



WESTFÄLISCHE
WILHELMS-UNIVERSITÄT
MÜNSTER

› Hightech Underground WWU – Wissenschaftsausstellung

16. bis 22. Oktober 2008

täglich geöffnet von 10.00 bis 18.00 Uhr

im Fußgängertunnel am Hindenburgplatz 10–12,
48143 Münster

Der Eintritt ist kostenfrei



Die WWU präsentiert Hochtechnologien an einem unmöglichen Ort.

wissen.leben
WWU Münster

 **AFO**
Arbeitsstelle Forschungstransfer

Deutschland
Land der Ideen

Ausgewählter Ort 2008

Herzlich willkommen im verlassenen Fußgängertunnel!

Einst moderne Verbindung in den Siebzigerjahren zwischen Stadt und Universität und seit Jahrzehnten verlassen, lädt dieser dunkle Tunnel wahrlich nicht zum Verweilen ein. Doch der Tunnel hat es in sich!

Wiederentdeckt durch Joseph Beuys, der ihm mit der Skulptur „Unschlitt“ ein kunstgeschichtliches Denkmal setzte und zugleich als den hässlichsten Ort Münsters brandmarkte, erwachte er zuletzt 2007 im Rahmen der Skulpturenausstellung zu neuem Leben.

Nun geht die WWU ein Wagnis ein und präsentiert an diesem Ort vom 16. bis 22. Oktober ihre Hochtechnologie. Unter der meist befahrenen Straße Münsters soll die Ausstellung anhand weniger Beispiele Hochtechnologie-forschung und ihre erwarteten Folgen für uns Menschen näher bringen. Hightech Underground ist im Jahr 2008 als „ein Ort in Deutschland, dem Land der Ideen“ ausgezeichnet.

Wer denkt nicht bei Hightech an Zukunftscodes wie Silicon Valley oder die bayrischen Lederhosenlaptops? Hightech als Heilsbringer! Was versteckt sich also hinter Hightech? Wer oder was gestaltet Hochtechnologie aus? Welche Rolle spielt die Mathematik und welche ethischen Fragen werden durch die Hochtechnologie aufgeworfen?

Für uns Grund genug, sich dem Phänomen und der akademischen Realität von Hochtechnologie einmal in Form eines Ausstellungsprojektes zu nähern. Diese Form der Wissenschaftskommunikation wird von der WWU ab und an gerne gewählt, um außerhalb des ihr wohl vertrauten und sicheren Terrains ihrer Labore, Werkstätten und Seminarräume mit der Bevölkerung in den Dialog zu treten, um neugierig zu machen auf Wissenschaft und Forschung, und vor allem, um Fragen zu beantworten. Dabei können neue Ideen entstehen, die gemeinsam mit den Bürgerinnen und Bürgern Münsters den Prozess der Wissenschaftskommunikation und des für die Stadt Münster so wichtigen „Scientific Citizenship“ auszugestalten. Kurzum: wissen.leben

Sie sind herzlich eingeladen – entdecken Sie Wissenschaft aus einer neuen Perspektive – wagen Sie einen Blick in die Zukunft.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß!



Dr. rer. nat. Wilhelm Bausch
Leiter
AFO-Arbeitsstelle Forschungstransfer

Inhalt

Hightech Underground im Jahr der Mathematik 2008 <i>Fachbereich Mathematik und Informatik</i>	4	
zellux.net – Stammzellen im Schlaglicht von Forschung, Medizin, Kirche, Ethik und Recht <i>Centrum für Bioethik</i>	5	
MoVIS – RFID-gestütztes Guide-System für Besucher <i>Institut für Wirtschaftsinformatik</i>	6	
Orte im Land der Ideen – Erkundung per Multi-Touch Wand <i>Institut für Geoinformatik</i>	8	
Brennstoffzellen – Ein Ausweg aus der Klimakatastrophe? <i>Institut für Numerische und Angewandte Mathematik</i>	10	
Hirnforschung – Eine Zeitreise <i>Institut für Klinische Radiologie</i>	12	
Epilepsieforschung – Das lebende menschliche Gehirn im Reagenzglas <i>Institut für Physiologie I</i>	14	
Nanophotonik – Bildgebende Anwendungen in der Medizin und moderne Beleuchtungstechnologie <i>Physikalisches Institut</i>	16	
Nichtlineare, komplexe Systeme – Ist das Ganze mehr als die Summe seiner Teile? <i>Center for Nonlinear Science (CeNoS)</i>	18	
Münster in 3D – Eine Gründung aus der WWU <i>CiFriends</i>	20	

Hightech Underground im Jahr der Mathematik 2008

Keines der vorgestellten Forschungsprojekte hätte ohne Mathematik entstehen können bzw. würde ohne Mathematik funktionieren.

Es gehört zum Wesen der Mathematik, einmal verstandene Funktionsweisen überall wiederzuerkennen. Dies führt zu der Universalität der Mathematik und der Anwendbarkeit der von ihr entwickelten Methoden auf die verschiedensten Mechanismen und Prozesse in unserer Umwelt.

