

Materialinnovationen für die Medizin der Zukunft

Wir liefern Hoffnung aus dem Labor

Erst die Kombination aus exzellenter Forschung, innovativen Materialien und Technikentwicklung macht die Medizin der Zukunft überhaupt möglich – mit noch effizienteren Therapien, präziseren Bildgebungsverfahren, haltbareren Prothesen. Diese Forschung treibt das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) entscheidend voran, interdisziplinär gebündelt in den KIT-Zentren Materialien für Technik und Lebenswissenschaften (MaTeLiS) sowie Health Technologies (HealthTech).

Ein erster Fokus der Zentren liegt auf der Nanomedizin.

[Pierre Piccheti](#) und sein Team entwickeln maßgeschneiderte Nanopartikel und integrieren diese zu funktionellen Modulen, die in der Diagnostik und Therapie eingesetzt werden können. Einige dieser Module sind darauf ausgelegt, enzymatische Funktionen zu imitieren, Wirkstoffe gezielt in Zellen zu aktivieren und gleichzeitig als bildgebende Kontrastmittel zu dienen.

Forschende rund um [Wilfried Liebig](#) und [Sandy Engelhardt](#) (Uni Heidelberg) testen neuartige, kunststoffbasierte Gewebe, um daraus flexibel hergestellte und individualisierte Trainingsmodelle für Herzklappen zu entwickeln. Mithilfe dieser Modelle können Ärztinnen und Ärzte in Zukunft vor den OPs an patientenähnlichen Herzen besser üben.

Im Mittelpunkt des Interesses der Forschungsgruppe von [Patrick Theato](#) stehen Polymere, deren Eigenschaften durch äußere Reize beeinflusst werden können. So haben sie bereits Strukturen entwickelt, die auf Temperatur, Licht und Oxidation zusammen reagieren.

Ein zweiter Schwerpunkt der Materialforschung am KIT ist die Medizindiagnostik.

Im Labor von [Frank Biedermann](#) sollen kleine Sensorplatten bald mehrere bioaktive Moleküle gleichzeitig messen können. Die chemischen Botenstoffe und „Fingerabdrücke“ des Stoffwechsels liefern wichtige Hinweise auf Erkrankungen bei Menschen oder Pflanzen. Damit sollen langwierige, teure Labornachweise überflüssig werden.

[Britta Nestler](#) konstruiert mit ihrem Team optimierte Membranen für medizinische Schnelltests. Ein Beispiel hierfür ist die Integration intelligenter Polymere, die unter Lichtkommando bestimmte Funktionen ausführen. So sollen die Schnelltests mit extrem wenig Flüssigkeit zuverlässige Ergebnisse liefern können. In einem weiteren Projekt übertragen die Forschenden die aktuellsten Methoden der Datenverarbeitung aus den Materialwissenschaften auf medizinische Anwendungen und entwickeln sie weiter. So soll etwa eine Software die Lungendurchblutung aus MRT-Daten bald automatisiert bestimmen. Dies hilft, Therapieeffekte besser zu bewerten.

Einen dritten Schwerpunkt der Forschung an den KIT-Zentren MaTeLiS und HealthTech bilden Innovationen rund um Implantate.

Mit [Jens Gibmeier](#) untersuchen Forschende, wie Ermüdung oder Korrosion zum Bruch von Hüftgelenken führen. Auf dieser Grundlage arbeiten sie an neuen Materialien und Fertigungsverfahren für patientenindividuelle Implantate und Prothesen.

Beim Team von [Frederik Zanger](#) steht die Wechselwirkung zwischen Fertigungsprozess und Material im Mittelpunkt: Implantate entstehen Schicht für Schicht aus feinem Metallpulver und werden zu maßgeschneiderten Werkstoffen für den menschlichen Körper. So können Eigenschaften des Materials innerhalb eines einzigen Bauteils gezielt variiert werden, zum Beispiel für einen Titan-Kiefergelenkersatz. Poröse, knochenähnliche Titanstrukturen fördern das Einwachsen des Gewebes und damit eine dauerhafte Verbindung zum Knochen. Direkt daneben können dichte Bereiche mit hoher Festigkeit den Belastungen des Alltags standhalten. In einem weiteren Projekt fertigt das Team patientenindividuelle Kniegelenke.

[Christian Greiner](#) entwickelt entlignifizierte Holzteile, die mit Bioglas angereichertem Gelatine-Hydrogel gefüllt sind. Die Idee ist damit größere Knochendefekte zu stützen.

Wenn der Knochen in diesem halborganischen „Gerüst“ regeneriert ist, baut sich der Fremdkörper wieder ab.

Diese Arbeiten und viele andere werden an folgenden Instituten durchgeführt:

- [Institut für Nanotechnologien \(INT\)](#)
- [Institut für Angewandte Materialien \(IAM\)](#)
- [Institut für Produktionstechnik \(wbk\)](#)
- [Institut für Technische Chemie und Polymerchemie \(ITCP\)](#)

www.materials.kit.edu

www.healthtech.kit.edu