

Interdisziplinäres Kompetenzzentrum

Virtual Humans

an der Technischen Universität Chemnitz

Jahresbericht

Zeitraum April 2011 - April 2012



1 Das Interdisziplinäre Kompetenzzentrum 'Virtual Humans' der TU Chemnitz - Inhaltliche Ausrichtung und Mitglieder

1.1 Inhaltliche Ausrichtung

Die digitale Modellierung menschlicher Eigenschaften birgt sowohl erhebliche Herausforderungen für die Forschung als auch enormes Potential zur Entwicklung innovativer Anwendungen. Dabei wächst die Bedeutung eines Menschmodells signifikant mit der Anzahl menschlicher Eigenschaften, die in das Modell integriert werden können. Zentrale Aspekte der Forschungsarbeit des Kompetenzzentrums 'Virtual Humans' betreffen die realitätsnahe Beschreibung des menschlichen Körpers, die Simulation seiner Bewegungen und Sinne sowie die Steuerung virtueller Menschen unter Berücksichtigung von Kognition und Emotion. Um der hohen Interdisziplinarität des Themas Rechnung zu tragen, hat die Technische Universität Chemnitz im April 2011 das Interdisziplinäre Kompetenzzentrum 'Virtual Humans' eingerichtet. Seine Mitglieder, Vertreter der Technischen und der Human-, Sozial- und Medienwissenschaften, forschen seitdem stark intern und extern vernetzt an der Realisierung eines umfassenden digitalen Menschmodells. Die erklärten Ziele des Kompetenzzentrums sind die Einwerbung großer Drittmittelprojekte, die Etablierung eines international sichtbaren Ausbildungsprogramms, ein aktiver Technologietransfer sowie die Unterstützung der TU Chemnitz bei der öffentlichkeitswirksamen Außendarstellung. Das Kompetenzzentrum 'Virtual Humans' ist ein wesentlicher Bestandteil der Profillinie 'Human Factors in Technology' der TU Chemnitz.

1.2 Mitglieder

Im Folgenden werden die Kernkompetenzen der Mitglieder kurz beschrieben.

Professur Arbeitswissenschaft

(Leitung: Dr. Angelika Bullinger-Hoffmann)

<http://www.tu-chemnitz.de/mb/ArbeitsWiss/>

Die Professur Arbeitswissenschaft der Fakultät Maschinenbau richtet ihre Forschungsaktivitäten an den Schwerpunkten ergonomische Produktplanung, ergonomische Prozessgestaltung, Arbeits- und Gesundheitsschutz und innovative Arbeitswelt aus. Im Mittelpunkt steht dabei die Berücksichtigung der Wechselwirkungen zwischen Mensch, Technik und Organisation. In zahlreichen Forschungsprojekten beschäftigt sich die Professur mit virtueller Ergonomie und dabei speziell mit der Forschung zu digitalen Menschmodellen.

Professur Graphische Datenverarbeitung und Visualisierung

(Leitung: Prof. Dr. Guido Brunnett)

<http://www.tu-chemnitz.de/informatik/GDV/>

Die Forschungsschwerpunkte der Professur für Graphische Datenverarbeitung

und Visualisierung der Fakultät für Informatik liegen auf den Gebieten der Geometrischen Modellierung und der Virtuellen Realität (VR). Die Professur besitzt besondere Erfahrungen hinsichtlich der Bewegungssimulation für digitale Menschmodelle sowohl auf der Grundlage aufgezeichneter als auch synthetischer Bewegungsdaten. Als realisierte Forschungsprojekte seien hier exemplarisch das Virtuelle Tischtennis, die Anatomische Rekonstruktion von Embryonen, die Umsetzung einer virtuellen Planungssoftware für kieferorthopädische Behandlungen, und die Entwicklung eines Systems für virtuelles Schuhdesign genannt.

Professur Künstliche Intelligenz

(Leitung: Prof. Dr. Fred Hamker)

<http://www.tu-chemnitz.de/informatik/KI/>

Die Professur Künstliche Intelligenz der Fakultät für Informatik befasst sich in der Forschung und Lehre mit der Entwicklung von autonomen, kognitiven Systemen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung neuer Konzepte der Modellierung von intelligenten Systemen nach dem Vorbild des Gehirns. Beispielsweise wurde im Rahmen eines EU Projekts („Eyeshots“) ein Szenenanalyse-System für einen Roboter entwickelt, um Objekte zu erkennen und Entscheidungen zur Koordination von Handlungen zu treffen.

Professur Medieninformatik

(Leitung: Prof. Dr. Maximilian Eibl)

<http://www.tu-chemnitz.de/informatik/Medieninformatik/>

Das Forschungsprofil der Professur Medieninformatik der Fakultät für Informatik umfasst Information Retrieval, Mensch-Maschine-Interaktion und digitales Fernsehen. Im Bereich Mensch-Maschine-Interaktion beschäftigt sich die Professur seit Jahren erfolgreich mit der Gestaltung von Informationssystemen und interaktivem Fernsehen. Als Forschungsbeispiel aus diesem Bereich ist das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt „sachsMEDIA“ zu nennen. In Kooperation mit Unternehmen aus dem Medienbereich werden hier Problematiken des Lokalfernsehens, wie z.B. die Verbesserung senderübergreifender Strukturen für die Produktion und Archivierung von Sendematerial, sowie der Wechsel vom Analog- zum Digitalfernsehen erforscht. Im Bereich der Methodenentwicklung untersucht die Professur die Möglichkeiten der Integration des Design Thinking im softwareergonomischen Gestaltungsprozess.

