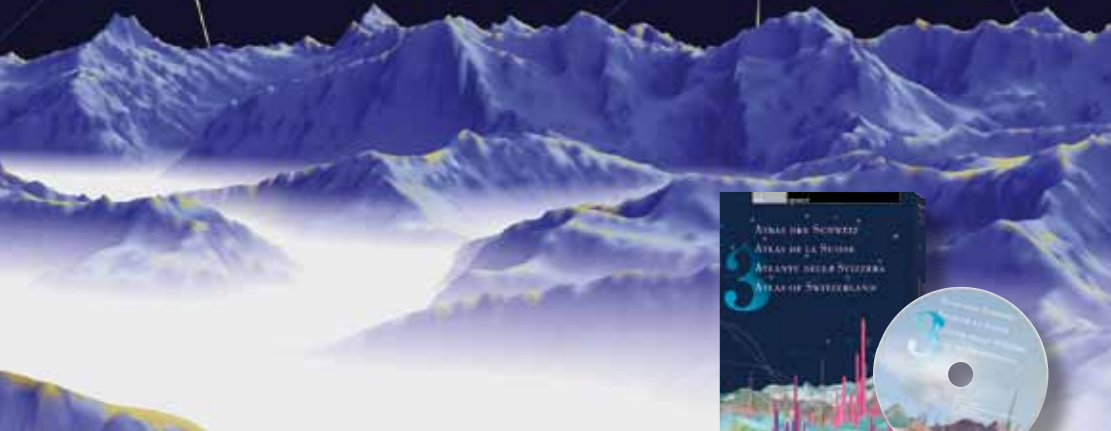


Wettbewerb



Was weisst du über virtuelle Realität?

Nicht nur im Kino und bei Computerspielen, sondern auch in der Industrie, der Medizin und der Forschung spielen Techniken, welche Menschen und Objekte virtuell darstellen, eine immer wichtigere Rolle. Aber was genau steckt eigentlich hinter diesen Technologien? Und für was werden sie konkret eingesetzt? Teste dein Wissen und gewinne einen von drei «Atlas der Schweiz» im Wert von CHF 248.

«Atlas der Schweiz» zu gewinnen

Die interaktive DVD mit dem «Atlas der Schweiz» enthält nicht nur eine Fülle von nützlichen Informationen aus den Bereichen Verkehr, Energie, Kommunikation, Natur und Umwelt, Gesellschaft, Wirtschaft, Staat und Politik, sondern bietet auch faszinierende 3D-Landschaftsdarstellungen, die zu einer virtuellen Reise durch die Schweiz einladen. Der Wettbewerb ist bis zum 31. März 2012 offen.

www.satw.ch/wettbewerb

SATW

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften
Académie suisse des sciences techniques
Accademia svizzera delle scienze tecniche
Swiss Academy of Engineering Sciences

a+ Mitglied der
Akademien der Wissenschaften Schweiz

techno
scope 3/11

Das Technikmagazin für Junge und Junggebliebene

Virtuelle Realität



Den Alltag vorhersehen

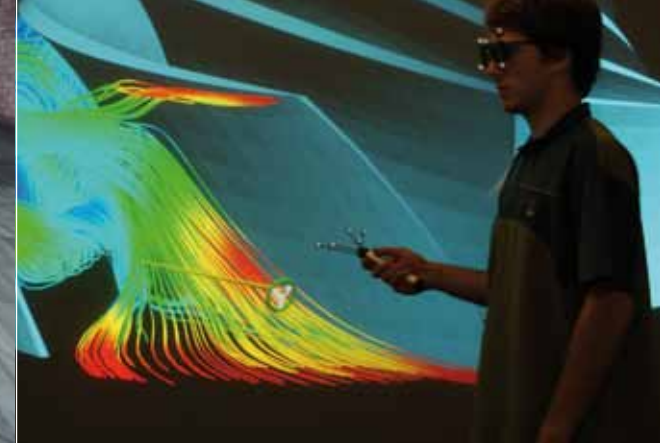
Meetings nach Hause holen

Todesfälle klären

«Atlas der Schweiz»
zu gewinnen



Ergonomische Studie in der dritten Dimension: Die Forschenden testen, welche Sitzposition für den virtuellen Fahrer am komfortabelsten ist.



Im Virtual Reality-Labor können Forschenden über einen Hand-Controller in ihre Strömungssimulationen eintauchen.

