

Die kolloidalen, unlöslichen Partikel des Mikrokristallinen Cellulose-Gels (MCG) imitieren das Netzwerk der feinstverteilte Öltröpfchen in Mayonnaise. Deshalb ist MCG in fettarmer Mayonnaise das ideale Hilfsmittel zur Aufrechterhaltung der mayonaisetypischen Textur und Stabilität. In Kombination mit Stärke kann MCG hervorragend die Eigenschaften und Funktionen des Öls übernehmen. Deshalb ist MCG prädestiniert um wirtschaftlich Mayonnaise-Ersatz herzustellen, der bis zu 15 mal geringere Fettgehalte im Vergleich zum Standardprodukt aufweist.



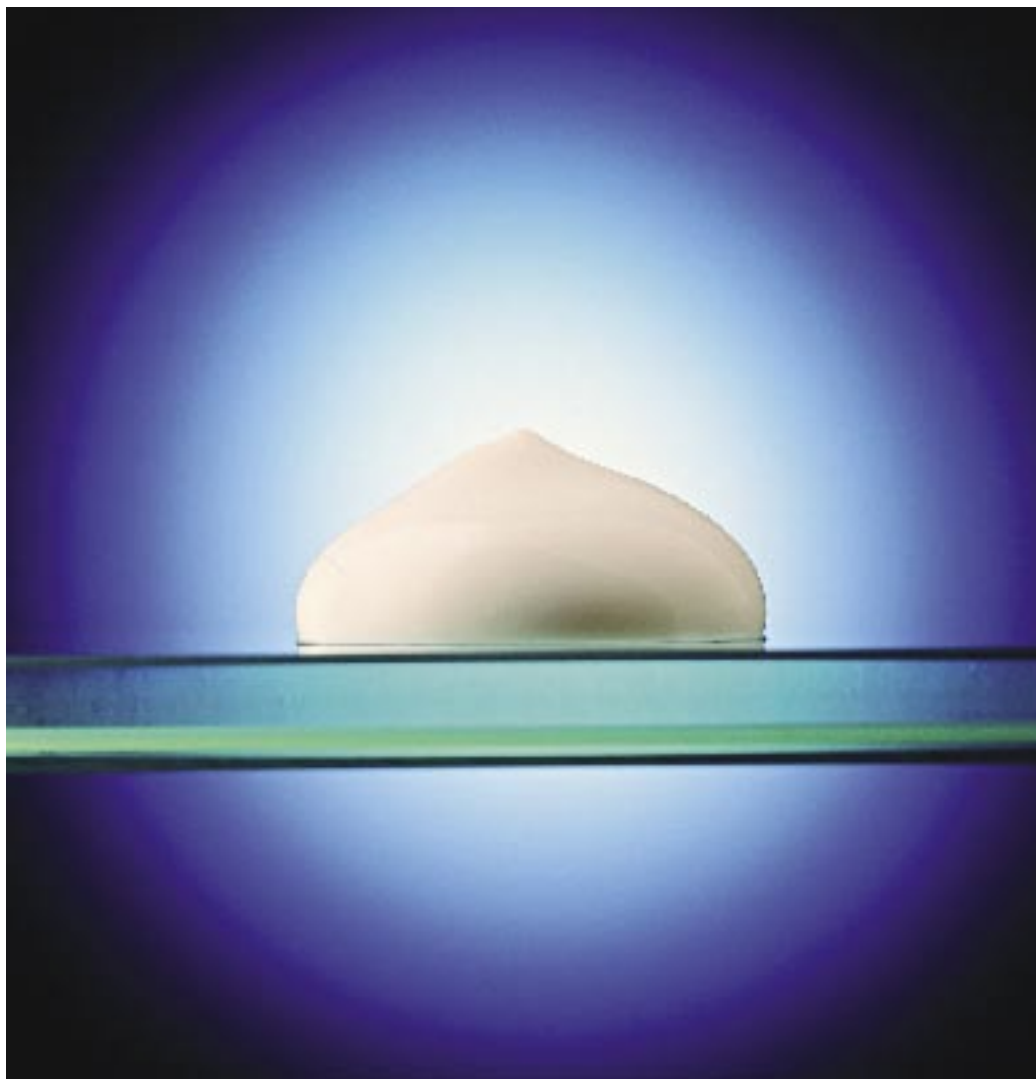
Dr. Jens Glatthar ist Produktmanager und Ländergruppenleiter Osteuropa im Geschäftsbereich Nahrungsmittel der J. Rettenmaier & Söhne GmbH+Co. KG (JRS).



