

# EXPONATE DES IDEENPARKS

## THEMA 1: MOBILITÄT



Vom 20. bis zum 28. Mai 2006 dreht sich auf der Expo-Plaza und im Deutschen Pavillon in Hannover alles um Technik und Innovationen. Begegnen Sie Wissenschaftlern, Ingenieuren und Anwendern und lassen Sie sich von der Begeisterung für neue Ideen anstecken. Gemeinsam mit rund 50 Partnern aus Wissenschaft, Gesellschaft, Wirtschaft und Medien präsentiert ThyssenKrupp mit dem IdeenPark auf 30.000 m<sup>2</sup> eine innovative Technik-Erlebnisausstellung mit über 150 Exponaten und Experimenten, persönlich vorgestellt von den Entwicklern und Machern.

Hier finden Sie ausführliche Informationen zu den Themen und den Exponaten im IdeenPark.

### Struktur des Dokuments

- Die Gliederung des PDFs orientiert sich an der Architektur des IdeenParks.
- Die Themen des IdeenParks „Mobilität“, „Leben/Umwelt“ und „Kreativität“ sind jeweils in verschiedene „Exponatpavillons“ gegliedert. Jeder Exponatpavillon enthält inhaltlich zusammengehörige Exponate, z.B. Exponatpavillon 1: Exponate zum Thema „Autos mitdenken lassen“.
- Die Nummerierung der Exponatpavillons dient zur Orientierung bei Ihrem Besuch im IdeenPark.
- Hinweis: Die Liste der Exponate liegt zum Zeitpunkt der Erstellung des Dokumentes noch nicht vollständig vor. Im IdeenPark werden weitere Exponate zu sehen sein.

Stand: 06.05.2006

### Inhalte

1.	Thema Mobilität .....	2
1.1.	Exponatpavillon 1 „Autos mitdenken lassen“ .....	2
1.2.	Exponatpavillon 2 „Autos mitdenken lassen“ II .....	5
1.3.	Exponatpavillon 3 „Unfälle vermeiden, Folgen mindern“ .....	7
1.4.	Exponatpavillon 4 „Schiffe schneller und sparsamer machen“ .....	8
1.5.	Exponatpavillon 5 „Sicher durch Luft und Raum“ .....	10
1.6.	Exponatpavillon 6 „In Zügen noch bequemer reisen“ .....	14

## 1. Thema Mobilität

Angesichts von Umweltverschmutzung und knappen Ressourcen müssen unsere Verkehrsmittel immer sauberer und sparsamer werden. Wie sehen die Innovationen rund um die Fortbewegung aus? Was wird gerade erforscht und entwickelt? Finden Sie es heraus.

### 1.1. Exponatpavillon 1 „Autos mitdenken lassen“

#### Warum Autos in Zukunft selbständiger sein müssen.

##### DIE HERAUSFORDERUNG.

Immer mehr Fahrzeuge fahren auf den Straßen, jeden Tag werden weltweit über 180.000 Autos neu zugelassen. Durch den dichteren Verkehr steigen die Anforderungen an den Fahrer. Um Autofahrer zu entlasten, arbeiten Ingenieure an Konzepten für intelligente Fahrzeugkomponenten, die in Gefahrensituationen unterstützend eingreifen und so für mehr Sicherheit sorgen.

##### KONKRET

##### Automobile Intelligenz ENTLASTET DEN FAHRER.

Das Fahrzeug der Zukunft wird so konstruiert sein, dass es die Aufmerksamkeit und Reaktionsfähigkeit des Fahrers über möglichst lange Zeit auf hohem Niveau hält. Erreicht wird dies zum einen durch die Reduktion ermüdender Schwingungen und Geräusche, zum Beispiel durch mitdenkende Fahrwerke und leisere Fahrzeuge. Zum anderen werden Fahrzeuge immer stärker selbst aktiv. So nehmen Lenkungssysteme, die den Fahrer beim Einparken aktiv unterstützen, die Angst vor engen Parklücken. Intelligente Bremssysteme erkennen eine beginnende Notbremsung und liefern daraufhin selbsttätig die maximale Bremsleistung. Künftige Systeme erkennen automatisch Hindernisse auf der Fahrbahn und leiten bei Bedarf eine Bremsung ein.

##### DIE EXPONATE

#### **Automobilserienscheinwerfer der Oberklasse mit Antibeschlagsbeschichtung (IZ Niedersachsen, Genthe-X-Coatings)**

##### Exponat 117

Die Automobilbeleuchtung hat in der letzten Dekade viele Veränderungen erlebt. So sind hinsichtlich Design und Sicherheit neue Aspekte hinzugekommen, die neue Technologien wie beispielsweise die LED-Anwendungen oder das AFS (Advanced Front Lighting Systems) hervorgebracht haben.

Die Kernkompetenz der Genthe-X-Coatings ist die Produktion sehr dünner und transparenter Antibeschlag-Schichten auf der Innenseite von Scheinwerferabdeckscheiben aus Glas für die automobiler Serie. Der Nutzen der Vermeidung von Betauung bei den heutigen volltransparenten Scheinwerferabdeckungen liegt darin, dass für den Designer das Spektrum der Möglichkeiten erweitert wird. Zudem muß die Be- und Entlüftung nicht mehr auf die Vermeidung von Betauung abgestimmt werden und vereinfacht sich damit in der Regel. Die Beschichtung sorgt außerdem für jederzeit stabile Lichtausbeuten und die Vermeidung der Blendung z.B. des Gegenverkehrs, zwei Aspekte, die besonders vor dem Hintergrund der o.g. neuen Technologien AFS und LED auch sicherheitstechnisch relevant sein dürften.

#### **Ein intelligenter Dispositionsleitstand**

##### **(Uni Dortmund)**

##### Exponat 120

Der ausgestellte Dispositionsleitstand ermöglicht es, Informationen zentral aufzubereiten, zur Manipulation zur Verfügung zu stellen bzw. statistische Auswertungen durchzuführen. Daten zur Intra- sowie Extralogistik in Form von Touren- und Routenplanungsprogrammen können in eine offen gestaltete Datenbank eingespeist werden, um die Planungssicherheit bei der Bestimmung der optimalen Exponatpavillonbelegungen zu erhöhen. Grundlegend für die Funktion der Software ist die Systemzustandserfassung der eingesetzten Überladetechnik. Durch diese besteht die Möglichkeit zur detaillierten Prozessverfolgung bei Be- und Entladevorgängen.

Der entwickelte Leitstand bietet die Möglichkeit sowohl eine langfristige Regelplanung eines Tages durchzuführen als auch im operativen Engpassmanagement eingesetzt zu werden. Die Regelplanung bildet die Grundlage für das Engpassmanagement. Der Anlagenbetreiber wird durch den Einsatz von mathematischen Optimierungswerkzeugen in der Ablaufplanung unterstützt.

### **Edelstahl BMW – Der Traum von der nicht rostenden Karosserie!**

**(Deutsches Museum, München)**

Exponate 121

Wer kannte sie nicht, die „Rostlauben“ der 60er und 70er Jahre des letzten Jahrhunderts?

Viele Autobesitzer kämpften mit der Rostanfälligkeit ihrer Fahrzeuge. Die Automobilindustrie suchte deshalb nach einer Lösung dieses Problems. Ende der 60er Jahre entstanden in Kooperation von Automobil- und Stahlindustrie einige Versuchsfahrzeuge, deren wesentliche Elemente aus Edelstahl gefertigt waren.

So gab BMW 1969 bei der Firma Karmann drei Fahrzeuge des Typs 2800 CS aus Edelstahl in Auftrag, die in enger Zusammenarbeit mit den Deutschen Edelstahlwerken gebaut wurden. Als Werkstoff wurde Remanit, ein nicht rostender Stahl, gewählt. Neben der Frage, wie sich Edelstahlteile im Fahrzeugbau verarbeiten lassen, sollte auch der Verbund mit anderen Stahlteilen und Metallen getestet werden.

Eines der Fahrzeuge wurde 5 Jahre getestet und legte dabei 150 000 km zurück. Trotz positiver Ergebnisse bei der Korrosionsbeständigkeit wurden die Versuche nicht fortgesetzt.

Wie sehen die Werkstoffe der Zukunft aus?

Die Suche nach Werkstoffen, die u. a. folgende Eigenschaft in sich vereinen sollten – geringes Gewicht, nicht korrodierend, mechanisch stabil, Energie absorbierend, formbar – geht weiter. Neben Aluminium und neuartigen Stahllegierungen wurden in den letzten Jahren auch kohlefaserverstärkte Kunststoffe erprobt.

### **Entwicklungs-/Innovationsstufen PKW Achsen: Komm fort auf der Straße**

**(ThyssenKrupp Umformtechnik Chassis, Automotive)**

Exponat 122

Das Fahrwerk ist die Verbindung zwischen Straße und Karosserie und sorgt für Komfort, Fahrdynamik sowie Sicherheit. In den Anfängen des Automobilbaus wurde die Starrachse entwickelt. Ihr unkomplizierter Aufbau konnte mit einfachen Mitteln hergestellt werden. Aufgrund ihrer hohen Stabilität wird sie heute noch in einige Fahrzeuge eingebaut. Allerdings beansprucht sie einen großen Platzbedarf und bietet wenig Einstellmöglichkeit hinsichtlich des Fahrverhaltens. Ihr größter Nachteil ist, dass beide Räder einer Achse starr sind und sich nicht unabhängig voneinander auf und ab bewegen können. Ein Mehr an Sicherheit und Fahrkomfort sind die Ziele der Autobauer. Das Ergebnis ist die Einzelradaufhängung und ihre immer wieder neue technische Variation z.B. die Mehrlenkerachse. Der Besucher kann an zwei Modellen das grundsätzliche Verhalten der Starr- und der Mehrlenkerachse sowie das Verhalten der Räder untereinander erfahren.

### **Aktives Lenken (fahrerunabhängiges Lenken): Fahrsimulator**

**(ThyssenKrupp Presta Steering, Automotive)**

Exponat 123

Mit dem Lenksimulator zeigen wir die Möglichkeiten der Kombination von Lenkwinkel- und Lenkmomentüberlagerung. Diese werden mit einem EPAS System mit Zahnstangenunterstützung ParPAS® und einer Lenkwinkelüberlagerung SIA2 mit Harmonic Drive-Getriebe dargestellt. Die eigene Software koordiniert die beiden Systeme. Das Lenksäulenkonzept erlaubt einen modularen Einsatz der Lenkwinkelüberlagerung, je nach gewünschter Ausstattungsvariante. Funktionen, wie das automatische Einparken und Spurhalthilfen, können selbst „erfahren“ werden. Zusätzlich steht ein Expertenmodus „Free driving“ zur Verfügung, bei dem man selbst das Lenkunterstützungsmoment und die Übersetzung beeinflussen kann.

Lenkrad und Gaspedal können individuell bedient werden. Auf der am Bildschirm sichtbaren „digitalen Fahrt“ über Autobahnen und in Städten können verschiedenste Anwendungen der neuen Lenkfunktionen erlebt werden.

### **Das Clever-Fahrzeug**

#### **(TU Berlin)**

Exponat 134

Das dreirädrige, kurvenneigende CLEVER-Fahrzeug bietet Platz für zwei hintereinander sitzende Insassen. Die Fahrzeugmaße betragen 3 m Länge und knapp 1 m Breite. Ein Aluminium Spaceframe und eine Kunststoffkarosserie bieten Wind- und Wetterschutz. Die steife Struktur in Kombination mit dem innovativen Rückhaltesystem führt dazu, dass sich CLEVER in Bezug auf die passive Sicherheit mit modernen Kleinwagen messen kann.

Der monovalente Erdgasmotor hat einen Verbrauch von unter 2,4 l/100 km Benzinäquivalent bei geringen Schadstoffemissionen. Ein speziell entwickeltes Betankungssystem erlaubt es, CLEVER auch in Regionen mit geringer Erdgastankstellendichte zu fahren, da die Gastanks einfach ausgebaut und gegen volle getauscht werden können.

Ein Studie, die die möglichen Auswirkungen von CLEVER auf den städtischen Verkehr untersucht zeigt ein Potenzial von 10 % der untersuchten Fahrten, insbesondere für mediterrane Städte bzw. Städte mit schlechter ÖPNV Infrastruktur.

### **Der intelligente Reifen – Ein Ansatz zum unfallfreien Verkehr**

#### **(RWTH Aachen)**

Exponat 135

Neben den Fahrer- und den Fahrzeugeigenschaften ist für einen Sicherheitsgewinn auch der Fahrbahn-Reifen-Kontakt wichtig. Der Reifen ist das Bindeglied zwischen Fahrbahn und Fahrzeug, er überträgt die Kräfte zwischen Fahrzeug und Fahrbahn. Das Kraftschlusspotenzial im herr--

schenden Fahrzustand ist ein wichtiges Kriterium für Brems- und Lenkregelsysteme. Die übertragbare Kraft zwischen Reifen und Fahrbahn hängt hiervon maßgeblich ab.

In dem EU-Projekt APOLLO wurde ein Reifensensor entwickelt, der die Übertragungskräfte messen kann und einen Beitrag zur Unfallreduzierung leisten kann.

Ziel ist ein innovativer Sensor zur Überwachung des Reifenzustandes, der Fahrbahnverhältnisse und des Reifen-Fahrbahnkontakts. Zudem wurden neue Lösungen zur drahtlosen Kommunikation und batterieloser Energieversorgung erarbeitet. Ein intelligenter Reifen mit der Integration aller elektronischen Komponenten im Reifen als mechatronisches System wurde im Rahmen des Projektes aufgebaut. Auch die fertigungstechnischen, gebrauchts- und wartungsrelevanten Gesichtspunkte wurden hierbei berücksichtigt.

### **Fahren unsere Autos in Zukunft autonom? Das „sehende Auto“ – der Mercedes-Benz SEL 500**

#### **(Deutsches Museum, München)**

Exponat 136

Können wir zukünftig während des Autofahrens Zeitung lesen oder ein Nickerchen machen?

Die Fakultät für Luft- und Raumfahrt der Universität der Bundeswehr München beschäftigte sich unter der Leitung von Prof. Dickmanns ab 1975 mit dem Forschungsthema „Sehende Fahrzeuge“. Die Arbeit begann mit der Kombination von räumlichen und zeitlichen Bewegungsmodellen und mathematischen Schätzverfahren und führte 1984 bereits zum ersten Versuchsfahrzeug, das 1987 eine Hochgeschwindigkeitsfahrt auf einer freien Autobahn absolvierte.

Das zweite – und im Ideenpark ausgestellte - Fahrzeug legte eine Langstreckenfahrt von München nach Odense (Dänemark) zurück, bei der über 1600 km visuell autonom mit Höchstgeschwindigkeiten von 180 km/h gefahren wurde.

Die aktuellen Arbeiten unter der Leitung von Prof. Wünsche haben das Ziel, Fahrsysteme zu entwickeln, die ihre Umgebung wahrnehmen und daraus intelligente, situationsgerechte Handlungen ableiten („kognitives“ Fahren).

Während autonomes Fahren noch in weiter Ferne liegt, unterstützt uns heute bereits eine Reihe von Fahrerassistenzsystemen wie ABS, ACC oder ESP. Warnende und unterstützende Funktionen helfen dem Fahrer in kritischen Situationen. Vor dem Einsatz von Systemen, die in den Fahrablauf eingreifen, müssen noch rechtlichen Fragen, insbesondere zur Haftung bei Systemfehlern, geklärt werden.

## 1.2. Exponatpavillon 2 „Autos mitdenken lassen“ II

### Die Zukunft der Verbrennungsmotoren.

#### DIE HERAUSFORDERUNG.

Die Ölvorräte der Welt werden knapper. Damit steigen die Anforderungen an sparsame Motoren. Gleichzeitig gelten schärfere Luftreinhaltungsverordnungen. Die aktuelle Klimaschutzverordnung in Kalifornien, USA, ist die härteste aller Zeiten. Eine neue EU-Richtlinie schreibt sogar Fahrverbote in Ballungsräumen bei Überschreitung von Schadstoffgrenzwerten vor.

#### KONKRET

#### WENIGER TREIBSTOFF = MEHR SAUBERKEIT.

Wer Motoren sparsamer und sauberer machen will, muss dafür sorgen, dass der eingesetzte Treibstoff optimal in Fortbewegung umgewandelt wird. Dies erreicht man durch eine Optimierung des Verbrennungsprozesses und durch eine Verringerung der Reibungsverluste im Motor. Daneben denken Experten darüber nach, wie Öl als Treibstoff ersetzt werden kann, zum Beispiel durch Wasserstoff als Energieträger für Verbrennungsmotoren. Alternativ kann Wasserstoff auch in Brennstoffzellen in Strom umgewandelt werden, der dann Elektromotoren antreibt.

#### DIE EXPONATE

### Gleiteigenschaften im Motor verbessern

#### (KMCL, Automotive)

Exponat 127

ThyssenKrupp Metalúrgica Campo Limpo setzt moderne Technologien wie die Nanotechnologie zur Realisierung innovativer Produkte ein. Ein Beispiel für den Einsatz von Nanotechnologie im Bereich der Motorenteile ist die extrem dünne Beschichtung von Oberflächen mittels PVD („Physical Vapor Deposition“ oder Physikalisches Plasmaverfahren).

Mit der PVD-Beschichtung werden Reibungen zwischen einzelnen Komponenten vermindert. So wird die Leistung erhöht, die Lebensdauer verlängert und die Betriebssicherheit der Motoren besser gewährleistet. Da Reibungsminimierungen immer auch zu einem geringeren Kraftstoffverbrauch führen, schonen wir mit dem PVD-Verfahren zusätzlich die Natur.

### Mercedes R-Klasse Rohkarosserie

#### (ThyssenKrupp Steel, Steel)

Exponat 168

Die ThyssenKrupp Steel AG ist für die Automobilindustrie heute mehr als nur ein Werkstofflieferant: Das Unternehmen hat sich zum Systempartner entwickelt, der seine Kunden unter anderem auch in den Bereichen Konstruktion und Fertigungstechnik unterstützt. Ziel ist es, moderne Stähle mit ihren maßgeschneiderten Werkstoffeigenschaften so einzusetzen, dass sie ihr Potenzial bestmöglich entfalten können. Im Mittelpunkt stehen dabei Leichtbau, Ressourcenschonung und Sicherheit. Die R-Klasse von Mercedes haben Ingenieure von DaimlerChrysler und ThyssenKrupp Steel in großen Teilen gemeinsam entwickelt. Für den sportlichen Luxus-Geländewagen hat ThyssenKrupp Steel unter anderem moderne höher- und höchstfeste Stähle geliefert, bei der Fertigungsplanung mitgewirkt und den Anlauf der Serienproduktion im US-amerikanischen Werk Tuscaloosa begleitet.

### BMW H2R Rekordfahrzeug: 9 Rekorde mit Wasserstoff-Verbrennungsmotor

#### (BMW)

Exponat 214

Wasserstoff kann nicht nur Weltraumraketen zu Höchstleistungen antreiben: BMW hat bewiesen, was wirklich im Wasserstoffauto steckt, und mit dem Rekordfahrzeug H2R neun Rekorde für wasserstoffbetriebene Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor aufgestellt. Damit untermauerte die BMW Group auf dem Hochgeschwindigkeitskurs von Miramas (Frankreich) ihre Überzeugung, wonach Wasserstoff konventionelle Kraftstoffe ablösen kann, ohne dass der Autofahrer auf die Dynamik heutiger Fahrzeuge verzichten muss.

Die technischen Daten des H2R Renners belegen dies eindrucksvoll: Der Zwölfzylindermotor mit sechs Litern Hubraum leistet über 210 kW/285 PS. Damit beschleunigt der Prototyp in ca. sechs Sekunden aus dem Stand auf Tempo 100 und erreicht eine Spitzengeschwindigkeit von mehr als 300 km/h.

Dabei profitierte der H2R von den Ergebnissen aus der Serienentwicklung des künftigen BMW Wasserstoffmotors für die weltweit erste Premiumlimousine mit bivalentem Antrieb: Noch während der Produktionszeit des aktuellen 7er wird BMW ein Modell dieser Baureihe auf den Markt bringen, das sowohl mit Wasserstoff als auch mit Benzin betrieben werden kann.

### 1.3. Exponatpavillon 3 „Unfälle vermeiden, Folgen mindern“

#### Warum die Autos von morgen sicherer werden müssen.

##### DIE HERAUSFORDERUNG

Auch 2005 starben jeden Tag 15 Menschen auf deutschen Straßen, über 1.200 wurden verletzt. Grund genug, mit aller Energie an Innovationen zu arbeiten, die helfen, solche Unfälle zu vermeiden. Ein weiteres Ziel der Entwickler ist es, die Folgen von Unfällen zu minimieren. Für Fahrzeuginsassen genauso wie für Fußgänger, die an einem Unfall beteiligt sind.

##### KONKRET

##### IDEEN FÜR MEHR SICHERHEIT IM STRASSENVERKEHR.

Es gibt viele Möglichkeiten, Autos sicherer zu machen. Einfach mehr Stahl verwenden, scheidet allerdings aus. Der Trend geht zum Leichtbau, zu sparsameren Autos, bei denen trotzdem keinerlei Kompromisse in punkto Sicherheit eingegangen werden dürfen. Daneben wird darüber nachgedacht, wie Fahrzeuge mit intelligenten Komponenten ausgestattet werden können. Beispielsweise durch Motorhauben, die sich beim drohenden Anprall weicher machen. Für mehr Sicherheit auf Autobahnen sorgen innovative Mittelleitplanken, die sogar schleudernde 36-Tonner zuverlässig auffangen.

##### DIE EXPONATE

#### **Advanced Closures: Fußgängerschutz mit Stahl**

##### **(ThyssenKrupp Steel, Steel)**

Exponat 115

Um Fußgänger bei Unfällen mit Autos besser zu schützen hat ThyssenKrupp Steel ein neues Konzept für Motorhauben aus Stahl entwickelt. Bei einer Kollision besonders gefährdet sind Fußgänger im Bereich der Beine und am Kopf. Die schwersten Verletzungen können entstehen, wenn der Kopf des Unfallopfers auf die Motorhaube fällt. ThyssenKrupp Steel hat das Innenblech seiner Fußgängerschutz-Motorhaube so gestaltet, dass die Aufprallenergie effizient abgebaut wird und schwere Verletzungen vermieden werden können.

#### **New Steel Body**

##### **(ThyssenKrupp Steel, Steel)**

Exponat 131

Mit dem NSB NewSteelBody zeigt die ThyssenKrupp Steel AG, wie man aus Stahl leichtere Autos bauen kann, die weniger Benzin verbrauchen, ohne Abstriche bei der Sicherheit zu machen. Die NSB-Rohkarosserie ist 24 Prozent leichter als die des Vergleichsfahrzeugs aus der Großserienfertigung. In Bezug auf Stabilität und Crashesicherheit schneidet der NSB gleich gut oder besser ab als das Referenzmodell. In absoluten Zahlen beträgt der Gewichtsvorteil 75 Kilogramm. Hochgerechnet auf eine Laufleistung von 150.000 Kilometer bedeutet dies 338 Liter weniger Benzinverbrauch und damit 767 Kilogramm weniger CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Automobil.

#### **Schutzplanken Super-Rail – das modernste System im Bereich der passiven Sicherheit**

##### **(Stahl-Informationszentrum, Gütegemeinschaft Stahlschutzplanken)**

Exponat 137

Schutzplanken aus Stahl haben in den vergangenen Jahrzehnten wesentlich dazu beigetragen, die Anzahl der Schwerverletzten und Getöteten im Straßenverkehr erheblich zu verringern. Aufgrund des gestiegenen Schwerlastverkehrs werden insbesondere auf Autobahnen Systeme benötigt, die auch schwere Lastkraftwagen aufhalten. Gleichzeitig dürfen diese Systeme aber nicht für Insassen von Pkws eine Gefahr darstellen. Nur mit dem Werkstoff Stahl, der durch seine hohe Festigkeit ein hohes Aufhaltevermögen besitzt und gleichzeitig durch seine Verformbarkeit intelligent nachgibt, werden diese Anforderungen erfüllt. PKW werden im Fall der Fälle sanft umleitet. Bei der Konstruktion SUPER-RAIL werden die guten Eigenschaften von Stahl durch die Kombination von festen Elementen und Deformationsteilen geschickt verstärkt, so dass sie das modernste System im Bereich der passiven Sicherheit darstellt.

Das System erfüllt die höchste Anforderung der europäischen Norm DIN EN 1317, bei der nachgewiesen werden muss, dass ein 38-Tonnen-Zug problemlos aufgehalten wird und gleichzeitig ist das System in der Anprallheftigkeitsstufe A – für Insassen von Pkw optimal.

