



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

 **DIE NEUE
HIGHTECH
STRATEGIE**
Innovationen für Deutschland

Erfahrbares Lernen

Sammlung der Projektsteckbriefe zum Förderschwerpunkt

Inhaltsverzeichnis

AKOLEP	4
ARSuL	5
Be-greifen.....	6
ELISE-ELE	7
ELIXIER.....	8
ERTRAG	9
HaptiVisT	10
ILehLe.....	11
ImmPro.....	12
KoBeLU	13
LISA.....	14
MAL.....	15
SensoMot.....	16
SurMe	17
TABULA.....	18



Im Zentrum der Fördermaßnahme „Erfahrbares Lernen“ steht die Entwicklung von MTI-Technologien, die realitätsnahe Lernumgebungen, interaktive individualisierte und an den Lernfortschritt anpassbare Lernangebote und unmittelbares Lernfeedback für den sekundären und tertiären Bildungsbereich sowie das lebenslange Lernen bieten. Ein Schwerpunkt liegt auf technologiebasierten Lehr- und Lernansätzen, die für die praxisnahe Hochschulausbildung unterschiedlicher Fachrichtungen grundlegend sind und die sich gleichzeitig für neue Formen des angeleiteten, bedarfsgerechten Wissensaufbaus über das gesamte Erwerbsleben eignen.

In den geförderten Verbundprojekten werden neue Formen der Interaktion entwickelt. Wissen soll dadurch greifbarer und praktische Fertigkeiten direkt angewandt und erprobt werden können. Innovative Methoden zur sensorischen Erfassung des Kontextes der Lernenden werden in den Projekten erforscht, um eine individuelle Anpassung an Wissensstand und Lernanforderungen der Nutzer zu ermöglichen. Um die Lernenden stärker zu motivieren, sollen außerdem Möglichkeiten zur direkten Rückspiegelung des Lernerfolgs untersucht werden.

Bei der Entwicklung der neuen Technologien wird ein systemischer Ansatz verfolgt: Technische Innovationen werden im Kontext von kognitionswissenschaftlichen und didaktischen Konzepten entwickelt. Dadurch können Erkenntnisse aus den Kognitionswissenschaften über die Verarbeitung und Repräsentation von Wissen, Lernstrategien sowie die Steuerung von Aufmerksamkeit in die Projekte mit einfließen. Konzepte für eine erfolgreiche Verankerung der neuen Lernformen in die Struktur der jeweiligen Lehr- und Lernumgebung sollen dabei mitentwickelt werden. Es gilt sicherzustellen, dass gegenüber herkömmlichen Methoden eine Verbesserung des Lerneffekts durch die praktische Anwendung der Lehr- und Lernsysteme erreicht werden kann.

Fragen zur Kontrolle der Nutzerinnen und Nutzer durch das System sowie zur Speicherung der aufgenommenen Daten und ihrer Weiterverwendung in

Projekte in der Förderung

AKOLEP: Akustisch und optisch erfahrbares Lernen für den Bereich der Pflegeberufe

ARSuL: Augmented-Reality-basierte Unterstützung für das Lernen im Sanitär-Heizung-Klima-Handwerk

Be-greifen: Begreifbare, interaktive Experimente: Praxis und Theorie im MINT-Studium verbinden

ELISE-ELE: Interaktives und emotionssensitives Lernsystem für das Erlernen von Geschäftsprozessen

ELIXIER: Erfahrungsbasiertes Lernen durch interaktives Experimentieren in erweiterten Realumgebungen

ERTRAG: Virtueller Ergonomie-Trainer in der Pflegeausbildung

HaptiVisT: Entwicklung und Evaluierung eines haptisch-visuellen Lernsystems für chirurgische Eingriffe

lLehLe: Die lernende Lernfabrik – eine intelligente Lehr-Lern-Umgebung zur Energie- und Ressourceneffizienz

ImmPro: Immersiver Produktionsraum

KoBeLU: Kontextbewusste Lernumgebung für die Aus- und Weiterbildung

LISA: Besser lernen dank sensorbasierter Analyse

MAL: Gleichungen zum Anfassen – Multimodale Algebra Lernen



den Projekten werden bearbeitet. Da die Systeme sensible Informationen über Personen und deren Umgebung aufnehmen, sind Expertisen ethischer, rechtlicher und sozialer Art (ELSI) in die Projektkon-sortien explizit eingebunden.

Die Fördermaßnahme richtet sich im Rahmen des Forschungsprogramms „IKT 2020 – Forschung für Innovationen“ nach der neuen „Hightech-Strategie 2020“ der Bundesregierung und ist Teil der „Forschungsagenda der Bundesregierung für den demografischen Wandel: Das Alter hat Zukunft“.

Ansprechpartner:

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Dr. Jens Apel
Tel.: 030 310 078-143
E-Mail: jens.apel@vdivde-it.de

SensoMot: Sensorische Erfassung von Motivationsindikatoren zur Steuerung von adaptiven Lerninhalten

SurMe: Chirurgische Simulationen unterschiedlicher Schwierigkeitsstufen – The Surgical Mentor System

TABULA: Tangibles auf Multitouch-Tischen für die Informatiklehre



Akustisch und optisch erfahrbares Lernen für den Bereich der Pflegeberufe (AKOLEP)

BMBF-Fördermaßnahme der Mensch-Technik-Interaktion im Rahmen des Förderschwerpunktes „Erfahrbares Lernen“

Motivation

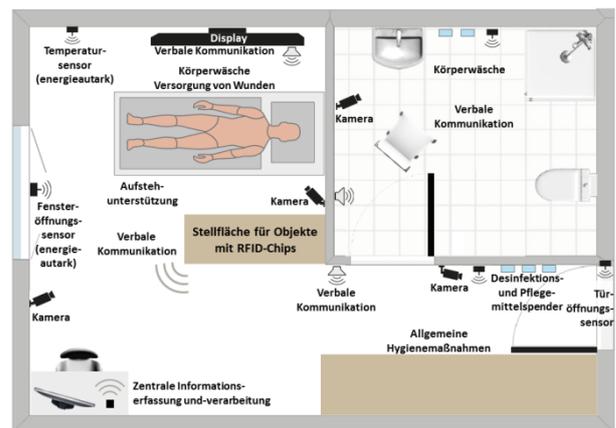
Durch den demografischen Wandel steigt der Bedarf an Pflegekräften in Deutschland. Eine Intensivierung und Erweiterung der Ausbildung von Pflegekräften sowie die bessere Integration von Pflegekräften mit Migrationshintergrund können die entstehende Lücke schließen. Das Verbundprojekt AKOLEP richtet das Hauptaugenmerk auf die Entwicklung neuartiger Lernumgebungen für die Pflegeausbildung, mit der beide Ziele verfolgt werden.

