



**Es ist keine einfache Aufgabe, Curcumin zu hochwertigen wasserlöslichen Kapseln zu verarbeiten.**

# Verkapseln in zwei Schritten

Schwer lösliche Polyphenole wie Curcumin technologisch in den Griff bekommen

**Funktionelle Inhaltsstoffe auf pflanzlicher Basis verhalten sich oft anders, als es für ihren Einsatz in Lebensmitteln, Getränken und Nahrungsergänzungsprodukten wünschenswert wäre. Innovative Verfahren wie die doppelte Mikroverkapselung von Glatt können helfen, ihre Bioverfügbarkeit und Löslichkeit entscheidend zu verbessern.**

**K**urkuma ist nicht nur als Gewürz in der kulinarischen Welt gefragt, es erfreut sich auch dank seiner positiven gesundheitlichen Eigenschaften stetig wachsender Beliebtheit. Sein funktioneller Inhaltsstoff, das Polyphenol Curcumin, wird unter anderem als intensiver gelber Lebensmittelfarbstoff verwendet. Die medizinischen Eigenschaften der rhizomatischen, mehrjährigen Pflanze (*Curcuma longa*) aus der Familie der Ingwergewächse sind seit Jahrtausenden bekannt. In asiatischen Ländern wird Kurkuma traditionell als Heilpflanze verwendet, da es nicht nur antioxidative, entzündungshemmende und antimutagene Eigenschaften hat, sondern zusätzlich auch antimikrobiell und krebshemmend wirkt.

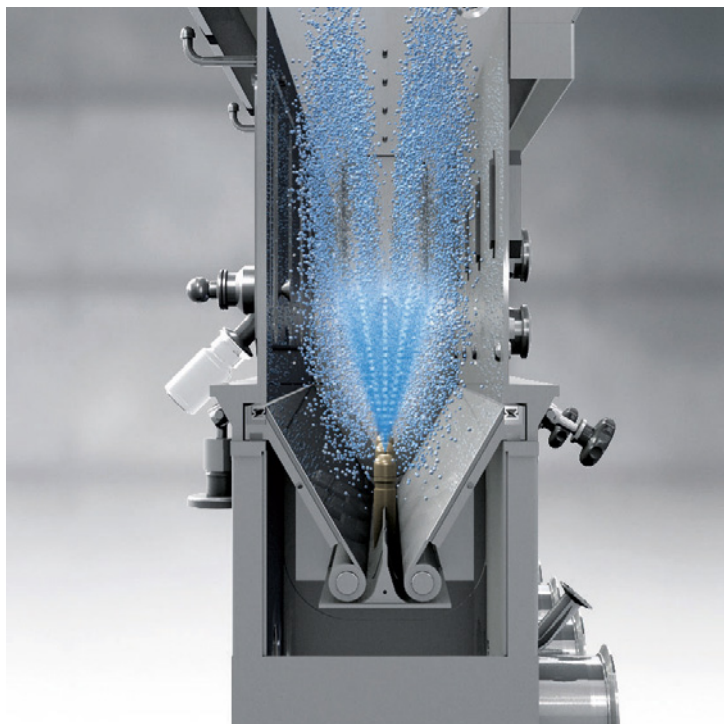
Der begehrte Inhaltsstoff Curcumin wird gerne in Lebensmitteln, Getränken und Nahrungsergänzungsprodukten eingesetzt. Eine der größten Herausforderungen ist allerdings seine schlechte Bioverfügbarkeit, die vermutlich auf seine geringe Wasserlöslichkeit, begrenzte Absorption im Darm bei oraler Einnahme, schnellen Stoffwechsel und rasche Ausscheidung zurückzuführen ist. Die Verwendung wird dadurch eingeschränkt. Curcumin ist auch für seinen speziellen Geschmack bekannt, den viele Verbraucher nicht unbedingt schätzen. Gefragt ist eine Technologie, welche die Wirksamkeit optimiert. Die Glatt Ingenieurtechnik GmbH in Weimar ist als Experte für Anlagenbau und Ver-

fahrensentwicklung sowie Pionier der Wirbelschichttechnologie auf solche Fragestellungen spezialisiert. Zusammen mit Sphera Encapsulation, Verona/Italien, und Fachleuten von Lubrizol, Wickliffe/USA, wurde ein neuartiges Verkapselungsverfahren entwickelt.

## Hülle auf Proteinbasis

Das neue Verfahren ist ein doppelter Verkapselungsansatz, der die einzelnen Curcumin-Partikel zunächst mit der fehlenden Funktionalität ausstattet und dann die Partikelbildung verbessert. Dazu werden im ersten Schritt Mikropartikel hergestellt. Durch die Kombination einer biologisch abbaubaren Hülle auf Proteinbasis mit einer geringen Partikelgröße können dabei Transparenz, hohe Stabilität in Lösung und ausgezeichnete Bioverfügbarkeit erreicht werden. Es treten weder störende Aggregations- noch Koaleszenzphänomene auf. Die schonende Technologie zur Herstellung der verkapselten Partikel verursacht keine thermische Belastung, die die empfindlichen Moleküle beeinträchtigen könnte.

