

## Warum mikrofluidische Systeme?

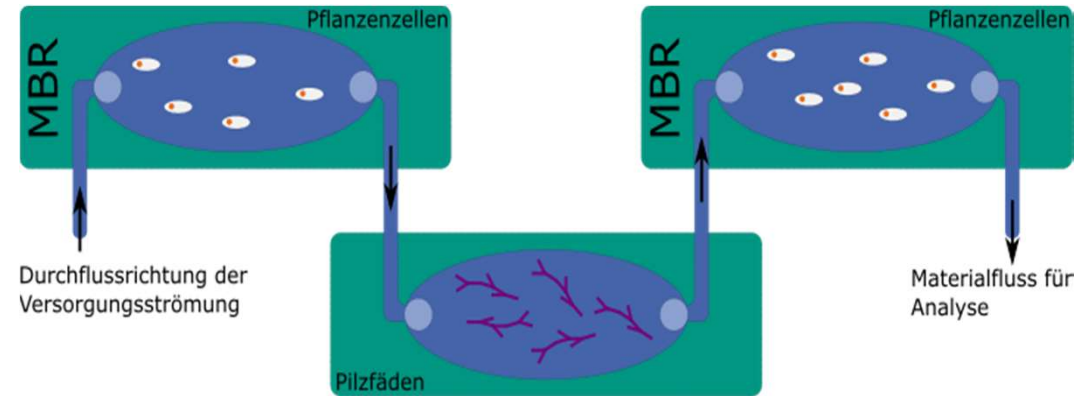
- **Mikroskalige Natur der Biologie:** Viele wichtige Prozesse der Biologie laufen in mikroskopischen oder kleineren Maßstäben ab. Diese können sehr gut in mikrofluidischen Systemen simuliert werden.
- **Differenzierung und präzise Regulation:** Faktoren und Folgen biologischer Prozesse innerhalb eines Lebewesens differenziert zu untersuchen, ist schwer, denn viele Prozesse sind miteinander verknüpft. Mikrosysteme helfen hierbei, indem sie es ermöglichen, ein wohl definiertes biologisches System zu erstellen, das sich sowohl präzise regulieren als auch messen lässt.
- **Formfaktor und Durchsatz:** Die Miniaturisierung ermöglicht effizienteres Arbeiten. Es können mehrere Untersuchungen parallel vorgenommen werden, die den Analyse-Durchsatz erhöhen. Auch die simultane Untersuchung am Mikroskop wird vereinfacht.

## Kontakt

M.Sc. Leona Schmidt-Speicher, BioMEMS, Karlsruher Institut für Technologie, Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen. [leona.schmidt-speicher@kit.edu](mailto:leona.schmidt-speicher@kit.edu)

[www.imt.kit.edu/biomems.php](http://www.imt.kit.edu/biomems.php)  
[www.dialogprotec.eu](http://www.dialogprotec.eu)

**Impressum:** M.Sc. Leona Schmidt-Speicher, BioMEMS, Institut für Mikrostrukturtechnik, Karlsruher Institut für Technologie; **Bilder:** IMT



# DialogProTec

## Bisherige Erfolge mit dem mikrofluidischen Bioreaktor:

- Mithilfe des mikrofluidischen Bioreaktors (MBR) wurde das Konzept des *quorum sensing* nachgewiesen: Dies bedeutet, dass Pflanzenzellen wahrnehmen können, wie viele artverwandte Zellen sich in ihrer Umgebung befinden.
- Durch die verschaltete Kultivierung von Pflanzen- und Pilzzellen in zwei MBR konnte deren zugrunde liegende chemische Kommunikation untersucht und die (Nach-) Bildung sog. Phytotoxine umgesetzt werden.
- Vindolin ist eine wichtige Vorstufe des Anti-Tumorwirkstoff Vincristin. Dank des MBR wurde der komplexe Stoffwechselweg, um Vindolin zu bilden, erstmals in Zellkultur nachgestellt.



