

Digitale Patientenmodelle für die Intensivmedizin

2.7.2026 - | Universitätsklinikum Bonn

Neues Verbundvorhaben soll Behandlung besser unterstützen.

Bonn, 02. Juli - Auf Intensivstationen müssen Ärztinnen und Ärzte oft unter hohem Zeitdruck Entscheidungen treffen. Gleichzeitig entstehen gerade dort besonders viele medizinische Daten: Herzfrequenz, Blutdruck, Beatmungswerte, Laborwerte und zahlreiche weitere Messungen werden laufend erfasst. Die große Herausforderung besteht darin, diese Daten so auszuwerten, dass sie im klinischen Alltag wirklich helfen. Genau hier liegt eine wichtige Aufgabe für die Patientenversorgung der Zukunft.

Das neue Verbundvorhaben „Individualisierte Patientenmodelle in der Intensivmedizin“ (IPI) setzt an dieser Stelle an. Es verbindet medizinisches Wissen über Körperfunktionen, mathematische Modelle, intensivmedizinische Patientendaten und moderne Methoden der künstlichen Intelligenz.

Ziel des Projekts ist es, digitale Modelle einzelner Patientinnen und Patienten zu entwickeln, die Ärztinnen und Ärzte bei der Einschätzung des Krankheitsverlaufs und bei der Behandlung unterstützen können. Solche Modelle werden häufig als „digitale Zwillinge“ bezeichnet. Gemeint ist damit kein einfaches Computerabbild eines Menschen, sondern ein mathematisches Modell, das wichtige Körperfunktionen individuell abbildet. In der Intensivmedizin könnte ein solches Modell zum Beispiel helfen, kritische Veränderungen früher zu erkennen, nicht direkt messbare physiologische Werte besser abzuschätzen oder die Wirkung bestimmter Therapien genauer vorherzusagen.

Gefördert wird das Verbundvorhaben im Programm „Mathematik für Innovationen“ des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) mit insgesamt ca. 1,1 Millionen Euro. Beteiligt sind Arbeitsgruppen der Universität Bonn, des Universitätsklinikums Bonn, der Technischen Universität Berlin und der TU Bergakademie Freiberg.

„Die Intensivmedizin ist für diese Forschung besonders interessant“, sagt der Koordinator des IPI-Verbundes Prof. Jochen Garcke, Institut für Numerische Simulation der Universität Bonn und Mitglied im Transdisziplinären Forschungsbereich (TRA) „Modelling“ der Universität Bonn. „Hier treffen komplexe Krankheitsverläufe auf eine sehr hohe Datendichte. Das ist ein ideales Umfeld, um zu untersuchen, was moderne mathematische Analyseverfahren heute leisten können.“

Am Universitätsklinikum Bonn wird das Projekt von Prof. Dr. Sven Zenker geleitet. Er ist Ärztlicher Leiter der Stabsstelle Medizinisch-Wissenschaftliche Technologieentwicklung und -koordination am UKB sowie Leiter der Arbeitsgruppe Angewandte Mathematische Physiologie in der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin.

„Mich beschäftigt seit vielen Jahren die Frage, wie wir unser medizinisches Wissen über krankhaft veränderte Körperfunktionen mit den vielen Daten aus der klinischen Versorgung so zusammenbringen können, dass daraus verlässliche und klinisch relevante Aussagen für einzelne Patientinnen und Patienten entstehen“, sagt Prof. Zenker. „Für eine sichere Entscheidungsunterstützung reicht es nicht, irgendeinen digitalen Zwilling zu entwickeln. Stattdessen müssen wir sicherstellen, dass ein solches Modell nicht nur Vorhersagen liefert, sondern auch zeigt, wie verlässlich diese Aussagen sind und wo ihre Grenzen liegen.“

Ein wichtiger Schwerpunkt des Projekts liegt deshalb auf der Frage, wie Unsicherheiten zuverlässig berechnet und sichtbar gemacht werden können. Denn medizinische Daten sind nie vollständig, Messwerte können schwanken, und kein Modell kann die Wirklichkeit vollständig abbilden. Für den Einsatz in der Patientenversorgung ist daher entscheidend, dass ein digitales Modell nicht nur Vorhersagen macht, sondern auch deren Verlässlichkeit einschätzt.

