

Entwicklung komplexer biomedizinischer Systeme mit Integration biologisch kompatibler Membranen

Dipl.-Ing. Sebastian Sdrenka^{1,2}, B.Sc. Alexander Hintze², Dr. Joachim Bertram³, Dr. Karen Lemke⁴, Dr. Gunter Gastrock⁴, Mario Ternka⁵, Werner Ternka⁵,
Dipl.-Ing. Gabriella-Paula Brunotte⁵, Dr. Thomas Lorenz⁶, Prof. Dr. Andreas Dietzel⁶, Prof. Dr.-Ing. Gerhard Ziegmann^{1,2}

¹TU Clausthal, Institut für Polymerwerkstoffe und Kunststofftechnik, Agricolastraße 6, 38678 Clausthal-Zellerfeld, Deutschland, EU
²TU Clausthal, Clausthaler Zentrum für Materialtechnik, Leibnizstraße 9, 38678 Clausthal-Zellerfeld, Deutschland, EU
³IBA GmbH, Rudolf-Wissell-Str. 28, 37079 Göttingen, Deutschland, EU
⁴Institut für Bioprocess- und Analysenmesstechnik e.V. iba, Rosenhof, 37308 Heilbad Heiligenstadt, Deutschland, EU
⁵TPK-Kunststofftechnik GmbH, Industriestraße 4, 37176 Nörten-Hardenberg, Deutschland, EU
⁶TU Braunschweig, Institut für Mikrotechnik, Alte Salzdahlumer Str. 203, 38124 Braunschweig, Deutschland, EU

Ziel:

Eine neu entwickelte Füge-technik für die Verbindung komplexer Bauteile für medizinische Anwendungen in Kombination mit Mikromembranen.

Motivation:

Interdisziplinäres Know-how wird gebündelt und weiterentwickelt, um einen Innovations- und Technologievorsprung mit sehr großem Markt- und Forschungspotenzial zu schaffen. Die Anwendungstechnik zum Verbinden von Mikromembranen mit komplexen Bauteilen ist derzeit nicht am Markt verfügbar. Bei erfolgreichem Abschluss des Projekts ergibt sich ein wirtschaftliches Alleinstellungsmerkmal für das Partnerkonsortium.

Mikro-Spritzgießen:

Das Kunststoffspritzgießen ist eine effiziente Fertigungstechnologie mit einem breiten Anwendungsbereich, die es ermöglicht, eine Vielzahl von hochkomplexen Geometrien in den unterschiedlichsten Polymeren herzustellen. Gleichzeitig ist es das kostengünstigste Verfahren bei der Herstellung von kleinen Bauteilen in großen Stückzahlen oder Bauteilen mit mikrostrukturierten Bereichen. Die Kombination von Spritzguss und Membrantechnologie ermöglicht enormes Innovationspotenzial für die Biologisierung.



Abb.: Reinraum; TUC

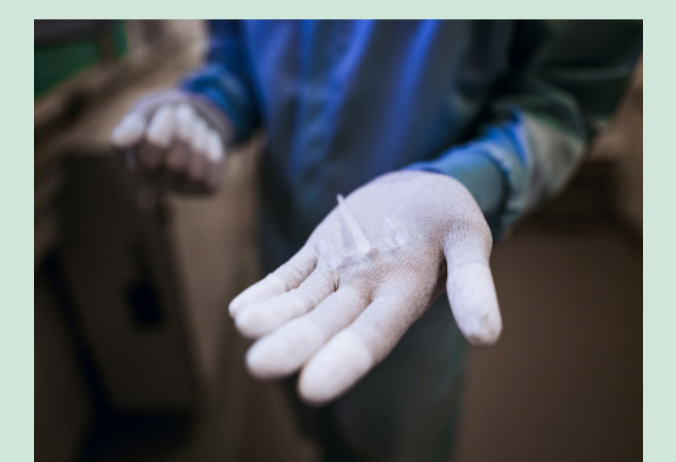


Abb.: Mikrospritzguss; TUC

Projektphasen:

