

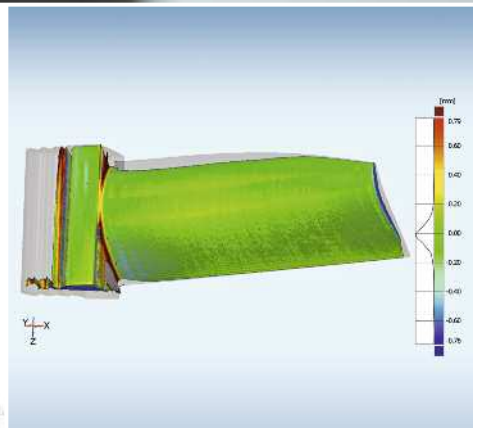
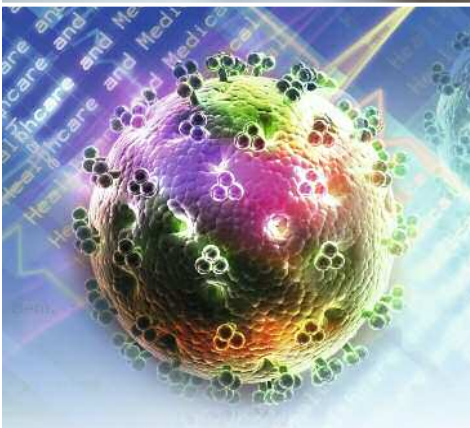


Technologie-Informationen

Wissen und Innovationen aus niedersächsischen Hochschulen



3D-Technologien



Niedersachsen

Niedersachsen – Immer eine gute Idee!

Inhalt

Aktuelles

- 3 10. Oldenburger Bautag
- 3 Future Match auf der CeBIT 2014
- 3 CeBIT 2014: Entwicklungen für Autofahrer und Zeitsparer

3D-Technologien

- 4 Ein Hund aus dem 3D-Drucker
 - 4 3D-Drucke mit lebenden Zellen
 - 5 Unter Druck: Lehrkonzepte gegen Fachkräftemangel gewinnen
 - 5 Digitale Modelle senken Kosten und steigern Qualität
 - 6 Von virtueller Bauplanung und handfesten Modellen
 - 6 3D-Druck in der Architektur
 - 7 Höhere Planungssicherheit durch Rapid Prototyping
 - 7 3D-Messtechnik trifft 3D-Druck – Streifenprojektionssystem
 - 8 Bauteile messen mit strukturiertem Licht
 - 8 Eine runde Sache – Vermessung von Stahlrohren
 - 9 Rasterkraftmikroskopie misst nun auch in 3D
 - 9 3D-Bilder von Oberflächen mit Temperaturanzeige
 - 10 Mit intelligenten Fahrzeugen kommunizieren
 - 10 Neue Messmethoden erhöhen Fahrzeugsicherheit
 - 11 Objektbewegungen in Videos automatisch analysieren
 - 11 3D-Datenübertragung – schnell und in hoher Qualität
 - 12 Jede Kamera ist eine Messkamera
 - 12 3D-Kamera erkennt und lokalisiert erlernte Objekte
 - 13 Instrumente navigieren mit 3D-Sensorfaser
 - 13 Begreifen, Erfahren und Erleben – Lernen mit mobiler Augmented Reality
 - 14 Bessere Arbeitsabläufe im intelligenten Operationssaal
 - 14 3D-Planung für optimale Operation am Innenohr
 - 15 Anatomische Details mit Tiefe
 - 15 Hautkrebs noch besser erkennen
 - 17 Unfallschutz am Arbeitsplatz und in der Wohnung
 - 17 Sicher arbeiten auf hoher See dank 3D-Simulation
- 16 Für Sie vor Ort, Impressum, Archiv

Bilder Titel: Fotolia; Bild unten rechts: Leibniz Universität Hannover, Institut für Mess- und Regelungstechnik



Sehr geehrte Damen und Herren,

mit der aktuellen Ausgabe der Technologie-Informationen erhalten Sie einen Einblick in vielfältige Aufgaben und Anwendungsgebiete von 3D-Technologien. Zahlreiche Aktivitäten an niedersächsischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen belegen, dass die Erfassung, Darstellung und Nutzung dreidimensionaler Daten in vielen Anwendungsgebieten von hohem aktuellem Interesse ist. Daraus sind für die Zukunft noch weitere hochinteressante Entwicklungen, Produkte und Dienstleistungen zu erwarten. Dabei ist die 3D-Technik nicht neu, sondern wird schon seit mehreren Jahrzehnten intensiv betrieben. Neue Sensoren und bessere Rechentechnik erlaubt es aber nunmehr, auch Lösungen im Low-Cost-Bereich oder in Massenprodukten anzubieten, die vor einigen Jahren noch kaum vorstellbar waren.

Das hier präsentierte Heft zeigt ausgewählte Projekte und Entwicklungen aus dem Bereich der Datenerfassung, für die verschiedenste Techniken eingesetzt werden: Kameras, Photogrammetrie, Streifenlichtsensoren, Time-of-Flight-Kameras, Thermografie-Kameras oder Rasterkraftmikroskope, um nur einige zu nennen. Mit gemessenen, konstruierten oder simulierten 3D-Daten lassen sich heute auf einfache Weise reale Objekte durch 3D-Drucktechniken herstellen – und das für so unterschiedliche Bereiche wie Architektur, Produktionstechnik oder Medizintechnik.

3D-Daten von Umgebungen und Objekten sind weiterhin für alle Anwendungen der Augmented Reality erforderlich, bei denen die dynamische Visualisierung durch Mischung realer und gerechneter 3D-Szenen im Vordergrund steht.

Das Feld der 3D-Technologien ist beinahe unbegrenzt. Die hier dargestellten Lösungen zeigen Anwendungen in der Medizin, in der Produktion, in der Architektur, für autonome Fahrzeuge oder bei der Errichtung von Windparks. Darüber hinaus lassen sich jedoch noch beliebige andere Einsatzgebiete vorstellen, ob dies in der Landwirtschaft, in der häuslichen Betreuung von Menschen oder in einem ganz anderen Thema sei. Lassen Sie Ihrer Fantasie freien Lauf und entdecken Sie mit uns gemeinsam die faszinierende Welt der 3D-Technologien.

Prof. Dr.-Ing. Thomas Luhmann
Institut für Angewandte Photogrammetrie
und Geoinformatik (IAPG)
Geschäftsführender Direktor
Jade Hochschule
Wilhelmshaven/Oldenburger/Elsfleth

Die Technologietransferstellen der niedersächsischen Hochschulen erleichtern insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen sowie öffentlichen Einrichtungen den Zugang zu Forschung und Entwicklung.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an die Transferstelle in Ihrer Region. Ihre Ansprechpartner finden Sie innen auf der Umschlagseite der Technologie-Informationen.

10. Oldenburger Bautag

Workshops zum Thema Building Information Modeling

Der 10. Oldenburger Bautag behandelt am 21. März 2014 das Thema Building Information Modeling. Der Wandel von der herkömmlich zweidimensionalen Planungsweise zur objektorientierten dreidimensionalen Methode fördert nicht nur die Sicherstellung von Bauprojekten, sondern

stellt auch neue Anforderungen an Ingenieure, Architekten und Fachkräfte. Die Konferenz will fachübergreifend Planungsbüros, Bauunternehmen, Mitarbeitern der Versorgungswirtschaft und Hochschulangehörigen den Weg in die zukunftsorientierte Bauwelt aufzeigen. Für die Veranstaltung

in Oldenburg können sich Interessierte bis spätestens zum 15. März beim Veranstalter anmelden.

www.jade-hs.de/aktuelles-terme/top-events/bautag

Future Match auf der CeBIT 2014

Kooperationsbörse – nicht nur für IT-Experten



Bereits zum 16. Mal bietet die internationale Kooperationsbörse Future Match auf der CeBIT die Möglichkeit, potenzielle Partner für Forschungsprojekte, Technologietransfer und kommerzielle Zusammenarbeit persönlich zu treffen. Die Kooperationsbörse richtet sich dabei nicht nur an Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien. Auch branchenfremde Einrichtungen, etwa aus den Bereichen Medizintechnik, Transport und Logistik oder

Tourismus, können dort individuelle IT-Lösungen oder Partner für fachübergreifende Projekte suchen.

Die Kooperationsbörse läuft vom 10. bis 14. März 2014 in Halle 9, Stand C40. Sie wird von uni transfer, der Technologietransferstelle der Leibniz Universität Hannover, im Rahmen des Enterprise Europe Network organisiert – dem größten europäischen Unterstützungsnetzwerk für Innovation und Internationalisierung.

Interessenten können sich bis zum 23. Februar unter www.futurematch.cebit.de registrieren und Kooperationsprofile erstellen. 2013 haben fast 370 Teilnehmer aus 33 Ländern in über 1.250 Gesprächen ihre Produkte vorgestellt, Projektideen diskutiert und internationale Kooperationen angebahnt.

www.futurematch.cebit.de

CeBIT 2014: Entwicklungen für Autofahrer und Zeitsparer

Niedersächsische Hochschulen präsentieren Innovationen



„Big Data“ ist einer der Schwerpunkte auf der CeBIT 2014. Auch niedersächsische Hochschulen forschen daran, große Datenmengen bereitzustellen, zu analysieren und zu nutzen. Die Anwendungen gehen von Ausbildung und Schulung über Marketing und Medien bis zu Logistik und Verkehr. Einige dieser Projekte sind auf dem niedersächsischen Gemeinschaftsstand auf der CeBIT zu erleben. Vom 10. bis 14. März präsentieren sich 17 Hochschulen, Existenzgründer und Unternehmen in Halle 9 auf dem Stand C 28. Folgende Projekte stellen die Hochschulregionen vor:

Braunschweig

- ▶ Mit IT gegen Stop-and-Go im Straßenverkehr: Sprit sparen, Staus vermeiden
- ▶ Dean Ciric und Chris Töppe GbR – Fabmaker-3D-Drucker (siehe S.5)
- ▶ vaitego GmbH – Zeit sparen in der Schule mit TEGO.CLASS
- ▶ c4c Engineering GmbH – maßgeschneiderte Softwarelösungen für die Automobil- und Zulieferindustrie

Clausthal

- ▶ Falschfahrer automatisch erkennen und Warnsignale an Fahrer versenden

Göttingen

- ▶ Produkt-Videos für E-Commerce automatisch erstellen

Hannover

- ▶ Kollaborative digitale Wissenschaft – das Open Science Lab der TIB
- ▶ Verbesserung des Umweltbewusstseins durch soziale Informationstechnologien
- ▶ Sehen, Fühlen, Erfahren – Lernen mit mobiler Augmented Reality (siehe S.13)
- ▶ Remote Care – bessere Versorgung von Gehörlosen mit Hightech im Ohr
- ▶ Netzwerk ikn2020 – das digitale Niedersachsen

Hildesheim

- ▶ REDUCTION Project – Navigationswerkzeuge für Reisende
- ▶ ScaleLog-Generate – skalierbare Logistiksysteme



Moderne Kommunikationssysteme helfen dabei, Staus zu vermeiden, Falschfahrer zu erkennen und ein umweltfreundliches Fahr- und Reiseverhalten zu fördern.
Bild: Fotolia

Lüneburg

- ▶ GET.ON – GesundheitsTraining.Online

Oldenburg

- ▶ Big Data – transparente Stromverbräuche durch effiziente Datenverarbeitung
- ▶ Use Cases für Ambient Assisted Living – Normung mit Hilfe von Anwendungsfällen

Osnabrück

- ▶ Weiterbildung begleitet Arbeitsprozess



Das Kopf-Wirbelsäulen-Modell eines Hundes aus dem 3D-Drucker – es hilft angehenden Tierärzten dabei, spezifische Behandlungsmethoden zu erlernen.