#### 1.4. Exponatpavillon 4 „Schiffe schneller und sparsamer machen“

##### Innovative Ideen über und unter Wasser

###### DIE HERAUSFORDERUNG.

Die Globalisierung lässt die Seeschifffahrt boomen, immer mehr Güter werden als Seefracht über die Ozeane geschickt. Dieser Transportweg ist preiswert, belastet aber die Umwelt stark. Verantwortlich dafür sind der hohe Treibstoffverbrauch und das stark schwefelhaltige Schweröl, das 90 % der Schiffe als Treibstoff nutzen.

###### KONKRET

###### WEITER DENKEN UM WENIGER ZU VERBRAUCHEN.

Schiffe werden sparsamer und gleichzeitig schneller, wenn es gelingt, den Widerstand zu reduzieren, mit dem sie durchs Wasser gleiten. Mit Hilfe der Strömungslehre und leistungsfähiger Computer konstruiert man heute Schiffsrümpfe, die mit optimalen Strömungsverhältnissen den Energieverbrauch reduzieren und höhere Geschwindigkeiten ermöglichen. Ein anderer Weg, den Treibstoffbedarf von Schiffen zu reduzieren, sind gigantische Zugdrachen. Mit bis zu 5.000 Quadratmetern Fläche ziehen diese riesige Containerschiffe hinter sich her und sorgen so für bis zu 50 % weniger Energieverbrauch. Andere Anstrengungen gehen dahin, alternative Treibstoffe zu entwickeln. So werden inzwischen U-Boote mit Wasserstoff-Brennstoffzellen angetrieben, die Sauerstoff und Wasserstoff direkt in elektrische Energie umwandeln.

###### DIE EXPONATE

##### **Brennstoffzellen-U-Boot der Klasse 212A**

##### **(ThyssenKrupp Marine Systems, Technologies)**

Exponat 139

Leiser, schneller, tiefer – mit mehr als vierzig Jahren Erfahrung baut ThyssenKrupp Marine Systems konventionell, d.h. nicht-nuklear angetriebene U-Boote für die Deutsche Marine, NATO-Partner und die Marinen befreundeter Länder. Für die deutsche Marine hat die Howaldtswerke-Deutsche Werft (HDW) in Kiel in Zusammenarbeit mit den Nordseewerken in Emden eine neue U-Boot-Klasse entwickelt: die Klasse 212A. Diese neue U-Bootsklasse verfügt als erstes U-Boot der Welt über eine Brennstoffzellenanlage für außenluftunabhängigen Antrieb. Der Einsatz einer Brennstoffzellenanlage verlängert die Tauchzeit des U-Bootes um ein Vielfaches.

Aus den Augen, aus dem Sinn. Es ist kaum möglich, U-Boote der Klasse 212A in getauchtem Zustand zu orten – dank des herausragenden Designs, der Verwendung von amagnetischem Stahl und lautloser Energieerzeugung durch Brennstoffzellen.

Die Entwicklung der Brennstoffzellen-Anlage hat über zwei Jahrzehnte gedauert. Aber der Lohn ist den Aufwand wert: Im Bereich der konventionellen U-Boote beträgt der Marktanteil von ThyssenKrupp Marine Systems etwa 80 %.

##### **Doppelter Schiffsrumpf „Planet“**

##### **(Nordseewerke, Technologies)**

Exponat 140

Die PLANET ist das größte bislang in Deutschland nach dem SWATH-Prinzip gebaute Forschungsschiff und das modernste Forschungsschiff der NATO.

SWATH steht für Small Waterplane Area Twin Hull als Hinweis auf die kleine Wasserlinienfläche und ein Doppelrumpfschiff. Das Schiff besitzt die kleinstmögliche Wasserlinienfläche und die U-bootsförmigen Auftriebskörper liegen möglichst tief unter der Wasserlinie. Dadurch wird das Schiff quasi vom Seegangsgeschehen entkoppelt und liegt außergewöhnlich ruhig in der See.

Das extrem gute Seegangsverhalten, kombiniert mit einer sehr guten Manövrierfähigkeit, bietet die beste Plattform für Forschungsaufgaben auf See. Dies nutzen der Betreiber, die Wehrtechnische Dienststelle 71 in Eckernförde (WTD 71) und die Forschungsgesellschaft für Wasserschall und Geophysik in Kiel (FWG) für diverse Forschungsaufgaben im Bereich Meeresforschung und Hydroakustik.

Das Schiff musste – so war die Forderung des Auftraggebers – ebenso leise sein wie ein getauchtes U-Boot. Dies war eine besondere Herausforderung für die Nordseewerke in Emden, die viel Know How aus ihrem U-Bootsbau eingebracht hat.

### **Konstruieren Sie den perfekten Schiffsrumpf!**

#### **(Uni Duisburg/Essen)**

Exponat 142

Das Institut für Schiffstechnik und Transportsysteme (IST) der Universität Duisburg-Essen lädt Sie und Ihre Kinder ein: Wenn Sie schon immer wissen wollten, warum bei gleicher Größe und Antriebsleistung ein Schiff schneller fährt als ein anderes, dann haben wir genau das Richtige für Sie. Versuchen Sie sich als Schiffsdesigner, und gestalten Sie unter fachkundiger Anleitung mit einfachen Werkzeugen selber ein Modell des perfekten Schiffsrumpfs. Die Probe aufs Exempel können Sie dann auch gleich bei uns machen. In einem Wasserbecken testen wir Ihr Schiffsmodell und beobachten, wie es sich durch das Wasser bewegt, wie die Wellen am Rumpf entstehen und ob Ihr Schiff vielleicht besser und schneller ist als ein von unseren Studenten entwickeltes Modell!

Wir werden Ihnen auch gern am Computer erläutern, wie man heute ein Schiff entwirft und konstruiert, mit welchem ausgefeilten Rechenverfahren der Entwurf verbessert werden kann und wohin die Entwicklung des Schiffbaus zukünftig gehen wird.

### **SkySails – Neue Energie für die Schifffahrt!**

#### **(TuTech Innovation GmbH & SkySails GmbH & Co. KG)**

Exponat 143

SkySails hat es sich zum Ziel gesetzt, den Treibstoffverbrauch der modernen Schifffahrt durch die Nutzung umweltfreundlicher, kostenloser Windenergie zu reduzieren. SkySails entwickelt, produziert und vertreibt ein international zum Patent angemeldetes Zugdrachen-Windantriebssystem. Durch den Einsatz der SkySails-Technologie wird der Betrieb von Schiffen profitabler, sicherer, umweltfreundlicher und unabhängiger von knappen Ölreserven.

Im Jahresdurchschnitt können die Treibstoffkosten, abhängig von den tatsächlichen Windverhältnissen und der erreichten Einsatzdauer, zwischen 10 - 35% gesenkt werden.

Herrschen optimale Windbedingungen, kann der Treibstoffverbrauch zeitweise um bis zu 50% reduziert werden.

### **Sicherheit und Umweltverträglichkeit von Schiffen: Simulation Schiffsbeladung**

#### **(TU Hamburg-Harburg)**

Exponat 144

Schiffe sind wie kein anderes von Menschen entworfenes Bauwerk den Naturgewalten ausgesetzt. Auf See müssen sie unabhängig sein, weil sie keine Hilfe von außen erwarten können. Die Menschen auf einem Schiff sind darauf angewiesen, dass ein in allen kritischen Situationen sicher ist. Schiffsunglücke wie z. B. die ESTONIA oder TITANIC bringen hohe Verluste an Menschenleben mit sich oder tragen erheblich, wie ERIKA oder PRESTIGE, zur Zerstörung unserer natürlichen Umwelt bei.

Weil unser Wohlstand erheblich davon abhängt, dass wir mit Schiffen Handel mit anderen Nationen treiben, ist es für unsere Lebensqualität in Europa wichtig, dass wir ausreichende Sicherheitsstandards für den sicheren Transport von Menschen und Gütern entwickeln.

Hierzu gehört unter anderem das Verständnis für das Verhalten von Schiffen in schwerem Wetter bei sehr hohen Wellen. Gemeinsam mit anderen Partnern forscht die TU Hamburg-Harburg daran, bessere Schiffe und auch bessere Sicherheitsvorschriften für Schiffe zu entwickeln, damit sie den hohen Wellen besser standhalten.

### **Brennstoffzellen-Modul / U-Boot - Wasserstoff – Der Kreislauf der Zukunft.**

#### **(ThyssenKrupp Marine Systems, Technologies)**

Exponate 190/191

Womit fahren in 50 Jahren unsere Autos? Und wie sieht die Energieversorgung aus? Das wissen wir heute noch nicht genau, aber die Möglichkeiten sind bekannt. Mit der Brennstoffzelle kann elektrische Energie direkt aus Wasserstoff erzeugt werden – völlig emissionsfrei und ohne Lärm und Gestank, ohne den Umweg der Verbrennung. Wir zeigen Ihnen diese Möglichkeit schon heute – und nutzen sie im großen Maßstab für den Antrieb von unseren U-Booten.

Wasserstoff erzeugen ist einfach: Reines Wasser wird unter Energiezugabe zu Wasserstoff und Sauerstoff gespalten. Woher die Energie für die Spaltung kommt, spielt keine Rolle: Solarenergie, Wasser- oder Windkraftanlagen, aber auch moderne, emissionsfreie Kraftwerke kommen dafür in Frage. Dann braucht der Wasserstoff einer Brennstoffzelle zugeführt und ab geht die Post – wie bereits heute auf unseren U-Booten und morgen auch in Autos – und wie sieht es bei Ihnen zu Hause aus?

## 1.5. Exponatpavillon 5 „Sicher durch Luft und Raum“

### Warum Fliegen immer alltäglicher wird.

#### DIE HERAUSFORDERUNG.

Rund 1, 6 Mrd. Flugpassagiere gingen 2005 in die Luft, dazu ein gutes Dutzend Astronauten. Weil Sicherheit entscheidend für den Erfolg der Luft- und Raumfahrt ist, wird sie ständig weiterentwickelt. Inzwischen ist Fliegen die sicherste Form des Reisens. Doch bis zu den ersten Linienflügen zum Mars haben Ingenieure noch einiges zu tun.

#### KONKRET

#### LEICHTER FLIEGT SPARSAMER.

Damit Fliegen bei steigenden Energiepreisen bezahlbar bleibt, stehen verbrauchsgünstige Flugzeuge aus Leichtbaumaterialien auf den Wunschzetteln der Fluggesellschaften ganz oben. So wurde das früher übliche Baumaterial Aluminium inzwischen in vielen Bereichen durch Kohlefaser-Verbundmaterialien ersetzt, die bei gleicher Belastbarkeit viel leichter sind. Auch Optimierungen der Triebwerke helfen, den Verbrauch von Verkehrsflugzeugen zu senken. In der Raumfahrt ist man schon einen Schritt weiter und verfolgt die Idee des Sonnensegels, das den Strahlungsdruck der Sonne als kostenlosen Antrieb für Raumfahrzeuge nutzen soll. Nicht gespart wird dagegen an Bremssystemen. Denn um den beladen bis zu 560 Tonnen schweren Airbus A380 bei der Landung von 270 km/h auf 0 km/h abzubremsen, braucht man ausreichend Leistung.

#### DIE EXPONATE

### Stahl fliegt – Studenten zeigen wie es geht

#### (RWTH Aachen)

#### Exponat 24

Wie schafft man es, 1000 Gramm Stahl möglichst lange fliegen zu lassen? Mit dieser Frage beschäftigen sich alljährlich kreative Studierendenteams aus Aachen, Darmstadt, Dortmund, Kassel sowie aus Saarbrücken beim Ideenwettbewerb „Stahl fliegt“. Die Aufgabe: ein Flugobjekt ausschließlich aus Stahl zu entwickeln und zu realisieren, das nicht größer als 1 Kubikmeter und nicht schwerer als 1000 Gramm sein darf. Die Kunst ist es, die Materialien (z. B. hauchdünne Folien, Röhrchen und Drähte) so zu formen und zu kombinieren, dass ein flugfähiges Objekt entsteht. Der Wettbewerb wird durch die „FOSTA - Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V.“ unterstützt. Ein Flugobjekt ist im Ideenpark gelandet – zum Angucken, Anfassen und Begreifen. Außerdem kann man auch selbst versuchen, ein Flugobjekt zu entwickeln; ob es dann fliegt, bleibt der Phantasie des Erfinders überlassen.

### Karte in dreidimensionaler Qualität von Mars und Erde

#### (TU Dresden)

#### Exponat 96

Am Institut für Kartographie der TUD erforscht man die Problematik der dreidimensionalen Wahrnehmung von Geodaten über 2D-Displays. Es wird versucht, einen echten Raumeindruck in kartographischen Darstellungen zu vermitteln und so einen leichteren Zugang zum Karteninhalt zu ermöglichen. Im Bereich analoger Karten spezialisierte man sich dazu auf die Verwendung des Lentikularverfahrens. Dabei erfolgt eine optische Trennung von Teilbildern. Da dies dem natürlichen Sehen mit einem gesunden Augenpaar entspricht, sind die entstehenden Lentikularkarten spontan dreidimensional wahrnehmbar.

Noch interessanter ist es für den Betrachter, selbst eingreifen zu können. Den TUD-Wissenschaftlern ist es gelungen, für den Nationalpark Gesäuse, Österreich, ein Virtuelles Modell des Nationalparks und seiner Umgebung zu schaffen. Mit Maus oder Joystick kann der Besucher des Nationalpark-Informationszentrums seinen Flugpfad selbst festlegen: Die einzelnen erscheinenden Hinweisschilder geben nach Anklicken weitere Informationen wie Texte, Bilder, Sounds oder Videos preis.

### **Leistungsfähiger Atemgassensor**

#### **(TU Dresden)**

Exponat 97

Dieser Atemgassensor wurde vom Institut für Luft- und Raumfahrt der TU Dresden ursprünglich für Astronauten beim Einsatz im Weltraum entwickelt, kann aber inzwischen auch zur Atemgasanalyse in der Medizin und im Sport genutzt werden. Es handelt sich dabei um ein Gerät zur Messung der Konzentration von Atemgasen wie Sauerstoff und Kohlendioxid, mit dem die Fitness der Astronauten bestimmt werden kann.

Diese Sensoren besitzen die einzigartige patentierte Fähigkeit, gleichzeitig Gasanteile, wie Sauerstoff oder Kohlendioxid, und Volumenströme bestimmen zu können. Das Sensordesign erlaubt die Erfassung der Messgrößen innerhalb weniger Millisekunden.

Durch Integration der verschiedenen Messungen in einen einzelnen Sensor kann die Sensorik für einen Atemgasanalysator auf eine Größe von wenigen Quadratmillimetern minimiert werden.

Die Entwicklung erfolgt mit Unterstützung der Europäischen Raumfahrtagentur ESA und verschiedenen Industriepartnern.

### **Schwingungen im Windkanal**

#### **(TU Hamburg-Harburg)**

Exponat 99

Jeder von Luft umströmte Körper neigt zu Schwingungen. Bestes Beispiel ist natürlich die Fahne, die auch bei geringsten Winden zum Flattern angeregt wird. Die Fahne wird natürlich so konstruiert, dass sie flattert!

Da Flugzeuge möglichst leicht gebaut werden müssen, sind beispielsweise die Flügel für Schwingungen aller Art besonders empfindlich. Gerät ein Flugzeugflügel bei hohen Fluggeschwindigkeiten ins Flattern, ist es für Maßnahmen des Piloten meist zu spät. Die gefährlichste Folge des Flatterns, der Flügelbruch führt immer zum Absturz. Daher muss für alle für den Flugverkehr freizugebenden Flugzeuge nachgewiesen werden, dass das Flatterproblem im normalen Flugbetrieb nicht auftreten kann.

Der ausgestellte Windkanal steht im DLR-School\_Lab der Technischen Universität in Hamburg-Harburg. Mit ihm wird das Flatterphänomen an einem Flügelstreifen nicht nur sichtbar gemacht, interessierte Schüler können hier experimentell geeignete Maßnahmen zur Vermeidung des Flatterns untersuchen.

### **Galileo – Modell eines Ortungssatelliten**

#### **(IZ Niedersachsen, Gesamtzentrum für Verkehr GZVB)**

Exponat 101

Das europäische Galileo-Programm besteht aus einer Konstellation von 30 Satelliten, die auf drei Umlaufbahnen in einer Höhe von ca. 23.000 km die Erde ab dem Jahr 2011 umkreisen. Parallel wird ein globales Netz terrestrischer Ortungsstationen aufgebaut. Das dann vorhandene Satellitensystem ist mit dem bekannten GPS vergleichbar, hat jedoch sowohl eine höhere Genauigkeit als auch eine Signalgarantie. Die damit erzielbaren Verbesserungen bergen gewaltige wirtschaftliche Chancen und werden zur Entstehung neuer Märkte führen. Denkbar sind Anwendungen in den Bereichen Luftfahrt, Strassen-, Schienen und Wasserverkehr als auch in den Sektoren Landwirtschaft, Vermessungswesen, Energiewesen und im Finanzsektor. Erstmals werden durch einen Betreiber zivile Dienstleistungen vertraglich abrufbar sein, die gerade bei sicherheitskritischen Anwendungen eine hohe Qualität und Zuverlässigkeit notwendig machen.

### **Spritzgebäck und Profilverstellung?**

#### **(Uni Dortmund)**

Exponat 103

Haben Sie sich schon immer gefragt, wie Rohre, Fensterrahmen oder Stoßstangen aus Aluminium hergestellt werden? Das Institut für Umformtechnik und Leichtbau gibt Ihnen die Antwort. An dem einfachen Beispiel der Herstellung von Spritzgebäck kann das Verfahren des Strangpressens sehr gut erklärt werden. Auch hierbei wird eine Grundmasse durch eine Form gepresst, um daraus sternförmige, glatte oder runde längliche Kekse zu formen. Die Keksmaschine zeigt mithilfe einer verfahrbaren Spritze, wie zusätzlich die länglichen Kekse bei der Herstellung so geführt werden, dass auch Schriftzüge damit erzeugt werden. Wer sich von der Qualität überzeugen will, darf nach dem Backen gerne probieren.

Demgegenüber wird bei der Herstellung von Aluminiumprofilen ein vorgeheizter (auf ca. 500°C) Aluminiumblock durch ein so genanntes Formwerkzeug gepresst, um dadurch das Profil herzustellen. Durch den Einsatz von Dornen in der Matrize können auch Hohlprofile, also Rohre, hergestellt werden. Dies ist mit dem Spritzgebäck-Teig nicht möglich, da er keine so feste Konsistenz aufweist.

### **Mikroflugzeuge**

#### **(IZ Niedersachsen, Mavionics)**

Exponat 105

Die Mikroflugzeuge navigieren durch den integrierten Bordrechner satellitengestützt und können für verschiedenste Aufgaben eingesetzt werden. Je nach Sensor-Nutzlast können sie z.B. als fliegender Staumelder helfen, den Verkehrsfluss zu optimieren oder in Katastrophenfällen Luftbilder in Echtzeit an Rettungskräfte liefern. Daneben erstrecken sich die Anwendungen quer durch das Spektrum der Wissenschaft, wie z.B. das Sammeln meteorologischer Daten für die Grundlagenforschung und die Wettervorhersage. So wurde das Fluggerät Carolo P330 erfolgreich in Ecuador eingesetzt, um digitale Fotos von Vulkanen und Lavaströmen zu erhalten. Ausgestattet mit einem Autopilot (inklusive Satellitennavigator, Beschleunigungsmesser, Kreisel und Bordrechner) sowie einer Digitalkamera und Batterien mit einem Gewicht von 1,1 Kilogramm erreichte das von einem Elektromotor angetriebene, insgesamt 5 Kilo schwere Miniflugzeug eine Höhe von 7000 Metern.

### **Bau mit uns ein Flugzeug! Das Supply Chain Management – Spiel**

#### **(ThyssenKrupp Materials & Services, Services)**

Exponat 107

Unter Supply Chain Management verstehen wir die miteinander verzahnte Planung, Steuerung und Kontrolle aller in einer Lieferkette auftretenden logistischen Aktivitäten. Im Bereich der Werkstoff-Dienstleistungen engagieren wir uns dabei auch verstärkt in der Luftfahrtindustrie. Dieses Spiel zeigt augenzwinkernd, was „Supply Chain Management“ beim Flugzeugbau bedeutet. Gespielt wird paarweise, also um die Wette. Der Kunde sagt, wie der Flieger aussehen soll und wo es langgeht: So müssen Materialien, die für die Konstruktion von Nöten sind, auf verschiedene Verkehrsmittel verteilt werden – möglichst ohne Lücken zu hinterlassen. Auch bei der Anlieferung der Komponenten ans Montageband darf nicht gebummelt werden, um die Schlussmontage nicht zu verzögern. Kunde König hebt oder senkt am Ende den Daumen...

### **Adaptive Lärmreduzierung**

#### **(IZ Niedersachsen, DLR-Braunschweig)**

Exponat 132a

Lärm entsteht häufig durch schwingende Strukturen (z.B. in Autos, Flugzeugen oder Zügen), die die umgebende Luft ebenfalls in Schwingungen versetzen. Diese Luftschwingungen nehmen wir als Schall bzw. Lärm wahr.

Obwohl ein Gong in der Regel gut klingen soll kann an ihm eindrucksvoll die Idee der adaptiven Lärmreduzierung gezeigt werden. Wird der Gong angeschlagen wandeln die piezokeramischen Folien auf der Rückseite die Schwingungen in elektrische Energie um. Diese wird dann über einen passiven elektrischen Schaltkreis auf die Keramiken zurückgeführt. Bei richtiger Abstimmung des Schaltkreises wirken die so erzeugten Dehnungen der Keramiken der Schwingung des Gongs entgegen. Damit wird gleichzeitig die Lärmabstrahlung reduziert.

Der Messebesucher kann mit dem Klöppel und durch ein- oder ausschalten des elektrischen Schaltkreises die Wirkungsweise des adaptiven Systems selbst erproben.

Besonders hervorzuheben ist, dass dieses System ohne die Zuführung externer Energie und komplizierter Regelungstechnik auskommt. Dadurch ist dieses Prinzip besonders einfach und Kosten sparend einsetzbar.

### **Adaptives Rotorblatt**

#### **(IZ Niedersachsen, DLR-Braunschweig)**

Exponat 132b

Nach wie vor ist die Verbesserung von Hubschraubern im Hinblick auf Lärm, Vibrationen und Flugleistungen ein wichtiges Forschungsziel. Ein viel versprechender Ansatz in diese Richtung führt über eine höherfrequente, adaptive Verwindung der Rotorblätter.

Mit geringen, der Primärsteuerung überlagerten Anstellwinkeländerungen des Rotorblattes lassen sich aerodynamische Effekte erzeugen, um effektiv Lärm und Vibrationen zu reduzieren. Weitere Potentiale liegen in einer möglichen Erhöhung der Fluggeschwindigkeit, der Erhöhung des Rotorschubs sowie der Verbesserung der Manövrierfähigkeit und Stabilität.

Das Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik des DLR verfolgt in diesem Zusammenhang einen neuen Ansatz zur Realisierung eines aktiven Verwindungsrotors. Die Verwindung des Rotorblattes wird dabei durch die Integration piezokeramischer Aktuatoren in das Rotorblatt realisiert.

Piezokeramiken dehnen sich bei anlegen eines elektrischen Feldes aus bzw. ziehen sich zusammen. In Kombination mit einer anisotropen Rotorblatthaut lassen sich unter Ausnutzung von Zug-Torsionskopplung Verdrehwinkel von  $\pm 2^\circ$  erreichen.

Simulationen haben gezeigt, dass diese Verformungen ausreichen, um den Lärm um bis zu 6 dB zu reduzieren und das Vibrationsniveau um 90% abzusenken.

Als erster Schritt zur Realisierung des adaptiven Verwindungsrotors wurde ein Modellrotorblatt entwickelt und gebaut. Ziel ist es, die Leistungsfähigkeit des adaptiven Rotors im Windkanalexperiment nachzuweisen und tieferes Verständnis für die aerodynamischen Zusammenhänge zu erlangen.

### **Forschungsrakete "Shefex": Hitzeschutz für Raumfahrzeuge**

#### **(DLR, Rugo Kommunikation)**

Exponat 192

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) ist das Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt, Energie und Verkehr und als Raumfahrtagentur für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig.

Im Oktober 2005 wurde vom Startgelände der Andøya Rocket Range in Norwegen eine zweistufige Höhenforschungsrakete im Auftrag des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) erfolgreich gestartet. An der Spitze der Rakete befand sich eine außergewöhnliche Nutzlast: das Projekt SHEFEX (Sharp Edge Flight Experiment). Mit SHEFEX hat sich das DLR zum Ziel gesetzt, neue Thermalschutzkonzepte für rückkehrende Raumfahrzeuge zu testen. Bei der SpaceShow wird die Hitzebeständigkeit auf eine eher konventionelle Art geprüft – mit einem Schweißbrenner.

