

Reha der Zukunft

Im Bielefelder Virtual Reality Lab folgt Doktorand Felix Hülsmann den Anweisungen einer virtuellen Trainerin. Informatiker Thomas Waltemate analysiert die Bewegungsdaten am Computer



Kniebeugen mit dem Avatar

Training im virtuellen Raum, Schmerztherapie in der Kältekammer – innovative Reha bringt Patienten mit **Knie- und Hüftgelenk-Implantaten** wieder auf die Beine

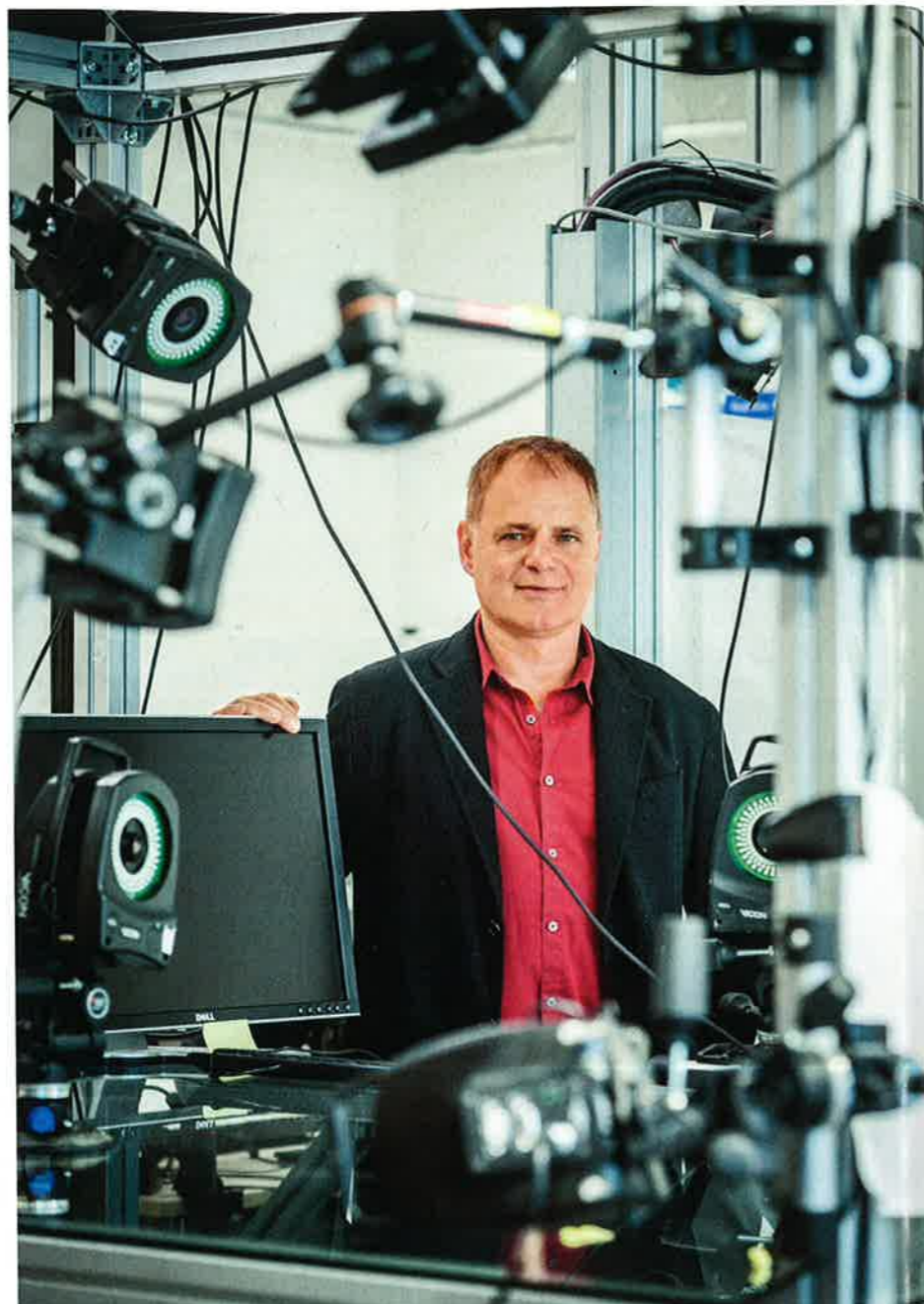
Ein wenig sonderlich sieht der Doktorand Felix Hülsmann aus, wie er da in seinem hautengen schwarzen Ganzkörperanzug und mit 3-D-Brille im Virtual-Reality-Labor der Universität Bielefeld eine Kniebeuge nach der anderen absolviert. Der 26-Jährige schwitzt aber im Dienst der Wissenschaft, denn im Bielefelder Labor tüftelt ein Forscherteam aus Informatikern, Sportwissenschaftlern, Linguisten, Neurowissenschaftlern und Psychologen an der orthopädischen Reha der Zukunft.