Ziele und Vorgehen

Ziel des Vorhabens ist es, Lernenden in der Pflegeausbildung Rückmeldungen zu ihren fachlichen und sprachlichen Kompetenzen zu geben. Dazu werden Pflegeprozesse modelliert, eine Lernumgebung (Wohnung und Pflegepuppe) mit notwendiger Sensorik (Kameras, Mikrofone, RFID-Technologie) und Displays ausgestattet, sowie Software für die Darstellung von Anleitungen und Feedbacks entwickelt. Die Ausübung von Pflegetätigkeiten (Körperwäsche, Aufstehunterstützung, Wundversorgung und Hygienemaßnahmen) wird aufgezeichnet und die Bewegungsabläufe in Bezug auf ihre Effizienz automatisch interpretiert. Pflegenden erhalten direkte Rückmeldungen zu ihrem Lernfortschritt über Sprachausgabe und Visualisierung auf Displays. Fragen des Datenschutzes werden im Projekt von Anfang an berücksichtigt.

Innovationen und Perspektiven

Interaktive, erfahrbare Lernumgebungen erleichtern den Übergang von theoretischer Ausbildung im Frontalunterricht und praktischer Ausbildung am Menschen und tragen so zur Verbesserung der Pflegeausbildung bei.



Eine mit Sensoren ausgestattete Lernumgebung ermöglicht die Verbesserung der Pflegeausbildung (Quelle: GFal e.V., 2016)

Verbundkoordinator

AUCOTEAM GmbH
Michael Dembek
Storkower Str. 115a
10407 Berlin
Tel.: 030 42188-676
E-Mail: mdembek@aucoteam.de

Projektvolumen

1,51 Mio. € (davon 64 % Förderanteil durch BMBF)

Projektlaufzeit

01.05.2016 bis 30.04.2019

Projektpartner

- AUCOTEAM GmbH, Berlin
- Deutsches Herzzentrum Berlin
- Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V., Berlin
- Promotion Software GmbH, Tübingen
- YOUSE GmbH, Berlin

Ansprechpartner

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Tobias Jetzke
Tel.: 030 310 078-5414
E-Mail: tobias.jetzke@vdivde-it.de



Augmented Reality basierte Unterstützung für das Lernen im Sanitär-Heizung-Klima-Handwerk (ARSuL)

BMBF-Fördermaßnahme der Mensch-Technik-Interaktion im Rahmen des Förderschwerpunktes „Erfahrbares Lernen“

Motivation

Der immer kürzer werdende technische Innovations- und Produktzyklus im Handwerk erfordert eine kontinuierliche Weiterbildung und Flexibilität der Beschäftigten, die jedoch nicht immer möglich ist. Aufgrund des Nachwuchsmangels werden bereits jetzt in einigen Branchen weniger qualifizierte Personen in stark technisch ausgerichtete Arbeitsabläufe integriert. Gefragt ist ein System, das ohne aufwändige Qualifizierungen und Anleitungen die Mitarbeiter begleitet und ihnen die erforderlichen Kenntnisse zur Verfügung stellt.

Ziele und Vorgehen

Ziel ist eine bedarfsgerechte Qualifizierung und Unterstützung der Beschäftigten mit Bezug zum konkreten Arbeitskontext. Die Unterstützung wird über eine komplexe Integration von Sensorik, intuitiven Mensch-Technik-Schnittstellen und einem Lernmanagement-System realisiert. Dafür werden verfügbare Lernmedien in einem neuartigen Gesamtsystem vereint. Das Lernsystem soll über Computer und mobile Geräte (z. B. Smartphones, Tablets, Datenbrillen) nutzbar sein. Die Lerninhalte werden für alle Beschäftigten unter Berücksichtigung ihres persönlichen Vorwissens und ihrer individuellen Aufgaben bereitgestellt. Das System verfolgt dabei den Ansatz des integrierten Lernens.

Innovationen und Perspektiven

Das Projekt nimmt das lebenslange Lernen in den Fokus: durch praxisnahe Kombination innovativer Lernkonzepte mit technologischen Hilfen, die den berufsbegleitenden Lernerfolg erhöhen und klassische Strukturen zwischen Lehrer und Lernenden aufweichen. Ältere oder körperlich weniger belastbare Wissensträger bleiben den Handwerksbetrieben für die Aus- und Weiterbildung erhalten.



Direkte Unterstützung bei der Installation, Reparatur und Wartung von Anlagen im Sanitär-Heizung- und Klima-Handwerk (Quelle: Hochschule Niederrhein)

Verbundkoordinator

Vaillant Deutschland GmbH & Co. KG
Stefan Raabe
Bahnhofstr. 15
42897 Remscheid
Tel.: 0219 118-2641
E-Mail: stefan.raabe@vaillant.de

Projektvolumen

1,71 Mio. € (davon 95 % Förderanteil durch BMBF)

Projektlaufzeit

01.01.2017 bis 31.12.2019

Projektpartner

- Vaillant Deutschland GmbH & Co. KG, Remscheid
- Fachhochschule Südwestfalen, Soest
- Hochschule Niederrhein, Krefeld
- Hochschule Ruhr West, Bottrop
- Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk, Düsseldorf

Ansprechpartnerin

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Christine Weiß
Tel.: 030 310 078-184
E-Mail: christine.weiss@vdivde-it.de



Begreifbare, interaktive Experimente: Praxis und Theorie im MINT-Studium verbinden (Be-greifen)

BMBF-Fördermaßnahme der Mensch-Technik-Interaktion im Rahmen des Förderschwerpunktes „Erfahrbares Lernen“

Motivation

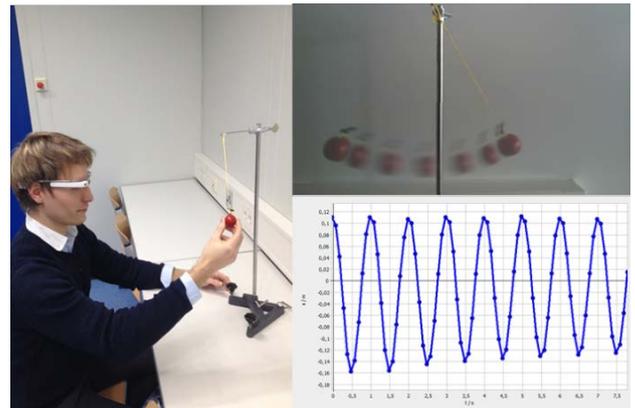
In den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technikwissenschaften) herrscht ein großer Bedarf an Fachkräften. Hinzu kommt, dass gerade hier die Quote der Studienabbrüche besonders hoch ist. Daher ist es notwendig, junge Menschen langfristig für ein MINT-Studium zu begeistern und komplexe Lernstoffe möglichst anschaulich darzubieten.