## 1.6. Exponatpavillon 6 „In Zügen noch bequemer reisen“

### Wie sich Zugfahren immer weiter entwickelt.

#### DIE HERAUSFORDERUNG.

Zugfahren hat durch Billig-Flieger und das Auto starke Konkurrenz bekommen. Um mehr Passagiere zur Mitfahrt zu bewegen, muss der Zug deshalb seine Attraktivität in punkto stressfreier, komfortabler und sicherer Mobilität steigern. Gleichzeitig sind höhere Reisegeschwindigkeiten gefragt, ohne dass sich dadurch die vorbildliche Umweltverträglichkeit des Systems reduzieren darf.

#### KONKRET

##### REISEZEIT IST WICHTIGER ALS HÖCHSTGESCHWINDIGKEIT.

Reisezeiten, die dem Flugzeug auf vielen Strecken Konkurrenz machen und ein Pro-Kopf-Energie-Verbrauch im Bereich des 3-Liter-Autos haben, zeigen, dass das System Bahn zukunftsfähig bleibt, wenn es weiter entwickelt wird. Eine der wichtigsten Innovationen seit dem Bau der ersten Eisenbahnen ist der Transrapid. Er rollt nicht mehr, sondern schwebt über seinem Fahrweg. Diese Technologie erlaubt hohe Geschwindigkeiten, ganz ohne Roll- und Antriebsgeräusche. Im Vergleich zu anderen Verkehrssystemen fährt der Transrapid besonders leise. Seine Bahnhöfe und Strecken können deshalb auch direkt in Städten gebaut werden, was beispielsweise bei Flughäfen heute undenkbar ist. Für den Reisenden bedeuten diese kurzen Wege eine wichtige Verkürzung der Gesamtreisezeit. Um die Umweltbilanz weiter zu verbessern, soll mit Hilfe der Supra-Leitung demnächst der Energieverbrauch des Transrapid gesenkt werden und auch an mehr Sicherheit des Systems wird gearbeitet.

#### DIE EXPONATE

### Mit Supraleitern abheben in die Zukunft: „SupraTrans“

#### (IFW Dresden)

Exponate 109/111

Der SupraTrans ist ein neues Modell der supraleitenden Schwebetechnik und soll den Funktionsnachweis für eine alltagstaugliche Magnetbahn erbringen, deren Trag- und Führungssystem auf Supraleitern basiert.

Im Rahmen des Projektes SupraTrans wurde im IFW Dresden im Verbund mit weiteren sächsischen Projektpartnern ein supraleitend gelagerter Schwebeschlitten entwickelt. Mit diesem Projekt soll die völlig berührungs- und verschleißfreie Technologie supraleitender Magnetlager für großtechnische Anwendungen in Transport- und Verkehrssystemen zugänglich gemacht werden. Der Demonstrator schwebt auf einem Fahrweg von 7 Metern und kann eine Person bzw. eine Last von bis zu 350 kg befördern. Das Fahrzeug enthält alle wesentlichen technischen Komponenten eines funktionsfähigen Verkehrssystems wie z.B. Antrieb, Steuerung und Sicherheitskomponenten.

Das Vorhaben wird im Rahmen der Technologieförderung mit Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) 2000 – 2006 und mit Mitteln des Freistaates Sachsen gefördert.

### Das System Bahn – integrativ, effizient und wettbewerbsfähig

#### (Uni Hannover)

Exponat 110

Computersimulation des Eisenbahnbetriebs

Auf dem deutschen Eisenbahnnetz werden täglich etwa 40.000 Zugfahrten abgewickelt. Durch eine intelligente Verzahnung des Angebotes können den Kunden hochwertige Reiseketten mit kurzen Fahrzeiten, guten Anschlüssen

und hoher Pünktlichkeit angeboten werden. Zur Untersuchung der Auswirkungen veränderter Fahrplanangebote auf die Qualität der Betriebsabwicklung wurde an der Universität Hannover die Computersimulation des Eisenbahnbetriebs entwickelt. In der Simulation wird das Eisenbahnnetz mit Gleisen, Weichen und Signalen detailgetreu abgebildet. In Anlehnung an die Realität werden Fahrpläne erzeugt, die mit zufälligen Störungen belegt sind. Durch Auswertung der Zugverspätungen kann die Qualität der Betriebsabwicklung bewertet werden. Dabei werden u.a. folgende Fragestellungen untersucht: Wie ändern sich die Fahrzeiten für den Kunden? Können alle vorgesehenen Anschlüsse gehalten werden? Können sich entstehende Verspätungen abbauen? Wo sind die Engpässe im Netz? Was kostet und was bringt der Bau neuer Gleise und Weichen?

### **Die Y-Stahlschwelle**

Eisenbahnschwellen haben die Aufgabe, die Schienen in konstantem Abstand zueinander zu halten und die von den Zügen eingetragenen Lasten sicher in den Bahnkörper einzuleiten. Durch Einbettung in den Schotter gewährleisten die Schwellen eine sichere und stabile Lagerung des Gleises. Als Schwellenmaterialien kommen Beton, Holz und Stahl zur Anwendung. Wegen ihrer Dauerhaftigkeit und ihres hohen Gewichtes ist die Verwendung

von Betonschwellen heute Standard. Mit der Y-Stahlschwelle steht eine Schwelle zur Verfügung, die sich gegenüber den stabförmigen Betonschwellen durch eine besonders hohe Lagestabilität auszeichnet. Die Y-Stahlschwelle besteht aus zwei Doppel-T-Trägern, die zu einem „Y“ aufgebogen sind. Durch die wechselseitige Verlegung der Schwellen entsteht ein Rahmentragwerk, das eine dauerhaft gute Gleislagequalität gewährleistet.

Gegenüber stabförmigen Schwellen weisen Y-Stahlschwellen folgende Vorteile auf: Hohe Lagestabilität gegenüber horizontalen Verschiebungen, geringer Grundflächenbedarf und geringer Schotterbedarf durch kleine Bauform sowie niedrige Bauhöhe.

### **Das Wellenlaufmodell**

Die Eisenbahn ist spurgeführt. Sie kann nur dort fahren, wo Schienen verlegt sind, die den Weg, die „eiserne Bahn“, vorgeben. Doch warum folgen die Züge diesem Weg so bereitwillig? Was hindert die Fahrzeuge daran, aus den Schienen zu springen?

Anders als beim Auto sind bei der Eisenbahn die Räder einer Achse fest miteinander verbunden, sie drehen sich also immer gleich schnell. Die Räder haben die Form eines Kegels, der Radradius nimmt von außen nach innen zu. Dieses sogenannte Festradprinzip bewirkt während der Fahrt eine Pendelbewegung, bei der sich der Radsatz immer wieder im Gleis zentriert. Entsprechend der Form der Pendelbewegung wird die Spurführung des Radsatzes auch als Sinuslauf oder Wellenlauf bezeichnet.

Bei hohen Geschwindigkeiten kann die ständige Wellenbewegung zu instabilen Laufzuständen führen, die den Fahrkomfort herabsetzen und die Entgleisungssicherheit gefährden. Mit dem Wellenlaufmodell können die Auswirkungen unterschiedlicher Radprofilformen auf die Spurführung veranschaulicht werden. Versuchen Sie es selbst!

### **Tragkufe für den Transrapid. Innovationssprung im Bahnverkehr.**

**(TU Dresden)**

#### **Exponat 113**

Der aktive Mensch verlangt in unserer Zeit nach einem Verkehrssystem, das den Bedürfnisstrukturen der modernen Industriegesellschaft hinsichtlich Mobilität, Sicherheit und Komfort in besonderer Weise gerecht wird. ThyssenKrupp bewegt sich hier mit dem Transrapid und seinen Alleinstellungsmerkmalen weltweit an vorderster Front der modernen Verkehrstechnik. Die gemeinsam mit dem Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik der TU Dresden durchgeführte Entwicklung einer Tragkufe mit Faser-Keramik-Gleitschuh und ein angepasstes Beschichtungssystem für den Transrapid-Fahrweg bieten dem Fahrgast auch im ungünstigsten Störfall ein höchstes Maß an Sicherheit.

# EXPONATE DES IDEENPARKS

## THEMA 2: LEBEN/UMWELT



Vom 20. bis zum 28. Mai 2006 dreht sich auf der Expo-Plaza und im Deutschen Pavillon in Hannover alles um Technik und Innovationen. Begegnen Sie Wissenschaftlern, Ingenieuren und Anwendern und lassen Sie sich von der Begeisterung für neue Ideen anstecken. Gemeinsam mit rund 50 Partnern aus Wissenschaft, Gesellschaft, Wirtschaft und Medien präsentiert ThyssenKrupp mit dem IdeenPark auf 30.000 m<sup>2</sup> eine innovative Technik-Erlebnisausstellung mit über 150 Exponaten und Experimenten, persönlich vorgestellt von den Entwicklern und Machern.

Hier finden Sie ausführliche Informationen zu den Themen und den Exponaten im IdeenPark.

### Struktur des Dokuments

- Die Gliederung des PDFs orientiert sich an der Architektur des IdeenParks.
- Die Themen des IdeenParks „Mobilität“, „Leben/Umwelt“ und „Kreativität“ sind jeweils in verschiedene „Exponatpavillons“ gegliedert. Jeder Exponatpavillon enthält inhaltlich zusammengehörige Exponate, z.B. Exponatpavillon 1: Exponate zum Thema „Autos mitdenken lassen“.
- Die Nummerierung der Exponatpavillons dient zur Orientierung bei Ihrem Besuch im IdeenPark.
- Hinweis: Die Liste der Exponate liegt zum Zeitpunkt der Erstellung des Dokumentes noch nicht vollständig vor. Im IdeenPark werden weitere Exponate zu sehen sein.

Stand: 06.05.2006

### Inhalte

2.	Thema Leben / Umwelt .....	2
2.1.	Exponatpavillon 7 „Lebensgrundlagen schaffen“ .....	2
2.2.	Exponatpavillon 8 „Umwelt in Schutz nehmen“ .....	5
2.3.	Exponatpavillon 9 „Energiequellen nutzbar machen“ .....	7
2.4.	Exponatpavillon 10 „Schutz vor Naturkatastrophen“ .....	9
2.5.	Exponatpavillon 11 „Gesünder leben“ .....	11

## 2. Thema Leben / Umwelt

Die Weltbevölkerung wächst, immer mehr Menschen wollen am Fortschritt und Wohlstand teilhaben. Das wirft die Frage auf, wie wir die Umwelt in Schutz nehmen und gleichzeitig mehr für alle erreichen können. Der IdeenPark zeigt, inwieweit dieser Traum bereits realisiert wurde und wie künftig ein besseres Leben für möglichst viele Menschen noch selbstverständlicher wird.

### 2.1. Exponatpavillon 7 „Lebensgrundlagen schaffen“

#### Die Wüste lebt.

##### DIE HERAUSFORDERUNG.

Die Weltbevölkerung wächst weiter. Jedes Jahr gibt es fast 80 Millionen Menschen mehr, die einen Ort zum Leben suchen. Für sie entstehen völlig neue Städte, auch an Orten, wo zuvor nur Wüste war. So wachsen in China oder im Nahen Osten Metropolen, die komplett am Reißbrett entstehen. Das stellt die Verantwortlichen vor große Aufgaben, denn vom Trinkwasser über das Baumaterial bis zur Infrastruktur muss alles rechtzeitig zur Verfügung stehen.

##### KONKRET

##### VIELE KLEINE SCHRITTE ERGEBEN EINE STADT.

Der erste Schritt beim Aufbau einer menschlichen Siedlung besteht in der Sicherung der Trinkwasserversorgung. Gut 20 Liter Wasser braucht ein Mensch pro Tag als Minimum. Leider ist an vielen Orten Trinkwasser ein knappes Gut. Dann kann beispielsweise Meerwasserentsalzung ermöglichen, wertvolles Trinkwasser aus dem Meer zu gewinnen – bis zu 500.000 Kubikmeter täglich bei den größten Anlagen. Ein weiterer elementarer Grundstoff ist Zement, der in gigantischen Anlagen von bis zu 165 Metern Höhe erzeugt wird. Vermischt mit Sand und Kies aus Steinbrüchen bildet er die Basis für Beton, den wichtigsten Baustoff. Hafenanlagen werden ebenfalls meist sehr frühzeitig angelegt, da sie die wachsende Stadt mit allem Nötigen versorgen. Später kommen Düngemittelanlagen hinzu, eine der Grundvoraussetzungen für die entstehende Landwirtschaft.

##### DIE EXPONATE

#### **Korrosionsschutz – aber richtig!**

(ThyssenKrupp Materials Europe, Services)

##### Exponat 75

Das unterschiedliche Korrosionsverhalten verschiedener Werkstoffe wird in einem Meerwasseraquarium gezeigt. Der Darstellung der Korrosion wird sowohl der aktive als auch der passive Korrosionsschutz gegenübergestellt. Die Versuchsanordnung im Detail:

1. Simulation unterschiedlicher Sauerstoffgehalte, z. B. Spritzwasserzone, durch die Erhöhung der Aggressivität des Meerwassers mittels Änderung der elektrischen Spannung
2. Aktiver Korrosionsschutz durch elektrochemische Maßnahmen. Diese Maßnahmen sehen in der Regel den Einsatz von „Opferanoden“ vor.
3. Passiver Korrosionsschutz wird in der Regel durch Beschichtungen, d. h. durch Trennen des Mediums vom Werkstoff, erreicht.

### **Novihum lässt die Wüste grünen**

**(TU Dresden)**

Exponat 77

Bei der Rekultivierung großer Flächen gestaltet sich die Bereitstellung von Humus in ausreichender Menge und Qualität schwierig, da er sich auf natürliche Weise nur sehr langsam bildet. Ein neuartiger Humusersatzstoff schafft Abhilfe. Entwickelt haben ihn Wissenschaftler vom Institut für Pflanzen- und Holzchemie der TU Dresden gemeinsam mit dem Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften in Finsterwalde. Unter dem Namen „Novihum“ ließen ihn Wissenschaftler des Dresdner Instituts 1993 patentieren. Der Langzeitdünger eignet sich für alle Rekultivierungs- und Begrünungsmaßnahmen. Als Ausgangsstoffe dienen Braunkohle und Abfallprodukte aus der Zellstoffgewinnung. Seit März 2000 verlassen täglich 70 bis 80 Kilogramm des „schwarzen Goldes“ eine Pilotanlage in Freienhufen. Den Härtest hat der Dünger im Wüstenemirat Abu Dhabi bestanden. Mit seiner Hilfe gedeihen trotz Bodentemperaturen von ca. 60 Grad Celsius und sehr salzigem Boden Hibiskus und Palmenpflanzen sehr gut.

### **Meerwasserentsalzung mit Röhrenwärmetauschern**

**(ThyssenKrupp Nirosta, Stainless)**

Exponat 79

In der Meerestechnik gewinnt die Meerwasserentsalzung für die Trinkwasseraufbereitung zunehmend an Bedeutung, da Süßwasser schon heute ein knapper Rohstoff ist. In Meerwasserentsalzungsanlagen, die zum überwiegenden Teil nach dem Prinzip von Verdampfung und Kondensation arbeiten, sind Röhrenwärmetauscher die zentrale Komponente. Unsere Werkstoffe müssen sogar gegen heißes Seewasser beständig sein und im Hinblick auf einen hohen Wirkungsgrad Wärme gut leiten können.

### **Verfahrenstechnik Lern-Prozess Technik**

**(TU Berlin)**

Exponat 80

Wie können wir das Lernen kommender Ingenieursgenerationen gestalten? Neue Herausforderungen für die Studierenden, der immer größer werdende internationale Wettbewerb und infrastrukturelle Rahmenbedingungen in den Lehreinrichtungen bedingen die Einführung neuer Lernszenarien. Der Schlüssel für eine effiziente Bildungsarbeit liegt im Zusammenwirken der verwendeten Medien und der neuen Rolle der Aus- und Weiterbilder als Lernprozessbegleiter. Um den Lernenden in der Prozesstechnik ein Gespür für die Lösung praktischer Problemstellungen zu vermitteln, sind realitätsnahe Lernumgebungen unerlässlich. Diese stellen eine einzigartige Möglichkeit für die Lernenden dar, den oft komplexen Zusammenhang von Theorie und praktischer Anwendung zu erkennen. In sog. ‚Blended Learning‘-Szenarien werden klassische Lernformen mit e-Learning-Ansätzen verbunden. So können unsere Lernenden ihr Wissen mit einem hohen Grad an Selbststeuerung vertiefen - Probieren Sie es doch einfach mal selbst!

### **Mehrstufiger Wasserfilter: PSK-Filter/Membranfilter**

**(Uni Duisburg/Essen und Haus der Technik)**

Exponat 81

Dieser Wasserfilter wurde an der Universität Duisburg-Essen zusammen mit dem IWW Zentrum Wasser in Mülheim an der Ruhr entwickelt und kann

- . Wasser sehr wirkungsvoll reinigen,
- . Wasser durch Entfernen von Bakterien desinfizieren,
- . völlig ohne Chemikalien funktionieren,
- . schnell arbeiten,
- . technisch einfach bedient werden,
- . mehrere Wochen ohne Wartung betrieben werden,
- . fast nicht kaputt gehen,

Er ist damit optimal einsetzbar in Notstandsgebieten aller Welt.

### **Zementanlage: Zement, der Baustoff mit Vergangenheit und Zukunft**

#### **(Polysius, Technologies)**

Exponat 82

Moderne Häuser, gigantische Brücken, sichere Straßen – überall auf der Welt, wo gebaut wird, aber auch in der Medizin z.B. in der Unfallchirurgie - wird er gebraucht... Zement, ein feingemahlenes, hydraulisches Bindemittel zur Herstellung von Mörtel, Beton, Putz, Estrich künstlichen Steinen, Prothesen ....

Zement erhärtet, mit Wasser angemischt, sowohl an der Luft als auch unter Wasser. Zement ist wasserfest, zum Teil beständig gegen Sulfate und Säuren, flexibel einsetzbar, leicht zu verarbeiten und überall auf der Welt herstellbar.

Zement, das graue Pulver, ohne das die Welt nicht vorstellbar wäre, kennt jeder.

Die HighTech-Baustoffe werden in HighTech-Anlagen produziert in solchen Dimensionen, die unwirklich scheinen und doch zur Realität entwickelt worden sind: Drehöfen erzeugen heute bis zu 12.000 (!) Tonnen Zementklinker täglich; Mahlanlagen werden mit bis zu 7.000 kW-Antrieben ausgerüstet und zerkleinern bis 600 (!) Tonnen pro Stunde; für eine lückenlose Qualitäts- und Prozesskontrolle ‚handeln‘ Automationskomponenten permanent bis zu 34.000 (!) Antriebs- und Prozesssignale.

### **Die Werkstoffdatenbank: Der richtige Werkstoff für jeden Einsatzzweck**

#### **(ThyssenKrupp Materials & Services, Services)**

Exponat 155

Das Werkstoffauswahlprogramm enthält ca. 370 Stahlsorten, darunter die 32 wichtigsten RSH-Stähle, alle ThyssenKrupp Sonderbaustähle, Schiffsbaustähle einschließlich Off-Shore, Stähle für geschweißte Rohrleitungen sowie druckwasserstoffbeständige Stähle.

Der Nutzer kann aus 40 Eigenschaften und bis zu 50 Merkmalen auswählen. Entsprechend der ausgewählten Eigenschaften empfiehlt das Programm dem Anwender geeignete Stahlsorten. Zu vielen Werkstoffen sind in der dazugehörigen Datenbank Werkstoffdatenblätter, Wöhlerkurven, Anlass- und ZTU-Schaubilder hinterlegt.

### **Materialfluss in der Edelstahl-Kaltbandproduktion**

#### **(Tongji Universität)**

Exponat 230

Simulationen bieten bei der Planung von Industrieanlagen bereits in frühen Entwicklungsstadien erhöhte Planungssicherheit und führen damit zu Zeit- und Kostenreduzierungen. Darüber hinaus ermöglichen Modelle und Simulationsergebnisse eine anschauliche Kommunikation zwischen Entwicklungsbeteiligten und Projektpartnern. Am simulierten Modell sind virtuelle Experimente durchführbar, die bei realen Anlagen oder Bauteilen sehr aufwändig oder gar final nicht mehr zu realisieren sind.

Die im IdeenPark dargestellte Simulation des Materialflusses basiert auf dem geplanten Ausbau eines Kaltwalzwerkes für Edelstahl-Kaltband, bei der die Jahresproduktion von 80.000 Tonnen auf 290.000 Tonnen gesteigert werden soll. Da im Zuge der Erweiterung unter anderem zwei neue Walzwerke und Wärmebehandlungslinien hinzukommen, gilt es, den Materialfluss innerhalb des Werkes für diese Ausbauphase zu analysieren, Konzepte zu erstellen und zu bewerten. Innerhalb des Forschungsprojektes wurde der vorgesehene Materialfluss unter Berücksichtigung der Auslastung der verschiedenen Produktionsanlagen und der innerbetrieblichen Transportmittel bis hin zur Bereitstellung und Auslieferung der Fertigprodukte überprüft und teilweise umgestaltet.

## 2.2. Exponatpavillon 8 „Umwelt in Schutz nehmen“

### Unsere Umwelt verdient die besten Ideen.

#### DIE HERAUSFORDERUNG.

Zerstörung der Ozonschicht, globale Erwärmung und Verschmutzung der Meere: Nur drei Beispiele dafür, wie es die Menschheit in gerade einmal rund 100 Jahren geschafft hat, die Umwelt stark zu beeinträchtigen. Die Folgen sind bereits jetzt unübersehbar und langsam setzt ein Umdenken ein: Umweltschutz wird mehr und mehr nicht als Kostenfaktor sondern als Chance gesehen.

#### KONKRET

#### SAUBERE LÖSUNGEN FÜR EINE SAUBERE UMWELT.

Abgase aus Industrieanlagen gehören zu den Hauptverursachern von Umweltproblemen. In Anlagen zur Herstellung von Salpetersäure entstehen beispielsweise große Mengen von Lachgas, einem gefährlichen Treibhausgas, das die Ozonschicht zerstört. Mit einer innovativen Technologie gelingt es jetzt, dieses Gas in harmlose Luftbestandteile umzuwandeln. Auch der Straßenverkehr gehört zu den größten Luftverschmutzern. Durch die Einführung des Katalysators kam es bereits zu einer deutlichen Reduktion der Abgasemissionen. Eine neu entwickelte Legierung ermöglicht verbesserte Katalysatoren, die wesentlich schneller ihre Betriebstemperatur erreichen und so noch wirksamer arbeiten. Noch sauberer wäre es, gar keine Abgase mehr zu erzeugen. Diesen Weg geht die Brennstoffzelle, die elektrische Energie durch die chemische Umwandlung von Wasserstoff und Sauerstoff erzeugt. Als „Abgas“ entsteht dabei reines Wasser.

#### DIE EXPONATE

#### **Großserientaugliches Brennstoffzellen Konzept mit Crofer 22 APU**

#### **(ThyssenKrupp VDM, Stainless)**

Exponat 86

Brennstoffzellen könnten aufgrund ihrer hohen Energieausbeute und geringen Umweltbelastung zum Universalaggregat in stationären und mobilen Anwendungen avancieren.

Die Schwelle zum Labor zur Serie ist zwar erst in wenigen Applikationen überwunden, aber die Entwickler drängen mit Macht auf die Märkte. Noch liegen die Kosten der Brennstoffzellen pro Kilowattstunde elektrischer Leistung erheblich zu hoch.

Mit Entwicklungen wie der des Crofer 22 APU von ThyssenKrupp VDM und ansteigenden Seriengrößen werden die Kosten jedoch rasant sinken.

Crofer 22 APU wird als Interkonnektorplatte eingesetzt, diese Platten dienen sowohl als Verbindung zwischen den einzelnen Zellen als auch als Stromabnehmer.

Wer sich weitergehend über Technik und Einsatzmöglichkeiten von Brennstoffzellen informieren möchte, ist auf den Internetseiten [www.initiative-brennstoffzelle.de](http://www.initiative-brennstoffzelle.de) gut aufgehoben.

#### **Mit Brennstoffzellen zu einer nachhaltigen Energieversorgung**

#### **(Forschungszentrum Jülich)**

Exponat 88

Brennstoffzellen wandeln zukünftig chemische Energie direkt, hocheffizient und umweltfreundlich in Strom um. Das Forschungszentrum Jülich entwickelt Direkt-Methanol-, Polymer- und Festoxid-Brennstoffzellen (DMFC, PEFC, SOFC) ebenso wie Brenngaserzeuger.

