FASERINSTITUT FIBRE BREMEN

PROJEKTE

Projekt LaDial: Entwicklung von Polyvinylidenfluorid-Hohlfasern für den Langzeiteinsatz in Dialyseanwendungen

Motivation und Ziel

Eine Dialyse stellt häufig die letzte Möglichkeit zur Behandlung eines Menschen mit einem akuten Nierenversagen dar. Dabei ist ein Anstieg der Zahl dialysepflichtiger Patienten in den letzten zehn Jahren erkennbar. Aufgrund des steigenden Alters der Bevölkerung und der Zunahme von Krankheitsbildern wie Diabetes, kann von einem weiteren Anstieg der Patientenzahlen in der Zukunft auszugehen.

In diesem Forschungsvorhaben soll ein neuartiges Ausgangsmaterial für die kommerzielle Herstellung von Hohlfasern für Filteranwendungen in der Medizintechnik (Dialyse) entwickelt und erforscht werden. Hierzu wird das Polymer Polyvinylidenfluorid (PVDF) in einem mehrstufigen Verfahren mit unterschiedlichen Additiven versetzt, um eine optimale Funktionalität für den Einsatzbereich sicherzustellen und einen entscheidenden Vorteil gegenüber herkömmlichen Materialien für Hohlfasern nachzuweisen. Die ausgezeichnete Biokompatibilität (Verträglichkeit von Blut mit körperfremden Substanzen) von PVDF bietet das Potential, einen Dialysator herzustellen, der eine längere Standzeit ermöglicht als herkömmliche Dialysatoren. Dies bringt vor allem Vorteile im Bereich der Akutdialyse auf Intensivstationen, wodurch das Personal durch das Wegfallen eines Wechsels von Dialysatoren entlastet wird. Zudem kann eine bessere Biokompatibilität den oxidativen Stress und den Bedarf an Heparin während der Dialyse verringern. Dies bietet nicht nur Vorteile für den Patienten, sondern verringert auch die Prozesskosten. Diese Entwicklungen können zudem die Grundlage für die vermehrte Behandlung von Patienten in der Heimhämodialyse liefern, was eine notwendige Entlastung der Dialyseeinrichtungen zur Folge hätte.

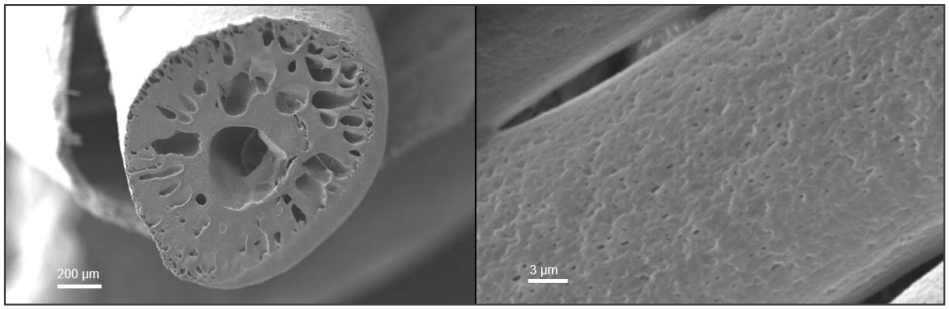


Abbildung 1: Perforierte Faser – Querschnitt und Oberflächenbeschaffenheit

Lösungsansatz

Schritt 1– Materialentwicklung:

- Entwicklung eines neuen Materials auf Basis von PVDF → $PVDF^+$
- Erprobung unterschiedlicher Additive und Konzentrationen
- Technische Bewertung des Materials

