

## Thema: “Hydromechanisches Verfahren zum skalierbaren Zellaufschluss“

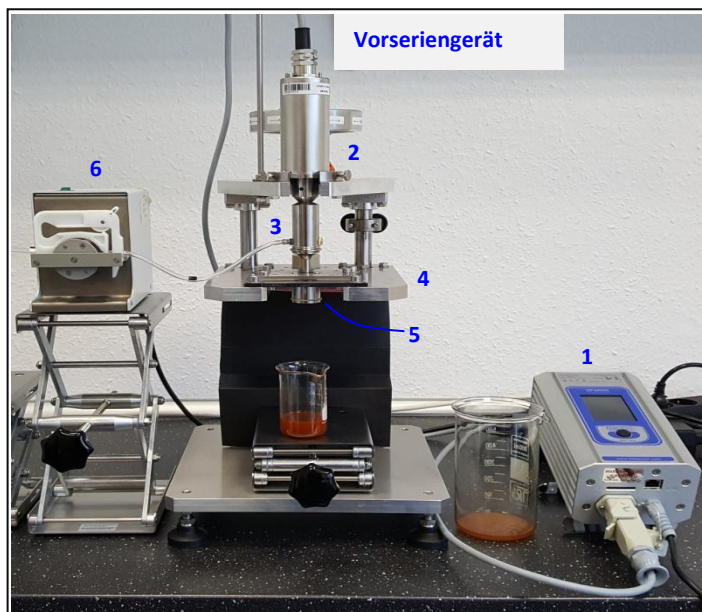
### Problem- und Zielstellung

Das Ziel des Projektes war die Entwicklung eines neuartigen effektiven Verfahrens und einer Aufschlusstechnik in Form eines technischen Gerätes zum gezielten hydromechanischen Öffnen von Zellen, um deren nutzbare Inhaltsstoffe mit einer geringstmöglichen Beeinträchtigung freizusetzen. Das neu zu entwickelnde Funktionsprinzip, eine Kombination von Ultraschallschwingungen und speziellen porigen Membranen unterschiedlichsten Materials, sollte die Chance bieten, eine Aufschlusstechnik, sowohl für den großen industriellen Maßstab, als auch für den Labormaßstab mit kleinsten Probenvolumen zu realisieren. Diese angestrebte Aufschlusstechnik sollte sich entweder kontinuierlich betreiben lassen oder im Batch und in sich abgeschlossen sein, so dass es weder Stoffen aus der Umgebung gelingt, einzudringen, noch Bestandteile der Zellsuspension nach außen gelangen. Der innovativste Ansatz bestand darin, dass neben einem kontinuierlich funktionierenden Verfahren auch eine Applikation nach dem Einwegprinzip realisiert werden sollte, um den höchsten Sicherheitsanforderungen zu entsprechen.

### Ergebnisse

Die Untersuchungen zum Aufschluss von Zellen wurden mit verschiedenen einzelligen Süßwasseralgen durchgeführt. Wichtige Kriterien, die dabei Beachtung fanden, waren ein mögliches Verstopfen der Membranen mit Zellbruchstücken, eine Erwärmung des Zellmaterials während des Aufschlussvorganges sowie die Durchsatzleistung in Abhängigkeit von der Porengröße. Es konnte herausgefunden werden, dass der Aufschluss der Süßwasseralge *Haematococcus pluvialis* mit einer Aufschlussrate von 99 % im kontinuierlichen Verfahren am erfolgreichsten war. Der Aufschluss erfolgte schonend und die thermischen und mechanischen Belastungen für die Zellbestandteile waren gering. Es konnten im Versuchsstadium bereits Durchsatzleistungen von bis zu 2,3 Liter pro Stunde erreicht werden.

Als Ergebnis des Projektes wurde ein Vorseriengerät entwickelt, dass auch für weitere mögliche Untersuchungen mit interessierten Anwendern zur Verfügung steht.



Alle Komponenten, die für den Zellaufschluss (hier am Beispiel der Süßwasseralge *Haematococcus pluvialis*) relevant sind, haben sich bewährt:

modernster digitaler Ultraschallprozessor seiner Bauart bestehend aus:

- 1 digitaler Ultraschallprozessor
- 2 Schallwandler, digital angeschlossen
- 3 Sonotroden aus Titan, 10 und 14 mm, mit Bohrung und Anschlüssen für die Zuführung von Zellsuspensionen
- 4 Montageplattform, mit variablen Elementen zum Montieren und Justieren der Aufschlusszelle, inkl. Präzisionsspindel
- 5 Aufschlusszelle mit Elementen zum Fixieren der Membranen, z.B. dem Klemmring, inkl. Dichtungssystem
- 6 dosierte Zuführung, z.B. über eine Schlauch- oder Flügelradpumpe

Zubehör, wie Vorrats- und Auffangbehälter können anwendungsspezifisch gefertigt werden.

### Ausblick

Das Verfahren ist vielversprechend und kann in einem weiteren Schritt auf Technikumsmaßstab skaliert sowie anschließend zu einer Produktionsanlage entwickelt werden. Es kann für viele mögliche Anwendungen, wie z. B. in der Medizin, Lebensmittel- oder Kosmetikindustrie, Einsatz finden.

Wir danken folgenden Unternehmen für die erfolgreiche Zusammenarbeit: SKS Sondermaschinen- und Fördertechnikvertriebs GmbH, Berlin; SmartMembranes GmbH, Halle; SLV Mecklenburg-Vorpommern GmbH, Rostock; GMBU e.V. Halle

Gefördert durch:



Dieses Projekt (FK: 49MF170116) wurde durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

[www.frankenfoerder-fg.de](http://www.frankenfoerder-fg.de)