Professur Mediennutzung

(Leitung: Prof. Dr. Peter Ohler)

<http://www.medkom.tu-chemnitz.de/mn/index.php>

Die Professur für Mediennutzung (Medienpsychologie/Mediensoziologie) der Philosophischen Fakultät beschäftigt sich in Forschung und Lehre mit der medial vermittelten und direkten Kommunikation natürlicher und künstlicher Systeme in realen und virtuellen Laboren. Unter Zugrundelegung kognitionspsychologischer und kognitionswissenschaftlicher Ansätze werden mit einer breiten Vielfalt von Methoden Medienwirkungen der unterschiedlichsten Art auf einzelne oder mehrere Nutzer untersucht, dabei spielen auch Computersimulationen eine Rol-

le. Im Rahmen des Forschungsprojektes „Exploring Virtual Environments“ wird unter anderem das soziale Verhalten von Mediennutzern in virtuellen Welten untersucht.

Professur Prozessautomatisierung

(Leitung: Prof. Dr. Ing. Peter Protzel)

<http://www.tu-chemnitz.de/etit/proaut/>

Die Professur Prozessautomatisierung der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik hat ihren Forschungsschwerpunkt auf dem Gebiet der autonomen Systeme. Autonome Systeme erfassen ihre Umwelt mit verschiedenen Sensoren und treffen aufgrund von Steuer- und Regelalgorithmen selbstständig Entscheidungen und führen Aktionen aus, ohne dass der Mensch eingreift. Dazu gehören autonome mobile Roboter am Boden und in der Luft, wie beispielsweise der „SkeyeCopter“, der als fliegendes Auge dienen kann und dessen visuelle Wahrnehmung biologisch inspiriert ist. Weitere Anwendungen sind Fahrerassistenzsysteme, die selbstständig eingreifen, wenn es der menschliche Fahrer nicht mehr kann (z.B. Notbremsassistent) oder „intelligente“ Fabriken.

Juniorprofessur Visual Computing

(Leitung: Jun.-Prof. Dr. Paul Rosenthal)

<http://www.tu-chemnitz.de/informatik/vcl/>

Die Juniorprofessur Visual Computing der Fakultät für Informatik befasst sich mit den Forschungsgebieten Visualisierung und Computergrafik. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von Methoden für das effiziente Verwalten und fotorealistische Rendern von digitalen Modellen. Die von heutigen Digitalisierungsmethoden erzeugten und hoch detaillierten Beschreibungen von Objekten oder Personen und deren Umwelt werden dabei mit Hilfe neuester paralleler Grafikhardware sogar als 3D-Bilder interaktiv dargestellt. Ein Beispiel ist das EUREKA-Projekt „enercloud“, welches in Zusammenarbeit mit deutschen und schweizer Partnern das interaktive Rendern von massiven Laserscans von Bauwerken erforscht.

Institut für Mechatronik e.V.

<http://www.tu-chemnitz.de/ifm/>

Das Institut verfügt über besondere Kompetenzen im Bereich der Simulation der Dynamik von Mehrkörpersystemen. Zu den hier relevanten Entwicklungen des Instituts zählen das Simulationswerkzeug alaska und das Menschmodell DYNAMICUS. DYNAMICUS ermöglicht die räumliche Modellierung und dynamische Analyse eines menschlichen Körpers als biomechanisches Mehrkörpersystem. Die Anwendungsfelder der Bewegungsanalyse von Mehrkörpersystemen reichen von der Orthopädie, Rehabilitation über Crashtest-Simulation bis hin zum Hochleistungssport. Ausgehend von der Bewegungserfassung wird die Bewegung auf ein Menschmodell übertragen und analysiert. Komponenten der Umgebung (z.B. Prothesen, Karosserie, Sitzgelegenheiten oder Sportgeräte) können in die Analyse einbezogen werden. Als Ergebnis werden physikalische Beurteilungskriterien ermittelt. Dabei wird das Ziel verfolgt, anwendungsspezifische Simulatoren zu

entwickeln, die eine Nutzung auch durch Fachleute anderer Disziplinen (z.B. Trainingsmethodiker, Orthopäden, u.a.) ermöglichen.