Neue Technologien benutzen in praktisch allen Bereichen mathematische Methoden. Als Beispiele von Anwendungen neuerer mathematischer Methoden (die bereits vor diesen Anwendungen existierten) seien etwas wahllos genannt: Computertomographie, Fourieranalyse und Zerlegung in Wellenpakete („wavelets“) bei Erdölbohrungen, Hirnstrommessungen oder Echolot, Anwendungen der Spieltheorie in den Wirtschaftswissenschaften, Kommunikationstechnologie, statistische Methoden, Bildverarbeitung, fuzzy-Logik, Suchmethoden, Codierung und Verschlüsselung.

Einfachere Anwendungen von mathematischen Ergebnissen sind inzwischen so alltäglich, dass man sie gar nicht mehr bemerkt.



Prof. Dr. Dr. h.c. Joachim Cuntz,
Dekan des Fachbereichs Mathematik und Informatik



zellux.net –

Stammzellen im Schlaglicht von Forschung, Medizin, Kirche, Ethik und Recht

Embryonale Stammzellen sind isolierte und in Kultur gebrachte Zellen aus dem frühen Embryo. Sie besitzen das Potenzial, jeden Zelltyp des erwachsenen Organismus ausbilden zu können. Aus diesem Grund werden sie pluripotent genannt. Forschung an humanen embryonalen Stammzellen wird seit den späten 1990er Jahren in vielen Forschungseinrichtungen der Welt betrieben – vor allem mit Blick auf erhoffte Therapien für bisher unheilbare Krankheiten. Ihre Verwendung in der Forschung und der Medizin stellen eine große – nicht zuletzt auch ethische – Herausforderung für die Gesellschaft dar. Das Ziel des Diskursprojekts **zellux.net** besteht vor diesem Hintergrund darin, Jugendlichen und jungen Erwachsenen das Thema Stammzellen aus den Blickwinkeln der Biologie, der Medizin, der Ethik, der Kirchen und der Gesellschaft näher bringen.

Zu diesem Zweck wurde im Rahmen von **zellux.net** ein Internetportal entwickelt (www.zellux.net), in dem für Multiplikatorinnen und Multiplikatoren der Jugendbildungsarbeit Unterrichtsmodule und Bildungsmaterialien zur Verfügung gestellt werden. Ein groß angelegtes Planspiel „Enquete-Kommission“, Rollenspiele, verschiedene Dilemma-Geschichten und Weitererzähl-Texte oder zum Beispiel auch ein Ethik-Test sollen junge Erwachsene in die Lage versetzen, naturwissenschaftliche Erkenntnisse im Zusammenhang zu verstehen, ihre Argumentations- und Diskurskompetenz fördern und sie bei ihrer eigenen Urteilsbildung zum Thema Stammzellforschung unterstützen.

Projektpartner in dem durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt sind das Max-Planck-Institut für molekulare Biomedizin, der Lehrstuhl für Transplantationshepatologie am Universitätsklinikum Münster, das Institut für Kirche und Gesellschaft der Evangelischen Kirche von Westfalen, das Institut für Didaktik der Biologie und das Centrum für Bioethik der Universität Münster.



Kontakt:

Dr. Johann Ach,
Centrum für Bioethik
Von-Esmarch-Str. 62 · 48149 Münster
Telefon: +49 (0) 251 83-5 52 87

E-Mail: johann.ach@ukmuenster.de
Internet: www.uni-muenster.de/Bioethik/
www.zellux.net

MoVIS – RFID-gestütztes Guide-System für Besucher

MoVIS (Mobile Visitor Information System) ist ein Multimedia-Guide-System in Form eines handflächengroßen Klein-Computers, mit dem Sie einfach und intuitiv zusätzliche Informationen und Hintergründe zu den Exponaten von Hightech Underground erhalten können. Das Prinzip ist ähnlich dem eines klassischen Audio-Guides, jedoch ist MoVIS deutlich vielfältiger einsetzbar und einfacher zu bedienen. An den Exponaten sind sogenannte RFID-Transponder (RFID steht für Radio Frequency Identification) installiert, die Sie einfach nur mit dem im MoVIS-Gerät integrierten RFID-Lesegerät berühren müssen. Das Lesegerät identifiziert automatisch den RFID-Transponder und bietet Ihnen dann auf dem Touchscreen Informationen zu dem Exponat in multimedialer Form sowie weitere Optionen an. Dabei können Sie nicht nur Texte, Audio und Bilder erleben, sondern auch Videos und interaktive Elemente. So erfahren Sie mehr über die Exponate von Hightech Underground.

MoVIS wurde am Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität in Kooperation mit der Firma Elatec entwickelt und kann für Museen, Ausstellungen, Messen und Produktpräsentationen (z.B. in Auto- oder Möbelausstellungen) verwendet werden. MoVIS ist ein Beispiel für eine ganz neue Form von Anwendungen, die unter dem Begriff „Mobile RFID“ zusammengefasst werden. Mit Mobile RFID-Anwendungen können nicht nur Informationen über physische Objekte abgerufen werden, sondern auch Geschäftsprozesse gesteuert, Transaktionen (wie zum Beispiel Bezahlvorgänge) abgewickelt oder andere Geräte und Dienste gesteuert werden. Durch die Integration von RFID-Technologie in Mobiltelefonen, die schon bald in großem Umfang möglich ist, wird ein riesiges Feld für neue Anwendungen eröffnet, die sich besonders komfortabel bedienen lassen: durch eine einfache Berührung!

