. Zur Bestätigung seines verantwortungsbewussten Handelns hat dieser Erzeuger vor Kurzem das Ecocert-Zertifikat „Fair for Life“ erhalten, das ganz im Einklang mit der Unternehmenspolitik von SILAB zur verantwortungsvollen Beschaffung steht. Dieser Aspekt ist eine der fünf strategischen Säulen des CSR-Nachhaltigkeitsprogramms „Actively Caring“ des Unternehmens neben einer nachhaltigen Strategie, der Entwicklung von menschlichem Potenzial, dem Umweltschutz und der Unterstützung von Gemeinschaften.

### Referenz:

[1] Cactaceae Juss. (gbif.org)

Autoren

Mélanie Coirier, Emilie Lasjaunias, Paul Eguia, Reda El Aoufir, Brigitte Closs

SILAB France | [www.silab.fr](http://www.silab.fr)



# Der sich wandelnde Fokus in der Nachhaltigkeit

N. Schiemann, A-S. Gardes

## Abstract

Abfallvermeidung hat viele Aspekte, z.B. Verwertung von potentiellm Abfall in der Nahrungsmittelindustrie, aber auch Abfallminimierung und Energieeinsparung (z.B. lokal produzierte Rohstoffe), Nutzung von Nebenprodukten der Nahrungsmittelindustrie, die durch besondere Upcycling-Technologien zu leistungsfähigen und nachhaltigen Stoffen für die Herstellung von Hochleistungskosmetika dienen.

Verschiedene Produkte können auf der Basis von Upcycling-Materialien hergestellt werden.

Dabei gibt es auch Produktkonzepte, die eine Wasser- und Energieeinsparung in der Herstellung ermöglichen.

Dies hilft ganzheitlich der Entlastung des Recyclings in der Umwelt.

Reststoffe, die in der Lebensmittelherzeugung keine Verwendung mehr finden können, liefern Rohstoffe, die mit Hochtechnologie zu Rohstoffen für Premiumkosmetik werden. In der Kombination mit Fetten, Ölen und Wachsen die aus Upcycling-Prozessen stammen, ergeben sich Möglichkeiten für multifunktionale Produkte in der ganzheitlichen Körperpflege.

Anhand von Formulierungsbeispielen für verschiedene Produktformen wird gezeigt, wie Rohstoffe aus No Waste – Konzepten die vollständige Grundlage für nachhaltige Produkte bilden können.

## Aspekte der Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit hat viele Aspekte. Je mehr wir die Möglichkeiten entdecken, desto mehr erkennen wir, dass es viele Möglichkeiten gibt, eine Win-Win-Situation zu schaffen, in der wir natürliche Ressourcen achtsam nutzen können.

Vor diesem Hintergrund finden wir neben einer achtsamen Beschaffung, die das Gleichgewicht zwischen Kosten, natürlichen Reservoirs und Logistik hervorhebt, auch einen sehr wichtigen Aspekt, dass die Natur mit dem umgehen muss, was am Ende übrigbleibt.

Die Abbaubarkeit von Stoffen ist ein wesentlicher Bestandteil der Abfallbeseitigung in einer Kreislaufwirtschaft. Idealerweise ist ein abfallfreier Prozess das ultimative Ziel, um natürliche Ressourcen effektiv zu nutzen. Energieeinsparungen bei der Verarbeitung von Materialien und der Produktion von Waren, nicht nur von Kosmetika, müssen in ähnlicher Weise berücksichtigt werden.

Wie wir alle wissen, sind wir uns auch bei optimaler Steuerung von Prozessen bewusst, dass es Nebenströme und Abfall geben kann, die wir nicht vermeiden können.

Besonders in der Lebensmittelindustrie finden wir viele potenzielle Nebenströme und Abfallstoffe, die nicht auf den Markt gebracht werden können. In diesem potenziellen Abfall finden wir jedoch viele wertvolle Rohmaterialien, die behandelt wer-

den können, um effiziente funktionelle Inhaltsstoffe für Kosmetika sowie Wirkstoffe herzustellen.

Diese Upcycling-Materialien aus Lebensmittelabfällen stehen keineswegs in Konkurrenz zur Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung.

Daher könnten sie in naher Zukunft viel stärker in den Fokus rücken und, wie Mintel prognostiziert, bereits im Jahr 2030 zu wesentlichen Rohstoffen für nachhaltige Kosmetik werden [1].

## Upcycling, ein aufkommender Trend

Upcycling ist ein aufkommender Trend. Wir finden bereits mehrere Kosmetikprodukte auf dem Markt, die beanspruchen, mehr als 95 % Upcycling-Material zu enthalten. Wasser als Inhaltsstoff ist Teil der Betrachtung des Upcycling-Prozesses. Bei der Berechnung der Summe der Upcycling-Inhaltsstoffe wird es jedoch nicht berücksichtigt. Es ist interessant, dass es sogar Möglichkeiten gibt, wasserfreie Formulierungen zu kreieren, was sowohl den Clean-and- Green-Trend mit Fokus auf wasserlose Produkte als auch den neuen Upcycling-Trend widerspiegelt.

Eigentlich hatte Upcycling seine Wurzeln bereits in der antiken Kosmetik. Die Seifenherstellung in uralter Zeit, aus Fett und Öl mit Asche von Pflanzen [2] oder die Gewinnung von Lanolin aus Schafwolle [3] sind nur Beispiele dafür.



Neu ist, dass die Herstellung dieser neuen Upcycling-Materialien auf pflanzlichen Materialien basiert und für Veganer geeignet sind.

In den USA ist es möglich, ein Zertifikat der Upcycled Food Association, einer gemeinnützigen Organisation, für Upcycling-Kosmetik, zu erhalten, wenn die Rezeptur mehr als 95 % Upcycling-Material enthält [4].

Dieses Label soll Verbrauchern helfen, Upcycling-Produkte zu identifizieren.

Daher ist es sehr interessant zu verstehen, was wir heute schon können. Tatsächlich haben bereits mehrere Hersteller Rohstoffe mit spezifischen Upcycling-Ansprüchen in ihrem Portfolio.

Funktion	INCI
Antioxidant	Tocopherol, Helianthus Annuus (Sunflower) Seed Oil
Antimicrobial	Gluconic Acid, Caprylyl/Capryl Glucoside, Cymbopogon Citratus Leaf Oil
Oils / Emollients	Vitis Vinifera Seed Oil Macadamia Integrifolia Seed Oil Prunus Armeniaca (Apricot) Kernel Oil Ribes Nigrum (Black Currant) Seed Oil Prunus Persica (Peach) Kernel Oil Oryza Sativa (Rice) Bran Oil Oryza Sativa (Rice) Bran Oil, Oryza Sativa (Rice) Germ Oil
Butters	Mangifera Indica (Mango) Seed Butter Theobroma Cacao Seed Butter
Waxes	Oryza Sativa (Rice) Bran Wax Citrus Aurantium Dulcis (Orange) Peel Wax
Emulsifiers	Hydrogenated Lecithin Microcrystalline Cellulose, Xanthan Gum and Cellulose Gum
Actives	Phytic acid Wine extract (white), Saccharomyces Lysate Extract Inulin, Resveratrol, e-Viniferin, Vitisin A and Vitisin B (Wine Extracts) Citrus Junos Fruit Extract

Tabella 1: Auswahl an Upcycling-Ingredienzen, die auf dem Markt zu finden sind

## Formulieren von Produkten nur mit Upcycling-Material

Es stehen mehrere Upcycling-Rohstoffe auf Basis von so genannten Abfällen der Lebensmittelproduktion zur Verfügung.

Tabella 1 ist bei weitem nicht vollständig. Die Idee war, eine Toolbox für die Formulierung verschiedener Produktformen zu schaffen, die Wasser enthalten oder ohne Wasser.

Am wichtigsten war es, Beispiele aus verschiedenen Kategorien funktioneller Inhaltsstoffe zu geben, insbesondere Emul-

gatoren, die notwendig sind, um die Verbindung zwischen Inhaltsstoffen mit unterschiedlichen Polaritäten herzustellen, nicht nur zwischen einer Öl- und Wasserphase.

Die beiden Emulgatoren in der Auswahl haben keinen spezifischen HLB. Dies macht sie sehr vielseitig, wenn es um Formulierungen geht, die eine ähnliche Zusammensetzung haben und nur im Wassergehalt variieren können.

Die Liste umfasst nur biologisch abbaubare Inhaltsstoffe, die aus Abfällen verarbeiteter natürlicher Ausgangsmaterialien gewonnen werden.



www.vytrus.com

### Capilia Longa™

Lassen Sie Ihre Haare wieder sprießen

- ✓ Natürliche Pflanzenpeptide zur Steigerung von Haarwachstum, -dichte & -qualität
- ✓ Reduziert den Haarausfall & aktiviert den Haarwachstumszyklus
- ✓ mehr und dichtere Haare, Augenbrauen & Wimpern
- ✓ Wachstumsfaktoren aus Pflanzenstammzellen





PRESERVATIVE FREE



PRESERVING BIODIVERSITY



100% NATURAL ORIGIN  
ISO 18126



ECOCERT COSMOS APPROVED



VEGAN



BEAUTY INDUSTRY AWARDS

Distributed in DACH by:



novoclon GmbH | T: +49 211 945 71 230  
Nordlinger Str. 25 | F: +49 211 945 71 231  
40597 Düsseldorf | info@novoclon.com



Versuche mit verschiedenen Kombinationen der oben genannten Wachse, Lipide und möglichen wässrigen Phasen zusammen mit einem komplexen Emulgator führten zunächst zu Emulsionen, die ihren Bedürfnissen entsprechend modifiziert werden können. Das Gleichgewicht zwischen den ausgewählten Ölen und der Butter ist entscheidend, um die gewünschte Leistung zu erzielen.

Ein hoher Wassergehalt sollte es ermöglichen, funktionelle Inhaltsstoffe einzusparen, und gleichzeitig eine hervorragende Sensorik, Sofortwirkung sowie Langzeitwirkung bieten. Es sind jedoch niedrigere Wasseranteile und größere Ölphasen möglich, die folglich zu einer anderen Leistung führen.

Es ist möglich, verschiedene Farben und Pigmente sowie andere funktionelle Wirkstoffe und eine breite Palette von wasser- und öllöslichen Wirkstoffen hinzuzufügen.

Die Formulierung (Tabelle 2) entspricht Clean-Beauty-Konzepten und der Norm ISO 16128 [5].

Zur Umsetzung des Konzepts ist ein Heißprozess bei bis zu 80 °C erforderlich, da hydriertes Lecithin hohe Temperaturen erfordert, um in kurzer Zeit perfekt in Öl gelöst werden zu können. Dies kann für Hersteller flüssiger Produkte eine Herausforderung darstellen, aber für alle, die klassische Emulsionen herstellen, kann der Prozess leicht angepasst werden. Das Abfüllen sollte bei Raumtemperatur erfolgen. Änderungen der Rezeptur können zu Energieeinsparungen führen und sogar einen Kaltprozess ermöglichen.

## Beschreibung wichtiger Inhaltsstoffe

Zitronengras-Extrakt (INCI: Gluconsäure, Caprylyl/Capryl Glucoside, Cymbopogon Citratus Leaf Oil) [6]

Der verwendete Zitronengrasextrakt ist zu 100 % pflanzlich und wirkt als antimikrobieller Inhaltsstoff, der den Konservierungsgrad kosmetischer Formulierungen erhöht und sie vor Bakterien, Hefen und Schimmelpilzen schützen kann. Er hat einen natürlichen Duft von Zitronengras.

Zellulosederivatmischung (INCI: Mikrokristalline Cellulose, Xanthan Gum, Cellulose Gum) [7]

Diese Mischung aus natürlich gewonnenen Inhaltsstoffen auf Zellulosebasis ermöglicht eine sehr gute Emulgierleistung (bis zu 20 % – 30 % Öl) in Kombination mit einer breiten Palette von

Emollents auf natürlicher Basis. Leichte und seidige Texturen sind damit möglich, gute Verteilbarkeit und ein Quick Break, ohne einen negativ empfundenen Peeling-Effekt. In dieser Formel wurde die Mischung in Kombination mit zusätzlichem Xanthangum zur Einstellung der Viskosität verwendet. Es ist jedoch auch möglich, diese Cellulosederivatmischung als alleiniger Emulgator zur Herstellung von kaltverarbeitbaren Emulsionen zu verwenden.

### Hydriertes Lecithin [8]

Dieser Emulgator wird aus Resten von gentechnikfreien Sojabohnen gewonnen. Er hat eine gute Hitze- und Oxidationsstabilität. Wie Lecithin selbst fördert er die Absorption, reduziert Irritationen und spendet Feuchtigkeit.

### Reiskleieöl [9]

Das raffinierte Öl zeichnet sich durch einen relativ hohen Gehalt an unverseifbaren Bestandteilen aus. Ein Teil der gesundheitlichen Aspekte dieses Öls beruht auf dem Vorhandensein von Gamma-Oryzanol, das für seine antioxidativen und entzündungshemmenden Eigenschaften bekannt ist.

### Mangokernbutter [10]

Diese exotische Butter, die aus dem Kern einer wohlschmeckenden Frucht gewonnen wird, schmilzt bei etwa Körper-

Phase	INCI	Ausgangsmaterial	%	ISO*
A	Aqua	mit Aktivkohle und Ionenaustauscher aufbereitet	69,80	1,00
	Propanediol	aus einem Nebenprozess bei der Maisproduktion	3,00	1,00
	Gluconic acid, Caprylyl/Capryl glucoside, Cymbopogon Citratus Leaf Oil	aus einem Nebenprozess der Glucoseverarbeitung und Resten der Zitronengrasverarbeitung	1,00	1,00
	Pentylene Glycol	aus Hemicellulose, Holzresten	1,00	0,92
B	Xanthan Gum	aus einem Nebenprozess der Zuckerverarbeitung, durch Fermentation	0,30	1,00
	Glycerin	aus Verseifungsrückständen	2,00	1,00
C	Microcrystalline Cellulose, Xanthan Gum, Cellulose Gum	aus Holzresten	0,50	0,98
D	Hydrogenated Lecithin	aus Rückständen bei der Gewinnung von Sojaöl	3,00	0,99
	Oryza Sativa (Rice) Bran Oil	aus Reisabfällen	3,00	1,00
	Mangifera Indica Seed Butter	aus Rückständen der Mangosaftproduktion	5,00	1,00
	Vitis Vinifera Seed Oil	aus Rückständen von Traubenkernen aus der Weinherstellung	5,00	1,00
	Persea Gratissima (Avocado) Oil	aus Abfällen von Avocados	5,00	1,00
	Tocopherol, Helianthus Annuus Seed Oil	aus Rückständen bei der Gewinnung von Sojaöl und Sonnenblumenöl	0,10	1,00
E	Aqua, Butylene Glycol, Citrus Junos Fruit Extract	aus Rückständen der Mangosaftproduktion und der Zuckerrohrverarbeitung	1,00	0,99
F	Various	aus Nebenprodukten bei der Herstellung von Natriumcarbonat (Soda) etc.	q.s.	-
<b>Total</b>			<b>100</b>	<b>&gt;0,99</b>

\*Natural Origin Index gemäß ISO 16128

Tabelle 2: Rezeptur einer Lotion aus Upcycling-Inhaltsstoffen



temperatur. Sie sorgt für Geschmeidigkeit der Haut und wird häufig zur Formulierung von Körperbutter verwendet.

**Traubenkernöl [11]**

Dieses Öl fühlt sich relativ trocken an. Der hohe Gehalt an feuchtigkeitsspendenden essenziellen Omega-6-Fettsäuren (Linolsäure) wird in der Literatur als notwendig zur Aufrechterhaltung einer gesunden Hautbarriere beschrieben [12].

**Avocadoöl [13]**

Das Fruchtöl wird direkt aus dem Fruchtfleisch von Avocados gewonnen. Es enthält erhebliche Anteile der seltenen Palmitoleinsäure. Die Phytosterole in Avocadoöl sind für ihre beruhigende Wirkung bekannt [14].

**Yuzu-Extrakt [15]**

Dieser Extrakt wird aus den Rückständen des Auspressens von Yuzu-Früchten für die Lebensmittelindustrie gewonnen. Dazu werden sogar die letzten Rückstände aus der Extraktion zu

hausgemachtem Kompost recycelt, um nützliche Yuzu-Pflanzen und andere zu züchten.

Eine der Hauptwirkungen von Yuzu-Extrakt als Wirkstoff in der Hautpflege ist die Verbesserung der Durchblutung.

In **Abbildung 1** ist die Verbesserung der Durchblutung unmittelbar nach dem Auftragen (nach 10 min Einwirkung auf den Unterarm) einer Lösung mit 0,1 % Yuzu-Extrakt, und nach verschiedenen Zeiten bis zu 30 Minuten visualisiert.

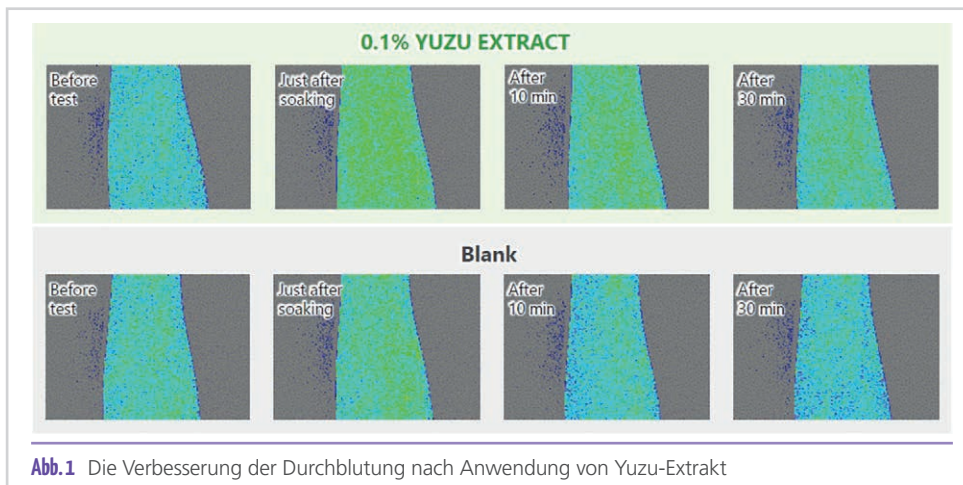


Abb.1 Die Verbesserung der Durchblutung nach Anwendung von Yuzu-Extrakt

# Cosmetics & Hygiene

Science Inspired, Quality Driven.



ANALYTICAL,  
MICROBIOLOGICAL &  
IN VITRO TESTING



CLINICAL &  
CONSUMER PANELS



PERFORMANCE  
TESTING



REGULATORY &  
CONSULTANCY



AUDIT &  
CERTIFICATION

**25**  
Laboratories

**35,000**  
Active panelists

**18**  
Clinical facilities

**2,500+**  
Clinical studies per year





Im Vergleich zu einer Lösung ohne Yuzu-Extrakt ist die verbesserte Durchblutung deutlich. Die Testpersonen berichteten über ein warmes Gefühl direkt nach der Anwendung und während der Zeitspanne des Tests.

**Tocopherol**

Wichtig ist ein hoher Gehalt an Gamma-Tocopherol, das als Antioxidant viel wirksamer ist als Alpha/Delta-Tocopherol. Rückstände aus der Sojabohnenverarbeitung bieten hervorragende Rohstoffe zur Gewinnung von Gamma-Tocopherol.

**Überlegungen zur Änderung der Formulierung**

Die Formulierung kann viskoser gemacht werden, wodurch eine reichhaltige Creme entsteht, indem der Wassergehalt auf unter 50 % gesenkt und die Ölphase auf etwa 40 % erhöht wird. Durch Variation der verfügbaren Öle und Buttern können unterschiedliche sensorische Eigenschaften erreicht werden. Der geringere Wassergehalt und die Verwendung flüssiger Öle können zu Energieeinsparungen führen, da die Vorschmelze mit hydriertem Lecithin deutlich kleiner ausfallen kann. Eine kleinere Wasserphase verbraucht weniger Energie zum Erhitzen, wenn ein vollständig heißer Prozess durchgeführt werden muss. Auch die für den Emulgierschritt benötigte Energie kann gesenkt werden. Tatsächlich kann aufgrund einer höheren Viskosität des Systems eine geringere Scherung zu derselben Tröpfchengröße und Endstabilität führen.

Aber selbst mit der Cellulosemischung als alleiniger Emulgator kann eine Lotion mit hervorragenden sensorischen Eigenschaften hergestellt werden. In diesem Fall ist ein Kaltprozess möglich, was folglich zu erheblichen Energieeinsparungen führt, selbst wenn die Wasserphase mehr als 75 % der Formulierung ausmacht, während die Ölphase auf etwa 15 % verringert wird. In diesem Fall kann eine Lotion mit sehr leichtem Produkt- und Hautgefühl formuliert werden.



Abb. 2 Fester Balsam in umweltfreundlicher Korkverpackung

Die Anwendung ist variabel, da das Konzept von der Hautpflege mit allen Aspekten wie Gesichts- und Halsanwendungen, Hand- und Fußpflege auf die Haarpflege, aber auch auf Reinigungsanwendungen übertragbar ist. Die Zugabe von Sonnenschutzmitteln ist möglich.

**Herstellung eines festen Produkts**

Dank hydriertem Lecithin, das ein sehr vielseitiger Emulgator ist, können sogar stabile feste Produkte mit Upcycling-Material hergestellt werden (Abbildung 2). Ein Problem bei festen Produkten, die ein ausgezeichnetes Produkt- und Hautgefühl haben, ist die Rekristallisation von Lipiden, die einen relativ hohen Schmelzpunkt haben. Hydriertes Lecithin kann die unterschiedlichen Polaritäten von Lipiden effektiv ausgleichen und Rekristallisationsprozessen entgegenwirken.

Am wichtigsten, um ein festes Produkt zu erhalten, ist ein funktionelles Wachs, das für Textur und Konsistenz sorgt. Das Prinzip ist genau dasselbe wie bei der Formulierung von Lippenstiften. Um eine feste Produktform zu formulieren, wurde

Reiskleiwachs [16] ausgewählt, das ein weiterer Upcycling-Bestandteil aus dem Nebenstrom der Reiskleieölproduktion ist (Tabelle 3). Die Trübung in unraffiniertem Reiskleieöl kommt vom Wachs. Es muss nur abgetrennt werden. Mehr als 95 % des Wachses besteht aus gesättigten langkettigen C46-C62-Estern. Es ist mit einer Vielzahl von Ölen unterschiedlicher Polarität kompatibel und wird häufig verwendet, um Stiftformulierungen Struktur zu verleihen oder als Texturgeber.

Das Ergebnis ist ein fester Balsam mit ausgezeichneten sensorischen Eigenschaften.

Phase	INCI	Ausgangsmaterial	%	ISO*
A	Oryza Sativa (Rice) Bran Oil	aus Reisabfällen	35,00	1,00
	Oryza Sativa (Rice) Bran Wax	aus Reisabfällen	10,00	1,00
	Mangifera Indica Seed Butter	aus Rückständen der Mangosafthproduktion	45,90	1,00
	Hydrogenated Lecithin	aus Rückständen bei der Gewinnung von Sojaöl	3,00	0,99
	Ribes Nigrum (Black Currant) Seed Oil	aus Rückständen der Herstellung von Saft und Nahrungsmitteln	6,00	1,00
	Tocopherol, Helianthus Annuus Seed Oil	aus Rückständen bei der Gewinnung von Sojaöl und Sonnenblumenöl	0,10	1,00
<b>Total</b>			<b>100</b>	<b>&gt;0,99</b>

\* Natural Origin Index gemäß ISO 16128

**Tabelle 3:** Fester Balsam, der ausschließlich aus Upcycling-Materialien hergestellt wird

## Fazit

Nachhaltigkeit beginnt beim Formeldesign. Die gewünschte Leistung und die Anforderungen der Verbraucher können reflektiert werden, wobei alle Aspekte der Nachhaltigkeit untersucht werden, nun aber der Schwerpunkt stärker auf Upcycling-Materialien mit Rohstoffen aus potenziellen Abfällen der Lebensmittelindustrie liegt und daher die zunehmende Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung nicht gefährdet werden kann. Sogar Wirkstoffe aus den Resten verarbeiteter Superfoods sind verfügbar. Basierend auf einer kleinen Auswahl an bereits verfügbaren Upcycling-Materialien können verschiedene Produktformen erstellt werden, von wasserbasierten Emulsionen bis hin zu wasserfreiem Balsam.

## Referenzen:

- [1] Mintel « Boost sustainability in BPC with recycled ingredients », August 2021
- [2] Jürgen Falbe, ed. (2012). Surfactants in Consumer Products. Springer-Verlag. pp. 1–2. ISBN 9783642715457 – via Google Books.
- [3] Otto Zekert (Hrsg.): Dispensatorium pro pharmacopoeis Viennensibus in Austria 1570. Hrsg. vom österreichischen Apothekerverein und der Gesellschaft für Geschichte der Pharmazie. Deutscher Apotheker-Verlag Hans Hösel, Berlin 1938, S. 144 (Hyssopus) und 149 (Oesipus humidus).
- [4] <https://www.upcycledfood.org/the-standard>
- [5] <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:16128:-2:ed-1:v1:en>
- [6] BEAUTÉ BY ROQUETTE LS 007 from ROQUETTE BEAUTÉ
- [7] DEKAMULEN'POWER FEEL from JAN DEKKER
- [8] LECINOL SG-F from NIKKO GROUP
- [9] RICE BRAN OIL from JAN DEKKER
- [10] MANGO KERNEL BUTTER from JAN DEKKER
- [11] GRAPE SEED OIL from JAN DEKKER
- [12] Healing fats of the skin: the structural and immunologic roles of the omega-6 and omega-3 fatty acids. McCusker MM, Grant-Kels JM. Clin Dermatol. 2010 Jul-Aug;28(4):440-51. doi: 10.1016/j.clindermatol.2010.03.020.
- [13] AVOCADO OIL from JAN DEKKER
- [14] <https://www.gesundheit.com/gesundheit/alternative-medizin/1/phytosterolein-pflanzliche-wirkstoffe-gegen-trockene-haut>
- [15] YUZU EXTRACT from MARUZEN PHARMACEUTICALS CO., LTD.
- [16] RICE BRAN WAX from KOSTER KEUNEN or from TOA KASEI

### Autorinnen



Nora Schiemann



Anne-Sophie Gardes

**Dr Nora Schiemann** | Regional Technical Manager DACH & BNL, Cologne  
nora.schiemann@imcd.de

**Anne-Sophie Gardes** | Technical Director EMEA, Paris  
IMCD, Business Group Beauty & Personal Care  
[www.imcdgroup.com](http://www.imcdgroup.com)

# impag

together unique

Personal  
Care

50 years  
impag  
Germany

Home  
Care

IMPAG Import GmbH  
Tel : +49 69 85 000 8-0  
[info@impag.de](mailto:info@impag.de)

[www.impag.de](http://www.impag.de)



# Ganzheitlich gesundes Avocadoöl: schmackhaft, gesund und ökologisch wertvoll

I. Krause



Avocadoöl

**A**vocadoöl in nativer und raffinierter Qualität ein echter Allrounder in der Kosmetik-, Pharma-, Lebensmittel- und Getränkeindustrie. Aufgrund des hohen Anteils ungesättigter Fettsäuren, Vitamine, Phytosterine und der unverseifbaren Bestandteile ein vielversprechender Basisrohstoff. Eingesetzt in der Kosmetik wird es beispielsweise in Haarpflegeprodukten, Lotionen, Antifalten-Cremes, Naturseifen oder Salben. Doch der Avocadoanbau ist immer wieder wegen der negativen ökologischen und sozialen Auswirkungen in Diskussion. Besonders kritisch wird der hohe Wasserbedarf in meist trockenen Anbaugebieten gesehen. Gemeinsam mit der LIMBUA GmbH hat die naturamus GmbH ein holistisch nachhaltiges Avocadoöl auf den Markt gebracht – ohne Bewässerungsanlagen in Bio und Fair-for-Life-zertifizierter Qualität mit 100 %ig transparenter Lieferkette und schonender Produktion vor Ort.