Studieren und Konstruieren in der dritten Dimension

Im Virtual Reality-Labor der Hochschule Luzern prüfen Ingenieure, ob ihre Konstruktionen für den Alltag taugen. Damit kann später bei der Produktion von Maschinen, Flugzeugen oder Wasserturbinen viel Zeit und Geld gespart werden.

Wenn der Maschineningenieur Roger Waser die Strömungsflüsse einer Wasserturbine untersucht, die er zuvor auf dem Computer konstruiert hat, dann sieht das gefährlich aus: Waser langt mit seinem Arm zwischen die Turbinenschaufeln und fuchtelt sorglos darin rum. Im Virtual Reality-Labor der Hochschule Luzern kann er vieles tun, was in der Realität nicht möglich wäre. Auf drei Leinwänden, je eineinhalb auf zwei Meter gross, die um einen zentralen Punkt angeordnet sind, können Ingenieure in ihre Erfindungen eintauchen. Wie im 3D-Kino projizieren zwei Videobeamer auf jede Leinwand zwei leicht unterschiedliche Bilder; eins fürs rechte und eins fürs linke Auge. Für den stereoskopischen Effekt (siehe Kasten) trägt der Betrachter eine Brille.

Anders als im Kino kann Waser die Bilder auf der Leinwand durch feines kippen des Controllers in seiner Hand jedoch gezielt steuern, mit virtuellen Werkzeugen vermessen oder einzelne Bauteile aus einer x-beliebigen Position inspizieren. Dafür sind am oberen Ende jeder Leinwand sogenannte Tracking-Kameras installiert. Diese senden Infrarot-

strahlen aus, die am Controller reflektiert werden. Gleichzeitig reflektieren definierte Punkte an Wasers Brille die ungefährlichen Strahlen. Dadurch berechnet das System in Echtzeit seine Position und passt die Bilder entsprechend an. Sechs leistungsstarke Computer sind dafür in Betrieb – je einer pro Videobeamer. Alleine für die Grafik stehen 70 Gigabyte Speicherkapazität zur Verfügung und die Grafikleistung ist rund 250 Mal grösser als bei einer PlayStation 3.

Konstruktionsprobleme frühzeitig erkennen

«Wir nutzen die 3D-Visualisierungen im Virtual Reality-Labor, um Konstruktionsprobleme frühzeitig zu erkennen», sagt Professor Ralf Baumann, der Leiter des Labors. Zum Beispiel können Ingenieure durch virtuelles Ausprobieren herausfinden, wie ein Flugzeug oder ein grosser Stromgenerator konstruiert sein muss, damit bestimmte Teile später für Wartungsarbeiten so einfach wie möglich zugänglich sind. «Das spart Zeit und Geld», weiss Baumann. Im Virtual Reality-Labor können zudem unterschiedliche Lösungen für ein Problem miteinander verglichen werden. Baumanns Assistent An-

dré Unternährer zaubert drei verschiedene Go-Karts auf die Leinwände. Die Position des Steuerrads und die Sesselform unterscheiden sich bei allen drei geringfügig. Unternährer setzt sich nun mit einem virtuellen Menschmodell in die drei Go-Karts. Das Computerprogramm zeigt ihm an, welches Go-Kart-Design am ergonomischsten und damit am bequemsten für den Fahrer ist. Das ist auch für die Industrie interessant: Entsprechende Ergonomiestudien hat die Hochschule Luzern in Zusammenarbeit mit einem KMU für die Entwicklung eines Elektrofahrzeugs durchgeführt. «KMU nutzen unser Labor, um ihre Produkte zu visualisieren und damit früh ein Gefühl für Verbesserungsmöglichkeiten zu gewinnen», so Baumann.