Die MoVIS-Geräte werden Ihnen leihweise im Rahmen der Ausstellung zur Verfügung gestellt.



Kontakt:

Prof. Dr. Gottfried Vossen

Lehrstuhl für Informatik, insbes. Datenbanken und Informationssysteme
Universität Münster

Leonardo-Campus 3 · D-48149 Münster, Germany

Telefon: +49 (0) 251 83-3 81 50

E-Mail: vossen@uni-muenster.de

Internet: <http://movis.uni-muenster.de>

Orte im Land der Ideen – Erkundung per Multi-Touch Wand

Erkunden Sie die „Orte im Land der Ideen“ mit einer im universitären Bereich weltweit größten Multi-Touch Wand. Hightech Underground ist einer von insgesamt „365 Orten im Land der Ideen“. Mittels innovativer Multitouch-Interaktion kann der Besucher durch das „Land der Ideen“ navigieren und die anderen 364 Projekte, die im Jahr 2008 als „Ort in Deutschland im Land der Ideen“ ausgezeichnet wurden, interaktiv erkunden.

Die Multitouch-Technologie erlaubt Nutzern eine direkte Eingabe über die Berührung der Wand mit einem oder mehreren Fingern: zum Beispiel ein Drehen der Karte durch eine zirkelartige Bewegung zweier Finger oder eine Vergrößerung der Karten durch Auseinanderziehen zweier Finger.





Videos zum vorgestellten Prototyp finden Sie hier:
<http://www.youtube.com/user/SchoeningJohannes>



Kontakt:

Johannes Schöning
Institut für Geoinformatik
Weseler Str. 253 · 48151 Münster
Telefon: +49 (0) 251 83-3 30 83

E-Mail: j.schoening@uni-muenster.de

Internet: <http://ifgi.uni-muenster.de>

<http://ifgi.uni-muenster.de/world-wind-touch/>

Brennstoffzellen – Ein Ausweg aus der Klimakatastrophe?

Computer, Autos, Klimaanlage – der weltweite Energiebedarf steigt und muss durch saubere und effiziente Formen der Energiegewinnung gedeckt werden. In diesem Kontext spielen Brennstoffzellen eine wichtige Rolle. Sie arbeiten so gut wie emissionsfrei und sind sehr klimafreundlich. U-Boote werden damit heute schon angetrieben und auch die Automobilindustrie hat das Potenzial der galvanischen Powerkammern längst erkannt.

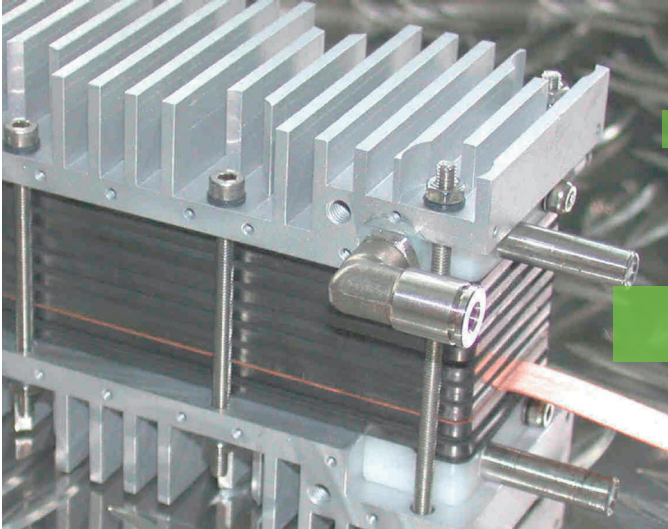


*Wasserstofferzeugende Algen
(Quelle: Peter Grever).*

Im einfachsten Fall braucht eine Brennstoffzelle lediglich Wasserstoff und Sauerstoff. Unter Gewinnung von Elektrizität und Wärme werden diese in reines Wasser umgewandelt. Als Sauerstoffquelle reicht oft die Zuführung von Luft. Wie Batterien und Akkus sind Brennstoffzellen Energiewandler, die man statt langem Aufladen jedoch nur einmal schnell auftanken muss. Der theoretische Wirkungsgrad von Brennstoffzellen liegt weit höher

als bei herkömmlichen Energiewandlern, weil sie chemische Reaktionsenergie direkt in Elektrizität und Wärme umwandeln – ganz ohne Zwischenschritte.

Dennoch besteht weiterer Forschungsbedarf zur Steigerung der Effizienz von Brennstoffzellen. Der Computer und die Mathematik bieten hierzu eine Alternative zum physikalischen Experiment. Mittels Mathematischer Modellierung und Simulation können langwierige Experimente zum Durchprüfen verschiedenster Materialien und Parameter umgangen werden.