Projektphase 1:

Erarbeitung grundlegender Erkenntnisse

Projektphase 2:

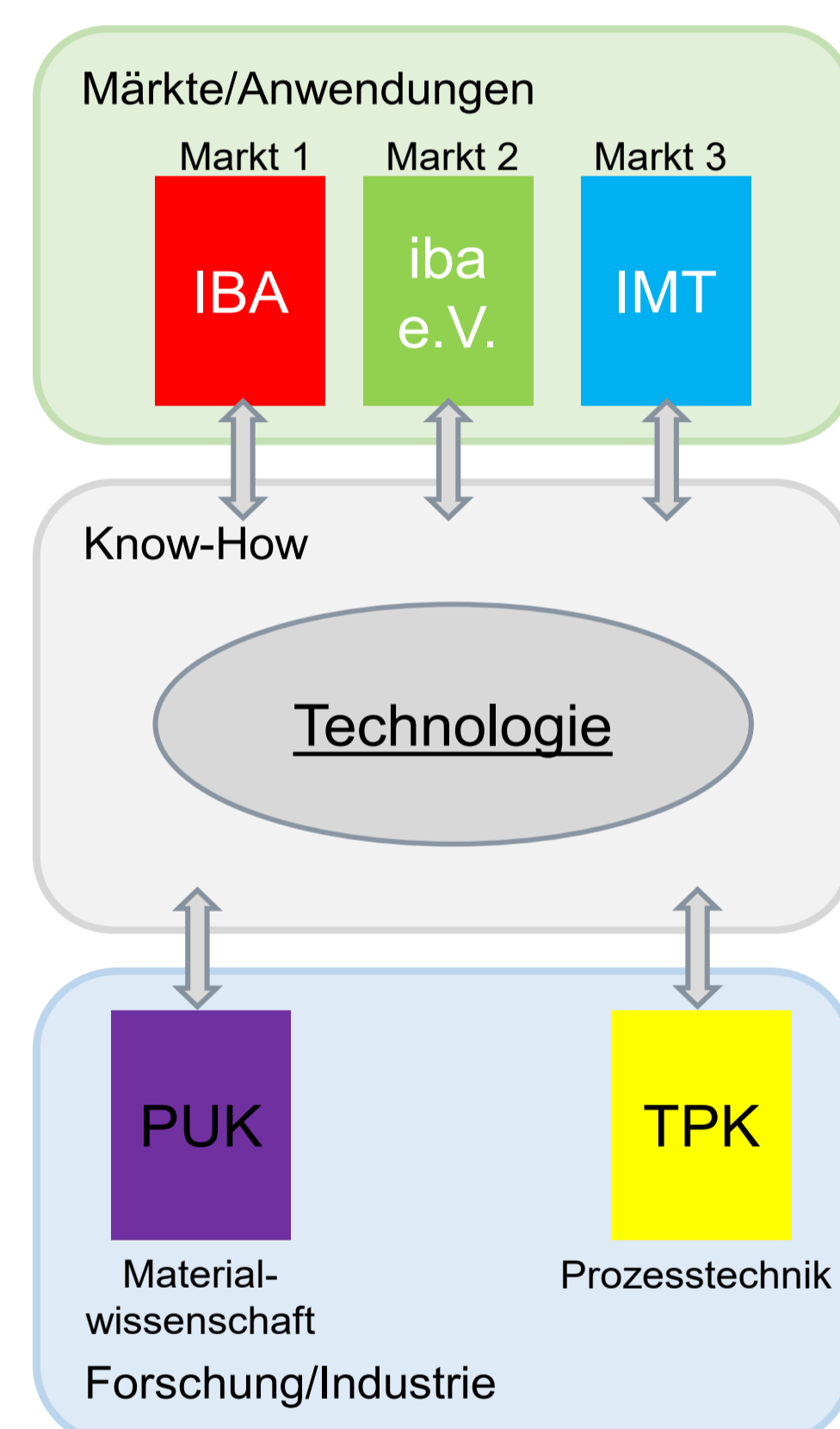
Entwicklung von Füge-, Herstellungsverfahren und zellbiologischer Prozesstechnik