Ziele und Vorgehen

Hier setzt das Projekt „Be-greifen“ an: Theoretische Grundlagen naturwissenschaftlicher Experimente sollen mit neuen Interaktionsformen erfahrbar und begreifbar gemacht werden. Ziel des Projekts sind innovative Interaktionsmethoden durch die Integration digitaler Informationen in die reale Welt. Mit Hilfe von interaktiven Experimenten sollen physikalische Zusammenhänge für Lernende in der universitären MINT-Ausbildung besser verständlich gemacht werden. Physikalische Grundlagen der Mechanik und Thermodynamik, wie beispielsweise die Schwingungseigenschaften eines Fadenpendels sollen in Echtzeit interaktiv erforschbar sein. Dabei erfolgt eine dynamische Anpassung der Interaktion an den Wissensstand, eine direkte Rückspiegelung des Lernfortschritts sowie eine adaptive Anpassung des Systems auf Basis der Interaktion der Lernenden mit dem System.

Innovationen und Perspektiven

Im Projekt werden anfassbare, manipulierbare Objekte („Tangibles“) mit Technologien zur erweiterten Realität („Augmented Reality“) kombiniert, um intuitive Nutzerschnittstellen umzusetzen. Mit Hilfe dieser interaktiven Experimente wird es möglich, den Lernprozess im MINT-Studium aktiv zu unterstützen und Lernenden theoretische Inhalte der Physik praktisch zu veranschaulichen.



Mobile, multimodale und interaktive Bewegungsanalyse (Quelle: PHYWE Systeme GmbH & Co. KG, Technische Universität Kaiserslautern)

Verbundkoordinator

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH
Prof. Dr. Paul Lukowicz
Trippstadter Str. 122
67663 Kaiserslautern
Tel.: 0631 20575-2000
Fax: 0631 20575-4020
E-Mail: Paul.lukowicz@dfki.de

Projektvolumen

2,21 Mio. € (davon 81 % Förderanteil durch BMBF)

Projektlaufzeit

01.07.2016 bis 30.06.2019

Projektpartner

- Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, Kaiserslautern
- Technische Universität Kaiserslautern
- studio klv GmbH & Co. KG, Berlin
- Universität Stuttgart
- xCon Partners GmbH, Bremen
- Embedded Systems Academy GmbH, Barsinghausen

Ansprechpartnerin

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Dr. Katja Karrer-Gauß
Tel.: 030 310 078-5529
E-Mail: katja.karrer-gauss@vdivde-it.de

Interaktives und emotionssensitives Lernsystem für das Erlernen von Geschäftsprozessen (ELISE-ELE)

BMBF-Fördermaßnahme der Mensch-Technik-Interaktion im Rahmen des Förderschwerpunktes „Erfahrbares Lernen“

Motivation

Die zunehmende Digitalisierung unserer Gesellschaft führt im Berufsleben zu einem schnelllebigen Wandel von Wissen und Prozessen. Gleichzeitig müssen sich auch Unternehmen sehr dynamisch und flexibel an die neuen Gegebenheiten und Anforderungen anpassen. Um unter diesen Umständen profitabel wirtschaften zu können, müssen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter regelmäßig und zeitnah geschult werden.

Ziele und Vorgehen

Im Projekt ELISE wird ein interaktives und emotionssensitives Lernsystem entwickelt, das als Planspiel in einer virtuellen Realität (VR) stattfindet. Die Teilnehmenden erleben die Schulungen mit VR-Brillen sehr realitätsnah. Ein Sensorsystem zeichnet dabei emotionale Zustände und Lernerfolge auf. Die Lerninhalte und das Planspiel werden dann an Emotionen wie Stress, Freude oder Frust und den individuellen Erfolg des Lernenden angepasst. Durch das direkte Erleben des Lernszenarios kann ein individueller und effizienter Lernerfolg ermöglicht werden. Das System wird zunächst für den Bereich des Geschäftsprozessmanagements entwickelt und getestet.

Innovationen und Perspektiven

Die Innovation des Projektes besteht in der Kombination von Emotionserfassung, Interaktivität, virtueller Realität und Didaktik. Die Projektergebnisse sollen in Zukunft unter Berücksichtigung ethischer und datenschutzrechtlicher Aspekte auf weitere Szenarien, beispielsweise zum Trainieren von Stress- und Ausnahmesituationen, übertragen werden.



Die VR-Brille ermöglicht ein direkteres Erleben der Schulung.
(Quelle: Limbic Entertainment)

Verbundkoordinator

Limbic Entertainment GmbH
Dr.-Ing. Florian Mehm
Heinrich-Hertz-Str. 21
63225 Langen
Tel.: 06103 501978-6
E-Mail: mehm@limbic-entertainment.de

Projektvolumen

2,14 Mio. € (davon 70 % Förderanteil durch BMBF)

Projektlaufzeit

01.03.2016 bis 28.02.2019

Projektpartner

- Limbic Entertainment GmbH, Langen
- Software AG, Saarbrücken
- Universität Siegen

Ansprechpartner

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Dr. Moritz Kirste
Tel.: 030 310 078-5418
E-Mail: moritz.kirste@vdivde-it.de



Erfahrungsbasiertes Lernen durch interaktives Experimentieren in erweiterten Realumgebungen (ELIXIER)

BMBF-Fördermaßnahme der Mensch-Technik-Interaktion im Rahmen des Förderschwerpunktes „Erfahrbares Lernen“

Motivation

Der technologische Wandel eröffnet neue Möglichkeiten für die realitätsnahe, interaktive und kontextbasierte Wissensvermittlung in der Aus- und Weiterbildung. Durch integrierte Lernszenarien im Arbeits- oder Laborumfeld wird Wissen dort vermittelt, wo es benötigt wird.

Ziele und Vorgehen

Im Zentrum des Vorhabens stehen didaktisch-technologische Innovationen für das Lernen und Lehren in realen und realitätsnahen (virtuellen) Laborumgebungen. Beim Aufbau und der Durchführung von Versuchen erhalten Studierende wie auch Lehrpersonal eine kontextbasierte, tutorielle Assistenz. Eine webbasierte Infrastrukturlösung (seamless smart lab) ermöglicht die intelligente Vernetzung von Lehrmitteln und Laborausstattung mittels sog. „smart objects“ sowie eine vom Endgerät unabhängige Nutzbarkeit. Auf diese Weise können Wissen und Fertigkeiten aus Laborpraktika jederzeit und an jedem Ort abgerufen werden, wenn sie in der Praxis benötigt werden. Der Lernerfolg wird auf Basis von Interaktionsmustern und der sensorischen Erfassung von Experimentzuständen kontrolliert. In einem Erfahrungsportfolio können virtuelle, interaktive Versionen durchgeführter Experimente erstellt und außerhalb der Laborumgebung abgerufen werden.