Entwicklungsziele sind die Erhöhung der Lebensdauer, Robustheit und Leistungsstärke sowie die Reduktion der Kosten. Das auf dem IdeenPark gezeigte JuMOVE (Juelich Methanol Operated Vehicle) ist ein Demonstrationsfahrzeug mit Elektroantrieb, das von einer direkt mit Methanol gespeisten Brennstoffzelle (DMFC) und einer Pufferbatterie mit elektrischer Energie versorgt wird. Präsentiert wird ebenso eine vielseitige „Powerrakete“ - ein SOFC-Stapel aus je 60 keramischen Membran-Elektroden-Einheiten und metallischen Interkonnektorplatten das in der Lage ist, ein Mehrfamilienhaus mit Strom zu versorgen.

### **Button-Pressmaschine**

**(Rasselstein GmbH, Steel)**

Exponat 89

Weißblech ist nicht nur ein Multitalent in puncto Verpackung, sondern lässt sich auch ganz einfach recyceln: Weißblech besteht aus Stahl, der durch eine dünne Zinnschicht seinen typischen Glanz erhält. Stahl ist zu 100 Prozent wieder verwertbar - so oft man will und ohne Qualitätsverluste.

Aus Weißblech ist nicht nur die klassische Lebensmittel- oder Getränkedose gemacht, auch andere Nahrungs- und Genussmittel wie Olivenöl, Zigarillos oder Tierfutter sind in Weißblech gut verpackt. Das gilt auch für Produkte außerhalb der Küche: zum Beispiel Farben, Lacke, Sprays, Parfüm, Motoröle, oder Schuhcremes. Darüber hinaus werden aus Weißblech auch Verschlüsse gefertigt, beispielsweise Kronenkorken für Glasflaschen oder Vakuumverschlüsse für Konservengläser.

„Ich war eine Dose“, kann nahezu jedes Stahlprodukt von sich behaupten. Weißblechverpackungen werden nach dem Gebrauch wieder zu neuem Stahl eingeschmolzen. Das Recycling von Weißblechverpackungen ist sogar ein wichtiger Bestandteil der Stahlherstellung. Das gebrauchte Weißblech wird zu Schrottpaketen zusammengepresst und ist ein wertvoller Rohstoff für die Produktion von neuem Stahl. Die optimale Wiederverwertung von Weißblech spart auf diese Weise Energie und Ressourcen. Somit können jedes Jahr in Deutschland rund 650.000 Tonnen Eisenerz und 300.000 Tonnen Kohle eingespart werden. Aus den Weißblechdosen, die heute in die Gelbe Tonne geworfen werden, können morgen schon wieder neue Dosen werden - oder Autokarosserien oder Stahlträger für den Brückenbau.

### **EnviNOx<sup>®</sup> - vom Labor zum technischen Prozess**

**(TU Clausthal, Uhde, Technologies)**

Exponate 90/91

Ein Katalysator ist eine Substanz, die die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen erhöht, ohne selbst dabei verbraucht zu werden. Häufig sind Katalysatoren Feststoffe, die in vielfältigen Formen zum Einsatz kommen. Der EnviNOx<sup>®</sup>-Katalysator besteht aus den Komponenten Eisen, Aluminium- und Siliziumoxid und ist damit besonders umweltfreundlich. In der ersten Stufe von EnviNOx<sup>®</sup> wird Lachgas (N<sub>2</sub>O) in die Luftbestandteile Stickstoff (N<sub>2</sub>) und Sauerstoff (O<sub>2</sub>) umgesetzt. Erst in der zweiten Stufe und nach Zugabe des Reduktionsmittels Ammoniak (NH<sub>3</sub>) reagiert das im Abgas ebenfalls vorhandene NO<sub>x</sub> (NO und NO<sub>2</sub>). In der Summe entstehen also ausschließlich Stickstoff, Sauerstoff und Wasser: die Bestandteile der Luft.

Das Institut für Chemische Verfahrenstechnik der TU Clausthal unterstützt die Weiterentwicklung des EnviNOx<sup>®</sup>-Verfahrens durch Laboruntersuchungen. In einer Versuchsanlage werden die Leistungsdaten des Katalysators ermittelt. Damit kann die Größe eines technischen Reaktors für eine konkrete Anwendung bestimmt werden.

### **Der Klimaflipper: Sommersmog – Ozonbildung selbst simulieren**

**(Max Planck Institut für Chemie)**

Exponat 93

Warum ist Ozonsmog meistens ein Problem im Sommer, und das insbesondere in Industriestädten und verkehrsreichen Ballungszentren? Das interaktive Exponat „Sommersmog“, das aus einem umgebauten Spielautomaten entstanden ist, simuliert, unter welchen Bedingungen das bodennahe Ozon und der so genannte Sommersmog gebildet werden. Über Drehknöpfe können die Besucher die drei wichtigsten Faktoren Verkehr und Industrie, Jahreszeit und Bioaktivität sowie Tageszeit und Licht variieren und dabei verfolgen, wie sich die Ozonwerte verändern. Die kritische Grenze zum Sommersmog kann man auf der Anzeigentafel mit Alarmleuchte weder übersehen noch überhören. Das anschauliche Experiment haben Wissenschaftler und Techniker des Max-Planck-Instituts für Chemie in Mainz entworfen und gebaut.

### **Kraftwerkssanierung: Energy for Kids**

**(ThyssenKrupp Xervon Energy, Services)**

Exponat 94

Woher kommt der Strom und wie funktioniert eigentlich ein Kraftwerk? Das zeigt der comichaft Querschnitt durch ein animiertes Müllheizkraftwerk. Diese interaktive Schautafel von ThyssenKrupp Xervon Energy führt Kinder ab fünf Jahre in die Welt der Stromerzeugung. Überall dort, wo der Mauszeiger drüber fährt, passieren drollige Dinge, gleichzeitig werden Informationen zu den einzelnen Stationen der Müllverbrennung und Energieerzeugung vermittelt.

### 2.3. Exponatpavillon 9 „Energiequellen nutzbar machen“

#### Die beste Energiequelle ist der Kopf.

##### DIE HERAUSFORDERUNG.

Die fossilen Energieträger Öl und Erdgas werden immer knapper, ihre Preise steigen. Dass die meisten Lagerstätten in politisch instabilen Regionen liegen, verstärkt die Preisspirale noch. Dadurch werden Energieformen konkurrenzfähig, die früher unbezahlbar schienen. Die Folge: Immer mehr Zeit und Intelligenz werden in die Entwicklung alternativer Energien gesteckt.

##### KONKRET

##### DIE ALTERNATIVEN WEISEN NEUE WEGE.

Eine in letzter Zeit verstärkt genutzte Ölquelle ist Ölsand, aus dem man mit hohem Aufwand Öl gewinnt. Das früher nicht wirtschaftliche Verfahren rechnet sich inzwischen dank der hohen Ölpreise. Nicht gelöst bleibt dabei jedoch das Problem der klimaschädlichen Emissionen, die bei der Verbrennung fossiler Energie entstehen. Energie aus Biomasse könnte eine Antwort auf diese Herausforderung sein. Die Windenergie hat sich bereits in den letzten Jahren stürmisch entwickelt, eine noch rasantere Entwicklung erfährt derzeit die Sonnenenergie. Noch nicht so verbreitet ist die Nutzung der Erdwärme. Denkbar ist auch die Nutzung der Kernenergie. Doch die am meisten unterschätzte Energiequelle bleibt das Energiesparen. So spart zuhause bereits ein Grad weniger Raumtemperatur rund 6 % Heizkosten.

##### DIE EXPONATE

#### Dezentrale Energieversorgungssysteme

##### (TU Clausthal)

##### Exponat 61

Die Potenziale und Probleme der regenerativen Energieerzeugung werden häufig kontrovers diskutiert. Möchten Sie selbst einmal Wettergott spielen und einen Windpark mit Sturm oder Wind unterschiedlicher Stärke und Dynamik „beblasen“? Welche Auswirkungen hat dies auf die angeschlossenen elektrischen Verbraucher?

Sie werden feststellen, dass je nach Windsituation die Spannung mehr oder weniger stark schwankt. Sehr deutlich sind die so genannten Flicker an der elektrischen Beleuchtung zu erkennen. Das würden selbst tolerante Kunden nicht lange ertragen – ein noch so spannendes Buch kann man bei derart flackerndem Licht nicht lange lesen!

Ist die so stark von den natürlichen Schwankungen des Wetters abhängige elektrische Energie aus Wind und Sonne demnach nicht zu gebrauchen?

Die Antwort lautet: Energiekonditionierung! Mit moderner Leistungselektronik und Speichertechnologie lassen sich Erzeugung und Verbrauch dynamisch ausgleichen und damit auch schwache elektrische Netze stabilisieren.

#### „SuperC“ – Das Geothermieprojekt der RWTH Aachen

##### (RWTH Aachen)

##### Exponat 62

Das Modell zeigt den Siegerentwurf der Aachener Architektinnen Eva-Maria Pape und Susanne Fritzer des baulichen Realisierungswettbewerbes aus dem Jahre 2000. Das Gebäude überzeugt durch seine Transparenz und besitzt für die RWTH Aachen einen zukunftsweisenden Charakter. Unterhalb des Gebäudes ist eine tiefe Erdwärmesonde dargestellt, wie sie in den Untergrund eingebracht wurde. Außen ist ein Stahlrohr in das Bohrloch einzementiert. In diesem Stahlrohr strömt das kalte Wasser nach unten und erwärmt sich zusehends. Durch das innere, isolierte Förderrohr strömt das Wasser wieder zutage.

Zu den erklärten Zielen des Geothermieprojektes „SuperC“ gehört der Nachweis über die Realisierbarkeit des Baus einer tiefen Erdwärmesonde im Rahmen der geltenden gesetzlichen Bestimmungen, gültigen technischen Regeln und mit ressourcensparenden Methoden. Ein erster Schritt war das Niederbringen der 2.500 m tiefen Bohrung „RWTH-1“ am zukünftigen „SuperC“-Standort in Aachen von Juli bis Dezember 2004.

### **Neue Anwendung der Superlegierung Alloy 59 in der Rauchgaswäsche**

**(ThyssenKrupp VDM, Stainless)**

Exponate 63/67

Das Syncrude- Projekt beinhaltet die Gewinnung von Erdöl aus den Teer- und Ölsandvorkommen in den subarktischen Klimazonen von Nordalberta in Kanada. Schätzungen besagen, dass diese Vorkommen den Energiebedarf Kanadas 475 Jahre oder den gesamten Weltbedarf bis zu 15 Jahre lang decken könnten. Das Produktionspotenzial aller Ölsandvorkommen, d.h. das dickflüssige, schwarze und viskose Öl, das aus den Ölsanden gewonnen wird, wird auf 2,5 Billionen Barrel Bitumen geschätzt.

Die sauren Rauchgase aus den Koksöfen müssen per Rauchgaswäsche gereinigt werden. Da für den bei der Rauchgaswäsche eingesetzten Absorber eine Lebensdauer von mindestens 20 Jahren und eine ununterbrochene Betriebsdauer von 36 Monaten vorgeschrieben werden, sind Zuverlässigkeit und Betriebsbereitschaft für den wirtschaftlichen Erfolg des Erweiterungsprojektes ganz entscheidend. Nach ausgiebigen Tests verschiedener Legierungen unter im Labor nachgestellten Korrosionsbedingungen wurde der von ThyssenKrupp VDM entwickelte Werkstoff Alloy 59 aufgrund seiner überlegenen Beständigkeit gegen lokal begrenzte und gleichförmige Korrosion und seiner besonders hohen thermischen Stabilität ausgewählt. Eine besondere Herausforderung besteht darin, diese Materialeigenschaften über den gesamten Fertigungsprozess zu erhalten, denn zur Verstärkung wird Alloy 59 (UNS N06059) mit Kohlenstoffstahl großer Dicke warm ausgewalzt und fertige Bauteile müssen wärmebehandelt werden.

Einschließlich des Kamins auf dem Absorber ist die Anlage 94,5 m hoch. Beim Bau der Anlage kamen walzplattiertes Alloy 59-Blech, massives Alloy 59 und Alloy 59-Schweißdraht zum Einsatz – insgesamt etwa 770 t.

### **Kein Öl oder kein Gas mehr? Pflanzen Sie es einfach an.**

**(TU Clausthal)**

Exponat 148

Die Vorräte an Öl und Gas auf der Erde sind begrenzt. Öl ist ein wichtiger Rohstoff für die chemische Industrie und Benzin und Diesel sind nur zwei der Produkte, die wir dringend brauchen. Gas wird in großen Mengen zum Heizen verwendet. Deshalb wird auch in Deutschland intensiv nach Lösungen gesucht, um Ersatz für Öl und Gas zu finden. Dabei haben Forscher bestimmte Pflanzen (Fachbegriff: Energiepflanzen oder allgemeiner Biomasse) als zukünftige Energielieferanten entdeckt: auf ungenutzten Ackerflächen übernehmen Landwirte Anbau und Ernte der Pflanzen. Anschließend wird diese Biomasse in speziellen Anlagen – das CUTEC-Institut der Technischen Universität Clausthal hat eine solche Versuchsanlage – bei sehr hohen Temperaturen in ein energiereiches Gas umgewandelt. Aus diesem Gas kann man beispielsweise Kraftstoffe herstellen, die denen entsprechen, die heute aus Öl gewonnen werden. Ein Problem ist derzeit allerdings noch, dass die Menge der aus Pflanzen erzeugten Energie noch sehr klein ist, gemessen am Verbrauch.

### **Solar-Leuchte als Entwicklungshelfer**

**(TU Dresden)**

Exponat 167

Weltweit verfügt fast die Hälfte aller Haushalte über keinen Stromanschluss. Deshalb wurde an der Professur für Technisches Design der TUD eine Solarleuchte für Entwicklungsländer entworfen. Verglichen mit einer Petroleumleuchte steigert die SOLUX-Leuchte das Lichtangebot um das Dreifache und vermeidet die Verbrennung von beträchtlichen Mengen fossiler Brennstoffe. Auch beim Design wurde verstärkt Wert auf umwelt- und ressourcenschonende Eigenschaften gelegt. Beispielsweise kommen ausschließlich lösbare Verbindungen vor, die bei einer Reparatur den Austausch jedes Einzelteiles ermöglichen, was wiederum zu der vorgesehenen Lebensdauer von mindestens zehn Jahren beiträgt. Einziges Problem der Leuchte: Bisher existiert sie neben dem fertigungsgerecht gestalteten CAD-Modell nur als Modell.

## 2.4. Exponatpavillon 10 „Schutz vor Naturkatastrophen“

### Warum Naturgewalten kein Schicksal sind.

#### DIE HERAUSFORDERUNG.

Erdbeben und Stürme verursachen immer wieder riesige Schäden. Zwar kann man diese Naturgewalten nicht verhindern, aber man kann sich so gut wie möglich vor ihren Folgen schützen.

#### KONKRET

#### NACHGEBEN IST DIE BESTE STRATEGIE.

Immer häufiger baut man heutzutage auch in gefährdeten Erdbebenzonen, die man früher gemieden hätte. Ein Grund hierfür ist, dass man mehr über erdbebensicheres Bauen weiß. So vermeidet man es inzwischen, besonders steife Bauwerke zu bauen. Elastische Baumaterialien wie Holz sind sehr viel besser geeignet, da sie die Schwingungen von Erdstößen mitmachen können, ohne zu brechen. Auch Hochhäuser werden relativ elastisch gebaut. Der 508 Meter hohe Turm "Taipei 101" in Taiwan ist so konstruiert, dass er bei einem Erdbeben der Stärke sechs um mehr als einen Meter hin und her schwankt. Leider gibt es bis heute keine Frühwarnsysteme, die Erdbeben zuverlässig und rechtzeitig voraussagen können.

#### DIE EXPONATE

### Schwingungstest Gebäude „Arenen im Sturm“

#### (Ruhr-Universität Bochum)

#### Exponat 31

Angeregt durch die Fußballweltmeisterschaft 2006 in Deutschland wurden in den letzten 2-3 Jahren zahlreiche Arenen, wie z.B. das Olympia Stadion in Berlin, die Allianz-Arena in München oder auch die AWD-Arena in Hannover, für große Zuschauerzahlen neu gebaut bzw. umgebaut, erweitert und modernisiert. Dafür sind große Flächen mit leichten Dächern überspannt worden. Die Konstruktionen, die dabei entstanden sind, haben den Anspruch, funktional, ästhetisch und wirtschaftlich zu sein. Dabei finden sich vielfältige Bauformen und Konstruktionsweisen bei den neu errichteten oder modernisierten Stadien verwirklicht. Die Gebäudeaerodynamik spielte beim Entwurf dieser Bauwerke eine bedeutende Rolle. Im Mittelpunkt der aerodynamischen Untersuchungen im Windkanal stehen dabei die sturmsicheren Auslegungen der Dachkonstruktionen und die Analysen der statischen und dynamischen Windwirkungen an Bauteilen des Daches.

### Schutz von Bauwerken bei Erdbeben: Risikobeherrschung von Naturkatastrophen

#### (TU Braunschweig)

#### Exponat 83

Die Schadensstatistiken von Naturkatastrophen zeigen eine stark ansteigende Tendenz. Dabei haben Naturkatastrophen die größte Auswirkung in Städten oder in eng besiedelten Gebieten, da hier durch die Intensität des Ereignisses und der hohen Konzentration der Bevölkerung sowie der Sachwerte enorme Multiplikationseffekte auftreten. Um die Schäden bei Naturkatastrophen zuverlässig vorherzusagen zu können, müssen die Simulationsmodelle durch begleitende Labor- und Freifeldmessungen verifiziert werden. Das Institut für Stahlbau betreibt dazu unter anderem die weltweit größte Windmessaanlage.

Mit den Simulationsmodellen kann die Reaktion eines Bauwerkes auf Naturereignisse bewertet, mit kontinuierlicher Bauwerksüberwachung die Restlebensdauer zuverlässig vorhergesagt und das Gesamtrisiko bewertet werden. Hierzu laufen Forschungsvorhaben im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 477 „Bauwerksüberwachung“ und des Internationalen Graduiertenkollegs 802 „Risk Management of Natural and Man Made Hazards on Buildings and Infrastructure“ in Zusammenarbeit mit den Universitäten Florenz, Rom, Venedig und Perugia.

**Schwingungsmessplatz: Resonanzschwingungen im Hochbau**

**(RWTH Aachen)**

Exponat 84

Turmartige Hochbaukonstruktionen mit kreisförmigem Querschnitt wie z.B. Schornsteine oder Sendemasten können durch Wind zu gefährlichen Resonanzschwingungen angeregt werden. Im auf dem IdeenPark vorgeführten Versuch wird an Hand eines Turmmodells gezeigt, wie bereits relativ geringe Windgeschwindigkeiten katastrophale Auswirkungen haben können. Zu den bewährten technischen Gegenmaßnahmen gehören unter anderem Schwingungsdämpfer, Profilveränderungen und Zusatzmassen. Der Zuschauer kann sich überzeugen, wie mit solchen relativ einfachen Mitteln ein Aufschaukeln der Turmschwingungen effizient und wirtschaftlich vermieden werden kann. Weiterhin werden Videoaufnahmen tatsächlicher Schadensfälle gezeigt.

## 2.5. Exponatpavillon 11 „Gesünder leben“

### Warum wir immer länger leben.

#### DIE HERAUSFORDERUNG.

Noch um 1840 lag die durchschnittliche Lebenserwartung in Europa bei etwa 40 Jahren. Seitdem steigt sie linear an, um etwa 2,5 Jahre pro Jahrzehnt. Verantwortlich dafür sind verschiedene Faktoren wie Ernährung, Hygiene und in letzter Zeit immer stärker der medizinische Fortschritt. Wissenschaftler gehen deshalb davon aus, dass die Lebenserwartung noch weiter ansteigen wird und 100ste Geburtstage immer selbstverständlicher werden.

#### KONKRET

#### MIT DEN JAHREN KOMMT MEHR ERFAHRUNG.

Neben einer gesunden Lebensführung trägt vor allem der Fortschritt in der medizinischen Forschung zu einem langen Leben bei. Die Möglichkeiten von Biotechnologie und Genforschung werden beispielsweise gerade erst ausgelotet, für die Zukunft sind aus diesen Bereichen zahlreiche neue Therapien zu erwarten. Auch moderne Informationstechnologie hilft Patienten dabei, gesund zu werden und es zu bleiben. So erinnert ein Digitaler Patientenbegleiter seine Nutzer beispielsweise an die regelmäßige Einnahme von Medikamenten und versorgt sie mit persönlichen Ernährungstipps. Menschen mit Behinderungen ermöglicht die Technik, weitgehend unbeeinträchtigt ihr Leben führen zu können. Zum Beispiel mit Treppenliften, computergesteuerten Beinprothesen oder Outdoor-Rollstühlen.

#### DIE EXPONATE

### Outdoor Rollstuhl-Otto Bock und C-Leg

#### (IZ Niedersachsen, Otto Bock HealthCare)

#### Exponat 18

Wer im Outdoor-Mobil SuperFour, einem High-Tech-Rollstuhl, unterwegs ist, dem geht es wie den Menschen, die ihn entwickelt haben: Er genießt unbegrenzte Freiheiten. Die Konstrukteure der Otto Bock HealthCare durften Neuland betreten und sich von allen Konventionen des Rollstuhlbaus lösen. Am Anfang stand keine strikte Markt-Analyse, sondern das Ziel, im Bereich der Mobility Solutions die Grenzen des Möglichen auszuloten. Das Ergebnis ist ein allradgetriebenes Fahrzeug mit Hybridantrieb, das neben seinen vielen komfortablen Ausstattungsmerkmalen insbesondere die extreme Geländegängigkeit und eine hohe Reichweite von über 200 Kilometern auszeichnen. Somit werden auch entlegene Gebiete für Menschen mit eingeschränkter Mobilität wieder erreichbar.

Das C-Leg® hat 1997 die Orthopädietechnik revolutioniert. Es ist das weltweit erste und einzig hydraulische Beinprothesensystem mit vollständig mikroprozessor-gesteuerter Stand- und Schwungphase. Durch den Einsatz einzigartiger Technologie hat es seit seiner Markteinführung einen neuen Standard gesetzt in Sachen Komfort und wieder gewonnener Bewegungsfreiheit für Oberschenkelamputierte. Durch die sensorgesteuerte Anpassung an die Umgebungsvariablen schafft die Prothese ein natürliches Gangbild und erhöht deutlich die Sicherheit, wie z.B. beim Gehen auf unterschiedlichen Untergründen oder auf Treppen. Das C-Leg® stellt sich in Echtzeit auf

die Anforderungen des Prothesenträgers ein und sorgt so für unerreicht hohe Dynamik – ganz unabhängig davon, ob sich der C-Leg® Träger schnell oder langsam, mit großen oder kleinen Schritten fortbewegt. Vorteile, von denen weltweit mittlerweile mehr als 13.000 Menschen profitieren.

### Digitale Patientenbegleiter

#### (Fraunhofer Institut für Software- und Systemtechnik ISST)

#### Exponat 158

Die Digitalen Patientenbegleiter, die vom Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST vorgestellt werden, unterstützen Menschen mit chronischen Erkrankungen vor allem nach stationären Behandlungsphasen: Über ein mobiles, interaktives Endgerät (zum Beispiel einen PDA) erhalten die Patienten Unterstützung, Tipps und wichtige Hinweise zur Anpassung des alltäglichen Lebens an die neue Situation – zum Beispiel von der Klinik, in der sie behandelt wurden. Sie haben außerdem die Möglichkeit, sich über ein interaktives Forum mit Gleichgesinnten auszutauschen und ihr Patienten-Tagebuch auf dem Begleiter zu führen.

Zusammen mit der Gelderland-Klinik hat das Fraunhofer ISST einen Digitalen Patientenbegleiter für Menschen mit Adipositas, also krankhaftem Übergewicht, entwickelt. Der Begleiter hilft den Patienten vor allem bei der Überführung des in der Klinik erlernten Verhaltens in

den Alltag und unterstützt sie beim Durchhalten der guten Vorsätze.

**Digitales Ohr: „Ich bin taub und kann dich hören“  
(HNO-Klinik und Hörzentrum Hannover der MHH)**

Exponat 176

Dem Besucher wird ein Überblick über die Funktionsweise des natürlichen Gehörs und die vielfältigen Möglichkeiten gegeben. Der Schwerpunkt der Ausstellung liegt in der Demonstration der Hörminderung. An Hörbeispielen werden die unterschiedlichen Formen hörbar gemacht. Mit Hilfe von Hörsystemen aller Art kann dann ein Verständnis für die Verbesserung des Hörvorgangs hergestellt werden. Demonstriert werden technische und theoretische Ansätze aus der Grundlagenforschung, die zur Entwicklung modernster Hörgeräte geworden sind. Dabei spielt das Cochlea-Implantat, eine elektrische Hörprothese für gehörlose Kinder und Erwachsene, eine zentrale Rolle. Patienten werden den Besucher miterleben lassen, welchen Erfolg eine solche exzellente Technik hat.