Projektphase 3:

Herstellung und Inbetriebnahme des Spritzgießwerkzeugs und Prozessentwicklung

Projektphase 4:

Validierung der spezifischen zellbiologischen Prozesstechnologien, der jeweiligen Sterilisationskonzepte und der Fertigungsprozesse



Zellisolation:

Zielentwicklung:

- Weiterentwicklung der eigenen Separationsmatrix
- Optimierte Trenneinheit und Prozessperformance
- Spezifische Zellseparation aus Vollblut

Herausforderungen:

- Optimales Prozesshandling für Anwender
- Membranintegration im Spritzgussverfahren
- Spritzgussgerechte Konstruktion mit Membran

Anwendung:

- Effizienteres Zellseparationsverfahren unter Berücksichtigung aller Einflussfaktoren



Abb.: FABian®; IBA



Abb.: Produkt Zelltrennung; IBA

Perfusionseinsatz:

Zielentwicklung:

- Stand-Alone-Perfusionsmodul mit integrierter Sensorik

Herausforderungen:

- Gewährleisten des einfachen Einbringens der Zellen
- Aufrechterhalten der Zellvitalität über die Zeit
- Biokompatibilität und Sterilisierbarkeit der Materialien

Anwendung:

- Optimale fluidische scherstressarme Zellversorgung



Abb.: Mikro-Chip; iba e.V.

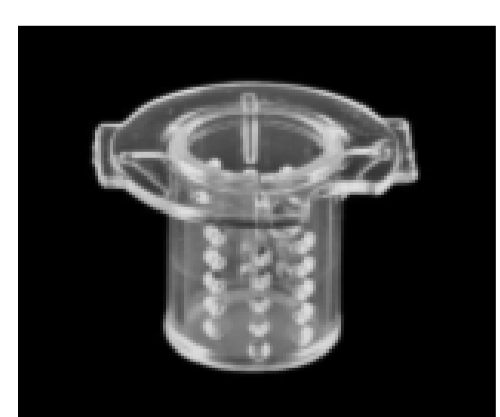


Abb.: Perfusionsmodul; iba e.V.

Zellbarriere-Chip:

Zielentwicklung:

- Kultivierung von Blut-Hirn-Schranke-Zellen
- Medikamententestung auf dem Chip

Herausforderungen:

- Zellansäuerung durch Kanäle
- Zellanhaftung an der Membran

Anwendung:

- In-vivo-ähnliches Verhalten für Zellanalyse



Abb.: Mikro-Bauteilherstellung; TUC

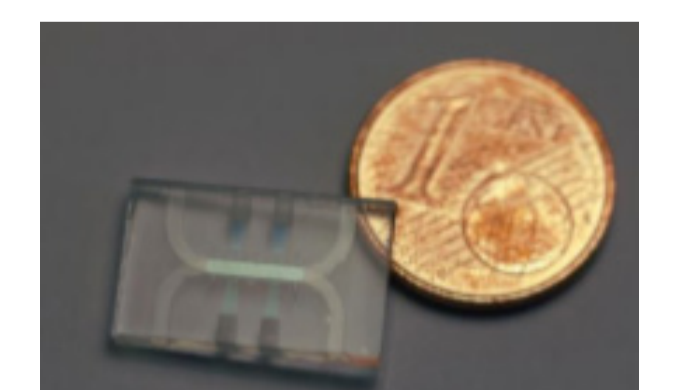


Abb.: Zellbarriere-Chip; IMT

Partner und Förderer



Danksagung

Ein großes Dankeschön geht an alle Partner und Förderer des Projekts Membran-App.
Fördernummer: 16KN053647-51