Innovationen und Perspektiven

Im Rahmen verschiedener Anwendungskontexte wird ein universelles Lernsystem für Laborpraktika entwickelt. Einen Schwerpunkt bilden Usability-Aspekte sowie Fragen der didaktischen Gestaltung der Lerninhalte und sensorischen Erfassung von Messwerten. Die Chancen und Risiken hinsichtlich Selbstbestimmung, Teilhabe, Privatsphäre und Datenschutz werden einbezogen.



Lernen in erweiterter Laborumgebung: Erfahrungen im Experiment werden nahtlos übertragbar (Quelle: Freie Universität Berlin)

Verbundkoordinator

Archimedes Exhibitions GmbH
Frank Spenling
Saarbrücker Str. 24
10405 Berlin
Tel.: 030 2000577-00
E-Mail: fsp@archimedes-exhibitions.de

Projektvolumen

2,2 Mio. € (davon 76 % Förderanteil durch BMBF)

Projektlaufzeit

01.05.2016 bis 31.10.2018

Projektpartner

- Archimedes Exhibitions GmbH, Berlin
- Freie Universität Berlin
- LD Didactic GmbH, Hürth
- Bauhaus-Universität Weimar
- Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie (IDMT), Ilmenau/Oldenburg

Ansprechpartnerin

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Catherine Naujoks
Tel.: 030 310 078-433
E-Mail: catherine.naujoks@vdivde-it.de

Virtueller Ergonomie-Trainer in der Pflegeausbildung (ERTRAG)

BMBF-Fördermaßnahme der Mensch-Technik-Interaktion im Rahmen des Förderschwerpunktes „Erfahrbares Lernen“

Motivation

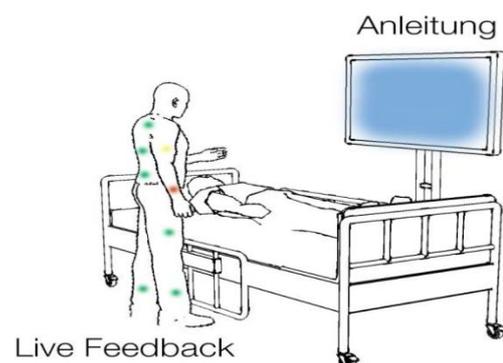
Bei der Ausbildung der Pflegekräfte ist die ergonomisch korrekte Ausführung von Pflegemaßnahmen von großer Bedeutung, um einerseits die Pflegebedürftigen optimal zu versorgen und andererseits gesundheitliche Folgeschäden der Pflegenden zu vermeiden. In der Pflegeausbildung stehen jedoch nur punktuell Ergonomie-Experten zur Verfügung.

Ziele und Vorgehen

Im Projekt wird ein virtueller Ergonomietrainer entwickelt, welcher das individuelle Erlernen von ergonomisch korrekten Bewegungsabläufen in der Pflege unterstützt. Dem Pflegenden stehen über das ERTRAG-System Aufzeichnungen ausgewählter Pflegetätigkeiten von ergonomisch geschulten Experten als Anleitung und Referenz zur Verfügung. Beim Üben dieser Pflegetätigkeiten (mit Tandem-Partner oder Pflegepuppe) wird die Ausführung der Bewegung durch die Sensorik und Software des ERTRAG-Systems erfasst und in Echtzeit analysiert. So können dem Pflegenden individuelle Rückmeldungen zu Ausführungsqualität und Lernfortschritt gegeben werden, um die Ergonomie der Bewegungen zu verbessern. Die Nutzereinbindung sowie Fragen des Datenschutzes sind wichtige Aspekte des Projektes.

Innovationen und Perspektiven

Die Pflegeausbildung wird durch das ERTRAG-System unterstützt, indem zusätzliche Möglichkeiten zum angeleiteten Üben der Pflegetätigkeiten zur Verfügung gestellt werden, mit Fokus auf Ergonomie. Das situative, erfahrbare Lernen wird gefördert, wobei persönliche Präferenzen und Lernbedarfe bei Anleitung und Feedback explizit berücksichtigt werden.



Beispielhaftes Setting für situationsnahe Anleitung und Feedback
(Quelle: Projekt ERTRAG)

Verbundkoordinator

TWT GmbH Science & Innovation
Dr. Johannes Reichold
Ernstaldenstr. 17
70565 Stuttgart
Tel.: 07541 3754-17
E-Mail: johannes.reichold@tw-gmbh.de

Projektvolumen

2,53 Mio. € (davon 75 % Förderanteil durch BMBF)

Projektlaufzeit

01.06.2016 bis 31.05.2019

Projektpartner

- TWT GmbH Science & Innovation, Stuttgart
- Hochschule Ravensburg-Weingarten, Weingarten
- Universität Konstanz
- Sarissa GmbH, Weingarten

Ansprechpartner

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Markus Adelberg
Tel.: 030 310078-5666
E-Mail: markus.adelberg@vdivde-it.de



Entwicklung und Evaluierung eines haptisch-visuellen Lernsystems für chirurgische Eingriffe (HaptiVisT)

BMBF-Fördermaßnahme der Mensch-Technik-Interaktion im Rahmen des Förderschwerpunktes „Erfahrbares Lernen“

Motivation

Komplexe Operationen an knöchernem Gewebe gehören zu den wichtigsten Tätigkeiten von Chirurgen. Dabei müssen Verletzungen von Risikostrukturen wie Nerven oder Gefäßen unbedingt vermieden werden. Um solche Eingriffe sicher und fehlerfrei durchzuführen, ist langjährige Erfahrung sowie eine umfangreiche theoretische und praktische Aus- und Fortbildung notwendig, die teilweise berufsbegleitend absolviert wird.

Ziele und Vorgehen

Im Projekt HaptiVisT wird ein haptisch-visuelles Trainingssystem für chirurgische Eingriffe an komplexen Knochenstrukturen realisiert, das medizinische Aufnahmen wie CT und MRT nutzt und als sogenanntes „Serious Game“ mit immersiver Didaktik gestaltet wird. Es bildet damit eine Ergänzung zu vorhandenen Aus- und Fortbildungsmöglichkeiten an Tiermodellen. Außerdem schließt es die Lücke zur praktischen Anwendung am Patienten durch ein haptisches und visuelles Lernerlebnis. HaptiVisT realisiert zunächst das Training für die minimalinvasive Handchirurgie und Implantationen am Innenohr.

Innovationen und Perspektiven

Die stetige Fortbildung des ärztlichen Personals im Bereich der minimalinvasiven Chirurgie bleibt durch das neue Trainingssystem nicht auf wenige, spezialisierte Zentren beschränkt, sondern lässt sich auch auf kleinere Kliniken im ländlichen Raum ausdehnen. Eine derartige Verbreiterung der praxisnahen Aus- und Fortbildung in chirurgischen Spezialdisziplinen kann einen wichtigen Beitrag leisten, um dem Facharztmangel in der Fläche zu begegnen.