## Die Avocado

Was wir als köstlich schmeckende Avocado kennen, ist die Frucht eines 10–20 Meter hohen, immergrünen Baumes mit dunkelgrünen, bis zu 40 Zentimeter langen Blättern. Im Alter von etwa zehn Jahren reifen das erste Mal Früchte aus den kleinen unscheinbaren gelbgrünlichen Blüten, die zahlreich in den Rispen stehen. Ein einzelner Baum kann mehr als eine Million Blüten tragen, von denen allerdings nur ein geringer Anteil Früchte ausbildet [Krist, 2008].

Die runde bis birnenförmige Frucht ist botanisch gesehen eine Beere, deren grüngelbes bis goldgelbes Fruchtfleisch einen dicken Samen umhüllt. Avocados werden nie am Baum weich, sondern fallen hart herunter. Die Früchte können jedoch bis zu sechs Monate am Baum hängen bleiben, bevor sie abfallen oder vom Baum geerntet werden [R. Barkai-Golan, 2001]. Bei der Reifung am Boden verringert sich der Wassergehalt der Frucht, wodurch das Fruchtfleisch innerhalb weniger Tage weich und butterig wird [Krist, 2008]. Die Ernte der Avocados erfolgt von ca. April bis September. Von einem Baum können bis zu 1.500 kg Avocadofrüchte geerntet werden [LIMBUA, 2022].

Man sagt, dass Avocados bereits seit 10.000 Jahren gezüchtet werden. Die Avocado-Frucht stammt ursprünglich aus Mesoamerika. Die Art *Persea americana* umfasst mindestens sieben Unterarten, von denen drei kommerziell verwendet werden: *var. drymifolia* aus dem mexikanischen Hochland, *var. guatemalensis* aus dem Hochland von Guatemala und *var. americana* aus dem pazifischen Tiefland. Aufgrund der geografischen Isolation haben sich diese Unterarten nicht

gegenseitig befruchtet. Heute werden vor allem zwei Sorten angepflanzt und verkauft: *Hass* und *Fuerte*. Die Sorte *Fuerte* ist eine Kreuzung aus der mexikanischen und der guatemaltesischen Unterart, während *Hass* überwiegend aus Guatemala stammt. Archäologen konnten immer größer werdende Samen feststellen, was auf die Züchtung größerer Früchte hinweist (R. Barkai-Golan, 2001).

## Warum Avocadofrucht als Avocadoöl?

Saisonal bedingt fällt in einem relativ kurzen Zeitraum von etwa vier Monaten eine große Menge Avocadofrüchte an. Aufgrund der kurzen Lagerfähigkeit stellt sich die Frage nach alternativen Verwendungsmöglichkeiten zum Frischfruchtmarkt. Die Verarbeitung von frischen Avocadofrüchten zu Avocadoöl ist eine bereits viel und lange angewandte Lösung. Bei einer schonenden Verarbeitung bringt Avocadoöl viele Vorteile mit sich: die Inhaltsstoffe der Frucht sind dadurch in konzentrierter Form ganzjährig verfügbar und länger haltbar [Flores, 2019].

Obwohl es bisher noch keine internationalen Vorschriften für die Qualität von Avocadoöl gibt, verweisen einige Autoren auf die für Olivenöl verwendeten Parameter, wie sie vom Codex Alimentarius oder dem Internationalen Olivenölrat festgelegt wurden. Dort wird beschrieben, dass die Qualität des Avocadoöls von der Qualität und dem Reifegrad der Frucht sowie von der Extraktionstechnik (Temperatur, Lösungsmittel und Konservierung) abhängig ist [Käser, 2012]. Bisher gibt es

kaum wissenschaftliche Grundlagen für die möglichen gesundheitlichen Auswirkungen des Verzehr von Avocadoöl. Generell lässt sich jedoch sagen, dass Avocadoöl einen sehr hohen Nährwert hat und zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten bietet [Flores, 2019].

## Marktaussichten

In der Size, Share, Trends, and Opportunity Analysis, 2021–2030 wurde der globale Markt für Avocadoöl im Jahr 2021 auf 533,27 Millionen USD geschätzt. Die derzeitige Wachstumsrate liegt bei 5,82 %. Das Wachstum des globalen Avocadoölmärktes ist auf das steigende Bewusstsein für das reichhaltige Nährwertprofil von Avocadoöl zurückzuführen [Reports, 2022].

Der nordamerikanische Avocadoölmarkt verzeichnete den höchsten Umsatzanteil, gefolgt vom europäischen Markt. Für Avocadoöl in der Kosmetik-, Pharma-, Lebensmittel- und Getränkeindustrie herrscht in Ländern wie Kanada, den USA, Deutschland, Frankreich, Italien und Großbritannien große Akzeptanz. Es wird erwartet, dass der asiatisch-pazifische Markt ein beträchtliches Wachstum auf dem globalen Markt verzeichnen wird, was auf die zunehmenden Gesundheitsprobleme der Menschen zurückzuführen ist. Mit einer erhöhten Nachfrage in beispielsweise Indien, China und Japan ist also in den nächsten Jahren zu rechnen [Reports, 2022].

## Einsatzgebiete von Avocadoöl

Avocadoöl wird aus dem Fruchtfleisch der Avocado gewonnen. Es ist ein hochwertiges Öl mit hervorragenden Eigenschaften für kulinarische und kosmetische Zwecke [Woolf, 2009]. Aufgrund seiner Stabilität und seines hohen Gehaltes an Vitamin E ( $\alpha$ -Tocopherol) wird Avocadoöl vor allem in der Kosmetikindustrie verwendet [Käser, 2012]. Gängige Methoden für die Herstellung von raffiniertem Avocadoöl sind Hochtemperatur- und Lösungsmittelextraktion, in der Regel gefolgt von Standardraffinationsschritten. Dabei bestimmt die Fruchtqualität maßgeblich die Qualität des Endprodukts. Kaltgepresstes Avocadoöl hingegen ist ein vergleichsweise neues Produkt, das erst im 21. Jahrhundert in nennenswertem Umfang hergestellt und vermarktet wird. Auch für die Herstellung von nativem Öl sind Fruchtqualität, Lagerung der Früchte sowie der perfektionierte und schonende Verarbeitungsprozess für ein qualitativ hochwertiges Endprodukt wichtig.

## Avocadoöl in der Kosmetik

Avocadoöl lässt sich auf der Haut leicht verteilen, zieht aufgrund des hohen Gehalts an unverseifbaren Bestandteilen (siehe **Abbildung 1**) schnell in die Haut ein und zeigt in Salben und Lotionen ausgezeichnete Emulgierfähigkeit. Diese

# LCA LANG CHEMIE

## Standbodenbeutel-Abfüllung



REDUKTION  
DES „PLASTIK-  
MÜLLS“ UM CA.  
70 – 80 %!

- ✓ Wir bieten die Abfüllung von Standbodenbeuteln mit **Füllvolumina von 1,0 bis 3,0 Liter** mit hoher Kapazität.
- ✓ Im Vergleich zu starren Verpackungen **reduziert** die Verwendung von Standbodenbeuteln den **anfallenden „Plastikmüll“ um ca. 70 – 80 %**.
- ✓ Unser **Standort nahe bei Wien**, liegt ideal für Lieferungen in den Mittel- und Osteuropäischen Raum.

Bei Interesse und Fragen kontaktieren Sie bitte

**Lang GmbH Mauerbach bei Wien**  
Herzog Friedrich Platz 1  
A-3001 Mauerbach  
Tel.: +43 (0) 1 979 15 86 – 0  
E-Mail: [office@lang-chemie.at](mailto:office@lang-chemie.at)



ist auf die hohen Anteile an Phospholipiden und Sterolen (pflanzeigene Emulgatoren) zurückzuführen. Das Fettsäurespektrum des Avocadoöls ist gekennzeichnet durch einen hohen Anteil ungesättigter Fettsäuren. Dazu gehören unter anderem Palmitin- und Linolsäure. Palmitinsäure ist sehr gut hautverträglich auch bei empfindlicher und schuppiger Haut. Linolsäure schützt vor äußeren Einflüssen und lichtbedingten Schäden. Die im Öl enthaltenen Vitamine A, E und D und Phytosterine werden durch die Haut besonders gut aufgenommen und können ihre Wirkung rasch entfalten [Naturseife und Kosmetik, 2013]. Aufgrund der hohen Anteile an Palmitoleinsäure weist Avocadoöl eine gute Verträglichkeit auch bei sensibler Haut auf. Des Weiteren wird Avocadoöl häufig in Kopf- und Haarpflegeprodukten eingesetzt. Ebenso ist Avocadoöl als natürlicher Rohstoff für Anti-Falten Cremes einsetzbar. [Naeimifar, 2020; Käser, 2012]. Avocadoöl ist folglich für viele Kosmetikpräparate ein vielversprechender Basisrohstoff. Ebenso gut eignet sich natives und raffiniertes Avocadoöl für die Naturseifenherstellung. Avocadoöl als Inhaltsstoff in Naturseife zeigt glättende und geschmeidige Eigenschaften auf der Haut. Aufgrund der weichen und cremigen Schaumeigenschaften des Öls ist Avocadoöl in größeren Mengen (bis zu 40 %) einsetzbar [Naturseife und Kosmetik, 2013; Krist, 2008].

## Avocadoöl im Lebensmittelbereich

Avocadoöl eignet sich als Geschmacksträger in Salaten oder zur Herstellung von veganer Mayonnaise [Krist, 2008]. Der Gehalt von mehrfach ungesättigten Fettsäuren (Linolsäure) liegt bei etwa 12 % (siehe **Abbildung 2**). Das native Avocadoöl ist daher relativ hitzeunempfindlich und eignet sich als gute Alternative zu Olivenöl zum Dünsten und leichten Braten [Krist, 2008].

## Negative Auswirkungen Avocadoanbau

Der Markt für Avocados gehört zu den am schnellsten wachsenden Märkten weltweit. Der Verbrauch, insbesondere in Nordamerika und Europa, ist in den letzten Jahrzehnten vor allem aufgrund einer Kombination aus sozioökonomischen Faktoren und Marketingkampagnen gestiegen. Der Avocadoanbau ist jedoch mit erheblichen negativen ökologischen und sozioökonomischen Auswirkungen auf die lokale Bevölkerung in den wichtigsten Produktionsgebieten verbunden. In Anbetracht der Auswirkungen des Klimawandels in den tropischen und subtropischen Gebieten, in denen Avocados hauptsächlich angebaut werden, ist dringend ein Fahrplan erforderlich, um den negativen Auswirkungen des Avocadoanbaus entgegenzuwirken oder diese mindestens abzumildern.

Weltweit wurde für den Avocadoanbau im Jahr 2018 etwa 6,96 km<sup>3</sup> Wasser verbraucht, was etwa 2,82 Millionen

## Einige Fettkennzahlen Avocadoöl

Jodzahl	65–95
Verseifungszahl	170–197
Anteil an Unverseifbarem	2–6 %

Abb. 1 Avocadoöl - Einige Fettkennzahlen

## Zusammensetzung Fettsäurespektrum Avocadoöl

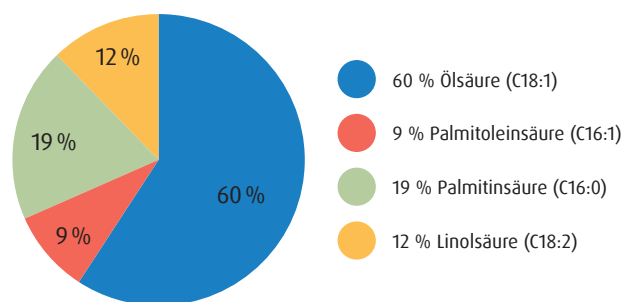


Abb. 2 Zusammensetzung Fettsäurespektrum

Schwimmbecken olympischer Größe entspricht (bei einem angenommenen Volumen von je 2.500 m<sup>3</sup>) [Sommaruga, 2021].

Aufgrund der oben genannten ökologischen und sozialen Faktoren kann der Konsum von Avocados, sowie die Weiterverarbeitung der Frucht durchaus sehr kritisch gesehen werden. Wir als naturamus haben das Thema erkannt und haben mit LIMBUA den Partner gefunden, um Avocadoöl ganzheitlich, gesund und ökologisch wertvoll anbieten zu können.

## naturamus Projektpartner LIMBUA

2009 gründeten die Brüder Hannes und Matti Spiecker das Projekt „Macadamiafans“ in Embu (Kenia), aus welchem die LIMBUA GmbH hervorging. Die Brüder setzen sich das Ziel, globale und nachhaltige Wertschöpfungsketten zu schaffen, Kinder, Jugendliche und Erwachsene aus- und weiterzubilden und ökologische Landwirtschaft zu fördern. In der Region Embu finden sich dafür die idealen Voraussetzungen.

Mehr als 140 Landwirt:innen schlossen sich 2009 LIMBUA an und stellten ihren vorherigen konventionellen Anbau von Macadamianüssen und Avocados auf biologisch-zertifizierten Anbau um. Vom Pionier im Bereich gemeinschaftlicher, kleinbäuerlicher Landwirtschaft entwickelte sich LIMBUA binnen zehn Jahren zu einem der weltweit führenden Bio-Produzenten für Avocadoöl und Macadamianüsse ([www.limbua-group.com](http://www.limbua-group.com)). Das zeigt sich auch vor Ort: Heute sind mehr als 7.000 Kleinbäuerinnen und Kleinbauern am LIMBUA-Projekt beteiligt.

## Transparente Lieferkette naturamus Avocadoöl



**Baumschule**  
LIMBUA | Kenia

- Vorziehen der Setzlinge
- Verkauf der Setzlinge an Kleinbäuerinnen und Kleinbauern



**Bio-Avocado Anbau**  
Kleinbauern | Kenia

- Aufzucht der Pflanzen
- Manuelle Avocado-Ernte
- Verkauf an LIMBUA



**Produktion**  
LIMBUA | Kenia

- Manuelle Selektion
- Avocadoöl-Produktion
- Qualitätsmanagement
- Abfüllung und Verpackung
- Verkauf an naturamus



**Vermarktung**  
naturamus | Deutschland

- Prozessentwicklung und -beratung
- Wissenstransfer
- Ggf. Raffination
- Qualitätskontrolle
- Vermarktung

Abb. 3 naturamus Avocadoöl - Transparente Lieferkette

### Was machen wir bei naturamus und LIMBUA anders?

LIMBUA hat im Laufe der Jahre ein System entwickelt, welches die Rückverfolgbarkeit jeder Avocado bis zu den Kleinbäuer:innen gewährleistet. Die enge Zusammenarbeit mit LIMBUA und

das Arbeiten auf Augenhöhe lassen also eine 100 %ig transparente Lieferkette zu (siehe **Abbildung 3**). Aufgrund des Klimas und der landwirtschaftlichen Ausgangslage rund um den Mount Kenya verwenden die lokalen Bäuerinnen und Bauern kein Bewässerungssystem für den Avocado-Anbau, was sich

# QUALITY GUARDS.



Kalaguard® SB ist das erste und einzige Natriumbenzoat mit BPR-Zulassung. Steigen Sie um auf das verbraucherfreundliche Konservierungsmittel: sanft, nicht allergen, nachhaltig und wirksam bis zu einem pH-Wert von 7. [kalaguard.com](http://kalaguard.com)



**QUALITY WORKS.**

**LANXESS**  
Energizing Chemistry



positiv auf den Wasserhaushalt und den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des Endprodukts auswirkt. Im Gegensatz zu vielen anderen Bäuerinnen und Bauern bauen sie die Avocados vor Ort in Mischkulturen mit Mangos, Macadamianüssen sowie Kaffee und Tee an. Dies bringt nicht nur mehr Sicherheit für die lokale Bevölkerung durch die Vielfalt der Einkommensmöglichkeiten, sondern wirkt sich auch positive auf die Umwelt aus. Dazu gehören Humusaufbau, Artenvielfalt und ein gesünderes Bodenleben. Die Kleinbauern und Bäuerinnen sind unweit der diversen Produktionsanlagen wohnhaft, weshalb die Früchte nur kurze Transportwege bis zur Weiterverarbeitung haben. Die Nebenprodukte der Avocadoölproduktion werden direkt bei der Produktionsanlage kompostiert. Dieser Bio-zertifizierte Kompost wird anschließend an die Kleinbauern und -bäuerinnen für deren Humusaufbau für einen geschlossenen Kreislauf abgegeben.

Insgesamt liefern (Stand Mai 2022) 7.000 Kleinbäuer:innen Avocados, Mangos und Macadamianüsse an LIMBUA [2011 noch 141]. Diese bewirtschaften insgesamt 5.200 ha nach Bio- bzw. Demeter-Standards.

Zusätzlich ist das Avocadoöl Fair-for-Life zertifiziert. Das Komitee, welches über die Verwendung des Geldes aus dem FFL-Fund entscheidet, besteht aus 25 Repräsentanten der Farmer:innen und Mitglieder:innen des LIMBUA Managements. Beispielsweise wurde in einigen Schulen die Anlage eines Schulgartens finanziert, in dem die Schüler:innen gemeinsam verschiedene Kulturen anbauen können. Darüber hinaus kommen die Field Officer in der Nebensaison in die Schulen und vermitteln den Schüler:innen Wissen zu ökologischen Landwirtschaftspraktiken. LIMBUA unterstützt insgesamt fünf staatliche Schulen in der Region sowohl finanziell als auch praktisch.

## Referenzen:

- [1] Flores, M. S.-V. (2019). Avocado oil: Characteristics, properties, and applications. *Molecules*. 2172.
- [2] Käser, H. (2012). *Naturkosmetische Rohstoffe - Wirkung, Verarbeitung, kosmetischer Einsatz*. Linz: Freya Verlag.
- [3] Krist, S. B. (2008). Avocadoöl. In: *Lexikon der pflanzlichen Fette und Öle*. Vienna: Springer.
- [4] LIMBUA. (2022). *Travel Report*. (I. Krause, Interviewer)
- [5] Naeimifar, A. A.-n. (2020). Preparation and evaluation of anti-wrinkle cream containing saffron extract and avocado oil. *Journal of cosmetic dermatology*.
- [6] *Naturseife und Kosmetik*. (2013, Juni 3). Avocadoöl in Naturseife und Kosmetik. Retrieved from *Naturseife und Kosmetik*: <https://naturseife-und-kosmetik.de/avocadooil-in-naturseife-und-kosmetik/>
- [7] R. Barkai-Golan, E. (2001). Postharvest Diseases of Fruits and Vegetables: Development and Control. *Postharvest Biology and Technology* 31, pp. 418.
- [8] Reports, G. M. (2022, August 22). Global Avocado Oil Market Set to Reach USD 920.86 Million by 2030, With a Sustainable CAGR of 5.82% . *Growth Market Reports*, p. 1.
- [9] Sommaruga, R. &. (2021). Avocado production: water footprint and socio-economic implications. *EuroChoices*, 20(2), 48-53.
- [10] Woolf, A. W.-J. (2009). Avocado oil. In *Gourmet and health-promoting specialty oils*. AOCs Press, pp. 73-125.

## Autorin

**Isabella Krause**

M. Sc. Nachhaltigkeitswissenschaften

+49 (0) 7164 94991 85

[isabella.krause@naturamus.de](mailto:isabella.krause@naturamus.de)

**naturamus GmbH**

Weilheimer Strasse 3

73101 Aichelberg

[www.naturamus.de](http://www.naturamus.de)



Produktion des Avocadoöls



Avocadoanbau in Mischkulturen ohne künstliche Bewässerung



Baumschule für Avocadoetzlinge LIMBUA

# SCC76<sup>TH</sup> ANNUAL



## SCIENTIFIC MEETING & SHOWCASE

DEC 12 - 14 2022 | JW Marriott LA LIVE, Los Angeles

Where the world connects for the best cosmetic science  
**INSPIRATION | INNOVATION | EDUCATION**

**Opening Keynote | Monday, December 12**

### **THE FUTURE OF BEAUTY**

Presented by Dr. Robb Akridge | Oplus Beauty Labs

Based on the extrapolation of current trends, as well as customer desires, we will delve into the electronic world of beauty as well as the future of formulations. Dreaming of a future where cosmetics play a major positive role in the human spirit and well-being is a magical place.



**Frontiers of Science Keynote | Tuesday, December 14**

### **EXPLORING REMOTE ISLANDS FOR BIOACTIVE MOLECULES**

Presented by Paul Alan Cox, PhD | Brain Chemistry Labs

Over half of the drugs prescribed in the United States are derived from biodiversity, with 25% being from plants used by indigenous peoples for medicine, food, and personal care. Ethnobotanical studies in remote islands of the Pacific have led to the discovery of exciting new drug candidates for immunomodulation, antiviral medications, and treatment of neurodegenerative diseases including ALS and Alzheimer's disease.



**Henry Maso Keynote Lecture | Wednesday, December 14**

### **ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI): WHAT IT IS AND HOW IT IS REVOLUTIONIZING COSMETIC ACTIVE DISCOVERY AND COMMERCIALIZATION**

Presented by Katherine Oglesby | Nuritas

We shall discuss emerging technology of AI and how it can be used to enable new, natural, bioactive ingredient discovery. The discovery process will be explained, and several proprietary tools will be described; broad application to life science ingredients and the specific case study will be shared of the discovery and clinically proof of concept of a skin anti-aging ingredient.



**2.5 DAYS | 40+ SPEAKERS | 8 SESSIONS | 3 KEYNOTES | 100+ EXHIBITS**

**REGISTER TODAY at [sconline.org/SCC76](https://sconline.org/SCC76)**

**#SCC76**





Durch Carotinoide rot gefärbtes Hefeöl von COLIPI.

## Nachhaltiges Hefeöl – wie fett ist das denn?

J. Heuer, P. Arbter

Nach knapp drei Jahren Pandemie wurde die Menschheit im vergangenen Sommer daran erinnert, wie die Zukunft in Zeiten des Klimawandels aussehen wird. Zugleich nehmen weltweit die politischen Unsicherheiten zu, wodurch eine Quelle für nachhaltiges Öl in zweierlei Hinsicht an Bedeutung gewinnt: ökologisch und ökonomisch. Hefeöl, Triacylglyceride hergestellt von oleogenen Hefen, sind eine vielversprechende Alternative oder sogar Ersatz für pflanzliche Fette wie Kakaobutter oder Palmöl. Sie haben einen kleinen ökologischen Fußabdruck, können verlässlich und lokal hergestellt und durch ihre einzigartigen Eigenschaften vielfältig eingesetzt werden. Der vorliegende Artikel gibt einen spannenden Einblick in ein Thema, das stark an Relevanz gewinnt und in COLIPI, einem in Hamburg ansässigen Startup, das sich zum Ziel gesetzt hat, diese Fettrevolution anzuführen.

### Einführung und aktuelle Trends

Hefen sind bemerkenswerte Mikroorganismen. Sie werden nicht nur seit tausenden von Jahren für die Produktion von Bier, Wein, Brot und anderen Produkten verwendet, sondern manche Wildstämme sind auch in der Lage, überschüssige Energie in extremem Ausmaß in Form von Lipiden zu speichern. Am Ende der Fermentation kann Fett bis zu 70 % der Biotrockenmasse (BTM) ausmachen. Chemisch betrachtet bestehen die Lipide aus Triacylglyceriden (TAG), die vergleichbar zu denen aus Pflanzen gewonnenen sind. Die physikalischen Eigenschaften des Öls hängen sehr stark von der Zusammensetzung der TAG ab, genauer gesagt von dem Fettsäureprofil. Die von den Hefen synthetisierten Fettsäuren bestehen größtenteils aus Palmitinsäure (16:0), Stearinsäure (C18:0), Ölsäure (C18:1) und Linolsäure (C18:2). Hierdurch erscheinen sie ein passendes Äquivalent zu einer Vielzahl häufig verwendeter Öle zu sein.

Allgemein gesprochen gibt es in der kosmetischen Industrie zwei Arten, wie (pflanzliche) Öle verwendet werden. Der weitaus größere Teil wird nicht in Form von TAG in die Formulierung von Produkten eingebracht, sondern wird in die Bestandteile Glycerin, nach Wasser die am häufigsten in der Kosmetik verwendete Komponente, und die Fettsäuren gespalten. Die Fettsäuren werden anschließend zu verschiedenen Emollientia, Emulgatoren, Gleitmitteln und vielem mehr verestert. Ein kleinerer Teil wird tatsächlich direkt als Öl in kosmetische Produkte eingearbeitet. In diesem Fall werden sie häufig als „Effektöl“

bezeichnet, weil sie nicht dazu genutzt werden, bestimmte physikalischen Eigenschaften zu erzielen wie die zuvor genannten Fettsäureester, sondern als wertvolle Komponenten mit positiven Effekten für Gesundheit, Schönheit oder Wohlbefinden. In beiden Fällen kommt das Hefeöl als Ersatz in Frage.

In der Kategorie Effektöl wäre in diesem Fall ein positiver Effekt auf das Klima inklusive. Der gewaltige Einfluss durch Monokulturen, die auf abgeholzten Regenwaldflächen entstehen, ist bekannt und dokumentiert. Dabei steht außer Frage, dass die schiere Masse, insbesondere an Soja- und Palmöl, nicht innerhalb kurzer Zeit ersetzt werden kann. Mit Hinblick auf das weltweite Bevölkerungswachstum und die hiermit ebenfalls steigende Nachfrage, wäre es jedoch bereits ein erstes wichtiges Ziel, die fortschreitende Vernichtung des Regenwaldes zu verhindern. Gesetzgeber und Institutionen verschärfen die Vorgaben, um eine Transformation, hin zu einer nachhaltigeren Kreislaufwirtschaft, zu beschleunigen. Zum Beispiel müssen ab sofort die Emissionen von Treibhausgasen im Scope 3 Niveau von gelisteten Konzernen innerhalb der EU berichtet werden. In praktisch allen Branchen ist diese Entwicklung aufgegriffen und Klimaneutralität innerhalb der nächsten Dekade von Unternehmen als ein Hauptziel ausgeschrieben worden.

Gleichzeitig kann die „Neutralisation“ von CO<sub>2</sub>-Emissionen mittels externer Agenturen nur eine Übergangsphase bis zur Etablierung von wirksamen Lösungen sein. Der umwelttech-

nische Nutzen dieser mehr oder weniger seriösen Anbieter ist nicht nur fragwürdig, sondern missverständliche Auslobungen können dafür sorgen, dass tatsächliche Fortschritte blockiert werden. Neben dem Druck der gesetzlichen Regelung, erwarten Kunden ebenfalls mehr und mehr nachhaltige Produkte und prüfen kritisch die Inhaltsstoffe von Kosmetika. Der Wunsch nach einem natürlichen und nachhaltigen Lebensstil ist ein zentrales Entscheidungskriterium für Pflegeprodukte und Ernährung.

Fermentation, die Umwandlung von diversen Kohlenstoffquellen zu vielen verschiedenen Metaboliten durch Mikroorganismen, ist ein natürlicher Prozess, der in der Produktion von Lebensmitteln wie Wein, Käse und Brot etabliert ist. Als ein aus Japan und Südkorea kommender Trend, bahnt sich diese Technik den Weg in die Kosmetik. Obwohl Hefeöl eine neuartige Erscheinung in Pflegeprodukten ist, sind fermentierte Inhaltsstoffe für Verbraucher nicht ungewohnt. Jedes Jahr werden mehr und mehr Produkte mit solchen Substanzen auf den Markt gebracht. Nicht umsonst wurden Kosmetika mit von Mikroorganismen umgesetzten Inhaltsstoffen als starker Trend für 2022 vorausgesagt [1]. Diese Prognose beruft sich darauf, dass diese Produkte zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen: sowohl nachhaltigkeits- als auch qualitätsbewusste Verbraucher fühlen sich gleichermaßen angesprochen.

