

Medizin in der dritten Dimension

Nur einen Schritt nach vorne – und man steht mittendrin im menschlichen Herzen, erkundet das Öffnen und Schließen der Herzklappen, sieht den Blutfluss. Was sich nach Science-Fiction anhört, lässt der Virtual-Reality-Arbeitsraum (VR-Lab) der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm seit Jahresbeginn Wirklichkeit werden. Doch nicht nur den Studierenden bietet die Cyberwelt neue, vielversprechende Einblicke. Das *MDK forum* berichtet aus der Zukunft der Medizin.

DATENBRILLE UND CONTROLLER – mehr braucht es für Studierende an der Universität Ulm zunächst nicht, um ein komplexes Organ wie das Herz besser zu begreifen. Unter Anleitung von studentischen Tutoren unternehmen angehende Ärztinnen und Ärzte im VR-Lab Spaziergänge durch ein dreidimensionales Modell des menschlichen Herzens.

Mit dem Controller lassen sich verschiedene echokardiografische Schnittebenen auswählen. Das Virtual-Reality-Modell wird in beliebige Positionen gedreht, von allen Seiten betrachtet. Neben der Animation des Herzschlages wurde eine Simulation des Blutflusses integriert, damit Lernende einen optimalen Eindruck von der Physiologie des Herzens erhalten.

»Gerade das Herz mit seiner extrem komplexen Struktur stellt viele Medizinstudierende vor Probleme«, erklärt Dr. Wolfgang Öchsner, Bereichsleitender Oberarzt in der Abteilung Kardioanästhesiologie und Referent im Studiendekanat der Medizinischen Fakultät.

Durchblick dank Datenbrille

Oft können die Studierenden sich nur schwer die genaue Position der Klappen, Kammern und der großen herznahen Blutgefäße vorstellen. Auch die Interpretation von Ultraschallbildern ist für Anfänger eine große Herausforderung, insbesondere wenn deren räumliches Vorstellungsvermögen wenig ausgeprägt ist. Wichtige Prozesse wie die Sauerstoffzufuhr, der Blutfluss durch Kammern und Vorhöfe oder die Funktion der Herzklappen sind in der Theorie meist schwierig beschreib- und erklärbar.

Besonders hilfreich ist daher der direkte Vergleich zwischen dem (zweidimensionalen) Ultraschallbild einer Transösophagealen Echokardiografie, bei der der Schallkopf in die

Speiseröhre eingeführt wird, und dem entsprechend visualisierten Bereich im Herzen. Die Anwender können sich verschiedene Schnittebenen und die hiermit korrespondierenden echokardiografischen Abbildungen anzeigen lassen. So macht es die VR-Technologie den Studierenden möglich, unterschiedliche Ultraschallbilder in ihrer räumlichen Komplexität leichter zu verstehen und besser zu deuten.

Das Lehrbuch ergänzen, nicht ersetzen

»Im VR-Lab machen wir Raumstrukturen und Funktionsbeziehungen im Herzen sichtbar«, betont Dr. Wolfgang Öchsner: »Damit verbinden wir unsere medizin-didaktische, klinisch-fachliche und stereoskopische Expertise zu einer völlig neuen Lernwelt.« Der Nutzen für die Studierenden ist dabei im wahrsten Wortsinne sofort greifbar: »Leute, die mit VR gelernt haben, haben auch bei ihren Hospitationen im OP einen echten Mehrwert«, so Öchsner.

Die insgesamt drei Boxen des VR-Labs würden hauptsächlich von Studierenden der ersten drei Semester genutzt, betont Natalie Joos. Die Medizinstudentin im sechsten Semester ist Tutorin und bereits seit dem Start mit den Programmen im VR-Lab vertraut.

»Das Angebot wird bislang sehr gut angenommen. Studierende, die es bereits genutzt haben, sind begeistert«, erklärt Natalie Joos. Die dreidimensionalen Darstellungen und die virtuellen Lernerfahrungen sind für sie eine optimale Ergänzung zum klassischen Lehrbuch. Abseits der Vorlesungen können Studierende hier ihr erlerntes Wissen erweitern und vertiefen – im individuellen Lerntempo.