Das Trainingssystem ermöglicht Fortbildungen für die Handchirurgie. (Quelle: szenaris GmbH)

Verbundkoordinator

szenaris GmbH
Dr. Uwe Katzky
Otto-Lilienthal-Str. 1
28199 Bremen
Tel.: 0421 59647-0
E-Mail: uwe.katzky@szenaris.com

Projektvolumen

1,51 Mio. € (davon 83 % Förderanteil durch BMBF)

Projektlaufzeit

01.06.2016 bis 31.05.2019

Projektpartner

- szenaris GmbH, Bremen
- SeeFront GmbH, Hamburg
- Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (IIS), Erlangen
- Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg
- Universität Leipzig, Universitätsklinikum AöR, Leipzig
- Universitätsklinikum Regensburg

Ansprechpartner

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Dr. Markus Schürholz
Tel.: 030 310 078-5436
E-Mail: markus.schuerholz@vdivde-it.de

Die lernende Lernfabrik – eine intelligente Lehr-Lern-Umgebung zur Energie- und Ressourceneffizienz (ILehLe)

BMBF-Fördermaßnahme der Mensch-Technik-Interaktion im Rahmen des Förderschwerpunktes „Erfahrbares Lernen“

Motivation

Um das lebenslange Lernen in Unternehmen zu verankern, ist eine ganzheitliche Lernkultur mit modernen Lehr- und Lernumgebungen wichtig. Beschäftigte sollen losgelöst von Workshops oder Fortbildungen jederzeit und eigenständig lernen können. Für den Aufbau von Wissen über industrielle Produktionsprozesse hat sich in den letzten Jahren das Konzept der Lernfabrik etabliert. Themen der Energie- und Ressourceneffizienz werden dabei bisher jedoch nur nachrangig behandelt.

Ziele und Vorgehen

Ziel im Projekt ist eine neuartige, selbstlernende Lernfabrik für den angeleiteten, informellen Wissens- und Kompetenzerwerb zur Energie- und Ressourceneffizienz: Zentrale Komponenten sind die physische Fabrikumgebung, das entsprechende virtuelle Modell, der Lernende in Interaktion mit anderen Lernenden in der Fabrikumgebung sowie ein adaptives Lernmanagement-System als zentrale Steuerung. Über Sensoren und Algorithmen wird der Lernfortschritt ausgewertet und der Lernprozess individuell angepasst. Die Lernenden bekommen über unterschiedliche Sinneskanäle ein ganzheitliches Feedback. Durch spielerische Methoden wird der technisch-organisatorische Fokus von Lernfabriken erweitert.

Innovationen und Perspektiven

Die lernende Lernfabrik verzahnt die berufliche Aus- und Weiterbildung mit der Betriebspraxis. Sie stellt das Individuum in den Mittelpunkt und passt sich dynamisch dem individuellen Lernstand und Lerntempo an. Neben technologischen Fragen der Produktion werden soziale Aspekte der Zusammenarbeit, datenschutzrechtliche Fragen sowie ökologische und ökonomische Rahmenbedingungen in den Blick genommen.



Die lernende Lernfabrik animiert zum Wissenserwerb über Produktionsprozesse. (Quelle: Technische Universität Braunschweig)

Verbundkoordinator

Volkswagen AG
Holger-Helmuth Schmidt
Hermann-Münch-Str. 1
38440 Wolfsburg
Tel.: 05361 9-192330
E-Mail: holger-helmuth.schmidt@volkswagen.de

Projektvolumen

2,01 Mio. € (davon 65 % Förderanteil durch BMBF)

Projektlaufzeit

01.05.2016 bis 30.04.2019

Projektpartner

- Volkswagen Aktiengesellschaft, Wolfsburg
- SDZ Simulationsdienstleistungszentrum GmbH, Dortmund
- Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig
- C4C Engineering GmbH, Braunschweig

Ansprechpartnerin

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Catherine Naujoks
Tel.: 030 310 078-433
E-Mail: catherine.naujoks@vdivde-it.de



Immersiver Produktionsraum (ImmPro)

BMBF-Fördermaßnahme der Mensch-Technik-Interaktion im Rahmen des Förderschwerpunktes „Erfahrbares Lernen“

Motivation

Der technologische Fortschritt in der Produktionstechnik erfordert zunehmend hoch qualifizierte Tätigkeiten, für die eine abgeschlossene Hochschulausbildung verbunden mit Praxiserfahrung vorausgesetzt wird. Im ingenieurwissenschaftlichen Studium der Produktionstechnik steht diese immer stärker nachgefragte praxisnahe Bedienung von Maschinen und Produktionssystemen jedoch bisher nicht im Fokus.

Ziele und Vorgehen

Das Ziel von „ImmPro“ ist die praxisnahe Gestaltung von produktionstechnischen Lehr- und Lernumfängen in der Hochschulausbildung. Studierende sollen neben theoretischen auch praktische Lernerfahrungen sammeln können und dabei ein unmittelbares Lernfeedback erhalten. Weiterhin soll den Nutzern eine Lernumgebung zur Verfügung gestellt werden, die es ermöglicht, jederzeit den persönlichen Lernerfolg zu messen. Hierfür wird ein neuartiger Produktionsraum als innovatives Lernsystem konzipiert, entwickelt, gebaut und getestet. Dieser physisch existierende Raum verbindet Elemente einer realen Werkzeugfertigung mit einer virtuellen Lernumgebung. Darüber hinaus wird das in der deutschen Produktionstechnik vorhandene Wissen von älteren Mitarbeitern aktiv in die Gestaltung der zu lehrenden Inhalte eingebunden.

Innovationen und Perspektiven

Die innovative Lehr- und Lernumgebung „ImmPro“, die reale und virtuelle Räume miteinander verbindet und dabei die praktische Erfahrung in den Mittelpunkt stellt, bietet Lösungen für den Fachkräftemangel in der deutschen Produktion.