Stiftung Tierärztliche Hochschule
Hannover
Clinical Skills Lab

Marc Dilly, PhD
marc.dilly@tiho-hannover.de
Tel. 0511.856-8360

Ein Hund aus dem 3D-Drucker

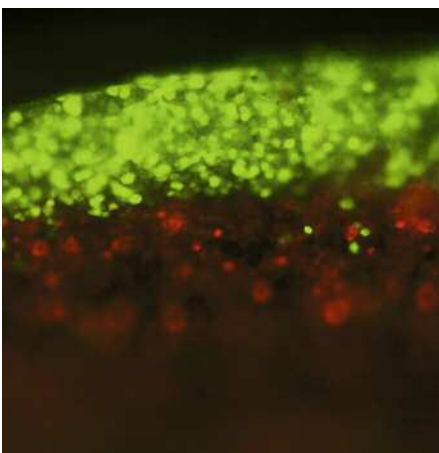
Skills Lab entwickelt Trainingssimulatoren für Tierärzte

Stellen Sie sich vor, Ihnen müsste Rückenmarks-Flüssigkeit entnommen werden! Wie hat der behandelnde Arzt diese Fertigkeit erlernt? Während in der Humanmedizin Trainingszentren mit vielfältigen Simulatoren etabliert sind, ist das Angebot an tiermedizinischen Simulatoren gering. Anfang 2013 ist an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover das deutschlandweit erste tiermedizinische Skills Lab eröffnet worden. In dieser Übungseinrichtung erlernen die Studierenden an spezifischen Modellen tierärztliche Fertigkeiten von Routinetätigkeiten bis zum speziellen Eingriff, ohne dafür lebende Tiere heranziehen zu müssen. Zudem werden hier neue Simulatoren entwickelt.

Ein Beispiel ist der Trainingssimulator zur Entnahme von Gehirn-Rückenmarks-Flüssigkeit beim Hund. Das Kopf-Wirbelsäulen-Modell des Hundes wurde mittels Computertomografie-Bildern als 3D-Druck aus Polyurethan hergestellt. Es bietet exakte haptische Orientierungspunkte für die Gewinnung der Flüssigkeit.

Im Inneren des 3D-Kopf-Wirbelsäulen-Modells befindet sich ein Feedbacksystem, welches die anatomischen Strukturen des Rückenmarkkanals widerspiegelt und die physiologischen Gegebenheiten imitiert. Somit erhält die trainierende Person eine unmittelbare Rückmeldung über den Erfolg der Übung. Ein Prototyp dieses Simulators wurde bereits erfolgreich auf Fachtagungen vorgestellt und weckte das Interesse bei internationalen Kollegen.

Zukünftig ist es nicht nur aus ethischen Gesichtspunkten erstrebenswert, weitere Modelle zu entwickeln und herzustellen, sondern auch, um die praktische Ausbildung angehender Tierärztinnen und Tierärzte zu optimieren und sie fachlich zu spezialisieren. Eine besondere Herausforderung ist es hierbei, die anatomischen Strukturen und die haptische Wahrnehmung detailgetreu nachzubilden. Für die Realisierung einzelner Projekte sucht das Skills Lab nach geeigneten Materialien und kreativen Lösungen für technische Fragen sowie nach Vertriebspartnern für entstandene Produkte.



Menschliche Haut aus dem 3D-Drucker:
Die Hautzellen (Fibroblasten, rot; Keratinozyten, grün) wurden Schicht für Schicht gedruckt.

Laser Zentrum Hannover e.V.

Dr. Lothar Koch
l.koch@lzh.de
Transferstelle: Tel. 0511.762-5728

3D-Drucke mit lebenden Zellen

Neue Perspektive für Zelluntersuchungen und Wirkstofftests

3D-Drucke mit lebenden Zellen – das klingt zunächst abwegig, doch diese Technologie eröffnet viele Perspektiven bei der Erforschung lebender Zellen unter biologischen und medizinischen Fragestellungen. Ein vielversprechender Ansatz ist die Herstellung von Geweben aus patienteneigenen Zellen. Hierfür erprobt das Laser Zentrum Hannover e.V. ein neuartiges laserbasiertes Druckverfahren.

In einem gemeinsamen Projekt mit der Klinik für Plastische, Hand- und Wiederherstellungschirurgie der Medizinischen Hochschule Hannover ist es den Forschern bereits gelungen, Haut als dreidimensionales Gewebe zu drucken. Gedruckte Hautstücke können zukünftig zum Beispiel zum Testen von Kosmetika verwendet werden und damit Tierversuche ersetzen. Gedruckte menschliche Haut könnte dabei sogar einen Vergleich zu Tierversuchen haben. Dazu müssen die Zellen in dem Druckverfahren dreidimensional, so wie im natürlichen Gewebe, angeordnet werden.

Die Zellen sind in ein Hydrogel eingebettet, welches als Medium für den Druckprozess – quasi als Tinte – und danach als extrazelluläre Matrix dient. Das Zell-Gel-Gemisch wird auf einen beschichteten Glasträger aufgebracht. Diese Beschichtung absorbiert die Laserstrahlung und verdampft. Durch den Dampfdruck wird die Zell-Gel-Schicht in Bewegung versetzt. Diese kann sehr präzise auf einen anderen Träger oder ein Proteingerüst aufgebracht werden. So wird ein beliebiges zweidimensionales und Schicht-für-Schicht auch ein dreidimensionales Muster erzeugt. Aus diesem Vorläufer bildet sich das spätere Gewebe.

Bei einer weiteren Anwendung wird gezielt eine spezifische dreidimensionale Umgebung für eine Zelle oder für verschiedene Zellarten gedruckt. So lässt sich der Einfluss dieser Umgebung auf die Zelle oder der Zellarten untereinander untersuchen. Unternehmen und Forschungseinrichtungen, die an einer Anwendung dieser Technologie interessiert sind, sind als Kooperationspartner sehr willkommen.

Unter Druck: Lehrkonzepte gegen Fachkräftemangel

Start-up entwickelt 3D-Drucker, Geschäfts- und Lernmodelle

Zwei Hauptziele treiben das Team des jungen Start-up-Unternehmens Fabmaker an: Die Existenzgründer aus den Universitäten in Braunschweig und Göttingen wollen zum einen den 3D-Druck für Heimanwender und mittelständische Unternehmen attraktiver machen. Dazu gehört neben der Produktion von 3D-Druckgeräten auch die Vermittlung des benötigten Anwenderwissens. Zum anderen wollen sie dem Fachkräftemangel begegnen. Dafür bieten sie Bildungseinrichtungen ein Alles-aus-einer-Hand-Konzept an – von der Beratung über Lernkonzepte und ihre Umsetzung bis hin zur Fortbildung von Lehr- und Führungskräften.

Momentan konzentriert sich Fabmaker auf die Entwicklung und Optimierung von 3D-Druckern. Insbesondere auf dem Ausbildungs- und Innovationssektor bestehen erhöhte Anforderungen an Qualität, Sicherheit und Benutzerfreundlichkeit der Druckgeräte. Das Team aus Ingenieuren, Designern und Kaufleuten berät Unternehmen, wie sie ihre Produktionsabläufe schlanker gestalten und mit Hilfe kostengünstiger

und schneller Fertigungsverfahren optimieren können. Weiterhin entwickelt das Start-up gemeinsam mit seinen Kunden intelligente und innovative Geschäftskonzepte basierend auf der vielfältigen 3D-Drucktechnologie. Mögliche Einsatzgebiete sind Drucklabore, Lieferkettenmanagement, Marketing oder Ausbildung.

Ein von Fabmaker erarbeitetes Lehrkonzept integriert die 3D-Drucktechnik in den Schulunterricht. Die Schüler können zum Beispiel Roboter, Schmuck oder naturwissenschaftliche Modelle konstruieren und drucken. Dadurch erarbeiten sie sich Grundlagen in Konstruktion, Informatik und Elektrotechnik und werden gleichzeitig an technische Berufe herangeführt. Zurzeit planen die Gründer eine Plattform rund um 3D-Druck. Neben wissenschaftlich aufgearbeiteten Informationen und lehrreichen Projekten wird ein Marktplatz integriert. Dieser beinhaltet ein ausgewähltes Sortiment mit allem, was Bildungseinrichtungen und Unternehmen zur intensiven Nutzung der 3D-Druck-Technologie benötigen.



Gründer Chris Töppe (rechts) und Mitarbeiter Daniel Strohbach entwickeln und optimieren 3D-Drucker. In Schulen bieten sie Projekte an, in denen Schüler Modelle digital entwerfen und drucken können, zum Beispiel Spielfiguren.

Fabmaker
Dean Ciric und Chris Töppe GbR
Technologiepark Braunschweig

info@fabmaker.com
www.fabmaker.com
Tel. 0531.42878919

Digitale Modelle senken Kosten und steigern Qualität

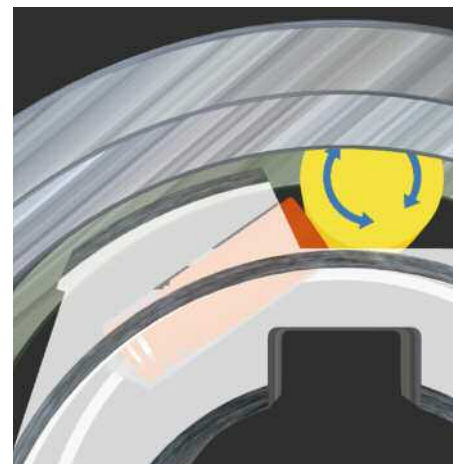
Virtual Reality und Rapid Prototyping ersetzen Prototypenbau

Digitale Produktmodelle in physische Prototypen umzusetzen ist zum einen teuer und zum anderen sehr zeitintensiv. Genau hier setzen verschiedene Simulationstechniken sowie Rapid-Prototyping-Verfahren an. Mit der Finite-Elemente-Methode etwa werden Produkte statisch und dynamisch auf ihre Festigkeit untersucht. Weniger verbreitet ist der Bereich der Virtual Reality (VR). Hierbei werden 3D-CAD-Modelle grafisch sowie multimedial aufbereitet und mit verschiedensten Interaktionsmöglichkeiten versehen. Die so erstellten VR-Szenen lassen sich in 3D erleben. Das erleichtert nicht nur die Kommunikation über das Produkt mit Kunden und Lieferanten, sondern erlaubt es auch, Designs oder mögliche Kollisionen sogar bei sehr großen Baugruppen zu prüfen. So ist beispielsweise eine Einbausimulation von Motoren in PKWs problemlos umsetzbar.

Gerade in dieser Technologie sieht das Institut für Maschinenwesen (IMW) der Technischen Universität Clausthal erhebliches Potenzial. Die stark gesunkenen Preise für

3D-Technik machen VR-Wiedergabegeräte für jedermann erschwinglich. Um Unternehmen bei der Einführung und Anwendung von VR effektiv unterstützen zu können, hat das IMW daher in den Ausbau seines VR-Labors investiert. Neben einer Powerwall, wie sie in Kinos zum Einsatz kommt, steht ein großer 3D-Monitor zur Visualisierung zur Verfügung. Damit können Forscher und Kooperationspartner mit erschwinglichen Mitteln VR anwenden und demonstrieren.

Das langjährige Know-how auf dem Gebiet der Rapid-Prototyping-Verfahren ermöglicht es zudem, auch den letzten Schritt der digitalen Produktentwicklung zu begleiten. Die Anlagen am Institut produzieren mittels 3D-Drucktechnik Kunststoff- sowie Metallmodelle mit Hilfe des Selektiven Lasersinterns. In Kombination mit der Expertise in der Konstruktionsmethodik können die Wissenschaftler so Unternehmen im gesamten Produktentwicklungsprozess unterstützen – produktbezogen sowie bei der Einführung dieser Technologien im Unternehmen.



Virtual-Reality-Modelle dienen dazu, Prüfstände und verdeckte stattfindende Abläufe zu veranschaulichen. In diesem Beispiel wird ein Freilauf mit Klemmrollen (gelb, Mitte) mit dessen Bewegungen in Freilauf- und Klemmrichtung simuliert.

Technische Universität Clausthal
Institut für Maschinenwesen (IMW)

Prof. Dr.-Ing. Norbert Müller
mueller@imw.tu-clausthal.de
Dipl.-Ing. Joachim Langenbach
joachim.langenbach@tu-clausthal.de
Transferstelle: Tel. 05323.72-7754



Städtemodelle aus dem 3D-Drucker, hier von Hamburg, sind wichtiger Bestandteil des Building Information Modeling. Datenbankbasierte Informationen und Modelle vereinfachen die Kommunikation zwischen allen Baubeteiligten.