*Luftgekühlter Brennstoffzellen-Stapel für den niedrigen Leistungsbereich
(Quelle: Fraunhofer ISE, Freiburg).*



Center for
Nonlinear Science

Kontakt:

Prof. Dr. Mario Ohlberger
Institut für Numerische und Angewandte Mathematik
Einsteinstr. 62 · D-48149 Münster
Telefon: +49 (0) 251 83-3 37 75

E-Mail: mario.ohlberger@uni-muenster.de

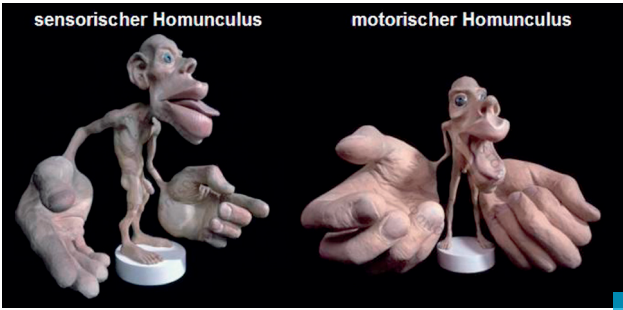
Internet: www.uni-muenster.de/math/num/Arbeitsgruppen/ag_ohlberger

Hirnforschung – Eine Zeitreise

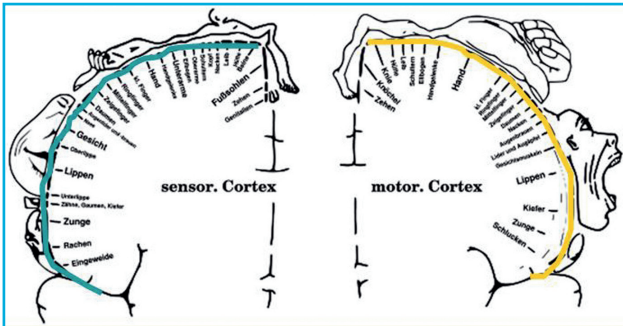
Schon seit Jahrhunderten sind die Menschen davon fasziniert herauszufinden, woran ein bestimmter Charakter zu erkennen ist. Systematische Beobachtungen und Vergleiche, vor allem mit dem Tierreich, spielten dabei eine bedeutende Rolle. Ähnliche Gesichtsprofile von Mensch und Tier sollten gleiche Charaktereigenschaften nahe legen (z.B. Adler – Tapferkeit, Esel -Dummheit). Später verbreitete sich die Auffassung, alle Wesensmerkmale seien in der Hirnoberfläche (Cortex) festgelegt. Je nach Charakterausprägung seien bestimmte Areale stärker, andere schwächer ausgeprägt, woran sich die Schädeloberfläche anpassen würde. Daher glaubte man, durch Ertasten des Schädels auf Wesensmerkmale rückschließen zu können.

Um 1900 kartographierte der Neuroanatom Brodmann die Großhirnrinde in 52 verschiedene Areale, die als „Brodmann-Areale (BA)“ bezeichnet werden und noch heute zur Unterteilung der Hirnoberfläche dienen. Diese Einteilung beruht auf lichtmikroskopisch sichtbaren Unterschieden des Aufbaus der Hirnrinde nach unterschiedlicher Ausprägung der verschiedenen Schichten. Anhand von Untersuchungen, die an Kriegsverletzten durchgeführt wurden, zeigte sich, dass den histologisch unterschiedlichen Arealen auch bestimmte Funktionen zugeordnet werden können. Weiterhin wurde deutlich, dass die unterschiedlichen Körperregionen je nach Bedeutung unterschiedlich große Bereiche der Hirnrinde sowie unterschiedliche Anzahl an Nervenfasern beanspruchen. Dimensioniert man die Größe der einzelnen Körperteile entsprechend ihrer Repräsentation im Gehirn, erhält man anschaulich den so genannten Homunculus sowohl für den motorischen als auch den sensorischen Bereich (s. Abb.). So sind sensorische Bereiche wie die der Zunge oder der Lippen in einem größeren Areal repräsentiert als diese des Rückens. Ebenso beanspruchen die kleinen Handmuskeln und deren Feinmotorik viel mehr „Platz“ im Gehirn als die Oberschenkelmuskulatur.

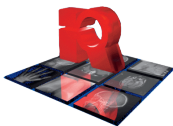
Heute ist es mit der Magnet-Resonanz-Tomographie (MRT) möglich, das Gehirn nicht-invasiv zu untersuchen. Neben der Struktur kann auch mittels der funktionellen MRT (fMRT) erforscht werden, zu welchem Zeitpunkt bestimmte Gruppen von Nervenzellen aktiv sind. In der modernen Hirnforschung spielt die funktionelle MRT eine immer größere Rolle. Wohin geht diese Entwicklung? Seit Jahren beschäftigen sich verschiedene Forschergruppen mit der Frage, wie eine Verbindung zwischen Gehirn und Computer hergestellt werden könnte. Gehirne von Versuchstieren werden bereits jetzt über Elektroden mit Computern verdrahtet. Es ist aber auch beim Menschen möglich, den gedachten Befehl „ich bewege den Arm“ über einen Computer in die entsprechende Bewegung eines Roboterarms umzuwandeln. Viele Wissenschaftler entwerfen augenblicklich Zukunftsvisionen, in denen beispielsweise die Rede davon ist den „Code zu knacken“, mit dem unser Gehirn Botschaften festlegt. In dem Exponat „Hirnforschung“ dieser Ausstellung werden die oben vorgestellten Themen in einer Art Zeitreise spielerisch erfahrbar.