Lerninhalte erleb- und begreifbar machen

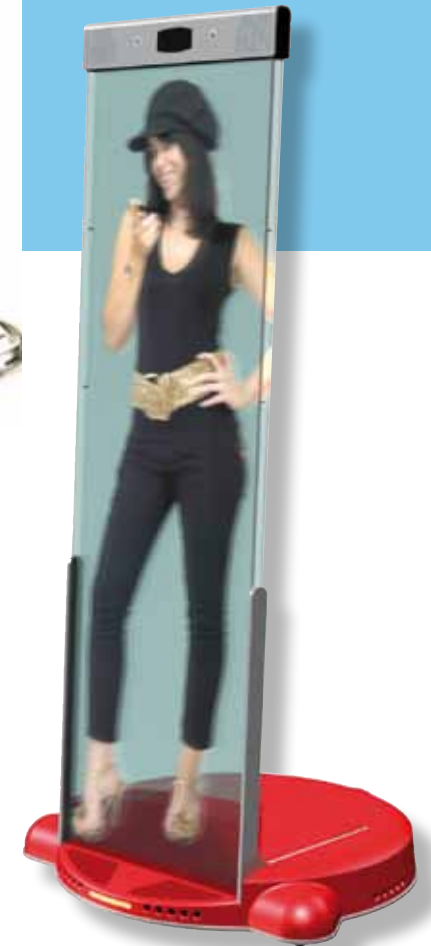
An der Hochschule Luzern wird Virtual Reality aber nicht nur für die Praxis, sondern auch für die Lehre eingesetzt. Zum Beispiel im Physikunterricht: Die Studierenden untersuchen im Cyberclassroom über Lernmodule, die vorgängig von den Assistierenden programmiert wurden, die Hydromechanik einer Francis-Turbine oder die Magnetfelder einer Helmholtzspule. Bei letzterem können sie dabei durch Verschieben der zwei Spulen räumlich nachvollziehen, wie sich die Abstandsänderung auf das erzeugte Magnetfeld auswirkt. Oder in einer anderen

Übung die Kräfte kennenlernen, die bei einem Wellenantrieb zwischen Zahnrad und Achse wirken. «Mit der 3D-Visualisierung werden Lerninhalte begreif- und erlebbar. Die Studierenden können sich physikalische Vorgänge dadurch besser vorstellen», ist Baumann überzeugt. Studieren in der dritten Dimension – vielleicht sieht so das Ingenieurstudium der Zukunft aus.

Stereoskopischer Effekt

Stereoskopie ist die Wiedergabe von Bildern mit einem räumlichen Eindruck von Tiefe. Das Prinzip beruht darauf, dass der Mensch die Umgebung mit seinen beiden Augen gleichzeitig aus zwei Blickwinkeln betrachtet. Dadurch kann unser Gehirn allen betrachteten Objekten eine Entfernung zuordnen und ein dreidimensionales Bild der Umgebung gewinnen. Im Virtual Reality-Labor werden auf jede Leinwand zwei leicht unterschiedliche Bilder projiziert. Durch eine spezielle Brille (siehe AHA) gelangt beim Betrachter nur das eine Bild ins linke und nur das andere Bild ins rechte Auge. Dadurch entsteht in unserem Gehirn der dreidimensionale Eindruck.

Wie im Märchen: An der ETH Zürich entwickeln Forschende transparente Flachbildschirme, die ein dreidimensionales Bild vom Gegenüber erzeugen sollen, ohne dass man dafür eine Brille tragen muss.



Virtuelle Meetings dank Star Wars-Technologie

Nicht selten beeinflussen sich Wissenschaft und Science Fiction. «Telepresence» ist sowohl im Film als auch an der ETH Zürich ein Thema. Dort arbeiten Forscher an einem transparenten Flachbildschirm, mit dem man auch tausende von Kilometer entfernte Gesprächspartner virtuell und dreidimensional zu sich nach Hause holen kann.

Im Science Fiction-Film «Time machine» unternimmt der Erfinder Alexander Hartdegen eine Reise in die Bibliothek der Zukunft. Hinter einer Glasscheibe erscheint aus dem Nichts ein Bibliothekar und bietet ihm seine Hilfe bei der Büchersuche an. Er traut seinen Augen zuerst nicht und realisiert dann: Der Bibliothekar ist ein rein virtuelles, dreidimensionales Bild in der Glasscheibe vor ihm. Diese Filmsequenz spielte Professor Markus Gross dem studierten Informatiker Nicola Ranieri beim Vorstellungsgespräch für sein Doktorat vor und meinte: «Genau so etwas wollen wir hier entwickeln.»

3D auf transparenten Flachbildschirmen

Was man in «Time machine» sehen kann, nennen die Wissenschaftler am Institut für Visual Computing «Telepresence». Sie soll uns in Zukunft ermöglichen, Menschen, die eigentlich tausende von Kilometern entfernt sind, virtuell in den eigenen Raum zu holen. «Telepresence ist die logische Weiterentwicklung des Telefons und der Videotelefonie im 21. Jahrhundert», sagt Ranieri.