Verbindung einer realen Werkzeugfertigung mit einer virtuellen Lernumgebung (Quelle: DFA Demonstrationsfabrik GmbH)

Verbundkoordinator

DFA Demonstrationsfabrik Aachen GmbH
Dr.-Ing. Gregor Tücks
Campus-Boulevard 57
52074 Aachen
Tel.: 0241 51031-803
E-Mail: g.tuecks@demofabrik-aachen.de

Projektvolumen

1,71 Mio. € (davon 65 % Förderanteil durch BMBF)

Projektlaufzeit

01.05.2016 bis 30.04.2019

Projektpartner

- DFA Demonstrationsfabrik Aachen GmbH, Aachen
- Meissner AG, Biedenkopf
- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
- i2solutions GmbH, Stolberg

Ansprechpartner

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Dr. Marcel Kappel
Tel.: 030 310 078-244
E-Mail: marcel.kappel@vdivde-it.de



Kontextbewusste Lernumgebung für die Aus- und Weiterbildung (KoBeLU)

BMBF-Fördermaßnahme der Mensch-Technik-Interaktion im Rahmen des Förderschwerpunktes „Erfahrbares Lernen“

Motivation

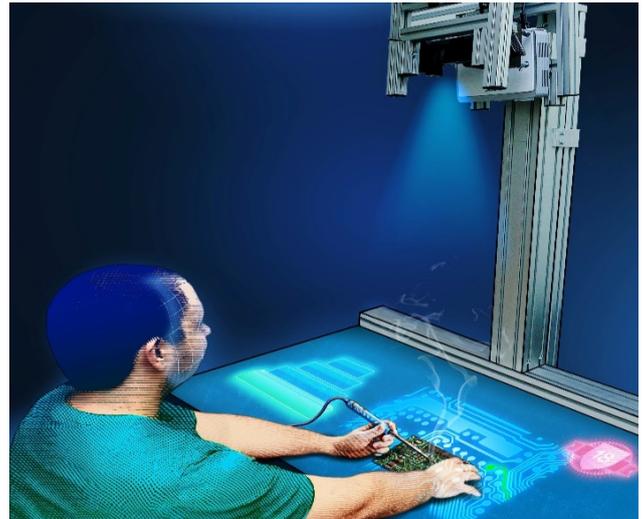
Berufliche Aus- und Weiterbildung findet oft in speziell dafür vorgesehenen Umgebungen statt, in denen abstraktes Wissen ohne unmittelbaren Praxisbezug und ohne Anpassung an das individuelle Lernverhalten gelehrt wird. Adaptive Systeme, die personalisierte Lösungen für ein praxisnahes Lernen bieten, werden bisher wenig eingesetzt.

Ziele und Vorgehen

Im Projekt KoBeLU steht die Entwicklung einer praxisorientierten und kostengünstigen Lern- und Anleitungsumgebung im Vordergrund, in der individuell angepasste Informationen, z.B. zu Elektronikbauteilen, sobald man sie berührt, direkt in den Arbeitsbereich projiziert werden. Durch Gamification-Ansätze (spielerische Anreicherung der Aufgaben) wird zusätzliche Motivation geschaffen. Die Kombination von interaktiver Projektion, Gestensteuerung, Emotions- bzw. Stresserkennung – unter Berücksichtigung des Datenschutzes – sowie Handlungsorientierung und spielerischem Ansatz macht Lerninhalte tatsächlich „begreifbar“. Entwickelt und erprobt wird das System in einem nutzerzentrierten Designprozess mit Auszubildenden bzw. Teilnehmerinnen und Teilnehmern von betrieblichen Weiterbildungen, Studierenden der Elektrotechnik und Bewohnern von Pflegeeinrichtungen im Lernbereich Kochen.

Innovationen und Perspektiven

Das im Projekt geplante kontextbewusste System soll Personen wie ein persönlicher Coach beim Lernen begleiten und motivieren. Indem es Lernenden die eigenständige Lösung auch komplexer praktischer Aufgaben ermöglicht, leistet es einen Beitrag zur nachhaltigen Verbesserung der Aus- und Weiterbildung. Der oft ungünstigen Betreuungsrelation und dadurch bedingten häufig sinkenden Lernmotivation – gerade in den MINT-Fächern – wird damit effizient entgegengewirkt.



Mittels Bewegungserkennung, Projektion und Gamification wird ein Lernender durch das KoBeLU-System zugleich begleitet und motiviert. (Quelle: KORION GmbH)

Verbundkoordinator

Universität Stuttgart
Prof. Dr. Albrecht Schmidt
Pfaffenwaldring 5a
70569 Stuttgart
Tel.: 0152 22980549
E-Mail: albrecht.schmidt@vis.uni-stuttgart.de

Projektvolumen

2,69 Mio. € (davon 74 % Förderanteil durch BMBF)

Projektlaufzeit

01.08.2016 bis 31.07.2019

Projektpartner

- Universität Stuttgart
- Hochschule Offenburg
- Eberhard Karls Universität Tübingen
- Gemeinnützige Werkstätten und Wohnstätten GmbH, Gärtingen
- User Interface Design GmbH, Mannheim
- AUDI AG, Ingolstadt
- MAHLE International GmbH, Stuttgart
- Stiefel Digitalprint GmbH, Lenting

Ansprechpartner

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Dr. Jens Apel
Tel.: 030 310 078-143
E-Mail: jens.apel@vdivde-it.de



Besser lernen dank sensorbasierter Analyse (LISA)

BMBF-Fördermaßnahme der Mensch-Technik-Interaktion im Rahmen des Förderschwerpunktes „Erfahrbares Lernen“

Motivation

Gelernt wird in vielen unterschiedlichen Umgebungen. Zuhause, in der Schule, Bibliothek, Universität, auf der Arbeit oder unterwegs. Doch wie wirken sich diese Umgebungen auf unser Lernverhalten aus, wie fühlen wir uns als Lernende? Die junge Wissenschaft Learning Analytics sammelt Daten von Lernenden, analysiert diese und unterstützt so das Lernen – durch Feedback und Empfehlungen, oder dadurch, dass die Anforderungen an die aktuelle Lernsituation angepasst werden.

Ziele und Vorgehen

Ein im Projekt LISA entwickeltes Sensorarmband für Lernende misst Herzrate, Hautleitfähigkeit und Luftqualität. Diese Daten werden an einen persönlichen Lernbegleiter, ein Tablet-basiertes Gerät, übertragen. Der Lernbegleiter bestimmt daraus den emotionalen Zustand und leitet mit dem Einverständnis des oder der Lernenden diese Informationen an die LISA Lernanwendung weiter. Darauf aufbauend passt das System die individuelle Lernumgebung an und bietet den Lernenden Handlungsoptionen, wie sie ihr eigenes Lernverhalten anpassen und verbessern können – zum Beispiel durch Änderung von Dauer und Zeitpunkt des Lernens oder durch Anpassung von Lernmethode und Lernumgebung

Innovationen und Perspektiven

Die Innovation des Projekts besteht in der Analyse von Sensordaten zum Erkennen individueller Lernsituationen. Die in LISA gewonnenen Erkenntnisse sollen in Zukunft dazu beitragen, das Lernen besser zu verstehen und Lernende effektiver unterstützen zu können.