Jade Hochschule
Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth
Standort Oldenburg
Institut für Datenbankorientiertes
Konstruieren im Ingenieurbau

Prof. Dr.-Ing. Hans-Hermann Prüser
hans-hermann.prueser@jade-hs.de
www.jade-hs.de/bim
Transferstelle: Tel. 0441.7708-3325

Von virtueller Bauplanung und handfesten Modellen

Einsatzmöglichkeiten von Rapid Prototyping im Bauwesen

Das Entstehen eines Bauwerkes plante, organisierte und überwachte in früheren Zeiten der „Baumeister“ – ein Generalist, der die unterschiedlichen Gewerke in sich vereinte. Dieser Beruf zerfiel im 20. Jahrhundert in viele Einzeldisziplinen. Die Komplexität im Bauwesen nimmt weiterhin zu, die notwendige Vernetzung zwischen den verschiedenen Disziplinen gestaltet sich immer schwieriger. Hier setzt das Building Information Modeling (BIM) an. Die Nutzung gemeinsamer datenbankbasierter Informationen, die das Bauwerk und seine Erstellungsprozesse virtuell abbilden, vereinfacht und verifiziert die Kommunikation zwischen den einzelnen Disziplinen. Auf Basis der modellbasierten Arbeitsweise entsteht wieder ein ganzheitliches und generalistisches Denken.

Ziel des Instituts für Datenbankorientiertes Konstruieren im Ingenieurbau der Jade Hochschule in Oldenburg ist es, diesen modellbasierten Ansatz weiter zu etablieren, um die Planungs-, Ausführungs- und Bewirtschaftungsprozesse im Bauwesen zu optimieren. Im Fokus steht die Arbeit an

und mit einem virtuellen, dreidimensionalen Bauwerksmodell, an dem sich Herstellung, Beanspruchungen und Betrieb im Detail modellieren lassen. Das Begreifen und Betrachten eines Objektes bleiben notwendige Handlungen, um es in seinen Einzelheiten verstehen und zielgerichtet einsetzen zu können.

Modelle und Prototypen werden mit einem 3D-Drucker (Z-Printer 650) erstellt. Dieser Druckertyp verwendet als Rohmaterial Gipspulver, das in zwei parallelen Arbeitsschritten gehärtet und gefärbt wird. 3D-Drucker können inzwischen auch dreidimensionale Werkstücke – von kompletten Bauwerks-Modellen bis zu Konstruktionsdetails – aus Kunststoff, Harz oder Metall herstellen, so dass sich Festigkeits- und Verformungseigenschaften variieren lassen. Die Prototypen sind ein wirkungsvolles Hilfsmittel, um komplexe Sachverhalte darzustellen, zu analysieren und weiterzuarbeiten. Das Institut sucht Kontakt zu Unternehmen, die an der Arbeitsweise BIM interessiert sind. Der 3D-Drucker steht für Auftragsarbeiten zur Verfügung.



Mit der 3D-Drucktechnologie lassen sich filigrane Bauwerke wie die reich profilierte Ziegelfassade des Poelzig-Baus in Hannover präzise nachbilden.

Leibniz Universität Hannover
Institut für Gestaltung und Darstellung

Prof. Dr. Albert Schmid-Kirsch
schmid-kirsch@aida.uni-hannover.de
Dr. Ulrich Hofmann von Kapherr
uhvk@aida.uni-hannover.de
Transferstelle: Tel. 0511.762-5728

3D-Druck in der Architektur

Ökonomische Nachbildung filigraner Bauwerke

Die Einsatzmöglichkeiten des 3D-Drucks in der Architektur erforscht das Institut für Gestaltung und Darstellung der Leibniz Universität Hannover. Die Architekten verfolgen dabei unterschiedliche Hauptziele:

- ▶ die praktische Nutzung der Technologie (softwareabhängige Virtualisierung, Kohärenzprüfung der Polygonnetze, Kontrolle und Wartung der Hardware),
- ▶ die Nutzbarmachung in der Lehre,
- ▶ die Abbildung forschungsspezifischer Inhalte sowie
- ▶ die Lösung von Fragestellungen externer Unternehmen.

In diesem Zusammenhang bietet das Institut interessierten Firmen gerne Prozessberatung und Hilfe bei der Objekterstellung an. Um ein möglichst kostengünstiges Modell zu erstellen, können entsprechende Hohlräume vorgesehen und Wandstärken reduziert werden; filigrane Elemente des Originals sollten im Modell vereinfacht oder stärker dimensioniert werden. Der Druck kann beliebig oft wiederholt werden.

Anhand des Verwaltungsgebäudes der Firma „Gebrüder Meyer“ in Hannover – von Hans Poelzig aus den 1920er Jahren – zeigten die Architekten, dass sich eine reich profilierte Ziegelfassade mit keinem anderen Verfahren so ökonomisch nachbilden lässt. Nach der digitalen Rekonstruktion (AutoCad/3DStudioMax) wurde das Modell des Verwaltungsbaus mit den zahlreichen Profilen mit dem ZPrinter 650 gedruckt. Das Modell wurde für eine erhöhte Festigkeit mit Epoxydharz beziehungsweise Cyanoacrylat chemisch nachbearbeitet.

Auch für die Darstellung komplexer und filigraner Konstruktionen, wie sie zum Beispiel das Holzdach der EXPO 2000 von Thomas Herzog aufweist, ist die 3D-Drucktechnik geeignet. Das Dach besteht aus insgesamt zehn Schirmen mit mehreren Baugruppen. Rippenschalen, Kragträger, zentrale Stahlknoten und die Turmkonstruktion. Der 3D-Druck mit dem ZPrinter 650 ist das geeignetste Mittel, um doppelt-gekrümmte Rippenschalen zu modellieren.

Höhere Planungssicherheit durch Rapid Prototyping

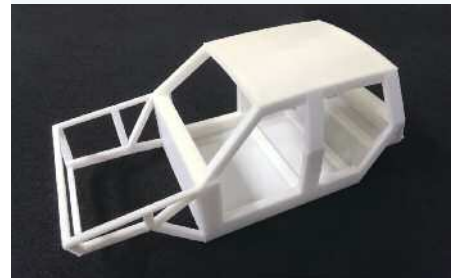
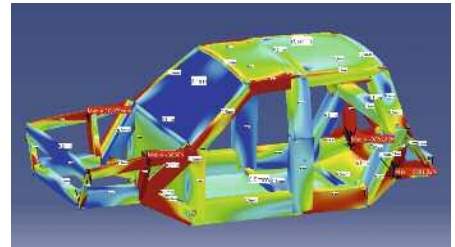
Schnelle und kostengünstige Umsetzung von Designideen

Im Automobilbau entstehen neue Produkte oder Bauteile in immer kürzer werdenden Zeitabständen, die Entwicklungsprozesse beschleunigen sich. Das erfordert neue Methoden, um schon nach kurzer Zeit eine hohe Planungssicherheit im Konstruktionsprozess zu gewährleisten. Mit diesem Ziel werden zunehmend Rapid-Prototyping-Verfahren in der Fertigung eingesetzt.

Das Institut für Fahrzeugbau der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften in Wolfsburg nutzt seit mehr als einem Jahr diese Technik, um Ideen und Designs schnell und kostengünstig umzusetzen. Die Ingenieure setzen dabei das Verfahren Fused Deposition Modeling (FDM) ein, welches thermoplastische Kunststoffe verwendet. Zum Beispiel werden Funktionsmodelle für die Karosserieentwicklung mit einem 3D-Drucker erstellt und hinsichtlich Struktur und Mechanik optimiert. Entsprechende Kriterien wie die Torsionssteifigkeit einer Karosserie können anhand der Funktionsmodelle gemessen und zur Validierung der Simulation herangezogen werden.

An anderen Funktionsbauteilen wird die Fahrzeug aerodynamik erprobt. Dank der 3D-Drucktechnologie lassen sich Prüfstandsbauteile schneller realisieren oder zum Beispiel Varianten unterschiedlicher Strömungskörper erzeugen, um Widerstandsbeiwerte zu messen. Weiterhin untersuchen die Forscher in Wolfsburg den Einfluss der herstellungsbedingten Anisotropie (Richtungsabhängigkeit einer Eigenschaft), die durch den Schichtaufbau beim Drucken entsteht, auf das strukturelle mechanische Verhalten der gedruckten Bauteile.

Das Institut für Fahrzeugbau hat mit Hilfe des Rapid Prototypings bereits Bauteile wie Gehäuse oder Verschlussysteme für Unternehmen hergestellt. An denen können die Auftraggeber unter anderem die Möglichkeit der Imprägnierung und Sicherstellung der Wasserdichtigkeit prüfen. Das Institut ist an weiteren Forschungsaufträgen oder Kooperationsprojekten mit Unternehmen aus dem Automobilbereich oder aus anderen Branchen interessiert.



Die Simulation von Torsionsspannungen an virtuellen Karosseriemodellen (oben) können anhand von gedruckten Fahrzeugmodellen überprüft werden.

Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften, Standort Wolfsburg
Institut für Fahrzeugbau

Prof. Dr.-Ing. Martin Müller
martin.mueller7@ostfalia.de

Transferstelle: Tel. 05331.939-10210

3D-Messtechnik trifft 3D-Druck

Streifenprojektionssystem als schnelles Analyseverfahren

3D-Drucker erlauben es nicht nur, mechanische Bauteile und Prototypen auszudrucken, sondern eröffnen auch neue Möglichkeiten, Messtechnologie zu charakterisieren und weiterzuentwickeln. So können preiswerte Freiform-Werkstücke gedruckt werden, die bei der Entwicklung neuartiger, schneller Analyseverfahren hilfreich sind. Im Sonderforschungsbereich 871 „Produkt-Regeneration“ hat das Institut für Mess- und Regelungstechnik (IMR) der Leibniz Universität Hannover ein Streifenprojektionssystem entwickelt. Dieses kann komplexe dreidimensionale Oberflächen schnell und flächig erfassen und geometrische Abweichungen von den Sollwerten messen.

Dazu druckten die Forscher das Modell einer Turbinenschaufel aus, das am benachbarten Institut für Turbomaschinen und Fluidodynamik designt wurde. Nach dem Abkühlen wurde das Werkstück ohne weitere Nachbehandlung in dem Streifenprojektionssystem mit der Methode des multifrequenzen Phaseshift-Verfahrens vermessen. Ein Vergleich des daraus rekonstruierten

CAD-Modells mit dem ursprünglichen CAD-Modell zeigt nur sehr geringe Abweichungen: weniger als 0,2 Millimeter in der Y-Z-Ebene und bis zu 0,8 Millimeter in X-Richtung. Bei einer Solllänge von 106 Millimeter ergibt sich eine relative Abweichung von etwa ein Prozent. Diese ist durch die thermische Ausdehnung des Grundmaterials ABS zu erklären. Zusammenfassend sind 3D-Drucker gut geeignet, um einfache sowie auch komplexe Bauteile und Werkstücke für die Forschung und Entwicklung kostengünstig und für viele Fälle qualitativ ausreichend herzustellen.

Die Forschung an 3D-Messverfahren im industriellen und medizinischen Umfeld ist seit vielen Jahren ein Themenschwerpunkt am IMR. Teilweise steht dabei die Datenverarbeitung im Blickpunkt, wie bei der dreidimensionalen Echtzeit-Raumüberwachung. In anderen Projekten werden neue Messgeräte entworfen, aufgebaut und charakterisiert. Interessenten der 3D-Messtechnik können sich gerne an das Institut wenden.



Turbinenschaufel als Originalteil (oben rechts) und aus dem 3D-Drucker. Mit dem Streifenprojektionssystem (unten) können Abweichungen an Bauteilen von den Sollwerten schnell erfasst werden.

Leibniz Universität Hannover
Institut für Mess- und Regelungstechnik

Dipl.-Ing. Andreas Pösch
andreas.poesch@imr.uni-hannover.de
Dipl.-Inform. Dipl.-Math. Benjamin Langmann
benjamin.langmann@imr.uni-hannover.de
Transferstelle: Tel. 0511.762-5728



Mit strukturiertem Licht lassen sich auch transparente Oberflächen wie das Glas für eine Gleitsichtbrille schnell und genau messen.

Technische Universität Braunschweig
Institut für Produktionsmesstechnik (IPROM)

Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch
r.tutsch@tu-braunschweig.de
Transferstelle: Tel. 0531.391-4260

Bauteile messen mit strukturiertem Licht

Prüfprozesse entwickeln, optimieren, qualifizieren

Das Messen mit strukturierter Beleuchtung bringt für den Anwender große Vorteile mit sich. Die strukturierte Beleuchtung ist ein optisches Verfahren für die berührungslose, schnelle und genaue geometrische Messung von Bauteilen mit rauen, spiegelnden und transparenten Oberflächen. Dabei werden Lichtmuster auf die Bauteile projiziert. Die durch die Bauteiloberfläche verzerrten Muster werden mit Kameras aufgenommen und photogrammetrisch ausgewertet. Messergebnis ist eine Punktemenge, die die Oberfläche mit hoher Auflösung beschreibt.

