

Verbesserung der Fließfähigkeit thixotroper Stoffe

Ultraschallbeeinflussung des Fließverhaltens von Paste, Gel, Salbe, Creme / Mikrodosierung

Thixotropes Fließverhalten von Pasten und Gelen

Jeder kennt das Problem: Erst kommt gar nichts aus der Ketchupflasche heraus, aber wenn es nach kräftigem Schütteln erst einmal ins Fließen kommt, ist der Teller gleich überschwemmt. Man bezeichnet dieses hinterhältige Verhalten, bei dem die Fließfähigkeit von der Fließgeschwindigkeit abhängt, als „Thixotropie“. Mayonnaise, bestimmte Klebstoffe, viele Kosmetika (Cremes und Salben), Zahnpasta oder Schuhcreme sind Beispiele von Substanzen aus dem täglichen Bedarf, die dieses ungewöhnliche Fließverhalten zeigen. Zahnärztliche Abformmaterialien sowie Farben und Lacke werden für bessere Verarbeitbarkeit gezielt thixotropiert.

Medizinische oder industrielle Pasten und Gele mit schlechter Fließfähigkeit werden häufig durch hohen statischen Druck aus Gefäßen mit kleiner Öffnung herausgequetscht (entsprechend haben Kunststoffgefäße mit kleinem Auslass die altehrwürdige Ketchup-Glasflasche heutzutage weitgehend abgelöst).

Mikrodosierung schlecht fließfähiger Pasten

Die hochgenaue Dosierung von Pasten ist ein entscheidender Prozessschritt, um sie passend bereitzustellen. Häufig werden in der Prozesstechnik von Medizin-, Nahrungsmittel-, Chemie- oder Industrieanlagen nur kleine Mengen benötigt, aber die Qualität der Endprodukte hängt entscheidend von der Gleichmäßigkeit des Massenstroms und der Genauigkeit der Dosierung ab.

Je kleiner die Austrittsöffnung eines Gel- oder Pastenbehälters, desto geringer die austretenden Massenströme, wodurch sich die Feindosierung erheblich besser kontrollieren lässt. Damit die Paste überhaupt austritt, muss aber der statische Druck umso höher gewählt werden, je kleiner die Austrittsöffnung ist. Und das führt bei Mikrodosiersystemen mit $< 200 \mu\text{m}$ Austrittsdurchmesser häufig zu Problemen: Beispielsweise muss das berüchtigte „Nachfließen“ nach Abschalten des Dosierdrucks unbedingt vermieden werden.

Ultraschallbeeinflussung des Fließverhaltens

Durch Ultraschalleinwirkung lässt sich die Fließfähigkeit von Pasten sehr effizient verbessern. Man nutzt dabei die thixotropen Eigenschaften direkt aus: Die im Mikromaßstab unsichtbar durchgeschüttelte Paste ist viel leichter fließfähig als die ruhende Paste, bei der die Kolloide im Sol-Gel-System den Ausfluss verhindern. Die statischen Dosierdrücke können dadurch problemlos mehr als halbiert werden. Die Versuche bei der ATHENA Technologie Beratung GmbH gezeigt haben, darf die Ultraschalleinwirkung dabei nicht „irgendwie“ erfolgen,

da man sonst sehr hohe Amplituden und viel Leistung für eine signifikante Prozessverbesserung benötigt. Im Wesentlichen führt das zur Erwärmung der Stoffe, was sehr kritisch ist, da es die gewünschte Konsistenz der zu dosierenden Substanz zerstören kann.

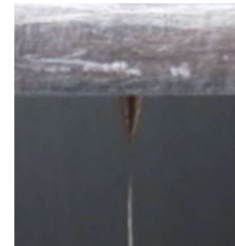


Bild 1: Aus einem ultraschallaktivierten Mikrodosiersystem austretender Gelfaden (Durchmesser ca. $100 \mu\text{m}$).

Unsere Kompetenz

Für die genannten Dosierprozesse entwerfen wir die geeigneten Schallerzeuger und –wandler und bauen Prototypanlagen auf. Für erste Vorversuche können wir dazu auf vorhandene Komponenten zurückgreifen.

Häufig handelt es sich bei den Entwicklungen, die wir gern in enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden durchführen, um Spezialanfertigungen, da viele individuelle Randbedingungen durch die zu verarbeitenden Substanzen und die verfahrenstechnischen Anlagen vorgegeben werden, in die die Komponenten der Ultraschalltechnik zu integrieren sind.

Kontakt

Autor: Dr.-Ing. Walter Littmann, Leiter der Technischen Entwicklung der ATHENA Technologie Beratung GmbH



ATHENA
Technologie Beratung GmbH
Technologiepark 13
33100 Paderborn

Tel.: +49-52 51-3 90 65 62
Fax: +49-52 51-3 90 65 63

E-Mail: info@myATHENA.de
<http://www.myATHENA.de>