

| INFOPOINT STADT | |
|------------------------------------|--|
| Litfaßsäule | mgp ErlebnisRaumDesign, Hamburg/Wissenschaft im Dialog, Berlin |
| Eine Erde für alle | mgp ErlebnisRaumDesign, Hamburg/Wissenschaft im Dialog, Berlin |
| Die Weltbevölkerung der Zukunft | Wittgenstein Centre for Demography and Global Human Capital (IIASA, VID/ÖAW, WU) |
| DIE WOHNUNG | |
| Nachhaltig waschen | Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB, Stuttgart |
| Kunststoffe ohne Erdöl | Hochschule Hannover, IFBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe |
| Rohstoff Müll: Produkte aus Abfall | Hochschule für Gestaltung Schwäbisch Gmünd |
| Ein Haus für jedes Klima | mgp ErlebnisRaumDesign, Hamburg/Wissenschaft im Dialog, Berlin |
| DER MARKT | |
| Nachhaltig fischen | Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“, Universität Kiel |
| Klimafreundlich einkaufen | Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück |
| Ackerbau im Wolkenkratzer | Universität Hohenheim, Institut für Pflanzenproduktion und Agrarökologie in den Tropen und Subtropen |
| DAS KAUFHAUS | |
| Schätze in der Spielkonsole | Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM, Berlin |
| Das Leben der Dinge | Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC, Würzburg |
| Produktgeschichten | mgp ErlebnisRaumDesign, Hamburg/Wissenschaft im Dialog, Berlin |
| Der ökologische Fußabdruck | mgp ErlebnisRaumDesign, Hamburg/Wissenschaft im Dialog, Berlin |
| Die Rohstoff-Expedition | IASS Potsdam, Institute for Advanced Sustainability Studies und Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie |
| DER BAHNHOF | |
| Recycling für die Bahn | Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT, Pfinztal |
| Kraftstoffe aus Abfällen | Karlsruher Institut für Technologie (KIT) |
| Das Beste aus Bus und Bahn | Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI, Dresden |
| Verkehrsideenautomat | mgp ErlebnisRaumDesign, Hamburg/Wissenschaft im Dialog, Berlin |
| DAS REISEBÜRO | |
| Küstenschutz und Klimawandel | DFG-Forschungszentrum und Exzellenzcluster „Der Ozean im System Erde“, MARUM – Zentrum für Marine Umweltwissenschaften, Universität Bremen |
| Korallenriffe schützen | Leibniz-Zentrum für Marine Tropenökologie, Bremen |
| Hohe Türme für die Klimaforschung | Partnerschaft Erdsystemforschung: Max-Planck-Institut für Biogeochemie, Jena/Max-Planck-Institut für Chemie, Mainz/Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg |
| Reisevisionen 2050 | mgp ErlebnisRaumDesign, Hamburg/Wissenschaft im Dialog, Berlin |
| DER SPIELPLATZ | |
| Schwieriges Gleichgewicht | mgp ErlebnisRaumDesign, Hamburg/Wissenschaft im Dialog, Berlin |
| Finde deinen Weg! | mgp ErlebnisRaumDesign, Hamburg/Wissenschaft im Dialog, Berlin |
| Was kostet die Welt? | mgp ErlebnisRaumDesign, Hamburg/Wissenschaft im Dialog, Berlin |
| Deine Meinung zählt! | mgp ErlebnisRaumDesign, Hamburg/Wissenschaft im Dialog, Berlin |