LISA erfasst und analysiert den Lernkontext. (Quelle: Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin)

Verbundkoordinator

Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin
Prof. Dr. Albrecht Fortenbacher
Wilhelminenhofstr. 75a
12459 Berlin
Tel.: 030 5019-2321
E-Mail: albrecht.fortenbacher@htw-berlin.de

Projektvolumen

2,06 Mio. € (davon 74 % Förderanteil durch BMBF)

Projektlaufzeit

01.04.2016 bis 31.03.2019

Projektpartner

- Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin
- Humboldt-Universität zu Berlin
- Stiftung Medien in der Bildung – Leibniz-Institut für Wissensmedien, Tübingen
- NEOCOSMO GmbH, Saarbrücken
- SGM Solutions & Global Media GmbH, Berlin
- Promotion Software GmbH, Tübingen

Ansprechpartner

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Dr. Moritz Kirste
Tel.: 030 310 078-5418
E-Mail: moritz.kirste@vdivde-it.de



Gleichungen zum Anfassen – Multimodal Algebra Lernen (MAL)

BMBF-Fördermaßnahme der Mensch-Technik-Interaktion im Rahmen des Förderschwerpunktes „Erfahrbares Lernen“

Motivation

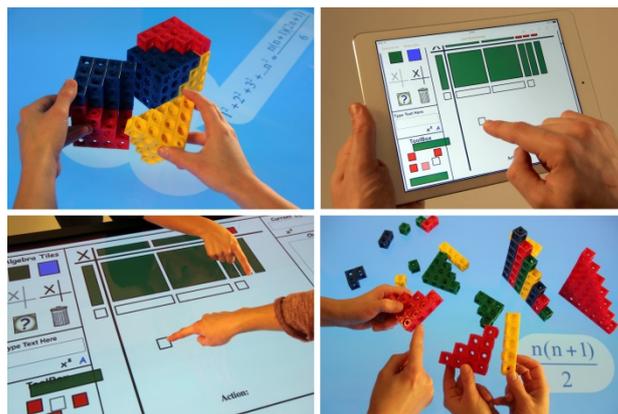
Die Algebra ist ein wichtiger Bestandteil des Schulfachs Mathematik: Ein gutes Verständnis ist die Grundlage für ein weiterführendes Studium, nicht nur der Naturwissenschaften. Jedoch fällt es vielen Lernenden aller Ausbildungsphasen schwer, abstrakte Algebra-Konzepte wie Gleichungen und Variablen nachzuvollziehen und anzuwenden.

Ziele und Vorgehen

Ziel des Projektes MAL ist ein Algebra-Lernsystem, das den Lernenden an Schule, Universitäten und in der Aus- und Weiterbildung abstrakte Algebra-Konzepte physisch begreifbar, interaktionsfähig und deshalb körperlich erfahrbar vermittelt. Hierzu werden berührbare Lernelemente entwickelt, die Algebra-Konzepte wie beispielsweise Zahlen oder Variablen verkörpern. Die Lernenden können diese Elemente anordnen und verändern und das System über Gesten steuern. Dabei erhalten sie ein akustisches und visuelles Feedback. Der Interaktionsraum, in dem diese Objekte eingesetzt werden – beispielsweise eine Tischoberfläche – wird durch ein großflächiges Display ergänzt. So entstehen Sinneserfahrungen, die zu einem tieferen und nachhaltigeren Verständnis der algebraischen Zusammenhänge beitragen sollen.

Innovationen und Perspektiven

MAL greift drei Komponenten der Mathematikdidaktik auf, die in der Forschung bislang separiert betrachtet wurden: taktile Modelle, digitale Interaktion und Feedback durch Bewegung und Gesten. Ihre Verknüpfung ist neu und erschließt ein Lernpotenzial, das die Stärken jeder Komponente nutzbar macht und ihre Schwächen kompensiert.



Die berührbaren Lernelemente verkörpern die abstrakten Algebra-Konzepte. (Quelle: Universität Bremen)

Verbundkoordinator

Universität Bremen
Prof. Dr. Rainer Malaka
Postfach 33 04 40
28334 Bremen
Tel.: 0421 218-64402
E-Mail: malaka@tzi.de

Projektvolumen

1,74 Mio. € (davon 77 % Förderanteil durch BMBF)

Projektlaufzeit

01.06.2016 bis 31.05.2019

Projektpartner

- Universität Bremen
- Institut für Informationsmanagement Bremen GmbH, Bremen
- Bildungshaus Schulbuchverlage Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, Braunschweig
- xCon Partners GmbH, Bremen

Ansprechpartner

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Dr. Moritz Kirste
Tel.: 030 310 078-5418
E-Mail: moritz.kirste@vdivde-it.de



Sensorische Erfassung von Motivationsindikatoren zur Steuerung von adaptiven Lerninhalten (SensoMot)

BMBF-Fördermaßnahme der Mensch-Technik-Interaktion im Rahmen des Förderschwerpunktes „Erfahrbares Lernen“

Motivation

Die Motivation ist beim Lernen der entscheidende Faktor, um Lerninhalte zu verstehen und zu behalten. Wenn die Motivation groß ist, nehmen Lernfreude und Interesse zu und führen zu guten Lernerfolgen. Diagnostiziert man Motivationsstörungen frühzeitig, können Lernprozesse angepasst werden und eine erfolgreichere Adaption der Lerninhalte ist möglich.

Ziele und Vorgehen

Ziel des Projekts „SensoMot“ ist es, mit Hilfe von Sensordaten kritische motivationale Zustände zu erkennen. Durch die Ableitung passender Adaptionsmechanismen soll der Lernprozess so gesteuert werden, dass er der Motivation der Lernenden entspricht. Über sogenannte Wearables werden physische Daten der Lernenden erhoben, die z. B. auf Stress oder Langeweile hinweisen. Der Algorithmus der Lernsoftware passt daraufhin zum Beispiel die Lerngeschwindigkeit an. Entsprechende Lernszenarien werden für die universitäre Lehre am Beispiel „Nanotechnologie“ sowie für die berufliche Fernlehre in der Techniker Ausbildung im Maschinenbau prototypisch entwickelt und evaluiert. Dieses Lernsystem soll durch entsprechende Applikationen unter Berücksichtigung datenschutzrechtlicher Aspekte, möglichst schnell der Bildungspraxis zur Verfügung gestellt werden.

Innovationen und Perspektiven

Durch „SensoMot“ wird es erstmalig möglich, motivationsbedingte Lernblockaden mit Hilfe von unaufdringlichen Sensoren frühzeitig zu erfassen und Lerninhalte daran anzupassen. Eine so erhöhte Lernmotivation könnte in vielen technologiebasierten Lehr-Lern-Szenarien zu größeren Lernerfolgen und niedrigeren Abbruchquoten führen.