2 Laufende Projekte

2.1 Graduiertenkolleg 'Crossworlds' (unter Beteiligung des Kompetenzzentrums 'Virtual Humans')

Das durch die Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderte Graduiertenkolleg 'CrossWorlds - Kopplung virtueller und realer sozialer Welten' an der TU Chemnitz thematisiert die zunehmende Digitalisierung und die damit einhergehende Virtualisierung von Prozessen, Kommunikationsformen, Umgebungen und vom menschlichen Gegenüber. Ziel des Graduiertenkollegs ist es, den (virtuellen) Menschen inmitten der definierten virtuellen und real-sozialen Erlebnisräume - Kommunikation, Emotionen, Sensomotorik und Lernen - zu untersuchen. Es soll geklärt werden, welche bisherigen Einschränkungen der medial vermittelten Kommunikation durch gekoppelte virtuell-reale Welten überwunden werden können und welche Interaktions- und Erlebnismöglichkeiten sich auf diese Weise gegenüber unmittelbarer realer Interaktion und Kommunikation eröffnen. Das Graduiertenkolleg hat mit 12 Mitarbeitern und acht Hilfskräften im April 2012 seine Arbeit aufgenommen und wird zunächst bis Oktober 2016 gefördert (Gesamtfördersumme: 3.701.405.- EUR, inkl. Programmpauschale). Neben Mitgliedern des Kompetenzzentrums 'Virtual Humans' sind weitere Professuren der TU Chemnitz (Medienkommunikation und Technische Informatik) beteiligt. Die angestrebte Vernetzung von technischen und Sozialwissenschaften wird durch die Forschung in interdisziplinären Graduiertentandems verwirklicht, die jeweils aus einem Informatiker und einem Sozialwissenschaftler bestehen.

2.2 Nachwuchsforschergruppe 'The Smart Virtual Worker'

Die vom Kompetenzzentrum 'Virtual Humans' angeworbene Nachwuchsforschergruppe 'The Smart Virtual Worker - Digitale Menschmodelle für die Simulation industrieller Arbeitsvorgänge' entwickelt Methoden und Werkzeuge, um die ergonomischen Eigenschaften von Arbeitsplätzen mithilfe von digitalen Menschmodellen schnell, einfach und effizient zu prüfen und zu bewerten. Die Voraussetzungen einer, aufgrund des demographischen Wandels, leistungsgewandelten Arbeiterschaft werden hier besonders berücksichtigt. Neben diesen Faktoren, die zu einer Einschränkung der Beweglichkeit und Belastbarkeit führen können, werden intrinsische Belastungsfaktoren (Übermüdung, Motivation, Emotionen) und extrinsische Belastungsfaktoren wie z.B. Lärm und klimatische Bedingungen in der Modellierung Berücksichtigung finden. Die Nachwuchsforschergruppe hat im Januar 2012 ihre Arbeit aufgenommen und wird durch die EU und das Land Sachsen zunächst für drei Jahre gefördert. Die Fördersumme beträgt 1.539.078.- EUR, es werden acht wissenschaftliche Mitarbeiter beschäftigt.

2.3 eMAN

Mitglieder des Kompetenzzentrums 'Virtual Humans' und die Firma imk automotive GmbH forschen im Projekt 'eMANII' (gefördert durch die Sächsische Aufbaubank in der aktuellen zweiten Förderphase 04/2009 - 12/2010 und in einer ersten Förderphase: 03/2011 - 10/2012 mit jeweils zwei Mitarbeitern und einem Fördergesamt volumen: 317.229.- EUR) am Einsatz digitaler Menschmodelle in der 'Digitalen Fabrik'. Im Rahmen dieses Projekts wird ein Bewegungsgenerator entwickelt, der die automatisierte Generierung und arbeitswissenschaftliche, ergonomische und biomechanische Bewertung von Posen und komplexen technologischen Bewegungsabläufen (Verrichtungen) mit Bezug auf die verwendeten Objekte (Werkstücke, Werkzeuge) ermöglicht. Risiken und Fehlerquellen können durch die virtuelle Erprobung frühzeitig erkannt und gegebenenfalls beseitigt werden. Die Ergebnisse dieses Forschungsprojekts sind elementar auch im Hinblick auf die wachsende Bedeutung der ergonomischen und arbeitsschutzrechtlichen Aspekte der Ablauf- und Arbeitsplatzgestaltung einer leistungsgewandelten Arbeiterschaft.

2.4 Visualisierung und Modellierung von Schuhen und Stiefeln

Die realitätsnahe Visualisierung von verschiedenen dynamisch verformbaren Oberflächen, insbesondere von menschlicher Kleidung, wurde beispielsweise in den Projekten der Professur Graphische Datenverarbeitung und Visualisierung zur Visualisierung und Modellierung von Schuhen und Stiefeln vorangetrieben. Gefördert wurden die Projekte durch die AiF in drei aufeinanderfolgenden Phasen: 02/2010 - 03/2012, 07/2007 - 06/2009, und 2/2005 - 06/2007. Pro Phase wurden zwei Mitarbeiter gefördert, das Gesamtfördervolumen betrug 495.500.- EUR. Das entwickelte System nutzt die Möglichkeiten des Virtuellen Prototyping, um die typischen Arbeitsvorgänge des Schuhdesigns vom Entwurf bis hin zur Fertigungsvorbereitung zu erleichtern, effizienter und vor allem kostengünstiger zu gestalten.