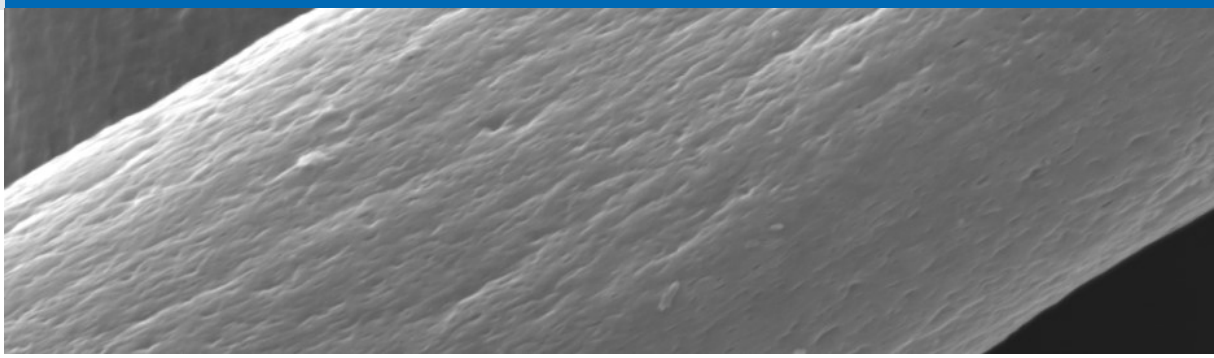
Schritt 2 – Faserherstellung:

- Entwicklung $PVDF^+$-Hohlfaser entsprechend der Zielwerte
- Anpassung der Maschinenparameter und Anlagenmodifikation zur Entwicklung eines neuen Faserherstellungsprozesses
- Herstellung der $PVDF^+$-Hohlfaser

Schritt 3 – Quantifizierung Biokompatibilität:

- Entwicklung eines Systems sowie Methode zur Messung der Biokompatibilität
- Medizinische Bewertung der durchgeführten Tests
- Optimierungsbedarf des Materials und der Fasern

Universität Bremen



Schritt 4 – Entwicklung Prüfstand:

- Entwicklung und Herstellung eines neuen Testgehäuses und Prüfstands
- Anpassung PVDF^{+}-Hohlfaser
- Anpassung des Gehäuses entsprechend der iterativen Faserentwicklung
- Anpassung des Versuchsstands entsprechend des Vorhabens

Ansprechpartner

Rebecca Möller, M.Sc. Tel.: +49 421 218 59697 moeller@faserinstitut.de

Förderung

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Dieses Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Projektpartner

Institut für Rettungsingenieurwesen und Gefahrenabwehr der TH Köln
Betzdorfer Straße 2
50679 Köln

HepaNet GmbH
Maurerstraße 17
30916 Hannover-Isernhagen

Magdeburger Kunststoff-Service-Center GmbH
Steinfeldstraße 5
39179 Barleben

Faserinstitut Bremen e.V.

der Prüfung, Weiterentwicklung und Verarbeitung von Fasern, textilen Halbzeugen und Faserverbundwerkstoffen wahr. Das Kompetenzfeld Faser- und Materialentwicklung beschäftigt sich mit der Entwicklung und Untersuchung neuer Fasermaterialien sowie Herstellungstechnologien. Dabei stehen die Entwicklung von technischen Fasern und die Modifikation von Materialien für ihre Anwendung in Faserverbundwerkstoffen im Fokus der Forschungsaktivitäten. Der Bereich Naturfasern deckt dabei die gesamte Prozesskette vom Anbau über Fasermodifikation bis zum Einsatz in technischen Anwendungen (z.B. Naturfaserverstärkte Kunststoffe) ab. Zum Bereich Polymerfasern zählen insbesondere die Steuerbarkeit der Porosität von Filterfasern, die graduelle Schmelzbarkeit, die Selbstverstärkung und die Lichtleitfähigkeit und das Erspinnen biobasierter, nachwachsender Rohstoffe. Für die Untersuchungen kann auf eine moderne Bikomponenten-Schmelzspinnanlage und Lösungsmittel-Nassspinnanlage im Technikumsmaßstab zugegriffen werden.