

## **Kurzzusammenfassung**

Organische, vollständig bioabbaubare geschlossenzellige mikro- und nanozellular strukturierte Schäume aus Gliadin, einem weltweit in großen Mengen verfügbaren Weizenspeicherprotein, welches mit wässriger alkoholischer Lösung aus Weizengluten extrahiert werden kann, werden in einem neu abgeleiteten Schäumverfahren mittels der Treibmittel Stickstoff ( $N_2$ ) oder Kohlenstoffdioxid ( $CO_2$ ) hergestellt. Die einzigartigen Eigenschaften dieser Prolaminklasse wurden hinsichtlich ihrer Eignung für die nachhaltige Herstellung vielfältig einsetzbarer Biopolymerschäume durch eine intelligente Nutzung der außergewöhnlichen charakteristischen Eigenschaften untersucht. Zu diesem Zweck wurde trockenes Gliadinpulver oder Gliadinfolie zunächst plastifiziert, im einfachsten Fall durch den Einsatz von Wasser, wodurch eine viskoelastische Paste erhalten wurde, die im Folgenden mit dem Treibmittel in einer Hochdruckzelle gesättigt wurde. Anschließendes Tempern gefolgt von einem schlagartigen Druckabfall führt zur Bildung von geschlossenzelligen mikro- und nanozellular strukturierten Schäumen. In Abhängigkeit von dem verwendeten Treibmittel und der Prozessparameter kann die Schaummorphologie eingestellt werden. Auf diese Weise können die Zellgröße und Schaumdichte variiert und festgelegt werden. Ein besonderer Schwerpunkt wurde auf die Untersuchung der Rolle der Schäumtemperatur, des Drucks, der Druckabfallrate, des Plastifikators und dessen Konzentration, dem pH-Wert sowie der Proben Vor- und Nachbehandlung gelegt. Die erhaltenen Schäume wurden sorgfältig mittels Rasterelektronenmikroskopie untersucht. Bei der Verwendung von überkritischem  $CO_2$  ( $scCO_2$ ) anstelle von überkritischem  $N_2$  ( $scN_2$ ) konnte eine signifikante Reduktion der Zelldurchmesser sowie eine deutliche Steigerung der Zellanzahldichten erreicht werden. Bei der Verwendung von gleichen Volumina von Wasser und Ethanol zur Plastifizierung des Gliadins gelang es, die Zellgrößen weiter zu reduzieren. Sämtliche auf diese Weise hergestellten Schäume weisen die kleinsten Zelldurchmesser und die höchste Porosität auf, die bislang für Weizenproteinschäume berichtet wurde. Das Verfahren, welches ein abundantes pflanzliches Protein einsetzt, ist sauber, umweltfreundlich, kostengünstig, einfach und technisch realisierbar, so dass es einen vielversprechenden Ansatz für die geschickte Nutzung einzigartiger natürlicher Proteineigenschaften, beispielsweise für die Herstellung von technisch hochqualitativen und zugleich leicht und umweltfreundlich zu recycelnden und sogar essbaren (Kurzzeit-) Verpackungs-, Isolations- und Applikationsmaterialien darstellt.