**auditoryPong: Pong Meets Reality  
(OFFIS)**

Exponat 185

Vor über 30 Jahren begeisterte das kleine Videospiel „Pong“ viele Menschen. Über einen Fernseher gespielt, versuchen ein oder zwei Spieler einen Ball möglichst lange innerhalb eines Spielfelds zu halten. Zur Verfügung steht lediglich ein Paddle, der über einen Spielkonsolencontroller gesteuert wird. Das ursprünglich visuell ausgerichtete Spiel wird durch auditoryPong vom Bildschirm entfesselt und blinden Menschen zugänglich gemacht. Dabei wird das Spielfeld durch einen Klangraum nachgebildet, der es Blinden wie Sehenden ermöglicht, den Ball im virtuellen Raum zu orten und seine Interaktion mit der Umgebung zu verfolgen. Zwei Spieler können bei auditoryPong gegeneinander antreten. Zuschauern wird ermöglicht, das Spiel sowohl aus der Sicht des sehenden als auch der des nicht sehenden Spielers zu verfolgen.

**Treppenlift „Flow2“  
(ThyssenKrupp Elevator, Elevator)**

Exponat 213

Flow2 ist das neueste Stuhlliftmodell für kurvige Treppen mit innovativer Technologie und ergonomisch durchdachter Steuerung. Die größte Weiterentwicklung bei dem Flow2 Treppenlift ist die Fähigkeit, den Stuhl während der Fahrt zu drehen. Der Vorteil ist, dass die Schiene eine geringere Höhe auf der Treppe benötigt. Dadurch wird es jetzt möglich, Treppenlifte auch dort zu installieren, wo bisher ein Einbau aufgrund zu niedriger Treppenstürze oder zu geringer Treppenbreite nicht realisierbar war. Des Weiteren hat der Nutzer ein subjektiv noch verbessertes Sicherheitsgefühl beim Fahren, da er sich näher an den Treppenstufen befindet. Eine Besonderheit sind auch die standardmäßig mitgelieferten Joysticks in drei verschiedenen Varianten – gemeinsam entwickelt mit Ergo-Therapeuten. Die Bedienung des Lifts wird somit auch für Personen mit geringer Kraft in den Händen möglich, da eine der Joystick-Varianten mit der ganzen Hand zu betätigen ist. Die Armlehnen, deren vorderer Teil bei Ein- und Ausstieg nach hinten geklappt wird und dadurch als gut greifbare Stütze beim Hinsetzen und Aufstehen dient, sind eine weitere Neuheit bei diesem Produkt.

# EXPONATE DES IDEENPARKS

## THEMA 3: KREATIVITÄT



Vom 20. bis zum 28. Mai 2006 dreht sich auf der Expo-Plaza und im Deutschen Pavillon in Hannover alles um Technik und Innovationen. Begegnen Sie Wissenschaftlern, Ingenieuren und Anwendern und lassen Sie sich von der Begeisterung für neue Ideen anstecken. Gemeinsam mit rund 50 Partnern aus Wissenschaft, Gesellschaft, Wirtschaft und Medien präsentiert ThyssenKrupp mit dem IdeenPark auf 30.000 m<sup>2</sup> eine innovative Technik-Erlebnisausstellung mit über 150 Exponaten und Experimenten, persönlich vorgestellt von den Entwicklern und Machern.

Hier finden Sie ausführliche Informationen zu den Themen und den Exponaten im IdeenPark.

### Struktur des Dokuments

- Die Gliederung des PDFs orientiert sich an der Architektur des IdeenParks.
- Die Themen des IdeenParks „Mobilität“, „Leben/Umwelt“ und „Kreativität“ sind jeweils in verschiedene „Exponatpavillons“ gegliedert. Jeder Exponatpavillon enthält inhaltlich zusammengehörige Exponate, z.B. Exponatpavillon 1: Exponate zum Thema „Autos mitdenken lassen“.
- Die Nummerierung der Exponatpavillons dient zur Orientierung bei Ihrem Besuch im IdeenPark.
- Hinweis: Die Liste der Exponate liegt zum Zeitpunkt der Erstellung des Dokumentes noch nicht vollständig vor. Im IdeenPark werden weitere Exponate zu sehen sein.

Stand: 06.05.2006

### Inhalte

3.	Thema Kreativität .....	2
3.1.	Exponatpavillon 12 „Leben erleichtern“ .....	2
3.2.	Exponatpavillon 13 „Lebensräume besser gestalten“ .....	4
3.3.	Exponatpavillon 14 „Weltkulturerbe erhalten“ .....	7
3.4.	Exponatpavillon 15 „Berg und Tal überwinden“ .....	8
3.5.	Exponatpavillon 16 „Den Alltag verschönern“ .....	9
3.6.	Exponatpavillon 17 „Aufgaben von der Natur lösen lassen“ .....	11
3.7.	Exponatpavillon 18 „Verborgene Schönheiten entdecken“ .....	14

### 3. Thema Kreativität

Kreativität ist die Kunst, aus Bekanntem verblüffend Neues zu schaffen. Technische Innovationen, zum Beispiel neue Werkstoffe oder Verfahren, sind so gesehen auch ein Kreativitäts-Turbo, denn sie inspirieren nicht nur Architekten und Designer zu ungewohnten Entwürfen. Im IdeenPark erleben Sie, welche kulturellen und ästhetischen Highlights so entstehen.

#### 3.1. Exponatpavillon 12 „Leben erleichtern“

##### Der Mensch bleibt der Maßstab.

###### DIE HERAUSFORDERUNG.

Dass Industrieroboter Autos schweißen und lackieren, daran hat man sich gewöhnt. Doch Ingenieuren fällt zum Thema Roboter noch viel mehr ein. Sie erforschen unter anderem, wie Roboter mobil werden können und uns im Alltag das Leben erleichtern.

###### KONKRET

###### DIE ERSTEN SCHRITTE SIND GEGANGEN.

Im Kino gibt es sie schon lange: humanoide Roboter, die sich frei bewegen und mit eigener Intelligenz ausgerüstet sind. Die Wirklichkeit ist noch nicht so weit. Denn das Vorbild Mensch ist gar nicht so einfach nachzuahmen. Allein der aufrechte Gang ist für Maschinen eine echte Herausforderung. Inzwischen gibt es zwar Roboter, die ihn beherrschen, allerdings müssen die nach kurzer Zeit zum Aufladen an die nächste Steckdose. Denn weil der Körper permanent ausbalanciert werden muss, ist diese Form der Fortbewegung sehr energieintensiv. Vorteilhafter ist da der Antrieb durch Räder. Ähnlich verbrauchsgünstig, aber ungleich geländegängiger sind Antriebsformen, die sich an Insekten oder Schlangen orientieren. Auch mit der künstlichen Intelligenz ist es noch nicht so weit her. Es gibt zwar Roboter, die staubsaugen, rasenmähen oder als Wachroboter nachts durch Büros oder Lagerhallen patrouillieren. Sie handeln aber nicht autonom, sondern spulen lediglich ein Programm ab und bewegen sich auf vorbestimmten Routen.

###### DIE EXPONATE

##### Ocean Odyssee - FIRST LEGO League

##### (Hands on Technology)

Exponat 47

Wie kann man Kinder und Jugendliche für Wissenschaft und Technologie begeistern? Dieser Herausforderung widmet sich der HANDS on TECHNOLOGY e.V. mit dem Roboterwettbewerb FIRST LEGO League (FLL) und löst sie mit einer einfachen Antwort: In einer ihnen vertrauten Welt von Fantasie, Kreativität, Sport und Musik erleben Kinder und Jugendliche Wissenschaft und Technik auf eine neue faszinierende Weise. In FIRST LEGO League erleben Schülerinnen und Schüler zwischen zehn und 16 Jahren Spaß und Spannung von Wissenschaft und Technologie. In 2005 haben mehr als 2.100 Kinder und Jugendliche in 21 Regionalwettbewerben an FLL teilgenommen. FIRST LEGO League – das frische naturwissenschaftliche Teamprojekt für Jungen und Mädchen gleichermaßen.

### **Der Schlangenroboter – Multifunktionalität durch Mechatronik**

**(Ruhr Universität Bochum)**

Exponat 49

Die Natur macht es uns vor: Auch ohne Beine ist eine effiziente Fortbewegung auf unterschiedlichem Terrain möglich. Schlangen können Kriechen, Klettern, Schwimmen oder Objekte greifen und benötigen dazu keine Extremitäten. Die hohe Flexibilität des Schlangenkörpers ermöglicht eine große Vielfalt an Funktionen. Daher liegt es nahe, das Potenzial dieses natürlichen Vorbilds auch in technischen Anwendungen zu nutzen. Die Mechatronik bietet die Möglichkeit, die Eigenschaften biologischer Systeme durch die intelligente Kombination von Mechanik, Elektronik und Software nachzubilden. Der Schlangenroboter ist ein typisches Beispiel für ein solches mechatronisches System. Er besteht wie die biologische Schlange aus einer größeren Zahl von Segmenten, die für sich genommen einen vergleichsweise einfachen Aufbau besitzen. Durch die Kopplung der Segmente und eine entsprechende Ansteuerung ist es möglich, eine Vielzahl an Bewegungsformen zu realisieren. Hierzu zählen sowohl die Fortbewegungsarten des natürlichen Vorbilds, als auch solche, die in der Natur nicht vorkommen, für technische Anwendungen jedoch äußerst interessant sind.

### **Ein Fahrrad nach Maß - Mass Customisation City-Bike**

**(IZ Niedersachsen, FH Osnabrück/Logisch! Consulting)**

Exponat 128

Das Gesamtkonzept von der Aufnahme der biometrischen Daten des Kunden beim Fahrradhändler bis zur Fertigung des Custom-Bikes wird vorgestellt. Ein Custom-Bike ist ein Fahrrad, das in bezug auf Körpergröße, Gewicht, Farbwunsch, Material etc. an die Bedürfnisse und Wünsche des Kunden angepasst ist. Der dargestellte Verkaufs- und Fertigungsprozess verlangt ein völlig neu konzipiertes Stadtfahrrad, das es erlaubt, ein Custom-Bike ohne großen Fertigungsaufwand kurzfristig herzustellen.

Entwickelt wurde ein neuartiges Rahmenkonzept für ein City-Bike. Anders als bei Mountainbikes oder Rennrädern haben bei einem Stadtfahrrad Fahrkomfort und gesundheitliche Aspekte wie Sitzhaltung, Schonung der Wirbelsäule, etc. große Bedeutung. Daher wurde in das gezeigte Fahrrad eine neu entwickelte, sehr weich ansprechende Vorderrad- und Hinterradfederung integriert.

### **Mimikererkennung mit dem Computer**

**(TU München)**

Exponat 171

Computer sind ein fester Bestandteil unseres modernen Lebens. Dennoch hat sich die Interaktion zwischen Mensch und Maschine seit den Anfangsjahren nicht wesentlich geändert. Neuere Forschungen beschäftigen sich damit, Grundlagen zwischenmenschlicher Kommunikation auch auf den Rechner zu übertragen. In Zukunft könnte auf diese Weise eine komfortablere und intuitivere Bedienung möglich sein. Ein Beispiel hierfür ist es, dem Computer beizubringen, die Mimik seines Gegenübers zu erkennen. Demonstriert wird die Erkennung von sechs verschiedenen Mimiken in Echtzeit. Darüber hinaus können die Besucher mittels Kamera selbst in Interaktion treten.

### 3.2. Exponatpavillon 13 „Lebensräume besser gestalten“

#### Wie man selbst Unmögliches möglich macht.

##### DIE HERAUSFORDERUNG.

Architektur ist permanent auf der Suche nach neuen Ausdrucksformen, nach grenzenloser Gestaltungsfreiheit. Architekten sind damit offen für neue Möglichkeiten, die ihnen neue Werkstoffe und Technologien geben. Und oft sind es gerade die von ihnen formulierten Ansprüche, die helfen, unüberwindbar scheinende Grenzen aufzuheben.

##### KONKRET

##### GEHT NICHT GIBT'S NICHT.

Edelstahl ist aus der anspruchsvollen Gegenwartsarchitektur nicht mehr wegzudenken. Glanzstücke wie das Edificio Forum in Barcelona oder der Neue Zollhof in Düsseldorf zeigen, was in dem edlen Material steckt. Und das ist weit mehr als Ästhetik. So kann Stahl als Fassadenelement feuchtem Mauerwerk vorbeugen und Bausubstanz vor Umwelteinflüssen und mutwilligen Beschädigungen schützen. Neben Stahl ist auch Glas eines der wichtigen Themen in der Architektur. Vorzugsweise für transparente, schwerelos wirkende Fassaden wurde mit DAVEX ein schlankes Profilsystem entwickelt, das dem Auge gefällt und ohne zusätzliche Beschichtung eine hohe Feuerbeständigkeit aufweist. Selbst kühnste Ideen können mit den richtigen Werkstoffen umgesetzt werden – wie zum Beispiel eine Skipiste in der Wüste. Sie entstand in Dubai, in einer wärmeisolierten Halle mit einer Grundfläche von rund 22.500 Quadratmetern.

##### DIE EXPONATE

#### Geoinformatik: 3D - Die Welt im Computer

##### (IZ Niedersachsen, Uni Osnabrück)

##### Exponat 36

Das Internet hat sich zu einem wichtigen Informationsmedium unserer Zeit entwickelt, welches von Institutionen, darunter auch Kommunen und Schulen, zur Präsentation und Umweltbildung genutzt wird. Diese Internetseiten bieten ein umfangreiches Informationsangebot, sind allerdings überwiegend zweidimensional und lassen meistens wenig Interaktion mit dem Nutzer zu. Durch die Virtual Reality Modeling Language (VRML) lassen sich dreidimensionale Objekte erzeugen und mit Hilfe eines Plugins in einem Browser und damit im Internet darstellen. Zu diesem Zweck ist vom Institut für Geoinformatik und Fernerkundung (IGF) der Universität Osnabrück der VRML-Mapper entwickelt worden, mit dem automatisiert aus Gebäudegrundrissen 3D-Gebäude erzeugt werden. Diese können mit digitalen Fotos der Gebäudefronten versehen werden, um wirklichkeitsnahe Welten 3-dimensional im Rechner entstehen zu lassen. Anwendungsmöglichkeiten für diese Technik ergeben sich durch die bessere visuelle Aufbereitung von Internetseiten vor allem im touristischen Bereich.

#### Bauen mit Stahl: DAVEX

##### (ThyssenKrupp Davex, Steel)

##### Exponat 37

Leicht, filigran und elegant wirken die DAVEX-Stahlbau- und Fassadenträger der ThyssenKrupp DAVEX GmbH. Die Tochtergesellschaft der ThyssenKrupp Steel AG fertigt die Profile in einem innovativen, weltweit einzigartigen Verfahren. DAVEX-Profile bieten ihren Anwendern bislang unbekannte Gestaltungsmöglichkeiten, beispielsweise in der Architektur mit Stahl. Mit ihren präzisen, rechtwinkligen Kanten und ihren schlanken Proportionen vermitteln die Träger Ästhetik und Eleganz. Geradezu transparent wirken DAVEX-Profile mit gelochtem Steg, die insbesondere in Stahl-/Glaskonstruktion zum Einsatz kommen. Ein weiterer Vorzug der neuartigen Träger ist die Möglichkeit, bei Stahlkonstruktionen Gewicht zu sparen. ThyssenKrupp DAVEX hält das Patent an der DAVEX-Fertigungstechnologie.

DAVEX-Leichtbauträger sind das jüngste Mitglied der Produktfamilie: Sie wurden für Anwendungen im Trockenbau, im Regalbau und im tragenden Stahleleichtbau entwickelt. Verglichen mit bislang hier eingesetzten Trägern sind die DAVEX-Leichtbauprofile bei gleicher Tragfähigkeit bis zu 50 Prozent leichter. Weil entsprechend weniger Vormaterial eingesetzt wird, kann die ThyssenKrupp DAVEX GmbH ihr Produkt deutlich preiswerter anbieten.

### **Edelstahl in der Architektur**

#### **(ThyssenKrupp Nirosta, Stainless)**

Exponat 38

Nichts ist so beständig wie der Wandel: Diese Weisheit schien bislang für so ziemlich alle Bereiche des Lebens zu gelten - außer für mustergewalzte Edelstahloberflächen. Hier bestimmen seit mehr als dreißig Jahren vier Dekors das Bild: Leinen, Karo, Raute und Ledernarben, wobei die Musteroberfläche namens Leinen mit deutlichem Abstand in Führung liegt. Dieser Zustand entspricht nicht den technischen Möglichkeiten, die es heute zur Herstellung von mustergewalzten Edelstahl-Oberflächen gibt, und er schränkt auch die Kreativität der Edelstahlanwender unnötig ein. Deshalb hat die ThyssenKrupp Nirosta GmbH diesen Zustand geändert und bietet ab sofort sechs weitere, neu entworfene Design-Oberflächen für ihre Werkstoffe an.

### **Twin – 2 Kabinen, 1 Schacht, 0 Stau**

#### **(ThyssenKrupp Aufzüge, Elevator)**

Exponat 40

TWIN ist ein neuartiges Aufzugssystem, bei dem zwei Kabinen im selben Schacht übereinander angeordnet sind und die gleiche Fahrbahn unabhängig voneinander benutzen. Vorteile: Gegenüber der konventionellen Lösung – eine Aufzugskabine je Schacht – lassen sich, am Beispiel einer sogenannten Vierergruppe 40% mehr Personen befördern bzw. 25% Bauvolumen, also ein kompletter Schacht, einsparen.

TWIN ist geeignet für Gebäude ab einer Förderhöhe von 50 Metern, sowohl für die Modernisierung vorhandener Anlagen als auch für den Neuanlagenbereich. Voraussetzung für das System TWIN ist der Einsatz der Zielauswahlsteuerung, die die Rufe intelligent verteilt.

TWIN-Systeme sind bereits in der Universität Stuttgart, dem Dreischeidenhaus in Düsseldorf sowie dem Main Triangel in Frankfurt/Main installiert. Größtes Projekt derzeit ist die Installation von elf TWIN-Systemen im Federation Tower in Moskau.

### **Wüstenschiff „Desert Liner“: Reisen im Sandmeer, Luxus pur**

#### **(LIZA, Automotive)**

Exponat 41

Wüsten gehören heute noch zu den lebensfeindlichsten Gebieten auf der Erde, genauso wie die Wasserwüsten unseres Planeten. Dennoch bieten sie unvergleichliche Eindrücke und Landschaften. Oasen laden zum Verweilen ein, Dünen bieten einen Raum für Sport und Freizeit. Würden Sie dies gern erleben?

Das Wüstenschiff, der Desert Liner, bietet für dieses Abenteuer das passende Fahrzeug. Kreative Köpfe der TREE AG hatten diese Idee und natürlich kamen sie auf ThyssenKrupp, denn hier ist eine Verbindung zwischen Schiffbau und Automobil für die Entwicklung und Realisierung in einem Industrieunternehmen anzutreffen. Man könnte es als Luxusyacht auf Rädern bezeichnen. Seine Dimensionen sprengen den Rahmen eines Landfahrzeugs, wie wir es heute kennen.

Mit einer Länge von über 30m, einer Breite von über 18m und einer Höhe von über 14m ist allein die Größe schon beeindruckend, die Entwicklung und Realisierung ein echte Herausforderung für kreative Ingenieure. Der Einbau aller Annehmlichkeiten für eine komfortable Reise sind dabei State-of-the-Art und werden auch heute in Luxusyachten tagtäglich realisiert. Die Idee steckt noch in den Kinderschuhen, aber am Anfang steht immer eine Vision, die Realisierung erscheint machbar.

### **„TurboTrack“ – Beschleunigender Fahrsteig**

#### **(ThyssenKrupp Elevator)**

Exponat 231

Der Fahrsteig mit Tempo-Dynamik: Schneller, immer schneller beschleunigt der „TurboTrack“ und ermöglicht es so, längere Distanzen in kürzester Zeit bequem zurückzulegen. Vor fünf Jahren hat ThyssenKrupp Elevator in Spanien mit der Entwicklung des „TurboTrack“ begonnen. Der mittlere Abschnitt dieses Fahrsteigs erreicht eine Höchstgeschwindigkeit von 2 m/s, während im Ein- und Ausstiegsbereich eine Geschwindigkeit von 0,65 m/s gehalten wird. Diese Geschwindigkeit entspricht der konventioneller Fahrsteige. Der „TurboTrack“ steigert seine Geschwindigkeit auf ein Tempo, das mehr als doppelt so hoch ist, wie die durchschnittliche Gangart des Menschen. Die Beschleunigung wird durch ein System mit klappbaren, überlappenden Paletten realisiert. Nach dem Prinzip einer Kette, deren Glieder man auseinanderfaltet, werden die unterschiedlichen Geschwindigkeiten erreicht. Verringert sich der Abstand zwischen den Gelenken, nimmt die Fahrt ab, vergrößert er sich, nimmt die Geschwindigkeit zu. Auf dem Gebiet der Fahrsteige ist dieses Produkt eine einzigartige Innovation.

Der „TurboTrack“ wird es Reisenden in Flughäfen, U-Bahnen und Bahnhöfen ermöglichen, in relativ kurzer Zeit große Strecken zwischen Terminals oder Bahnsteigen zurückzulegen. Das vertraute Bild von Flugpassagieren, die von Terminal zu Terminal hetzen, um ihren Flug zu erwischen, wird bald der Vergangenheit angehören.

Die beiden ersten Anlagen werden bis Februar 2007 auf dem Pearson-Flughafen in Toronto/Canada installiert. Der „TurboTrack“ wird mit einer Geschwindigkeit von bis zu zwei Metern pro Sekunde über eine Strecke von 270 Metern mehr als 14.000 Personen pro Stunde befördern.

### 3.3. Exponatpavillon 14 „Weltkulturerbe erhalten“

#### Warum Altes neue Ideen braucht.

##### DIE HERAUSFORDERUNG.

Nichts ist für die Ewigkeit. Auch nicht die einzigartigen Kulturdenkmäler, die dem Weltkulturerbe zugerechnet werden. Bedroht werden sie unter anderem durch Feuer, Wasser, Erdbeben, sauren Regen, Krieg und natürlichen Verfall. Wer das nicht akzeptieren will, kämpft dagegen an. Moderne Werkstoffe und unkonventionelle Ideen helfen dabei.

##### KONKRET

##### BEREIT FÜR DIE NÄCHSTEN 1.000 JAHRE.

Seit über 750 Jahren wird am Kölner Dom bereits gebaut. Man nennt ihn deshalb auch die ewige Baustelle: Wenn eine Stelle fertig ist, hat an anderer Stelle schon wieder der Zahn der Zeit genagt. Weil das auf Dauer unbezahlbar ist, werden zunehmend gefährdete Materialien durch geeignetere moderne Werkstoffe ersetzt. Rostanfälliges Eisen beispielsweise durch Edelstahl, der eine Haltbarkeit von 1.000 Jahren und mehr bietet. Die Lagunenstadt Venedig dagegen wird nicht durch Korrosion bedroht, sondern durch Hochwasser, das immer häufiger die historische Altstadt überschwemmt. Deshalb werden in der Lagune von Venedig bis 2011 drei riesige Tore aus Stahl entstehen, die Springfluten abhalten sollen. Andere Probleme bereitet dem Weltkulturerbe Toledo seine Beliebtheit bei Touristen. Denn für Autoverkehr sind die Straßen der Altstadt zu schmal. Um die Verkehrsströme zu bewältigen, wurde deshalb eine Fahrtreppe in einen Berg gebaut, die Besucher von einem außerhalb gelegenen Parkplatz in die Altstadt bringt.

##### DAS EXPONAT

#### **Spundwände Venedig: Venedig darf nicht untergehen!**

##### **(ThyssenKrupp Special Products, Services)**

##### Exponat 59

Venedig stirbt. Oder besser gesagt: Es geht unter. Langsam. Stetig. Die weltberühmte Lagunenstadt wird regelmäßig überschwemmt. Die steigende Erderwärmung und afrikanische Winde heben den Pegel der Adria an und drücken die Wassermassen durch drei natürliche Einfahrten in die 550 Quadratkilometer große Lagune. In deren Zentrum liegt Venedig. Schutzlos. Auf insgesamt 100 kleinen Inseln. Auf Abertausenden von Eichenpfählen gebaut. Die vorgelagerten Deiche haben der Flut nicht viel entgegenzusetzen. Das hölzerne Fundament der Stadt ist morsch und in den letzten Jahrhunderten einen halben Meter abgesackt. Der Markusplatz, Paläste, Kirchen und Wohnungen stehen regelmäßig unter Wasser. Es passiert aber etwas. Sogar etwas sehr großes. Gewaltige Bollwerke sollen zukünftig die Adria in Schach halten. Seit 2003 laufen in den Einfahrten der Lagune unter dem Projektnamen MOSE die Vorarbeiten für gewaltige Schleusenanlagen und drei Megatore, die bei springenden Fluten vom Meeresboden als Barrieren hochgefahren werden. Mit dabei ThyssenKrupp GfT Bautechnik.