| DAS PARK | |
|-------------------------------------|--|
| Artenvielfalt für die Zukunft | DFG-Schwerpunktprogramm „Biodiversitäts-Exploratorien“ |
| Das Erfolgsgeheimnis kleiner Würmer | Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie, Tübingen |
| Klimaforschung im Baumwipfel | Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig |
| Klimagerechte Städte | Exzellenzcluster „Integrated Climate System Analysis and Prediction“ (CliSAP), Universität Hamburg |
| Die Nacht bewahren | Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin |
| DIE STADTWERKE | |
| Wassermanagement der Zukunft | Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB, Stuttgart |
| Energie nachhaltig nutzen | Universität Greifswald, Institut für Botanik und Landschaftsökologie |
| Die Wasservorräte der Erde | Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ |
| Wasserverschmutzung sichtbar machen | Hochschule für Gestaltung Schwäbisch Gmünd |
| DAS MUSEUM | |
| Bücher für die Ewigkeit | Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM, Freiburg/i.Br. |
| Ein Gedächtnis für die Kunst | Bibliotheca Hertziana, Max-Planck-Institut für Kunstgeschichte, Rom und Kunsthistorisches Institut in Florenz, Max-Planck-Institut |
| Nachhaltigkeitsgalerie | mgp ErlebnisRaumDesign, Hamburg/Wissenschaft im Dialog, Berlin |
| DAS KINO | |
| Ideen für Nachhaltigkeit | Deutsche Welle |

INFOPOINT STADT

Eine Erde für alle

Wie viele Menschen können auf der Erde leben?

Niemand kann sagen, ob sieben, zehn oder vielleicht sogar 15 Milliarden Menschen auf der Erde leben können. Denn das hängt von mehreren Faktoren ab.

Eine einfache Formel besagt, dass die Wirkung, die wir Menschen auf der Erde hinterlassen, von drei Faktoren abhängt:

WIRKUNG = Anzahl der MENSCHEN x WOHLSTAND x VERBRAUCH

Mit dem Drehscheibenspiel kannst du beobachten, wie diese drei Faktoren zusammenwirken: Wenn mehr Menschen auf der Erde leben, müssen sie sparsamer leben oder mit effizienten Technologien Ressourcen schonen.

Der Zusammenhang zwischen Bevölkerungswachstum, Wohlstand und Ressourcenverbrauch wurde Anfang der 1970er Jahre zum ersten Mal von amerikanischen Wissenschaftlern aufgezeigt. Die Formel wurde als „I = PAT“-Formel bekannt (von engl. Impact, Population, Affluence und Technology).

Die Weltbevölkerung der Zukunft

Wie beeinflussen gesellschaftliche Entwicklungen das Leben auf der Erde?

Wie viele Menschen werden in Zukunft auf der Erde leben? Wie wird es ihnen gehen? Fragen zur Entwicklung der Bevölkerung sind die Spezialität von Demographen. Sie müssen dafür viele Daten analysieren: Anzahl, Geschlecht und Alter der Menschen, ihre Bildung, ihre Gesundheit, ihren Umgang mit Umwelt und Klimaschutz und vieles andere mehr.

Pyramiden für die Zukunft

Zwei wichtige Instrumente der Demographen sind Zukunftsszenarien und Bevölkerungspyramiden. Mit Zukunftsszenarien entwerfen die Wissenschaftler vereinfachte Modellwelten, in die sie viele Annahmen über mögliche gesellschaftliche Entwicklungen einfließen lassen und ihre Auswirkungen „durchspielen“. In Bevölkerungspyramiden sind die Altersgruppen von Frauen und Männern von 0 bis 100 Jahren mit ihrem Bildungsstand übereinander angeordnet. Hier kannst du auf dem Computer einer Wissenschaftlerin vier Szenarien studieren. Bevölkerungspyramiden zeigen dir, wie sich ein Szenario auf die Weltbevölkerung auswirken würde. Folge den Anleitungen am Touchscreen und mache dir selbst ein Bild. Welches Zukunftsszenario interessiert dich am meisten?

Das Wittgenstein Centre for Demography and Global Human Capital (IIASA, VID/ÖAW, WU) gibt es seit 2011. Sein Gründer, Prof. Wolfgang Lutz, möchte es mit seiner unter anderem vom österreichischen Wissenschaftsfonds FWF unterstützten Forschung zu einem weltweit führenden Zentrum im Bereich der Analyse der Entwicklungen von Humanressourcen und Bevölkerungen machen.