Fortschritte in diesem Bereich tun Not. Schließlich werden schon heute 400 000 künstliche Gelenke jedes Jahr in Deutschland eingesetzt – Tendenz steigend. Entscheidend ist, dass die Patienten schnell wieder in Bewegung kommen und lernen, sich mit dem Kunstgelenk richtig zu bewegen. Doch was ist überhaupt die richtige Bewegung? Und wie findet man heraus, wann sie eher schadet als nutzt?

Informatik-Doktorand Felix Hülsmann testet das gerade aus. Die 3-D-Brille auf seinem Kopf ist die Eintrittskarte in einen virtuellen Fitness-Raum. Sein Trainer ist ein Avatar – eine computergenerierte Figur. Auch seine eigenen sportlichen Bemühungen sieht Hülsmann in einem virtuellen Spiegel. Zahlreiche Infrarotkameras sind auf ihn gerichtet und zeichnen jede kleinste Bewegung auf. Ein Computer erstellt daraus ein Bewegungsprofil und gleicht es mit der optimalen Bewegung ab. So lassen sich mögliche Fehlerquellen analysieren und korrigieren. Zum Beispiel sind bestimmte Körperteile so lange rot eingefärbt, bis Hülsmann die richtige Position erreicht hat.

„Der virtuelle Coach hat gegenüber einem menschlichen Trainer den Vorteil, dass er sich nicht auf das verlassen muss, was er beobachtet“, erklärt Thomas Schack, Sport- und Kognitionswissenschaftler im Bielefelder Forscherteam. „Er analysiert exakte Messdaten und gleicht diese mit Fakten über optimale Bewegungsabläufe ab.“ Schack ist sich sicher, dass virtuelle Trainer in Zukunft eine wichtige Rolle in der orthopädischen Rehabilitation einnehmen – in der Klinik, aber auch für den Genesungsprozess zu Hause.

Die Reha-Realität sieht derzeit noch weniger spektakulär aus als im Virtual-



Datensammler

In seinem Labor macht Sportwissenschaftler Thomas Schack mit Hilfe ausgeklügelter Technik Bewegungsmuster sichtbar

Reality-Labor. Trotzdem bieten bereits eine Reihe von Reha-Einrichtungen innovative Therapiemethoden an, um Patienten mit Endoprothesen möglichst schnell wieder fit zu bekommen. Es muss auch nicht immer komplizierte Technik sein, um Patienten nach dem Einsetzen von künstlichen Gelenken schnell wieder beweglich zu machen. Manchmal reicht etwas ganz Einfaches: Kälte. Es mutet ein wenig seltsam an, wenn sich im Orthopädie-Zentrum Bad Füssing Patienten vor dem saunaähnlichen Raum versammeln

90%
der Endoprothesen sind auch noch 15 Jahre nach dem Einsetzen voll funktionsfähig

Quelle: Endoprothetik: Ein Leitfaden für den Praktiker, 2012

– ausgestattet mit Badebekleidung, festem Schuhwerk, dicken Handschuhen, Wollmütze und Mundschutz. Doch die aufwendige Montur ist nötig. Das Trüppchen erwartet Eiseskälte. Nach kurzem Zwischenstopp in der Vorkammer bei rund minus 60 Grad Celsius begeben sich die Patienten für maximal drei Minuten in die eigentliche Kältekammer. Hier misst das Thermometer minus 110 Grad Celsius. Das ist auszuhalten, weil im Raum kaum Luftfeuchtigkeit herrscht. Die Kälte bitzelt ein wenig auf der Haut, mehr nicht. Langsam drehen die Patienten ein paar Runden im Eiszimmer und plaudern dabei, als unternähmen sie einen gemütlichen Sonntagsspaziergang. Dann geht es auch schon wieder raus.