Dipl.-Lebensmittelingenieur Gilles Chouard ist Produktmanager im GB Nahrungsmittel sowie Entwicklungsleiter der kolloidalen Systeme bei JRS.

¹Barriereeffekt: Ein dünner Emulgatorfilm bildet sich an der Phasengrenzfläche. Die Schutzschicht umhüllt die dispersen Tröpfchen und verhindert eine Koaleszenz.

²Mikrokristallines Cellulose-Gel – VIVAPUR MCG ist eine mit CMC (Carboxymethylcellulose) gecoatete kolloidale MCC (Mikrokristalline Cellulose)



Fettarme Mayonnaise

Mit entsprechender Textur und Stabilität ein Genuss ohne Reue

Bei Mayonnaise handelt es sich um eine Öl-in-Wasser-Emulsion (O/W) mit einem handelsüblichen Fettgehalt von 70 bis 80%. Winzige, feinstverteilte Öltröpfchen werden von der wässrigen Phase umschlossen, wobei Eigelb (Lecithin) als Emulgator dient. Aufgrund der Farbe des verwendeten Öls sowie der Lichtstreuung durch die Fetttropfchen, weist das homogene Gemisch eine weißlichgelbe Färbung auf.

Aus ernährungsphysiologischen und ökonomischen Gesichtspunkten erfreut sich fettreduzierte Mayonnaise wachsender Beliebtheit. Jedoch gehen mit der Un-

terschreitung eines Fettgehalts von 50% tiefgreifende Nachteile hinsichtlich der physikalischen und sensorischen Emulsionseigenschaften einher. Der Fettgehalt und der Barriereeffekt¹ des Emulgators sind nämlich die bestimmenden Einflussgrößen für Struktur und Textur von Mayonnaise sowie der resultierenden Lagerstabilität.

Mikrokristallines Cellulose-Gel – VIVAPUR MCG² von JRS wirkt bei Anwendung in Mayonnaise sowohl als Fettimitat, Geliermittel und Stabilisator. Deshalb eröffnet MCG neue Möglichkeiten der Fettreduktion, z.B. extra-light Pro-

dukte mit 6% Fett, ohne jedoch die typische Textur von Mayonnaise nachteilig zu beeinflussen.

Struktur, Rheologie und Stabilität von Mayonnaise in Abhängigkeit des Ölanteils

Abbildung 1 verdeutlicht, dass oberhalb des 50/50-Verhältnisses der O/W-Emulsion die dispersen Fetttropfchen den gesamten verfügbaren Raum der kontinuierlichen wässrigen Phase einnehmen. Die Geometrie der Tröpfchenverteilung verändert sich dabei in Abhängigkeit des Fettgehalts:



Struktur einer Mayonnaise (O/W-Emulsion) in Abhängigkeit ihres Fettgehaltes.

Foto und Abbildung: J. Rettenmaier & Söhne GmbH + Co. KG., Rosenberg

- Bei 50%: Minimale Packdichte und minimaler Kontakt der Tröpfchen bei vollständiger Ausnutzung des Raumangebots (kubische Anordnung);
- Bei 72%: Maximale Packdichte der Tröpfchen (hexagonale Anordnung);
- Über 72%: Die Öltröpfchen werden zusammengepresst und verlieren ihre runde Form, wodurch sich die Kontaktfläche vergrößert.

Zudem gilt, dass mit steigendem Ölgehalt und geringerem Tröpfchendurchmesser (= höhere Widerstandsfähigkeit gegenüber Verformung) die Festigkeit der Emulsion zunimmt.