Hefen sind heterotrophe Organismen. Sie benötigen für Wachstum also Kohlenstoff und Energie aus komplexen organischen Verbindungen. Für ihre Atmung brauchen sie Sauerstoff als Oxidationsmittel. Folglich werden sie in belüfteten Bioreaktoren kultiviert. Die Größe dieser Reaktoren liegt in manchen Fällen bei 50 bis 250 m<sup>3</sup> und kann sogar bis zu 500 m<sup>3</sup> betragen. Im Allgemeinen sorgen Skalierungseffekte dafür, dass die Kosten pro m<sup>3</sup> mit steigender Anlagengröße abnehmen. Allerdings sind anfänglich sehr große Investitionen für diese Anlagen nötig. Zusätzlich muss der Transfer der Hefekultur in die Produktionskessel in mehreren Schritten unternommen werden, um die Population auf einem bestimmten Level zu halten. Dies wird typischerweise mit einer Serie von 2 bis 3 Fermentern durchgeführt, die jeweils ein größeres Volumen aufweisen als der Vorgänger. Nicht zuletzt muss jeder Fermenter im Vorhinein sterilisiert werden, um das Wachstum fremder Mikroorganismen zu unterbinden. Während des Laufs werden pH- und Sauerstoffsensoren verwendet, um den Status der Fermentation zu verfolgen und zu steuern. Die Kohlenstoffquelle ist meistens Glukose oder ein Glukosesyrup, der aus Zuckerrüben, Zuckerrohr oder Mais gewonnen wird.

Heute schon bekanntere Vertreter von oleogenen Mikroorganismen sind Algen. Kurz gesagt sind Algen mikroskopisch kleine Pflanzen, die Photosynthese nutzen. Damit binden sie durch

**SOFW**

Your partner for continuous success

## Backoffice Management by SOFW

SOFW's services are divided into three business units:

Publishing, Event Management and Backoffice Management.

In the BACKOFFICE MANAGEMENT division, we mainly serve non-profit organizations. This includes **secretarial work, accounting** and budget planning, as well as **press relations** and **marketing**.

Your **members** are in professional hands with us. We are familiar with the current laws on **data management** and actively implement them.

Rely on us for the **annual report** or for actively addressing your members by **newsletter, letter** or **telephone**.

Let's talk about your needs and wishes. We are sure to have the **perfect solution** for you!

[backoffice@sofw.com](mailto:backoffice@sofw.com)



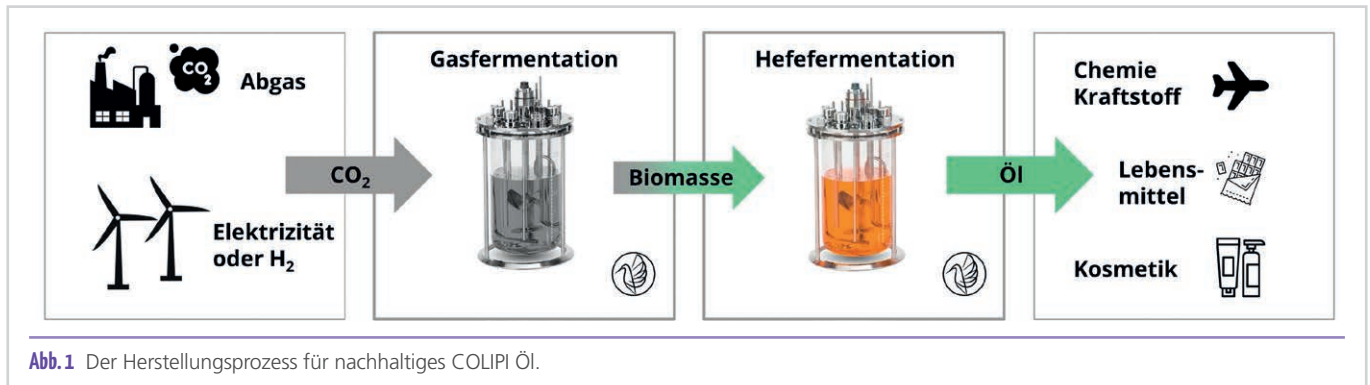


Abb. 1 Der Herstellungsprozess für nachhaltiges COLIPI Öl.

ihr Wachstum CO<sub>2</sub>. Offensichtlich ist ein großer Vorteil, dass sie so direkt CO<sub>2</sub> aufnehmen. Außerdem werden Algen bereits verwendet, um mehrfach ungesättigte Fettsäuren, besonders Omega-3-Fettsäuren und Antioxidantien wie β-Carotin und Astaxanthin zu produzieren. Diese Komponenten sind viel teurer als Pflanzenöle und lassen sich daher wirtschaftlich produzieren. Der Grund für diese Einschränkung hängt zusammen mit der direkten CO<sub>2</sub>-Fixierung: durch die Photosynthese, die eine ausreichende und gut dosierte Versorgung mit Licht benötigt, ist der Skalierungsprozess herausfordernd. Um Öl von Einzellern wirtschaftlich zu produzieren, ist eine Menge von vielen Kilotonnen pro Jahr nötig. Ein weiterer Nachteil zählt auf diese Anforderung ein. Das Wachstum und die Raum-Zeit-Ausbeuten von Algen sind deutlich geringer als die von Hefen. Der minimale Herstellungspreis unter idealen Bedingungen wird bereits mit etwa 5000 €/t veranschlagt [2].

## COLIPIs Prozess

Wie zuvor beschrieben, kommen mehrere Ausgangsstoffe in Betracht, um die Hefe während der Fermentation zu füttern. Bei großen Fermentationen haben die Kosten der Kohlenstoffquelle einen entscheidenden Einfluss auf die gesamten Produktionskosten. Hier ein Beispiel, um dieses Problem zu verdeutlichen. Angenommen, in einem optimierten Prozess werden 1/3 der eingesetzten Glukose in TAG umgewandelt, während der Rest für Wachstum und Erhalt der Zelle bzw. zur Energiegewinnung verbrannt und als CO<sub>2</sub> ausgestoßen wird. Wenn die Glukose nun etwa 400 €/t kostet, läge der Mindestverkaufspreis schon bei 1200 €/t, während Strom, Arbeitskräfte, Instandhaltung und Abschreibungen noch gar nicht berücksichtigt wurden. Folglich muss die Ausbeute verbessert werden, was innerhalb bestimmter Grenzen auch durch Gentechnik möglich ist und/oder ein günstigerer Ausgangsstoff muss eingesetzt werden. Viele industrielle Fermentationen beruhen auf Melasse aus Zuckerrüben oder Zuckerrohr als Alternative. Aktuell wird daran geforscht, andere landwirtschaftliche Abfallströme als praktisch kostenlose und nachhaltige Kohlenstoffquellen zu verwenden. Allerdings müssen für diese Materialien, inklusive Zellulose und Hemizellulose, die Kosten für die Vorbehandlung und gegebenenfalls komplexere Prozessführung eingerechnet

werden. Darüber hinaus sollte der Abfallstrom über das Jahr konstant und in großen Mengen verfügbar sein.

Um diese Probleme zu überwinden, besteht die zentrale Innovation von COLIPI darin, Hefeöle nachhaltig und ökonomisch basierend auf biogenen oder atmosphärischen CO<sub>2</sub> in einem Kreislaufprozess herzustellen. So kann der aus der Landwirtschaft benötigte Kohlenstoff minimiert werden. Dieses Konzept beruht auf einem zweiten Bioprozess, einer Gasfermentation, in der CO<sub>2</sub> aufgenommen und in Biomasse als Ausgangsstoff für die Hefefermentation umgewandelt wird. Das Schema des Prozesses ist in **Abbildung 1** zu sehen. Um möglichst nachhaltig zu sein, wird erneuerbare Energie eingesetzt. Das Öl kann in verschiedenen Anwendungen zum Einsatz kommen, von Kraftstoffen und Grundchemikalien bis hin zu Lebensmitteln und Kosmetik.

Wenn es möglich ist, Teile des Ölbedarfs ohne Importe aus tropischen Breiten zu befriedigen und im nächsten Schritt auch die Abhängigkeit von Agrarprodukten zu reduzieren, dann lassen sich sensible Transportketten planbarer gestalten. Zusätzlich kann es in einer sich möglicherweise deglobalisierenden und protektionistischeren Welt vorteilhaft sein, mehr Kontrolle über lokale Rohstoffe zu erlangen.

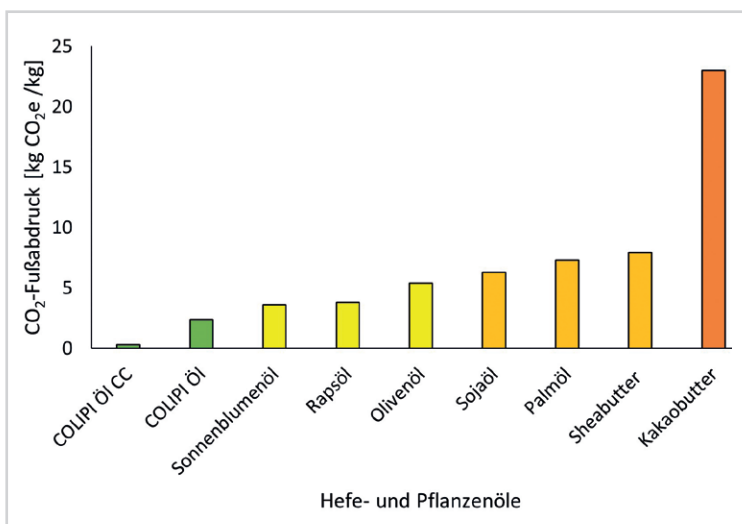
Um Nachhaltigkeit zu messen, können mehrere Faktoren betrachtet werden. Der Trinkwasserverbrauch [3] kann entscheidend sein, vor allem dort, wo Mangel herrscht. Der Landverbrauch allgemein spielt eine Rolle, da vor allem fruchtbarer Boden begrenzt ist und durch den Klimawandel vermutlich schwindet. Diese Faktoren sollten nicht von einer Gesamtanalyse ausgeschlossen werden. Nichtsdestotrotz soll hier ein näherer Blick auf den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck geworfen werden, um anhand dessen Probleme in der Diskussion und Betrachtung aufzuzeigen. Zunächst einmal gibt es zwei verschiedene Ansätze für Life Cycle Assessments von landwirtschaftlichen Produkten und Bioprozessen [3]. Der erste schließt das CO<sub>2</sub>, das von der Pflanze aus der Atmosphäre während des Wachstums aufgenommen wurde, mit ein. Folglich wird das aufgenommene CO<sub>2</sub> von dem des gesamten Prozesses abgezogen. Dies wird häufig als der "cradle-to-gate" Ansatz bezeichnet. Der zweite wird "cradle-to-grave" genannt. Dabei wird am Ende des Lebenszyklus des Produktes das CO<sub>2</sub> wieder an die Umwelt abgegeben. Weil

die Nettosumme an aufgenommenen und abgegebenen CO<sub>2</sub> am Ende null ist, fließt biogenes CO<sub>2</sub> nicht in die Betrachtung mit ein. Neben diesen beiden Konzepten gibt es viele weitere mit mehr oder weniger diskutierbaren Systemgrenzen. Durch das Fehlen einer weitverbreiteten Standardmethode lassen sich in der Regel nur verschiedene Prozesse miteinander vergleichen, die nach der gleichen Art und Weise untersucht wurden, wodurch Transparenz essenziell ist. Bis heute ist es praktisch unmöglich für alle Stoffe verlässliche Daten zu finden. In **Abbildung 2** sind die CO<sub>2</sub>-Fußabdrücke von COLIPIs Hefeöl und Literaturwerte für verschiedene Pflanzenöle zusehen. Die Fußabdrücke vom Hefeöl mit und ohne den zweiten kohlenstoffbindenden Schritt wurden unter Berücksichtigung des cradle-to-grave Ansatzes berechnet. Letzterer wurde unter Verwendung nachhaltig angebaute Zuckerrüben berechnet. Die Öle und Butter von Sonnenblumenöl bis Palmöl sind die aus einem Review-Artikel übernommenen Mittelwerte [4]. Für Shea- [5] und Kakaobutter [6], konnten nur sehr wenige Werte gefunden werden, daher sind sie mit Vorsicht zu betrachten. Die gezeigten Werte decken einen „cradle-to-fork“ Ansatz ab.

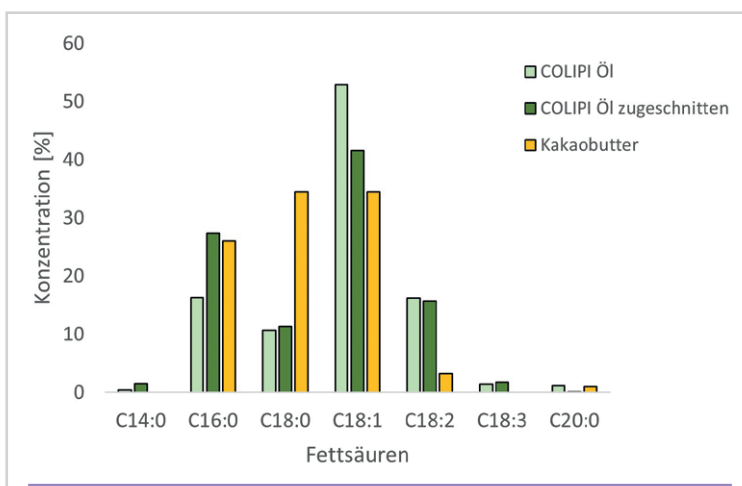
## Öleigenschaften

Am Anfang wurden die in Hefeöl am häufigsten vorkommenden Fettsäuren genannt. Sie sind die gleichen, die auch in Kakaobutter vorkommen aber in unterschiedlichen Mengen. **Abbildung 3** zeigt die ersten Ergebnisse von COLIPIs Arbeit, das Fettsäureprofil bestimmten Anforderungen anzupassen. Der abnehmende Teil an Ölsäure verbunden mit einer Zunahme an Palmitinsäure konnte ohne Gentechnik aber mit geschickter Prozesskontrolle erreicht werden.

Unter anderem sind „rote“ Hefen im Fokus der Forschung, weil sie von Natur aus antioxidative Substanzen produzieren. Diese Stoffe sind auch für das rot-orange Erscheinungsbild der Hefen verantwortlich. Gattung wie *Rhodotorula* und *Sporobolomyces* enthalten viele oleogene Arten, die für eine Produktion von antioxidativem Öl vielversprechend sind. **Tabelle 1** zeigt vier Literaturwerte für antioxidative Carotinoide, die im Wildtyp der oleogenen Hefe *Rhodospiridium toruloides* gefunden wurden. Allgemein lassen sich Carotinoide in zwei Klassen einteilen. Reine Kohlenwasserstoffe, hier β-Carotin und Torulen, und Xanthophylle, hier Astaxanthin und Torularhodin, die zusätzlich Sauerstoff enthalten. Recht bekannt sind die antioxidativen Eigenschaften des Ausgangsstoffs für Vitamin A, β-Carotin, das bereits breit in Kosmetik und Lebensmitteln eingesetzt wird. Astaxanthin ist ein noch stärkeres Antioxidans und eines der teuersten Pigmente, das auch



**Abb. 2** Die CO<sub>2</sub>-Fußabdrücke von pflanzlichen Fetten, die in kosmetischen Produkten verwendet werden. Die Werte für COLIPI Öl CC (mit aufgefangenem CO<sub>2</sub>) und COLIPI Öl (ohne aufgefangenem CO<sub>2</sub>, sondern mit Glukose aus Zuckerrüben) sind von COLIPI berechnet worden und basieren auf Annahmen, die überarbeitet werden können. Für nähere Informationen bitte die Autoren kontaktieren.



**Abb. 3** Die Fettsäureprofile zweier COLIPI Öl Prototypen verglichen mit Kakaobutter.

Komponente	Konzentration [mg/g <sub>BTM</sub> ]	Referenz
β-Carotin	10,0	[T1]*
Astaxanthin	0,1	[T2]*
Torulen	0,3	[T3]*
Torularhodin	0,3	[T4]*

\* Sehe Referenzen

**Tabelle 1:** Literaturwerte hinsichtlich der Konzentration von Antioxidantien im Wildtyp *Rhodospiridium toruloides*.

in Fischfutter verwendet wird. Torulene und Torularhodin haben des Weiteren antimikrobielle Eigenschaften und scheinen in ersten Versuchen das Wachstum von Tumoren zu unterbinden [7].



## Drop-in oder Effektlöl?

Wie am Anfang beschrieben, hat Hefeöl das Potenzial, pflanzliche Fette in vielen Fällen zu ersetzen. Trotzdem haben momentan und in naher Zukunft Pflanzenöle einen großen Vorteil: den Preis. Durch die seit langem industrialisierte Landwirtschaft ist der Vorsprung hinsichtlich einer optimierten und effizienten Produktion beträchtlich. Deshalb ist, trotz der zuletzt gestörten Lieferketten und des Ukraine Konflikts, dessen wahre Konsequenzen womöglich durch die fehlende Saat erst kommendes Jahr sichtbar werden, zu erwarten, dass sich die Preise früher oder später normalisieren.

Den Skaleneffekten folgend ist Hefeöl recht kostenintensiv, wenn es in kleinen Chargen hergestellt wird. Wissenschaftler erwarten, dass kompetitive Preise (ca. 1500 €/t) in großem Maßstab und bei ausgereizter Prozessoptimierung erreicht werden können [8]. Bis dahin werden die Öle aber zu teuer sein, um als Drop-in für Palmöl verwendet zu werden. Aus diesem Grund, aber vor allem wegen der Nachhaltigkeit, der Vermarktbarkeit als Innovation und der Fülle an wertvollen Antioxidantien, ist COLIPI Öl ein faszinierendes Effektlöl. Zusammengefasst wird das Hefeöl im nächsten Jahr als alternativer Impuls zu bisherigen Effektlölen auf den Markt gebracht. Damit wird demonstriert, wie die nachhaltige Zukunft der Kosmetik aussehen kann. In einem fortlaufenden Prozess wird die Produktion skaliert, um die Verfügbarkeit zu erhöhen. Mehr Produkte, größere Chargen und eine wachsende Aufmerksamkeit seitens der Verbraucher werden hierauf folgen.

### Referenzen:

- [1] WGSN Limited, WGSN reveals the Top Trends for 2022 and Beyond [Internet], 2021 [cited 2022 Sep 14]. Available from: <https://www.wgsn.com/en/wgsn/press/press-releases/wgsn-reveals-top-trends-2022-and-beyond>.
- [2] Ratledge, C., Cohen, Z., Microbial and algal oils: Do they have a future for biodiesel or as commodity oils? *Lipid Technology* 2008, 20, 155–160.

- [3] Morão, A., Bie, F. de, Life Cycle Impact Assessment of Polylactic Acid (PLA) Produced from Sugarcane in Thailand. *J Polym Environ* 2019, 27, 2523–2539.
- [4] Poore, J., Nemecek, T., Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science (New York, N.Y.)* 2018, 360, 987–992.
- [5] Glew, D., Lovett, P. N., Life cycle analysis of shea butter use in cosmetics: from parklands to product, low carbon opportunities. *Journal of Cleaner Production* 2014, 68, 73–80.
- [6] AGRIBALYSE v3.0.1, Data based on ISO 14044 accessed via openLCA.
- [7] Mussagy, C. U., Gonzalez-Miquel, M., Santos-Ebinuma, V. C., Pereira, J. F. B., Microbial torularhodin - a comprehensive review. *Critical reviews in biotechnology* 2022, 1–19.
- [8] Karamerou, E. E., Parsons, S., McManus, M. C., Chuck, C. J., Using techno-economic modelling to determine the minimum cost possible for a microbial palm oil substitute. *Biotechnology for biofuels* 2021, 14, 57.

### Referenzen Tabelle 1:

- [T1] Zheng, X., Hu, R., Chen, D., Chen, J. et al., Lipid and carotenoid production by the *Rhodospiridium toruloides* mutant in cane molasses. *Bioresource technology* 2021, 326, 124816.
- [T2] Tran, T. N., Ngo, D.-H., Tran, Q. T., Nguyen, H. C. et al., Enhancing Astaxanthin Biosynthesis by *Rhodospiridium toruloides* Mutants and Optimization of Medium Compositions Using Response Surface Methodology. *Processes* 2020, 8, 497.
- [T3] Huang, X.-F., Shen, Y., Luo, H.-J., Liu, J.-N. et al., Enhancement of extracellular lipid production by oleaginous yeast through preculture and sequencing batch culture strategy with acetic acid. *Bioresource technology* 2018, 247, 395–401.
- [T4] Bao, R., Gao, N., Lv, J., Ji, C. et al., Enhancement of Torularhodin Production in *Rhodospiridium toruloides* by *Agrobacterium tumefaciens*-Mediated Transformation and CultureCondition Optimization. *Journal of agricultural and food chemistry* 2019, 67, 1156–1164.

### Autoren

Jonas Heuer | [jonas@colipi.com](mailto:jonas@colipi.com)

Philipp Arbter, Dr.-Ing.

COLIPI GmbH,

Harburger Schloßstraße 6-12 | 21079 Hamburg

Deutschland

HAVE WE GOT NEWS FOR YOU. [www.sofw.com](http://www.sofw.com)



**SOFW** 7 days

**Get it. Read it. Use it.**

The weekly newsletter for the Home, Personal Care and Fragrance Industry  
**Innovation Trends News**



WeCONNECTING industries



Picture Credits: Roman Samborskiy / Shutterstock.com

## Do you already know our SOFW eEVENTS?

At SOFW, we've been thinking about how we can better inform you with knowledge and the latest developments from our industry. The answer: our SOFW eEVENT series.

## What is it?

These are digital, topic-oriented lecture series and interviews that give you a current insight and update on products, processes and scientific developments. The duration of the event is 4-6 hours. The presentations themselves are about 30 min.

## Which topics are addressed?

We focus on home care, skin care, sun care, hair care and sustainable packaging in relation to cosmetics and household products.

## What does the whole thing cost you?

Nothing. There are no costs for visitors of our online eEVENTS. However, you must register for the event.

## When are the next events?

### Early 2023 (TBA)

**Personal Care:** I have green hair: The natural way to care

### Early 2023 (TBA)

**Packaging:** The Coconut: What can we learn from packaging by nature?

## More info?

[www.sofwevents.com](http://www.sofwevents.com)



**Are you interested in a presentation or sponsorship?** Please contact us at [eEVENTS@sofw.com](mailto:eEVENTS@sofw.com)



# Mizellenwasser, Tenside und Make-up-Entfernungsleistung

A. Momméja, E. Cuq-Arnaud

## Abstract

Mizellenwasser erfreuen sich zunehmender Beliebtheit und werden vom europäischen Markt angetrieben, der 33 % des Marktanteils ausmacht, gefolgt von APAC mit 30 % und Nordamerika mit 27 % [1]. Darüber hinaus ist eine Dynamik von Neueinführungen zu beobachten, insbesondere in jüngeren Märkten mit hohem Wachstumspotenzial wie Brasilien oder Indonesien (+9,1 % bzw. 21,6 % CAGR [2,3]). Aber was sind eigentlich Mizellenwasser und was ist die Wissenschaft dahinter?

## Einleitung

Mizellenwasser haben ein sehr minimalistisches Aussehen. Sie sehen einfach wie Wasser aus. Sie sind jedoch reich an aktiven Molekülen und müssen zumindest Mizellen enthalten. Mizellen sind unsichtbare Mikrokugeln, die aus amphiphilen Molekülen (Tensiden) gebildet werden, die in einer Lösung dispergiert sind. Sie sind in der Lage, Verunreinigungen einzufangen und so Make-up und überschüssigen Talg in einer einzigen Geste zu entfernen. Die Wahl eines geeigneten Tensids und seine geringe Konzentration, die für die Bildung von Mizellen erforderlich ist, ermöglichen in der Regel eine Reinigung unter Wahrung der Hautbarriere. Zusätzlich zu den Mizellen können Mizellenwasser auch feuchtigkeitsspendende, beruhigende und reinigende Wirkstoffe enthalten. Ein wichtiger Punkt ist schließlich, dass Mizellenwasser empfindliche Haut respektieren müssen. Diese Mischung aus guter Hautverträglichkeit, einfacher Anwendung und Effizienz mit einem sauberen Aussehen macht letztlich den Erfolg von Mizellenwässern aus. Die Beliebtheit dieses Formats führt auch dazu, dass es von der Gesichtspflege in andere Kategorien wie Haar- oder Körperpflege übergeht. Shampoos, Pflegespülungen, Handgels und "mizellare" Baby-Reinigungsmittel werden immer beliebter und entwickeln sich weltweit weiter.

Die klassische Zusammensetzung von Mizellenwasser besteht aus 0,1 bis 5 % reinigenden und lösungsvermittelnden Tensiden (anionisch/amphoterisch/nichtionisch, mild), 0,1 bis 5 % Emollients/Feuchthaltemitteln und 0,1 bis 5 % Wirkstoffen und Konservierungsmitteln. Die Tenside sind die wichtigsten Inhaltsstoffe in Mizellenwasser. Die ausgewählten Tenside sollten eine niedrige CMC (kritische mizellare Konzentration), gute Reinigungseigenschaften, ein gutes Hautverträglichkeitsprofil und eine nicht hautaustrocknende Wirkung aufweisen. Die CMC verschiedener Tenside ist in **Abbildung 1** aufgeführt, wobei die Alkylpolyglucoside aufgrund ihrer niedrigen CMC besonders interessant sind, da sie bereits bei einer sehr niedrigen Konzentration Mizellen bilden. Die Fähigkeit zur Mizellenbildung bei niedriger Konzentration bedeutet jedoch nicht, dass die Reinigungsleistung gut ist. Um Formulierer bei der Wahl des richtigen Tensids

für Mizellenwasser Anwendungen zu unterstützen, wurde eine spezielle Methode entwickelt und auf der IFSCC 2022 in London vorgestellt. Ziel dieser Methode ist es, die Reinigungsleistung von Tensidlösungen und Mizellenwasser Formulierungen zu bewerten.

## Methode zur Bewertung der Wirksamkeit der Make-up-Entfernung

Die Bewertung der Make-up-Entfernungsleistung basiert auf einer kolorimetrischen Messung ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) einer Foundation Standardschicht vor und nach der mechanischen Reinigung. Das Protokoll wurde so angepasst, dass es für die endgültige Mizellenwasser-Routine repräsentativ ist. Foundation-Film mit Standarddicke wird auf einem weißen Träger hergestellt und dann 24 Stunden lang bei 40 °C getrocknet. Eine Wasser-in-Silikon (W/Si)-Foundation, die als Referenz auf dem Luxusmarkt bekannt ist, wurde aufgrund ihrer schwierigen Reinigung ausgewählt und verwendet. Die Messungen des  $L^*$ -Parameters (Transparenz) werden zunächst auf dem trockenen, kalibrierten Foundation-Film mit einem Chromameter (CR400 der Firma Minolta) an 5 verschiedenen Stellen des Films vorgenommen: diese Werte stellen die „Make-up“-Werte dar. Eine Standardmenge der Wirkstofflösung (oder der Referenzformeln) wird dann gleichmäßig auf ein Wattepad getupft, das an einem zylindrischen Reinigungskopf befestigt ist. Die Watte wird mit einer genormten Anzahl von Umdrehungen während einer

CMC (g/L) in reinem Wasser (Handelsprodukt)	
<i>Sodium Cocoyl Apple Amino Acids</i>	<b>1,7</b> (pH 6)
<i>Sodium Lauroyl Oat Amino Acids</i>	<b>2,2</b> (pH 6)
<i>Decyl Glucoside - Cocamidopropyl Betaine</i>	<b>1,5</b>
<i>Decyl Glucoside</i>	<b>0,6</b>

Abb. 1 CMC (g/L) in reinem Wasser (commercial product)

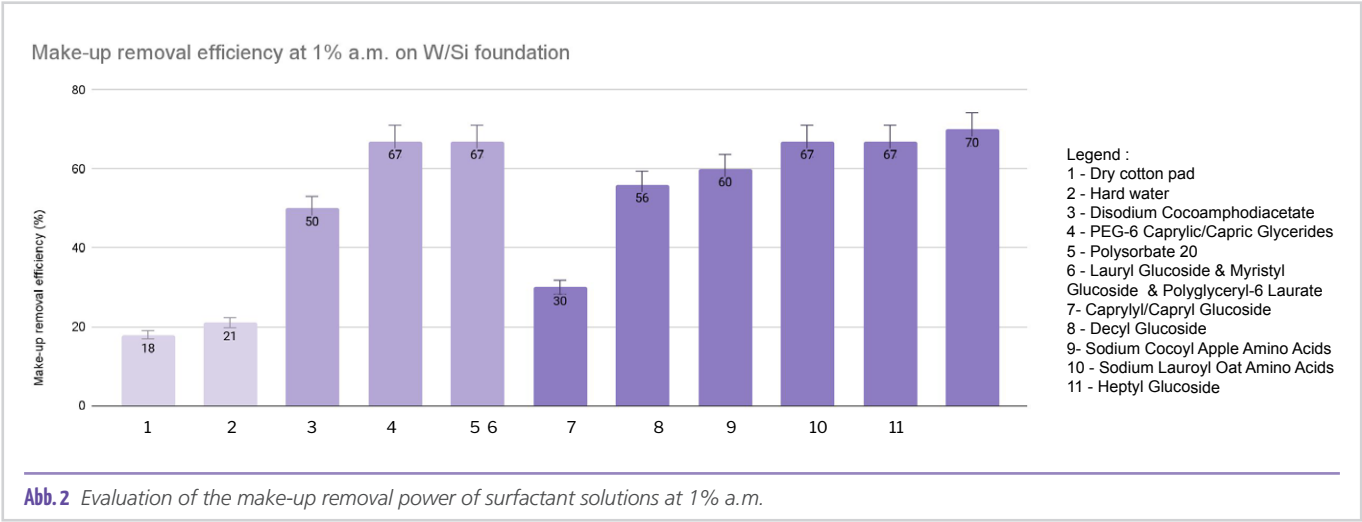


Abb.2 Evaluation of the make-up removal power of surfactant solutions at 1% a.m.

genormten Dauer auf die Folie aufgebracht, und die L\*-Messungen werden erneut auf dieselbe Weise an der Folie durchgeführt. Sie stellen dann die Werte "nach der Abschminkung" dar. Die Reinigungsleistung wird schließlich durch ein Verhältnis zwischen den "Make-up"- und "Nach-Abschmink"-Werten berechnet und in % ausgedrückt (Durchschnitt von 5 Stellen auf der Folie und 3 bis 5 Wiederholungen). Anhand dieser Methode wurden verschiedene Inhaltsstoffe auf ihre Make-up-Entfernungsleistung hin untersucht (siehe **Abbildung 2**). Ein trockener Wattebausch und ein mit hartem Wasser getränkter Wattebausch werden als Kontrolle bewertet. Sie erreichen eine Abschminkleistung von 18% bzw. 21%. Unter den getesteten Inhaltsstoffen wird die beste Leistung mit *Sodium Lauroyl Oat Amino Acids*, *Sodium Cocoyl Apple Amino Acids* und *Decyl Glucoside* erzielt, was zeigt, dass diese Tenside am besten für die Reinigungsleistung geeignet sind.