Ranieri entwickelt derzeit einen grossen, transparenten Flachbildschirm, der ein dreidimensionales Bild erzeugt, ohne dass der Betrachter dafür eine Brille tragen muss – ähnlich wie im Film «Time machine». «Das ist uns wichtig, denn die Kommunikation mit dem virtuellen Gegenüber soll so natürlich wie möglich sein», sagt Ranieri. Er nutzt für seine Forschung 3D-Displays, die bereits auf dem Markt verfügbar sind und entwickelt diese für die eigenen Anforderungen weiter. Bereits gibt es nämlich Bildschirme, die mit winzigen Linsen auf dem Bildschirm für das linke und das rechte Auge unterschiedliche Bilder erzeugen. Dadurch entsteht beim Betrachter ein dreidimensionales Bild, jedoch nur solange er in einer idealen Position vor dem Bildschirm steht. Ranieri will aber ein flexibles System entwickeln, bei dem sich die beiden Telefonierenden frei im Raum bewegen können. Dafür eignet sich die «Automultiscopy», bei welcher die Bilder für alle erdenklichen Positionen des Betrachters erzeugt und ausgestrahlt werden. «Damit ist es sogar möglich, hinter virtuelle Objekte auf dem Bildschirm zu schauen», sagt Ranieri.

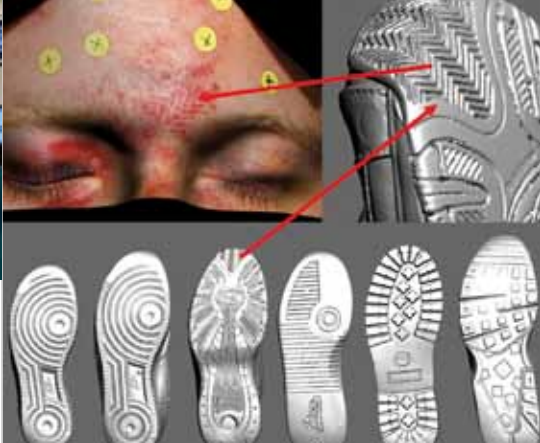
Aufwendige Bildbearbeitung gegen «Geistereffekt»

Doch es gibt ein Problem: Bislang können solche Bildschirme nur eine Tiefe von ungefähr 50 Zentimeter in guter räumlicher Qualität darstellen. Was weiter hinten ist, beginnt zu springen, sobald der Betrachter seinen Kopf bewegt – zum Beispiel wenn im virtuellen Bild ein Mensch vor einem weit entfernten Bergpanorama steht. Dieses Problem will der Informatiker Ranieri lösen, indem er bestehende Bildschirme technisch modifiziert und gleichzeitig die Bilddaten so programmiert, dass sie mit einem guten räumlichen Eindruck wiedergegeben werden. Dazu entwickelt er neue mathematische Algorithmen mit welchen die Bilder über einen zentralen Rechner automatisch bearbeitet werden. Ein weiterer Knackpunkt ist der Geistereffekt: «Im Film «Star Wars» sehen die Menschen in den virtuellen, dreidimensionalen Hologrammen immer ein wenig wie Geister aus. Das wollen wir nicht», sagt Ranieri. Da bei der «Automultiscopy» für jedes einzelne Bild eines Films gleichzeitig mehrere leicht modifizierte Kopien generiert und gesendet werden, ist die Telepresence extrem rechenintensiv. «Um das in den Griff zu kriegen, müssen wir neue, leistungsstarke Algorithmen entwickeln», sagt Ranieri.

Auch wenn Ranieris Projekt im ersten Moment vielleicht nach Science Fiction tönt; irgendwann soll uns Telepresence das Leben leichter machen – und die Umwelt entlasten. «Geschäftsleute und Wissenschaftler müssten für Meetings dank der 3D-Technologie nicht mehr um die halbe Welt fliegen. Das spart Reisekosten und die Emission von klimaschädlichem Kohlendioxid durch Flugzeuge würde reduziert», erklärt Ranieri. Und wann wird uns der erste virtuelle Helfer durch die Bibliothek führen, wie in «Time machine»? Bis in vier Jahren soll der erste Prototyp eines Telepresence-Systems verfügbar sein, sagt Ranieri. Bis sich ein solches System auch öffentliche Bibliotheken leisten können, wird es aber wohl noch etwas länger dauern.