Deshalb besitzt die O/W-Emulsion Mayonnaise eine Gel-Struktur, die aus einem Netzwerk steifer, in engem Kontakt angeordneter, feiner Öltröpfchen aufgebaut ist. Dieses Partikelgel verleiht Mayonnaise ihr typisches plastisches Verhalten.

Das Einwirken hoher Scherkräfte auf das Nicht-Newtonsche Fluid Mayonnaise (z.B. durch Rühren oder Auspressen aus einer Tube), führt zu einer Verflüssigung des Produkts. Diese Eigenschaft wird als Strukturviskosität bezeichnet. Sobald die Scherbeaufschlagung beendet wird, erlangt sie ihre natürliche feste Konsistenz zurück. Diese Eigenschaft bezeichnet man als Thixotropie.

Die Anordnung der Öltröpfchen bei einem Fettgehalt höher 50% verhindert somit Effekte wie Auf-

rahmen, Koaleszenz und Phasenumkehr. Die Emulsion ist selbststabilisierend.

Unterschreitet der Fettgehalt jedoch den Wert von 50%, besteht kein inniger Kontakt mehr zwischen den Öltröpfchen. Die Emulsion weist deshalb auch nicht mehr die beschriebene Gel-Struktur auf, sondern besteht aus einer Dispersion unvernetzter Öltröpfchen. Folglich neigt das Fett zum Aufrahmen, weil jedes Tröpfchen in der wässrigen Phase frei beweglich ist.

Zusammenfassend können zwei rheologische Verhaltensweisen von Mayonnaise unterschieden werden. Bei hohem Fettgehalt besitzt die Mayonnaise eine Gel-ähnliche Struktur, bei der das Fließ- bzw. Deformationsverhalten in engem Kontakt angeordneter, feiner Öltröpfchen bestimmt wird.

Bei niedrigem Fettgehalt geht die Gel-Struktur verloren und das Verhalten der Emulsion wird durch die wässrige Phase beeinflusst. Folglich muss die wässrige Phase fettreduzierter Produkte zur Aufrechterhaltung der Mayonnaise-typischen Eigenschaften entsprechend stabilisiert bzw. texturiert (verfestigt) werden.

Einsatz von MCG in fettarmer Mayonnaise

Falls eine Mayonnaise mit reduziertem Fettgehalt entwickelt wird, bedeutet dies eine Reduktion der dispersen Phase zu Gunsten der kontinuierlichen. Sollen

die physikalischen Eigenschaften (Größe, Form oder Anordnung der dispersen Fetttröpfchen) dabei unbeeinflusst bleiben, ist die alleinige Zugabe von Verdickungsmitteln inklusive Stärke keine geeignete Lösung. Durch Zugabe von Verdickern werden nämlich die Deformations- und Fließeigenschaften nicht adäquat angepasst, so dass sie den rheologischen Eigenschaften einer Standardmayonnaise hinsichtlich Festigkeit, Plastizität, Strukturviskosität, Thixotropie und Viskosität gleichen würden. Nur die Zugabe eines geeigneten Geliermittels wie Mikrokristallines Cellulosegel (MCG) vermag die Verringerung des Ölanteils und der damit einhergehende Verlust des stabilisierenden Tröpfchen-Netzwerks auszugleichen.

MCG bildet ebenfalls ein Partikelgel aus kolloiden Mikrokristallen, welches in idealer Weise das

Partikelgel aus feinstverteilten Öltröpfchen ersetzt. Das MCG-Gel sorgt für einen Zusammenhalt der getrennten Öltröpfchen und stellt somit das Tröpfchen-Netzwerk wieder her. Folglich erhält die flüssige low-fat Emulsion eine feste, mayonnaiseartige Textur (im Ruhezustand).