Die leistungsfähigen Tenside auf Aminosäurebasis wurden dann in 1 %igen Lösungen im Vergleich zu den auf dem Markt befindlichen Mizellenwasser Referenzen getestet. Die Zusammensetzung jeder Formulierung und der Prozentsatz der Verwendung sind in **Abbildung 3** dargestellt, während die Ergebnisse in **Abbildung 4** gezeigt werden.

	INCI-Liste	Trockenextrakt oder Wirkstoff
<b>Tensid 1</b>	<i>Sodium Cocoyl Apple Amino Acids</i>	1% AM
<b>Tensid 2</b>	<i>Sodium Lauroyl Oat Amino Acids</i>	1% AM
<b>Benchmark Mizellenwasser 1 Marktbester</b> Mizellenwasser für empfindliche Haut vom Dermatologiemarkt	<i>Aqua, PEG-6 Caprylic/Capric Glycerides, Fructooligosaccharides, Mannitol, Xylitol, Rhamnose, Cucumis Sativus Fruit Extract, Propylene Glycol, Cetrimonium Bromide, Disodium EDTA</i>	2,7% DE
<b>Benchmark Mizellenwasser 2</b> Mizellenwasser für empfindliche Haut aus dem Massenmarkt	<i>Aqua / Water, Hexylene Glycol, Glycerin, Allantoin, Citric Acid, Disodium Cocoamphodiacetate, Disodium EDTA, Panthenol, PEG-60 Hydrogenated Castor Oil, Poloxamer 184, Polyaminopropyl Biguanide (f.i.l. b166300/1)</i>	3,9% DE

Abb.3

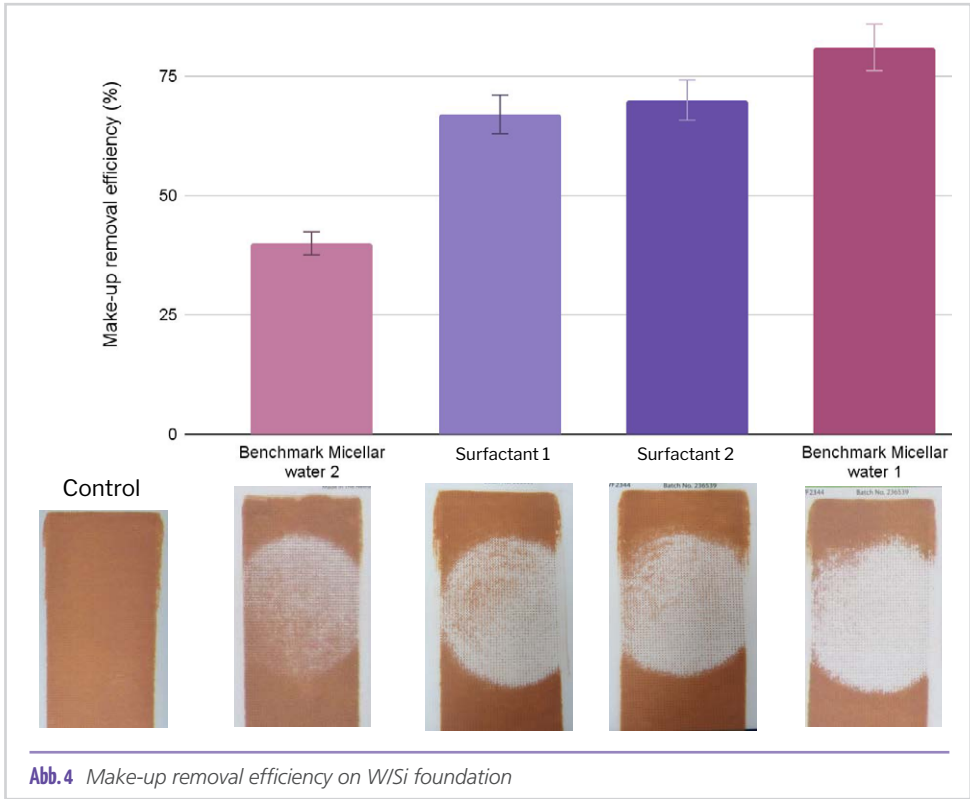


Abb.4 Make-up removal efficiency on W/Si foundation



Die Ergebnisse zeigen, dass Lösungen, die nur auf Aminosäuretensiden basieren, mit 1 % aktiver Substanz (a.m.) leistungsfähiger bei der Make-up-Entfernung sind als das auf dem Markt befindliche Mizellenwasser Benchmark 2 und leicht hinter der Wirksamkeit des Mizellenwasser Benchmark 1 zurückbleiben.

Schließlich weisen die auf Aminosäuren basierenden Tenside ein interessantes Toleranzprofil auf, das ihren Nutzen und ihre Bedeutung in Mizellenwasser bestätigt. So wurden *Sodium Lauroyl Oat Amino Acids* in einem Protokoll zum transepidermalen Wasserverlust (TEWL) im Vergleich zu destilliertem Wasser (Kontrolle) und Sodium-Laureth-Sulfat (SLES) getestet. Ein Okklusivpflaster wurde mit einer Lösung, die 10 % des Wirkstoffs enthielt, getränkt und 48 Stunden lang auf 15 Freiwillige geklebt. Der TEWL wurde eine Stunde und 24 Stunden nach Entfernung des Pflasters gemessen. Die in **Abbildung 5** dargestellten Ergebnisse zeigen keinen signifikanten Unterschied zwischen *Sodium Lauroyl Oat Amino Acids* und destilliertem Wasser, während SLES eine signifikante austrocknende Wirkung hatte, was eine geschwächte Hautbarriere bedeutet.

*Sodium Cocoyl Apple Amino Acids* wurde ebenfalls im TEWL-Protokoll getestet, allerdings in Kombination mit SLES im Vergleich zu SLES allein. Ein Okklusivpflaster wurde mit einer Lösung getränkt, die 7 % SLES und 3 % *Sodium Cocoyl Apple Amino Acids* als Wirkstoff enthielt, und 48 Stunden lang auf 16 Freiwillige geklebt. Der TEWL wurde zwei Stunden und 24 Stunden nach Entfernen des Pflasters gemessen. Die in **Abbildung 6** dargestellten Ergebnisse zeigen eine austrocknende Wirkung für SLES allein, die bei der Kombination mit *Sodium Cocoyl Apple Amino Acids* 2 Stunden und 24 Stunden nach der Entfernung verringert wird, was die sanftere Reinigung unterstreicht, die durch das Tensid auf Aminosäurebasis ermöglicht wird.

## Fazit

Mizellare Wässer und die damit verbundene sanfte Reinigung sind auf dem Markt von großem Interesse, da die Verbraucher nach Produkten suchen, die ihre Haut schonen und weniger reizen. Niedriger CMC-Wert, Reinigungsleistung und gute Verträglichkeit sind die drei wichtigsten Parameter bei der Auswahl der richtigen Tenside für diese Produkte. Unsere Studien zeigen, dass die auf Aminosäuren basierenden Tenside

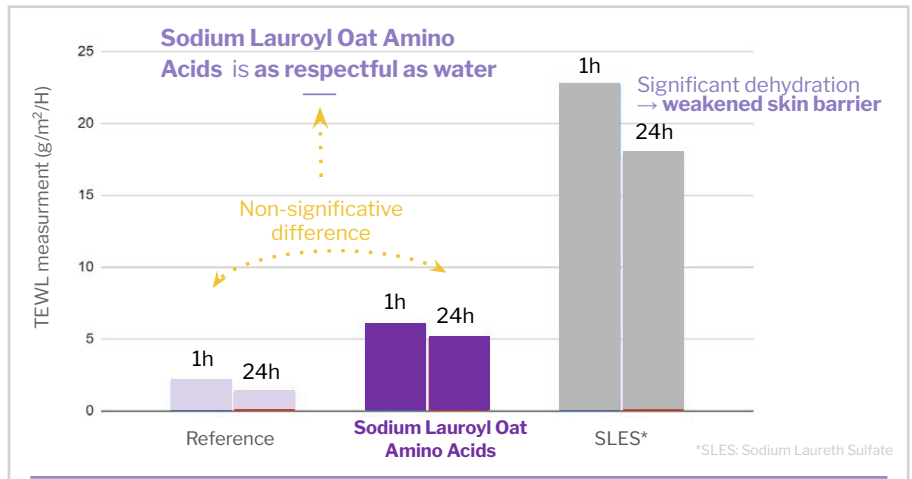


Abb. 5 Make-up removal efficiency on W/Si foundation

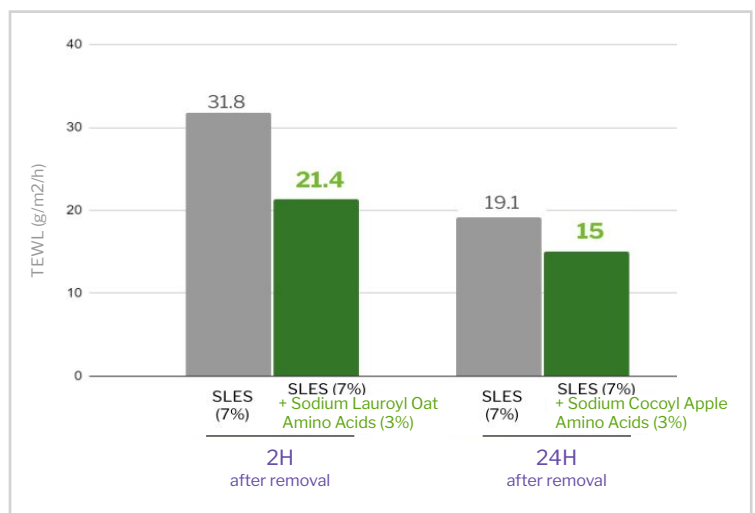


Abb. 6 In-Vivo TEWL measurements (g/m²/h)

wie *Sodium Cocoyl Apple Amino Acids* und *Sodium Lauroyl Oat Amino Acids* alle diese drei Parameter vereinen und daher für diesen Markt und diese Anwendung besonders geeignet sind.

## Referenzen:

- [1] Basierend auf Daten der Kingpin-Marktforschung
- [2] CAGR: laufende jährliche Wachstumsrate
- [3] Basierend auf Daten der Mintel-Forschung (erste Markteinführungen von Mizellenwasser zwischen 2019 und 2021)

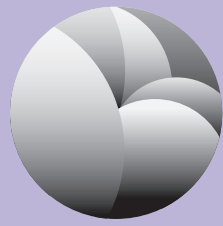
## Autorinnen

Anna Momméja | European Zone Marketing Manager  
 Elodie Cuq Arnaud | Hair Care Technical Manager- Research & Innovation

Seppic S.A.

Paris La Défense - 50 bd National - CS 90020,  
 92257 La Garenne Colombes Cedex | Frankreich

Kontakt: E-mail: anna.mommeja@airliquide.com



hpci

[www.hpci-events.com](http://www.hpci-events.com)

# NOTE THE DATE

HPCI INDIA

**MUMBAI | 16-17 FEBRUARY 2023**

HPCI CENTRAL & EASTERN EUROPE

**WARSAW | POLAND**

**27-28 SEPTEMBER 2023**

HPCI SOUTH AFRICA

**MIDRAND | SEPTEMBER 2023 (TBA)**

HPCI Events are the B2B communication  
platform for emerging and new markets



VINCENTZ





# Einfluss von Wachspartikeln auf die Kristallisation und die Stabilität von Schmelzemulsionen

G. Kaysan, J. Reiner, H. P. Karbstein, M. Kind

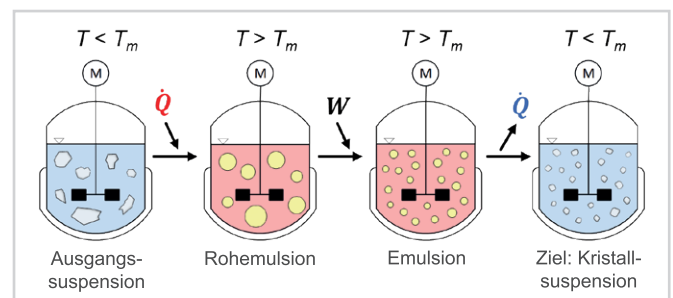
## Abstract

Eigenschaften organischer Schmelzemulsionen, wie beispielsweise deren Haltbarkeit oder der Kristallisationsprozess der dispersen Phasen, werden stark von der Zusammensetzung der Emulsion beeinflusst. In der Literatur wird erörtert, dass die chemische Ähnlichkeit zwischen der hydrophoben Gruppe der Tenside und der dispergierten Phase die Kristallisation der Dispersphase auslösen kann. Die hier vorliegende Arbeit konzentriert sich auf die mögliche Auswirkung von Fremdkörpern, wie zum Beispiel von Wachsen, auf die Kristallisation von Tröpfchen, da sie als aktive Keimbildungscluster (active nucleation cluster, kurz: ANC) wirken und ebenfalls die Keimbildung auslösen können. Es wurde gezeigt, dass ANCs mit ähnlicher Polarität wie die dispergierte Phase den Kristallisationsprozess beschleunigen und zu einer Kristallisation bei geringerer Unterkühlung führen, was eine nachhaltigere Emulsionsproduktion ermöglichen könnte, da weniger Energie für die Kühlung benötigt wird. Außerdem wurde gezeigt, dass dieselben ANCs, die die Kristallisationsgeschwindigkeit erhöhten, die Lagerstabilität einer organischen Öl-in-Wasser-Emulsion verbessern.

## Einleitung

Schmelzemulsionen oder Emulsionen mit einer kristallinen Dispersphase finden im Bereich der chemischen und *life-science* Industrie eine breite Anwendung [1–3]. Sie werden zum Beispiel als Hochleistungsgleitmittel oder Trennmittel, als kolloidale Trägersysteme zur gezielten und kontrollierten Freisetzung von Wirkstoffen oder zur Erhöhung der Bioverfügbarkeit und Biokompatibilität von Wirkstoffen in funktionellen Lebensmitteln eingesetzt. Aufgrund des ausgeprägten viskoelastischen Verhaltens und der erforderlichen Partikelgröße werden diese Systeme in der Regel in einem zweistufigen Schmelzemulgiervorgang hergestellt: Zunächst wird die dispergierte Phase (z. B. Fette, Wachse, langkettige Kohlenwasserstoffe) oberhalb ihrer Schmelztemperatur emulgiert und im zweiten Schritt durch Abkühlung in eine feste Suspension überführt (**Abbildung 1**) [4,5].

Die Tröpfchenkristallisation unterscheidet sich erheblich von der Bulk-Kristallisation, da in jedem einzelnen Tröpfchen ein Kristallisationskeim benötigt wird. Außerdem bilden sich bei der Abkühlung von dispergierten Tröpfchen amorphe oder kristalline Strukturen, die sich von Tröpfchen zu Tröpfchen unterscheiden können und folglich die Anwendungseigenschaften und die Produktqualität der Dispersion bestimmen. Die Ausbildung charakteristischer Strukturen innerhalb einer Dispersion hängt von der Keimbildungsstatistik und den kolloidalen Prozessen im jeweiligen Tropfen ab, die wiederum von der Formulierung, der Prozessführung sowie den Lager- und Transportbedingungen beeinflusst werden [6]. Im Idealfall werden kugelförmige Tröpfchen direkt in kugelförmige Partikel umgewandelt, wobei die Größenverteilung zwischen Tröpfchen und Partikeln (*droplet/particle size distri-*



**Abb. 1** Schematische Darstellung des Schmelzemulgiervorganges mit anschließender Kristallisation. Einzelne Schritte von links nach rechts: Vordosierung der dispergierten Phase zur kontinuierlichen Phase mit einem Emulgator; Erhitzen der Dispersion über die Schmelztemperatur der dispergierten Phase; Emulgieren/Einstellen der gewünschten Tröpfchengröße; Abkühlen unter die Schmelztemperatur der dispergierten Phase und Überführen der flüssigen Tröpfchen in kristalline Partikel.

*bution*, kurz: DSD/PSD) erhalten bleibt. Bei der Herstellung von Schmelzemulsionen kommt es jedoch häufig zu einer unvollständigen Kristallisation der Tröpfchen. Darüber hinaus kommt es während des Transports und der Lagerung der Dispersion zu kolloidalen Prozessen wie Koaleszenz, Agglomeration und Rekristallisation zu verschiedenen Polymorphen. All diese Faktoren können die Haltbarkeit des Produkts beeinflussen.

Die Instabilität von Schmelzemulsionen kann die folgenden zwei Gründe haben:

1. Physikalisch-chemische Eigenschaften der Emulsion wie die Formulierung, DSD/PSD oder Zusatzstoffe können die Keimbildung und damit den Aggregatzustand der dispergierten Phase nach der Herstellung beeinflussen.

- Externe Faktoren wie mechanische Belastung oder Temperaturschwankungen können ebenfalls die kolloidale Instabilität fördern und den Aggregatzustand der dispergierten Tröpfchen beeinflussen.

Die Kenntnis des physikalischen Zustands einer Schmelzemulsion ist für die Bewertung von Instabilitätsprozessen während der Lagerung und des Transports sowie für die Beurteilung der Wirksamkeit von Methoden zur Auslösung der Kristallisation unerlässlich. Für eine gute Schmelzemulsionsstabilität ist der thermodynamisch stabile Zustand nach der Herstellung wünschenswert. Das bedeutet, dass die dispergierte Phase aus vollständig kristallisierten Tröpfchen und keinen metastabilen, unterkühlten Tröpfchen besteht, die ihren Aggregatzustand während des nachfolgenden Lager- oder Transportprozesses ändern könnten. Bei dispergierten Phasen mit ausschließlich festen Partikeln ist die treibende Kraft für mögliche Instabilitätsprozesse aufgrund von Wechselwirkungen zwischen den Flüssigkeitstropfen und den festen Partikeln, wie z. B. Aggregation oder partielle Koaleszenz aufgrund kontaktinduzierter Keimbildung (z. B. [7]), reduziert. Aus diesem Grund muss der Kristallisationsprozess gesteuert werden, mit dem Ziel, die Unterkühlung zu verringern (es wäre weniger Energie erforderlich) und die Kristallisationszeit zu verkürzen. Beides würde zu einer kostengünstigeren, ressourcenschonenden und damit nachhaltigeren Herstellung von Schmelzemulsionen führen. Unser Ziel ist es daher, aktive Keimbildungscluster zu verwenden, um die Keimbildung der dispergierten Phase auszulösen.

## Material und Methoden

### Herstellung von Schmelzemulsionen

Um die Auswirkungen von Wachspartikeln auf die Kristallisation der dispergierten Phasen zu untersuchen und um gleichzeitig die Komplexität des Systems selbst zu minimieren, wurden zwei Modellemulsionen getestet: Es wurden Emulsionen mit entweder n-Hexadekan (Schmelzpunkt  $\vartheta_{melt} = 18^\circ\text{C}$ , ReagentPlus®, 99 %, Sigma-Aldrich®, USA) oder Myrikawachs ( $\vartheta_{melt} = 45 - 55^\circ\text{C}$ , KahlWAX, Deutschland) als dispergierte Phase (5 Gew.-%) und Reinstwasser (MicroPure™, Waltham, USA) als kontinuierliche Phase hergestellt. Tween®20 und Tween®60 (beide Sigma-Aldrich®, USA) wurden als Emulgatoren verwendet (2 Gew.-%).

Für Emulsionen mit Myrikawachs als disperse Phase wurde zunächst eine Emulsionsvormischung hergestellt, die dann mit einer Einkolbenpumpe (Microfluidizer M-110Y, Microfluidics, Corp., Newon, USA) durch eine Zerkleinerungseinheit (Öffnungsdurchmesser 0,2 mm) bei 500 bar für fünf Durchgänge homogenisiert wurde. Der Zufuhrtank, die Dispergierereinheit des Hochdruckhomogenisators und die Rohrleitungen wurden temperiert, um eine vorzeitige Kristallisation zu verhindern. Emulsionen mit n-Hexadekan als dispergierter Phase wurden mit einer Zahnkranz-Dispergiermaschine (IKA® T25 digital, ULTRA-TURRAX®, Staufen im Breisgau, Deutschland) bei 13,3 m/s

Tangentialgeschwindigkeit (20.000 U/min, 12,7 mm Außendurchmesser des rotierenden Teils) für 5 min bei Raumtemperatur emulgiert.

Vor dem Emulgieren wurden der Ölphase 1 bis 5 Gew.-% Reiskleiwachs (RW, KahlWAX, Deutschland,  $x_{50,0} < 7,5 \mu\text{m}$ ) oder Carnaubawachs (CW, KahlWAX, Deutschland,  $x_{50,0} < 6 \mu\text{m}$ ) zugesetzt. Die n-Hexadekan-Emulsion hatte einen durchschnittlichen Tröpfchendurchmesser von  $x_{50,0} \sim 2-3 \mu\text{m}$ . Da keine größeren Fraktionen in den Systemen messbar oder mikroskopisch nachweisbar waren, gehen wir davon aus, dass auch die dispergierten, festen Partikel während des Emulgierens an Größe verloren haben.

Für die Kühlungskristallisation wurde die Emulsion in einen 1,2 L Rührtank gegeben. Um eine homogene Durchmischung zu gewährleisten, wurde eine Rotationsgeschwindigkeit des Rührers von  $N = 100 \text{ U/min}$  (Durchmesser des 6-flügeligen Rührers: 50 mm, resultierende Tangentialgeschwindigkeit: 0,26 m/s) gewählt. Die kristallisierten Dispersionen wurden anschließend für drei Monate bei  $6^\circ\text{C}$  und  $40^\circ\text{C}$  gelagert. Der Aggregatzustand der dispergierten Phase wurde in regelmäßigen Abständen mittels Laserbeugung (HORIBA LA-940, Retsch Technology, Haan, Deutschland) und Polarisationsmikroskopie (Eclipse LV100ND, Nikon, Shinagawa, Tokyo, Japan) überprüft.

Für Rekristallisationstests wurden Emulsionen mit n-Hexadekan als dispergierte Phase (1 Gew.-%) und Reinstwasser als kontinuierliche Phase mit Tween®20 (1 Gew.-%) stabilisiert. Die Emulgierung erfolgte mit einer Zahnkranz-Dispergiermaschine (IKA® T25 digital, ULTRA-TURRAX®, Staufen im Breisgau, Deutschland) bei 2,2 m/s Tangentialgeschwindigkeit (3.200 U/min, 13 mm Außendurchmesser des rotierenden Teils) für 10 min in einem Glasgefäß von 25 mm Innendurchmesser.

### Messungen mittels Ultraschall

Ein Ultraschallechoskop GS200 (Gampt mbH, Merseburg, Deutschland) mit einer 2-MHz-Sonde (Gampt mbH, Merseburg, Deutschland) wurde für *inline*-Messungen des Feststoffanteils der dispergierten Phase verwendet. Je nach Zusammensetzung und physikalischem Zustand der Lösung variiert die Laufzeit oder Schallgeschwindigkeit (z. B. [8]).

### Rekristallisationstests

Die Rekristallisation von den 1 Gew.-% n-Hexadekan-in-Wasser-Emulsionen wurde mit einem Polarisationsmikroskop beobachtet, das mit einem optisch zugänglichen, temperaturgesteuerten Tisch ausgestattet war (LTS 420, Linkam Scientific, Tadworth, UK). Die Probenvorbereitung für die mikroskopische Analyse erfolgte gemäß *Abramov et al.* [9]. Die Temperatur der Emulsion und der Objektträger wurde oberhalb des Schmelzpunkts von Hexadekan gehalten, um sicherzustellen, dass vor der thermooptischen Analyse keine Kristallisation stattfindet. Die Emulsionen wurden durch Kühlen mit 1 K/min von  $28^\circ\text{C}$  auf  $0^\circ\text{C}$  vollständig kristallisiert. Anschließend wurde die Probe auf die Haltetemperatur ( $17^\circ\text{C}$ ,  $17,5^\circ\text{C}$ ,

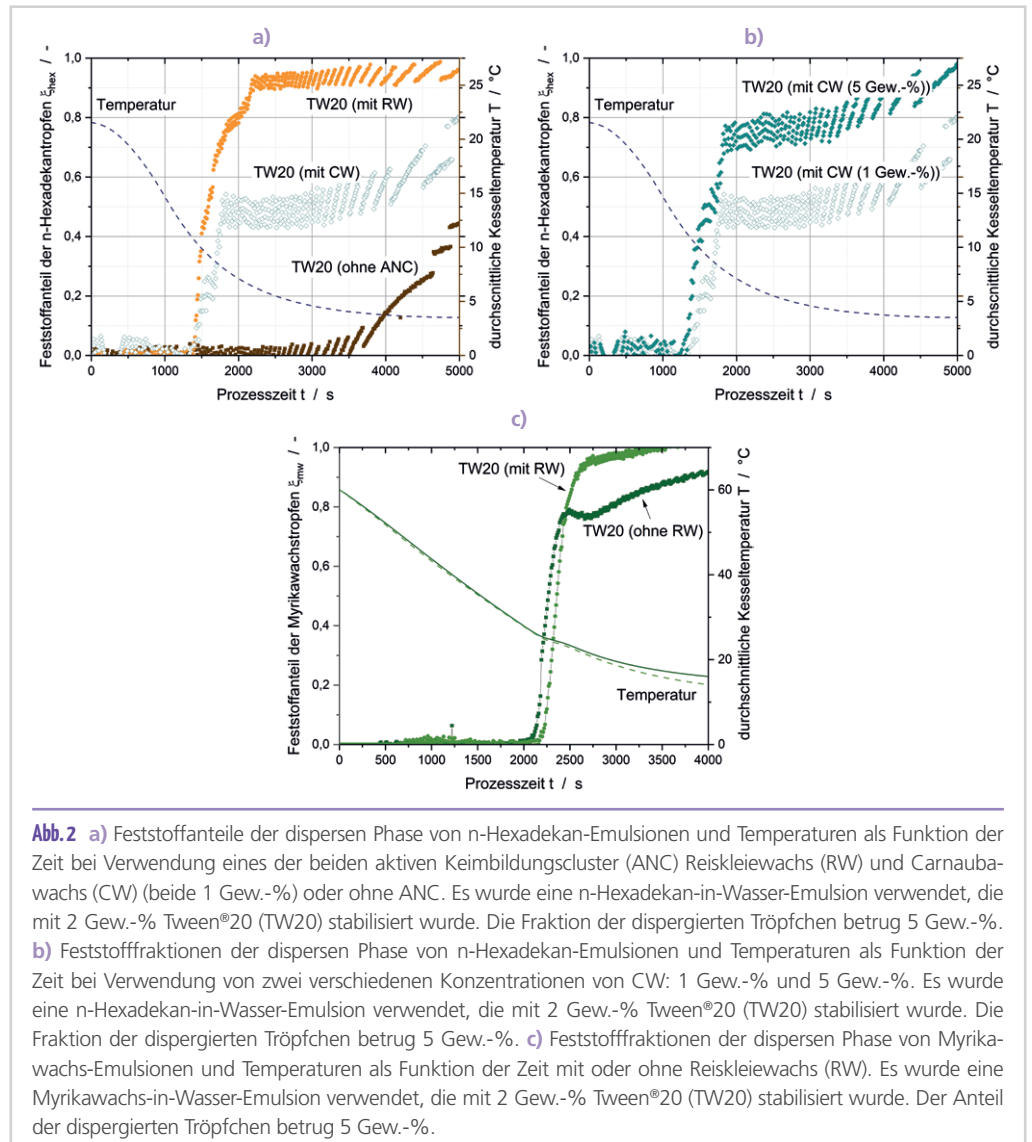


17,8°C) erwärmt und 12 Stunden lang bei dieser Temperatur gehalten. Während der Kristallisation und Rekristallisation wurden in regelmäßigen Abständen automatisch Bilder aufgenommen.