2.5 Lernende Systeme auf neurowissenschaftlicher Basis

Das Ziel des Forschungsprojektes „A Neurocomputational Systems Approach to modeling the Cognitive Guidance of Attention and Object/Category Recognition“ der Professur Künstliche Intelligenz der TU Chemnitz ist die Entwicklung von lernenden kognitiven Agenten auf der Basis von neurowissenschaftlichen Befunden. Die Effizienz dieser kognitiven Agenten hängt davon ab, ob es ihnen gelingt, ausreichend Wissen über ihre Umwelt zu erwerben und dieses zu nutzen, um Konsequenzen von Handlungen vorherzusagen und um definierte Ziele zu erreichen. Im Projekt wird dafür ein biologisch motiviertes Modell des präfrontalen Cortex und insbesondere der Basalganglien entwickelt. Ziel der zukünftigen Forschungsanstrengungen ist es, mit den Modellen ausgestattete kognitive Agenten in eine virtuelle Welt zu platzieren und ihre Handlungsauswahl zu untersuchen. Der virtuelle Agent lernt hierbei allein durch Exploration, ähnlich wie ein Kleinkind im frühen Stadium seiner Entwicklung. Das Projekt wird seit Januar 2011 durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) mit

446.299.- EUR Gesamtfördersumme gefördert. Die Projektlaufzeit für den 1. Förderabschnitt beträgt 36 Monate. Im Projekt stehen zwei Mitarbeiterstellen zur Verfügung.

3 Initiativen

3.1 FORSCHUNGSCAMPUS 'Digital Humans in Science and Technology'

Im August 2011 hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) einen Wettbewerb zur 'FORSCHUNGSCAMPUSinitiative für öffentlich-private Partnerschaft' ausgeschrieben. Das Kompetenzzentrum und die Firma imk automotive GmbH haben eine Initiativgruppe zur Etablierung eines FORSCHUNGSCAMPUS zum Thema 'Digital Humans in Science and Technology' gegründet und eine Bewerbung auf eine sog. Vorphase eingereicht. In Vorbereitung auf die Bewerbung konnte eine Vielzahl von öffentlichen und privaten Partnern zur Verwirklichung gemeinsamer Forschungsziele gewonnen werden. Zu diesen zählen:

Öffentliche Partner:

- Kompetenzzentrum 'Virtual Humans', TU Chemnitz
- Professur für Marketing, TU Chemnitz
- Professur für Fabrikplanung und Fabrikbetrieb, TU Chemnitz
- Institut für Arbeitswissenschaft, TU Darmstadt
- Klinikum Chemnitz gGmbH, Chemnitz
- Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, TU Dresden
- RKW Sachsen e.V., Chemnitz

Private Partner:

- imk automotive GmbH, Chemnitz
- Institut für Mechatronik e.V., Chemnitz
- 3DInsight GmbH, Chemnitz
- Deutsche MTM Vereinigung e.V., Zeuthen
- Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V., Chemnitz
- prudsys AG, Chemnitz

Die Partner des FORSCHUNGSCAMPUS 'Digital Humans in Science and Technology' werden gemeinsam in verschiedenen Projekten langfristig angelegte angewandte Grundlagenforschung auf dem Gebiet der virtuellen Menschmodellierung betreiben. Der gewählte Campusstandort, der von der Firma imk automotive GmbH zur Verfügung gestellt wird, bietet dabei einzigartige Voraussetzungen für die gleichberechtigten Forschungspartnerschaften des Campus und eine enge Zusammenarbeit unter einem Dach.

Im Zentrum der Forschungsarbeit des FORSCHUNGSCAMPUS steht die Realisierung der Vision eines umfassenden Menschmodells (Virtual Human), in dem möglichst viele menschliche Eigenschaften repräsentiert sind. Die zu realisierenden Aspekte und Anwendungen sind in Abbildung 1 dargestellt. Danach gliedert sich das Gesamtthema in vier Forschungsbereiche. Diese sind zwar inhaltlich abgrenzbar, weisen jedoch starke wechselseitige Abhängigkeiten auf. Da eine umfassende Umsetzung von Forschungsbereich 4 „Biologische Strukturen und Prozesse“ auch im Rahmen von 15 Jahren illusorisch erscheint, ist vorgesehen, hier Schwerpunkte zu setzen, die eine möglichst hohe Synergie zu den anderen Forschungsbereichen aufweisen.