Seit etwa zehn Jahren entwickelt das Institut für Produktionsmesstechnik (IPROM) der Technischen Universität Braunschweig Messverfahren nicht nur für Bauteile mit matt streuenden Oberflächen, sondern auch mit spiegelnden und transparenten Oberflächen. Die strukturierte Beleuchtung ist ein kostengünstiges Messverfahren, das neben einem leistungsfähigen PC und

Software in der Regel nur einen Projektor sowie lediglich ein oder zwei elektronische Kameras benötigt.

Insbesondere bei schwierigen Prüfaufgaben steht der Anwender vor der Herausforderung, ein gut geeignetes Messverfahren zu finden und dafür eine robuste Ausrüstung auszuwählen, die auch den Ansprüchen im industriellen Umfeld genügt. Oft muss der Anwender seine Prüfprozesse qualifizieren und gegenüber dem Kunden den Nachweis führen, dass ein Prüfprozess für die geplante Aufgabe geeignet ist. Gezielte Optimierungen können neue Aufgabenfelder erschließen oder einen Prüfprozess besonders wirtschaftlich machen.

Das IPROM berät und unterstützt Sie als Anwender bei der Planung, Entwicklung, Optimierung und Qualifizierung von optischen Prüfprozessen mit strukturierter Beleuchtung. Nehmen Sie mit uns Kontakt auf, wenn Sie innovative Lösungen für neue Messaufgaben suchen.



Das mobile optische Messsystem erfasst gleichzeitig die Innen- und Außenkante eines Stahlrohres. Die Messdaten helfen dabei, passende Rohre miteinander zu verbinden und den Bau von Pipelines somit sicherer und effizienter zu gestalten.

Jade Hochschule
Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth
Standort Oldenburg
Institut für Angewandte
Photogrammetrie und Geoinformatik

Prof. Dr.-Ing. Thomas Luhmann
Thorsten Roelfs, M.Sc.
luhmann@jade-hs.de
<http://iapg.jade-hs.de>
Transferstelle: Tel. 0441.7708-3325

Eine runde Sache – Vermessung von Stahlrohren

Effizienterer Bau von Pipelines dank mobilem Messsystem

Der weltweite Transport von Energieträgern, wie zum Beispiel Erdöl, erfolgt derzeit am umweltfreundlichsten und effizientesten mit Hilfe von Pipelines. Die hohe Nachfrage an Stahlrohren hat zwar dazu geführt, dass der Markt mit mehr Rohrexemplaren beliefert wird, doch deren Qualität entspricht nicht immer den genormten Anforderungen. Folglich können Form- und Maßabweichungen auftreten, die beim Zusammenschweißen der Rohre zu schwerwiegenden und kostenintensiven Problemen führen. Voraussetzung für einen zuverlässigen und sicheren Betrieb der Pipeline ist eine gut verschweißte Nahtstelle, wofür unter anderem die beiden Rohrenden in Form und Größe optimal zueinander passen sollten.

Das Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik der Jade Hochschule in Oldenburg hat ein mobiles optisches Messsystem zur Rundheitsprüfung an Stahlrohren entwickelt. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Der praxistaugliche, automatisierte Demonstrator ermöglicht es, die Innen- und Außenkante einer

Pipeline gleichzeitig zu erfassen. Zum System gehört eine motorisierte Einheit mit taktilen Messtastern, die mit retro-reflektierenden Punktzielen ausgestattet sind. Diese werden von einer Stereokamera vollautomatisch erfasst und deren räumliche Lage und Ausrichtung durch photogrammetrische Verfahren berechnet. Speziell entwickelte Software liefert Kenndaten, Analysen und Grafiken in Echtzeit, die in einer Datenbank gespeichert werden.

Der mobile Demonstrator ermöglicht es, wichtige Maß- und Formparameter von Stahlrohren zu prüfen und zu dokumentieren. Weiterhin dienen die Messdaten dazu, passende Rohre zu finden und miteinander zu verschweißen, deren systematischen Verformungen außerhalb der definierten Toleranz liegen. Das Institut plant in Zukunft, neben taktilen Antastverfahren weitere Erfassungsmethoden zu untersuchen, zum Beispiel berührungslose Verfahren, die auf projizierten Laserlinien basieren. Diese Verfahren könnten dann in Zusammenarbeit mit Industriepartnern und Unternehmen erprobt werden.

Rasterkraftmikroskopie misst nun auch in 3D

Neuartiges Scanverfahren analysiert unebene Strukturen

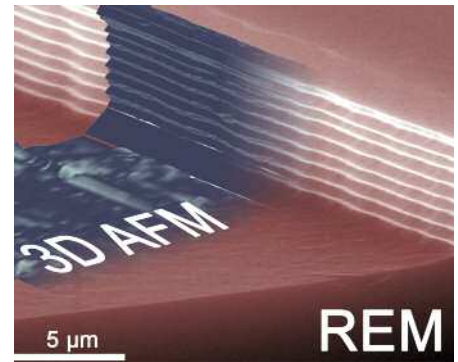
Die Rasterkraftmikroskopie (AFM) hat sich in vielen Einrichtungen von Industrie und Forschung schon lange als Standard-Messinstrument durchgesetzt. Mit diesem Verfahren können zum Beispiel Oberflächen und Festigkeit von Proben ermittelt werden – von Halbleiter- bis hin zu biologischen Proben. Die räumliche Genauigkeit klassischer AFM-Systeme liegt zwar im Bereich weniger Nanometer, dennoch sind sie immer auf eine 2½-dimensionale Datenerfassung limitiert und können somit nur Daten von nahezu ebenen Proben erfassen.

OFFIS, das Oldenburger Informatik-Institut, hat eine neuartige Hard- und Software entwickelt, mit der ein normales AFM-System echte dreidimensionale Strukturen vermessen kann. Die Software bietet neben klassischen Scanverfahren zusätzlich einen neuartigen Scanmodus, den Intermittent Lateral Contact Mode (ILCM). Damit lassen sich neben dem konventionellen AFM-Betrieb zusätzlich auch unebene Proben und senkrechte Seitenwände vermessen. Das ermöglicht hochaufgelöste Strukturmessungen

von flachen, schrägen und senkrechten Wänden. In Kombination mit der Steuer- software verfügt das System somit über die Möglichkeit, eine echte, dreidimensionale AFM-Analyse einer Probe vorzunehmen.

Anwendungsfelder sind alle Gebiete, in denen die Oberflächeneigenschaften von senkrechten oder unregelmäßigen Strukturen zu ermitteln sind. Insbesondere können die Oberflächeneigenschaften von optischen Komponenten analysiert werden. Die Wissenschaftler entwickeln das dreidimensionale AFM-System in einem europäischen Forschungsprojekt und demonstrieren es an Proben mit bis zu fünf Mikrometer hohen, senkrechten Strukturen.

Zur Weiterentwicklung und Anwendung dieser 3D-Scantechnik sucht OFFIS industrielle Partner, die an dieser Technik interessiert sind. Hierbei sind sowohl die Anwendung des Verfahrens an konkreten Proben als auch eine Fortsetzung der Entwicklungsarbeit im Rahmen eines industriellen Forschungsprojektes interessant.



Aufnahme aus dem Rasterelektronenmikroskop (rot) von einer Probe mit senkrechten, fünf Mikrometer hohen Seitenwänden. Die im Bild überlagerte dreidimensionale AFM-Aufnahme (blau) zeigt die Strukturen wesentlich genauer.

Universität Oldenburg
OFFIS – Institut für Informatik

Dr. Albert Sill
albert.sill@offis.de
Dipl.-Phys. Malte Bartenwerfer
m.bartenwerfer@uni-oldenburg.de
Transferstelle: Tel. 0441.798-2914

3D-Bilder von Oberflächen mit Temperaturanzeige

Technologie-Patent für Sortieranlagen und Qualitätskontrolle

Ein zentrales Problem bei der thermografischen Messung von Oberflächen besteht in der Zuordnung von Materialien (Emissionskoeffizient) und in der Vermeidung von Reflexionen. Bei einer innovativen Entwicklung des Instituts für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen der Leibniz Universität Hannover wird daher eine thermografische Messung in ein dreidimensionales optisches Messsystem integriert und gemeinsam mit einem Musterprojektor und einer Messkamera kalibriert. Diese Technologie hat den Vorteil, dass ein Kontrolleur bei Wiedergabe der Bildinformation auf einem Bildschirm kritische und gefährliche Stellen an laufenden Maschinen und Anlagen einfach erkennen kann. Die Darstellung erlaubt es, überhitzungsgefährdete Bereiche von Produkten, Maschinen oder Anlagen zu identifizieren. So lassen sich mögliche Ausfälle frühzeitig vermeiden.

Die berührungslose Erfassungseinrichtung ermittelt Licht-Bilddaten und thermografische Bilddaten vom Objekt. Des Weiteren umfasst sie eine Auswerteeinrichtung, die

die Licht-Bilddaten mit den thermografischen Bilddaten zu einer dreidimensionalen thermografischen Bildinformation der Oberfläche verknüpft. Die Vorteile im Überblick:

- ▶ kostengünstige berührungslose Sensorik zur dreidimensionalen Erfassung von Objekt-Oberflächen
- ▶ besser erkennbare Gestaltung thermografischer Bildinformationen
- ▶ verbesserte Datenaufbereitung (Zuordnung von Baugruppen)
- ▶ bei Hinterlegung von CAD-Daten automatische Kompensation verschiedener Emissionskoeffizienten und gegebenenfalls von winkelabhängigen Effekten
- ▶ höhere Genauigkeit und Zuverlässigkeit von Messungen
- ▶ bei der Verwendung mehrerer Kameras sicheres Erkennen von Reflexionen der Wärmestrahlung an metallisch glänzenden Oberflächen

Die Erfinderzentrum Norddeutschland GmbH bietet Unternehmen diese zum Patent erteilte Technologie zur Lizenz beziehungsweise zum Kauf an.



Temperaturmessung bewegter Komponenten am Beispiel eines Kugelgewindetriebs

Leibniz Universität Hannover
Institut für Fertigungstechnik und
Werkzeugmaschinen

EZN
Erfinderzentrum Norddeutschland GmbH

Dipl.-Ing. Andreas Speckbacher
speckbacher@ezn.de
Tel. 0511.850308-0
www.ezn.de



Transportfahrzeuge sollen lernen, Sprache und Gesten zu verstehen, um autonom Aufträge zu erledigen.

Bild: Johannes Stein, IPH

IPH – Institut für Integrierte Produktion Hannover gGmbH

Florian Podszus, M.Sc.
podszus@iph-hannover.de
Transferstelle: Tel. 0511.762-5728

Mit intelligenten Fahrzeugen kommunizieren

3D-Kameras ermöglichen kognitive Eigenschaften

Können Roboter oder Fahrzeuge mit dem Menschen kommunizieren? Die Vorstellung ist faszinierend. Maschinen sollen das tägliche Leben erleichtern und Arbeitsprozesse effizienter machen. Dafür sollen sie eine eigene Intelligenz besitzen, sich also in einer neuen Umgebung eigenständig orientieren, auf neue Situationen reagieren und mit dem Menschen kommunizieren können. Diese kognitiven Fähigkeiten zu implementieren stellt die Wissenschaft vor große Herausforderungen.

Am Institut für Integrierte Produktion Hannover (IPH) arbeiten Ingenieure derzeit daran, dieser Idee ein bisschen näher zu kommen: Sie wollen einem fahrerlosen Transportfahrzeug (FTF) beibringen, mit dem Menschen zu kommunizieren. Sie entwickeln den Prototypen eines intuitiven Systems, mit dem der Bediener über Sprache und Gestik mit dem FTF interagieren und ihm Aufträge erteilen kann. Die empfangenen Anweisungen lässt sich das Transportfahrzeug vom Bediener bestätigen und führt diese dann autonom aus.

Hierbei handelt es sich beispielsweise um Transportaufträge im Logistikumfeld. Das FTF findet sich in der zuvor angelernten Umgebung eigenständig zurecht und merkt sich signifikante Merkmale, welche dann in einer dreidimensionalen Umgebungskarte abgelegt werden. Die Umgebung wird mit einer neuartigen 3D-Kameratechnologie erfasst, die ein industrieller Projektpartner entwickelt. Die Kameratechnologie dient ebenfalls dazu, die Gesten des Bedieners zu erkennen.