## Ergebnisse

Um die Kristallisation auszulösen, werden in der Literatur verschiedene Ansätze beschrieben. Zum Beispiel die Zugabe von Emulgatoren (eine Ähnlichkeit zwischen dem hydrophoben Teil des Emulgators und der Ölstruktur ist für die Kristallisation günstig, z. B. [10,11]) oder die Ermöglichung von Kontakten zwischen unterkühlten Tropfen und bereits kristallisierten Tropfen [7,12–16]. Ein weiterer Ansatz zur Auslösung der Keimbildung ist die Zugabe so genannter aktiver Keimbildungszentren (ANC), z. B. Wachse. Wir untersuchten die Wirkung von Reiskleiwachs (RW) und Carnaubawachs (CW) auf die Kristallisation von Emulsionen mit n-Hexadekan oder Myrikawachs als disperse Phase (**Abbildung 2**). Beide Wachse sind in der industriellen Produktion von Schmelzemulsionen weit verbreitet, aber bisher fehlt eine systematische Untersuchung ihrer Auswirkungen auf die Kristallisation. Der zeitaufgelöste Feststoffanteil wurde anhand der ermittelten Schallgeschwindigkeit berechnet, die sich für Emulsionen mit flüssigen und (teilweise) festen Tröpfchen unterscheidet [17].

Wurden der dispersen Phase der n-Hexadekan-in-Wasser-Emulsion keine ANCs zugesetzt, verlief die Kristallisation langsamer und begann deutlich später und bei niedrigeren Temperaturen (höhere Unterkühlungen) als in Gegenwart von ANCs (**Abbildung 2a**). Im direkten Vergleich der beiden Fremdkeime, RW und CW, löste die Verwendung von RW die Kristallisation besser aus als CW. Diese Ergebnisse stimmen mit den Beobachtungen überein, die bei Experimenten mit einzelnen Tröpfchen in einem mikrofluidischen Gerät gemacht wurden (Daten nicht enthalten). Außerdem wurde der Kristallisationsprozess beschleunigt, wenn die Konzentration von CW erhöht wurde (**Abbildung 2b**).

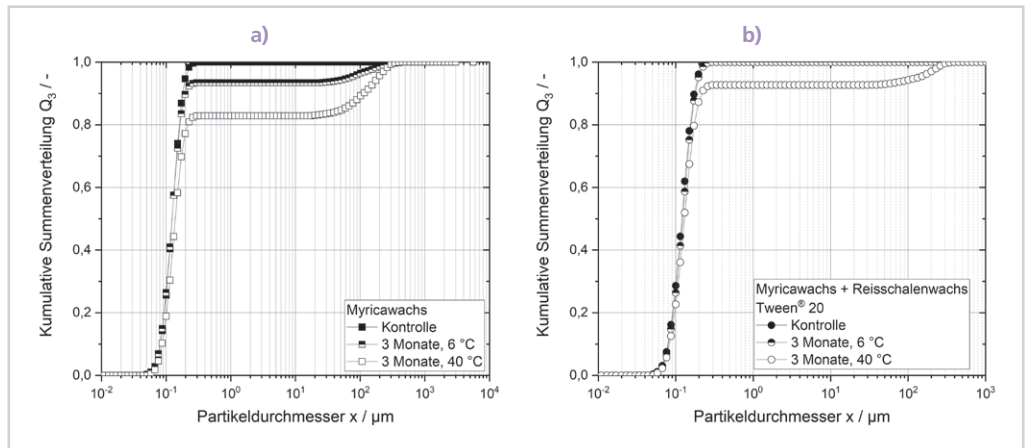


Eine Änderung der dispersen Phase führte zu ähnlichen Ergebnissen hinsichtlich der Auswirkungen des ANC: Die Zugabe von RW beschleunigte die Tröpfchenkristallisation, obwohl es keinen Unterschied hinsichtlich der Unterkühlung gab, die erforderlich war, um eine messbare Änderung des Feststoffanteils der Dispersphase zu induzieren (**Abbildung 2c**). Die Unterkühlung  $\Delta T$  beschreibt dabei die Differenz zwischen Schmelztemperatur und Kesseltemperatur. Vor allem die Zugabe von ANC ermöglichte eine schnellere Kristallisation der dispergierten Tröpfchen.

Um den Einfluss von ANC auf die Dispersionsstabilität zu skizzieren, wurden die Emulsionen mit Myrikawachs als disperser Phase bei 6°C und 40°C gelagert und über einen Zeitraum von drei Monaten analysiert (**Abbildung 3**).

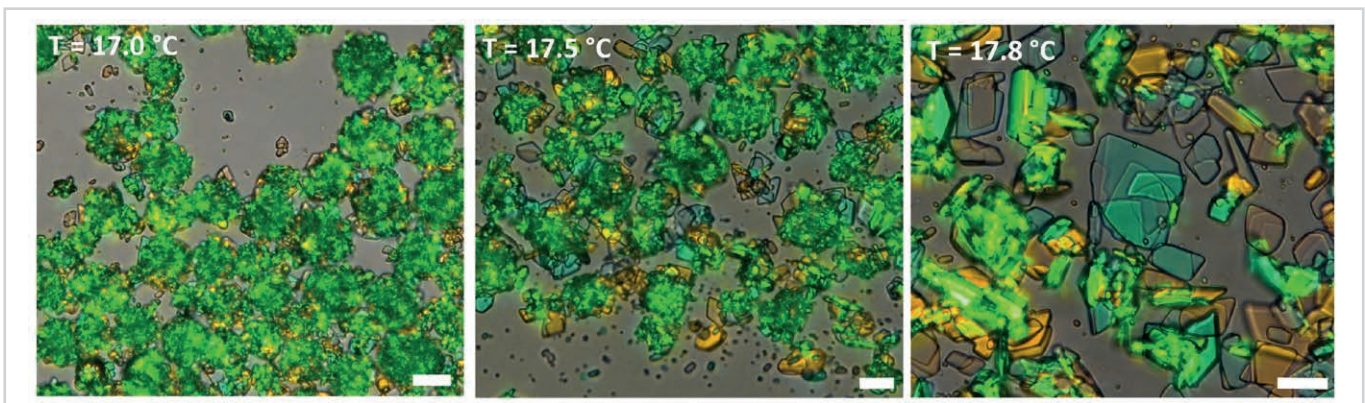
**Abbildung 3** a zeigt die PSD von mit Tween®20 stabilisierten Dispersionen direkt nach der Herstellung und nach dreimonatiger Lagerung bei 6°C und 40°C. Die anfängliche PSD der Emulsion ohne den Zusatz von ANC war monomodal ("Kontrolle"). Nach dreimonatiger Lagerung war die Verteilung bimodal und die Partikelgröße nahm mit der Zeit

zu. Eine höhere Lagertemperatur (40°C) und damit eine geringere Unterkühlung ( $\Delta T = 5 - 10$  K) führte zu einer Zunahme größerer Partikel im Vergleich zu einer niedrigeren Lagertemperatur (6°C) und damit einer höheren Unterkühlung ( $\Delta T = 39 - 49$  K). In **Abbildung 3 b** ist die PSD von Dispersionen mit dem Zusatz von RW als ANC zur dispergierten Phase dargestellt. Die Zugabe von RW führte zu einer Erhöhung der Lagerstabilität der Dispersion. Nach drei Monaten bei 6°C wurden keine Änderungen der PSD beobachtet, während sich die PSD nach drei Monaten bei 40°C zu größeren Partikeln verschob. Die Veränderungen sind geringer als ohne den Zusatz von ANCs.



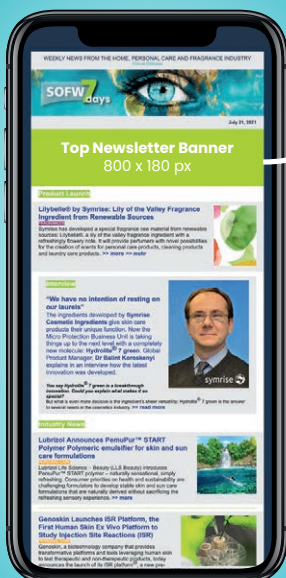
**Abb. 3** Kumulative Summenverteilung  $Q_3$  der mit Tween®20 stabilisierten Myricawachs-Dispersionen ohne (a) und mit Zusatz von Reiskleiwachs zur dispergierten Phase (b). Abgebildet sind Messungen direkt nach der Herstellung (Kontrolle) und nach dreimonatiger Lagerung bei 6°C und 40°C.

Die Auswirkung der Lagertemperatur auf die Stabilität der Dispersion ist auch in **Abbildung 4** zu sehen, die polarisierte Mikroskopiebilder nach 12 Stunden Lagerung bei verschiedenen Temperaturen zeigt.



**Abb. 4** Polarisierte Mikroskopiebilder von 1 Gew.-% n-Hexadecan-in-Wasser-Emulsionen, die mit Tween®20 stabilisiert wurden, aufgenommen nach 12 Stunden bei den jeweiligen Haltetemperaturen. Der Maßstabsbalken entspricht 25 µm.

SOFW [www.sofw.com](http://www.sofw.com)



Book your top newsletter banner (in SOFW7days) now!

Prices as low as € 875

Your benefits

- ✓ highest possible visibility
- ✓ open rate about 13%
- ✓ about 17,000 subscribers

CONTACT US: [advertising@sofw.com](mailto:advertising@sofw.com)



Mit steigender Temperatur ist die Rekristallisation der Partikel stärker ausgeprägt. Die Rekristallisation führt zum Verlust von glatten, kugelförmigen Partikeln bis hin zur Bildung von Plättchen, wodurch die Wahrscheinlichkeit der Partikelaggregation steigt.

## Diskussion und Schlussfolgerungen

Der Zusatz von RW löste die Kristallisation der Öl-in-Wasser-Emulsionen aus und verbesserte ihre Lager- und Transportstabilität. Eine mögliche Erklärung für den Befund, dass RW die Kristallisation besser auslöste als CW, könnte in der Polarität der Fremdkeime liegen. In einer von Worlée [18] veröffentlichten Klassifizierung von Fremdkeimen wird die Polarität von Carnaubawachs mit 3 von 3 Punkten, also sehr polar, bewertet, während Reiskleiwachs nur mit 2 von 3 Punkten bewertet wird. Da n-Hexadekan und Myrikawachs unpolare Substanzen sind (1 von 3 Punkten) sind, können diese Öle/Wachse aufgrund der geringeren Polarität besser mit Reiskleiwachs interagieren als mit Carnaubawachs. Dieser Effekt könnte sich positiv auf den Kristallisationsprozess auswirken. Eine andere mögliche Erklärung wäre, dass CW aufgrund der großen Polaritätsunterschiede schneller in die kontinuierliche Phase diffundiert als RW und daher während des Abkühlungszyklus nur in geringeren Konzentrationen in der dispergierten Phase vorhanden ist. Dies würde zu einer abnehmenden Anzahl von ANC und damit zu einer verzögerten oder langsameren Kristallisation im Vergleich zu höheren Konzentrationen von ANC führen. Die letztgenannte Hypothese würde der Feststellung folgen, dass eine höhere CW-Konzentration zu höheren Feststoffanteilen der dispergierten Phase innerhalb desselben Zeitbereichs führt. Bei allen Experimenten erhöhte die Zugabe von ACN die Kristallisationseffizienz, da entweder eine geringere Unterkühlung erforderlich war, um die Kristallisation einzuleiten, oder ein höherer Feststoffgehalt der dispergierten Phase erreicht wurde.

Die Stabilität der Dispersionen nahm mit steigender Lagertemperatur und damit geringerer Unterkühlung ab. Für n-Hexadekan-Emulsionen wurde angenommen, dass mit Tween®20 stabilisierte Tröpfchen bereits bei einer Unterkühlung von  $\Delta T = 8$  K zu schmelzen beginnen, was auf ein partielles Schmelzen der Tröpfchen, z. B. an deren Oberfläche, zurückzuführen ist [19]. Diese partiellen Schmelz- und Rekristallisationsprozesse sind bei niedrigerer Unterkühlung stärker ausgeprägt. Rekristallisation und morphologische Veränderungen der Partikel können wiederum Destabilisierungsprozesse wie (partielle) Koaleszenz und Aggregation fördern, was zu einem Verlust der Produktfunktionalität und -verwendbarkeit führt [20,21]. Die erhöhten Rekristallisationsraten der Partikel bei geringerer Unterkühlung korrelieren gut mit der Rekristallisation von Eiskristallen, wo die Rekristallisationsraten bis zum Zwanzigfachen ansteigen können, wenn die Temperatur von  $-20^\circ\text{C}$  ( $\Delta T = 20$  K) auf  $-5^\circ\text{C}$  ( $\Delta T = 5$  K) erhöht wird [22,23].

Der Zusatz von ANC zur dispersen Phase erhöhte die Stabilität der Dispersion bei beiden Lagertemperaturen. Dies ist wahrscheinlich auf eine insgesamt höhere Kristallinität der Dispersion im Vergleich zu Dispersionen zurückzuführen, denen kein ANC zugesetzt wurde. Eine höhere Kristallinität verringert die Wahrscheinlichkeit einer teilweisen oder vollständigen Koaleszenz [24]. RW hat einen Schmelzbereich zwischen  $79^\circ\text{C}$  und  $85^\circ\text{C}$ . Daher kann das Vorhandensein dieses ANC die Schmelztemperatur der dispersen Phase erhöhen, wodurch Instabilitätsphänomene verlangsamt werden.

Ziel dieser Arbeit war es, die Stabilität und Kristallinität von organischen Schmelzemulsionen zu untersuchen und zu erhöhen, indem der dispergierten Ölphase aktive Keimbildungscluster, wie z. B. Wachse, zugesetzt werden. Wir konnten zeigen, dass die Zugabe eines ANC mit ähnlicher Polarität zur dispergierten Phase eine längere Haltbarkeit und schnellere Kristallisationsraten der Emulsionen ermöglicht. Die Zugabe von ANCs zur Erhöhung der Kristallinität und der Produktstabilität lässt sich leicht in die Herstellung von kristallinen Dispersionen integrieren. Je nach verwendeter disperser Phase, Anforderungen an Produkteigenschaften und gesetzlichen Vorschriften können viele verschiedene natürliche Wachse mit unterschiedlicher Polarität und Schmelzverhalten eingesetzt werden.

## Danksagung

Die finanzielle Unterstützung durch die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF, Projekt Nr. 19682 N) wird dankend anerkannt.

## Interessenkonflikte

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literaturverzeichnis:

- [1] Pardeike, J.; Hommoss, A.; Müller, R.H. Lipid nanoparticles (SLN, NLC) in cosmetic and pharmaceutical dermal products. *Int. J. Pharm.* 2009, 366, 170–184, doi:10.1016/j.ijpharm.2008.10.003.
- [2] Müller, R.H.; Shegokar, R.; Keck, C.M. 20 years of lipid nanoparticles (SLN and NLC): present state of development and industrial applications. *Curr. Drug Discov. Technol.* 2011, 8, 207–227, doi:10.2174/157016311796799062.
- [3] Müller, R.H.; Petersen, R.D.; Hommoss, A.; Pardeike, J. Nanostructured lipid carriers (NLC) in cosmetic dermal products. *Adv. Drug Deliv. Rev.* 2007, 59, 522–530, doi:10.1016/j.addr.2007.04.012.
- [4] Köhler, K.; Hensel, A.; Kraut, M.; Schuchmann, H.P. Melt emulsification—Is there a chance to produce particles without additives? *Particology* 2011, 9, 506–509, doi:10.1016/j.partic.2011.03.009.
- [5] Schuchmann, H.P.; Danner, T. Emulgieren: Mehr als nur Zerkleinern. *Chemie Ingenieur Technik* 2004, 76, 364–375, doi:10.1002/cite.200406163.
- [6] McClements, D.J. Crystals and crystallization in oil-in-water emulsions: implications for emulsion-based delivery systems. *Adv. Colloid Interface Sci.* 2012, 174, 1–30, doi:10.1016/j.cis.2012.03.002.
- [7] Kaysan, G.; Rica, A.; Guthausen, G.; Kind, M. Contact-Mediated Nucleation of Subcooled Droplets in Melt Emulsions: A Microfluidic Approach. *Crystals* 2021, 11, 1471, doi:10.3390/cryst11121471.
- [8] Povey, M.J. *Ultrasonic Techniques for Fluids Characterization*; Elsevier, 1997, ISBN 9780080519845.

- [9] Abramov, S.; Ruppik, P.; Schuchmann, H. Crystallization in Emulsions: A Thermo-Optical Method to Determine Single Crystallization Events in Droplet Clusters. *Processes* 2016, 4, 25, doi:10.3390/pr4030025.
- [10] McClements, D.J.; Dungan, S.R.; German, J.B.; Simoneau, C.; Kinsella, J.E. Droplet Size and Emulsifier Type Affect Crystallization and Melting of Hydrocarbon-in-Water Emulsions. *J Food Science* 1993, 58, 1148–1151, doi:10.1111/j.1365-2621.1993.tb06135.x.
- [11] Skoda, W.; van den Tempel, M. Crystallization of emulsified triglycerides. *Journal of Colloid Science* 1963, 18, 568–584, doi:10.1016/0095-8522(63)90049-7.
- [12] McClements, D.J.; Han, S.-W.; Dungan, S.R. Interdroplet heterogeneous nucleation of supercooled liquid droplets by solid droplets in oil-in-water emulsions. *J Am Oil Chem Soc* 1994, 71, 1385–1389, doi:10.1007/BF02541360.
- [13] Dickinson, E.; Ma, J.; Povey, M.J.W. Crystallization kinetics in oil-in-water emulsions containing a mixture of solid and liquid droplets. *Faraday Trans.* 1996, 92, 1213, doi:10.1039/ft9969201213.
- [14] Dickinson, E.; Kruizenga, F.-J.; Povey, M.J.; van der Molen, M. Crystallization in oil-in-water emulsions containing liquid and solid droplets. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects* 1993, 81, 273–279, doi:10.1016/0927-7757(93)80255-D.
- [15] Kaysan, G.; Schork, N.; Herberger, S.; Guthausen, G.; Kind, M. Contact-mediated nucleation in melt emulsions investigated by rheo-nuclear magnetic resonance. *Magn. Reson. Chem.* 2021, doi:10.1002/mrc.5228.
- [16] Kaysan, G.; Spiegel, B.; Guthausen, G.; Kind, M. Influence of Shear Flow on the Crystallization of Organic Melt Emulsions – A Rheo-Nuclear Magnetic Resonance Investigation. *Chem. Eng. Technol.* 2020, 43, 1699–1705, doi:10.1002/ceat.202000193.
- [17] Dickinson, E.; McClements, D.J.; Povey, M.J. Ultrasonic investigation of the particle size dependence of crystallization in n-hexadecane-in-water emulsions. *Journal of Colloid and Interface Science* 1991, 142, 103–110, doi:10.1016/0021-9797(91)90037-9.
- [18] Worlée-Chemie GmbH. Kahlwax - Naturwachse und XanthanGum. Available online: [https://chemie.worlee.de/uploads/chemistry/attachments/Kahlwax%20Produkt%C3%BCbersicht%2008\\_5b7e8d6184e72.2018.pdf](https://chemie.worlee.de/uploads/chemistry/attachments/Kahlwax%20Produkt%C3%BCbersicht%2008_5b7e8d6184e72.2018.pdf) (accessed on 3 December 2021).
- [19] Povey, M.J.W.; Hindle, S.A.; Aarflot, A.; Hoiland, H. Melting Point Depression of the Surface Layer in n-Alkane Emulsions and Its Implications for Fat Destabilization in Ice Cream. *Crystal Growth & Design* 2006, 6, 297–301, doi:10.1021/cg030051i.
- [20] Awad, T.S.; Helgason, T.; Kristbergsson, K.; Decker, E.A.; Weiss, J.; McClements, D.J. Effect of Cooling and Heating Rates on Polymorphic Transformations and Gelation of Tripalmitin Solid Lipid Nanoparticle (SLN) Suspensions. *Food Biophysics* 2008, 3, 155–162, doi:10.1007/s11483-008-9057-8.
- [21] Reiner, J.; Ly, T.T.; Liu, L.; Karbstein, H.P. Melt Emulsions: Influence of the Cooling Procedure on Crystallization and Recrystallization of Emulsion Droplets and their Influence on Dispersion Viscosity upon Storage. *Chemie Ingenieur Technik* 2022, doi:10.1002/cite.202100143.
- [22] Donhowe, D.P.; Hartel, R.W. Recrystallization of ice during bulk storage of ice cream. *International Dairy Journal* 1996, 6, 1209–1221, doi:10.1016/S0958-6946(96)00030-1.
- [23] Donhowe, D.P.; Hartel, R.W. Recrystallization of ice in ice cream during controlled accelerated storage. *International Dairy Journal* 1996, 6, 1191–1208, doi:10.1016/S0958-6946(96)00029-5.
- [24] Boode, K.; Walstra, P. Partial coalescence in oil-in-water emulsions 1. Nature of the aggregation. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects* 1993, 81, 121–137, doi:10.1016/0927-7757(93)80239-B.

Autoren

Gina Kaysan<sup>1</sup>, Jasmin Reiner<sup>2</sup>, Heike Petra Karbstein<sup>2</sup>, Matthias Kind<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Thermische Verfahrenstechnik, Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe | Deutschland

<sup>2</sup>Institut für Lebensmittelverfahrenstechnik, Bereich I: Lebensmittelverfahrenstechnik, Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe | Deutschland

Corresponding authors:

Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind  
Engelbert-Arnold-Straße 10 | 76131 Karlsruhe  
E-Mail: [matthias.kind@kit.edu](mailto:matthias.kind@kit.edu), Tel.: +49 72160842390

Prof. Dr.-Ing. Heike Petra Karbstein  
Gottthard-Franz-Straße 3 | 76131 Karlsruhe  
E-Mail: [heike.karbstein@kit.edu](mailto:heike.karbstein@kit.edu), Tel.: +49 72160842497

SOFW [www.sofw.com](http://www.sofw.com)

Do you already know our extensive SOFW archive?

More than 1,400 white papers on various topics of the home, personal care and fragrance industry can be found here.

So to speak, knowledge at your finger tips.

How to find our SOFW archive

Let's browse our library!



[publishing@sofw.com](mailto:publishing@sofw.com)



# Bedeutung spezifizierter Mikroorganismen für Qualität und Sicherheit kosmetischer Mittel

U. Eigener

## Abstract

„Spezifizierte Mikroorganismen“ werden als separate Gruppe in Grenzwertvorgaben für kosmetische Mittel verwendet (z.B. DIN EN ISO 17516). In der Spezifikationsgruppe sind üblicherweise vier Mikroorganismenarten direkt benannt. Es ist jedoch seit langem bekannt, dass weitere Mikroorganismen als die Benannten sowohl im Hinblick auf eine gesundheitliche Gefährdung des Anwenders als auch auf eine Veränderung von Produkteigenschaften von Bedeutung sein können. Um erforderliche Qualitäts- und Sicherheitsziele verlässlich zu erreichen, ist es daher sinnvoll, produktspezifisch zusätzlich relevante Mikroorganismen den „spezifizierten Mikroorganismen“ zuzuordnen. In vorgegebenen Normen benannte spezifische Mikroorganismen sollten also nicht als „ausschließlich“, sondern als „beispielhaft“ verstanden werden. Um zusätzliche Arten für die Spezifikationsgruppe festzulegen, müssen vorgefundene Kontaminanten identifiziert und bewertet werden oder Mikroorganismen werden nach Erfahrungswerten oder Literaturdaten ausgewählt. Die als Gefährdung erkannten und den „spezifizierten Mikroorganismen“ zugeordneten Arten müssen auch bei der Festlegung von Abläufen, Maßnahmen und Untersuchungen im Rahmen des Qualitätsmanagement-Systems (z.B. Vorgaben für Rohstoffe, Untersuchungsmethoden für Kontrollen und Testkeimspektrum beim Konservierungsbelastungstest) ausreichend Berücksichtigung finden.

## Einleitung

Bei den Anforderungen zur mikrobiologischen Qualität und Sicherheit kosmetischer Mittel finden Vorgaben von Keimzahl-grenzwerten Verwendung. Diese Vorgaben (beispielsweise DIN EN ISO 17516 [1]) beinhalten in der Regel sowohl allgemeine Gesamtkeimzahl-Grenzwerte für mesophile Mikroorganismen (TVC = total viable count) als auch besondere Anforderungen für spezifizierte Mikroorganismenarten (auch als „spezifische Mikroorganismen“ bezeichnet). Während hinsichtlich der Gesamtkeimzahl üblicherweise keine Diskussionen zum Verständnis auftauchen, lassen sich immer wieder unterschiedliche Meinungen bezüglich des Begriffs „spezifizierte Mikroorganismen“ finden. Dies betrifft die Zuordnung von Mikroorganismenarten bzw. taxonomischer Gruppen in die Spezifikationsgruppe, aber es ergeben sich auch unterschiedliche Untersuchungsansätze und Bewertungen. Es ist daher erforderlich zu untersuchen, welche Vorgehensweise angewendet werden sollte, um den Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen zu genügen, wie sie sich in den letzten Jahren für Kosmetika entwickelt haben und Anwendung finden müssen und folgerichtig auch in der EG Kosmetik-VO [2] festgelegt sind.