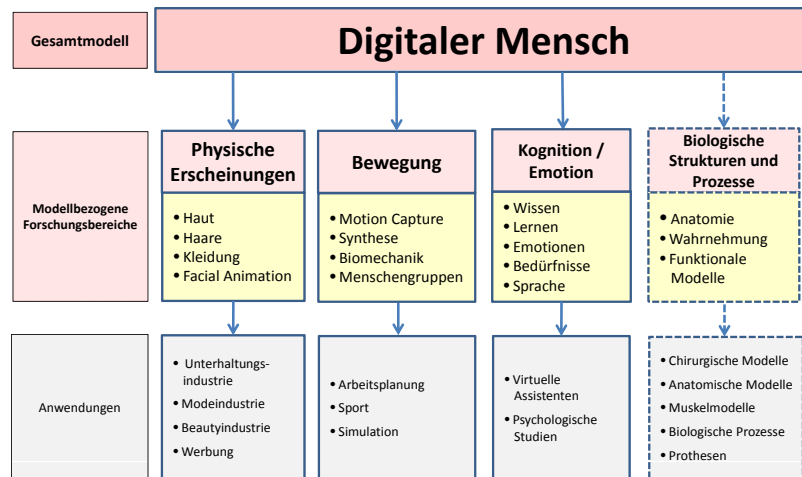


Abbildung 1: Themenschwerpunkte des FORSCHUNGSCAMPUS 'Digital Humans in Science and Technology'

Ein erstes Forschungsthema ist die realistische Modellierung der Erscheinung des virtuellen Menschen. Zentrale Aspekte sind dabei die Nachbildung der Haut, Haare, der Kleidung, und der Modellierung von Körperausrüstung wie Brille, Prothese oder Hörgerät. Einen zweiten Forschungsschwerpunkt bilden die Bewegungsgenerierung und -bewertung. Während Verfahren zur Bewegungserfassung von realen Menschen für Laborversuche hinreichend entwickelt sind, steht die Forschung zur Synthese von Bewe-

gungen noch an den Anfängen. Die Modellierung von menschlicher Bewegung setzt dabei Kenntnis über die biomechanischen und humanmotorischen Bewegungsabläufe und deren ergonomische Bewertungen voraus. Eine weitere Herausforderung ist die Definition und Anpassung des „Bewegungscharakters“ an einen individuellen virtuellen Menschen. Ein dritter Forschungsbereich widmet sich der Modellierung der „inneren“ Dimension des digitalen Menschmodells. Dazu zählen Emotionen (z. B. Angst), psychische Befindlichkeiten (wie Motivation und Beanspruchung), und das Wissen des virtuellen Menschen, das durch Lernen erweitert werden kann. Die kognitiven/emotionalen Steuerungsarchitekturen sollen auch der Interaktion verschiedener VHs untereinander dienen. Die Herausforderung der Modellierung von Sprache als essentielles Instrument der menschlichen Interaktion soll in einer Hauptphase des FORSCHUNGSCAMPUS angegangen werden. Zur komplexen Modellierung des Menschen gehört als vierte Säule die biologische Struktur und Funktion insbesondere mit Blick auf die Qualität der medizinischen Versorgung. Im Vordergrund der Forschungsarbeiten werden die Modellierung der Anatomie und der Funktionalität des Bewegungsapparates stehen. In Bezug auf die erwähnte Implementierung von Sprache hat die funktionale Modellierung der akustischen und visuellen Wahrnehmung eine große Bedeutung. Die 'Entwicklung' des virtuellen Menschen innerhalb dieses, auf 15 Jahre angelegten, Forschungsprojekts wird dabei die Phasen des *handelnden* über den *entscheidenden* hin zum *sozial interagierenden* virtuellen Menschen durchlaufen.

Die sich aus diesen Forschungsbereichen ergebenden Implikationen für Anwendungen lassen die enorme wirtschafts- und gesellschaftspolitische Bedeutung des Vorhabens erkennen. So kann die Entwicklung von Instrumenten zur Ergonomieprüfung und Arbeitsplanung, virtuellen Assistenten und Trainern, intelligenten Wohnumgebungen und Lösungen für die computergestützte Chirurgie, Prothetik und Rehabilitation entscheidend unterstützt werden. Die Forschung am virtuellen Menschen wird dabei stets von ethischen Grundsätzen geleitet sein.

Das Forschungskonzept und die Vorhabensbeschreibung der FORSCHUNGSCAMPUS-Initiative wurden dem Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst vorgestellt und befürwortet. Eine Entscheidung der Gutachterkommission ist im Sommer 2012 zu erwarten.

3.2 Virtueller Avatar für den Leistungssport

Eine der weiteren Initiativen ist die Zusammenarbeit mit dem Institut für Sportwissenschaft der Otto-von-Guericke-Universität (OvGU), Magdeburg und dem Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung (IFF), Magdeburg. Sie fokussiert auf Entwicklungen eines virtuellen Avatars für die Forschung im Bereich Hochleistungssport. Ziel des Forschungsvorhabens ist es, einen Prototyp eines virtuellen und interaktiven Menschmodells zu entwickeln, mit dessen Hilfe die Wahrnehmung und Fähigkeit von Leistungssportlern bestimmt und trainiert werden kann. Das zu entwickelnde stereoskopische System wird neuartige Möglichkeiten der Mensch-Maschine-Interaktion bieten, die herkömmliche videobasierte Trainingssysteme nicht zulassen. Die Entwicklung einer dreidimensionalen Trainingsumgebung wird den Trainingserfolg und den Grad der möglichen Immersion, d.h. das Empfinden des Nutzers sich in der virtuel-

len Welt zu befinden, deutlich erhöhen. Der Zusammenschluss der Forschungspartner zeichnet sich durch Kompetenzen in folgenden Forschungsbereiche aus:

- Professur GDV der TU Chemnitz: Bewegungssimulation und -generierung und der Visualisierung von dynamischen dreidimensionalen Objekten insbesondere von Menschmodellen (z.B. Forschungsprojekte zum 'Virtuellen Tischtennis')
- Institut Sportwissenschaft der OvGU: Antizipationsforschung u.a. in der Sportart Karate Kumite
- IFF: Forschungserfahrung auf den Gebieten des virtuellen interaktiven Trainings und in der Entwicklung von Evaluationsmethoden

4 Publikationen

Themenbezogene Veröffentlichungen der am Kompetenzzentrum beteiligten Partner.