„Die extreme Kälte reguliert die Empfindlichkeit der Schmerzrezeptoren vorübergehend herunter“, erklärt Wolfgang Beyer, Medizinischer Direktor des Orthopädie-Zentrums Bad Füssing. Patienten benötigen weniger Schmerzmittel und können sich eine Zeit lang schmerzfrei bewegen. Frisch Operierte, deren Wunden noch nicht verheilt sind, dürfen allerdings nicht in die Kältekammer, ebenso wenig wie Personen mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

„Für Patienten, die auch zwei Wochen nach der OP noch über Schmerzen klagen und bei denen wir eine Infektion ausschließen können, ist die Kältekammer eine hervorragende Ergänzung zur Therapie“, sagt Orthopäde Beyer, der in

Bad Füssing bereits seit rund fünf Jahren Patienten mit Gelenkprothesen zum Frieren schickt. Direkt im Anschluss an die Kältebehandlung geht es für die Patienten weiter zur Physiotherapie. „Weil sie weniger Schmerzen empfinden, sind nun plötzlich Übungen möglich, die vorher undenkbar waren“, erklärt Beyer. Das hilft ihnen dabei, wieder zu einem gesunden Gang zurückzufinden.

Oft unterschätzen Patienten, wie schwierig es ist, nach der OP ganz neue Bewegungsmuster zu erlernen. Viele haben sich vor dem Eingriff auf Grund der Schmerzen kaum mehr bewegt oder eine Fehlhaltung eingenommen. Die Forschung hat gezeigt, dass es gerade bei Patienten mit Gelenkprothesen entscheidend für den Heilerfolg ist, dass sie bereits vor dem Einsetzen des Gelenks mit dem Training beginnen.

Bei der sogenannten Prehabilitation werden Kraft, Beweglichkeit und Koordinationsfähigkeit des erkrankten Gelenks und der umgebenden Muskulatur bereits vor der OP gesteigert. Das macht mobiler und reduziert Schmerzen. „Vorbereitung ist wichtig“, bestätigt Cornelia Schopp, Chefärztin der Fachklinik für Orthopädie am MediClin Reha-Zentrum in Gernsbach im Schwarzwald. Je besser die Muskulatur das betroffene Gelenk stützt, desto länger lässt sich eine OP hinauszögern – und umso schneller erholen sich Knie oder Hüfte nach dem Einsetzen einer Prothese.

Die Ärztin erinnert sich an einen ehemaligen Judo-Olympiateilnehmer, dem sie eine Hüftprothese eingesetzt hat. „Bei ihm konnte man drei Tage nach der OP am Gangbild kaum unterscheiden, ob er Patient oder Besucher ist“, erzählt sie. „Das ist natürlich ein extremes Beispiel, doch von guter Vorbereitung profitiert letztlich jeder.“ Mit gemischten Gefühlen beobachtet Orthopädin Cornelia Schopp den Trend, Patienten nach dem Eingriff immer früher aus der Klinik zu entlassen – oftmals auch zu früh. Denn wer noch nicht selbstständig mit Stützen zur Anwendung gehen oder sich allein anziehen und waschen kann, profitiert weniger von der Reha-Maßnahme.

Wie lange Patienten benötigen, um wieder auf die Beine zu kommen, ist höchst individuell. Ärzte der Schön Klinik Neustadt in Holstein setzen daher auf einen gleitenden Übergang ▶



Herzlich Willkommen im REHA-ZENTRUM AM MEER!

Laut Studie FOCUS-GESUNDHEIT: TOP-Rehaklinik 2017

Direkt am Ufer des Zwischenahner Meeres, eingebettet in den Kurpark und angrenzend an die Flaniermeile im Ortskern, liegen die verschiedenen Einrichtungen der Kurbetriebsgesellschaft Bad Zwischenahn – das REHA-ZENTRUM AM MEER, das Ambulante REHA-ZENTRUM AM MEER, das Gesundheitszentrum am Meer sowie das Wellenbad mit Saunalandschaft und Wellness-Dorf am Meer.