## 1. Festlegung „spezifizierter Mikroorganismen“ im historischen Kontext

Die Verwendung der Gruppe „spezifische Mikroorganismen“ bei der Spezifikationsfestlegung kosmetischer Produkte wurde bereits in den Anfängen einer systematischen mikrobiolo-

gischen Bearbeitung kosmetischer Mittel eingeführt. Zurückzuführen ist diese Vorgehensweise sicherlich auf den pharmazeutischen Bereich. Aber bereits in den 1970er/1980er Jahren finden sich auch Diskussionen zum Verständnis bzw. Umfang dieser Spezifikationsgruppe, wobei zunächst insbesondere nichtsterile Arzneimittel und Kosmetika angesprochen werden (Beispiele zitiert in [3]). Dabei zeigt sich, dass deutlich mehr Mikroorganismenarten als Kontaminanten mit möglicher Gesundheitsgefährdung in Betracht zu ziehen sind, als in der Gruppe der „spezifizierten Mikroorganismen“ direkt benannt werden. Auch in neuen Zusammenstellungen (beispielsweise: [4]) lassen sich weitere potentiell pathogene Arten aus verschiedenen taxonomischen Gruppen als Kontaminanten in Kosmetika erkennen, wobei nach wie vor ein Schwerpunkt bei gramnegativen Bakterienarten zu erkennen ist [4,5]. In der Regel werden als „spezifizierte Mikroorganismen“ in Grenzwertvorgaben für Kosmetika nur 3-4 Arten benannt (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans* und teilweise auch *Escherichia coli*) [1,6]. Bereits 1993 unterstreicht beispielsweise die CFTA [7] jedoch die Verantwortlichkeit des Herstellers, ein gesundheitliches Risiko für den Anwender der Kosmetika durch mikrobielle Kontaminanten grundsätzlich auszuschließen. Hierzu muss jeder Einzelfall einer Kontamination untersucht und bewertet werden, wobei zusätzliche Mikroorganismenarten als die in den Grenzwertvorgaben ausdrücklich aufgeführten zu betrachten sind. Es muss daher ein weitergehendes Verständnis hinsichtlich der benannten „spezifizierten Mikroorganismen“ Anwendung finden: die benannten Arten sollten nur als „beispielhaft“ und nicht als „ausschließlich“ betrachtet

werden. Dies ist eine bereits in der USP XVIII empfohlene Vorgehensweise [3,6,8], die für den kosmetischen Bereich auch heute sinnvoll erscheint. So können zusätzliche mikrobielle Kontaminanten fallweise der Spezifikationsgruppe zugewiesen werden.

Verfolgt man das Auftauchen von mikrobiellen Kontaminanten in Kosmetika über die letzten Jahre bis zum heutigen Stand, wird man durchaus Veränderungen erkennen. Dies ist höchstwahrscheinlich mit einer unterschiedlichen Verwendungshäufigkeit von Konservierungsmitteln, aber möglicherweise auch mit Produkttypen und Anwendungsgewohnheiten in Zusammenhang zu bringen. Im Vordergrund solcher Betrachtungen stehen insbesondere Mikroorganismenarten, die mit einem gesundheitlichen Risiko in Verbindung gebracht werden. Darüber hinaus sollten aber auch Kontaminanten beachtet werden, die Produktmerkmale negativ beeinflussen (s.u.). Produktkontaminanten sollten für die Erreichung erforderlicher Qualitäts- und Sicherheitsziele unbedingt nach aktuellem Stand berücksichtigt werden, denn hierunter sind in der Regel auch Arten zu finden, die sinnvoller Weise der Gruppe der „spezifizierten Mikroorganismen“ zuzufügen sind. Eine solche Einordnung kann natürlich erst nach sorgfältiger Bewertung der spezifischen Situation erfolgen.

## 2. Einfluss spezifizierter Mikroorganismen auf Produktqualität und -sicherheit

Neben den allgemeinen Anforderungen zur mikrobiellen Reinheit kosmetischer Mittel (Gesamtkeimzahl-Anforderungen) werden Anforderungen für „spezifizierte Mikroorganismen“ verwendet, um produktspezifischen Problemen, die sich aus

mikrobiellen Kontaminationen ergeben, gerecht zu werden. In der Regel werden für diese Gruppe strengere Ausschlusskriterien benutzt, die nach heutigem Stand insbesondere auf den Ausschluss gesundheitlicher Risiken ausgerichtet sind und üblicherweise mit „nicht nachweisbar in 1 g bzw. ml des Produktes“ festgelegt werden. Soweit es sich um hinzugefügte Mikroorganismen mit einer ausschließlichen Beeinträchtigung der Produktmerkmale handelt, sind auch andere Grenzwertfestlegungen nach Situationserfordernissen (Risikobewertung!) denkbar. Während die Begrifflichkeit der „spezifischen/spezifizierten Mikroorganismen“ sich zunächst als Gegenüberstellung zu der allgemeinen Aussage der „Gesamtkeimzahl“ ergeben hat, erscheint es sinnvoll, den Begriff auch in Verbindung zu spezifischen Produktgegebenheiten zu sehen. Zwar sind die in der Norm vorgegebenen „spezifizierten Mikroorganismen“ grundsätzlich auf alle Produkte anzuwenden, aber für die hier vertretene Forderung nach Ausweitung der Spezifikationsgruppe sollte mit wenigen möglichen Ausnahmen (s. 2.1) eine produktspezifische Vorgehensweise gewählt werden.

Um weitere Mikroorganismen der Gruppe der „spezifizierten Mikroorganismen“ zuzuordnen, wird es erforderlich, auftauchende Kontaminanten zu isolieren, zu identifizieren und ihre Bedeutung für Qualitätsbeeinträchtigungen (Gesundheitsgefährdung des Anwenders als auch Einfluss auf Produktintegrität oder Produktästhetik) zu bewerten [9,10]. Natürlich können auch Arten oder taxonomische Gruppen nach Erfahrungen oder Literaturdaten entsprechend übernommen werden. Der mögliche Risikoumfang entscheidet darüber, ob eine Zuordnung der Kontaminanten zur Gruppe der „spezifizierten Mikroorganismen“ sinnvoll erscheint. Es wird empfohlen, die Zuordnung produktbezogen bzw. für formelverwandte Produktgruppen vorzunehmen. Denn zum einen muss jedes Produkt als selektiver Lebensraum für bestimmte Mikroorganis-

**SOFW** www.sofw.com



**Book your skyscraper now!**

Prices as low as € 1,100

### Your benefits

- ✓ **visibility** throughout the entire website
- ✓ about **55,000 unique visitors** per year
- ✓ about **375,200 yearly page visits**

**CONTACT US:** advertising@sofw.com

men verstanden werden – durch Produktart, Nährstoffangebot und resultierende physiologische Lebensbedingungen. Zum anderen sind produktspezifische Anwendungsgegebenheiten - beispielsweise Anwendungsbereich und Anwendergruppe – für die Risikobewertung von Bedeutung.

## 2.1 Spezifizierte Mikroorganismen und Gesundheitsrisiken

Aus der historischen Entwicklung und dem grundsätzlichen Verständnis der Verwendung von „spezifizierten Mikroorganismen“ sind in dieser Gruppe primär Arten zu finden, die ein gesundheitliches Risiko für den Anwender des kosmetischen Mittels darstellen können. Es sind insbesondere fakultativ pathogene Arten, die hierbei eine Rolle spielen. Entsprechend komplex ist die Bewertung, da sowohl Art und Zahl der Mikroorganismen, als auch gesundheitliche Vorbedingungen beim Anwender und spezifische Anwendungsgegebenheiten zu berücksichtigen sind [11]. Die in den Normvorgaben [1] unter „spezifizierten Mikroorganismen“ direkt benannten Bakterien-/Hefearten können nur Beispiele darstellen. Entsprechend wird grundsätzlich auf die Notwendigkeit der Ausweitung der „spezifizierten Mikroorganismen“ im Hinblick auf gesundheitliche Risiken hingewiesen [12] oder es werden fakultativ pathogene Mikroorganismen ausdrücklich angesprochen, die nach heutigem Wissensstand häufig anzutreffen sind (z.B. *Ps. putida*, *B. cepacia*, *P. gergoviae*) [11,13] – hier wäre sogar generell eine Ergänzung der Spezifikationsgruppe zu überlegen.

Es kann hier nicht die umfangreiche Literatur aufgeführt werden, die über mögliche gesundheitliche Risiken durch bestimmte Mikroorganismen und Anwendungsbedingungen im Zusammenhang mit kosmetischen Mittel berichtet. Gerade hinsichtlich der Sicherheitsbewertung für kosmetische Mittel nach der EG Kosm-VO (Art. 10 und Anhang 1, Teil A und B) [2,10] wird es aber erforderlich, produktbezogen alle möglichen Gesundheitsrisiken durch mikrobielle Kontaminanten auch über die Norm-festgelegten Arten hinaus zu berücksichtigen.

## 2.2 Spezifizierte Mikroorganismen und Beeinträchtigung der Produktmerkmale

Wenn auch gesundheitlichen Risiken im Zusammenhang mit den „spezifizierten Mikroorganismen“ besondere Bedeutung zukommt – gerade im Hinblick auf die geforderte Sicherheitsbewertung –, sollte auch die Frage einer möglichen negativen Beeinträchtigung von Produktmerkmalen nicht vernachlässigt werden. Mikrobielle Kontaminanten können zu einer Veränderung des Produktes (beispielsweise Geruchsproblemen, farblichen Veränderungen oder gar der Zerstörung der Produktintegrität) führen, so dass die versprochene Produktqualität nicht eingehalten werden kann und bei dem Anwender ein negativer Produkteindruck zurückbleibt. Die Produkte entsprechen dann weder den in der Produktinformationsdatei (PID) festgelegten Produktmerkmalen, noch wird die durch GMP geforderte verlässliche Einhaltung der Produktqualität erreicht [14,15].

Damit erfüllt das Produkt in diesen Fällen die Anforderungen der EG Kosmetik-VO (im Hinblick auf Art. 8 und 11 [2]) nicht. Abgesehen davon muss der Hersteller davon ausgehen, dass dadurch verringerte Umsätze und/oder sogar ein Imageverlust resultieren und zusätzliche Kosten durch Maßnahmen wie Rückruf/Rücknahme, Produktaufarbeitung oder Produktvernichtung entstehen können.

Es ist daher empfehlenswert, auch mikrobielle Kontaminanten, die Produktmerkmale negativ verändern können, ausreichend zu beachten. Hierzu kann die produktbezogene Einordnung der hierfür verantwortlichen Mikroorganismenarten in die Gruppe der „spezifizierten Mikroorganismen“ beitragen. Durch eine vermehrte Beachtung dieser Mikroorganismen und ihre sinnvolle Einbeziehung in Maßnahmen des Qualitätssystems (s. **Kap. 3**) wird eine verbesserte Absicherung der Produktqualität erreicht.

## 3. Einbeziehung spezifizierter Mikroorganismen in Abläufe und Maßnahmen

Die Einordnung mikrobiologischer Kontaminanten in die Gruppe der „spezifizierten Mikroorganismen“ beinhaltet zunächst erweiterte Reinheitsvorgaben, die entsprechende Untersuchungsanforderungen mit sich bringen und insbesondere bei Produkt-/Materialkontrollen und Freigaben von Bedeutung sind. Darüber hinaus aber wird eine verbesserte Produktqualität und -sicherheit erreicht, wenn die relevanten Mikroorganismen in ausreichendem Umfang in Abläufe und Maßnahmen einbezogen werden, wie es im Sinne einer ganzheitlichen Arbeitsweise nach einem Qualitätsmanagement-System gefordert wird [15,16]. Im Folgenden werden beispielhaft Abläufe und Maßnahmen angesprochen, die die „spezifizierten Mikroorganismen“ und damit verbundene Risiken berücksichtigen sollten. Genauere Vorgehensweisen hierzu sind der weiterführenden Literatur zu entnehmen.

### Erweiterung der Gruppe „spezifizierte Mikroorganismen“

Für die produkt- bzw. produktgruppen-bezogene mikrobiologische Spezifikation sollten die „spezifizierten Mikroorganismen“ um solche Arten erweitert werden, die aus eigener Erfahrung oder durch Literaturhinweise als Kontaminanten zu deutlichen Qualitäts- bzw. Sicherheitsrisiken führen können. Resultierende Vorgaben sind entsprechend festzulegen.

### Identifizierung und Kultivierung festgestellter Kontaminanten

Die Kontaminanten können sowohl aus betriebsinternen Untersuchungen (z.B. Rohstoffe, Produktphasen, Bulk und Fertigprodukt) als auch aus untersuchter Marktware (Reklamationen) stammen. Auch das Hygienemonitoring kann genutzt werden, um das Vorkommen kritischer Mikroorganismen in der Betriebsumgebung zu erkennen und wirksame Gegenmaßnahmen auszulösen.



Um zu entscheiden, wie weit die Mikroorganismen der Gruppe der „spezifizierten Mikroorganismen“ zugeordnet werden sollen, muss eine Bewertung im Hinblick auf den Umfang einer möglichen Gefährdung erfolgen (s.o.). Eine interne Kultivierung und Bevorratung (17) ist vorzunehmen, damit diese Mikroorganismen für weitere Untersuchungen (s.u.) zur Verfügung stehen.

**Abläufe, Maßnahmen und Untersuchungen, die auch im Hinblick auf spezifizierte Mikroorganismen festzulegen sind**

Beispiele für die erforderliche Einbeziehung/Berücksichtigung der „spezifizierten Mikroorganismen“ finden sich:

- bei der mikrobiologischen Spezifikationsvorgabe für Rohstoffe und den entsprechenden Abmachungen mit dem Lieferanten,
- bei der Festlegung geeigneter Untersuchungsmethoden/Untersuchungshäufigkeiten von Rohstoffen und Produkt (Vorstufen und Fertigprodukt) (z.B. Beachtung von speziellen Temperaturanforderungen und Verwendung erforderlicher Produktvolumina),
- bei der Festlegung der Herstellungsabläufe/der finalen Herstellungsmethode und Zuordnung wirksamer Hygieneanforderungen,
- bei der Überprüfung der Konservierungswirkung (Erweiterung des Testkeimspektrums im KBT) und Festlegung der Konservierung,
- bei der Sicherheitsbewertung (insbesondere bei erforderlicher Neubewertung nach Kontaminationsbefunden!).

[4] *Simmering, R.*: Micro-organisms: Contaminants and health hazards. In: DGK/IKW-Course for Safety Assessors - „Microbiological Safety of Cosmetic Products“, Frankfurt, November 2019

[5] *Eigener, U.*: Mikrobiologische Qualität und Produktsicherheit kosmetischer Mittel. In: (Baumgart, Becker, Stephan, Hrsg.) Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmittel (Loseblattausgabe, 93./94. AL, 2021), Behr's Verlag, Hamburg

[6] *Eigener, U.*: Auf das Sicherheitskonzept abstimmen – Mikrobiologische Endproduktkontrolle kosmetischer Mittel. *Parf. Cosm.* 80, 41-45 (1999)

[7] CTFA: A.S. Curry, J.G. Graf und G.N. McEwen - CTFA Technical guidelines (1993)

[8] USP XVIII, S. 800, 1970

[9] *Simmering, R.*: Essential risk assessment and decisions. In: DGK/IKW-Course for Safety Assessors - „Microbiological Safety of Cosmetic Products“, Frankfurt, November 2019

[10] *Eigener, U.*: Praxis der mikrobiologischen Sicherheitsbewertung - Teil 2, Bewertung mikrobieller Kontaminationen. *SÖFW-J.* 142 (1), 48-55 (2016)

[11] *Eigener, U., J. Nussbaum and R. Simmering*: Bewertung gesundheitlicher Risiken durch Mikroorganismen in kosmetischen Mitteln. *SOFW*, 146 (12), 24-29 (2020)

[12] *Fellenberg, B.*: Mikrobiologie kosmetischer Mittel – Rechtliche Vorgaben, analytische Prüfung, Risikobetrachtung. In: A. Reinhart (Hrsg.), *Praxishandbuch Kosmetische Mittel* (Loseblattausgabe, 31.AL 2020), Behr's Verlag, Hamburg In

[13] *Eigener, U., A. Keck-Wilhelm, J. Nussbaum, R. Simmering und N. Staub*: Empfehlung der DGK-Fachgruppe „Mikrobiologie und Betriebshygiene“ zum Umgang mit Risiken durch *Pluralibacter gergoviae* in kosmetischen Mitteln. *SOFW* 146 (12), 44-45 (2020)

[14] IKW: Kosmetik-GMP – die Norm DIN EN ISO 22716 (kommentiert vom IKW, 2016). In: A. Reinhart (Hrsg.), *Praxishandbuch Kosmetische Mittel* (Loseblattausgabe, 31. AL 2020), Behr's Verlag, Hamburg

[15] *Eigener, U.*: Kosmetik-GMP (Norm DIN EN ISO 22716) – alte und immer neue Herausforderungen für den Kosmetikerhersteller. In: A. Reinhart (Hrsg.), *Praxishandbuch Kosmetische Mittel* (Loseblattausgabe, 37. AL 2022), Behr's Verlag, Hamburg

[16] *Eigener, U.*: Absicherung mikrobiologischer Qualität und Sicherheit kosmetischer Mittel im System. *SOFW* 146 (1+2), 44-48 (2020)

[17] *Kästle, B., U. Eigener, R. Simmering, Y. Manrique-Otero and J. Finke*: Praxisstämme und deren Verwendung im Rahmen des mikrobiologischen Qualitätsmanagements in der Kosmetik (Veröffentlichung in Vorbereitung, 2022)

**Literatur:**

[1] DIN EN ISO 17516:2015 Mikrobiologische Grenzwerte

[2] EG: Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über kosmetische Mittel

[3] *Eigener, U.*: Mikrobielle Kontamination von Kosmetika. In: Mikrobielle Materialzerstörung und Materialschutz – Schädigungsmechanismen und Schutzmaßnahmen (Hrsg. H. Brill). G. Fischer Verlag, Jena (1995)

**Autor**

Dr. Ulrich Eigener

Hamburg | Deutschland  
ulrich.eigener@t-online.de

**sofww journal**  
powered by **sofww**

**www.sofww.com**

**ADVERTISING**  
Tel: +49 8281 79940-31  
Fax: +49 8281 79940-50  
✉ [advertising@sofww.com](mailto:advertising@sofww.com)

**SOFW – Verlag für chemische Industrie H. Ziolkowsky GmbH**  
Dorfstrasse 40, 86470 Thannhausen, Germany

Picture Credits: Aleksandar Mijatovic/shutterstock.com

# Aufbruch in eine grünere Zukunft

T. Kimmel, R. Kreische, A. Leismüller, T. Potstada

Am 20. & 21. Juni 2022, trafen sich Akteure der Reinigungs- & Hygienebranchen in Konstanz zur jährlichen Fachtagung der SEPAWA<sup>®</sup> Fachgruppe Professionelle Reinigung und Pflege.

Diese richtet sich an Hersteller und Anwender von professionellen Produkten und informiert seit mehr als fünfzehn Jahren über aktuelle Entwicklungen auf diesem Gebiet. Die Veranstaltung mit dem Titel „Zurück in die Zukunft. Es wird wieder grün – digitale und ökologische Reinigung“ wurde von Prof. Dr.-Ing. T. Kimmel moderiert. Von den insgesamt zehn Fachvorträgen adressierten am ersten Tag fünf Vorträge die Themen Umwelt und Rohstoffe. (1) Prof. Dr. Bach vom MCI Innsbruck zeigte, wie Wachse als Nebenprodukt aus Äpfeln gewonnen werden können, (2) Dr. Zibek und Dr. Müller von der Allianz Biotenside gaben eine Übersicht über die Erzeugung von Rohstoffen durch Fermentation und (3) Prof. Dr. Schomäcker von der Technischen Universität Berlin führte in eine neue Klasse von Tensiden ein, die CO<sub>2</sub> als Baustein enthalten. (4) Dr. Tropsch von BASF gab eine Übersicht über das ökologische Profil typischer „grüner“ Tenside am Markt und (5) Hr. Kreische von der Firma Dr. Schnell stellte vor, wie man selbst den CO<sub>2</sub>-Footprint von Formulierungen berechnen kann.

Am zweiten Tag gab es drei Themenbereiche. Zum einen wurden von (6) Hr. Bantelmann von Dr. Brill + Partner im Bereich der Biozide Neuerungen zur Biozidverordnung auf EU-Ebene vorgestellt sowie von (7) Dr. Schöbel vom MCI Innsbruck der Einsatz von UV-Licht mithilfe von LED. Im Be-

reich digitaler Neuerungen wurde von (8) Hr. Lechner von hollu Systemhygiene eine App zur Organisation der Reinigung vorgestellt sowie von der (9) Hochschule Niederrhein der aktuelle Stand der autonomen Reinigung im Haushalt und Gewerbe. Abgeschlossen wurde die Tagung von (10) Frau Malocho vom Institut Fresenius mit einem Vergleich der Reinigungswirkung von professionellen Reinigern und Produkten für den Haushalt.

## 1. Prof. Dr. Katrin Bach (Management Center Innsbruck)

Im Rahmen des geförderten APPOVAL-Projektes wurde in der Forschungsgruppe um Fr. Prof. Dr. Katrin Bach am Management Center Innsbruck sortenreiner Apfeltrester (Pressrückstände bei der Apfelsaftproduktion) auf verschiedene verwertbare Inhaltsstoffe geprüft. Dabei galt das besondere Interesse Pektinen, Wachsen und Antioxidantien, welche als regionale Rohstoffe für Reinigungs- und Pflegemittel, sowie für Kosmetik-Produkte in Frage kommen. Fr. Prof. Bach berichtete in ihrem Vortrag über die angewendeten Extraktionsmethoden wie die klassische Soxhlet-Methode und CO<sub>2</sub>-Extraktion, die erzielten Ausbeuten sortenreiner Apfelwaxe und Polyphenole als Antioxidantien sowie über den Vergleich der Daten aus zwei verschiedenen Erntejahren hinsichtlich der Einflüsse Temperatur, Niederschläge und Sonnentage auf den Apfeltrester. Dabei wurden sowohl qualitative als auch quantitative Unterschiede festgestellt.

Mit den gewonnenen Apfelwachsen wurden wässrige Emulsionen hergestellt, wie sie auch im Bereich Floorpolish als Boden-Pflegemittel zum Einsatz kommen.

Erste Ergebnisse der charakterisierenden Untersuchungen solcher Wachs-Schichten waren sehr vielversprechend, mussten jedoch auf Grund der geringen zur Verfügung stehenden Probenmengen auf das Wesentliche beschränkt bleiben.



**Abb. 1** Erste Anwendungsversuche der Wachsemulsionen zur Einpflege von Eichenholz-Oberflächen im direkten Vergleich zu herkömmlichen Carnaubawachs-haltigen Formulierungen. © hollu Systemhygiene GmbH (Abteilung Forschung & Entwicklung)

## 2. Dr. Zibek and Dr. Müller (Biosurfactants Alliance)

In einem Tandemvortrag stellten Frau Dr. Zibek vom Fraunhofer Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik und Herr Dr. Müller, Leiter F&E Grundlagen und Rohstoffe bei der Dalli-Gruppe, die Arbeiten der Allianz Biotenside vor. Dieses Konsortium aus potenziellen Biotensidherstellern und -anwendern erforscht die mikrobiell hergestellten Tenside von morgen. Neben den bereits bekannten Glyko-, Sophoro- und Rhamnolipiden wird die Herstellung von weiteren Tensiden wie z.B. Mannosylerythritolipid (MEL) oder Cellobioselipide (CL), mithilfe von Mikroorganismen untersucht. Dabei arbeiten die Forscher ausschließlich mit nachwachsenden, möglichst aus bislang nicht genutzten Wertschöpfungsketten gewonnenen Rohstoffen - beispielsweise Zuckerreststoffe (Rübenschnitzel), heimischen Pflanzenölen (Rapsöl, Sonnenblumenöl, Altspeisefett) aber auch Insektenfetten; beispielhaft sei hier die Larve der schwarzen Soldatenfliege erwähnt – eine bereits als Proteinquelle gezüchtete Art, die reich an Laurinsäure ist und somit der Zusammensetzung von Kokos- und Palmkernöl ähnelt. In mit Luft begasten Bioreaktoren produzieren die untersuchten Mikroorganismen wie Bakterien und Pilze oder auch Enzyme aus diesen Zuckern oder Ölen die entsprechenden Tensidvarianten. Neben der Optimierung/Up-scaling der Herstellung wird parallel die anwendungstechnische Seite untersucht: Neben den typischen Tensidparametern wie CMC, Kontaktwinkel, Oberflächenspannung, Schaumverhalten und HLB-Wert wurden bereits Praxisversuche in Industriereinigern und Klarspülern durchgeführt. Die Ergebnisse sind vielversprechend: So entspricht das Profil von MEL dem eines hydrophoben und effizienten konventionellen nichtionischen Tensids.

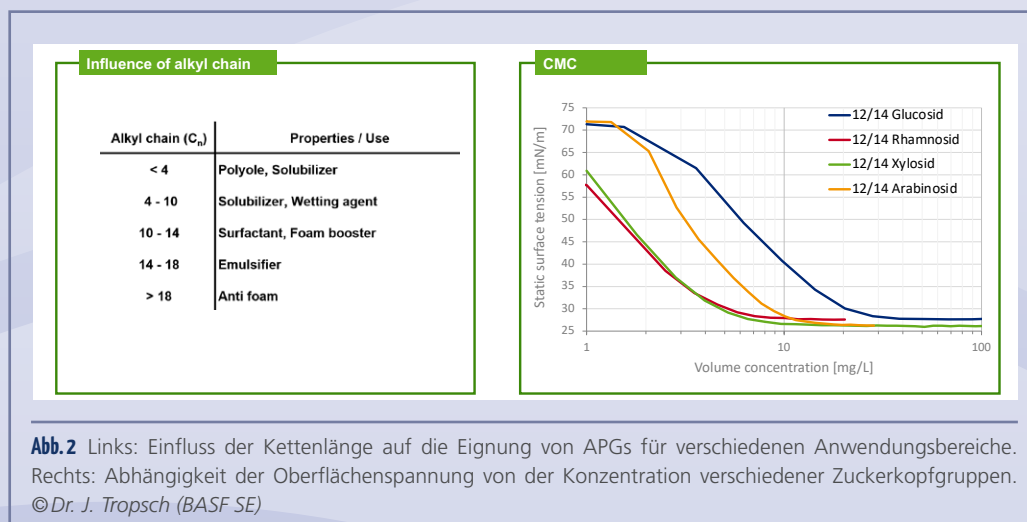
## 3. Prof. Dr. Schomäcker (TU-Berlin)

Prof. Dr. Schomäcker von der TU-Berlin stellte Ergebnisse zum Einbau von CO<sub>2</sub> in Tensid-Moleküle vor. Die Arbeiten sind eingebettet in ein länger laufendes BMBF-gefördertes Verbundprojekt zwischen Hochschulen und Industriepartnern. Die Idee ist CO<sub>2</sub> aus Verbrennungsprozessen als Rohstoff zur Herstellung von nichtionischen Tensiden zu nutzen. Nichtionische Tenside werden häufig als Formulierungsbestandteil z.B. in Wasch- oder Reinigungsmitteln eingesetzt. Als Tensid besteht das Molekül aus einem fettliebenden Teil, meist einem Fettalkohol, und einem wasserliebenden Teil, welcher häufig z.B. mehrere Ethoxygruppen (-O-C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>-) enthält. Diese Produkte sind als Fettalkoholethoxylate weit verbreitet. Im Fall der CO<sub>2</sub>-haltigen Tenside werden einzelne Ethoxy-Gruppen im Molekül durch CO<sub>2</sub> ersetzt. Man erhofft sich trotz des Austauschs Tenside mit

ähnlich guten Anwendungseigenschaften wie die herkömmlichen Tenside zu erhalten und auf diese Weise die Umweltbilanz von Reinigungsprodukten verbessern zu können. Die neu synthetisierten Tenside wurden anhand der physikalischen Eigenschaften wie der hydrophil-lipophilic-balance (HLB-Wert) sowie der Oberflächenspannung der verdünnten Reinigungslösung und der kritischen Mizellbildungskonzentration (cmc) charakterisiert. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Eigenschaften grundsätzlich vergleichbar mit denen herkömmlicher Tensiden ohne CO<sub>2</sub> sind und daher einem Einsatz im Bereich der Reinigung in der Zukunft nichts entgegenstehen sollte.