Jedes Körperteil ist entsprechend seiner nervalen Versorgung im Gehirn repräsentiert. Man sieht, dass die Zunge, obwohl sie vergleichsweise klein ist, einen großen Bereich im Gehirn einnimmt, da sie sowohl sensibel (sie ist ein differenziertes Tastorgan), als auch motorisch stark innerviert ist.



Illustrative Projektion der Homunkuli auf eine Gehirnhälfte.



Kontakt:

Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Bettina Pfliederer
 Institut für Klinische Radiologie
 Albert-Schweitzer-Str.33 · 48129 Münster
 Telefon: +49 (0) 251 83-5 61 51

E-Mail: pfleide@uni-muenster.de

Internet: <http://hirnforschung.uni-muenster.de>

Epilepsie – Das lebende menschliche Gehirn im Reagenzglas

Mit „Epilepsie“ bezeichnet man eine Krankheit, bei der es auf Grund einer Fehlleistung des Gehirns wiederholt zu plötzlich auftretenden, vorübergehenden Funktionsstörungen des Organismus kommt, die als epileptische Anfälle bezeichnet werden. Die Funktionsstörungen erstrecken sich dabei nicht zwangsläufig auf die Muskeltätigkeit zur Ausübung von Bewegungen und zur Stützung des Skelettsystems, so dass - wie z. B. beim großen epileptischen Anfall (Grand mal) - Muskelzuckungen und Stürze im Vordergrund stehen. Sie können auch auf den Bereich der Sinnesempfindungen und Wahrnehmungen oder auf die Funktionen einzelner Organe des Organismus, wie Herz und Blutkreislauf, beschränkt sein.

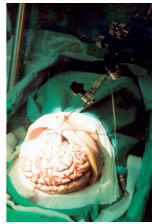
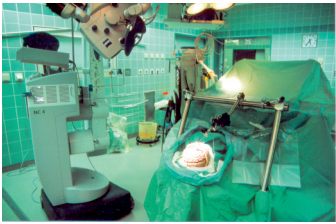
Die Epilepsie gehört zu den Krankheiten, die bereits sehr früh beschrieben worden sind. So findet sich in der Schrift „Über die heilige Krankheit“, die um das Jahr 430 v. Chr. entstand (Corpus Hippocraticum), eine ausführliche Darstellung epileptischer Anfälle. Auch das Wort „Epilepsie“ taucht zum ersten Mal in der genannten hippokratischen Schrift auf. Es leitet sich vom griechischen Ausdruck für „über etwas hereinbrechen“, „ergreifen“ und „überraschen“ ab und gibt damit ein Hauptmerkmal der Krankheit wieder.

Epilepsien im engeren Sinne, bei denen ein Auslöser nicht unmittelbar zu erkennen ist, treten bei etwa 1 % aller Menschen auf. Sie können in jedem Lebensalter beginnen. Besonders häufig wird die Erkrankung jedoch bereits im Kindesalter und in der Adoleszenz manifest.

Die Behandlung epileptischer Anfälle erfolgt grundsätzlich zunächst auf medikamentösem Wege. Bei der medikamentösen Therapie werden 50-60 % der Patienten anfallsfrei und 20-30 % in ihrer Anfallstätigkeit wesentlich gebessert. Die restlichen 15-20 % der behandelten Patienten sind als weitgehend pharmakoresistent anzusehen. Neben der medikamentösen kann grundsätzlich auch eine chirurgische Epilepsitherapie Anwendung finden. Dabei kann durch operative Entfernung umschriebener Hirnregionen, von denen die epileptischen Anfälle ausgehen, eine Milderung des Anfallsleidens oder sogar Anfallsfreiheit erreicht werden.

Die Epilepsiechirurgie bietet gleichzeitig eine Chance für die Hirnforschung, den Ursachen für die Entstehung epileptischer Entladungen auf die Spur zu kommen, da die Hirnteile, von denen die epileptischen Entladungen ausgehen und die entfernt werden mussten, im Reagenzglas noch viele Stunden epileptische Entladungen zeigen. Es besteht die Hoffnung, durch die gewonnenen Kenntnisse wirksamere Medikamente zu entwickeln und so die epilepsiechirurgischen Eingriffe schließlich überflüssig zu machen.

Im wissenschaftlichen Umfeld von epilepsiechirurgischen Eingriffen (peroperative Untersuchungen) hat sich eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe



etabliert. Die in ihr zusammengefassten klinisch und experimentell ausgerichteten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler üben ihre Forschungstätigkeit im Vorfeld des epilepsiechirurgischen Eingriffs (präoperative Untersuchungen), während der Operation (intraoperative Untersuchungen) und im Anschluss an die Operation (postoperative Untersuchungen) aus. Insgesamt wird durch das perioperative Untersuchungskonzept eine synergistische Ergänzung der verschiedenen wissenschaftlichen Ansätze erreicht. Die wissenschaftliche und logistische Organisation liegt in den Händen des Instituts für Physiologie I der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.