Die Leichen werden mit einer Stereokamera von aussen abgescannert. Dadurch lässt sich nachweisen, mit welchen Gegenständen Verletzungen wurden.



Die Daten lassen sich in der 3D-Darstellung beliebig kombinieren und auch für medizinische Laien verständlich darstellen.



Mit Hightech Todesfälle klären

Wenn Menschen an einer unbekanntem Krankheit sterben oder an einem Verbrechen, werden sie in der Gerichtsmedizin untersucht. Ein neues Verfahren ermöglicht nun, diese Leichen virtuell zu untersuchen – ein Ansatz, der gerade bei der Klärung von Verbrechen hilfreich ist.

Ein Mann, bei dem nicht ganz klar ist, ob er wirklich an einem Herzinfarkt gestorben ist; eine Frau, die vermutlich Opfer eines Verbrechens wurde; ein Jugendlicher, der nach einem Velounfall im Spital verstarb. Solche Fälle werden am Institut für Rechtsmedizin der Universität Zürich untersucht. Rund 450 Leichen sind es jedes Jahr, die von den Gerichtsmedizinern genauer unter die Lupe genommen werden um herauszufinden, warum und wie die Betroffenen gestorben sind.

Hightech ersetzt Handarbeit

Früher wurden diese Leichen von den Spezialisten eigenhändig untersucht. Wenn nötig, wurden die Körper wie bei einer Operation geöffnet, um die genauen Umstände des Todes zu erfahren. Das hat sich inzwischen geändert: Seit einigen Jahren kommt in Zürich eine völlig neue Technologie zum Einsatz, die Michael Thali, Professor für Rechtsmedizin, mit seinem Team an der Universität Bern und der Universität Zürich entwickelt hat. Die Verstorbenen werden dabei mit einer virtuellen Autopsie untersucht. «Virtopsy» nennt sich das Verfahren, bei dem eine Rei-

he von verschiedenen High-Tech-Geräten eingesetzt wird. Vereinfacht gesagt werden die Leichen bei einer virtuellen Autopsie in zwei Schritten untersucht: Zunächst werden die toten Körper von aussen abgescannert. Dazu wird eine Stereokamera mit einem ferngesteuerten Roboterarm über die Oberfläche des toten Körpers bewegt. Anhand dieser Aufnahmen können die Gerichtsmediziner dann im Computer ein dreidimensionales Bild der Leiche erzeugen, auf dem sämtliche äusseren Spuren zu sehen sind. Man erkennt beispielsweise auf diesen Bildern Profilabdrücke von Pneus oder Narben von Verletzungen, die durch Gegenstände zugefügt wurden.

Genauer Blick ins Innere

In einem zweiten Schritt werden die Leichen mit bildgebenden Verfahren untersucht, wie sie üblicherweise in der «normalen» Medizin eingesetzt werden. Diese Verfahren erlauben es, das Innere des Körpers dreidimensional zu erfassen. Die Aufnahmen aus diesem zweiten Schritt zeigen beispielsweise, ob gewisse Organe durch eine Krankheit verändert wurden und damit beim Tod eine

Rolle gespielt haben könnten, oder welche Knochen bei einem Unfall gebrochen sind. Damit nicht genug: Bei Bedarf können die Gerichtsmediziner mit einem Kontrastmittel auch die Blutgefässe im Körper sichtbar machen. So können beispielsweise bei einem Verdacht auf Herzinfarkt Verengungen der Herzkranzgefässe sichtbar gemacht werden. Die Aufnahmen zeigen auch, ob es nach einem Unfall innere Blutungen gab, die den Tod verursacht haben könnten.

«Die virtuelle Autopsie wird heute an unserem Institut routinemässig eingesetzt», erklärt Michael Thali. Die Vorteile liegen auf der Hand: Die virtuelle Autopsie liefert ein dreidimensionales Abbild der Leiche, so dass gerichtsmedizinische Befunde in einem Gerichtsverfahren allen Beteiligten anschaulich vermittelt werden können. Da die Daten gespeichert werden, können offene Fragen auch dann noch geklärt werden, wenn die Leiche schon längst bestattet ist. «Wir können die Bilder der Leiche auch mit Aufnahmen von Gegenständen kombinieren und so zum Beispiel zeigen, ob eine Verletzung wirklich mit dem vermuteten Gegenstand verursacht wurde oder nicht», ergänzt Thali. «Gerade wenn es um die Aufklärung eines Verbrechens geht, sind solche Rekonstruktionen äusserst hilfreich.»