### 3.4. Exponatpavillon 15 „Berg und Tal überwinden“

#### Wie Weiterdenken Umwege ersparen kann.

##### DIE HERAUSFORDERUNG.

Für den mobilen Menschen waren Berge und Täler schon immer natürliche Hindernisse. Sie zu überwinden, kostete Zeit und Energie. Bis heute machen sich Ingenieure deshalb Gedanken, wie man diese natürlichen Barrieren am schnellsten hinter sich lassen kann. Das Ergebnis sind beeindruckende Bauwerke.

##### KONKRET

##### BAUEN IN ÜBERGRÖSSE.

Den Anrainerstaaten der Alpen stinkt der Verkehr. Vor allem Lkw sollen runter von der Straße und rauf auf die Schiene. Um das zu ermöglichen, fräsen sich derzeit gigantische Tunnelvortriebsmaschinen von jeweils 410 Metern Länge durchs Alpenmassiv. Wenn sie fertig sind, haben sie den längsten Tunnel der Welt gebohrt: den 57 Kilometer langen Gotthard-Tunnel. Bereits 2014 werden die ersten Lkw mit Tempo 160 durchs Gebirge donnern, umweltfreundlich huckepack auf Zügen. Personenzüge werden die Strecke sogar mit 250 km/h zurücklegen. Wie viele Tunnel blicken auch Brückenbauwerke auf eine lange Geschichte zurück. Die Forth Rail Bridge führt beispielsweise seit über 100 Jahren über die breite Mündung des Flusses Forth. Aus der Ferne wirkt sie trotz ihrer Länge von 2,5 Kilometern filigran. Erst wer sich ihr nähert, gewinnt einen Eindruck von dem Gewirr aus Verstreubungen, Röhren und Stahlbalken, die die Brücke bilden. Und von den 6,5 Millionen Nieten, die insgesamt mehr als 50.000 Tonnen Stahl zusammenhalten.

##### DAS EXPONAT

#### Mit dem Jumbo durch den Berg – Tunnelbohrmaschinen

##### (RWTH Aachen)

##### Exponat 32

Es wird eng auf der Erde. Der Bau sicherer und leistungsfähiger Tunnel für Verkehrs- und Versorgungswege stellt Ingenieure und Techniker vor immer neue Herausforderungen. Mit gigantischen Maschinen werden Wege durch den Untergrund gebahnt: Durchmesser von 15m, Längen von 50km, Tiefenlagen von 2000m sind heute möglich. Elbtunnel, Kanaltunnel, Gotthard-Basistunnel und viele andere Projekte haben neue Maßstäbe im maschinellen Tunnelbau gesetzt.

Wie funktioniert eine Tunnelvortriebsmaschine? In welchen Böden ist sie einsetzbar? Wie hält man das Wasser draußen? Wie wird das Gebirge gelöst und abtransportiert? Wie wird der entstehende Hohlraum gesichert? Welche Logistik benötigt ein solcher Riesen-Maulwurf?

Viele Fragen, auf die wir einige Antworten geben können -auch wenn die spannendste Frage im Tunnelbau „Was kommt als nächstes?“ immer erst dann beantwortet werden kann, wenn der Tunnel fertig ist. Nicht umsonst lautet der alte Spruch der Bergleute: „Vor der Hacke ist es duster.“

### 3.5. Exponatpavillon 16 „Den Alltag verschönern“

#### Wie durch Werkstoffe neue Ideen entstehen.

##### DIE HERAUSFORDERUNG.

Für Produkthersteller ist es auf übersättigten Märkten immer schwerer, Erfolg zu haben. Design ist eine Möglichkeit, sich hier zu differenzieren. Denn der Kunde will, was nicht jeder hat und ist bereit, dafür auch etwas tiefer in die Tasche zu greifen.

##### KONKRET

##### DIE FUNKTION BESTIMMT DIE FORM. UND UMGEKEHRT.

Die meisten sehen Design nur als schöne Hülle. Doch tatsächlich ist Design ein komplexer Prozess, der bis tief in die Funktionalität und das technische Innenleben von Geräten reicht. Gestalter und Ingenieure arbeiten dabei Hand in Hand. Innovationen entstehen im Design zum einen dadurch, dass bereits etablierte Materialien und Technologien auf neue Anwendungen übertragen werden. Zum anderen geben neue Materialien dem Design neue Möglichkeiten, sich auszudrücken. Das kann bis zu neuen Herstellungstechniken für im Prinzip bekannte Produkte führen. Doch nicht nur Produktdesigner lassen sich von Werkstoffen inspirieren. Auch Modemacher wissen längst, dass ihnen mit ungewohnten Materialien wie Edelstahl die Aufmerksamkeit des Publikums sicher ist.

##### DIE EXPONATE

#### Nomadic Academy – Innovation by Nature

##### (Initiativkreis Ruhrgebiet/Zollverein School of Management and Design)

##### Exponat 34

Zwölf Design Studierende aus Deutschland, den Niederlanden und Finnland arbeiten live an Ideen für Produkte aus Edelstahl. Es entstehen Zeichnungen, Modelle und Prototypen für funktionelle und dekorative Produkte von morgen. Design als Prozess zur Innovationsförderung und Transformation von Ideen in Gestalt wird damit im IdeenPark erfahrbar. Der internationale Workshop wird geleitet von den beiden inspirierenden und renommierten niederländischen Designern Ed Annik und Ronald Lewerissa.

‘Innovation by nature’ bezieht sich auf Innovationen, die ohne inhaltlichen Zwang entstehen. Die natürliche Materialität von Edelstahl mit seinen spezifischen Eigenschaften und Werten ist die einzige Einschränkung für den Workshop.

Die studierenden Designer/innen präsentieren eine Lust am Experiment, die auf eine ursprüngliche menschliche Neugierde hinweist. Die Ergebnisse der experimentellen Forschung am Objekt werden durch überraschende Ideen ihrerseits neugierig machen. Alle Produktkonzepte werden von den Studierenden daher in kurzen Geschichten dokumentiert und dem Publikum vorgestellt.

#### Stahl-Design

##### (Verlag Stahleisen)

##### Exponat 35

Stahl – ist Solidität, Langlebigkeit, Sicherheit

Stahl – ist funktional, kraftvoll, inspirierend

Stahl – ist ein Werkstoff mit Kultqualität.

In der Ausstellung die schönen Seiten des Stahls werden gezeigt: Edelstahl-Objekte des täglichen Lebens von verschiedenen Herstellern in herausragendem Design und klarer Funktionalität.

Tauchen Sie ein in die Welt der schönen Stahl-Objekte, denn Stahl ist mehr als nur ein Werkstoff!

**Stahl Design Felgen: Design für alle**

**(ThyssenKrupp Steel, Steel)**

Exponat 170

Für Furore sorgt derzeit ein neuartiges Stahl-Designrad, das der Radhersteller Hayes Lemmerz entwickelt hat. Das Rad bietet ähnlich attraktive Gestaltungsmöglichkeiten wie sie von Aluminiumrädern bekannt sind, ist etwa gleich schwer, aber deutlich preiswerter. Mit seinen Vorzügen hat das neue Designrad alle Chancen, Marktanteile für den Werkstoff Stahl beim Räderbau zurückzuerobern. Außerdem ist es jetzt möglich, auch Klein- und Mittelklassewagen serienmäßig mit attraktiven Designrädern auszustatten. Im Jahr 2005 wurden die neuen Räder erstmals im Großserienmaßstab produziert. Im laufenden Jahr sollen bereits über eine Million Stück gefertigt werden.

**Silver Ice UV: Die Formel gegen Fingerprints**

**(ThyssenKrupp Nirosta, Stainless)**

Exponat 200

Wer kennt Sie nicht: Fingerabdrücke auf Edelstahl. Von nun an gehört dieses leidige Thema der Vergangenheit an. Mit unserer neuen Oberfläche „Silver Ice UV“ haben wir das Problem gelöst.

Eine 2 bis 3 m dünne transparente Lackbeschichtung schützt den Edelstahl vor Fingerprints. Das elegante Erscheinungsbild des Edelstahls bleibt in gewohnter Qualität erhalten. Silver Ice UV ist besonders kratzfest, leicht zu reinigen und außergewöhnlich temperaturbeständig. Mit dieser positiven Eigenschaftskombination ist das neue Material überall, wo Ästhetik und Qualität gefordert wird, optimal z.B. bei Haushalts- und Küchengeräten, Möbeln, Verkleidungen, Aufzügen und Fahrtreppen.

### 3.6. Exponatpavillon 17 „Aufgaben von der Natur lösen lassen“

#### Wie die Natur Probleme löst.

##### DIE HERAUSFORDERUNG.

Innovationsfähigkeit ist eine Grundvoraussetzung erfolgreicher Unternehmen. Doch Innovation braucht Forschung. Die ist teuer, zeitaufwändig und bringt nicht in jedem Fall die gewünschten Ergebnisse. Erfolgversprechender ist oft ein viel einfacherer Ansatz: Erst mal schauen, ob die Natur nicht schon ein ähnliches Problem erfolgreich gelöst hat. Und es dann genauso machen.

##### KONKRET

##### DIE BESTEN LÖSUNGEN SIND SCHON ERFUNDEN.

Oberflächen, auf denen Schmutz nicht haftet, sind nicht nur der Traum jeder Hausfrau. Lange wurde vermutet, dass solch eine Oberfläche äußerst glatt sein muss. Bis einem Forscher eine Pflanze mit genau den gewünschten selbstreinigenden Eigenschaften auffiel: der Lotus. Bei der Untersuchung unter dem Elektronenmikroskop stellte sich heraus, dass die Pflanze keineswegs glatt ist, sondern eine mikrorauhe Oberfläche aufweist. Diese ermöglicht, dass Wasser besonders gut abperlt und dabei Schmutz mitreißt. Inzwischen werden nach diesem Prinzip beispielsweise selbstreinigende Keramik und Fassadenfarben hergestellt. Eine andere Bionik-Anwendung lässt sich bei Flugzeugen einsetzen.

Untersuchungen zum Strömungsverhalten von Haifisch-Schuppen haben zur Entwicklung spezieller Folien mit Rippenstrukturen geführt. Beklebt man Flugzeuge mit solchen Folien, können rund 3 % Treibstoff eingespart werden.

##### DIE EXPONATE

#### Lotus-Effekt: - Nicht nur sauber, sondern rein

##### (Deutsches Museum, Bonn)

Exponat 51

Das ist ja erstaunlich! Werden Sie Zeuge, wie hartnäckigster Schmutz auf diesem Blatt verteilt wird: Ob Ruß, Honig oder Tinte. Nichts hinterlässt auch nur die kleinste Spur. Alles lässt sich problemlos entfernen. Selbst Wasser perlt rückstandslos ab. Fantastisch!

Das Blatt gehört zur heiligen Lotusblume »Nelumbo nucifera«. Nicht umsonst gilt sie in den asiatischen Religionen als Symbol der Reinheit. Denn makellos sauber entfalten sich die Blätter aus dem Schlamm der Gewässer.

Der Biologe Prof. Dr. Wilhelm Barthlott vom Nees-Institut für Biodiversität der Pflanzen an der Universität Bonn enträtselte dieses Phänomen. Nicht eine extrem glatte, sondern eine raue Struktur ermöglicht trockene und saubere Oberflächen. Auf den winzigen Bergkämmen sitzt der Schmutz wie ein Fakir auf dem Nagelbrett. Die Erforschung dieses Selbstreinigungsmechanismus erlaubt erstaunliche Einblicke in die Natur: Mit raffinierten Methoden wehrt sie sich sowohl gegen den allgegenwärtigen Schmutz als auch gegen Mikroorganismen.

#### Nano-Fussballspiel: Ein Molekül als Fußball

##### (Deutsches Museum, Bonn)

Exponate 52/177

Ein Schuss, ein Tor! Werden Sie Zeuge des kleinsten Fußballspiels der Welt. Der Spieler: Eine feine Nadel aus Metall. Der Ball: Ein Kohlenstoffmolekül, das aussieht wie ein Fussball – ein »Buckyball«.

Nah tritt die Nadel an den Ball und zieht ihn an. Ein Stoß, und schon fällt der Ball von einem Tor ins nächste. Entwickelt hat dieses Fußballspiel ein Forscherteam am Center for Nano-Science der Ludwig-Maximilians-Universität München um Prof. Dr. Wolfgang M. Heckl, inzwischen Generaldirektor des Deutschen Museums.

Wer weiß, vielleicht wird das Fußballspiel einmal zum Grundprinzip künftiger »Nano-Computer«? Jedes Tor könnte einem Schaltvorgang entsprechen, unzählige Tore und Nadeln zusammen für die Verarbeitung von Informationen dienen. Solche »Nano-Computer« wären viel schneller und leistungsfähiger als herkömmliche Rechner.

### **Lego Modell: Über Stock und Stein**

**(Deutsches Museum, Bonn)**

Exponat 178

Er weiß nicht, was ihn erwartet. Wie ein Blinder tastet er sich vor und macht sich Stück für Stück ein Bild seiner Umgebung. Wie ein Puzzle setzt unser Lego-Roboter nach und nach eine Landkarte seiner Umgebung zusammen. Ohne irgendetwas zu berühren.

Der Lego-Roboter funktioniert ganz ähnlich wie ein Rastertunnelmikroskop. Schritt für Schritt bewegt er einen Stempel über die Oberfläche einer Probe. Dabei sendet er ein Lichtsignal auf das Objekt, dessen Reflexion er registriert. Jede Höhendifferenz wird aufgezeichnet. Nach und nach entsteht auf diese Weise eine Art Luftaufnahme der Probe.

Das Rastertunnelmikroskop enthält statt des Stempels eine Nadel und registriert statt Lichtreflexion Strom, der zwischen Nadel und Probe fließt. Mit einem Rastertunnelmikroskop kann man auf diese Weise sogar einzelne Atome aufspüren, mit dem Lego-»Mikroskop« immerhin grobe Strukturen.

Schicken Sie einmal selbst den Lego-Roboter über Berg und Tal und stellen Sie ihn auf die Probe! Wo sind seine Grenzen?

### **Rastertunnelmikroskop: Den Atomen auf der Spur**

**(Deutsches Museum, Bonn)**

Exponat 179

Es ist weit mehr als ein »normales« Mikroskop: Mit dem Rastertunnelmikroskop kann man nicht nur kleine Details, sondern sogar einzelne Atome und Moleküle erkennen! Doch damit nicht genug – man kann die kleinsten Teilchen auch gezielt versetzen.

Im Rastertunnelmikroskop wird eine Nadel im Abstand von nur 0,000 000 001 m oder einem Nanometer über eine leitende Oberfläche geführt. Nach Anlegen einer Spannung fließt ein Strom zwischen Nadel und Oberfläche, obwohl die beiden sich nicht berühren! Die Elektronen überspringen einfach den Zwischenraum. Man sagt, sie »durchtunneln« den Raum.

Punkt für Punkt tastet die Nadel die Oberfläche ab. Dabei bewegt sie sich mit dem Höhenprofil der Probe auf und ab. Ein Computer zeichnet diese Auslenkungen auf und entwirft ein Bild der untersuchten Oberfläche.

Erforschen Sie an unserem Stand selbst die Bausteine der Materie und spüren Sie einzelne Atome auf!

### **Fühlkasten OrangeBox**

**(Deutsches Museum, Bonn)**

Exponat 180

Vor Ihnen steht eine geschlossene Box. Knallorange. Finden Sie heraus, was sich darin verbirgt. Doch: Öffnen verboten. So viel sei verraten: Darin steckt eine Landschaft aus Hügeln und Tälern. Die Bergkämme bilden zusammen ein Symbol. Was stellt es dar?

Hier die Regeln: Bedienen Sie sich keiner Werkzeuge, hebeln Sie die Seiten nicht auf und sprengen Sie die Kiste nicht. Ihr einziges Hilfsmittel: Ein Magnet. Lockern Sie Ihre Schultern und nehmen Sie den Magneten in die Hand. Schließen Sie die Augen und entspannen Sie sich. Sie werden all Ihre Konzentration brauchen, denn jetzt geht es los!

Führen Sie die Hand mit dem Magneten dicht über der Kiste. Fühlen Sie, was passiert... Erraten Sie, was wir hier versteckt haben?

Öffnen Sie Ihre Augen wieder. Sie waren eben auf einer Forschungsexpedition in unbekanntem Gebiet – anstrengende Sache. Eine kleine Verschnaufpause haben Sie sich verdient. Aber nicht zu lange, wir erwarten Sie schon bei unseren weiteren Experimenten!

### **Nano-Igel - Stachelige Flüssigkeiten**

**(Deutsches Museum, Bonn)**

Exponat 184

Bizarre Formen erheben sich wie von Zauberhand aus Öl – mit Hilfe von Nanoteilchen und einem Magnetfeld kein Problem!

Nanopartikel haben eine Größe von etwa 0,000 000 01 m, das sind 10 Nanometer. Damit sind sie unvorstellbar klein und für das menschliche Auge nicht zu sehen. Vier Nanometer sind nämlich im Vergleich zu einem Fußball so groß wie dieser im Vergleich zur Erde. Vermischt man die Nanoteilchen mit Öl und bringt die magnetische Flüssigkeit in ein Magnetfeld, richten sich die Nanoteilchen entsprechend aus und bilden dreidimensionale Gebilde. Erleben Sie bei uns, wie aus der Flüssigkeit ein »Igel« wächst!

Magnetische Flüssigkeiten kommen in vielen Bereichen zum Einsatz, so etwa in der Medizin. Dort dienen sie unter anderem als Kontrastmittel bei Röntgenaufnahmen. Durch Magnete kann man sie bewegen und so von außen auf ihre Position im Innern des Körpers Einfluss nehmen.

### **Der Haifisch in der Pipeline**

**(RWTH Aachen)**

Exponat 53

Heizung aufdrehen, Auto fahren, Licht anschalten, das ist für uns in Deutschland völlig normal. Möglich ist das aber nur, weil wir riesige Mengen an Erdgas und Erdöl aus fernen Ländern importieren. Den Haupterdölbedarf, vor allem für Strom und Treibstoff decken wir zum Beispiel über Importe aus Russland, genau dasselbe gilt für die Erdgas- Versorgung. Über weit verzweigte, riesige Pipeline Systeme müssen diese Rohstoffe tausende von Kilometern von Sibirien nach Deutschland transportiert werden, bevor hier bei uns das Licht angeht. Aber wie kann man diese Rohstoffe möglichst reibungsfrei durch das Leitungssystem nach Deutschland schicken und wie kann man verhindern, dass man viele Pumpstationen gebaut werden müssen, damit der Rohstoff nicht einfach in der Leitung stecken bleibt. Aerodynamiker und Werkstoffwissenschaftler erforschen an der RWTH Aachen gemeinsam, wie man die Innenhaut einer Pipeline gestalten muss, um Strömungswiderstände zu reduzieren. Sie untersuchen, ob zum Beispiel eine Art Haifischhautmuster in die Röhre eingeprägt werden könnte und wie das die Strömung verändern würde. Ein Stück Pipeline, wie Rohstoffe hindurchfließen und wie eine Haifischhaut den Rohstofftransport in Zukunft verändern könnte, kann man im Ideenpark schon jetzt sehen.

### **Sandfische – Vorbild für minimale Reibung**

**(TU Berlin)**

Exponat 54

Es ist gewiss schwer, im Sand eingetaucht zu schwimmen. Der Sandfisch der Sahara (eine Glattechse) kann es. Die Evolution hat dabei geholfen. Die Glätte seiner Schuppen lässt selbst polierten Stahl hinter sich. Hinzu kommt: Die Sandfischhaut glänzt immer. Das Leben im Sandmeer schmirgelt seine Schuppenhaut nicht ab. Durch Reibung und Verschleiß entstehen in Deutschland Verluste in Höhe von ca. 35 Milliarden EURO/Jahr. Es ist die Aufgabe der Bionik, die Arbeitsweise der Sandfischschuppe physikalisch zu verstehen, um nach dem biologischen Vorbild Werkstoffoberflächen mit minimaler Festkörperreibung und kleinstem Abrieb zu schaffen. Der Blick durch das Mikroskop zeigt eine ausgeprägte Oberflächenstruktur der Sandfischschuppe: Auf Mikroschwellen, die überraschend quer zur Bewegung angeordnet sind, schlittern die Sandkörnchen entlang. Spikes auf den Schwellen in Nanogröße sorgen als mögliche „Miniaturblitzableiter“ dafür, dass sich Sandfischhaut und Sandkörnchen nicht elektrisch gegenseitig aufladen.

### 3.7. Exponatpavillon 18 „Verborgene Schönheiten entdecken“

#### Warum es sich lohnt, ganz genau hinzusehen.

##### DIE HERAUSFORDERUNG.

Wer Schönheiten entdecken will, muss ganz genau hinschauen. Oft so genau, dass das Auge allein überhaupt nichts erkennen kann. Dann sind Hilfsmittel gefragt, die das Unsichtbare sichtbar machen.

##### KONKRET

##### FÜR DAS GROSSE IM KLEINEN.

Feinste Details sind die Spezialität des Rastertunnelmikroskops, einem der Standardwerkzeuge in der Nanotechnologie. Es arbeitet mit einer feinen Metallnadel, deren Spitze aus einem einzigen Atom besteht. Diese Nadel tastet berührungslos die zu untersuchende Oberfläche ab und offenbart dabei jedes Detail, bis hinab zu den Atomstrukturen. Mit einem Rastertunnelmikroskop kann man übrigens nicht nur sehen, sondern auch Atome verschieben. Das kann man nutzen, um filigranste Strukturen, z.B. für Nano-Maschinen, zu bauen. Man kann aber auch schreiben, indem man sich aus Atomen die Buchstaben formt. Wer lieber die Schönheiten der Diamanten entdeckt, braucht kein Mikroskop, muss aber auch genau hinschauen. Denn im Rohzustand sehen Diamanten wie gewöhnliche Steine aus. Um ihre Schönheit ans Licht zu bringen, muss man sie erst aus ihrer Hülle aus Diamanterz befreien. Das muss sehr sorgsam geschehen, um die empfindlichen Edelsteine nicht zu beschädigen und gleichzeitig zügig, da eine Menge Material durchsucht werden muss, um auch nur einen einzigen Diamanten zu finden. Eine diffizile Tätigkeit, die deshalb heute von so genannten Gutbettwalzenmühlen erledigt wird.

##### DIE EXPONATE

#### Bilder aus der Wissenschaft

##### (Max Planck Gesellschaft)

##### Exponat 42

Immer wieder überschreitet die Wissenschaft neue Grenzen, um bisher Unbekanntes zu erforschen und Ungesehenes sichtbar zu machen. Neben der rein wissenschaftlichen Dokumentation der Forschungsobjekte entstehen dabei oft auch Bilder mit überraschend ästhetischen Formen und Strukturen; abstrakte Kunstwerke aus der Arbeitswelt der Forscher.

Für diese Ausstellung haben Wissenschaftler aus den Instituten der Max-Planck-Gesellschaft Bilder aus unterschiedlichsten Forschungsbereichen zur Verfügung gestellt. Das Spektrum der angewandten Techniken reicht dabei von der konventionellen Fotografie über kolorierte mikroskopische Aufnahmen - Lichtmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie, Rastertunnelmikroskopie - bis zur Computer-Simulation.

Riskieren Sie einen Blick und tauchen Sie ein in die faszinierende Welt der Wissenschaft.

#### Die kleinste Grußkarte der Welt

##### (VDI)

##### Exponat 43

In diesem Jahr feiert der Verein Deutscher Ingenieure e.V. sein 150jähriges Bestehen. Zu diesem Jubiläum haben sich die Studierenden im VDI ein besonderes Geschenk ausgedacht; sie überreichten am 16. Mai bei einem Festakt im Konzerthaus des Berliner Gendarmenmarktes die kleinste Grußkarte der Welt mit mehr als 400 Unterschriften von Gratulanten.

Die Karte hat eine Größe von 10x15mm und wurde mittels Laserlithographie erstellt, einem Verfahren der Mikrosystemtechnik. Um alle Informationen der Karte auf dieser winzigen Fläche unterzubringen, werden auf einem Siliziumwafer nacheinander eine Nitrid-, Gold- und Fotolackschicht aufgebracht, die danach belichtet und entwickelt werden. Belichtete Bereiche bleiben stehen, unbelichtete Bereiche des

Fotolacks werden durch die Entwicklerlösung abgetragen. Im Anschluss werden die nun freiliegenden Goldstellen geätzt. Abschließend wird der Fotolack entfernt. Die Informationen auf der Grußkarte werden nun sichtbar.