In einem weiteren Schritt wollen die Wissenschaftler die zuvor gewonnenen Erkenntnisse aus der Prototypenphase nutzen, um das System in einen Schubmaststapler zu integrieren. Anschließend soll das System unter realen Umgebungsbedingungen getestet werden, wofür noch Industriepartner gesucht werden – vornehmlich aus dem Logistik- und Produktionsumfeld. Diese haben die Chance, in einem frühen Evaluationsstadium mitzuwirken und das Potenzial für ihre eigenen Anwendungen abzuschätzen.



Bei Crashtests liefern stationäre Kameras (oben) zuverlässige Bilddaten. Ein neu entwickeltes Verfahren ermöglicht es nun auch, Bilder von Innenraum-Kameras (unten) sicher auszuwerten.
Bild: Euro NCAP

Neue Messmethoden erhöhen Fahrzeugsicherheit

Crashtest: Kameras erfassen Deformationen im Fahrzeuginnenraum

Wie lässt sich die Sicherheit von Fahrzeugen für Insassen und Fußgänger erhöhen? Fahrzeugsicherheitsversuche haben zum Ziel, das Gefährdungspotenzial für Unfallbeteiligte zu ermitteln und Sicherheitsmaßnahmen abzuleiten. Eine Vielzahl verschiedener Sensoren erfassen dabei Messdaten am Versuchsfahrzeug, darunter auch Hochgeschwindigkeitskameras. Diese liefern Bilddaten, aus denen sich mit photogrammetrischen Verfahren das Verhalten von Fahrzeug und Insassen-Dummys dreidimensional rekonstruieren lässt.

In der Regel kommen stationäre Kameras zum Einsatz, deren Bilddaten weitgehend automatisiert mit Standard-Verfahren ausgewertet werden. Problematisch ist dagegen die Auswertung von Bilddaten, die von im Crash-Fahrzeug mitfahrenden Kamerasystemen aufgezeichnet werden. Diese sind extrem hohen physikalischen Belastungen ausgesetzt und infolgedessen verlieren vorab ermittelte Systemparameter ihre Gültigkeit. Ein Team der Jade Hochschule in Oldenburg hat zur Lösung dieses

Problems neue Methoden für eine kontinuierliche Neubestimmung wichtiger Systemparameter von mitfahrenden Kamerasystemen entwickelt. Damit werden photogrammetrische 3D-Auswertungen auch mit Innenraumkameras unter bestimmten Voraussetzungen ermöglicht.

Mit den neuen Verfahren können wichtige neue Erkenntnisse zur Beurteilung der Insassensicherheit gewonnen werden. So dienen zum Beispiel 3D-Messdaten dazu, das Verhalten von Knie-, Bein- und Fußpartien von Insassen-Dummys relativ zur Fahrzeugkarosserie zu erfassen, um das Verletzungsrisiko für diese Bereiche besser zu beurteilen. Darüber hinaus können mit den 3D-Messdaten aus dem Fahrzeuginnenraum Crash-Simulations-Programme (sogenannte FE-Simulationen) verbessert werden. Die entwickelten Verfahren sind in einer Software-Bibliothek prototypisch implementiert und werden derzeit an realitätsnahen Datensätzen verifiziert. Unternehmen mit entsprechenden Messaufgaben können sich gern an das Institut wenden.

Jade Hochschule
Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth
Standort Oldenburg
Institut für Angewandte
Photogrammetrie und Geoinformatik

Prof. Dr.-Ing. Thomas Luhmann
Folkmar Bethmann, M.Sc.
Christian Jepping, M.Sc.
luhmann@jade-hs.de
Transferstelle: Tel. 0441.7708-3325

Objektbewegungen in Videos automatisch analysieren

Unüberwachte Segmentierung von hochdimensionalen Daten

Ein wichtiges Problem bei der Auswertung von Videosequenzen ist es, mehrere Bewegungen voneinander zu trennen. Häufig bewegen sich Objekte und müssen vor weiteren Analyseschritten von einem Hintergrund segmentiert werden. Sofern sich die Kamera ebenfalls bewegt, können keine Algorithmen eingesetzt werden, die einen statischen Hintergrund voraussetzen. Des Weiteren haben Verfahren, die nur wenige Bilder analysieren, oft Probleme, bestimmte Kombinationen von Kamera- und Objektbewegung zu trennen.

In einem aktuellen Forschungsprojekt hat das Institut für Informationsverarbeitung der Leibniz Universität Hannover einen Algorithmus zur unüberwachten Segmentierung von hochdimensionalen Daten entwickelt. Er erkennt unter anderem in einer Videosequenz erfolgreich die Positionen eines bewegten Objektes und benötigt dafür keine aufwändig zu erstellenden Trainingsdaten. Das sind Videosequenzen, in denen vorher ein Experte Vordergrundobjekt und Hintergrund entsprechend markiert hat.

Die Anwendungsmöglichkeiten des entwickelten Algorithmus sind vielfältig: Zum Beispiel können intelligente Videosysteme Fahrzeugbewegungen auf dem Rollfeld eines Flughafens überwachen, um Gefahrensituationen oder Sicherheitsverstöße möglichst frühzeitig und automatisiert zu erkennen. Das Verfahren eignet sich auch zur Segmentierung medizinischer Daten oder zur Clusteranalyse typischer Internetdaten (Twitter oder Ähnliches).

Das neue, unkomplizierte Verfahren kann ohne Modifikation sowohl allgemeine Daten wie auch schwierige Bewegungsinformation segmentieren. Informationen, die sich aus dem jeweiligen Problem des Industriepartners ergeben, können leicht integriert werden, um die Qualität der Ergebnisse zu steigern. Ein weiterer Vorteil ist, dass der Algorithmus relativ wenig Rechenzeit benötigt. Dem Institut für Informationsverarbeitung ist die Zusammenarbeit mit weiteren Industriepartnern willkommen, um den Algorithmus auf andere Probleme anzuwenden oder zu erweitern.



Aus der Videosequenz einer sich bewegenden Kamera (oben) macht die automatische Segmentierung (unten) die Autobewegung sichtbar: Die blauen Linien geben das Auto wieder, die roten Linien den Hintergrund.

Leibniz Universität Hannover
Institut für Informationsverarbeitung

Dr. Hanno Ackermann
ackermann@tnt.uni-hannover.de
Transferstelle: Tel. 0511.762-5728

3D-Datenübertragung – schnell und in hoher Qualität

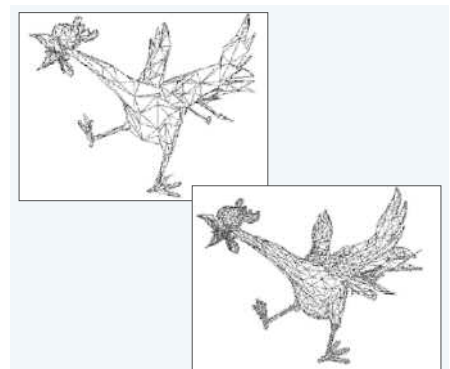
Effiziente Kompression, Anpassung an Endgeräte

Da Netzwerke wie Festnetz und Mobilfunk weiter zusammenwachsen und Online-Dienste zunehmen, entstehen auch immer leistungsfähigere und günstigere Geräte zum Anzeigen visueller Medieninhalte. Immer mehr Kunden wünschen Geräte, die dreidimensionale Inhalte darstellen. Denkbar sind Anwendungen wie das Streaming von 3D-Animationen, 3D-Fernsehen, 3D-Telekonferenz oder auch erweiterte Möglichkeiten in der Medizin, darunter Telechirurgie und -ausbildung.

Bei Videos, die über Netzwerke oder Internet empfangen werden, stehen Anbieter dem Problem gegenüber, dreidimensionale Videoinhalte effizient zu archivieren sowie Nutzer mit verschiedenen technischen Ausstattungen und Bandbreiten versorgen zu müssen. Gefordert ist daher eine möglichst effiziente skalierbare Codierung dreidimensionaler Videoinhalte. Jüngst wurden Algorithmen entwickelt, die zeitlich veränderliche dreidimensionale Geometrien und damit die Datenmengen komprimieren können. Der Fokus dieser Verfahren lag

hauptsächlich darauf, die Codiereffizienz zu steigern – also die Übertragung der Daten zu beschleunigen. Das geht aber zu Lasten der Qualität der animierten Grafiken.

Das Institut für Informationsverarbeitung der Leibniz Universität Hannover hat einen Ansatz gefunden, der mit verschiedenen Geometrieebenen (Auflösungen) arbeitet. Diese ermöglichen eine einfache Skalierung der Qualität zeitlich veränderlicher dreidimensionaler Geometrien und verbessern gleichzeitig die Kompressionseffizienz. Der Algorithmus erlaubt es, die Datenrate und die Qualität der dreidimensionalen Geometrie der sich ändernden Netzwerkkapazität beziehungsweise dem Endgerät anzupassen, indem er die zu übertragende Gesamtdatenmenge reduziert. Er eignet sich darüber hinaus zur Echtzeitcodierung und -decodierung aufgrund des geringen Bedarfs an Rechenleistung. Die Universität hält Patente auf diese Erfindung in Deutschland, Frankreich und Großbritannien. Unternehmen richten Anfragen zum Erwerb von Nutzungsrechten ans EZN.



Beim Übertragen von animierten Grafiken können mithilfe eines neuen Algorithmus 3D-Daten effizient komprimiert werden (oben). Gleichzeitig bleibt dabei eine hohe Bildauflösung erhalten (unten).

Leibniz Universität Hannover
Institut für Informationsverarbeitung

EZN
Erfinderzentrum Norddeutschland GmbH

Dr.-Ing. Tobias Braunsberger
braunsberger@ezn.de
Tel. 0511.850308-0
www.ezn.de



Kalibrierung eines Mehrkameranensystems (bestehend aus AXIOS CamBar B2, oben, und Basler ace, unten) an einem Testfeld (Hintergrund)

Jade Hochschule
Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth
Standort Oldenburg
Institut für Angewandte
Photogrammetrie und Geoinformatik

Prof. Dr.-Ing. Thomas Luhmann
Dipl.-Ing. Heidi Hastedt
iapg@jade-hs.de
http://iapg.jade-hs.de

Transferstelle: Tel. 0441.7708-3325

Jede Kamera ist eine Messkamera

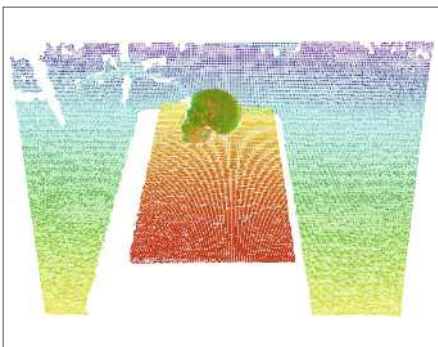
Potenzial und Grenzen erkennen

In unserer hoch technisierten Welt wimmelt es von vielfältigen Kameras: Hierzu zählen Kameras in Smartphones oder herkömmliche Digitalkameras. Für Aufgaben des Umweltmonitorings oder planerische Fragestellungen werden häufig Mittelformatkameras aus der Profifotografie eingesetzt, zum Beispiel für Luftbildaufnahmen. In modernen Fahrzeugen sind 3D-Kameras oder Rückfahrkameras, zumeist unsichtbar, zur Fahrerunterstützung verbaut. Handelsübliche Spiegelreflexkameras gehören heute zur Standardausstattung für präzise Messverfahren, etwa im Flugzeugbau.

Jede Kamera, vom einfachen Handy bis zur komplexen Spezialkamera, kann für photogrammetrische Messungen eingesetzt werden. Dabei werden exakte 3D-Rekonstruktionen aus den aufgenommenen Bildern erstellt. Die Auswahl der Kamera sowie ihre Kalibrierung entscheiden dabei über Potenzial und Grenzen für eine Messaufgabe. Im Labor für optische 3D-Messtechnik der Jade Hochschule sind Testfelder zur Kalibrierung eingerichtet.

Hier werden interne Kameraparameter ermittelt sowie der Genauigkeitsbereich einer Kamera bestimmt. Systeme, die aus mehreren Kameras bestehen, werden durch eine sogenannte Systemkalibrierung beschrieben.

Es können Kameras oder Systeme kalibriert werden, die mindestens ein Volumen der Messaufgabe von etwa 30 x 30 x 15 Zentimeter erlauben. Ein Testfeld der Größe 8 x 6 x 3 Meter ermöglicht zudem auch Kalibrierungen für groß- und mittelformatige Systeme, zum Beispiel für Luftbildanwendungen. Jede Kalibrierung von Kameras und Systemen für Messaufgaben erfordert individuelle Anpassungen und berücksichtigt spezielle Anforderungen, die Einsatzpotenzial und Grenzen bestimmen. Das Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik verfügt über langjährige Erfahrung in der Kalibrierung von bildgebenden Systemen für messtechnische Anwendungen und bringt diese gern bei der Lösung von messtechnischen Fragestellungen für Unternehmen ein.