Fonds européen de développement régional (FEDER)  
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)

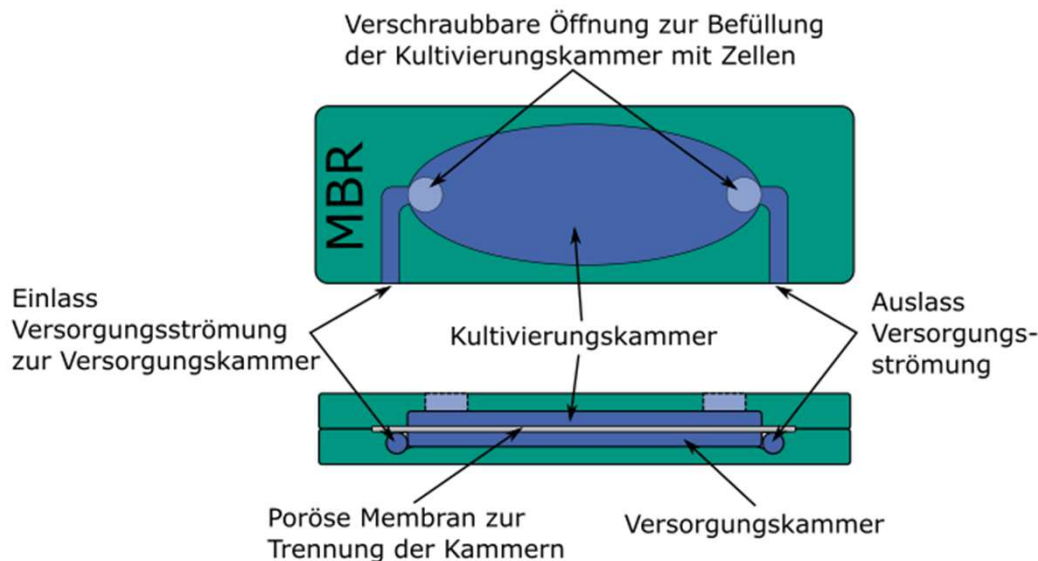


Der Oberrhein wächst zusammen: mit jedem Projekt *Dépasser les frontières*, projet après projet

## Mikrofluidischer Bioreaktor (MBR)

Der MBR besitzt zwei Kammern: eine Kammer die von einem Versorgungsstrom durchströmt wird (→ Versorgungskammer) sowie eine für die Zellkultivierung (→ Kultivierungskammer). Die beiden Kammern werden durch eine poröse permeable Membran getrennt, die dafür sorgt, dass Nähr- und Signalstoffe aus der Versorgungskammer in die Kultivierungskammer und umgekehrt gespült werden können, die eigentlichen (Pflanzen-) Zellen jedoch in der Kultivierungskammer verbleiben.

Das Besondere am MBR ist nun, dass einzelne MBRs durch eine fluidische Verbindung miteinander verschaltet werden können. Indem nun pro MBR genau eine Zellart in einem bestimmten Zustand kultiviert wird und diese MBR dann gezielt nacheinander verbunden werden, kann die Kommunikation, z.B. durch die Weitergabe von Signalstoffen, zwischen diesen Zellarten entschlüsselt werden.



## Wurzelchip

Will man die Erkenntnisse aus den Pflanzenzell-Tests des MBR an einem tatsächlichen Pflanzenorgan überprüfen, so bietet sich die Wurzel an. Sie ist ein essentieller Bestandteil jeder Pflanze und ihrer Versorgung mit Nähr- und Botenstoffen aus der Umgebung und bildet sich nach der Keimung meist sehr zügig.

Der am IMT verfügbare Chip zur Wurzelbeobachtung (→ Wurzelchip) umfasst dafür drei gleich lange Kanäle zur gleichzeitigen Beobachtung von drei Wurzeln. Jeder Kanal besitzt einen Ein- und einen Auslass für den Versorgungsfluss. Zudem gibt es pro Kanal eine Öffnung für den Einsatz der zu untersuchenden Wurzeln. Diese Öffnungen liegen in einem 45°-Winkel zum Versorgungsstrom vor. So wird den in den Chip einwachsenden Wurzeln direkt eine Vorzugswachstumsrichtung in den Analysekanal hinein vorgegeben.