## 4. Dr. Jürgen Tropsch (BASF SE)

Hr. Dr. Jürgen Tropsch gab einen Überblick über Möglichkeiten und Grenzen grüner Tenside. Nachdem sich im frühen 20. Jahrhundert Seife als Wasch- und Reinigungsmittel etabliert hatte, folgten mit synthetischen Molekülen wie dem linearen Alkylbenzolsulfonat (LAS) und neuartigen, nachwachsenden sowie biologisch abbaubaren Waschsubstanzen weitere Meilensteine der Industrie. Beispielhaft wurden Alkylpolyglycoside (APGs) als bereits im Markt etablierte grüne Tenside vorgestellt. Diese werden aus Rohrzucker und Palmkernöl bzw. Kokosöl hergestellt, weisen gute ökologische und toxikologische Eigenschaften auf und eignen sich somit für reinigende als auch kosmetische Anwendungen. Der größte Vorteil von APGs ist die variable Formulierungsfunktion. So lassen sich die Eigenschaften des Tensids durch gezielte Auswahl der Alkylkettenlänge (C<sub>n</sub>) oder der Zuckerkopfgruppe beeinflussen. Anhand der Daten vom Verband der Ölsaatenverarbeitenden Industrie in Deutschland (OVID) wurde das negative Bild von Palmöl relativiert. Knapp 40% des gesamten Outputs der Pflanzenölproduktion können dem Palmöl zugeordnet werden, während dafür nur 8% der genutzten Flächen beansprucht werden. Somit wird Palm- und Palmkernöl effizienter produziert als alle anderen pflanzlichen Öle. Zum Abschluss stellte Dr. Tropsch Systemlösungen mit einem integrierten Recyclingkreislauf für chemische Komponenten als grünen Standard der Zukunft in Aussicht.





### 5. Robert Kreische (Dr. Schnell)

Robert Kreische, stellv. Laborleiter der Firma Dr. Schnell aus München, zeigte in seinem Vortrag wie ein mittelständisches Unternehmen CO<sub>2</sub>-Bilanzen sämtlicher Verkaufsprodukten (PCF) ohne Hilfe externer Unternehmen, welche oft teuer und unflexibel agieren, erstellen und diese auch erfolgreich nach ISO 14067 „Carbon Footprint von Produkten - Anforderungen an und Leitlinien für Quantifizierung“ zertifizieren kann. Zur Erstellung der PCFs erfolgte die CO<sub>2</sub>-Bilanzierung aller eingesetzten ca. 500 chemischen Rohstoffe und aller ca. 2000 Gebinde und Etiketten. Da die Datengrundlage seitens der Hersteller (noch) nicht sehr ausgeprägt ist, wurde auf Datenbanken wie Ecoinvent/GEMIS und Studien zurückgegriffen. Bei der Berechnung wurde der komplette Lebenszyklus, Cradle to Grave, berücksichtigt. Die Berechnung und Dokumentation nach ISO 14067 wurde mithilfe einer dafür selbstentwickelten Access-Datenbank realisiert, welche die jeweils aktuellen Daten direkt aus den Datenbanken abgreift; die Implementierung in die Rezepturverwaltungssoftware der F&E sowie in die ERP-Software folgte. So kann die CO<sub>2</sub> Bilanz jedes Artikels automatisiert erstellt werden, und alternative Rohstoffe können mit einem Mausklick auf ihre tatsächliche Auswirkung auf die Umwelt untersucht werden, ohne dass jedes Mal eine aufwändige LCA-Studie erstellt werden muss. Die Projektumsetzung konnte in 11 Monaten komplett umgesetzt und ad-hoc ein jährliches Einsparpotenzial von 1,5 Mio. kg CO<sub>2</sub> aufgedeckt werden.

### 6. Christoph Bantelmann (Dr. Brill + Partner)

Der Vortrag von Hr. Christoph Bantelmann beschäftigte sich mit Neuerungen bei den Norm-Prüfungen zu den Nachweisen der Wirksamkeit gegenüber verschiedenen Zielorganismen, welche künftig für die Biozid-Genehmigungsverfahren erforderlich sein werden. Eine wichtige Übersichts-Norm stellt dabei die EN 14485 dar, die regelt, welche Wirksamkeitsnachweise für bestimmte Bereiche erbracht werden müssen. Eine Neufassung mit Ergänzungen wird noch 2022 erwartet. Auch bei den praxisnahen Prüfungen zur Phase 2 und Stufe 2 nach EN 16615 wird es Neuerungen geben. So werden z.B. neben allgemeinen Anpassungen wie beim Prüfkörper-Material, neu: FOREX, und der Trocknung, künftig auch fungizide, tuberkulozide und mykobakterizide Wirksamkeitsnachweise mit dem „4-Felder-Test“ geprüft (Norm ab 2022/23). Auch ein prEN 17846 für die Durchführung eines sporiziden „4-Felder-Test“ und ein „4-Felder-Test“ hinsichtlich viruzider Wirksamkeit befinden sich in Arbeit (Norm ab 2023/24 erwartet). Zum Nachweis der viruziden Wirksamkeit bei Händedesinfektionsmitteln wird es künftig auch Probandenversu-

che basierend auf der EN 1500 mit Viren geben: prEN 17430, in welcher das Wirksamkeitskriterium als „nicht-Unterlegenheit“ gegenüber einem Referenzprodukt mit 70% (v/v) Ethanol definiert ist (Norm ab 2023).

Bei der Prüfnorm zur chemothermischen Wäschedesinfektion ist eine Revision geplant, welche Korrekturen mit sich bringen wird. Es sind aber keine „relevanten“ technischen Änderungen zu erwarten (Norm ab 2022).

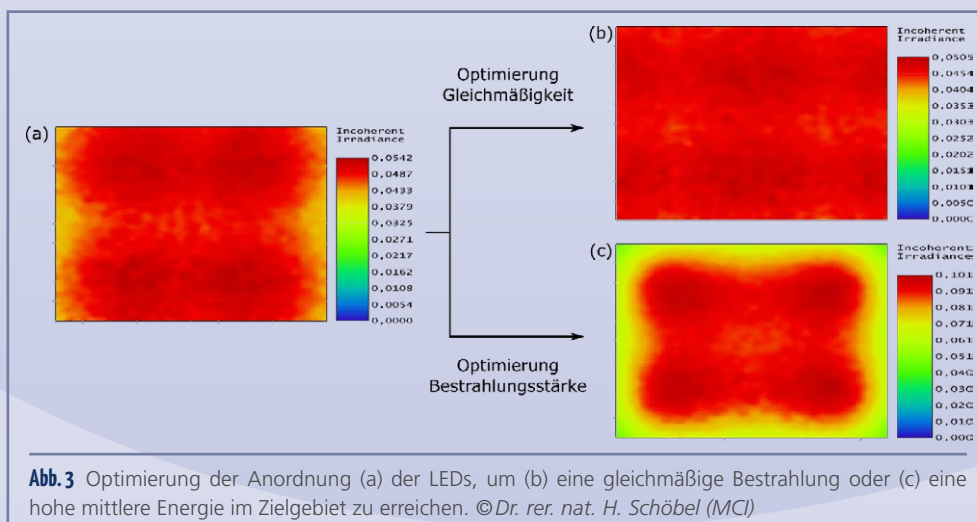
Zusätzlich gab Hr. Bantelmann noch weitere interessante Ausblicke und diskutierte mögliche Adaptierungen von Prüfnormen in verschiedensten Bereichen wie z.B. speziell angepasste „4-Felder-Tests“ für Haushalt- und Industriebereiche (Norm ab 2023?), Langzeitwirkungen von Oberflächendesinfektionsmitteln und Wäscheaufbereitung im Haushalt (pr17658 ab 2022) und Raumdesinfektion (EN 17272).

### 7. Dr. Schöbel (MCI, Innsbruck)

Der Physiker Dr. Schöbel vom MCI in Innsbruck stellte im Vortrag zur *Desinfektion mit UV-C LED Licht in Theorie und Praxis* zunächst die Inaktivierungskinetik von Mikroorganismen durch UV-C anhand eigener Untersuchungen vor. Dazu standen verschiedene LED zur Verfügung, die UV-C-Strahlung mit Wellenlängen im Bereich von 255 bis 285 nm erzeugen können - sichtbares Licht liegt zum Vergleich im Bereich von 400 bis 700 nm. Bei geringen Strahlendosen unter 5 mJ/cm<sup>2</sup> steht bei Bakterien eine schnelle Deaktivierung durch die Schädigung der DNA im Vordergrund. Bei höheren Bestrahlungsdosen werden die Mikroorganismen wie zu erwarten weiter deaktiviert, jedoch nicht mehr so effektiv wie im Anfangsbereich. Das liegt vermutlich daran, dass hier vorwiegend eine Schädigung von Proteinen durch freie Radikale stattfindet.

Bei den selbst hergestellten LED-Aufbauten sei die Positionierung der LED wichtig, um entweder eine gleichmäßige Bestrahlung oder eine hohe Bestrahlungsstärke im Zielgebiet zu erreichen. Dazu kann der Weg der Strahlung durch Raytracing optimiert werden.

Als mögliche Anwendungen wurde die Desinfektion von Einkaufswagen, von Rollstühlen oder die Desinfektion von aerosolhaltiger Luft zur Verminderung der COVID-19-Übertragung genannt. Am Beispiel von Rollstühlen wurden die Ergebnisse



**Abb. 3** Optimierung der Anordnung (a) der LEDs, um (b) eine gleichmäßige Bestrahlung oder (c) eine hohe mittlere Energie im Zielgebiet zu erreichen. ©Dr. rer. nat. H. Schöbel (MCI)

von mikrobiologischen Untersuchungen der Desinfektionswirkung den modellierten Bestrahlungsstärken durch die verwendeten LED gegenübergestellt.

## 8. Matthias Lechner (hollu Systemhygiene)

Matthias Lechner berichtete in seinem Vortrag über die Hygienemanager-App „NOA“ (Navigations- u. Organisations-Assistent), welche als personalisierbare App auf Handy, Tablett oder PC zur Unterstützung von Reinigungs- und Hygienemaßnahmen entwickelt wurde. Mit der NOAteam Benutzerverwaltung können Bereichsstrukturen, Arbeitspläne und durchzuführende Arbeitsschritte detailliert dargestellt werden. Die App kann je nach Kundenwunsch mit Bildern, Piktogrammen und Logos sehr detailliert personalisiert werden. Über das Anwendertool NOAGuide können die ausführenden Personen zum einen die notwendigen Arbeiten wie nach einer Checkliste in NOA abarbeiten, sich zusammenfassend Arbeitsprotokolle ausgeben lassen, Informationen abfragen und verpflichtende Nachweise protokollieren wie z.B. über durchgeführte Desinfektionen. Ein weiterer Vorteil ist, dass Sicherheitsdatenblätter zu den verwendeten Produkten und Anwenderinformationen via Handy oder Tablett über die App jederzeit abrufbar und verfügbar sind. Auch eine Planung der Abläufe vor Arbeitsbeginn ist mit der NOA-App möglich. Über das myNOA-Dashboard haben Führungskräfte und Hygiene-Verantwortliche einen Überblick über die bereits abgearbeiteten und bestätigten Tätigkeiten, was Planung und Dokumentation erheblich erleichtert. Auch Anbindungen von NOA an Webshops und IoT-fähige Geräte sind möglich. Durch die Vorteile der frei wählbaren Anpassungen von NOA sind auch weiteren Applikationen, wie z.B. Ausführen und Dokumentieren von SOPs in Reinnräumen oder die Planung und Organisation von Schneeräumung in Gemeinden und andere Anwendungsbereiche denkbar.

## 9. Prof. Dr. Kimmel (Hochschule Niederrhein)

Anhand von zwei Beispielen wurden im Vortrag von Prof. Dr. Kimmel von der Hochschule Niederrhein der aktuelle Stand und die Zukunft der autonomen Bodenreinigung vorgestellt. Als bekanntestes Beispiel für einen Haushaltsroboter wurde die Entwicklung von Staubsaugerrobotern nachgezeichnet, bei denen mehrere Generationen seit der Markteinführung in den 1990er Jahren unterschieden werden können. Von Anfang an gab es Geräte, die eine hochwertige Ausstattung mit Sensoren und eine leistungsfähige Steuerung aufwiesen. Wegen des mehrfach höheren Preises im Vergleich zu manuell betriebenen Geräten konnten sich diese jedoch nicht durchsetzen. Dies gelang erst durch eine Generation vereinfachter und preiswerterer Geräte. Aktuell sind am Markt sowohl preiswertere als auch leistungsfähigere Geräte anzutreffen, und die Verkaufszahlen liegen im Bereich von mehreren Millionen Stück pro Jahr. Ganz anders sieht es bei autonomen Reinigungsgeräten für den professionellen Bereich aus. Scheuersaugergeräte sind typische professionelle Reinigungsgeräte. Dabei reinigen Bürsten mit einem hohen Anpressdruck den Boden, während parallel eine Reinigungsflüssigkeit vor den Bürsten auf den Boden geleitet und hinter dem Gerät abgesaugt wird. In Summe liegt

die Anzahl der verkauften Scheuersaugroboter in Europa seit der Markteinführung bei nur ca. 500 Geräten. Wichtige Hindernisse für eine breitere Marktdurchdringung sind z.B. die Amortisierungsdauer und überzogene Erwartungen am Markt. So liegt die Amortisierungsdauer von 2-3 Jahren aktuell über der Vertragslaufzeit von Gebäudedienstleistern für Objekte von 1-2 Jahren, wo diese Geräte eingesetzt werden könnten. Zudem verbinden die Kunden der Gebäudedienstleister mit dem Einsatz von Reinigungsrobotern deutliche Kostenreduktionen, die zurzeit noch nicht realisierbar sind. Da trotzdem alle Indikatoren am Markt wie Mangel an Arbeitskräften in der Reinigungsbranche, Zunahme des Alters der Arbeitskräfte sowie Fortschritte bei der Automatisierung für einen Einsatz von Reinigungsrobotern sprechen, haben fast alle namhaften Hersteller Scheuersaugroboter in ihre Angebotspalette aufgenommen und gehen davon aus, dass der Durchbruch kurz bevorsteht.

## 10. Zena Malocho (Institut Fresenius)

Fr. Zena Malocho präsentierte Ergebnisse von anwendungstechnischen Untersuchungen von Bad- und Sanitärreinigern vor dem Hintergrund, ob Unterschiede bei Reinigern mit und ohne Ökozertifizierung festzustellen sind. Dazu wurden 27 gewerbliche und Endverbraucher-Produkte miteinander verglichen. Mit dabei waren ready-to-use (RTU) als auch zu verdünnende Produkte. Diese wurden nach Herstellervorgaben verdünnt. Untersucht wurden das Kalklöse- sowie das Kalkseifenlösevermögen. Zur Untersuchung des Kalklösevermögens wurden Marmorplatten für 10 Minuten in die jeweiligen Lösungen eingetaucht und die Veränderungen im Nachhinein gravimetrisch bestimmt. Zur Bestimmung des Kalkseifenlösevermögens wurde die Zeit gemessen, welche zur Entfernung von 90 % des Schmutzes benötigt wurde. Die Auswertung zeigte, dass für RTU-Produkte vergleichbare Ergebnisse in beiden Versuchen erzielt wurden, bei den Konzentrationen jedoch nicht. Hierzu besteht die Notwendigkeit zur Entwicklung einer neuen Methode, um verdünnte Reinigungsmittel miteinander vergleichen zu können. Die RTU-Produkte ohne Ökozertifizierung wiesen signifikant bessere Ergebnisse hinsichtlich des Kalklösevermögens auf als solche mit Zertifizierung. Im Median wurden 1700 mg Kalk aus den Marmorplatten gelöst. Dabei haben die gewerblichen Produkte wesentlich besser performt als die für den Endverbraucher. Beim Lösen von Kalkseife konnte jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen den Produkten mit und ohne Ökozertifizierung aufgezeigt werden. Ebenso konnten die Endverbraucherprodukte trotz negativ-Ausreißer hinsichtlich der Schmutzlösung mit den industriellen Reinigern mithalten.

### Kontakt

T. Kimmel, R. Kreische, A. Leismüller, T. Potstada  
 SEPAWA® e.V. Office | Dorfstraße 40 | 86470 Thannhausen  
 E-Mail: office@sepawa.de

# SOFW JOURNAL BEST PAPER AWARD 2022

BERLIN, 26. OCTOBER 2022

**Auf diesen Moment haben wir schon lange gewartet: Endlich konnten wir den Gewinnern der drei besten Artikel, welche in den letzten 12 Monaten im SOFW Journal veröffentlicht wurden, den SOFW award persönlich überreichen!**

Während des SEPAWA® CONGRESS 2022 nahmen die Autorinnen und Autoren ihre Auszeichnungen auf der Bühne entgegen, kommentierten kurz ihre Arbeit und stießen mit einem Glas Sekt auf die Preisverleihung an.

Insgesamt haben acht unabhängige Jurymitglieder 70 Artikel gelesen und bewertet. Das sind die drei prämierten Artikel:



Picture Credits © NABIHA Photography

Der erste Platz geht an den Artikel:

(sofwjournal 7+8/22)



# 1

## Nano oder Nicht-Nano: der zentrale Aspekt der Messmethode

**Autoren:** M. Sohn<sup>1</sup>, W. Wohlleben<sup>1</sup>, P. Müller<sup>1</sup>, D. Botin<sup>2</sup>, M. Schnyder<sup>1</sup>, S. Kruś<sup>1</sup>, S. Acker<sup>1</sup>, B. Herzog<sup>1</sup>

**Firma:** <sup>1</sup>BASF Grenzach GmbH, <sup>2</sup>BASF SE

**Abstract:** Trotz der Vorteile der UV-Leistung von Partikel-UV-Filtern wurden Bedenken hinsichtlich ihrer potenziellen perkutanen Permeation geäußert, die inzwischen eine spezifische Zulassung für alle Nano-UV-Filter in Europa erforderlich machen. Gemäß der rechtsverbindlichen Definition der Kosmetikverordnung Nr. 1223/2009 bezeichnet der Begriff „Nanomaterial“ [...] ein Material [...] auf einer Skala von 1 bis 100 nm. In der Empfehlung der Europäischen Kommission (2011/696/EU), überarbeitet am 10. Juni 2022 (2022/C229/01), ist ferner festgelegt, dass ein Material nano ist, wenn mindestens 50 % der Anzahlgrößenverteilung der Bestandteile zwischen 1 und 100 nm liegt. Hierbei ist jedoch die Situation für Titandioxid und Zinkoxid uneindeutig, da die enthaltenen Partikel häufig Teil von Agglomeraten sind. Einige Lieferanten geben die Nano-Eigenschaft ihres Materials eindeutig an, andere wiederum betonen die Nicht-Nano-Eigenschaft ihrer anorganischen Produkte. Ziel der hier vorgestellten Studie war es daher, die anzahlbasierte Partikelgrößenverteilung von vier vermarkteten Titandioxid- und Zinkoxid-Typen mithilfe des im NanoDefine-Projekt erarbeiteten Entscheidungshilfeschemas zu analysieren. Die Gruppe wurde etabliert, um die Identifizierung von Nanomaterialien gemäß den europäischen Rechtsvorschriften zu unterstützen. Wir verwendeten die Tier-1-Methode der Asymmetrischen Fluss-Feldfluss-Fraktionierung (AF4) in Verbindung mit UV- und IC-PMS-Detektoren (Massenspektroskopie mit induktiv gekoppeltem Plasma) und die Tier-2-Methode der Transmissionselektronenmikroskopie (TEM). Die Studie zeigte deutlich, dass die Proben, die bei AF4-IC-PMS-Messungen als Nicht-Nanomaterialien eingestuft wurden, sich schließlich nach der TEM Tier-2-Methode als Nanomaterialien erwiesen. Es reicht also nicht aus, sich nur auf Tier-1-Methoden wie AF4, Röntgenscheibenzentrifuge oder dynamische Lichtstreuung zu verlassen, um die Nicht-Nano-Eigenschaften eines Materials zu bestimmen. Tier-1-Methoden sind oft nicht in der Lage, in Agglomeraten enthaltene Partikel zu erkennen. Titandioxid und Zinkoxid liegen jedoch häufig agglomeriert vor. Der Status eines Nicht-Nanomaterials kann in diesem Fall nur mit einem Tier-2-Verfahren, insbesondere per Elektronenmikroskopie, zertifiziert werden.



Der **zweite** Platz geht an den Artikel:  
(sofwjournal 1+2/22)



## 2 Optimierung Ihrer Ressourcen für Marktinformationen und Produktentwicklung

**Autoren:** R. M. Hermant, J-P. Janssens

**Firma:** FRAMES Formulation Intelligence

**Abstract:** Informationen zu Produktformulierungen und Kosten von Home Care Produkten (Haushaltspflegeprodukte) im Regal sind nicht leicht verfügbar. Formulierungsinformationen beschränken sich oft auf die Deklaration auf dem Etikett der Packung. Detaillierte Informationen zu Zutatenlisten oder Inhaltsstoffen sind nur begrenzt verfügbar und überall verstreut. Dieser Umstand behindert (Rohstoff-)Innovation, F&E, Forschung und Geschäftsentwicklung. Wertvolle Ressourcen werden verbraucht, um ausreichend detaillierte Informationen zu erhalten und diese Informationen dann auf dem neuesten Stand zu halten. Die FRAMES Formulation Intelligence Plattform hat eine Online-Datenbank entwickelt, die direkten Zugriff bietet auf Formulierungen und Kosten im Regal befindlicher Haushaltspflegeprodukte. Eine Schlüsselfunktion der Plattform ist es, alle verfügbaren öffentlichen Informationen zu integrieren und diese Informationen verschiedenen Ebenen zuzuordnen, basierend auf langjähriger Erfahrung in der Produktentwicklung und dem Management der Zulieferketten. Die Smart-Design-Datenbank von FRAMES ist einzigartig positioniert, um jederzeit nach Bedarf Marktformulierungsinformationen bereitzustellen. Darüber hinaus bietet FRAMES Formulation Intelligence Produktinformationen und Unterstützung bei experimentellen Entwicklungen. Es liefert Kontext und Interpretation von Marktformulierungsinformationen, zum Beispiel durch repräsentative Modellformulierungen, Beschreibung von oder Information zu Inhaltsstoff-trends und Unterstützung zur Optimierung der Kostenleistung bei Formulierungs-Zutaten-Rohstoff-Änderungen. Die experimentelle Unterstützung umfasst Produktproben, Leistungstests oder chemische Analysen, die alle an kompetente Parteien ausgelagert werden. Der Artikel beschreibt sowohl die Trends als auch die Komplexität des Home Care-Marktes, wie die Intransparenz von Produktinformationen zu einem ineffizientem Einsatz von Unternehmensressourcen führt. Die Vision von FRAMES ist es, der bevorzugte One-Stop-Shop, die effiziente Informationsquelle, für die Formulierung und Entwicklung von Haushaltspflegeprodukten zu sein.

Der **dritte** Platz geht an den Artikel:  
(sofwjournal 11/21)



## 3 Ein Benchmark basierter Eco-Score für Sonnenschutzmittel zur Kommunikation von Umweltverträglichkeit für den Konsumenten

**Autoren:** G. Kunze, A. Schlifke, N. Hefner, E. Jackson, K. Berg, A. Janssen, J. Vollhardt

**Firma:** DSM Nutritional Products Ltd.

**Abstract:** UV-Filter sind in Sonnenschutzmitteln die wichtigsten aktiven Inhaltsstoffe, die den Anwender vor schädlichen UV-Strahlung schützen. In jüngster Zeit sind diese Stoffe mit Bedenken hinsichtlich der Anwendungssicherheit und möglicher schädlicher Auswirkungen auf die Umwelt in Verbindung gebracht worden. Es liegen bereits zahlreiche Daten für die Anwendung am Menschen und auch Studien zur Umweltverträglichkeit vor, aber dennoch hat die Debatte über die möglichen Auswirkungen von UV-Filtern, insbesondere in Bezug auf Korallensysteme, in der Öffentlichkeit große Beachtung gefunden. Die Verbraucher wollen die besten Entscheidungen zum Schutz der Umwelt treffen, aber das ist nur mit fundiertem Fachwissen möglich. Ziel dieses Projekts war es daher, ein leicht verständliches Informationssystem und idealerweise auch ein Logo zu schaffen, um die Entscheidungsfindung zu erleichtern. Das System muss dabei verfügbare Kenntnisse über die Umweltverträglichkeit von UV-Filtern nutzen und die vorhandenen Daten auf transparente und logische Weise miteinander verbinden. Ein neu entwickeltes computergestütztes System hilft den Entwicklern von Sonnenschutzmitteln, ihre Produkte gezielter zu entwerfen, einfach zu bewerten und zu vergleichen. Die Möglichkeit, Produkte mit einem virtuellen Öko-Benchmark zu vergleichen, der auf dem Median einer Eco-Score-Verteilung von Hunderten auf dem Markt befindlichen Sonnenschutzmitteln basiert, hebt diesen Vergleich auf eine neue Ebene. Öffentliche Produktdaten wurden mit einem intelligenten Algorithmus analysiert, um die erforderlichen individuellen Eco-Scores für einzelne Sonnenschutzmittel abzuleiten. Das Ergebnis dieses Vergleichs ist ein leicht verständliches, relatives Umweltlabel, das die Verbraucher direkt ansprechen und ihnen die Möglichkeit geben soll, die besten verfügbaren Produkte für die Umwelt zu erwerben.

# CRODA

## Interview with Angelina Gossen

### Technical Marketing Lead Home Care at Croda

#### **Your motto is: "Sustainability is at the heart of our business". How do you "live" this motto?**

At Croda, sustainability has a long tradition. When our business was founded in 1925, we understood the central role science plays in our everyday lives. Not only science guided our way, but also the heritage we are building on, with sustainability always central to our thinking. Originally, that meant refining wool grease from prosperous Yorkshire wool trade into lanolin. So, our very first product, lanolin was already a natural derived product. Today, that means using our Smart science to improve lives™.

But the understanding of sustainability is so much wider for us. We believe sustainability means doing business the right way: environmentally, socially, and financially. All of our employees around the world contribute to sustainability on a daily basis and we are fully committed: using renewable raw materials and environmentally sensitive and safe processes; producing innovative, high quality products with sustainable benefits in use; and supporting our people and communities in which we operate.

Through our Commitment to science-based targets and the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), we will create, make, and sell solutions to tackle some of the biggest challenges the world is facing. We will be Climate, Land, and People Positive by 2030.

Furthermore, we are leading our sector in becoming only the third major company in the world to have a 1.5°C science-based target validated. Therefore, together with local sustainability teams, we have developed decarbonisation roadmaps across our manufacturing sites. The combined efforts of the sites, our R&D teams innovating to develop low carbon alternative solutions, and supply chain engagement, we will support our customers on their decarbonisation journeys. The benefits of our ingredients will also help consumers reduce their own carbon footprints.

#### **What are your future goals in connection with sustainability?**

We will be the most sustainable supplier of innovative ingredients.

Our action plan for the decade is to be Climate, Land, and People Positive by 2030. In detail that means:

#### **Climate Positive**

By 2030, over 75% of our organic raw materials by weight will be bio-based, absorbing carbon from the atmosphere as they grow. The use of our products will avoid four times the carbon emissions associated with our business, our 4:1 carbon cover. By 2050, we will be a net zero organisation

#### **Land Positive**

By 2030, the land area saved through the improved yields as a result of our ingredients and technologies will exceed that used to grow our raw materials. We will have established three new partnerships to contribute to the recovery of compromised farmland.

#### **People Positive**

By 2030, we will contribute to the development of 25% of WHO-listed pipeline vaccines and protect at least 60 million people per year from harmful UV rays. We will establish and fund a Croda Foundation to help permanently improve over one million lives in relevant communities, supported by our technologies. We will achieve gender balance across the leadership roles in our organisation.

#### **Do current world problems – corona, logistics, war – influence your sustainability concept?**

To say not would be a lie. We do face the same challenges the industry is facing regarding raw material sourcing, corona, and logistics. Still, we believe that the actions we take regarding sustainability are the correct ones and should not be stopped or paused regardless of the surrounding situation or the influencing factors.

#### **So, which actions are you taking in the Home Care business?**

We are actively contributing to our sustainability goals. One of our 2030 targets is to complete a full life cycle assessment for the Top 100 products at Croda. In the Home Care business, we have been the first ones to make a full life cycle assessment at Croda for Coltide Radiance™. It is an innovative biopolymer that is substantive to fibres, delivers total fabric

protection giving longer lasting benefits to garments. Limiting the damage from the washing and drying process, our protein-based technology delivers colour and print protection, reduced greying of whites, fibre protection to keep garments looking newer for longer. It is 80% biobased and delivers not only superior performance and sensory effects but has impressive sustainability benefits as well. Using Coltide Radiance to enhance your fabric conditioner formulation helps to extend the lifetime of garments. With 130,000 litres of water and 450kg of CO<sub>2</sub>e avoided per 1kg Coltide Radiance, it has an outstanding sustainability profile.