Eine der wesentlichen Fragen bei der Untersuchung chronisch epileptischen Hirngewebes ist die, auf welche Ursachen die epileptischen Entladungen im Hirngewebe des Patienten zurückzuführen sind. Um dieses Problem anzugehen, werden bioelektrische Registrierungen in Schnittpräparaten des menschlichen Hirngewebes aus epilepsiechirurgischen Eingriffen im Reagenzglas mit konventionellen Registriertechniken sowie mit optischen Methoden (spannungsempfindliche Farbstoffe) vorgenommen. Diese funktionelle Bildgebung unter dem Mikroskop wird an lebendem menschlichen Hirngewebe nur in Münster durchgeführt. Bildlich gesprochen leuchten dabei nur die Nervenzellen auf, die epileptische Entladungen produzieren. Es konnte gezeigt werden, dass das Netzwerk aus Nervenzellen, das zunächst epileptische Entladungen produziert sehr klein ist. Die Untersuchungen weisen darauf hin, dass multiple spontan aktive Herde in chronisch epileptischem Hirngewebe vorliegen und dass Anfälle durch eine Synchronisierung dieser Herde entstehen.

Kontakt:

Prof. Dr. H.-C. Pape, Prof. Dr. E.-J. Speckmann
Institut für Physiologie I
Robert-Koch-Str. 27a
D-48149 Münster
Telefon: +49 (0) 251 83-5 55 32

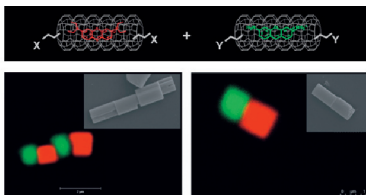
E-Mail: iphysio@uni-muenster.de

Internet: <http://physiologiei.klinikum.uni-muenster.de>

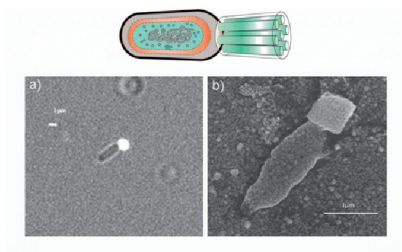
Nanophotonik – Bildgebende Anwendungen in der Medizin und moderne Beleuchtungstechnologie

Der Bereich der Nanophotonik befasst sich mit dem Studium des Verhaltens von Licht im Nanometerbereich (1 Nanometer = 0.000001 Millimeter). Die Möglichkeit Materialien mit nanometergrossen Strukturen herzustellen, eröffnete den Zugang zu bisher undenkbbaren Forschungshorizonten. Dieses Forschungsgebiet könnte, zum Beispiel, zu einer Revolution in der Telekommunikation, der medizinischen Diagnostik oder der Elektrooptik führen.

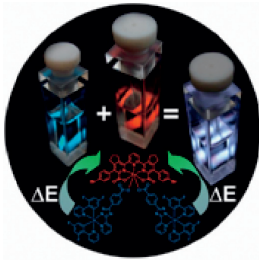
Die Forschungsgruppe von Prof. De Cola beschäftigt sich mit der Herstellung und Charakterisierung von neuartigen photonischen Nanomaterialien. Von besonderem Interesse sind chemische Verbindungen, die Licht im sichtbaren und nahen infraroten Bereich emittieren, sowie die Kombination von biologischen Systemen mit anorganischen Strukturen. Ziel der Forschung ist der Einsatz solcher Architekturen für biomedizinische Anwendungen und Einsatz von Elektrolumineszenz in der LED- oder Telekommunikationstechnologie.



Die mit unterschiedlich emittierenden Farbstoffen geladenen Zeolith-L-Kristalle können in linearen, stangenförmigen Strukturen zusammengesetzt werden, wobei z. B. nanometergrosse Strichcodes entstehen. [Z. Popovic, M. Busby, S. Huber, G. Calzaferri, L. De Cola. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2007, 46, 8898].



Lumineszierende Zeolith-L-Kristalle können auch an lebende Bakterien gebunden werden, um sie farbig zu markieren. [Z. Popovic, M. Otter, G. Calzaferri, L. De Cola. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2007, 46, 6188].



Eine geeignete Molekülkombination kann die Emission von weissem Licht hervorrufen. Zu diesem Zweck wurden in unserer Arbeitsgruppe blau- und rotmittlerende Iridium-, bzw. Europiumkomplexe erfolgreich kombiniert. [P. Coppo, M. Duati, V. N. Kozhevnikov, J. W. Hofstraat, L. De Cola. *Angew. Chem.Int. Ed.* 2005, 44, 1806].



Kontakt:

Prof. Dr. Luisa De Cola
Physikalisches Institut - CeNTech
Nanophotonik – AG De Cola
Mendelstrasse 7 · D-48149 Muenster
Telefon: +49 (0) 251 980- 28 73

E-Mail: decola@uni-muenster.de

Internet: www.uni-muenster.de/Physik.PI/DeCola/index.html

Nichtlineare, komplexe Systeme – Ist das Ganze mehr als die Summe seiner Teile?

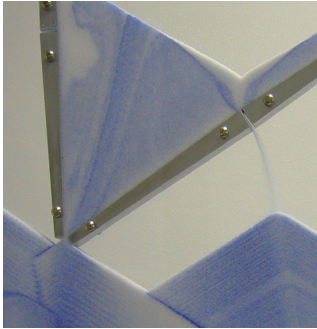


„Die Wechselwirkung vieler Neuronen führt erst zu einer Gehirnstruktur, die komplexes Denken ermöglicht“ (Quelle: flickr/made by User LoreleiRanveig).