Technisch gestützte Stärkung der Motivation kann zu größeren Lernerfolgen führen. (Quelle: AmmentorpDK/Thinkstock)

Verbundkoordinator

Nagarro GmbH
Michel Dorochevsky
Aidenbachstr. 42
81379 München
Tel.: 089 785000-120
E-Mail: michel.dorochevsky@nagarro.com

Projektvolumen

1,68 Mio € (davon 76 % Förderanteil durch BMBF)

Projektlaufzeit

01.04.2016 bis 31.03.2019

Projektpartner

- Nagarro GmbH, München
- Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung, Frankfurt am Main
- Fernlehrinstitut Dr. Robert Eckert GmbH, Regensburg (Bayern)
- Technische Universität Ilmenau
- Medical School Hamburg
- Leuphana Universität Lüneburg

Ansprechpartner

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Dr. Marcel Kappel
Tel.: 030 310 078-244
E-Mail: marcel.kappel@vdivde-it.de



Chirurgische Simulationen unterschiedlicher Schwierigkeitsstufen – The Surgical Mentor System (SurMe)

BMBF-Fördermaßnahme der Mensch-Technik-Interaktion im Rahmen des Förderschwerpunktes „Erfahrbares Lernen“

Motivation

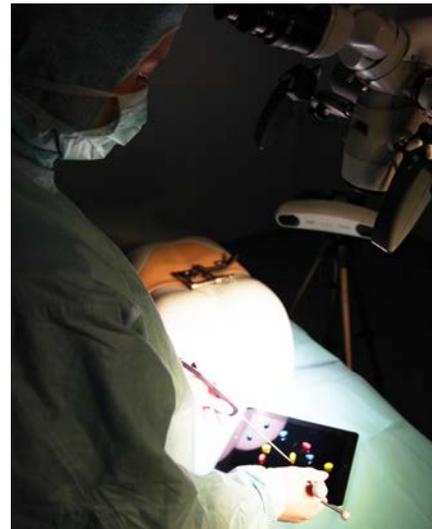
Obwohl die Chirurgie als Hochrisikobereich gilt, ist das chirurgische Training noch immer nicht vergleichbar mit dem Flugsimulatortraining für Piloten oder dem Human-Factors-Training für Anästhesisten. Training in der Chirurgie besteht hauptsächlich darin, Experten zu beobachten und sich deren Fähigkeiten dann „Learning by Doing“ anzueignen. Dringend notwendig sind darum Ansätze, in denen die Basisfähigkeiten praxisnah ausprobiert und gleichzeitig die Lernprozesse bewertet werden können.

Ziele und Vorgehen

Das Ziel von SurMe ist die Entwicklung eines innovativen Trainingskonzepts für den gesamten Ausbildungsweg in der Wirbelsäulenchirurgie und zwar von der studentischen Praxisausbildung über die Weiterbildung des Assistenzarztes bis hin zur lebenslangen Fortbildung des Facharztes. Das Trainingssystem basiert auf modernen didaktischen und sportwissenschaftlichen Ansätzen, motivierenden Lernmethoden und findet im Rahmen eines „Spiels mit ernsthaftem Hintergrund“ (Serious Game) statt. Mit Hilfe von Tablets, Apps, etc. und chirurgischen Instrumenten werden standardisierte und messbare Inhalte und Aufgaben ausgeführt und ausgewertet. Für fortgeschrittene Fähigkeiten soll ein hochgenauer Simulator integriert werden.

Innovationen und Perspektiven

Moderne Technik und ein hoher Authentizitätsgrad tragen im Projekt SurMe zu einer Effektivierung und Verkürzung der chirurgischen Aus- und Weiterbildung bei.



Lebenslanges Lernen in der Chirurgie mit dem Surgical-Mentor-System (SurMe) (Quelle: ISTT Leipzig)

Verbundkoordinator

Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig
Prof. Dr. Werner Korb
Eilenburger Str. 13
04317 Leipzig
Tel.: 0341 3076-3101
E-Mail: korb@istt.htwk-leipzig.de

Projektvolumen

1,41 Mio. € (davon 77 % Förderanteil durch BMBF)

Projektlaufzeit

01.05.2016 bis 30.04.2019

Projektpartner

- Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig
- Schön Klinik-Wirbelsäulenzentrum, München
- MRC SYSTEMS GmbH Medizintechnische Systeme, Heidelberg
- CodeCraft GmbH, Leipzig

Ansprechpartner

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Dr. Markus Schürholz
Tel.: 030 310 078-5436
E-Mail: markus.schuerholz@vdivde-it.de



Tangibles auf Multitouch-Tischen für die Informatiklehre (TABULA)

BMBF-Fördermaßnahme der Mensch-Technik-Interaktion im Rahmen des Förderschwerpunktes „Erfahrbares Lernen“

Motivation

In vielen modernen Berufsfeldern werden Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer mit Aufgaben konfrontiert, die grundlegende Kenntnisse der Informatik erfordern. Informatikkonzepte sind jedoch im Vergleich zu anderen Naturwissenschaften besonders abstrakt und werden deshalb von Lernenden häufig als sehr komplex und schwierig wahrgenommen.

Ziele und Vorgehen

TABULA vereinfacht das Erlernen von Informatikkonzepten, indem es zwei innovative Hardwarekomponenten kombiniert. Ein Multitouch-Tisch dient als physische Arbeitsfläche und als Display, auf dem Inhalte für alle Nutzerinnen und Nutzer sichtbar sind. Auf ihm können Lernende mehrere Tangibles (anfassbare Objekte) ablegen, verschieben und manipulieren. Der Tisch erkennt die Objekte auf seiner Oberfläche und verfolgt fortlaufend ihre Position und Rotation. TABULA kann um jedes Tangible herum Werte und andere Informationen anzeigen (sog. digitale Aura). So können die Tangibles repräsentativ für abstrakte Informatikkonzepte wie Knoten und Kanten in Bäumen oder für die flussbasierte Programmierung eingesetzt werden.

Innovationen und Perspektiven

TABULA verwendet einen Multitouch-Tisch mit der von Smartphones bekannten kapazitiven Erkennung durch Berühren. Auf diesen Tischen ist jedoch das Detektieren von Tangibles bislang eine große Herausforderung. Die Kombination aus Display, Tangibles und einer dynamisch anpassbaren digitalen Aura macht TABULA sehr flexibel und ermöglicht dadurch ein unmittelbares Lernfeedback und eine Anpassung an den individuellen Lernfortschritt.



Tangibles auf einem Multitouch-Tisch als anfassbare Knoten in einem binären Suchbaum (Quelle: RWTH Aachen)

Verbundkoordinator

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
Prof. Dr. Jan Borchers
Ahornstr. 55
52074 Aachen
Tel.: 0241 80-21050
E-Mail: borchers@cs.rwth-aachen.de

Projektvolumen

1,15 Mio. € (davon 83 % Förderanteil durch BMBF)

Projektlaufzeit

01.05.2016 bis 30.04.2019

Projektpartner

- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
- inside Unternehmensgruppe, Aachen
- Elektor-Verlag GmbH, Aachen

Ansprechpartner

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Dr. Jens Apel
Tel.: 030 310 078-143
E-Mail: jens.apel@vdivde-it.de