- [1] Arne Berger. User interface for filtering videos interconnecting high level and intellectual metadata. In *Proceedings of the 14th International Conference on Intelligent User Interfaces, Hong Kong, China*, pages 401–402. New York, USA : ACM, 2010.
- [2] Arne Berger, Maximilian Eibl, Robert Knauf, Jens Kürsten, Albrecht Kurze, and Marc Ritter. Components of personalized video publishing. In *icom*, pages 34–40, 2011.
- [3] Arne Berger, Maximilian Eibl, and Marc Ritter. Kreative Intelligenz: Über die Kreativität im Denken. In *Workshop-Proceedings der Tagung Mensch & Computer 2011 : überMEDIEN—ÜBERmorgen*, pages 345–349. Chemnitz: Universitätsverlag, 2011.
- [4] Arne Berger, Robert Knauf, Maximilian Eibl, and Aaron Marcus. Moody Mobile TV: Exploring TV clips with personalized playlists. In *Design, User Experience, and Usability. Theory, Methods, Tools and Practice. Held in conjunction with HCI International 2011*, pages 541–548. Heidelberg: Springer, 2011.
- [5] Arne Berger, Robert Knauf, Maximilian Eibl, Aaron Marcus, Markus Bylund, and Oskar Juhlin. Moody Personal TV. In *Mobile HCI 2011 Stockholm*, pages 623–628. New York, USA : ACM, 2011.
- [6] Arne Berger, Max L. Wilson, Tony Russell-Rose, Birger Larson, and James Kalbach. Design thinking for search user interface design. In *Proceedings of the 1st European Workshop on Human-Computer Interaction and Information Retrieval Newcastle, UK*, Juli 2011.
- [7] Frederik Beuth, Jan Wiltschut, and Fred H. Hamker. Attentive stereoscopic object recognition. In *Machine Learning reports 04/2010, AG Computational Intelligence*, pages 41–48. Leipzig: University of Leipzig, 2010.

- [8] Fred H. Hamker. Neural learning of cognitive control. Im Druck in *Künstliche Intelligenz*, 2012.
- [9] Christian Hentschel, Jens Mühlstedt, and Birgit Spanner-Ulmer. Ergonomic evaluation of dynamic muscular strains for the simulation in digital human models. In *Annual Conference of the Institute of Ergonomics & Human Factors, Lincolnshire (GB)*, 2011.
- [10] Thomas Kanzok, Lars Linsen, and Paul Rosenthal. On-the-fly luminance correction for rendering of inconsistently lit point clouds. In *Proceedings of the 20th WSCG International Conference on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision, Plzen, Czech Republ.*, 2012.
- [11] Tom Kühnert, Stephan Rusdorf, and Guido Brunnett. Virtual prototyping of shoes. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 9:30–42, 2011.
- [12] Thomas Kronfeld, David Brunner, and Guido Brunnett. Snake based segmentation of teeth from virtual dental casts. *Journal of Computer-Aided Design & Applications*, 7(2):221–233, 2010.
- [13] Sven Lange and Peter Protzel. Active stereo vision for autonomous multirotor UAVs in indoor environments. In *Proceedings of 11th Conference Towards Autonomous Robotic Systems. Plymouth, UK*, pages 111–118, 2010.
- [14] Sven Lange and Peter Protzel. Cost-efficient mono-camera tracking system for a multirotor UAV aimed for hardware-in-the-loop experiments. In *Proceedings of the IEEE Intl. Multi-Conference on Systems, Signals and Devices, SSD12*, 2012.
- [15] Benny Liebold. *Die Rekognition multimodaler virtueller Emotionsausdrücke*. Unveröffentlichte Masterarbeit, Philosophische Fakultät der Technischen Universität Chemnitz, Professur Medienutzung, 2011.
- [16] Jens Mühlstedt. *Entwicklung eines Modells dynamisch-muskulärer Arbeitsbeanspruchungen auf Basis digitaler Menschmodelle*. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität Chemnitz, Institut für Betriebswissenschaften und Fabriksysteme, Professur Arbeitswissenschaft, 2012.
- [17] Jens Mühlstedt and Birgit Spanner-Ulmer. Modeling muscular strain induced by movements for enhancing digital human models. In M. Göbel, C. Christie, S. Zschoernack, A. Todd, and M. Mattison, editors, *Research for the Missing Link, ODAM - Human Factors in Organisational Design and Management*, pages 357–363. IEA Press, Santa Monica, CA (USA), 2011.
- [18] Christian Rau and Guido Brunnett. Anatomically correct adaption of kinematic skeletons to virtual humans. In *Proceedings of the International Conference on Computer Graphics Theory and Applications (GRAPP 2012) and International Conference on Information Visualization Theory and Applications (IVAPP 2012)*, pages 341–346, 2012.