Den besonderen Vorteil sieht Natalie Joos in der Intensität und Effizienz durch das Lernen mit Datenbrille: »Die An-

Eine neue Dimension des Lernens

Weiterer Brücken-schlag zwischen Theorie und Praxis



wenderinnen und Anwender werden quasi in den Lernmodus versetzt und sind völlig fokussiert. Es gibt keine Ablenkung, die komplette Aufmerksamkeit ist gefordert!«

Lernwelten mit Mehrwert

Die Universität Ulm setzt bei der Ausbildung des ärztlichen Nachwuchses seit mehreren Jahren auf die vielfältigen Möglichkeiten digitaler Lernwelten. Mit der Datenbrille durchs Cyber-Herz zu spazieren, ist dabei die konsequente Ergänzung der seit längerem im Medizinstudium etablierten Online-Lernplattform Moodle.

Im Zusammenspiel von Dr. Wolfgang Öchsner, Claudia Grab (Leiterin Bereich Studium und Lehre der Medizinischen Fakultät), den E-Learning-Experten des Kompetenzzentrums eLearning (siehe Infokasten) und der Firma Imsimity wurde Moodle bereits 2016 um eine stereoskopische Einheit erweitert: Hier ist das Herz auf einem entsprechenden Bildschirm über eine 3D-Brille detailgetreu und interaktiv (be)greifbar.

Seit Jahresbeginn sind die digitalen Anwendungen im VR-Lab gebündelt. Neben dem 3D-Herz stehen den Studierenden seit kurzem auch virtuelle, dreidimensionale Darmmodelle zur Verfügung. Neben dem endoskopischen Einblick in den Darm finden sich Lektionen zum Aufbau des Dickdarms sowie zu chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen. Durch spielerische Wissensabfragen können die Lernenden selbst ihre Kenntnisse überprüfen.

Herzchirurgie in 3D

Nicht nur im VR-Lab und in seinen verschiedenen Anwendungen für die Studierenden gelingt den Ulmern die Anbindung von 3D-Anwendungen. In der Mitralklappenchirurgie in minimal-invasiver Technik werde 3D-Videoskopie seit rund anderthalb Jahren erfolgreich eingesetzt, wie Prof. Dr. Andreas Liebold, Ärztlicher Direktor in der Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie im Universitätsklinikum Ulm, erklärt.

Abhängig von der zugrunde liegenden Klappenerkran-

kung, der Ursache für den vorliegenden Klappenfehler sowie dem Ausmaß der Klappenzerstörung wird bevorzugt eine klappenerhaltende Operationstechnik angestrebt, die bei über 70% aller Eingriffe auch möglich ist.

Bei diesen rekonstruktiven Verfahren wird lediglich ein kleiner Schnitt auf der rechten Seite des Brustkorbs durchgeführt. Dank 3D-Videoskopie lassen sich die Schritte der OP fürs gesamte OP-Team visualisieren. Alle Beteiligten tragen 3D-Brillen und sind ins Geschehen eingebunden. Zudem ermöglicht die 3D-Videoskopie dem Operateur höchste Präzision.

»Neben der Mitralklappenchirurgie können wir 3D-Visualisierung unter anderem auch bei Operationen von Septumdefekten oder Herztumoren einsetzen«, betont Professor Dr. Andreas Liebold.

Markus Hartmann

Digitale Helfer fürs Medizinstudium

Initiiert und eingerichtet wurde das VR-Lab durch das *Kompetenzzentrum eLearning in der Medizin Baden-Württemberg*. Dieses Kompetenzzentrum an der Uni Ulm ist Teil des Netzwerks *Lehre in der Medizin Baden-Württemberg*, einem Verbund aller Medizinischen Fakultäten in Baden-Württemberg. Lehrende und Studierende der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm arbeiten gemeinsam an innovativen Konzepten und Projekten in Sachen E-Learning, mobiles Lernen (mLearning) und Virtual Reality – und tauschen sich mit E-Learning-Lehrenden der anderen Verbundpartner aus. Neben dem 3D-Herz im VR-Lab bietet das Kompetenzzentrum beispielsweise die mobile App eMed, mit

deren Hilfe sich schwierige Lerninhalte wiederholen und üben lassen. Kurze Lernabschnitte mit unterschiedlichen Übungsmodi ermöglichen flexibles und effizientes Lernen sowie eine optimale Prüfungsvorbereitung. Die eLearning Plattform MyMi.mobile ermöglicht es, anhand hochauflösender, virtuell mikroskopierbarer und vollständig annotierter histologischer Präparate mikroskopisch-anatomische Inhalte webbasiert zu erlernen.

Weiterhin wird im Kompetenzzentrum an Augmented-Reality-Anwendungen gearbeitet, die angehenden Medizinern das Erlernen körperlicher Untersuchungstechniken erleichtern sollen.