Unser Ziel ist die Erhaltung bzw. Wiederherstellung von Gesundheit, Leistungsfähigkeit, Vitalität und Lebensfreude. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, steht Ihnen ein multidisziplinäres und hochqualifiziertes Team aus Ärzten, Therapeuten und Pflegekräften zur Seite. Mit unserem Therapieangebot für orthopädische, rheumatologische und onkologische Rehabilitation setzen wir gezielt auf eine Symbiose zwischen moderner Medizin und den Heilkräften der Natur – wie zum Beispiel seit 60 Jahren auf das in der Umgebung gewonnene Moor.



Wir freuen uns auf Sie!
Ihr Dr. Günter Dietz
Ärztlicher Direktor

REHA-ZENTRUM
AM MEER
BAD ZWISCHENAHN

Unter den Eichen 18 · 26160 Bad Zwischenahn · 04403 61-0
www.rehazentrum-am-meer.de

zwischen Akutbehandlung und Reha. Dazu gehört Bewegung von Anfang an. Das ist zwar auch bei klassischen Behandlungsprotokollen der Fall, aber an Stelle von passiver Mobilisierung mit Hilfe von Bewegungsschienen führen die Patienten in Neustadt Alltagshandlungen durch. „Wir bitten unsere Patienten bereits wenige Stunden nach der OP aufzustehen und lassen sie dann auch schon ein paar Meter gehen“, erklärt Karl Christian Westphal, der als Chefarzt der Orthopädie und Unfallchirurgie in Neustadt operiert. Auch Bücken, um sich beispielsweise Socken anzuziehen, ist schon kurz nach der OP erlaubt – früher ein Tabu, aus Sorge, das frisch implantierte Hüftgelenk könnte sich auskugeln. Natürlich stellen auch die Neustädter bei Bedarf Hilfsmittel für solche Verrichtungen – aber eben nicht routinemäßig. „Für uns ist entscheidend, dass wir die Patienten gar nicht erst in die Krankenrolle drängen“, erklärt Peter Sand, Chefarzt der Orthopädischen Rehabilitation in der Schön Klinik Neustadt.

„Endo Aktiv“ nennen die Ärzte der Schön Kliniken dieses Therapiekonzept. Es klingt gewagt, was sie ihren Patienten zumuten. Doch eine interne Evaluierung der Behandlungsergebnisse gibt ihnen Recht. Im Vergleich zu Patienten, die vor der Einführung des neuen Therapiekonzepts behandelt wurden, brachte „Endo Aktiv“ bessere Behandlungsergebnisse. Die Patienten begannen im Schnitt ein bis zwei Tage früher mit der Reha und waren auch bei der Entlassung fitter – ohne dafür ein Mehr an Komplikationen zu riskieren. Mittlerweile haben Ärzte der Schön Kliniken Daten von mehreren tausend Patienten erfasst, die nach dem neuen Konzept behandelt wurden.

Entscheidend sei es, gemeinsam mit den Patienten individuelle Therapieziele zu formulieren, erklärt Orthopäde Sand. Jeder verknüpft mit der Prothese andere Erwartungen. Während es manchen reicht, endlich wieder selbst einkaufen zu gehen, wollen andere unbedingt zu ihrem geliebten Sport zurück. Vor diesem Hintergrund bietet die Klinik zum Beispiel eine spezielle Golf-Therapie an. Hier lernen Patienten unter Anleitung einer Physiotherapeutin, wie sie den Ball schlagen und gleichzeitig kritische Drehbewegungen vermeiden können. „Das ist natürlich sehr speziell“, räumt Sand

Kälteschock gegen Schmerz
In der Kältekammer des Orthopädie-Zentrums Bad Füssing frieren Patienten ihre Schmerzen vorübergehend weg



ein, der selbst überrascht war, wie groß die Nachfrage ist. „Aber wenn die Teilnehmer am Mittagstisch begeistert von ihrer Golfstunde erzählen, motiviert das andere Patienten dazu, uns anzusprechen, damit wir gemeinsam überlegen, wie auch sie zu ihrem Lieblingssport zurückfinden.“ Er hält es nicht für ausgeschlossen, mit künstlichem Gelenk wieder Ski zu fahren oder Tennis zu spielen. Schließlich gehe es um Lebensqualität. „Unsere Aufgabe ist es, Patienten Wissen und Sicherheit zu vermitteln, damit sie lernen, auf ihr eigenes Körpergefühl zu vertrauen und sich und ihr Gelenk nicht zu überfordern“, sagt Sand.