Bildgebende Verfahren

Mit Hilfe von bildgebenden Verfahren lassen sich nicht-sichtbare Eigenschaften von Gegenständen bildlich darstellen. Eines der bekanntesten bildgebenden Verfahren ist die Röntgenaufnahme: Von aussen bestrahlt man eine Körperstelle mit Röntgenstrahlen und misst dann, wie stark diese Strahlung absorbiert wird. Da normales Gewebe Röntgenstrahlen weniger stark absorbiert als Knochen, lässt sich so die Struktur des Skeletts von aussen sichtbar machen. In der Medizin und Rechtsmedizin werden heute eine Reihe von ausgeklügelten bildgebenden Verfahren eingesetzt, um die inneren Strukturen des Körpers sichtbar zu machen. Die Computertomographie etwa nutzt ebenfalls Röntgenstrahlen, um ein Bild des Körpers herzustellen, während die Magnetresonanztomografie den Körper mit Magnetfeldern untersucht. Auch Ultraschallwellen werden eingesetzt, um Organe sichtbar zu machen. Für die modernen bildgebenden Verfahren werden leistungsfähige Messgeräte eingesetzt, die den Körper präzise bestrahlen und die Signale differenziert registrieren. Dabei fallen grosse Mengen an Daten an, die mit hochspezialisierter Software ausgewertet werden müssen. Anhand dieser Daten können dann dreidimensionale Bilder des Körpers hergestellt werden, die im Computer weiterverarbeitet werden können.



▲ Auch virtuelle Projekte fangen immer mit Papier, Bleistift und Laptop an.

► Mehr als ein virtueller Apenrundflug: Die «Datenlandschaft Schweiz» erlaubt eine Navigation durch Gelände, Verkehrsinformation, ortsbezogene Fotos und statistische Daten.



▲ In enger Zusammenarbeit mit Entwicklern werden Designvorschläge auf Machbarkeit geprüft, damit sich Mensch und Computer optimal verständigen können.

◀ Am 3D Bildschirm werden komplexe, abstrakte Daten zu wahrnehmbaren Informationen.

Ein Düsentrieb zwischen Technik und Gestaltung

Hans Peter Wyss ist Interaction Designer und hilft Firmen komplexe Daten zu visualisieren. Dafür entwickelt er vierdimensionale Systeme, die nicht nur das Reisen durch den Raum, sondern auch durch die Zeit ermöglichen. Eine Aufgabe, die sowohl technisches als auch gestalterisches Know-how verlangt.

Ich finde es absolut faszinierend mir immer wieder neue Systeme auszudenken, um die Lücke zwischen Menschen und Technik zu verkleinern. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) in Windisch kann ich genau dies tun: Brücken bauen zwischen Technik und Menschen. Neudeutsch heisst das «Interface-Design». Ich bin überzeugt, dass dieser Bereich in den vergangenen Jahren sträflich vernachlässigt wurde. Die Computer wurden zwar immer schneller und die Programme ausgefeilter, aber man hat sich zuwenig darum gekümmert, bessere Werkzeuge zur Bedienung von neuen Technologien zu entwickeln. Seit Jahrzehnten hantieren wir zur Steuerung des Computers hauptsächlich mit denselben Geräten: einer Maus und einer Tastatur.

Kunst und Technik vermählen

Mein erster Berufswunsch als Kind war Erfinder. Nach dem Gymnasium in Bern habe ich eine einjährige Ausbildung zum Multimedia Producer gemacht. Dort lernte ich all die grafischen Program-

me für die Film- und Bildbearbeitung sowie zum Erstellen von Animationen kennen. Danach studierte ich Medienkunst an der FHNW. Ich begeisterte mich dabei vor allem für die technischen Möglichkeiten, um Kunstwerke mit den Betrachtern interagieren zu lassen. Dafür benutzte ich jede Menge Sensoren, zum Beispiel für Interaktionen über die Bewegung, den Druck oder den Schall. Um mein technisches Know-how auszubauen, entschied ich mich während dem Studium für ein mehrmonatiges Praktikum am Fraunhofer Institut in Stuttgart. Dort wird viel Grundlagenforschung im Bereich der Virtual Reality gemacht. Ich konnte damals meinen ersten eigenen Geräteprototypen bauen und programmieren. Diesen habe ich später sogar an einer Technikkmesse präsentiert. Über das Fraunhofer Institut fand ich dann auch zu meiner heutigen Stelle beim Institut für 4D-Technologien der FHNW.