In den Messdaten einer Time-of-Flight-Kamera (Abstände farblich codiert) wird ein vorher eintrainiertes Schädelphantom lagerichtig lokalisiert und eingeblendet (dunkelgrün). Zur Unterstützung des Chirurgen könnten nun Schnitt- oder Bohrmarkierungen eingeblendet werden.

Leibniz Universität Hannover
Institut für Mechatronische Systeme

M. Sc. Dipl.-Ing. (FH) Jan-Philipp Kobler
Prof. Dr.-Ing. Tobias Ortmaier
info@imes.uni-hannover.de
Transferstelle: Tel. 0511.762-5728

3D-Kamera erkennt und lokalisiert erlernte Objekte

Anwendung in der Montage, Wartung oder Medizin möglich

Wenn ein Monteur zahlreiche Bauteile zu einer komplexen Baugruppe zusammensetzen muss, ist das eine zeitaufwändige und fehleranfällige Prozedur. Wird er aber von einem Handprojektor unterstützt, der Position und Orientierung der Einzelteile kontinuierlich bestimmt, können dadurch Zusatzinformationen auf die Objekte projiziert werden (projektorbasierte Augmented Reality). Diese können dann Reihenfolge und Anordnung beim Zusammenbau vorgeben. Für solche Szenarien sowie für medizinische Anwendungen hat das Institut für Mechatronische Systeme der Leibniz Universität Hannover ein Verfahren entwickelt, bei dem eine sogenannte Time-of-Flight-Kamera (ToF) kontinuierlich die Lage von Objekten misst. Sie lässt sich aufgrund ihrer kompakten Abmessungen in handgeführte Projektionssysteme integrieren.

Kern des Verfahrens bildet ein Algorithmus, der das Aussehen eines 3D-Objektes erlernen kann, das als Projektionsfläche dienen soll. Derartige 3D-Modelle können für industrielle Anwendungen aus CAD-Daten

und für medizinische Anwendungen aus Bilddaten eines Patienten generiert werden. Anschließend lokalisiert der Algorithmus die Lage des eintrainierten Objektes in den 3D-Daten der ToF-Kamera. Wird die ToF-Kamera nach dieser initialen Registrierung vom Benutzer des Handprojektors bewegt, kann diese Bewegung mit Hilfe eines Odometrie-Verfahrens gemessen werden. Dieses setzt aufeinanderfolgende ToF-Bilder korrekt zueinander in Beziehung. So kann sich das Projektionssystem automatisch und ohne externe Sensorik relativ zur Projektionsfläche lokalisieren.

Das Verfahren ist in Kombination mit einem handgeführten Projektionssystem patentiert. Die darstellbaren Zusatzinformationen reichen dabei von Montage- und Wartungsanweisungen auf Maschinenteilen bis hin zur Darstellung von Schnitt- und Bohrmarkierungen an einem Patienten. Aufgrund des breiten Anwendungsspektrums bieten sich vielfältige Kooperationsmöglichkeiten, denen das Institut für Mechatronische Systeme stets offen gegenübersteht.

Instrumente navigieren mit 3D-Sensorfaser

Kostengünstige Herstellung durch Laser, viele Anwendungen

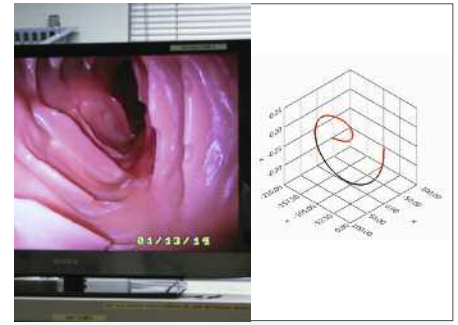
Die passive dreidimensionale Profil- und Formfassung mittels faseroptischer Sensorik eröffnet völlig neue Möglichkeiten der Navigation und der Positionsbestimmung – sowohl in der Medizintechnik, als auch bei industriellen Anwendungen. Der Lehrstuhl Physikalische Technologien an der Technischen Universität Clausthal hat in Kooperation mit dem Fraunhofer HHI in Goslar ein neuartiges Herstellungsverfahren auf der Grundlage der Femtosekunden-Lasertechnik entwickelt. Mit diesem können Bragg-Gitter-Sensoren sowohl in den Kern als auch in den Mantel einer optischen Faser direkt und permanent hineingeschrieben werden. Damit ist es erstmals möglich, nur eine einzige Standard-Faser zur 3D-Profilfassung zu verwenden.

Beispielsweise misst die neuartige 3D-Sensorfaser die Position von chirurgischen Instrumenten wie Katheter und Endoskop und hilft, diese automatisiert und präziser zu führen. Zudem ermöglicht sie die Langzeitüberwachung weiter Strecken, etwa Bohrlöcher und Leitungen bei der Erdöl- und

Erdgasförderung. Im Gegensatz zu elektromagnetischen Tracking-Systemen und anderen Navigationstechniken haben das Herstellungsverfahren und die Sensorfaser viele Vorteile:

- ▶ automatisierte, kostengünstige Herstellung mit Femtosekunden-Lasertechnik
- ▶ Integration zusätzlicher sensorischer Komponenten in die Faser durch Direktschreibprozess
- ▶ hohe Flexibilität der Faser und extrem geringer Durchmesser (< 125 Mikrometer)
- ▶ einfache Bedienung von Instrumenten mit faseroptischem Navigationssystem
- ▶ Genauigkeit der x-y-z-Koordinate bis zu 1 Millimeter
- ▶ problemloser Einsatz in Operations- und Durchleuchtungsräumen, innerhalb des Körpers oder in Instrumenten
- ▶ viele neue Anwendungsgebiete

Die Auswertung der Sensor-Daten erfolgt mit einem von der Miopas GmbH angepassten Messsystem. Das FiberNavi-Konzept wurde 2013 patentiert.



Faseroptische Navigationssysteme verbessern die Führung medizinischer Instrumente. Links ist die Aufnahme während einer Darmspiegelung zu sehen, rechts die Positionskontrolle eines Katheters.

Technische Universität Clausthal
Lehrstuhl Physikalische Technologien

Prof. Wolfgang Schade
wolfgang.schade@tu-clausthal.de
Transferstelle: Tel. 05323.72-7754

Begreifen, Erfahren und Erleben

Lernen mit mobiler Augmented Reality

Wenn Mediziner in der praktischen Ausbildung am Bett des Patienten stehen, gibt es oft Berührungspunkte auf beiden Seiten. Oder es fehlen reale Fälle zur Veranschaulichung bestimmter Krankheiten. Einen Ausweg aus dieser Problematik bietet mARble® – eine mobile Lernumgebung zur interaktiven Simulation unterschiedlicher Lerninhalte.

Das Simulationswerkzeug bezieht sowohl die reale Umgebung als auch seine Nutzer selbst als Lernobjekte vollständig mit ein. Mit Hilfe von Augmented Reality können zum Beispiel Krankheitssymptome auf den Arm der Studierenden projiziert werden. Das Werkzeug berücksichtigt neben Text-, Grafik-, Audio- und Video-Informationen auch aktuelle Sensordaten der genutzten Geräte, wie Kreiselinstrument, Beschleunigungssensor und GPS-Information. Die multimedialen Inhalte lassen sich – separat von der Lernumgebung – leicht editieren. Die realitätsnahe Auseinandersetzung mit Lerninhalten ist räumlich und zeitlich unbegrenzt möglich. Das Konzept der

Anwendung kann leicht auf beliebige Fachbereiche, Nutzergruppen und Anforderungen übertragen werden. Egal ob Frontalunterricht, Gruppenarbeit oder Selbststudium: mARble® lässt sich den jeweiligen Erfordernissen unkompliziert anpassen.

Die Mobilapplikation mARble® ist von der Arbeitsgruppe MedAppLab des P. L. Reichertz Instituts für Medizinische Informatik am Standort Medizinische Hochschule Hannover (MHH) konzeptioniert und entwickelt worden. Die Inhalte für mARble® entstehen in Kooperation mit der Klinik für Dermatologie, Allergologie und Venerologie, dem Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene und dem Institut für Rechtsmedizin der MHH. Die Evaluation erfolgt mit dem Institut für Psychologie der Stiftung Universität Hildesheim. mARble® wurde mehrfach national und international ausgezeichnet, zuletzt mit dem d-elina Award 2013 der BITKOM. Das Reichertz Institut bietet Kooperationen sowie Lizenzmodelle der Lernumgebung und der Module an.



Interaktives Lernen mit mobiler Augmented Reality in mARble®: Projektionen von Krankheitssymptomen auf den eigenen Körper erleichtern angehenden Mediziner die Ausbildung.

Peter L. Reichertz Institut für
Medizinische Informatik der
Technischen Universität Braunschweig
und der Medizinischen Hochschule
Hannover (MHH)

Dr. med. Urs-Vito Albrecht (MHH)
albrecht.urs-vito@mh-hannover.de
www.marble-app.de

Transferstelle: Tel. 0511.532-2701



Im Medizintechniklabor des IMR entwickeln Wissenschaftler multimodale Schnittstellen, die Interaktionen zwischen OP-Personal und medizinischen Geräten vereinfachen sollen.

Leibniz Universität Hannover
Institut für Mess- und Regelungstechnik (IMR)

Dipl.-Ing. Stephan Schröder
stephan.schroeder@imr.uni-hannover.de
Dipl.-Inform. Dipl.-Math. Benjamin Langmann
benjamin.langmann@imr.uni-hannover.de
Transferstelle: Tel. 0511.762-5728

Bessere Arbeitsabläufe im intelligenten Operationsaal

OP-Prozesse mit 3D-Bildsensoren analysieren

Der heutige OP-Saal ist eine hoch technologische Umgebung für sowohl therapeutische wie auch diagnostische Behandlungen. Die eingesetzten Geräte sollen dabei zu neuen oder verbesserten Operationstechniken führen, bewirken aber auch zunehmend vielfältigere und komplexere Abläufe. Diese erhöhen die kognitiven Anforderungen an das OP-Personal und können dadurch die Arbeitsbelastung negativ beeinflussen. Der „intelligente OP“, den das Institut für Mess- und Regelungstechnik (IMR) der Leibniz Universität Hannover entwickelt, soll der steigenden kognitiven Belastung entgegen wirken.

Die Wissenschaftler analysieren zunächst Prozesse, welche einen hohen Einfluss auf die Effektivität, Sicherheit und Effizienz haben. Darauf folgen soll eine stetige Prozessoptimierung, die zu einer intelligenten Gestaltung des OP-Saales führt und die Interaktion mit verschiedenen medizinischen Geräten verbessert. Um die Vorgänge im OP zu erfassen, werden in diesem

Projekt mehrere 3D-Bildsensoren eingesetzt. Die Bildgebung durch Farbkameras ist zwar weit verbreitet, aber auch vielen Einschränkungen unterlegen. In der 3D-Bildverarbeitung erlauben aktive Sensorsysteme, die auf Laufzeitverfahren (Time-of-Flight) oder auf strukturiertem Licht basieren, neue Möglichkeiten, sich stetig verändernde Umgebungen zu erfassen. Bekannte stereoskopische Sensorsysteme hingegen sind auf Grund von oft fehlenden Bildkorrespondenzen nur eingeschränkt im OP-Umfeld einsetzbar.

Konkret soll in einem abgegrenzten Raum, aufgespannt durch den Operationstisch und der in unmittelbarer Nähe befindlichen Personen, ein wahrnehmungsbasierter intelligenter Interaktionsraum entstehen. Eine natürliche, effektive und einfach zu erlernende multimodale Schnittstelle soll dem Anwender ermöglichen, mit den im OP befindlichen Geräten zu interagieren. Das IMR ist im Bereich der 3D-Messtechnik an Kooperationspartnern interessiert.



Ein neuartiges Assistenzsystem unterstützt Ärzte bei Operationen: 3D-Visualisierung eines optimalen Bohrkanales (blau) zum Innenohr.