Was haben Laser, das Gehirn und Vogelschwärme gemeinsam? Bei allen genannten Beispielen betrachten wir Systeme, die aus vielen Teilen zusammengesetzt sind. Im Laser sind es die Atome, im Gehirn die Neuronen und im Schwarm die einzelnen Vögel, die die Grundbausteine bilden. Die Gemeinsamkeit dieser Systeme ist, dass durch die Wechselwirkung der Teile miteinander neue Verhaltensweisen und Muster entstehen können, die nur aus dem Zusammenspiel vieler Teile entstehen. Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile! Obwohl die einzelnen Teile sehr verschieden sein können, stellt sich die Frage nach universellen Gesetzmäßigkeiten, die immer dann eine Rolle spielen, wenn wir Systeme betrachten, die aus vielen wechselwirkenden Teilen bestehen. Auch die Frage, ob es für diese Gesetze unerheblich ist, welche Regeln zur Entstehung des einzelnen Teils führen, ist für solche Systeme wichtig. Wenn diese Fragen geklärt sind, lassen sich eine Vielzahl von Anwendungen solcher Systeme realisieren: von der Kontrolle neuronaler Aktivitäten bis hin zur Steuerung von Laserstrahlung.

Das Forschungsgebiet, das sich der Beantwortung dieser spannenden Frage verschrieben hat, nennen wir „Nonlinear Science“. Da die Teile, aus denen das Ganze zusammengefügt ist, sehr verschieden sein können – von Atomen bis hin zum Menschen – ist dieser Forschungszweig stark interdisziplinär und erfordert die Interaktion und Synergie verschiedener Fachkulturen. Aus diesem Grund hat die Universität Münster das Center for Nonlinear Science als Einrichtung mit einer breiten Basis von Aktivitäten in vielen Bereichen von Nonlinear Science gegründet. Es versteht sich als Dach für die grundlagenorientierte Forschung und Lehre an Fragestellungen zu Nonlinear Science sowie der Anwendung von Nonlinear Science in vielen aktuellen Querschnittstechnologien und dient als Forum des interdisziplinären Dialogs zwischen Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen verschiedener geistes- und naturwissenschaftlicher

Bereiche. Beteiligt am Center for Nonlinear Science sind die Fachbereiche Mathematik, Physik, Chemie, Sportwissenschaft, Medizin und die Wirtschaftswissenschaften.



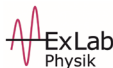
„Im Rieselrad entsteht Strukturbildung durch die Wechselwirkung verschiedener kleinster Körnchen.“
(© MExLab/Uni Münster)

Ein eindrucksvolles Beispiel für die Summe einzelner Teile ist die Strukturbildung im Rieselrad. Ohne Fremdeinwirkung trennen sich das eckig geformte Salz und die runden, blauen Glaskugeln in ein deutliches Streifenmuster. Der Grund liegt in der Beschaffenheit der Substanzen. Die eckigen Salzkristalle rutschen auf dem schrägen Hang herab und bilden eine raue Oberfläche. Die runden, kleinen Glaskugeln besetzen die Lücken und bilden für das nachrutschende Salz eine glatte Oberfläche, so dass sich ein weiterer Streifen bildet.

Diese Strukturbildung durch Trennung der granularen Medien ist in diesem Exponat gewollt, jedoch arbeiten viele Forschungszweige daran, diesen Effekt zu verstehen, um ihn in anderen Bereichen vermeiden zu können. Das Rieselrad ist eine Leihgabe des MExLab Physik. Hier können Schülerinnen und Schüler an weiteren Exponaten und in verschiedenen Experimentierkursen anschaulich und eigenständig Phänomene der Physik beobachten und verstehen.



Center for
Nonlinear Science



MExLab
Physik

Kontakt:

Prof. Dr. Cornelia Denz, Oliver Kamps
(CeNoS – Center for Nonlinear Science)
Inga Zeisberg (MExLab Physik – Münsters Experimentierlabor Physik)
Corrensstr. 2–4 · 48149 Münster
Telefon: +49 (0) 251 83-3 35 15 (CeNoS), 83-3 35 16 (MExLab Physik)

E-Mail: cenos@uni-muenster.de · mexlab@uni-muenster.de

Internet: www.uni-muenster.de/cenos · www.mexlab.uni-muenster.de

Münster in 3D – Eine Gründung aus der WWU



Der altehrwürdige St.Paulus Dom macht auch als 3D-Animation eine gute Figur.

Das Start-up Unternehmen „CiFriends“ – eine Ausgründung der Universität Münster – programmiert in Kooperation mit der Arbeitsgruppe „Visualisierung und Computergrafik (VisCG)“ der Universität Münster ein virtuelles dreidimensionales Münsteraner Stadtbild.

Die Gründer von CiFriends, Daniel Geißler und Tim Reinermann, BWL-Absolventen der Universität Münster, liefern innerhalb dieser Zusammenarbeit die ökonomischen Faktoren, während die Arbeitsgruppe VisCG, ausgestattet mit einer außerordentlichen Expertise im Bereich 3D-Stadtmodellierung, die Programmierung von „Münster in 3D“ betreut. Zwei studentische Teilzeitkräfte sowie ein freiberuflicher Mitarbeiter komplettieren das CiFriends-Team.