So wichtig die Zeit vor und während der Reha für den Heilungserfolg ist – sie darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass Patienten auch danach weiter am Ball bleiben müssen. Für die Anschlusszeit haben Wissenschaftler vom Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme das Telerehabilitationssystem

»Patienten müssen lernen, auf ihr eigenes Körpergefühl zu vertrauen und sich und ihr Gelenk nicht zu überfordern«

Peter Sand, 54

Chefarzt der Orthopädischen Rehabilitation, Schön Klinik Neustadt

„MeineReha“ entwickelt, mit dem Patienten zu Hause weitertrainieren können. Sie absolvieren dazu ein Übungsprogramm vor dem Monitor und nehmen sich währenddessen selbst mit einer Kamera auf. Im Anschluss an das Training gibt das System Rückmeldung darüber, was gut war und wo noch Verbesserungsbedarf besteht. „Außerdem werden die Daten an die Reha-Klinik weitergeleitet, damit die behandelnden Ärzte und Physiotherapeuten den Fortschritt beurteilen und die Patienten gegebenenfalls verbessern können“, sagt Projektleiter Michael John. Auch die Übungspläne lassen sich auf diesem Weg individuell anpassen.

Das System wird derzeit in mehreren Reha-Kliniken in Bayern, Brandenburg und Nordrhein-Westfalen erprobt. Seit August 2016 läuft eine Wirksamkeitsstudie mit Patienten mit künstlichen Knie- und Hüftgelenken. Ergebnisse lassen noch auf sich warten. Doch die ersten Studienteilnehmer, die in der Median Klinik Hoppegarten auf ihr Teletraining vorbereitet wurden, sind hochmotiviert, selbst aktiv zu werden. Das ist die beste Voraussetzung dafür, mit dem künstlichen Gelenk lange mobil zu bleiben. Und dafür, dass sich die Hoffnung auf ein schmerzfreies, aktives Leben nach der OP erfüllt.

Für Projektleiter John ist das erst der Anfang der Telereha. Er ist überzeugt, dass in der Zukunft die Endoprothesen selbst Sensoren tragen werden, die dann Feedback geben über richtige und ungünstige Bewegungen. Das könnte helfen, schneller wieder zu einem gesunden Gang zurückzufinden, glaubt der Berliner Forscher.

Orthopäde Sand ist noch etwas skeptisch: „Automatische Rückmeldungen einzelner Komponenten können auch nur einzelne Hinweise geben.“ Für die Funktion einer Hüfte oder eines Knies spielen aber auch die Muskeln und Sehnen eine Rolle, gibt der Forscher zu bedenken. Für Sand macht Hightech allein daher noch nicht gesund und gelenkig. „Es wird immer zentral bleiben, dass der Patient sein eigenes Körpergefühl stärkt“, betont er. „Und als Reha-Mediziner weiß ich, dass das ein hartes Stück Arbeit sein kann.“

STEFANIE REINBERGER ▶


Kur- und
Klinikverwaltung
Bad Rappenau

Ihr Kompetenz-
zentrum für
medizinische
Rehabilitation
und Prävention

In unseren Einrichtungen im Sole-Heilbad Bad Rappenau bieten wir Ihnen qualifizierte Anschlussheilbehandlungen sowie stationäre und ambulante Reha-Therapie bei vielfältigen Beschwerden:

- Erkrankungen des **Stütz- und Bewegungsapparates**
- **orthopädische Operationen** und Verletzungen
- **psychosomatische Erkrankungen**
- **chronische Hauterkrankungen**
- **Atemwegserkrankungen**
- **Störungen der Stimme, der Sprache, des Sprechens** und des **Schluckens** (auch Tumornachsorge)

- **Rosentrittklinik**
- **Salinenklinik**
- **Sophie-Luisen-Klinik**
- **Stimmheilzentrum**
- **Therapiezentrum mit Reha- und Vitalstudio**

Kur- und Klinikverwaltung
Bad Rappenau GmbH
Salinenstraße 30 ■ 74906 Bad Rappenau
Tel: 0800 8088283 ■ Fax: 07264 86-2113
info@kur-br.de ■ www.kur-br.de