- [19] Paul Rosenthal, Vladimir Molchanov, and Lars Linsen. A narrow band level set method for surface extraction from unstructured point-based volume data. In *Proceedings of the 18th WSCG International Conference on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision*, pages 73–80, 2010.
- [20] Jörg H. Schneider. *Modellierung und Erkennung von Fahrsituationen und Fahrmanövern für sicherheitsrelevante Fahrerassistenzsysteme*. Dissertation, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der Technischen Universität Chemnitz, 2010.
- [21] Henning Schroll, Julian Vitay, and Fred H. Hamker. Working memory and response selection: A computational account of interactions among cortico-basal ganglio-thalamic loops. *Neural Networks*, 26:59–74, 2012.
- [22] Niko Sünderhauf and Peter Protzel. Beyond RatSLAM: Improvements to a biologically inspired SLAM system. In *Proceedings of IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA), Bilbao, Spain, 2010*, 2010.
- [23] Niko Sünderhauf and Peter Protzel. Learning from nature: Biologically inspired robot navigation and SLAM - a review. *Künstliche Intelligenz*, 24(3):215–221, 2010.
- [24] Georg Valtin. Vorzeigefigur oder Stereotyp - Über die visuelle Gestaltung von Charakteren. In R. Geier and P. Meyer, editors, *Medienbilder - Bildermedien. Tagungsband zu den 4. Studentischen Medientagen Chemnitz 28.-30. März 2008*.
- [25] Julian Vitay and Fred H. Hamker. A computational model of basal ganglia and its role in memory retrieval in rewarded visual memory tasks. *Frontiers in Computational Neuroscience*, 4(13), 2010.
- [26] Julian Vitay and Fred H. Hamker. A neuroscientific view on the role of emotions in behaving cognitive agents. *Künstliche Intelligenz*, 25:235–244, 2011.
- [27] Liang Zhang, Guido Brunnett, and Stephan Rusdorf. Real-time human motion capture with simple marker sets und monocular video. *Journal of Virtual Reality and Broadcasting, GI VR/AR Workshop 2009 Special Issue*, 8(1), 2011.
- [28] Liang Zhang, Stephan Rusdorf, and Guido Brunnett. Data-driven on-line generation of interactive gait motion, articulated motion and deformable objects. In *Proceedings of the 6th International Conference on Articulated Motion and Deformable Objects, AMDO 2010, Port d'Andratx, Mallorca, Spain, pages 250–259*. Heidelberg: Springer Berlin, 07 2010.

5 Öffentlichkeitsarbeit des Kompetenzzentrums

5.1 Kampagne: Get Your Mesh

Im Dezember 2011 hat das Kompetenzzentrum 'Virtual Humans' alle Studentinnen und Studenten der TU Chemnitz dazu aufgerufen, sich bei der Ausschreibung zur Kampagne 'Get Your Mesh' zu bewerben. Bewerbungsschluss der Aktion war der 15.02.2012. Geplant war, aus den Bewerbern jeweils eine Frau und einen Mann auszuwählen, die sich als virtuelle Repräsentanten des Kompetenzzentrums eignen. Mit der virtuellen Modellierung der ausgewählten Personen ist es möglich das Spektrum unseres Könnens unseren Öffentlichkeiten zu präsentieren. Zusätzlich wird durch beispielhafte öffentlichkeitswirksame Aktionen die öffentliche Aufmerksamkeit und das Interesse für die Arbeit des Kompetenzzentrums geweckt und sein Wiedererkennungswert gesteigert. Die öffentlichkeitswirksamen Effekte können ebenso von der TUC genutzt werden.

Nach dem Auswahlverfahren ist geplant, die 3D Körper- und Gesichtsdaten der Modelle zu erheben, diese werden verschmolzen und verwendet, um zwei virtuelle Menschmodelle (Körperhüllen, sogenannte ‚Meshes‘) zu erstellen. Wird ein kinematisches Skelett in die Körperhülle eingepasst, so wird es sogar möglich, die virtuelle Person zu animieren. Die Forschungsziele sind dabei die möglichst realistische Nachbildung realer Personen für den Einsatz in Industrie, Sportsimulation, Medizin und Unterhaltung.

Die Körper- und Gesichtsdaten und die daraus generierten virtuellen Menschmodelle bereichern die Forschung des Kompetenzzentrums insofern, dass sie den Pool an bereits erhobenen Daten ergänzen und für die Forschungsarbeit des Kompetenzzentrums genutzt werden können.