Zudem besitzt ein MCG-Partikelgel hervorragende strukturviskose und thixotrope Eigenschaften, wodurch die Feinstverteilung der Öltröpfchen beim Emulgieren vereinfacht wird. Diese Eigenschaften werden durch die kolloidalen, unlöslichen Partikel der mikrokristallinen Cellulose geprägt, der Hauptkomponente von MCG. Neben den einzigartigen Geliereigenschaften zeichnet sich das Partikelgel durch eine bestechende Temperatur-, bzw. pH-Stabilität aus und die Geschmacksentfaltung beim Verzehr wird nachdrücklich unterstützt.

WILD antwortet...

Der WILD Resolver™ ist ein natürlicher Aromaeextrakt, der in modernen Lebensmitteln vielfältige Einsatzmöglichkeiten bietet. Aktuell fragen Verbraucher verstärkt nach funktionalen Produkten, die einen erkennbaren gesundheitlichen Mehrwert bieten. Bei diesen Lebensmitteln neutralisiert der Resolver™ entweder unangenehme Geschmacksnoten von Mineralstoffen oder nimmt den bitteren Beigeschmack von Soja oder von Konservierungsmitteln. Auch Süßstoffe können durch den Resolver™ ge-

schmacklich optimiert werden, so dass Lebensmittel mit Süßungskombinationen nicht mehr den typischen metallischen Beigeschmack aufweisen, sondern nun nahezu

bittere Geschmacks-wahrnehmung zuständig sind. Er blockiert die Rezeptoren ohne dabei die Empfindung „bitter“ auszulösen. Die Funktionsweise ist ähnlich dem „Schlüssel-Prinzip“: Der Schlüssel passt zwar ins Schloss, kann es aber nicht öffnen.

Wie verbessert die WILD Resolver™ Technologie den Geschmack von Lebensmitteln?

wie Produkte schmecken, die mit Zucker gesüßt sind.

Was aber steckt hinter der WILD Resolver™ Technologie? Vereinfacht gesagt, beeinflusst der Resolver die Geschmacksrezeptoren auf der Zunge, die beispielsweise für die

Die WILD Resolver™ Technologie ist gleichermaßen für die Anwendung in Lebensmitteln und Getränken geeignet.

Noch Fragen? Wenden Sie sich an unseren Experten Roland Bitzi: Telefon 0041-618218070; E-Mail: roland.bitzi@wild.de



Roh- und Zusatzstoffe

Fettreduzierung

„Kuli“-Prozess unter Ausnutzung der Synergie mit Stärke

Bei dieser Vorgehensweise wird zuerst eine Stärkepaste hergestellt, in die das Öl während des Emulgierens eingearbeitet wird. Der Prozess kann entweder kalt oder heiß („semi-hot“) geführt werden. Je nach Temperaturregime finden entsprechend kalt-lösliche bzw. native Stärken Verwendung. Um eine fettarme Mayonnaise wirtschaftlich herzustellen, empfiehlt J. Rettenmaier & Söhne:

- Eine Rezeptur zu entwickeln, in der MCG in Kombination mit Stärke eingesetzt wird.
- Einen Herstellungsprozess entsprechend der „Kuli“-Methode anzuwenden.

Dank des unlöslichen Charakters interagiert MCG nicht mit anderen Rezepturbestandteilen. Wasser wird ebenfalls nicht gebunden, welches somit vollständig für die Verkleisterung der Stärke zur Verfügung steht. Somit kann MCG in Wasser vor Zugabe der Stärke durch Beaufschlagung mit hohen Scherkräften aktiviert werden (Ausbildung des Partikelgels).

Eine Mayonnaise mit handelsüblichem Fettgehalt von 80% besitzt ein cremiges Mundgefühl und eine glänzende Oberfläche. Der übermäßige Gebrauch von Stärke als alleiniges Verdickungsmittel bewirkt im Endprodukt eine pastöse Konsistenz, ein ungenügendes Erscheinungsbild und Beeinträchtigungen im Geschmack. Je geringer der Fettgehalt bzw. höher der Stärkeinsatz, desto ausgeprägter sind diese Defizite.