# EXPONATE DES IDEENPARKS

## EXPO-PLAZA



Vom 20. bis zum 28. Mai 2006 dreht sich auf der Expo-Plaza und im Deutschen Pavillon in Hannover alles um Technik und Innovationen. Begegnen Sie Wissenschaftlern, Ingenieuren und Anwendern und lassen Sie sich von der Begeisterung für neue Ideen anstecken. Gemeinsam mit rund 50 Partnern aus Wissenschaft, Gesellschaft, Wirtschaft und Medien präsentiert ThyssenKrupp mit dem IdeenPark auf 30.000 m<sup>2</sup> eine innovative Technik-Erlebnisausstellung mit über 150 Exponaten und Experimenten, persönlich vorgestellt von den Entwicklern und Machern.

Hier finden Sie ausführliche Informationen zu den Themen und den Exponaten im IdeenPark.

### Struktur des Dokuments

- . Die Gliederung des PDFs orientiert sich an der Architektur des IdeenParks.
- . Die Themen des IdeenParks „Mobilität“, „Leben/Umwelt“ und „Kreativität“ sind jeweils in verschiedene „Exponatpavillons“ gegliedert. Jeder Exponatpavillon enthält inhaltlich zusammengehörige Exponate, z.B. Exponatpavillon 1: Exponate zum Thema „Autos mitdenken lassen“.
- . Die Nummerierung der Exponatpavillons dient zur Orientierung bei Ihrem Besuch im IdeenPark.
- . Hinweis: Die Liste der Exponate liegt zum Zeitpunkt der Erstellung des Dokumentes noch nicht vollständig vor. Im IdeenPark werden weitere Exponate zu sehen sein.

Stand: 06.05.2006

### Inhalte

4.	Expo-Plaza Exponate.....	2
5.	EXPO-Plaza Zelt 1 .....	6
6.	EXPO-Plaza Zelt 2 .....	9
7.	EXPO-Plaza Zelt 3 .....	12

#### 4. Expo-Plaza Exponate

##### **Funkbasierte Fahrzeugortung**

###### **(TU Clausthal)**

Exponat 3

Transportfahrzeuge sind in fast jedem Produktionsprozess im Einsatz und bilden den Kern jeder Logistikkette. Innovative Funkortungssysteme, wie sie an der TU Clausthal zusammen mit der Firma Symeo entwickelt wurden, ermöglichen es, Fahrzeuge schnell und hochgenau auch in Gebäuden zu orten. Dies ist mit den bekannten Satellitennavigationssystemen (z.B. GPS) nicht möglich. Die neuen Ortungssysteme eignen sich in besonderer Weise zur Erhöhung der Transportgeschwindigkeit, zur Automatisierung aber auch zur Sicherstellung der heutzutage geforderten Qualitätssicherungs- und Dokumentationsaufgaben. Ferner können die Systeme dazu verwendet werden Kollisionen bzw. Unfälle zu vermeiden. Die Funkortungstechnik erhöht also die Transparenz von Transportvorgängen und hilft, die zur Verfügung stehenden Ressourcen optimal auszunutzen.

Demonstriert wird die innovative Technik anhand von LKW- Modellen. Über eine Fernbedienung oder mit dem Zeichenstift am PC können Zuschauer eine beliebige Route eines Modellbau- LKW vorgeben. Die Position des Modellbau- LKW wird hochgenau vermessen bzw. geregelt und das Ergebnis animiert dargestellt.

##### **Mini-Trucks selbst steuern und parken**

###### **(Truck Modell Gemeinschaft Roadrunners, Automotive)**

Exponat 5

Schon mal einen Mini-Truck selbst gesteuert, ein- und ausgeparkt? Auf der Expo-Plaza hat die Truck Modell Gemeinschaft „Roadrunners“ einen Parcours aufgebaut, auf dem Sie ferngesteuert einen Mini-Truck fahren können. Die drei Modellfahrzeuge wurden von der Gemeinschaft selbst gebaut und dienen als Parcoursfahrzeuge für Jung und Alt. Ist das Interesse geweckt? Dann können Sie selbst einmal versuchen, diese Fahrzeuge über den Parcours mit Hindernissen zu fahren.

##### **Bilstein Mercedes DTM Showcar: AMG-Mercedes C-Klasse DTM 2006**

###### **(ThyssenKrupp Bilstein Suspension, Automotive)**

Exponat 7

Die 2006er C-Klasse ist das DTM Rennfahrzeug von Jamie Green, Mika Häkkinen, Bernd Schneider und Bruno Spengler und wird durch das Team HWA betreut.

Der AMG-Mercedes C-Klasse Tourenwagen ist ein waschechter Rennwagen mit Rohrrahmenchassis und CFK (Kohlefaserkunststoffen) Anbauteilen. Die Radaufhängungen mit Druckstangenbetätigung (Pushrod) der Feder-Dämpfer Einheiten sind ähnlich der eines Formel-Rennwagens. Der Schwerpunkt ist so tief wie möglich angeordnet und bei der Auslegung aller Komponenten wurde kein Gramm zuviel verbaut. Der Fahrersitz ist sehr weit hinten im Fahrzeug angeordnet um die Gewichtsverteilung zwischen Vorder- und Hinterachse zu optimieren.

Im Jahr 2005 gewann Garry Paffet den Titel in der DTM mit dem AMG-Mercedes C-Klasse DTM 2005. Das Team HWA hofft nun mit der Kombination aus Fahrern und 2006er Auto erneut den Titel in der DTM zu gewinnen.

##### **Bilstein Renndienst Truck: Hightech im Fahrerlager**

###### **(ThyssenKrupp Bilstein Suspension, Automotive)**

Exponat 8

Seit Anfang 2005 gibt es den Bilstein Truck in seiner aktuellen Form. Auf rund 16 Meter Länge präsentiert sich der Stoßdämpferspezialist aus Ennepetal mit einer Mischung aus schlichter Eleganz und hochmoderner Technik.

„Der Kunde ist König“, ist die einhellige Meinung der Bilstein-Verantwortlichen und so präsentiert sich der Bilstein Renndienst seit 2005 im neuen Glanz. Der neue Bilstein-Truck ist im Werkstattbereich auf technisch höchstem Niveau eingerichtet. Auf der anderen Seite bildet ein großzügig ausgestatteter Besprechungsraum Platz für kompetente Beratung und Fachgespräche.

### **Feinstpartikel-Überwachung**

**(TU Clausthal)**

Exponat 12

Die gesundheitlichen Risiken von gasgetragenen Feinstpartikeln wurden in der Feinstaubdiskussion der vergangenen Jahre offensichtlich. Zum Beispiel bei Dieselruß-Partikeln hängen das Gefährdungspotential von Feinstpartikeln mit ihrer Größe (und damit ihrer Lungengängigkeit) und mit Adsorbaten auf der Partikeloberfläche zusammen. Gerade an Dieselruß-Partikeln sind unter anderem Kohlenwasserstoffe adsorbiert, die als krebserregend gelten und über die Inhalation der Partikel tief in die Lunge transportiert werden. Bisherige Überwachungssysteme können diese Gefahrenquellen nicht erfassen, da sie entweder massenbezogen sind (z.B. EU-Dieselruß-Normen!) oder nur gasförmige Substanzen detektieren. Der gezeigte Sensor dagegen misst die Partikeloberfläche über den photoelektrischen Effekt und reagiert dabei besonders empfindlich auf adsorbierte Kohlenwasserstoffe. Somit gibt er ein Signal, das in Beziehung steht zur Feinstaub-Belastung, welche die Lunge „sieht“.

### **nanoTruck: Reise in den Nanokosmos – Die Welt kleinster Dimensionen**

**(BMBF)**

Exponat 17

Das Ausstellungsfahrzeug nanoTruck ist Teil einer Informationskampagne des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) zum Thema Nanotechnologie.

Die mobile Erlebniswelt bietet auf rund 60 Quadratmetern Raum für Wissenschaft „live“. Zahlreiche Exponate, darunter Messgeräte, die Atome sichtbar machen, und Materialien mit verblüffenden Eigenschaften, vermitteln auf anschauliche Weise die faszinierende Welt der Nanotechnologie.

Weltweit wird die Nanotechnologie als eine der wichtigsten Zukunftstechnologien gesehen. Die Informationskampagne „nanoTruck“ wurde ins Leben gerufen, um über den aktuellen Forschungsstand und die Entwicklungspotentiale der Nanotechnologie zu informieren und gleichzeitig den Dialog zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit zu fördern.

Weitere Infos und den Veranstaltungskalender finden Sie unter [www.nanoTruck.de](http://www.nanoTruck.de)

### **Peter Lustig Bauwagen: ZDF tivi präsentiert „Löwenzahn“**

**(ZDF tivi)**

Exponat 19

Komplizierte Sachthemen verständlich erklären - das ist das Markenzeichen von „Löwenzahn“. Der berühmte blaue Bauwagen, in dem an mehreren Computern die vielfach prämierten Löwenzahn-CDRoms gespielt werden können, ist vor Ort als Originalnachbau zu besichtigen. Außerdem haben alle Technik-Freaks Gelegenheit, wissenschaftliche Exponate selbst auszuprobieren, um hinter die Geheimnisse von Physik und Technik zu kommen.

### **Science Truck- Uni zum Anfassen und Erleben!**

**(RWTH Aachen)**

Exponat 23

Keine rein informative Studienberatung, sondern aktiv den Hochschulalltag kennen lernen, mit Studierenden und Wissenschaftlern diskutieren und technische Exponate ausprobieren, das können Schülerinnen und Schüler am RWTH Science Truck.

Hinter dem Science Truck verbirgt sich ein umgebauter Sattelschlepper der mit 18m Länge, 2,6m Breite und 3,90m Höhe voller Wissenschaft steckt. Das Besondere am Science-Truck sind die vielen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Exponate, die Einblicke in die Wissenschaftswelt der RWTH bieten. Im IdeenPark wird ein Team von ca. 15 RWTH'lern mit 10-12 interaktiven Experimenten an Board des Trucks sein, die Schülerinnen und Schüler an Themen wie Bridge Designer, Kanaluweisung in Mobilfunknetzen, Recycling von Aluminium oder aber Simulationsmethoden im Werkstoffbereich heranzuführen. Zudem stehen Studienberater im Wissenschaftsmobil für Fragen rund ums Studium zur Verfügung.

### **Hochwasser Live erleben – Überflutungs-säulen**

#### **(TU Hamburg-Harburg)**

Exponate 26

Sie wohnen romantisch – idyllisch an einem kleinen friedlichen Bach...

Sie wohnen in günstiger Lage und sicherer Entfernung zum Fluss...

Aber wissen Sie, auch was geschieht, wenn bei Hochwasser der kleine Bach oder der weit entfernte Fluss ihr Bett verlassen und zu Ihnen kommen?

Was oft viel zu abstrakt ist, um ein wirkliches Verständnis einer Gefährdung zu begründen, wird mit der mobilen Hochwasser Show deutlich anschaulicher werden: Sie bringt ihnen das Wasser in der prognostizierten Höhe bis vor die Haustür. Unterstützt wird die Aussagekraft des Wassers durch visuelle und akustische Eindrücke von Überflutungssituationen und ihren Folgen. Durch Informationen zur Selbsthilfe in der Hochwasservorsorge wird die Darstellung vervollständigt.

Die Anwesenheit von Wasser und der räumliche Eindruck zwischen den Wassersäulen unterstützen die Vorstellungskraft, so dass eine Übertragung auf die eigene Wohnsituation und die Identifizierung mit der Gefährdung gelingen können.

### **Wasserraketen - Der ultimative Sommerspaß für Ingenieure, Tüftler und Himmels-stürmer**

#### **(Iser & Schmidt)**

Exponat 153

Countdown für Wasserraketen: In der PET-Spaßrakete sorgen nur Wasser und Luft für einen spektakulären Start. Aber vor den Augenschmaus hat Gott den Schweiß gestellt, denn Kreativität und Köpfcchen, aber auch Muskelkraft sind hier gefragt. Zunächst heißt es also: Hereinspaziert und an die Basteltische: Wer gestaltet die schönste Rakete? Und wer schafft es, sie spektakulär in die Wolken zu schießen?

Die 1,5 Liter Flaschen mit etwas Wasser zu füllen ist leicht, aber dann soll Druck in die Flasche kommen. Genauer gesagt: Luftdruck. Mit einer Fußpumpe muss ein Überdruck in den Plastikraketen erzeugt werden. Die Luft blubbert und sprudelt dabei gut sichtbar durch das Wasser. Dank einer besonderen Startrampe kann keine Luft mehr herausgelangen.

Dann aber steht dem Countdown nichts mehr im Weg: Ein leichtes Zupfen an der Reißleine löst die festgeklemmte Himmelskutsche und die Luft entweicht schlagartig. Das Wasser zischt heraus und sorgt für das richtige Raketenstart-Feeling.

Lernen Sie von den Spaßraketen-Experten, eigene Wasserraketen zu bauen und dann – Wasser Marsch! – in die Luft zu jagen.

### **Solartec / Photovoltaic-Anlage – Optimale Energieausbeute**

#### **(ThyssenKrupp Steel, Steel / ThyssenKrupp Umformtechnik, Automotive)**

Exponate 64/66

ThyssenKrupp Solartec hilft Ressourcen zu schonen und nachhaltig zu wirtschaften. Das Fotovoltaik-System gewinnt Strom aus Sonnenlicht und ist dabei deutlich leistungsfähiger und leichter zu installieren als herkömmliche Solarsysteme. Die Gründe: Solartec nutzt das komplette Spektrum des Sonnenlichts, arbeitet auch bei bewölktem Himmel noch zuverlässig und ist in leicht zu verlegende Bauelemente aus Stahl integriert. Die Energieausbeute ist bis zu zwanzig Prozent höher als bei konventionellen Systemen.

### **Solabs: Europäisches Forschungsprojekt Solarthermie**

#### **(DOC, Steel)**

Exponat 65

Mit solarthermischen Anlagen wird die Energie des Sonnenlichts dazu genutzt, Gebäudeheizungen zu unterstützen oder heißes Brauchwasser herzustellen. Beim Solabs-Projekt, an dem die ThyssenKrupp Steel AG und ihre Tochtergesellschaft DOC Dortmunder OberflächenCentrum GmbH gemeinsam mit acht weiteren Partnern aus Europa teilnehmen, geht es darum, ein neues, wirtschaftlicheres Konzept für die Herstellung von Solarthermie-Kollektoren zu finden. Natürlich spielt Stahl, der mit einer speziellen, solarselektiven Beschichtung die Sonnenwärme absorbiert, in diesem Konzept die wichtigste Rolle. Im großtechnischen Maßstab hergestellt können die Solarthermie-Anlagen auf Stahlbasis deutlich preiswerter sein als heutige Systeme.

### **Autonomes Einparken: Fahrzeug mit DuoPML**

#### **(ThyssenKrupp Presta Steering, Automotive)**

Exponat 124

Das im Testfahrzeug verbaute Lenksystem DUO-PML® basiert auf einer ausgereiften, hydraulisch unterstützten Zahnstangenlenkung. Das vom Fahrer eingeleitete Lenkmoment wird mittels eines Torsionsstabes im Drehschieberventil gemessen und es findet eine hydraulische Lenkunterstützung im herkömmlichen Sinn statt. Zusätzlich kann über eine hydraulische Regelung ein beliebiges Zusatzmoment überlagert werden. Das System beinhaltet somit die volle Funktionalität der Lenkmomentenüberlagerung bei Realisierbarkeit für alle PKW-Segmente. Grundfunktionen des DUO-PML sind die geschwindigkeitsabhängige Regelung des Lenkmoments, Reibungs- und Trägheitskompensation sowie die aktive Rückstellung. In Abhängigkeit von der Fahrzeugsensorik können weitere Assistenzfunktionen dargestellt werden. So sind autonomes Einparken sowie Korrekturingriffe und Lenkmomentenempfehlungen in Verknüpfung mit ESP (elektronisches Stabilitätsprogramm) realisierbar. Dank des bestehenden Drehschieberventils liegt die Stärke des Systems nicht nur in der Einsetzbarkeit bei hohen Achslasten. Durch den Aufbau auf ein Serienlenkgetriebe besticht es vor allem durch den geringen Bauraum und die Modularität.

### **Afrika Haus (ThyssenKrupp Steel, Steel)**

Exponat 169

Möglichst vielen Menschen schnell und preiswert ein Dach über den Kopf zu geben ist das Ziel des von ThyssenKrupp Steel entwickelten Low-Cost-Housing System. Eingesetzt wird das System unter anderem für Wohnungsbauprogramme in Entwicklungs- und Schwellenländern, für Arbeiter auf den Baustellen langfristig angelegter Großprojekte und auch dort, wo Naturkatastrophen die Unterkünfte der Menschen zerstört haben und schnelle Hilfe notwendig ist. Die aus Bauelementen der ThyssenKrupp Steel Tochter ThyssenKrupp Hoesch Bausysteme GmbH vorgefertigten Häuser lassen sich von drei bis vier Personen in drei bis vier Tagen aufbauen. Werden sie richtig Instand gehalten, beträgt die Lebensdauer mehr als 40 Jahre. Im Rahmen seiner Hilfsmaßnahmen für die Opfer der Tsunami-Katastrophe in Asien hat der Thyssen Krupp Konzern unter anderem acht Low Cost Häuser für vier Medical Center in den von der Flutkatastrophe besonders hart getroffenen Distrikten Nagapattinam und Kanyakumari in Indien zur Verfügung gestellt.

### **DTM Showcar – Audi A4**

#### **(Abt Motorsport)**

Exponat 175

Mit einem DTM-Rennwagen vom „Audi Sport Team Abt Sportsline“ über die Piste rasen – für 30 glückliche Gewinner wird dieser Traum wahr. Ihnen wird die Chance geboten einen echten DTM-Rennwagen nicht nur auf der EXPO-Plaza zu bewundern – sie werden auf dem Fahrsicherheitszentrum des ADAC von der enormen Antriebskraft in die Sitze gedrückt. Vom 25. – 27. Mai finden jeweils zehn „Taxi-Fahrten“ pro Tag auf dem Gelände des ADAC statt. 15 Fahrten werden während des IdeenParks auf der EXPO-Plaza verlost und 15 Fahrten gibt es im Vorfeld über ein Preisausschreiben in der Hannoverschen Allgemeinen Zeitung zu gewinnen.

### **I-KU Raumschiff**

Exponat 232

Das I-KU Raumschiff ist Teil der Kinderansprache des IdeenParks 2006 (siehe Booklet I, Seiten 08 und 25). Die Kinder können am I-KU Raumschiff auf der EXPO-Plaza eine „Expeditionskarte“ in Form eines Leporellos mit Fragen zu den Exponaten und Hinweisen auf die richtigen Lösungen erhalten. Die Expedition führt die Kinder mit ihren Eltern oder Schülern aus Grundschulklassen ähnlich einer Schnitzeljagd durch den Deutschen Pavillon und führt sie spielerisch an ausgewählte Exponate heran.

## 5. EXPO-Plaza Zelt 1

### **Ikarus**

#### **(Bildungszentrum ThyssenKrupp Steel, Steel)**

Exponat 162

Allgemein bekannt ist die Parabel aus der griechischen Mythologie – Ikarus wollte fliegen.

Im Bewegungsablauf der Edelstahlflügel und in der technischen Präzision des Apparates symbolisiert diese Plastik den Traum vom Fliegen.

Nach Entwürfen der Künstlerin Helga Elben haben Auszubildende der ThyssenKrupp Steel AG im Bildungszentrum Duisburg die Edelstahl-Plastik gestaltet. Am Edelstahlrahmen wurden einzelne Flügelemente installiert, die über Pleuelstangen und einen Motor angetrieben und bewegt werden.

Auf der „Venezia Open“ hat „Ikarus“ bereits europaweite Beachtung gefunden. Helga Elben hat in Venedig als einzige Vertreterin Deutschlands ausgestellt.

### **Automatische Drahtbiegemaschine**

#### **(Rothe Erde, Technologies)**

Exponat 201

Bei der Herstellung von Drahtwälzlager werden die Lagerringe aus einer Aluminiumlegierung gefertigt. Die Laufbahnsysteme für Kugeln oder Zylinderrollen bestehen aus ein- oder zweiteiligen, durchgehärteten Stahl-Laufdrähten, die auf den geforderten Durchmesser gebogen werden. Mit diesem Projekt sollte die Fertigung von Laufbahndrähten optimiert werden.

Bisher wurden die Laufdrähte auf einer handbetriebenen umgebauten Bördelmaschine gefertigt, welche fest auf einem Montagetisch installiert ist. Für das Biegen der Drähte wurden zwei Mitarbeiter benötigt. Die Wiederholgenauigkeit von Auftrag zu Auftrag war ebenfalls schlecht, da keine festen Einstellungen bzw. Skalierungen an der Maschine vorhanden waren.

Es wurde ein motorbetriebener Biegemechanismus entwickelt, der so auf einem Tischwagen positioniert wurde, dass der fertige Draht in waagerechter Lage auf einer zusätzlich montierten Tischplatte abgelegt wird. Angebrachte Skalierungen ermöglichen eine sichere Einstellung der Biegerollen, bieten also eine gute Wiederholgenauigkeit bei geringem Zeitaufwand. Die Anlage kann nun von einem Mitarbeiter allein bedient werden, was letztendlich auch zu Kostensenkungen führt.

Die Arbeit erreichte den 1. Platz im Regionalwettbewerb Jugend forscht Dortmund 2005.

### **Pneumatische Brennstempelanlage**

#### **(Hoesch Hohenlimburg, Steel)**

Exponat 216

Ausgangspunkt bei der Entwicklung einer pneumatischen Brennstempelanlage war der langjährige Kontakt zu der gemeinnützigen Einrichtung „Pro-Integration“. Hier werden lernbehinderte jungen Menschen auf den Einstieg in den ersten Arbeitsmarkt vorbereitet. Dieses beinhaltet sowohl lernbehindertenspezifische Ausbildungen als auch die Vermittlung von Berufserfahrung anhand von konkreten Aufträgen aus der Wirtschaft, wie z.B. das Erstellen von Paletten.

Beim Transport von Produkten ins Ausland auf sog. Europaletten, benötigen diese eine spezielle Kennzeichnung, die bisher mit Hilfe eines Stempels manuell eingebrannt wurden. Ziel des Jungforscherteams von Hoesch Hohenlimburg war es, ein Verfahren bzw. eine Anlage zu entwickeln, die eine automatische Stempelung der Europaletten ermöglicht. Dies erspart nicht nur Arbeitszeit und erleichtert die Handhabung, sondern gewährleistet insbesondere eine sichere und verletzungsfreie Anbringung des Stempels. Bei der neuen pneumatischen Brennstempelanlage werden mittels zweier Zylinder mit einem Druck von 5 bar, Brennstempel auf die Holzbalken gedrückt, die innerhalb von drei Sekunden einen dauerhaften Stempel in das Holz einbrennen. Das Fixieren der Brennstempel erfolgt dabei über zwei weitere Zylinder. Die Längeneinstellung an das Holz geschieht manuell über das Verschieben einer beweglichen Brennereinheit. Die Sicherheit der Anlage wird gewährleistet durch eine Zweihandsteuerung, sowie mehreren Schutzabdeckungen. Dabei wird ein Zweihandsicherheitsrelais und ein Not-Aus Relais verwendet.

Die Arbeit erhielt den 1. Platz im Regionalwettbewerb Jugend forscht Dortmund 2006 sowie den 3. Platz im Landeswettbewerb NRW.

### **Biegeschienenwechselwagen**

**(ThyssenKrupp Steel, Steel)**

Exponat 217

Bisher mussten die zu wechselnden Schienen von mindestens 2 Personen von einem Schrank, der sich neben der Schwenkbiegemaschine befand, zur Maschine transportiert werden. Da die zum Teil sehr schweren Biegeschienen (ca. 50 kg) die Rückenmuskulatur belasteten, überlegten die Jungforscher, wie das Wechseln Rücken schonender gestaltet werden kann. Der bereits vorhandene Schrank wurde mit den Rollen bestückt, um den Wagen direkt vor die Schwenkbiegemaschine fahren zu können. Dann wurde ein Gestell zur Lagerung der Biegeschienen befestigt. Von diesem Gestell können die jeweiligen Schienen direkt, ohne große körperliche Anstrengung, in die Aufnahme der Wangen geschoben werden. Eine vorherige permanente Quetschgefahr ist nun nahezu ausgeschlossen.

Die Arbeit erhielt den 1. Platz im Regionalwettbewerb Jugend forscht Duisburg 2006.