Leibniz Universität Hannover
Institut für Mechatronische Systeme

Dipl.-Ing. Johannes Gaa
Prof. Dr.-Ing. Tobias Ortmaier
info@imes.uni-hannover.de
Transferstelle: Tel. 0511.762-5728

3D-Planung für optimale Operation am Innenohr

Lernfähige Bildverarbeitung und Kontrollfunktionen

Chirurgische Eingriffe am Innenohr sind sehr kompliziert. Dabei muss eine Bohrung vorbei an Nervensträngen und Gehörknöchelchen bis zum Innenohr geführt werden. Unter Verwendung medizinischer Bilddaten kann ein neuartiges System, das das Institut für Mechatronische Systeme der Leibniz Universität Hannover entwickelt hat, die 3D-Planung eines Bohrkanales übernehmen.

Die vor der Operation gewonnenen Bilddaten werden zunächst vorverarbeitet und intern analysiert, um weiteres Wissen im spezifischen Fall des Patienten zu generieren. Dabei greift das System auf fortgeschrittene Bildverarbeitungsmethoden wie Form- und Texturmodelle zurück, die bei jedem Eingriff dazulernen. So können Chirurgen die Lage der Innenohr-Strukturen vor der Operation abschätzen und das Verletzungsrisiko stark reduzieren. Das Assistenzsystem kann einen optimalen Pfad vorschlagen und erleichtert damit Ärzten die Arbeit, weil sie vor dem eigentlichen Eingriff einen Einblick und wichtige Informationen zum Vorgehen erhalten.

Dabei spielen die intuitive Bedienung und 3D-Visualisierung des Systems eine wichtige Rolle.

Die Bildverarbeitung steigert außerdem die Möglichkeiten der Hilfestellung: Werden zusätzlich noch intraoperativ aufgenommene Bilddaten zur Verfügung gestellt, können andere Systeme den Eingriff ständig kontrollieren. Die Integration einer solchen künstlichen Intelligenz in medizintechnische Geräte stellt zudem eine grundlegende Voraussetzung für autonom handelnde Systeme dar. Dieses und vergleichbare Projekte bringen mehr Präzision und Kontrolle in den Operationsaal.

Am Institut für Mechatronische Systeme stehen unterschiedliche Methoden sowohl zur prä- als auch zur intraoperativen medizinischen 3D-Bildgebung zur Verfügung. Die Wissenschaftler haben viel Erfahrung in der Entwicklung intelligenter und interaktiver Assistenzsysteme, beispielsweise zur 3D-Operationsplanung an anderen Organen. Das Institut steht Kooperationen auf diesem Feld immer offen gegenüber.

Anatomische Details mit Tiefe

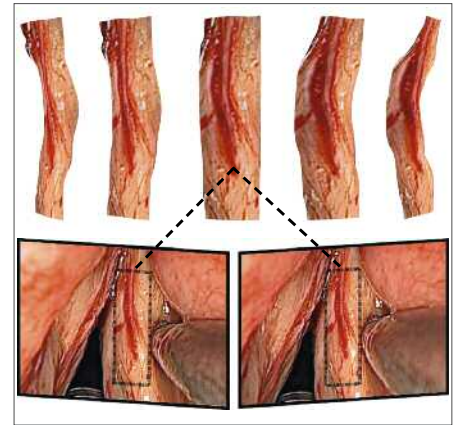
Chirurgische Assistenz durch 3D-Oberflächeninformationen

Bei minimalinvasiven Operationen visualisiert ein in den Patienten eingeführtes Endoskop die Operationsstelle, welches ein Live-Videobild an den Monitor überträgt. Bei einem solchen Eingriff benötigt der Chirurg viel Geschick und vor allem Training, um Instrumente präzise am Gewebe einzusetzen. Um die Sicherheit der Werkzeughandhabung zu erhöhen, kommen vermehrt stereobasierte Endoskope in Kombination mit 3D-Monitoren zur Anwendung. Durch den hierbei gewonnenen Tiefeneindruck sind Chirurgen in der Lage, Abstände zum umliegenden gesunden Gewebe einzuschätzen und so Verletzungen gezielt zu vermeiden.

Durch die Verwendung von Stereokameras eröffnen sich weitere Technologien, die den Chirurgen in seinem Eingriff unterstützen. Das Institut für Mechatronische Systeme der Leibniz Universität Hannover entwickelt im EU-Projekt μ RALP Methoden, um Gewebsoberflächen dreidimensional und in Echtzeit zu rekonstruieren. Diese Daten können zum Beispiel zur mechatronischen

Instrumentenführung genutzt werden. Bei der Stimmlippenchirurgie etwa ist eine Abstandsregelung für den Laser möglich, um ihn für einen hochgenauen Schnitt mit maximalem Energieeintrag zu fokussieren. In der Planung wird das vom Laser erreichbare Zielgebiet berücksichtigt und über eine 3D-Anzeige visualisiert.

Besondere Herausforderungen ergeben sich durch auftretende Weichgewebsdeformationen oder Kamerabewegungen, die eine intraoperative Planungsanpassung mit sich bringen. Derartige Veränderungen der chirurgischen Szene detektieren die Wissenschaftler durch geeignete Algorithmen und bringen sie in eine kontinuierliche Korrektur der Planung ein. Im Hinblick auf die Benutzer-Schnittstelle ergeben sich verschiedene Visualisierungsmöglichkeiten mit lagerichtiger Einblendung der intraoperativen 3D-Daten (Augmented Reality). Aufgrund des breiten Anwendungsspektrums dieser 3D-Technologien bieten sich am Institut vielfältige Kooperationsmöglichkeiten, auch außerhalb der Medizintechnik.



Szene aus einer Stimmlippenchirurgie: Anhand der beiden Bilder eines Stereoendoskops (unten) wird eine 3D-Rekonstruktion erstellt. Sie dient zum Beispiel zur präzisen Führung von Instrumenten.

Leibniz Universität Hannover
Institut für Mechatronische Systeme

Dipl.-Ing. Andreas Schoob
Prof. Dr.-Ing. Tobias Ortmaier
info@imes.uni-hannover.de

Transferstelle: Tel. 0511.762-5728

Hautkrebs noch besser erkennen

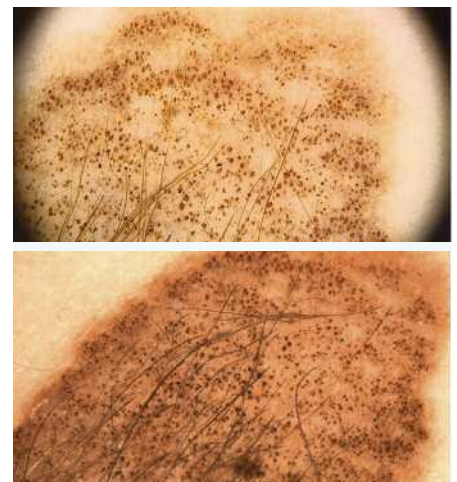
Digitale Technologie unterstützt Hautärzte bei Diagnose

Hautkrebs ist der am häufigsten auftretende Krebs in Deutschland. Die korrekte Diagnosestellung hängt stark von der Erfahrung des untersuchenden Arztes ab. Um schwarzen Hautkrebs zukünftig noch besser zu erkennen, entwickeln acht niedersächsische Partner aus Medizin und Technik ein digitales Dermatoskopiegerät, gefördert vom Bundeswirtschaftsministerium. Das Gerät soll Ärzte zukünftig mit einem automatisierten Ganzkörper-Hautkrebs-Screening bei der genauen Diagnosestellung unterstützen. Die Projektpartner sind: Leibniz Universität Hannover, Universitätsmedizin Göttingen, Medizinische Hochschule Hannover, Hochschule Hannover sowie die Lüneburger Firmen Lüllau Engineering GmbH, tpm taberna pro medicum GmbH und Basys GmbH.

Das Hannoversche Zentrum für Optische Technologien (HOT) der Leibniz Universität Hannover entwickelt das optische Bildgebungssystem für das Screening. Damit das neue digitale Dermatoskopiegerät den Körper des Patienten automatisch abscannen

kann, werden mikroskopische Aufnahmen nicht in Hautkontakt, sondern aus etwa einem halben Meter Abstand zum Patienten gemacht. Das neue System ermöglicht bereits farbtreue Bilder in HD-Auflösung und ohne Bewegungsartefakte. Es nutzt polarisiertes Licht, um störende Reflektionen von der Hautoberfläche zu unterdrücken. Derzeit arbeiten die Forscher daran, eine hinreichende Schärfentiefe auch für Läsionen an gekrümmten Flächen wie den Füßen zu erreichen – ein weiterer großer Vorteil gegenüber herkömmlichen Kontakt-Systemen.

Das Institut für Informationsverarbeitung an der Leibniz Universität hilft bei der visuellen Erkennung verdächtiger Pigmentmale. Beispielsweise ist es möglich, Haare, die eine exakte Analyse verhindern, per Mausclick aus dem Foto zu entfernen. Anhand der konturgenauen Erfassung von kleinsten Hautveränderungen soll dem Arzt auf der Grundlage gesicherter Algorithmen eine Verdachtsdiagnose vorgeschlagen werden. Das HOT ist im Bereich optischer Technologien an Kooperationen interessiert.



Mit dem neuen, kontaktlosen Dermatoskopiegerät kann ein etwa viermal größerer Hautbereich aufgenommen werden (unten) als bei einer herkömmlichen Kontaktdermatoskopie (oben).
Bild: Universitätsmedizin Göttingen

Leibniz Universität Hannover
Hannoversches Zentrum für
Optische Technologien

Dr. Merve Wollweber
merve.wollweber@hot.uni-hannover.de
Transferstelle: Tel. 0511.762-5728

Ihre Ansprechpartner bei den Technologietransferstellen der niedersächsischen Hochschulen

Technische Universität Braunschweig
Technologietransferstelle
Jörg Saathoff
Tel.: 0531.391-4260, Fax: 0531.391-4269
e-mail: j.saathoff@tu-braunschweig.de

Hochschule für Bildende Künste Braunschweig
Technologietransfer
Prof. Erich Kruse
Tel.: 0531.391-9163, Fax: 0531.391-9239
e-mail: e.kruse@hbk-bs.de

Technische Universität Clausthal
Technologietransfer und Forschungsförderung
Mathias Liebing
Tel.: 05323.72-7754, Fax: 05323.72-7759
e-mail: mathias.liebing@tu-clausthal.de

Georg-August-Universität Göttingen
Abteilung Forschung,
Bereich Technologietransfer
Julia Altmann
Tel.: 0551.39-12922, Fax: 0551.39-1812922
e-mail: julia.altmann@zww.uni-goettingen.de

Leibniz Universität Hannover
uni transfer
Christina Amrhein-Bläser
Tel.: 0511.762-5728, Fax: 0511.762-5723
e-mail:
christina.amrhein-blaeser@zuv.uni-hannover.de

Medizinische Hochschule Hannover
Technologietransfer
Gerhard Geiling
Tel.: 0511.532-2701, Fax: 0511.532-166578
e-mail: geiling.gerhard@mh-hannover.de

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Technologietransfer
Prof. Dr. Waldemar Ternes
Tel.: 0511.856-7544, Fax: 0511.856-7674
e-mail: waldemar.ternes@tiho-hannover.de

Stiftung Universität Hildesheim
Forschungsmanagement und Forschungsförderung
Markus Weißhaupt
Tel.: 05121.883-198
e-mail: markus.weisshaupt@uni-hildesheim.de

Leuphana Universität Lüneburg
Wissenstransfer und Kooperationen
Andrea Japsen
Tel.: 04131.677-2971, Fax: 04131.677-2981
e-mail: japsen@uni.leuphana.de

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
Transferstelle dialog
Wissens- und Technologietransferstelle
Manfred Baumgart
Tel.: 0441.798-2914, Fax: 0441.798-3002
e-mail: manfred.baumgart@uni-oldenburg.de

Universität Osnabrück
Hochschule Osnabrück
Gemeinsame Technologiekontaktstelle
der Osnabrücker Hochschulen
Dr. Gerold Holtkamp
Tel.: 0541.969-2050, Fax: 0541.969-2041
e-mail: tks@wt-os.de

Universität Vechta
Stabsstelle Forschungsmanagement
und Transfer
Dr. Daniel Ludwig
Tel.: 04441.15-642, Fax: 04441.15-451
e-mail: daniel.ludwig@uni-vechta.de

Ostfalia Hochschule für angewandte
Wissenschaften
Hochschule Braunschweig/Wolfenbüttel
Wissens- und Technologietransferstelle
Dr.-Ing. Martina Lange
Tel.: 05331.939-10210, Fax: 05331.939-10212
e-mail: martina.lange@ostfalia.de

Hochschule Emden/Leer
Wissens- und Technologietransfer
Matthias Schoof
Tel.: 04921.807-7777, Fax: 04921.807-1386
e-mail: technologietransfer@hs-emden-leer.de