Wird Stärke wohldosiert in Kombination mit MCG verwendet, sind diese Nachteile nicht zu befürchten. Der Stärkegehalt liegt unterhalb des Schwellenwertes, bei dem durch Überstabilisation die Textur des Produktes negativ verändert wird. Eine Maskierung des Geschmacks wird bei MCG/Stärke-Kombinationen ebenfalls nicht beobachtet. Die Vorteile der Verwendung von MCG mit Stärke sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

ART	VORTEIL	ZEITPUNKT (Herstellung, Lagerung, Zubereitung, Verzehr)
Sensorische Vorteile	glänzendes Erscheinungsbild	Lagerung, Zubereitung, Verzehr
	hohe Deckkraft	
	beste Formstabilität	Zubereitung, Verzehr
	beste Streichfähigkeit	
	feste, plastische und glatte Textur	
	kompensiert die Viskositätsdifferenz zwischen Wasser- und Ölphase	Verzehr
	cremiges und körperliches Mundgefühl	
unmaskierter Geschmack		
erleichterte Geschmacksfreisetzung		
Vorteile bei der Herstellung	kalte Aktivierung	Zugabe bei Herstellung
	keine Wasserbindung, d.h. das Wasser steht vollständig für die Verkleisterung der Stärke zur Verfügung	„Kuli“-Herstellung
	pump-, dosier- und füllfähiges Produkt	Produktion, Füllen, Verpacken
	erleichterte Feinverteilung der Öltröpfchen	Emulgierprozess
vernetzte Öltröpfchen		
Stabilitätsvorteile	verhindert Aufrahmen, Koaleszenz und Phasenumkehr	Lagerung
	verhindert Nachgelieren	
	verhindert Synärese	„Kuli“-Herstellung
	stabilisiert die Stärke-Suspension vor dem Verkleistern	
	temperaturunempfindliche Textur	
hohe pH-Stabilität	Lagerung	
Ernährungsphysiologische Vorteile	ermöglicht eine Fettreduktion	Verzehr
	enthält keine Kalorien	

Tabelle 1: Vorteile der Verwendung einer Kombination von VIVAPUR MCG und Stärke zur Texturbeflussung und Stabilisation von fettarmer Mayonnaise

Ein Beispiel aus der Praxis

JRS hat eine Rezeptur für fettarme Mayonnaise mit einem Fettgehalt von 6% entwickelt. Das Produkt kann im Batchverfahren mittels kalter oder heißer Temperaturführung unter Verwendung der „Kuli“-Methode hergestellt werden. Das Endprodukt zeichnet sich durch eine feste, plastische und glatte Textur mit cremigem, körperhaltigen Mundgefühl bzw. glänzendem Erscheinungsbild aus. Die fettreduzierte Mayonnaise stellt somit eine echte Alternative dar.

food@jrs.de
www.jrs.de

Erfindergeist, unternehmerischer Weitblick, Ausdauer sowie Fleiß der Mitarbeiter und der Familie Rettenmaier haben die Faserstoffwerke JRS J. RETTENMAIER & SÖHNE GmbH+Co seit der Unternehmensgründung 1877 zu dem werden lassen, was sie heute sind: ein gesundes, leistungsfähiges Unternehmen, das in seiner Branche weltweit wesentliche Bedeutung hat.

Durch intensive Forschungs- und Entwicklungsarbeit auf den Gebieten Zerkleinern, Fraktionieren und Veredeln ist die einstige Getreide- und Sägmühle zu einem Begriff für zukunftsweisende Problemlösungen geworden. Elf Produktionsstandorte in Deutschland, USA und Finnland versorgen den Weltmarkt mit Getreide-, Frucht- und Gemüsefasern, Pulvercellulose, Mikrokristalliner Cellulose sowie Holzfasern und Hart- bzw. Weichholzmehlen. Das Know-How des Unternehmens ist weltweit anerkannt.

JRS ist stolz auf viele langjährige Geschäftsverbindungen und die gute Zusammenarbeit mit führenden Firmen aus Nahrungsmittelindustrie, Chemie, Pharmazie und zahlreichen anderen Branchen. Diese bewährten und gewachsenen, oft freundschaftlichen Verbindungen zu den Kunden stellen für JRS eine ständige Herausforderung und Verpflichtung dar.