

## Organtransplantation: Konzeptgerät hält Leber auf Körpertemperatur und sichert Nährstoffversorgung

**Für eine Transplantation vorgesehene Lebern werden derzeit gekühlt zwischen Kliniken transportiert. Dabei und vor allem bei der anschließenden Erwärmung kann das Organ irreversibel geschädigt werden. Eine Alternative ist die maschinelle Perfusion bei Körpertemperatur, bei der auch eine Sauerstoffversorgung erfolgt. Das Institut für Rettungsingenieurwesen und Gefahrenabwehr der TH Köln hat mit Partnern aus Wirtschaft und Forschung ein Konzeptgerät für ein neuartiges, kompaktes Transportsystem entwickelt, das auf dieser Technologie basiert.**

Derzeit werden entnommene Lebern für den Transport in der Regel in speziellen Boxen mit Eis auf vier Grad Celsius gekühlt. „In dieser Phase findet keine Durchblutung statt. Die Erwärmung des nicht durchbluteten Organs vor dem Verpflanzen in den Empfänger stellt ein Risiko für die Organfunktion dar. Diesem Problem begegnen wir mit unserem Konzept“, sagt Prof. Dr.-Ing. Ompe Aimé Mudimu vom Institut für Rettungsingenieurwesen und Gefahrenabwehr der TH Köln. Denn mittels maschineller Perfusion kann ein Organ außerhalb eines Körpers bei 37°C durchblutet und mit Sauerstoff versorgt werden. So ist es zudem möglich, das Organ über eine längere Strecke zu transportieren und in einem größeren Umkreis nach bestmöglich geeigneten Empfänger\*innen zu suchen.

### **Umfangreiche Technik auf kleinem Raum**

Das im Projekt DeLiver entstandene Konzept einer Transportbox misst 53 x 69 x 36 cm und wiegt rund 20 Kilogramm. Eingebaut sind eine Halterung für die Leber und ein Peristaltikpumpe, die Blut oder eine Ersatzflüssigkeit schonend und unter physiologischen Bedingungen durch das Organ pumpt. Dabei lässt sich die Temperatur in der Box stufenlos zwischen acht und 37 Grad Celsius einstellen, so dass die Entnahmeteams je nach Zustand des Organs die passende Temperatur wählen können. Auch die Durchflussgeschwindigkeit ist variabel.

Da das Organ während des Transports permanent durchströmt wird und somit Sauerstoff und Nährstoffe erhält, besteht die Möglichkeit, Organschäden deutlich zu verringern. Ein Spritzenpumpensystem ermöglicht zudem die Zugabe von Medikamenten, die zur Aufrechterhaltung der Organfunktion notwendig sind und für jedes Organ individuell angepasst werden müssen. Durch die integrierte Messtechnik ermittelt das System permanent den aktuellen Sauerstoffverbrauch des Organs. Diese und weitere Messergebnisse sollen es den Transplantationsteams ermöglichen, den Zustand der Spenderleber zu beurteilen und ihr Vorgehen entsprechend anzupassen.

### **Funktionsfähigkeit getestet, Optimierung erforderlich**

„Ziel unseres Projekts war der Proof of Concept, der uns gelungen ist. Wir konnten die Funktionsfähigkeit aller Komponenten und deren Zusammenspiel mit einem Versuchsstand nachweisen. Aus ethischen Gründen war uns eine Erprobung mit einer menschlichen Leber allerdings nicht möglich“, sagt Projektmitarbeiter Tobias Gleibs. Für die Marktreife müssten Konzept und Design in Folgeprojekten optimiert und klinische Tests durchgeführt werden.

Das Forschungsprojekt DeLiver wurde von August 2019 bis Oktober 2022 durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz im Rahmen des Förderprogramms Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) gefördert. An der TH Köln waren das Institut für Rettungsingenieurwesen und Gefahrenabwehr sowie das Institut für Anlagen- und Verfahrenstechnik beteiligt. Die Projektpartner waren die senetics healthcaregroup GmbH und Co. KG (Projektkoordination), die AC Aircontrols GmbH und die HepaNet GmbH.

Die TH Köln zählt zu den innovativsten Hochschulen für Angewandte Wissenschaften. Sie bietet Studierenden sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus dem In- und Ausland ein inspirierendes Lern-, Arbeits- und Forschungsumfeld in den Sozial-, Kultur-, Gesellschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften. Zurzeit sind rund 25.000 Studierende in etwa 100 Bachelor- und Masterstudiengängen eingeschrieben. Die TH Köln gestaltet Soziale Innovation - mit diesem Anspruch begegnen wir den Herausforderungen der Gesellschaft. Unser interdisziplinäres Denken und Handeln, unsere regionalen, nationalen und internationalen Aktivitäten machen uns in vielen Bereichen zur geschätzten Kooperationspartnerin und Wegbereiterin.