Münsters „gute Stube“ – Der Prinzipalmarkt jetzt dreidimensional auf DVD.

Ziel dieser Kooperation ist ein völlig neuartiges Produkt im Bereich der Stadtinformationssysteme. Ihr Pilotprojekt „Münster in 3D“ ist hierbei seit September 2008 als DVD erhältlich und bietet neben virtuellen Stadtführungen viel Neues und Wissenswertes über Münster und Umgebung. Innerhalb der virtuellen, themenspezifischen Führungen können Sie beispielsweise Tipps zur Freizeitgestaltung oder zum Gastronomieangebot der Stadt erhalten.

Langfristig soll „Münster in 3D“ auch als Onlineversion verfügbar sein. Mittels gegenseitiger Interaktion wird es einen regen Informationsaustausch zwischen den jeweiligen Nutzern geben. Durch eine flächendeckende Darstellung der Stadt Münster sollen Suchkosten nach Institutionen und Unternehmen gemindert werden. Für dieses innovative Community-Konzept wurden die Gründer vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie sowie der Europäischen Union ausgezeichnet. Das hier verliehene EXIST-Gründerstipendium wird ausschließlich an technologisch-innovative Gründungsvorhaben mit guten wirtschaftlichen Erfolgsaussichten verliehen.

Partner des Projektes sind des Weiteren die Wirtschaftsförderung Münster, das Vermessungs- und Katasteramt Münster, die LVM Versicherungen und Münster Marketing.



Kontakt:

Daniel Geißler · Tim Reinermann
CiFriends
Einsteinstr.62 · 48149 Münster
Telefon: +49 (0) 251 83-3 37 49

E-Mail: info@cifriends.de

Internet: www.CiFriends.de

Anreise mit dem Auto:

Von Norden: Auf der **A1** von Norden aus kommend an der Anschlussstelle Münster-Nord (77) halb rechts abfahren: Ausfahrt Münster/Gronau/Steinfurt/Havixbeck (B54). Fahren Sie weiter auf der B54 in Richtung Münster (Steinfurter Strasse, ca. 3,5 km) geradeaus bis zum Hindenburgplatz, dort nach 500 m rechts abbiegen auf den öffentlichen Parkplatz „Hindenburgplatz“. Überqueren Sie die Straße Hindenburgplatz und nutzen Sie den Tunneleingang an der Bäckerstraße neben dem Hörsaalgebäude.

Von Süden: Von Süden kommend benutzen Sie entweder die **A1** oder die **A43**: Von der **A1** kommend am Autobahnkreuz Münster-Süd (78)(2) halb rechts abfahren: Ausfahrt Recklinghausen/Dülmen/Münster (B54), dann bitte die nächste Ausfahrt Richtung Münster nehmen. Von der **A43** kommend am Autobahnkreuz Münster-Süd (78) geradeaus Richtung Münster fahren.

Weiter in Richtung Zentrum (Weseler Str.) geradeaus bis zum Landgericht, dort links abbiegen in die Gerichtsstraße: Nutzen Sie die Parkmöglichkeiten auf dem Hindenburgplatz.

Mit dem Bus vom Hauptbahnhof:

Linie 1,	Bussteig B 1 bis „Hindenburgplatz“
Linien 5 und 6,	Bussteig B 2 bis „Überwasserstrasse“
Linien 11 und 22,	Bussteig C 1 bis „Krummer Timpen“
Linien 13 und 12,	Bussteig B 1 bis „Krummer Timpen“



Besonderer Dank gilt u. a. folgenden Einrichtungen:

Stadt Münster: Münster Marketing, Ordnungsamt, Tiefbauamt,
AIM Jugend+ Stadtteilwerkstatt Nord

WWU: Technische Dienste, Zentrale Servicedienste KFZ-Wesen und
Transportdienste, Zentrum für Informationsverarbeitung – Abt. Kom-
munikationssysteme, Feinmechanische Werkstätten des Physikalischen
Instituts und der Angewandten Physik

Kresing Gesellschaft für Architektur Planung mbH, Münster
Heinz Nixdorf MuseumsForum (HNF)

Realisierungspartner:

Schumann, Büro für industrielle Formentwicklung, Münster,
GD Advertising GmbH, Brandenburg,
Land der Ideen – Marketing für Deutschland GmbH, Berlin,
GeoContent GmbH, Magdeburg,
Lackaffen.de, Münster

Impressum:

Herausgeber:

AFO – Arbeitsstelle Forschungstransfer
Dr. Wilhelm Bausch, Sandra Wiegand, Irmgard Lobermann
Robert-Koch-Str. 40
48149 Münster

Grafische Gestaltung:

GD Advertising GmbH

Druck:

UniPrint

Auflage:

1.500 Exemplare



Organisation und Kontakt:

AFO – Arbeitsstelle Forschungstransfer der WWU

Robert-Koch-Str. 40 · 48149 Münster

Telefon: +49 (0) 251 83-3 22 21

E-Mail: uvafo@uni-muenster.de

Internet: www.uni-muenster.de/AFO/