© GLATT, SPHERA ENCAPSULATION



Das Strahlschichtverfahren von Glatt bietet gegenüber der herkömmlichen Sprühtrocknung klare Vorteile und wird zur industriellen Herstellung der staubfreien Curcushine-Mikrokapseln eingesetzt. Rechts: Der reine Curcumin-Extrakt ist in Wasser nahezu unlöslich (links), während das optimierte Produkt die gewünschte Löslichkeit zeigt (rechts).

Nach der Verkapselung ist die Löslichkeit des Curcumin-Extraktes in Wasser deutlich höher. Aufgrund der geringen Größe und des niedrigen Polydispersitätsindex (PDI) der in Wasser dispergierten Partikel ist die eingekapselte Curcumin-Lösung sowohl transparent als auch homogen. Die Analyse mittels dynamischer Lichtstreuung bestätigte eine Partikelgröße von 200 bis 400 Nanometern. Neben der geringen Größe sorgt eine hohe Oberflächenladung dafür, dass die Partikel länger in der Lösung verbleiben als ein verkapseltes Produkt, das mit einem einfachen Mikroemulsionsverfahren hergestellt wurde. In einem zweiten Verkapselungsschritt wird zusätzlich die Partikelbildung verbessert. Dieser Trocknungsvorgang verwandelt die Mikrokapseldispersion Schicht für Schicht in ein stabiles Partikel.

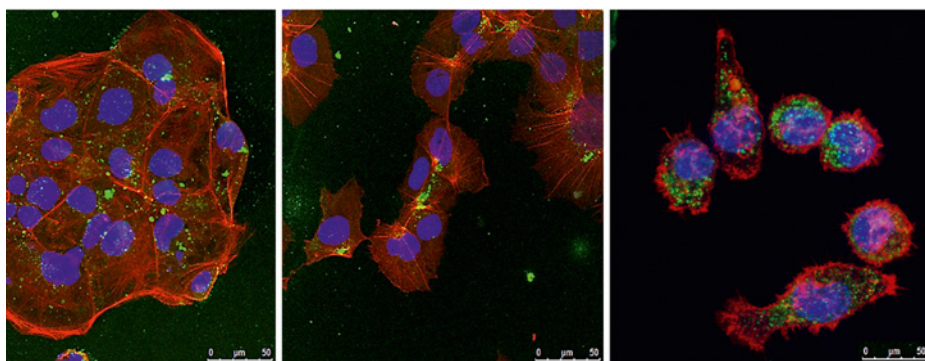
Die eingesetzte Sprühgranulation – insbesondere die Strahlschichttechnologie – bietet

gegenüber der herkömmlichen Sprühtrocknung klare Vorteile. Durch die kontinuierliche Zerstäubung der Flüssigkeit bilden sich Partikel und wachsen in einem Wirbelbett auf die gewünschte Größe heran. Das Verfahren funktioniert mit Lösungen, Dispersionen oder Emulsionen gleichermaßen. Form, Dichte und andere Eigenschaften können dabei durch Variation der Betriebsparameter eingestellt werden. Bei der Verkapselung von Curcumin führen die kürzeren Verweilzeiten des Verfahrens zu kleineren Partikeln mit einer sehr engen Größenverteilung. Das wirkt sich positiv auf die Löslichkeit aus. Darüber hinaus ermöglicht die gleichmäßige Bewegung der Partikel im Prozess eine optimale Wärmeübertragung und Trocknung der aufgesprühten Suspensionströpfchen. Die erzeugten kugelförmigen Partikel (200 bis 600 Mikrometer) sind kompakt, staubfrei, fließend und wasserlöslich.

Neben den physikalischen Produktvorteilen profitiert der optimierte Curcumin-Extrakt auch in Bezug auf die Maskierung seines Geschmacks und Geruchs im gelösten Zustand. Die bioaktiven Eigenschaften wurden in mehreren Studien untersucht. Die Ergebnisse zeigten eine zweifache Steigerung der Bioverfügbarkeit und eine anhaltende Freisetzung über einen Zeitraum von acht Stunden. Das daraus entstandene kommerzielle Präparat Curcushine wurde zudem auf seine Fähigkeit getestet, der schädlichen Wirkung reaktiver Sauerstoffspezies auf Hautzellen entgegenzuwirken. Im Vergleich zu Grüntee-Extrakt, einem bekannten Antioxidans, erwies es sich als wesentlich wirksamer.

Nutraceutical Ingredients Lubrizol Life Science hat die Curcushine-Mikrokapseln in Zusammenarbeit mit Sphera Encapsulation entwickelt. Die angewandte Technologie nennt sich SpherAQ und ermöglicht die Herstellung von qualitativ hochwertigen Kapseln, die vollständig wasserlöslich sind und ohne Zusatz von Geschmacks- oder Aromastoffen verzehrt werden können. Für die erfolgreiche Umsetzung war die offene Zusammenarbeit und das Vertrauen zwischen den drei Projektpartnern grundlegende Voraussetzung. Schritt für Schritt wurde eine Verkapselungstechnik geschaffen, die für eine Vielzahl von Produkten eingesetzt werden kann und sowohl die Bioverfügbarkeit als auch die Lagerstabilität verbessert.

St. ■



Die Aufnahme der Mikropartikel in Caco2-, HepG2- und J774A.1-Makrophagenzellen (von links), beobachtet mit konfokaler Mikroskopie (grün = Partikel, blau = Zellkerne, rot = Aktinfilamente).

fff.glatt.com  
www.spheraencapsulation.com  
www.lubrizol.com