### **Nicht-periodische Pflasterungen**

**(Steinbart-Gymnasium, Duisburg)**

Exponat 218a

Die lückenlose Pflasterung ist seit langer Zeit Thema der geometrischen Forschung. Jeder Interessierte kennt die platonischen Parkettierungen allein durch reguläre Dreiecke, Quadrate oder Sechsecke. Wenn man unterschiedliche reguläre Figuren zulässt und nur gleichartige Verhältnisse an jedem Eckpunkt fordert, dann gelangt man zu den archimedischen Parketten. Man kennt auch genug Körper, die den Raum vollständig pflastern können, zum Beispiel den Quader. Im Gegensatz zu diesen periodischen Pflasterungen stehen Pflasterungen, welche die Ebene bzw. den Raum lückenlos ausfüllen und nicht in zwei bzw. in drei Richtungen periodisch sind. Für diese Ebene wurden die Jungforscher aufmerksam auf die Parkettierungen des Physikers Roger Penrose und auf die Bausteine des Mathematikers Robinson. John H. Conway entwickelte einfache konvexe Einzelbausteine für den Raum, die in der dritten Dimension nur nicht-periodische Pflasterungen ermöglichen. Hieraus entwickelten die Jungforscher einen neuen Bausatz von Steinen, der den Raum lückenlos füllt, ohne eine Periodizität in einer der Dimensionen aufzuweisen.

Die Arbeit wurde Landessieger NRW bei Schüler experimentieren im Jahre 2004

### **Bau eines dreidimensionalen Fraktals**

**(Steinbart-Gymnasium, Duisburg)**

Exponat 218b

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts beschrieben zunächst Giuseppe Peano in Turin und kurz danach David Hilbert in Königsberg die ersten flächenfüllenden Kurven in der Mathematik. Der Nasa-Physiker John E. Heighway entdeckte um die Mitte des 20. Jahrhunderts die „Drachencurve“, ebenfalls ein aus einer einzigen Linie bestehendes flächenfüllendes Fraktal. Alle diese Fraktale, wie auch das weltberühmte „Apfelmännchen“ von Benoît Mandelbrot, die Kurve des Helge von Koch und der Barnsley-Farn sind Gebilde in der Ebene. Selbstverständlich kennt man auch dreidimensionale Fraktale. In der einschlägigen Literatur findet man etwa Abbildungen des „Menger-Schwamms“ oder ein tetraedrisches Analogon zum Sierpinski-Dreieck. Aber es handelt sich bei diesen Abbildungen offensichtlich stets um computergezeichnete Schrägbilder entsprechender Fraktale, nie um Fotos. Diese auf dem IdeenPark vorgestellte Arbeit beschreibt die Realisierung der Idee, ein aus einer einzigen Linie erzeugtes Fraktal der Selbstähnlichkeitsdimension 3 nicht nur virtuell sondern als ein reales anfassbares Modell zu planen und im Rapid-Prototyping-Verfahren zu bauen. Die Realisierung dieses Projekts wurde möglich in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Maschinenbau der Universität Duisburg-Essen, die nicht nur das erforderliche Kunststoff-Material sondern auch für mehrere Tage ihre Rapid-Prototyping-Anlage zur Verfügung gestellt hat.

Die Arbeit wurde Landessieger NRW von Jugend forscht im Jahre 2005.

### **Ausbildung bei ThyssenKrupp: Durchstarten erwünscht**

**(ThyssenKrupp Bildungszentrum)**

Exponat 220a

Macht Euch fit für die Zukunft mit einer hervorragenden technisch-industriellen, kaufmännischen oder informationstechnischen Ausbildung bei ThyssenKrupp. Oder kombiniert einfach Ausbildung und Studium. Eine prima Ausgangsbasis für eine erfolgreiche Berufslaufbahn.

Rund 4.300 junge Menschen werden zur Zeit bei ThyssenKrupp in ganz Deutschland in über 60 Berufen ausgebildet. Und das in modernsten Ausbildungszentren mit neuester Technologie. Darauf sind wir stolz.

Nutzt hier und heute die Gelegenheit und spricht mit uns: Auszubildende, Ausbilder und Betreuer. Wir freuen uns auf Eure Fragen!

### **Developing the future – Weiterbildung**

#### **(ThyssenKrupp Bildungszentrum)**

Exponat 220b

Wenn Veränderungen als Chance begriffen werden wollen, müssen die Voraussetzungen zum Umgang mit Wandel geschaffen werden. Bildung ist ein Schlüssel dazu. Lebenslanges Lernen gewinnt zunehmend als Erfolgsfaktor an Bedeutung.

ThyssenKrupp hat sich dieser Herausforderung gestellt. Wir entwickeln die Zukunft für unsere Kunden – und das geht nur mit Hilfe hochqualifizierten Personals. Umfangreiche Weiterbildungsangebote zu mehr als 500 Themen sind zentrale Elemente unserer Personalentwicklungssysteme. Dabei nimmt die Nutzung der E-Learning basierten Qualifizierungsmaßnahmen kontinuierlich zu. Was nicht wundert: Tempo, Ort und Zeit werden vom Lernenden selbst gesteuert; Weiterbildung flexibel gestaltet. Mit LiNet24-7® steht den Mitarbeitern des ThyssenKrupp Konzerns ein E-Learning-Portal zur Verfügung, das ein Lernen im Netz 24 Stunden am Tag und 7 Tage in der Woche über das Intranet am Arbeitsplatz ermöglicht.

### **Abenteuer Zukunft**

#### **(ThyssenKrupp)**

Exponat 220c

Herausforderungen annehmen - Perspektiven gewinnen. Wer neue Perspektiven gewinnen möchte, muss die Herausforderungen der Zukunft annehmen. Oft erscheint dabei die Zukunft wie ein Abenteuer, auf das man sich einlassen muss. Gut, wenn man in das Abenteuer Zukunft mit einem starken und verlässlichen Partner starten kann.

ThyssenKrupp erwartet viel von seinen Mitarbeitern. Sie sind herzlich willkommen, wenn Sie die Welt von ThyssenKrupp erleben und mitgestalten möchten und bereit sind, Ihre Kenntnisse und Fähigkeiten einzubringen.

Für die täglichen Herausforderungen in einem weltweit tätigen Technologiekonzern suchen wir insbesondere Absolventen aus ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen wie Maschinenbau, Elektrotechnik, Werkstoffwissenschaften und Verfahrenstechnik sowie Wirtschaftsingenieure und Wirtschaftswissenschaftler.

### **Coladosen-Fangmaschine**

#### **(ThyssenKrupp Bildungszentrum)**

Exponat 220d

Die Dosenfangmaschine ist das Ergebnis eines Sensorik- und SPS-Lehrganges der Mechatroniker, 2. Ausbildungsjahr, des ThyssenKrupp Bildungszentrums in Duisburg.

Die Dosenfangmaschine ist ein mechatronisches System, welches Elektrotechnik und Pneumatik verbindet. Gesteuert werden die Aktionen der einzelnen Bauteile durch eine SPS (Speicher Programmierbare Steuerung).

Durch gleichzeitiges Betätigen zweier Taster, die rechts und links am Kasten angebracht sind, fährt ein Zylinder aus und mittig kommt an der Oberseite des Kastens eine Dose zum Vorschein. Man muss die Dose ergreifen, denn sobald man einen der Taster loslässt, fährt der Zylinder wieder ein. Die Einfahrgeschwindigkeit der Dose lässt sich manuell einstellen. Die aktuelle Position der Dose wird über eine Signalampel angezeigt: rot – Dose eingefahren, gelb – Dose fährt aus/ein, grün – Dose ist ausgefahren.

## 6. EXPO-Plaza Zeit 2

### Das 3D-Display SOLIDFELIX

#### (Jugendforschungszentrum, Vincent-Lübeck-Gymnasium)

Exponate 196

Bei dem SOLIDFELIX Projekt handelt es sich um ein 3D-Festkörperdisplay, das im Wesentlichen aus einem mit Ionen dotierten durchsichtigen Festkörper (Displayvolumen) besteht, in dem mit Hilfe einer oder mehrerer IR-Laserstrahlen, Lichtpunkte, auch Voxel (Volume Pixel) genannt, an jedem beliebigen Ort innerhalb des Displayvolumen durch Fluoreszenzanregung erzeugt werden können. Werden die Lichtpunkte schnell genug hintereinander erzeugt, so ergeben diese für den Betrachter zusammengesetzt ein echt dreidimensionales, räumliches Bild, das frei im Raum schwebt und von allen Seiten, ohne jegliche Hilfsmittel – wie z.B. „Shutter-Brillen“ - betrachtet werden kann. Die durchgeführten Versuche haben gezeigt, dass eine praktische Umsetzung des Verfahrens möglich ist. Bei der Ansteuerung der einzelnen Lichtpunkte innerhalb des Kristalls durch spezielle Laserablenksysteme können die Schüler, die das Projekt auf dem IdeenPark präsentieren, zudem auf eine mehrjährige Erfahrung im Bereich der Laserablenkung bei anderen 3D-Systemen zurückgreifen.

### Das 3D- Display Little F3LIX

#### (Jugendforschungszentrum, Vincent-Lübeck-Gymnasium)

Exponat 197

Das Besondere an Little F3LIX ist die reale Darstellung eines eigenen dreidimensionalen Mikrokosmos in einer Glaskuppel. Bei Little F3LIX können sich Besucher frei um das Display herum bewegen und die faszinierende Welt von allen Seiten bestaunen. Farbige Objekte schweben im Raum. Über entsprechende Eingabemedien wird der Besucher selbst zum Akteur. Zu bewundern sind u. a. springende Delphine, ein sich bewegendes menschliches Skelett sowie ein startendes Flugzeug, das Loopings dreht, um dann zu verschwinden. Zurzeit arbeiten die Jungforscher an einer kompletten Neuentwicklung eines 3D-Displays. Dies geschieht in Zusammenarbeit mit namhaften Universitäten und Forschungsinstituten wie z.B. dem Fraunhofer Institut Jena, der Linos Photonics AG Göttingen, dem Institut für Hochfrequenztechnik der Technischen Universität Braunschweig, der Technischen Universität Chemnitz sowie der Carl Zeiss AG Jena, die bei diesem außergewöhnlichen schulischen Projekt den Jungforschern zur Seite stehen.

### Biohaus – Ein Unterrichtsthema wird bewohnbar

#### (Maria-Montessori-Gesamtschule, Krefeld)

Exponat 221

Präsentiert wird auf dem IdeenPark ein Projekt, das nicht nur kreatives Arbeiten, sondern auch Durchhaltewillen dokumentiert: Ausgangspunkt für das Projekt „Biohaus“ war die eher trockene Beschäftigung mit dem Teilthema „Ökologisches Bauen“ im Unterricht einer 9. Klasse. Montessori-Schüler aber lernen bekanntlich ja auch mit der Hand. So konnte es eigentlich nicht verwundern, dass recht bald der Wunsch durchs Klassenzimmer geisterte, selbst aktiv zu werden und ein kleines Klassenzimmer im Grünen kompromisslos nach ökologischen Gesichtspunkten zu bauen.

Welch ein Thema für die wöchentlichen Projekttag! Welch ein Traum, in einer Planungs- und Bauzeit von zwei Jahren ein Ausrufezeichen setzen zu können!

Aus den zwei Jahren wurden elf Jahre, in denen 6 Klassen planten, berechneten, Sponsoren suchten, Behördengänge machten, Überzeugungsarbeit leisteten, Radiosendungen machten, Ausstellungen beschickten, mit Fachleuten zusammenarbeiteten, bauten, Wind und Wetter trotzten, Feste feierten, sich Blasen holten, verzweifelt waren und am Ende stolz sind auf ihr „Biohaus“.

Letzter Akt im Schuljahr 2004/05: Installation der ersehnten Solaranlage.

### Von der Idee zum fertigen Produkt

#### (Bildung für Technik und Natur – ein außerschulischer Lernort)

Exponat 222

Das präsentierte Exponat ist Bestandteil der Praxisausbildung am Lernort. Es bietet eine ideale Möglichkeit, am Computer entwickelte kreative Ideen mit Hilfe einer Mechanikerwerkstatt manuell oder auch mit Hilfe einer NC-Maschine in die Realität umzusetzen.

In Computerspielen sind Jugendliche es gewohnt, mit schon fast real animierten technischen Gerätschaften umzugehen, ohne sie jemals in Händen gehabt zu haben. Reicht dieser Einblick zum Verstehen der uns umgebenden technischen Umwelt aus? Da die Jugendlichen heute

kaum noch die Möglichkeit haben, technische Abläufe kennen zu lernen, ist das Begreifen im wahrsten Sinne des Wortes immens wichtig geworden.

Dieser Teilbereich des Lernortes bietet Jugendlichen an, in handlungsorientierten Projekten ein technisches Gerät mit Hilfe eines 3D-CAD-Programms zu entwickeln und in der Fertigungs- und Montagewerkstatt real umzusetzen. Dabei geht es insbesondere um die Herausforderung, die Entwicklung am Computer so anzupassen, dass die nachfolgende Erstellung und Montage der Teile mit den vorhandenen Werkzeugen und Maschinen auch möglich ist. Die Unverzichtbarkeit von Teamarbeit wird hautnah erfahren.

### **Solare Energiesysteme (Niedersächsische Lernwerkstatt für solare Energiesysteme (NILS))**

Exponat 223

Schüler/innen des Jahrgangs 12 des Goethegymnasiums Hildesheim experimentieren für jugendliche Besucher des Ideenpark 2006 und stellen " Experimentelle Solarenergienutzung zur Wärmeabgewinnung und Elektrizitätserzeugung" vor.

Vorgestellt werden anschauliche Demonstrationsversuche zur Nutzung der Solarenergie: Besonders geschulte Schülerinnen und Schüler präsentieren Versuche zur Solar-Thermie, zur Photovoltaik und zur Funktion der Brennstoffzelle.

Das umfangreiche Informationsmaterial von NILS – vom solar-technischen Fachwissen bis zu vollständigen Experimentieranleitungen und Unterrichtseinheiten - kann auf Laptop-Rechnern eingesehen und bei Interesse kostenlos auf CD kopiert werden.

Von besonderem Interesse ist das Angebot zum Selbst-Bau wertvoller Photovoltaik-Module unter Anleitung der anwesenden Schülern: im Stunden-Takt können interessierte Besucher ihre PV-Experimente selbst herstellen und zu Hause und im Unterricht einsetzen. Messungen an diesen Modulen können direkt vor Ort durchgeführt werden.

### **Herzmuskelzellen**

#### **(Schülerforschungsprojekt Herzschlag)**

Exponat 224

Dieses Projekt hat das Ziel, Verfahren zur Optimierung von Isolation und Kultur menschlicher Herzmuskelzellzellen zu entwickeln. Die teilnehmenden Schüler durchlaufen ein Basiscurriculum aus Vorlesungen und Seminaren, denen Experimente mit tierischen und menschlichen Herzmuskelzellen folgen. Durch die aktive Gestaltung wird das Interesse für naturwissenschaftliche Forschung gefördert.

Neben 10 bereits angefertigten Facharbeiten können gewonnene Ergebnisse auch im Rahmen einer besonderen Lernleistung in der Schule genutzt werden. Der Einblick ins Labor erleichtert den Eintritt in universitäre Einrichtungen und fördert die Zusammenarbeit zwischen Schulen und Universitäten. Projektpräsentationen durch die Teilnehmer lassen eine breite Masse weiterer Schüler von gewonnenen Erkenntnissen profitieren und das Interesse sowie die Akzeptanz wissenschaftlicher Forschung steigen. Teilnehmende Forschungseinrichtungen profitieren durch die Nutzung des Ideenpotentials und des Erfindergeistes der Schüler zu unkonventionellen Lösungsansätzen in bisher noch unbeantworteten Fragen. Daraus könnte ein fassbarer wissenschaftlicher Gewinn erwachsen.

### **Resorbierbare Implantate**

#### **(Gauß AG plus - Hochbegabtenprojekt für Schülerinnen und Schüler der Oberstufe)**

Exponat 225

Bei verschiedenen medizinischen Problemen kann dem Patienten mit der Hilfe von Implantaten geholfen werden. Eine Gruppe dieser Implantate wird nur eine Zeitlang benötigt, bis der Heilungsprozess abgeschlossen ist. In diese Gruppe fallen Gefäßstützen oder Schrauben und Platten zum stabilisieren gebrochener Knochen. Diese Art von Implantaten wird nach dem Ende des Heilungsprozesses entweder durch einen chirurgischen Eingriff wieder aus dem Körper entfernt oder verbleibt als nutzloser Fremdkörper, wenn eine Entfernung zu gefährlich ist. Da diese Implantate nun selbst Gesundheitsschäden hervorrufen können, wird zur Zeit verstärkt an der Entwicklung von Materialien gearbeitet, die sich nach einer gewissen Zeit im Körper auflösen. Neben Magnesium, das zu einer schnellen Auflösung im Körper neigt, steht hier auch Eisen zur Verfügung, das sich allerdings zu langsam auflöst.

Das auf dem Ideenpark gezeigte Projekt beschäftigt sich mit der Frage, mit welchen Maßnahmen die Korrosionsneigung des Eisens so verändert werden kann, dass es im Körper zu einer schnelleren, biologisch verträglichen Auflösung der Implantate kommt. Neben grundlegenden theoretischen Arbeiten werden auch praktische Versuche zur Erzeugung der Bauteile und der Prüfung ihrer mechanischen und korrosiven Eigenschaften durchgeführt werden.

### **Die eigene Fahrradfirma**

#### **(Schülerfirma Bikershop)**

Exponat 226

Der Bikershop repariert, verleiht und verkauft Fahrräder. Die Schüler sollen selbständig eine Fahrradreparaturwerkstatt aufbauen und betreiben. Außerdem soll ein Fahrradverleih aufgebaut werden mit dem Ziel, 20 bis 25 reparierte Fahrräder als Grundlage und Ausleihbestand einsatzbereit zu haben. Die Fahrräder können z.B. für Unterrichtsgänge, Klassenfahrten, Betriebs- und sonstige Erkundungen von Klassen und Lehrern ausgeliehen werden.

Grundkenntnisse der betriebswirtschaftlichen Grundfunktionen, sowie Reparatur- und Wartungskenntnisse werden gemeinsam von Mitarbeitern und betreuenden Lehrkräften erarbeitet. Die Lerninhalte der Fächer Arbeit/Wirtschaft und Technik haben prozessorientierten Charakter. Die Einbeziehung außerschulischer Lernorte, wie Betriebe, Berufsschule und Berufsberatung sind für das Gelingen und Verständnis der Inhalte wichtig.

### **Eine Schülerfirma stellt sich vor**

#### **(Orange Service)**

Exponat 227

Wollen Sie wissen, wie eine Schülerfirma gegründet wird und wie sie arbeitet?

Die Schülerfirma Orange-Service der BBS II Aurich stellt sich und ihre Geschäftsidee vor.

Sie bieten Kunden aus der regionalen Umgebung kompetente Hilfe zur Lösung ihrer Computerprobleme an.

Schülerinnen und Schüler erbringen Dienstleistungen am realen Markt und erzielen Umsatz und Gewinn. Das Mitarbeiten in einer Schülerfirma erfordert Kooperation, Übernahme von Verantwortung für sich und andere, Schlichtung von Konflikten, Treffen von Entscheidungen, Entwicklung eines Businessplanes sowie das Anlegen einer ordnungsgemäßen Buchführung. Wobei es sich hier nur um einige Beispiele des Tätigkeitsfeldes handelt.

## 7. EXPO-Plaza Zelt 3

### **Journalistenschule: Redaktionstechnik der Zukunft**

#### **(WAZ)**

Exponat 173

Eine Tageszeitung ist aus Papier und liegt morgens auf der Fußmatte. Denkt man. Doch schon jetzt ist eine Tageszeitung mehr als das - Zeitung ist online, interaktiv und mobil. Wie aber wird eine Tageszeitung erst in 10, 20 Jahren aussehen?

- Hören wir dann Nachrichten als Podcast von unserem MP3-Player?
- Lesen wir Privates über Promis im Weblog einer Reporterin?
- Gibt es die Zeitung nur noch auf dem Handy?

Kommt zu uns und lernt hautnah den Journalismus der Zukunft kennen! Besucht unsere Redaktion im Zelt auf der Expo-Plaza.

Dort erstellen wir morgens und abends eine gedruckte Messezeitung. Die Online-Ausgabe wird ständig aktualisiert. Und Ihr könnt mitmachen: Einmal täglich bieten wir einen Workshop an, außerdem könnt ihr uns Beiträge, Meinungen oder Grüße per SMS, MMS oder als E-Mail zuschicken. Mehr Infos gibt es unter [www.paper2go.de](http://www.paper2go.de). Oder schreibt an [zukunft@waz.de](mailto:zukunft@waz.de).

Zeit:

20. bis 28. Mai, 10.00 – 18.00 Uhr

Täglich 14.00 Uhr Workshop „Die Zukunft der Redaktionstechnik“

Partner: Journalistenschule Ruhr

Die Journalistenschule Ruhr ist die größte Aus- und Fortbildungsstätte für Journalisten in privater Trägerschaft in der Bundesrepublik Deutschland. Träger ist die WAZ-Mediengruppe in Essen. Zu ihr gehören sieben regionale Tageszeitungen in den Ländern Thüringen und Nordrhein-Westfalen.

### **phæno Experimentierstationen**

#### **(Phæno)**

Exponat 203

Im phæno laden 250 interaktive Experimentierstationen aus allen Bereichen der Naturwissenschaften und Technik zum Ausprobieren, Spielen und Experimentieren ein. Fünf dieser Stationen sind auch in Ideenpark vertreten: Ein verrückter Koffer widersetzt sich den Bewegungen der Besucher. Sein Innenleben besteht aus einer schnell rotierenden Scheibe. Den Eigenschaften solcher Kreisel kann man mit dem Exponat Gyroskop näher auf die Spur kommen. An diesem Doppelkreisel kann man erforschen, warum man rotierende Scheiben z.B. zur Stabilisierung von Schiffen verwendet. Das Oszylinderskop ist ein Kunstwerk an der Schnittstelle von optischer Wahrnehmung und Akustik. Die Schwingungen einer Saite werden abgescannt und visuell dargestellt. Vom gleichen Künstler stammt das Exponat Lassokette. Auf einer bewegten Kette kann der Besucher beobachten wie sich Wellen ausbreiten oder scheinbar fast zum Stillstand kommen. Die Experimentierstation Hängelinienbogen greift die Form der durchhängenden Kette auf. Der Besucher ist aufgefordert einen Kettenlinienbogen zu bauen und lernt dabei in spielerischer Form etwas über die Statik dieser besonderen Bogenkonstruktion.

### **Na, wie geht das? - Naturwissenschaftliche Experimente für kleine Entdecker**

#### **(Wissensfabrik)**

Exponat 206

Wie kann man mit Luftballons eine Rakete bauen? Kann man selbst einmal in einer Seifenblase stehen? Kann man Schallwellen sehen?

Für viele dieser Fragen findet man spannende Erklärungen beim „NaWi geht das? – Parcours“ der Wissensfabrik auf der Expo-Plaza. In diesem Parcours werden naturwissenschaftliche Experimente zu Themen wie Statik, Schall, Trägheit, Elektromagnetismus und mehr durchgeführt. Für Kinder ist es eine kleine Entdeckungsreise, für Schüler ein Aha-Erlebnis, welches das grundlegende Verständnis für Naturwissenschaften und Technik schärft. Eltern, Erzieher und Lehrer finden hierbei viele Anregungen, wie man auf einfache und anschauliche Weise – ohne Labor und mit vielen Alltagsgegenständen – naturwissenschaftliche Grundlagen auf spielerische Art und Weise erklärt. In eingängigen naturwissenschaftlichen Versuchen gehen auch den Kleinsten die Augen auf. In der Rolle des Entdeckers legen die Kinder und Schüler selbst Hand an und bekommen naturwissenschaftliche Zusammenhänge hautnah mit.

Und wer ein echter Entdecker ist, bekommt das auch in einem Wissenspass bescheinigt. Denn wer alle Stationen durchläuft und die Wissensfragen beantwortet, bekommt für jede Station einen Stempel in seinen Pass. Entdecken lohnt sich!

## **Heckers Hexenküche**

**(Joachim Hecker)**

Exponat 211

Wie funktioniert ein „U-Brot“? Kann man einen zugeknoteten Luftballon aufpusten? Wie erzeugt man Schwerelosigkeit auf der Erde? Warum brechen Spaghetti stets in mehr als zwei Stücke? Wie funktioniert das „Ei des Kolumbus“? Und: Kann man ein Ei „kalt“ kochen? Wie können wir mit unserem Körper Strom erzeugen? Was ist ein „Elefantofon“? Hat Plastik ein Gedächtnis? Wie hört sich Ultraschall an?

Fragen über Fragen und eine Show voller Antworten. Joachim Hecker zeigt so einfache wie verblüffende Experimente für Kinder von 8 bis 99 Jahren, die jeder zu Hause ausprobieren kann. Damit will er Lust auf Wissen und auf Wissenschaft machen. Denn die kann – wenn sie richtig betrieben wird – sehr viel Spaß machen. Und sie ist alles andere als trocken, weil sie alle Sinne anspricht. In der Wissenschaft kann, darf, ja muss man Sehen, Hören, Riechen, Schmecken und vor allem: Fühlen. Denn wer etwas verstehen möchte, der sollte es auch „begreifen“ können.