Wir entwickeln dort einerseits Programme, die komplexe Daten einfach darstellen und andererseits neue Steuerungen für diese Programme.

Dazu benutzen wir dreidimensionale Projektionen und ermöglichen auch Zeitreisen, also Simulationen in der vierten Dimension. Oft entwickeln wir solche Programme mit einem Industriepartner zusammen. Zum Beispiel haben wir für die SBB eine Virtual Reality-Anwendung für den Bau programmiert. Die SBB wollte rund 300 Bahnhöfe erneuern, ohne dass der Zugbetrieb dadurch gestört würde – ein extrem komplexes Vorhaben. An unserem Institut wurde dazu ein System ausgearbeitet, mit dem die SBB-Planer ihre Bauvorhaben vorgängig visualisieren und durchleben konnten. Bei uns im Virtual Reality-Labor haben sie auf einer zwei Meter hohen Leinwand einzelne Bauphasen dreidimensional Schritt für Schritt simuliert. Dabei gewannen sie ein räumliches Gefühl für ihre Planungen und fanden heraus, ob die verschiedenen Bauetappen optimal aufeinander abgestimmt sind. Zum Beispiel konnten sie frühzeitig erkennen welche Baumaschinen überhaupt eingesetzt werden können, ohne dass sie nach dem Fortschreiten der Arbeiten plötzlich im Gebäude stecken bleiben.

Mit «Xbox»-Controller zu neuen Anwendungen

In einem anderen Projekt haben wir Daten zur Wohn- und Arbeitsdichte auf einer Schweizer Karte dreidimensional dargestellt. Zur Steuerung be-

nutzen wir «Kinect», den neusten Controller der Spielkonsole «Xbox». Wir passen diesen zurzeit an unsere Bedürfnisse an und programmieren die Software um. In Zukunft können wir hoffentlich alleine durch Körperbewegungen vor der Leinwand über die virtuelle Schweiz «fliegen» und uns die Daten zu bestimmten Regionen in 3D anschauen. Verkehrsexperten könnten dieses Programm später nutzen, um Engpässe bei viel befahrenen Verkehrsknotenpunkten frühzeitig zu erkennen. Bei solchen Projekten bin ich für die reibungsfreie Interaktion zwischen dem Benutzer und dem Programm verantwortlich. Mit grafischen Programmen, wie zum Beispiel Flash, erstelle ich erste Prototypen, die zeigen, wie die Kommunikation zwischen einem Programm und dem Benutzer später ablaufen soll. Hat man sich auf ein System geeinigt, setzen die Programmierer diese Ideen später in einem neuen Computerprogramm um.

In Zukunft möchte ich neben dem Entwickeln von neuen Systemen auch Erwachsene in «Interaction Design» unterrichten. Damit könnte ich einen weiteren Beitrag dazu leisten, dass sich Techniker und Gestalter in Zukunft besser verstehen und die einzelnen Disziplinen etwas durchlässiger füreinander werden. Davon würden alle profitieren.

AHA!



Wie funktioniert 3D-Kino?

3D-Filme nutzen die Tatsache, dass der Mensch mit beiden Augen verschiedene Bilder sieht. Mit nur einem Auge alleine kann man nämlich nicht dreidimensional, also räumlich sehen. Das kann man leicht ausprobieren: Halte einen Finger mit wenig Abstand vor deine Augen und schliesse abwechselnd das rechte und das linke Auge. Der Finger springt dann hin und her. Erst im Gehirn werden die beiden Bilder zu einem einzigen dreidimensionalen Bild zusammengesetzt.

Bei den Dreharbeiten für 3D-Filme werden deshalb Kameras mit zwei Linsen eingesetzt, deren Abstand voneinander ungefähr demjenigen der menschlichen Augen entspricht. Im Kino werden die beiden Bilder von einem 3D-Projektor gleichzeitig auf die Leinwand geworfen. Dadurch entsteht für unsere Augen ein unscharfes Bild. Um die unterschiedlichen Bilder für linkes und rechtes Auge wieder aufzutrennen, brauchen wir eine spezielle Brille.