Die ersten Arbeiten im IPI-Projekt konzentrieren sich auf das Herz-Kreislauf-System. Die Forschenden wollen neue mathematische Verfahren zur Unterstützung des klinischen Alltags entwickeln. Diese Verfahren sollen helfen, patientenindividuelle Modelle aus vorhandenen Mess- und Behandlungsdaten abzuleiten. Zunächst geht es darum, Auffälligkeiten frühzeitig zu erkennen und wichtige physiologische Kenngrößen besser zu bestimmen. In weiteren Schritten sollen die Modelle auch dabei helfen, die Reaktion einzelner Patientinnen und Patienten auf Therapien vorherzusagen, etwa bei Medikamenten zur Kreislaufunterstützung.

Dabei spielen auch neue KI-Methoden eine entscheidende Rolle. Prof. Gabriele Steidl, Projektleiterin an der TU Berlin, erklärt: „Moderne Verfahren aus dem Bereich des maschinellen Lernens können basierend auf soliden mathematischen Grundlagen zur Lösung anspruchsvoller Probleme in der Intensivmedizin eingesetzt werden.“

Prof. Björn Sprungk, Projektleiter an der TU Bergakademie Freiberg, ergänzt: „Die heutige Rechnerleistung ermöglicht statistisch präzise Schätzverfahren in einer Größenordnung, die vor wenigen Jahren noch kaum denkbar gewesen wäre.“

Das Verbundvorhaben schlägt damit eine Brücke zwischen mathematischer Grundlagenforschung und konkreter medizinischer Anwendung. Zugleich treibt es die Digitalisierung der Medizin weiter voran. Die entwickelten Verfahren sollen regelmäßig an realen intensivmedizinischen Datenströmen getestet werden. Dadurch soll früh geprüft werden, ob die Modelle nicht nur theoretisch funktionieren, sondern sich potentiell auch für den Klinikalltag eignen.

Langfristig könnte das Projekt „Individualisierte Patientenmodelle in der Intensivmedizin“ dazu beitragen, die Intensivmedizin stärker zu individualisieren. Ärztinnen und Ärzte könnten zusätzliche, mathematisch fundierte digitale Werkzeuge erhalten, die komplexe Daten verständlich aufbereiten, Risiken früher sichtbar machen und Therapieentscheidungen besser absichern.

Bildmaterial:

Bildunterschrift: Symbolfoto Intensivmedizin

Bildnachweis: Universitätsklinikum Bonn (UKB)

Bildunterschrift: Prof. Jochen Garcke (links oben), Prof. Sven Zenker (links unten), Prof. Björn Sprungk (rechts oben) und Prof. Gabriele Steidl (rechts unten)

Bildnachweis: Fraunhofer SCAI / Universitätsklinikum Bonn (UKB) / TU Bergakademie Freiberg / privat

Pressekontakt:

Felix Heyder

Pressesprecher Universitätsklinikum Bonn

Leiter Stabsstelle Public Relations & Corporate Communication

Telefon: 0228 / 287-11904

E-Mail: felix.heyder@ukbonn.de

Zum Universitätsklinikum Bonn: Als eines der leistungsstärksten Universitätsklinika Deutschlands verbindet das UKB Höchstleistungen in Medizin und Forschung mit exzellenter Lehre. Jährlich werden am UKB über eine halbe Million Patienten ambulant und stationär versorgt. Hier studieren rund 3.500 Menschen Medizin und Zahnmedizin, zudem werden jährlich über 600 Personen in Gesundheitsberufen ausgebildet. Mit rund 9.900 Beschäftigten ist das UKB der drittgrößte Arbeitgeber in der Region Bonn/Rhein-Sieg. In der Focus-Klinikliste belegt das UKB Platz 1 unter den Universitätsklinika in NRW und weist unter den Universitätsklinika bundesweit den zweithöchsten Case-Mix-Index (Fallschweregrad) auf. 2025 konnte das UKB knapp 100 Mio. € an Drittmitteln für Forschung, Transfer und Lehre einwerben. Das F.A.Z.-Institut zeichnete das UKB im vierten Jahr in Folge als „Deutschlands Ausbildungs-Champion“ und „Deutschlands begehrtesten Arbeitgeber“ aus. Aktuelle Zahlen finden Sie im Geschäftsbericht unter: [geschaeftsbericht.ukbonn.de](https://www.ukbnewsroom.de).

<https://www.ukbnewsroom.de/digitale-patientenmodelle-fuer-die-intensivmedizin>