Neben den Anwendungen der generierten Modelle für unsere Forschungsprojekte, können wir diese Beispiele unserer Arbeit sehr gut für die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des Kompetenzzentrums verwenden. Dabei sollen die virtuellen 'Vertreter' möglichst nachhaltig genutzt werden und verschiedene Anwendungsbereiche durchdringen. So können sie dem Kompetenzzentrum ein 'Gesicht' verleihen, das den Wiedererkennungswert und den Identifizierungsgrad die Zielgruppenaffinität zu unserer Arbeit erhöht. Das Einsatzspektrum 'unserer' Menschmodelle ist sehr breit, beispielsweise könnten sie durch einen virtuellen Universitäts- oder Stadtrundgang (Stadtsimulation der Professur GDV) führen und in allen Publikationen und Präsentationen der Arbeiten des Kompetenzzentrums (, der TU Chemnitz und sogar der Stadt Chemnitz) erscheinen.

Zum Start der Aktion 'Get Your Mesh' wurde in Zusammenarbeit mit der universitären Pressestelle ein „Uni aktuell“-Artikel erstellt und im Internetauftritt der TU präsentiert. Zusätzlich wurden in Zusammenarbeit mit der Professur für Medieninformatik Werbeplakate entworfen, die an exponierten Stellen (Campus Reichenhainer Straße und Campus Straßer der Nationen) aufgehängt wurden, um auf die Aktion aufmerksam zu machen. Trotz des empfindlichen Themas (Scannen des nur spärlich bekleideten Körpers) haben sich ca. 20 Studentinnen und Studenten als Modelle beworben.

5.2 Pressemitteilungen

Das Kompetenzzentrum verfasst in Zusammenarbeit mit der Pressestelle der TU Chemnitz regelmäßig und zu gegebenen Anlässen Pressemitteilungen mit denen es auf der Internetseite der TU Chemnitz und in regionaler und überregionaler Presse auftritt und seine Arbeit vorstellt. Beispiele sind unter folgenden Links zu finden:

- <http://www.tu-chemnitz.de/tu/presse/aktuell/2/3557>
- http://www.tu-chemnitz.de/forschung/virtual_humans/sonstig/publicpress/press.php
- <http://www.tu-chemnitz.de/tu/presse/aktuell/1/4072>

5.3 Präsentationen des Kompetenzzentrums 'Virtual Humans'

Forschungsforum Meteor, 6. Juni 2012, Vorstellung der Arbeit des Kompetenzzentrums und der Nachwuchsforschergruppe 'Smart Virtual Worker' und Durchführung eines offenen Workshops der Nachwuchsforschergruppe 'Smart Virtual Worker'.

5.4 Vorträge externer Gäste, Workshops

- PhD Libor Vasa (University of West Bohemia), „Compressing animated meshes: low data rate and low perceived distortion“, 30. November 2011
- Martin Zavesky (Technische Universität Dresden), „Von Canaletto und Menschmodellen - Perspektivkorrektur zur wahrnehmungskonformen Darstellung von virtuellen Szenen“, 02. Mai 2012
- Christina Wohlschläger & Dr. Wolfgang Leidholdt (imk automotive GmbH), „Das Numerische Verahltensmodell des Menschen“, 25. Juni 2012

6 Forschungspartner

Im Rahmen verschiedener Forschungsinitiativen konnte das Kompetenzzentrum verschiedene Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft für gemeinsame Forschungsprojekte gewinnen. Darunter sind:

- imk automotive GmbH, Chemnitz
- Institut für Angewandte Trainingswissenschaft, Leipzig
- 3DInsight GmbH, Chemnitz
- Deutsche MTM Vereinigung e.V., Zeuthen
- Institut Chemnitzer Maschinen- und Anlagenbau e.V., Chemnitz
- prudsys AG, Chemnitz

- Professur für Marketing, TU Chemnitz
- Professur für Fabrikplanung und Fabrikbetrieb, TU Chemnitz
- Institut für Arbeitswissenschaft, TU Darmstadt
- Klinikum Chemnitz gGmbH, Chemnitz
- Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, TU Dresden
- RKW Sachsen e.V., Chemnitz.

7 Kontakt

Sprecher

Prof. Dr. Guido Brunnett
 Guido.Brunnett@informatik.tu-chemnitz.de
 VoIP-Telefon: +49(0)371/531-31533
 Fax: +49(0)371/531-25719
 Zi.: 1/188c

Koordination

Dr. Susann Zschernitz
 Susann.Zschernitz@informatik.tu-chemnitz.de
 VoIP-Telefon: +49(0)371/531-39833
 Fax: +49(0)371/531-25719
 Zi.: 1/188a

Dr. Karsten Hilbert
 Karsten.Hilbert@informatik.tu-chemnitz.de
 VoIP-Telefon: +49(0)371/531-35098
 Fax: +49(0)371/531-25719
 Zi.: 1/265d

Anschrift

Prof. Dr. Guido Brunnett
 Technische Universität Chemnitz
 Interdisziplinäres Kompetenzzentrum 'Virtual Humans'
 Straße der Nationen 62
 09107 Chemnitz
 Germany

Links

- http://www.tu-chemnitz.de/forschung/virtual_humans/
- http://www.tu-chemnitz.de/forschung/virtual_humans/nwfg_svw/