Heute werden dafür vor allem zwei Technologien genutzt: Die Polarisationsfilter-Technik und das Shutterverfahren: Erstere ist die am weitesten ver-

breitete Darstellungstechnik im 3D-Bereich. Vor den Projektionslinsen der 3D-Projektoren befinden sich Filter, die Licht in waagrechte und senkrechte Lichtwellen auftrennen. Das eine Brillenglas lässt nur senkrechte, das andere nur waagrechte Lichtwellen hindurch. Durch die unterschiedliche Polarisation wird so erreicht, dass das linke Auge nur das «linke» Bild sieht und das rechte Auge nur das «rechte» Bild. Neuste Projektoren nutzen anstelle von linear zirkular polarisiertes Licht. Dabei wird das Licht für das eine Auge im Uhrzeigersinn und für das andere im Gegenuhrzeigersinn polarisiert. Der Sehkomfort beim Zuschauer ist bei zirkular polarisiertem Licht grösser. Beim Shutterverfahren öffnen und schliessen linkes und rechtes Brillenglas sehr schnell – bis zu 144 Mal pro Sekunde. In dieser Frequenz werden auch die unterschiedlichen Bilder für das rechte und das linke Auge auf die Leinwand projiziert. Im Gehirn des Betrachters entsteht wiederum ein dreidimensionales Bild.

Experten sind sich heute noch uneinig, inwiefern 3D-Filme den herkömmlichen Film verdrängen werden. Manche gehen aber davon aus, dass bald 80 Prozent aller Kinofilme in 3D ausgestrahlt werden.



iCompetence verbindet Informatik, Design und Management. Diesen interdisziplinären Studiengang hat die FNHW im Herbst 2010 eingeführt. Er stösst bei den Studierenden auf grosses Interesse und eignet sich auch für Quereinsteigerinnen und Quereinsteiger: www.fhnw.ch/technik/ic/ausbildungsgang-icompetence

Ausbildung

Informatiker/in EFZ

www.berufsberatung.ch/dyn/1199.aspx?id=7671&searchsubmit=true&search=Informatik

Mediamatiker/in EFZ

Multimedia, Design, Marketing, Informatik, Administration

www.berufsberatung.ch/dyn/1199.aspx?id=4034&searchsubmit=true&search=Mediamatiker

Informatik/in FH

Bachelor of Science an den Fachhochschulen BFH, FHNW, FHO, FHZ, ZFH, HES-SO, SUPSI
www.berufsberatung.ch/dyn/6036.aspx?id=3807&searchsubmit=true&search=Informatik

Geomatikingenieur/in FH

www.berufsberatung.ch/dyn/6036.aspx?id=3738&searchsubmit=true&search=Informatik

Informatik

ETH Zürich
www.ethz.ch/prospectives/programmes/infk
EPFL
bachelor.epfl.ch/informatik

Geomatik

ETH Zürich
Geowissenschaften – Informatik – Raumplanung
<http://www.ethz.ch/prospectives/programmes/geomatik>

Sehenswert

Filmtheater

3D Filme auf der grössten Leinwand der Schweiz. Dies bietet das verkehrshaus in Luzern.
www.verkehrshaus.ch/de/filmtheater

Atlas der Schweiz

Die Schweiz im 3D Modus als Panorama, Blockbild und Prismenkarte. Dies bietet der neue Atlas der Schweiz. Demoversion unter
www.atlasderschweiz.ch

Impressum

SATW Technoscope 3/11, Dezember 2011
www.satw.ch/technoscope

Konzept und Redaktion: Dr. Béatrice Miller
Redaktionelle Mitarbeit: Dr. Felix Würsten, Samuel Schläfli
Bilder: SATW/Franz Meier, HSLU, Virtopsy®, Markus Gross/ETH Zürich, FHNW, «Atlas der Schweiz», Fotolia
Titelbild: Livia Scapin und Frank Erb, Studierende der Fachhochschule Nordwestschweiz

Gratisabonnement und Nachbestellungen

SATW, Seidengasse 16, CH-8001 Zürich
E-Mail redaktion.technoscope@satw.ch
Tel +41 (0)44 226 50 11

Technoscope 1/12 erscheint im April 2012.