

## **Insekten und Mikroalgen als alternative Proteinquellen**

Prof. Dr. Alexander Mathys

Nachhaltige Lebensmittelverarbeitung als Teil einer innovativen Bioökonomie befasst sich mit Prozess-Produkt-Operations-Interaktionen, bei denen ausgewählte Beispiele innovativer Produktionsprozesse eingeführt werden, die sich an Prinzipien einer Nachhaltigkeitsbewertung ausrichten. Ganzheitliche Analysen globaler Lebensmittelsysteme unter Berücksichtigung aller drei Dimensionen von Nachhaltigkeit zeigen in diesem Zusammenhang klare Notwendigkeiten und werden kurz erläutert.

Der Fokus in dieser Arbeit befasst sich mit innovativen Rohmaterialien aus Algen und Insekten, die im Rahmen einer ganzheitlichen Bioraffinerie signifikantes Potential zur Innovation globaler Lebensmittelsysteme und den damit verbundenen Herausforderungen bieten.

Diese innovativen Wertschöpfungsketten können mit neuen Möglichkeiten zur Nutzung alternativer Proteinquellen verknüpft werden. Durch die Nutzung alternativer Proteine aus Algen und Insekten können Lebensmittelsicherheit und Nachhaltigkeit der Proteinversorgung signifikant verbessert werden.

In Bezug auf eine verbesserte Nachhaltigkeit der Lebensmittelverarbeitung liegt der Hauptvorteil gegenüber anderen vielversprechenden alternativen Proteinquellen in der Kultivierbarkeit auf nicht landwirtschaftlich genutzter Fläche, ohne dabei eine Konkurrenz zu anderen Nutzpflanzen in der Lebensmittelwertschöpfungskette darzustellen. Verschiedene Kultivierungssysteme von Algen und Insekten mit unterschiedlicher Zielsetzung werden vorgestellt. Die Generierung von kontrollierter Biomasse ist auch im Hinblick auf eine effiziente Verarbeitung unersetzlich.

In diesem Zusammenhang wurde modulare thermische Mikroverfahrenstechnik erfolgreich angewendet, um die Thermostabilität funktioneller Algenproteine zu untersuchen und verschiedene Inaktivierungsprozesse zu skalieren. Neuartige kontinuierliche Ultra-Hochdruckhomogenisierung bis 450 MPa zur kombinierten Desintegration und Haltbarmachung wird derzeit für verschiedene Anwendungen skaliert.

Die Nutzung gepulster elektrischer Felder (PEF) ermöglicht die effiziente Nutzung von Biomasse innerhalb verschiedener Wertschöpfungsketten. Die dabei entstehende Membranpermeabilisierung kann Zellstress generieren und bei höherem Energieeintrag zu einer schonenden Desintegration und Freisetzung hitzeempfindlicher Inhaltsstoffe, wie funktioneller Proteine, führen. Die feldgetriebene Porenbildung in der Phospholipiddoppelschicht wird als Hauptmechanismus während des elektrischen Pulses angenommen. Verschiedene Entwicklungen im Bereich der hochfrequenten PEF-Technologie mit Fokus auf Algenanwendungen an der ETH Zürich werden hier diskutiert.

Mittels einer – an den eingeführten Prozessinnovationen ausgerichteten – holistischen Nachhaltigkeitsanalyse können Lösungsansätze in Bezug auf eine verbesserte Nachhaltigkeit der Lebensmittelproduktion auf einer multiparametrischen Basis evaluiert werden.

Aktuelle Industriedaten unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Technologiereifegrade dieser neuartigen Wertschöpfungsketten konnten in einer detaillierten Analyse der Umweltauswirkungspotentiale integriert werden und haben sowohl das Potenzial als auch die notwendigen Verbesserungen der Anwendung von Algen und Insekten als neuartige Proteinquellen aufgezeigt.