Angelina Gossen

Another example is the new manufacturing site of Atlas Point in the US where we support Croda's 1.5°C science-based target. Here we produce our ECO Range, which is a product portfolio of 100% bio-based surfactants with ethylene-oxide produced from biomass instead of crude oil. The facility is using solar panels and combined heat and power units that are powered by local landfill gas. Therefore, it runs on 100% renewable electricity. With those amendments, we can lower the carbon footprints (cradle-to-cradle) of the different materials and deliver 100% bio-based products without sacrifice in performance as they are chemically identical.

**How do you see the future development in the Home Care industry?**

Besides the sustainability topic being one of the most important goals for us we are looking into innovative and sustainable solutions in the Home Care industry specifically. Here, our novel Biotechnology platform comes across. Unlike the other platforms, e.g. fabric care, surface care, air care, etc., this platform has the purpose to serve all of them and to play a more extensive and comprehensive role. There is a real focus on new technologies and ideas that are apply cross-platform. Our first products in this platform have been launched in 2021.

The consumers are becoming increasingly concerned over the negative impact that the chemical cleaners they use can have on the health and safety of themselves, their families and on the environment. We are now able to offer probiotic cleaning

ingredients. With a specifically chosen bacillus strain blend we have brought two products to the market. One offers deep down hard surface cleaning and the other one is an odour neutraliser. Both provide you with safe and sustainable solutions to cleaning by letting nature do the work.

But this is only where the work starts. Our next-generation probiotic cleaning ingredient, Crobiotic™ 100, launched at the Sepawa Congress 2022, is an optimised blend of beneficial bacteria strains in a spore form that offers a proven, innovative, and effective long-term approach to odour control and hard surface cleaning. It will allow formulators and brand owners to use it in a wide range of their products. This next-generation ingredient offers a more sustainable solution to cleaning, both in transportation and product application. This one single product covers a range of application areas, removing the requirement for different products for specific applications, allowing for a more convenient approach to cleaning. This nature facing product is certified by ECOCERT (for specific formulations) and is also 100% bio-based, helping customers to achieve their sustainability goals.

So, you can see we are by far not at the end of our sustainability journey. We learn and challenge ourselves all the time and this is how we achieve to be the most sustainable supplier in the speciality chemicals industry by 2030.

[www.croda.com](http://www.croda.com)





# LS | BEAUTY

## Fermentation, the Answer for Sustainable Cosmetics

Interview with Elena Cañadas, Global Marketing Director at Lubrizol Life Science Beauty

### **Why do you think fermentation is becoming so popular in cosmetics?**

Fermented ingredients are increasingly being recognized by the consumers and fermented beauty is one of the top eight K-Beauty trends of the year according to Lifestyle Asia July edition.

Foresee Lab™, within Lubrizol Life Science, spotted that fermented ingredients are a small but stable trend at 3.7% penetration on social media, which grew the most between 2020 and 2021, according to WGSN Trend Curve.



Elena Cañadas

Originating in the heritage of fermentation in the APAC market, increasing knowledge of the impact of fermented ingredients on the skin is accelerating its adoption around the globe. Brands are turning to fermented ingredients as they work in harmony with the skin. Besides, the market is starting to create a process-focused narrative that connects the natural process of fermentation with the science-backed benefits this technology provides.

Along with the beauty benefits, the sustainable benefits of fermented ingredients are slowly emerging in conversations. Consumers start recognizing these natural and biodegradable ingredients support sustainability by using clean technology,

requiring lower land usage, and minimizing ingredient harvesting from nature.

### **Can you tell us more about your latest research in fermentation-derived cosmetics?**

At Lubrizol Life Science we have long used fermentation to produce active cosmetic ingredients. We could say that fermentation is natural chemistry, where the biochemical machinery of microorganisms is used to produce molecules of interest.

In our active ingredients, we use fermentation of native microorganisms isolated from exotic environments taking advantage of the metabolic potential they developed to adapt and thrive in specific environmental niches. For example, the *Bacillus* species isolated from the Florida Keys for Telophi™ biotech ingredient, launched earlier this year, produces a large number of bioactive compounds with a broad range of activities that provide protection against coral pathogens helping to maintain the health and harmony of the coral reef ecosystem. It confers similar benefits to restore emotional and facial harmony in our new ingredient. In vivo studies revealed a global improvement in the facial contour, firmness, and luminosity, as well as the symmetry of these features when the ingredient is applied to the skin.

We also use fermentation in our functional ingredients, where it is a path enabling alternatives to petrochemical sources for the creation of more natural and sustainable ingredients. One of the latest examples here is AlgaPur™ High Stability High Oleic algae oil - a bio-oil extracted through biotechnology from the sap of Chestnut trees from Germany with low carbon and water footprint as well as low land use impact. Containing over 90% of beneficial Omega-9 (oleic acid), it provides a silky but not greasy feel to replace typical vegetable or mineral oils in skin care formulations. It provides numerous benefits for both skin and hair care applications, such as skin hydration, protection against UV and reduces the signs of aging as well as nourishes the hair follicle, rejuvenates the scalp, and protects color and fiber from UV rays.

**Do you have examples for formulations for our readers?**

Of course. We create several formulations when we develop a product to test the efficacy of the ingredient in different formats as well as to inspire our customers on the type of formulations they can develop using our products.

The Restoring Facial Mask, that contains Telophi™ biotech ingredient, helps to relax, release, and replenish the skin and create a blank canvas that is ready to be transformed into a work of beauty. And the Biphasic Hair Mist, with AlgaPur™ High Stability High Oleic algae oil, keeps the hair shiny, silky and in place all day; it provides softness and compatibility on dry hair, repairs split ends, controls frizz, gives emollience and helps to provide a pleasant sensorial.

Both formulations have more than 90% of natural origin content (for formulations please see page 48 and 49).

**Where can customers meet your teams in upcoming events (in-person and virtual)?**

Our team will be attending various events till the end of the year, such as In-Cosmetics Latam, Cosmatorium, Sepawa, Making Cosmetics, SCS Formulate as well as In-Cosmetics Asia. We are also participating in the upcoming Formulation Summit as Silver sponsors and will be presenting there one of the previously mentioned products, the AlgaPur™ High Stability High Oleic algae oil. We hope to see everyone there and be able to speak in person!

[www.lubrizol.com/Personal-Care](http://www.lubrizol.com/Personal-Care)



HOME CARE

ARTICLES

SOFW

JOURNAL

SOFW

PERSONAL CARE

PUB

LOCATION

SOFW

FRAGRANCE SCIENTIFIC



APPLY FOR 2023

# Hello I'm the SOFW AWARD.

SCIENTIFIC HONOR FOR THE BEST ARTICLES OF THE PREVIOUS YEAR.

I honor the top three scientific papers of one year in the SOFW Journal.

I am awarded by an independent jury and **I AM BEAUTIFUL.**

More on [www.sofw.com/award](http://www.sofw.com/award)



TAKE THE OPPORTUNITY TO WIN!

# Biphasic Hair Mist

## Formulation-ID: S-X0114(LA)

Keep your hair shiny, silky and in place all day with this biphasic hair spray. With **AlgaPur™ HSHO algae oil\*\***, a natural ingredient that provides softness and combability on dry hair. **Schercemol™ CO**, **Schercemol™ 185**, and **Schercemol™ ICS esters** provide emollience and help to give a pleasant sensorial. Mix it and apply as needed and show off healthy and beautiful hair.

Phase	INCI Name / Trade Name	Weight %	Function	Supplier
<b>A</b>	1. Deionized Water	71.132	Diluent	
	2. Dibasic Sodium Phosphate	0.088	Buffer/ Density modifier	J. T. Baker
	3. Monobasic Sodium Phosphate	0.880	Buffer/ Density modifier	J. T. Baker
	4. Sodium Benzoate	0.500	Preservative	Cedrosa
	5. Sodium Chloride	0.400	Polarizer	
	6. Glycerin	3.000	Humectant/ Density modifier	Cedrosa
	7. Ethanol	2.000	Solvent	Provital
<b>B</b>	8. Cetyl Ethylhexanoate / <b>Schercemol™ CO ester</b>	2.000	Emollient	<b>Lubrizol Advanced Materials, Inc.</b>
	9. Isostearyl Neopentanoate / <b>Schercemol™ 185 ester</b>	7.000	Emollient	
	10. Isocetyl Stearate / <b>Schercemol™ ICS ester</b>	3.000	Emollient	
	11. Triolein / <b>Algapur™ HSHO algae oil**</b>	10.000	Hair Conditioner	

\* Trademark owned by The Lubrizol Corporation or its affiliates

\*\* AlgaPur™ HSHO algae oil products are manufactured by Corbion. AlgaPur™ HSHO algae oil™ is a trademark of Corbion and is used under license.

#### PROCEDURE:

- PART A:** In a suitable vessel add each ingredient (1-7) in order one at a time with gentle mixing. Be sure that each ingredient is dissolved before adding the next. Mix until uniform.
- PART B:** In a different vessel mix all **Schercemol™ esters** and **Algapur™ HSHO algae oil\*\***. Be sure that each ingredient is dissolved before adding the next. Mix until uniform.
- In the final container pour water phase and then carefully add oily phase.

**NOTE:** The final package should have: Aqueous phase = 78%, Oil phase = 22%

#### Product Properties:

**Appearance:** Two phases; yellow oily phase and clear aqueous phase

**pH:** 5.0–5.5

**Clarity (%T):** \*\*\*See other properties

**Stability:** 3-months RT, 45°C, 50°C and 4°C 1 week at 60°C, 4 freeze – thaw cycles

**Recommended Packaging:** PET/ Pump Spray

#### \*\*\*Other Properties:

- Delta E: 4.5–5.5
- Alpha Index: 1700–1900
- Gardner Index: 5.5–8.5
- pH aqueous phase: 5.5
- Density oil phase (g/mL): 0.892
- Density aqueous phase (g/mL): 1.028

\*\*\*Equipment: HunterLab UltraScan® PRO Color Measurement Spectrophotometer. Test method: Total Transmittance,

#### DISCLAIMER:

Lubrizol Advanced Materials, Inc. ("Lubrizol") hopes that this suggested formulation will be of interest to you, but you should be cautioned that this is only a representative formulation and is not a commercialized product. Lubrizol believes that the information and data on which this formulation is based are reliable, but the formulation has not been subjected to testing for performance, efficacy or safety. BEFORE COMMERCIALIZATION, YOU SHOULD THOROUGHLY TEST THE FORMULATION OR ANY VARIATION OF IT, INCLUDING HOW THE FORMULATION IS PACKAGED, TO DETERMINE ITS PERFORMANCE, EFFICACY AND SAFETY. IT IS YOUR RESPONSIBILITY TO OBTAIN ANY NECESSARY GOVERNMENT CLEARANCE, LICENSES OR REGISTRATIONS. Nothing contained herein is to be considered as permission, recommendation, nor as an inducement to practice any patented invention without permission of the patent owner. Any claims associated with this formulation may not be approved in all jurisdictions.

#### SAFE HANDLING INFORMATION:

PRODUCT SAFETY INFORMATION REQUIRED FOR SAFE USE IS NOT INCLUDED. BEFORE HANDLING, READ ALL PRODUCT AND SAFETY DATA SHEETS AND CONTAINER LABELS FOR SAFE USE, PHYSICAL AND HEALTH HAZARD INFORMATION. SAFETY DATA SHEETS FOR LUBRIZOL PRODUCTS IN THIS FORMULATION ARE AVAILABLE FROM YOUR LUBRIZOL REPRESENTATIVE OR DISTRIBUTOR.

Lubrizol Advanced Materials, Inc. / 9911 Brecksville Road, Cleveland, Ohio 44141-3247 / TEL: 800.379.5389 or 216.447.5000, [www.lubrizol.com/beauty](http://www.lubrizol.com/beauty)

Lubrizol Advanced Materials, Inc. is a wholly owned subsidiary of The Lubrizol Corporation  
© Copyright 2021 / The Lubrizol Corporation



# Telophi™ biotech ingredient Restoring Facial Mask



## Formulation-ID: F-0196(EU)

De-stress your skin with this soothing mask. **Carbopol®\* Ultrez 30 polymer** provides a rich silky gel texture while enabling good viscosity and a smooth application, while **Glucam™\* E-20 humectant** moisturizes your skin. **Telophi™\* biotech ingredient** restores facial harmony by improving symmetry of facial features like luminosity and facial contour as well as increasing firmness and reducing the appearance of wrinkles. The formulation contains **Aromaphyte™\* Lavander Lipo S2**, which provides a pleasant and natural lavender fragrance.

Phase	INCI Name / Trade Name	Weight %	Function	Supplier
<b>A</b>	1. Deionized Water	74.83	Diluent	
	2. Carbomer / <b>Carbopol®* Ultrez 30 polymer</b>	0.70	Rheology modifier	<b>Lubrizol Advanced Materials, Inc.</b>
<b>B</b>	3. Cellulose gum / <b>Cekol® 1000 P Cellulose Gum</b>	1.50	Humectant	DuPont
<b>C</b>	4. Betaine / <b>Genecare® OSMS BA</b>	0.70	Rheology modifier	CP Kelco
	5. Propanediol / <b>Zemea® Propanediol</b>	8.00	Humectant	DuPont Tate & Lyle Bio Products
	6. Glycerin	5.00	Humectant	
	7. Methyl Gluceth-20 / <b>Glucam™* E-20 humectant</b>	2.00	Humectant	<b>Lubrizol Advanced Materials, Inc.</b>
<b>D</b>	8. Sodium Hydroxide (20%)	0.70	pH adjuster	
<b>E</b>	9. Phenylpropanol (and) Caprylyl Glycol (and) Propanediol (and) Tocopherol / <b>Sensiva® PA 40</b>	0.80	Preservative	Schülke & Mayr GmbH
	10. Glycerin (and) Water (Aqua) (and) Bacillus Ferment / <b>Telophi™* biotech ingredient</b>	2.00	Skin Conditioning Agent	<b>Lipotec SAU</b>
<b>F</b>	11. PEG-40 Hydrogenated Castor Oil / <b>Cremophor® CO 40</b>	1.00	Solubilizer	BASF
	12. Carthamus Tinctorius Seed Oil (and) Lavandula Angustifolia Flower Extract (and) Lavandula Angustifolia Flower Oil / <b>Aromaphyte™* Lavander Lipo S2</b>	0.50	Fragrance	<b>Lubrizol Advanced Materials, Inc.</b>
<b>G</b>	13. CI 42090 / <b>FD&amp;C Blue N°1 (0.1%)</b>	0.12	Dye	Sancolor S.A.
	14. CI 17200 / <b>D&amp;C Red N°33 (0.1%)</b>	0.15	Dye	Sancolor S.A.
<b>H</b>	15. Alcohol Denat.	2.00	Solvent	

\* Trademark owned by The Lubrizol Corporation or its affiliates

**PROCEDURE:**

- In an appropriate clean beaker, weigh the ingredients of **PHASE A** and mix until complete dispersion.
- Add **PHASE B** while mixing.
- In a parallel beaker, premix **PHASE C** with vigorous agitation until complete dispersion and add it to **PHASE AB**.
- Adjust pH with **PHASE D**.

- Add **PHASE E** with gentle agitation.
- Premix and heat to 40°C **PHASE F** and add it to batch.
- Add **PHASE G**.
- Add **PHASE H** and mix with gentle agitation until uniform.
- Check pH (5.5-6.0).

**Product Properties::**

**Appearance:** Translucent violet gel  
**pH:** 5.5–6.0  
**Stability:** Pass 1 month @50°C, and 3 months @40°C and 25°C and 5 Freeze/Thaw cycles

**Product Properties::**

**Viscosity (mPa-s)\*\*:** 20,000–30,000  
**Recommended Packaging:** Jar  
 \*\* Brookfield® RV, DVII+ Viscometer (Brookfield AMETEK, Inc.) spindle 6 @ 20 rpm, 25°C @ 24 hours

**DISCLAIMER AND SAFE HANDLING INFORMATION:** see page 48

Lubrizol Advanced Materials, Inc. / 9911 Brecksville Road, Cleveland, Ohio 44141-3247 / TEL: 800.379.5389 or 216.447.5000, [www.lubrizol.com/beauty](http://www.lubrizol.com/beauty)

Lubrizol Advanced Materials, Inc. is a wholly owned subsidiary of The Lubrizol Corporation  
 © Copyright 2021 / The Lubrizol Corporation

## SOFW's Event-Vorschau

Wussten Sie, dass SOFW nicht nur Bücher und Zeitschriften herausgibt, sondern auch in der Organisation von Veranstaltungen tätig ist? Wir organisieren rund 30 Veranstaltungen pro Jahr in den Bereichen Home Care, Personal Care, Parfüm und neuerdings auch Verpackung.

Hier finden Sie die kommenden Veranstaltungen:

Date	Title and details
21. - 22.11.2022	<p>„Ausbildung zum Sicherheitsbewerter für allgemeine und systemische Toxikologie“ von DGK e.V. &amp; IKW e.V.            Ort: Düsseldorf            Format: live            nur deutschsprachig            Website: <a href="https://www.sicherheitsbewerter.info/allgemeine-und-systemische-toxikologie">https://www.sicherheitsbewerter.info/allgemeine-und-systemische-toxikologie</a></p>
12.12.2022 09:00 – 16:00	<p>Seminar „Sicherheitsbewerter“ von DGK e.V. &amp; IKW e.V.            Ort: Frankfurt            Format: live            nur deutschsprachig            Website: <a href="https://www.sicherheitsbewerter.info/seminare">https://www.sicherheitsbewerter.info/seminare</a></p>

Sie möchten, dass wir auch Ihre Veranstaltung organisieren?  
 Schreiben Sie uns an [events@sofw.com](mailto:events@sofw.com)


**SOFW**

your partner for continuous success



Our Offers – Your Choice:

# mediakit 2023



**SOFW**

sofw  
journal  
Home & Personal Care Ingredients & Formulations

SOFW 7days

 SOFW  
EVENTS

## Beratungsstellen/ Consultants

### Vereidigte Sachverständige für Kosmetik

- Rezeptur/Produktentwicklung
- Herstellung Muster und Kleinchargen (bis 100 kg)
- Analysen, Gutachten, Verkehrsfähigkeitsbestätigungen
- Tox. Sicherheitsbewertungen/Produktinformationsdatei nach EG 1223/2009
- Qualitätssiegel

SV-Büro Dr. Lautenbacher GmbH  
Tel: 089 82020020  
info@svb-lautenbacher.de

## Lohnarbeiten/ Contract Services

### GANZ EINFACH: LEISTUNG

- **HERSTELLEN**  
von Salben, Gelen, Cremes, Zahnpasta, Liquida, Pulver; Suppositorien in PVC- oder Aluzellen.
- **ABFÜLLEN**  
in Alu-, Kunststoff-, Laminat-tuben, Tiegel, Flaschen, Beutel, Dosen.
- **KONFEKTIONIEREN**  
von pharmazeutischen, kosmetischen, chemischen Produkten, Nahrungs- und Genussmitteln.
- **DOKUMENTIEREN**  
GMP-gerechte Kontrolle und Dokumentation. Modernes Labor mit Mikrobiologie.



**WAGENER & CO**  
GANZ EINFACH: LEISTUNG | seit 1964

Wagener & Co GmbH  
Postfach 1645 - 49516 Lengerich  
Telefon 05481 806-0  
E-Mail: kontakt@wagener-co.de  
Internet: www.wagener-co.de

## Verkäufe/Sales

**SOFW** BOOKSHOP

Meet  
your book!

Tel: +49 8281 79940-20  
Fax: +49 8281 79940-50  
✉ bookshop@sofw.com

[www.sofw.com/shop](http://www.sofw.com/shop)

**SOFW**

[www.sofw.com](http://www.sofw.com)

## Event planning but how?

You've already heard about the smooth running of events, outdoor advertising, exhibitor and speaker support, catering and room planning and much more, but you're not quite up to speed on how to do it properly? Never mind. **You have us for that!**

**For over 80 years** we have been successfully managing small and large events in the B2B sector. Why not give us a chance and contact us?

[events@sofw.com](mailto:events@sofw.com)



HPCI EVENTS <a href="http://www.hpci-events.com">www.hpci-events.com</a>	27
Impag <a href="http://www.impag.de">www.impag.de</a>	11
JAKA <a href="http://www.jakabiotech.com">www.jakabiotech.com</a>	U4
Lang Chemie <a href="http://www.lang-chemie.at">www.lang-chemie.at</a>	13
Lanxess <a href="http://www.kalaguard.com">www.kalaguard.com</a>	15
SV Büro Dr. Lautenbacher GmbH <a href="http://www.svb-lautenbacher.de">www.svb-lautenbacher.de</a>	51
novoclon GmbH <a href="http://www.novoclon.com">www.novoclon.com</a>	7
SCC76 <a href="http://www.sconline.org/SCC76">www.sconline.org/SCC76</a>	17
SGS <a href="http://www.sgs.com">www.sgs.com</a>	9
Silab <a href="http://www.silab.fr">www.silab.fr</a>	3
TH.C.Tromm <a href="http://www.wax-tromm.de">www.wax-tromm.de</a>	U3
Vytrus Biotech <a href="http://www.vytrus.com">www.vytrus.com</a>	7
Wagener & Co GmbH <a href="http://www.wagener-co.de">www.wagener-co.de</a>	51

**Verlagsanzeigen**

SOFW Media  
[www.sofw.com](http://www.sofw.com) U2, 19, 22, 23, 31, 33, 37, 47, 50, 51, U3

**Impressum**

**Organschaft**



SEPAWA (Vereinigung der Seifen-, Parfüm- und Waschmittelfachleute e.V.)

**Verantwortlicher Chefredakteur**

Robert Fischer | [robert.fischer@sofw.com](mailto:robert.fischer@sofw.com)

**Redaktion**

[editorial@sofw.com](mailto:editorial@sofw.com)

**Anzeigen**

[advertising@sofw.com](mailto:advertising@sofw.com)

**Abonnement**

[subscription@sofw.com](mailto:subscription@sofw.com)

**Herausgeber und Verlag**

Verlag für chemische Industrie H. Ziolkowsky GmbH

**Druck**



Holzmann Druck GmbH & Co. KG  
Gewerbestraße 2 | 86825 Bad Wörishofen

**Erscheinungsweise**

10 Ausgaben jährlich + Sonderausgaben nach Plan

**Anschrift für Vertriebs- und Anzeigenabteilung sowie Redaktion**



Verlag für chemische Industrie H. Ziolkowsky GmbH  
Dorfstr. 40 | 86470 Thannhausen

**Telefon**

+49 8281 79940-0

**Fax**

+49 8281 79940-50

**E-Mail**

[vci@sofw.com](mailto:vci@sofw.com)

**Internet**

[www.sofw.com](http://www.sofw.com)

**Anzeigenpreise siehe Mediadaten**

[www.sofw.com](http://www.sofw.com) > SOFW Journal > Mediadaten

**Abonnements-Preise**

Jahresbezugspreis, Print & Online  
> EUR 235,00 (zzgl. Versand & MwSt.)

Jahresbezugspreis, Online  
> EUR 195,00 (zzgl. MwSt.)

**Einzelheft**

Inland: EUR 23,36 (zzgl. Versand & MwSt.)  
Ausland: EUR 23,36 (zzgl. Versand & MwSt.)

**Picture Credits**

Cover: ©malp, Adobe Stock

Bücher und Artikel, die im Verlag für chemische Industrie erscheinen, werden bestmöglichst erarbeitet. Der Verlag, Autor oder Herausgeber übernimmt jedoch keine Haftung für die Richtigkeit der Angaben, Ausführungen und Aussagen sowie für eventuelle Druck- oder Schreibfehler in der vorliegenden Ausgabe. Die Aussagen geben nicht unbedingt die Meinung des Verlages wieder.

Die Bezugsgebühren werden jährlich im Voraus in Rechnung gestellt. Bei Teilnahme am Lastschrift-Verfahren ist auch vierteljährliche Abbuchung möglich. Die Lieferung erfolgt, wenn keine andere Bezugszeit ausdrücklich vereinbart ist, bis auf Widerruf. Abbestellungen sind möglich jeweils 2 Monate vor Ablauf des Bezugsjahres. Zur Veröffentlichung angenommene Originalbeiträge gehen in den Besitz des Verlages über. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der photomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung vorbehalten. – Aus der Nennung von Markenbezeichnungen in dieser Zeitschrift können keine Rückschlüsse daraus gezogen werden, ob es sich um geschützte oder nicht geschützte Zeichen handelt.

148. Jahrgang: SOFW Journal Seifen, Öle, Fette, Wachs  
95. Jahrgang mit den integrierten Fachteilen Kosmetik, Aerosole, Parfümerie  
118. Jahrgang: Zeitschrift für die Chemisch-Technische Industrie

**SOFW**

your partner for continuous success



Picture Credits: Aleksandar Mijatovic / iStock.com

sofw  
journal  
powered by **SOFW**

## Fast 150 Jahre Erfahrung

Das SOFW Journal erscheint seit 1874. Es bietet umfangreiche Informationen zur Formulierung von Kosmetika, Körperpflege, Waschmitteln, Parfüm und chemischen Spezialitäten.

### Die Themen

Neue Rohstoffe und Inhaltsstoffe, biotechnologische Entwicklung, Verträglichkeiten, Formulierungen, Gesetzgebung, Testmethoden, Markt und Branchennews.

### Zielgruppe

Formulierer, Chemiker, F+E, Laborpersonal, Marketing, Geschäftsführung und Studenten.

### Sprache

Derzeit erscheint das SOFW Journal in den Sprachen Deutsch, Englisch und Chinesisch. Damit ist sichergestellt, dass die Informationen für alle Leser weltweit zugänglich sind.

[www.sofw.com](http://www.sofw.com)

### Anzeigen

✉ [advertising@sofw.com](mailto:advertising@sofw.com)

### Redaktion

✉ [editorial@sofw.com](mailto:editorial@sofw.com)

### Abonnement

✉ [subscription@sofw.com](mailto:subscription@sofw.com)

### Mediadaten

[www.sofw.com](http://www.sofw.com)

› SOFW Journal › Mediadat

### Verlag für chemische Industrie H. Ziolkowsky GmbH

Dorfstr. 40

86470 Thannhausen | Germany

Tel: +49 8281 79940-0

✉ [vci@sofw.com](mailto:vci@sofw.com)

### Teilen Sie Ihre Firmennachrichten und Veranstaltungen mit uns!

✉ [newsfeed@sofw.com](mailto:newsfeed@sofw.com)

**CARNICOWACHS®**  
Pflanzwachsraffinate

**CERATROM®**  
Wachse

**POLYCERIN®**  
Esterwachse

**TECEROWACHS®**  
mikrokristalline Wachse

**TECE®-OZOKERIT**  
Ceresine

**CERATHEN®**  
Polymerwachse

**Entscheidend für die Herstellung hochwertiger Endprodukte ist die sorgfältige Auswahl der Rohstoffe.**

**TROMM-WACHSE sind auf die Anforderungen moderner Arbeitsmethoden abgestimmt und gewährleisten durch kontrollierte, gleichbleibende Eigenschaften Sicherheit bei Verarbeitung und Verwendung.**

**WACHS- U. CERESIN-FABRIKEN**  
**TH.C.TROMM**  
**G.M.B.H. KÖLN**



Delmenhorster Straße 4, 50735 Köln  
Tel. 00 49-02 21-97 45 52-0, Fax 00 49-02 21-97 45 52-30  
[www.wax-tromm.de](http://www.wax-tromm.de) · e-mail: [info@wax-tromm.de](mailto:info@wax-tromm.de)





# JAKA<sup>®</sup>

## Calmnerv CR-GL



Calmnerv CR-GL is a natural ingredient for anti-nerve hyperactivation which helps to relieve the skin discomforts such as stinging, itching and burning. It is extracted from *Citrus Tangerina* with patented technology.

- Strengthen skin tolerance
- Inhibit the activation of TRPV1
- Relieve skin discomforts caused by retinol, lactic acid, phenoxyethanol, capsaicin, etc.

Distributors are welcomed for strategic cooperation.

✉ [export@jakabiotech.com](mailto:export@jakabiotech.com)

🌐 [www.jakabiotech.com](http://www.jakabiotech.com)