Hochschule Hannover
Stabsstelle Forschung und Entwicklung
Katharina Poggemöller
Tel.: 0511.9296-1018, Fax: 0511.9296-991017
e-mail: forschung@hs-hannover.de

HAWK Hochschule für angewandte
Wissenschaft und Kunst
Hochschule Hildesheim/Holzwinden/Göttingen
Büro für Technologie- und Wissenstransfer
Karl-Otto Mörsch
Tel.: 05121.881-264, Fax: 05121.881-284
e-mail: moersch@hawk-hhg.de

Jade Hochschule
Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth
Wissens- und Technologietransfer

Studienort Wilhelmshaven
Dr. Thomas Lekscha
Tel.: 04421.985-2211, Fax: 04421.985-2315
e-mail: thomas.lekscha@jade-hs.de

Studienort Oldenburg
Christina Müller
Tel.: 0441.7708-3325, Fax: 0441.7708-3460
e-mail: christina.mueller@jade-hs.de

Studienort Elsfleth
Bernhard Schwarz-Röhr
Tel.: 04404.9288-4283, Fax: 04404.9288-4141
e-mail: bernhard.schwarz-roehr@jade-hs.de

Impressum

Herausgeber:
Arbeitskreis der Technologietransferstellen
niedersächsischer Hochschulen

Redaktion:
Christina Amrhein-Bläser
uni transfer
Leibniz Universität Hannover
Brühlstraße 27, 30169 Hannover
Tel.: 0511.762-5728, Fax: 0511.762-5723
christina.amrhein-blaeser@zuv.uni-hannover.de

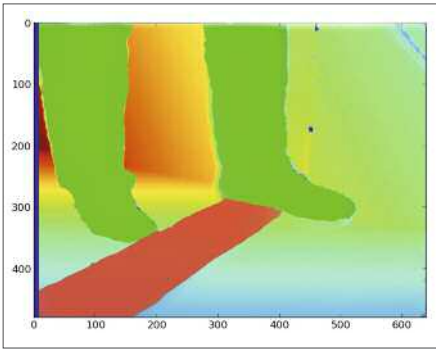
Gestaltung:
amadeus prepress, Peter Köbke Grafikdesign

Die Bildrechte liegen bei den genannten
Instituten oder werden gesondert ausgewiesen.

Wir danken dem Niedersächsischen Ministerium
für Wissenschaft und Kultur für die finanzielle
Unterstützung.

Die Online-Ausgaben der bisher
veröffentlichten Technologie-
Informationen niedersächsischer
Hochschulen finden Sie unter:
www.uni-hannover.de/unitransfer.
Dort können Sie das Magazin auch
kostenfrei abonnieren.

Themen der vorigen vier Ausgaben:
Medizin und Gesundheit, 3+4/2013
Wandel in der Landwirtschaft, 2/2013
Ressourceneffizienz, 1/2013
Management des
demografischen Wandels, 4/2012



Aufnahme eines 3D-Tiefensensors: Person (grün) und Hindernis (rot) sind nachträglich separiert worden, um die Gefährlichkeit des Hindernisses zu bewerten.

Universität Oldenburg
OFFIS – Institut für Informatik

Prof. Dr.-Ing. Andreas Hein
andreas.hein@offis.de

Jade Hochschule, Oldenburg
Institut für Angewandte
Photogrammetrie und Geoinformatik

Prof. Dr.-Ing. Thomas Luhmann
thomas.luhmann@jade-hs.de
Transferstelle: Tel. 0441.798-2914

Unfallschutz am Arbeitsplatz und in der Wohnung

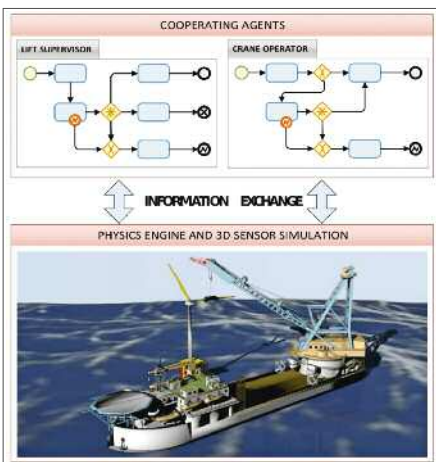
Optische 3D-Verfahren erfassen und analysieren Bewegungen

Ist Ihr Arbeitsplatz frei von Hindernissen? Sind alle Arbeitsabläufe ergonomisch und gesundheitsschonend? Oder denken Sie an eine Seniorenwohnung: Wie groß ist die Gefahr eines Sturzes? Wann würde er entdeckt? Die Forscher von OFFIS, dem Oldenburger Institut für Informatik, arbeiten an zahlreichen intelligenten Systemen, die dazu beitragen, Kollisionen zu vermeiden, Gefahren abzuwehren oder Notfallszenarien zu analysieren.

Im Projekt EMMA geht es um die „Entwicklung neuer Methoden zur Bewegungserfassung von Menschen in Lebens- und Arbeitsumgebungen“ mithilfe optischer 3D-Verfahren. Unter anderem erfassen 3D-Sensoren wie die Microsoft Kinect Menschen, Gegenstände, Werkzeuge und Umgebungen, messen Bewegungen und Veränderungen. Die zu entwickelnden Verfahren kombinieren die Sensortechnik mit Bildverarbeitung, 3D-Modellierung, Kinetik, Datenmodellierung und Softwareentwicklung. Sie können in verschiedenen Bereichen genutzt werden, zum Beispiel bei

der Analyse von Bewegungsabläufen in medizinischen Operationsräumen oder von hilfsbedürftigen Menschen in ihren natürlichen Wohnsituationen.

Das Projekt fokussiert sich derzeit auf Methoden für die häusliche Assistenz. Die Forscher verwenden eine voll funktionsfähige Laborwohnung als Testumgebung. Hier werden typische Bewegungsabläufe nachgestellt und mit Hilfe von 3D-Sensoren erfasst. Die Komplexität dieser Aufgabe ist sehr hoch. Ein Warnsystem, das etwa Stürze erkennt und rechtzeitig vorwarnt, muss schnell und sicher arbeiten, darf den Menschen nicht behindern oder stören und muss hohe Anforderungen an den Datenschutz erfüllen. Daher untersuchen die Forscher, inwieweit sich die Vielzahl an Kamera- oder Sensordaten vereinfachen lässt, indem zum Beispiel Zusatzinformationen wie bekannte 3D-Umgebungen, Grundrisse oder Arbeitsabläufe einbezogen werden. Wer Interesse an den eingesetzten Technologien hat oder eine Kooperation wünscht, kann sich gerne an OFFIS wenden.



Die multiagentenbasierte 3D-Simulation berücksichtigt vielfältige Faktoren bei der Risikountersuchung von Offshore-Operationen.

Universität Oldenburg
Department für Informatik

Prof. Dr.-Ing. Axel Hahn
hahn@wi-ol.de

Transferstelle: Tel. 0441.798-2914

Sicher arbeiten auf hoher See dank 3D-Simulation

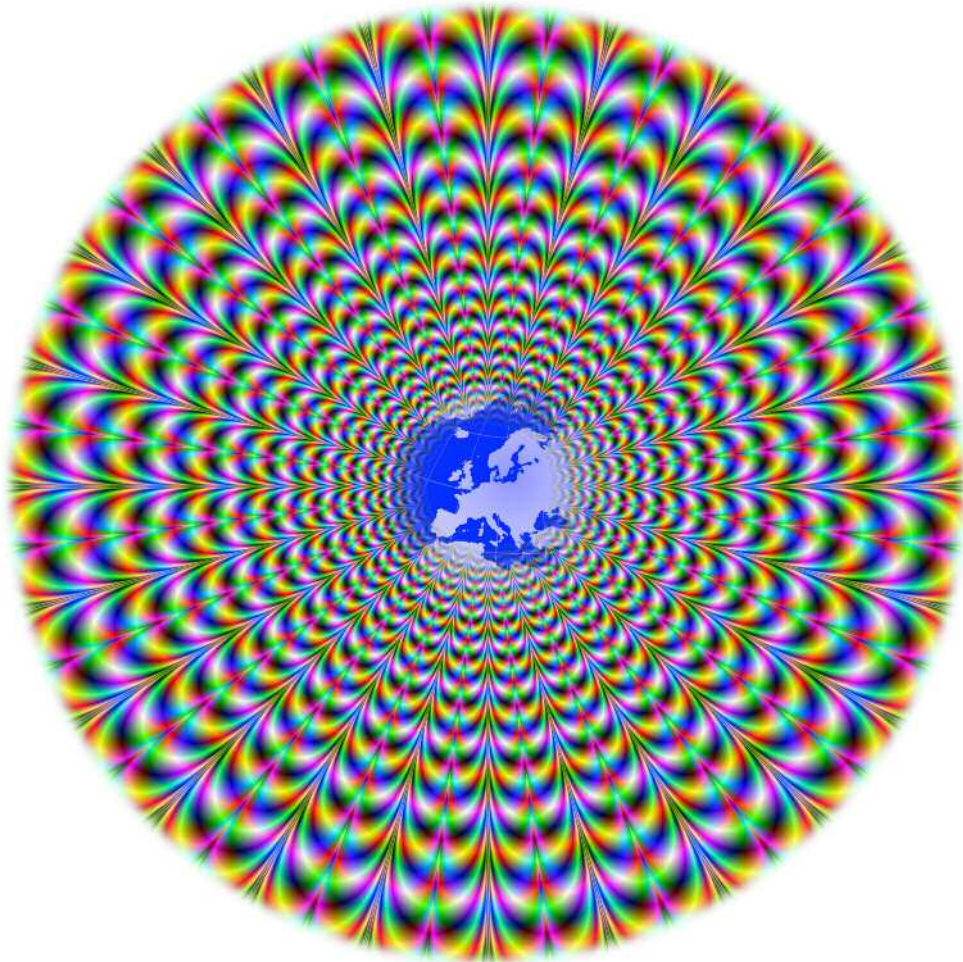
Neue Werkzeuge für Risikoanalyse von Offshore-Operationen

Die Errichtung von Windparks auf hoher See birgt viele Risiken: schlechtes Wetter, hoher Wellengang, komplexe Arbeitsabläufe mit viel Equipment, vielen Arbeitern und Maschinen. Daher sind Arbeitsschutz- und Sicherheitskonzepte zur Genehmigung von Offshore-Windparks notwendig. Bisher fehlt es aber an effizienten Werkzeugen, die das Unfallrisiko solcher Offshore-Operationen sicher abschätzen.

Der Lösungsansatz der Universität Oldenburg zielt darauf ab, die Beschreibung der Arbeitsabläufe im Sicherheitsplan für eine simulationsbasierte Risikoanalyse zu nutzen. Was kann zum Beispiel passieren, wenn Arbeiter bei schlechter Sicht einen Windflügel verladen? Für solch ein Szenario definieren die Wissenschaftler das Verhalten von Maschinen und Menschen, sogenannten Agenten, und simulieren die physikalische Umgebung. Die Multi-Agenten-3D-Simulation (MA3DS) analysiert und testet nun in spezifischen Szenarien das Verhalten von Personal und Equipment in Interaktion mit der Umwelt.

Zusätzlich werden Sensordaten simuliert, die zum Beispiel den Aufenthaltsort von Personen und Bauteilen wiedergeben. Durch den Einsatz von Fehlermodellen für die simulierten Sensoren können zudem etwa schlechte Sichtverhältnisse durch Nebel nachgebildet werden. Daher dient die MA3DS auch als Testumgebung, um neue Assistenzsysteme zu entwickeln, die auf mögliche Probleme bei der Operation reagieren. Warnsysteme könnten zum Beispiel dafür sorgen, dass Personen den Mindestabstand zu gefährlichen Maschinen oder schweren Lasten einhalten.

Für die formale Beschreibung von Operationen entwickeln die Informatiker zusätzlich das Werkzeug MOPhisTO (Maritime Operation Planning Tool), das die Erstellung von Sicherheitsplänen vereinfacht. In Kombination mit dem 3D-Simulationssystem MA3DS steht der Branche ein umfassendes Werkzeug für die formalisierte Beschreibung und Risikountersuchung von Arbeitsprozessen zur Verfügung, das auch an andere Offshore-Operationen angepasst werden kann.



Erweitern Sie Ihren Horizont!

Passende Kooperationspartner finden Sie mit dem
Enterprise Europe Network Niedersachsen.

www.een-niedersachsen.de