DIE WOHNUNG

Nachhaltig waschen

Wie kann man mit Tensiden aus nachwachsenden Rohstoffen umweltfreundlich putzen und waschen?

Waschpulver, Haushaltsreiniger, Duschgels, Shampoos – sie alle enthalten Tenside, die bewirken, dass Waschmittel schäumen und Schmutz und Fett sich lösen. Ein Großteil dieser Tenside wurde bislang aus Erdöl hergestellt. Da dessen Vorräte aber begrenzt sind, suchen Wissenschaftler vom Fraunhofer IGB zusammen mit Partnern aus der Industrie nach nachhaltigen Alternativen.

Pilze als Saubermacher

Mit Hilfe von Pilzen und Bakterien kann man besonders umweltschonende und effektive Fett- und Schmutzlöser herstellen – und zwar aus nachwachsenden Rohstoffen. Die Mikroorganismen brauchen dafür Zucker und Öl. Zucker kann man aus Stroh gewinnen, Öl aus Rapssamen oder Sonnenblumenkernen. Mit der richtigen „Pflege“ im Labor bilden die Mikroorganismen eine Vielzahl oberflächenaktiver Substanzen. Diese so genannten Biotenside lassen sich besser abbauen und sind weniger giftig für die Umwelt.

Das Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB arbeitet seit vielen Jahren im Bereich der industriellen Biotechnologie, bei der chemische Grundstoffe mit biotechnologischen Verfahren hergestellt werden. Ziel ist es, organische Reststoffe oder nachwachsende Rohstoffe, die nicht als Nahrungsmittel dienen, nutzbar zu machen.

Kunststoffe ohne Erdöl

Wie können wir neuartige Materialien entwickeln, die so praktisch sind wie Kunststoffe, aber ohne Erdöl auskommen?

Vier Prozent des weltweit verbrauchten Erdöls dienen der Herstellung von Kunststoffen. Der Bedarf an diesen Materialien steigt, doch die Ölvorräte werden langsam knapp. Biokunststoffe haben den Vorteil, dass sie aus Pflanzen gemacht werden, die immer wieder nachwachsen.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler forschen intensiv daran, welche Rohstoffe sich am besten für Biokunststoffe eignen und wie man diese am besten herstellt und entsorgt. Bei der Entsorgung stand früher die biologische Abbaubarkeit im Vordergrund. Heute sucht man verstärkt nach Möglichkeiten, die Stoffe zu recyceln oder so zu verbrennen, dass die Energie, die in ihnen steckt, genutzt werden kann.

Erst Werkstoff, dann Brennstoff

Die Kunststoffe der Produkte, die du hier siehst, haben z. B. Maisstärke, Cellulose oder Pflanzenöle als Ausgangsmaterialien. Sie sind genauso beständig wie herkömmliche Kunststoffe. Auch Sportgeräte oder bestimmte Materialien für den Autobau werden zunehmend aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt.

Das Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe (IfBB) an der Fakultät II der Hochschule Hannover widmet sich der Entwicklung, Verarbeitung und industriellen Nutzung von Biokunststoffen und Bioverbundwerkstoffen. In Zusammenarbeit mit Partnern aus der Industrie werden zahlreiche neue Produkte entwickelt.

Rohstoff Müll: Produkte aus Abfall

Kann „Müll“ wieder neuen Wert erhalten, und welche Rolle können Designer dabei spielen?

Wann ist ein Ding „alt“ oder „neu“? Wie macht man etwas Unbrauchbares wieder brauchbar? Im Produktionsalltag von Unternehmen fallen hochwertige Restmaterialien an, die nicht weiter verwendet werden. Diese ungenutzten Ressourcen dienten Designern der HfG Schwäbisch Gmünd als Ausgangspunkt für die Entwicklung von sechs Möbelobjekten. Die Gestalter verfolgten dabei vier Ziele: Sie wollten einen sinnvollen Recyclingansatz entwickeln, das Abfallmaterial als solches erkennbar machen, funktionale Lösungen finden und für einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen sensibilisieren.

Abfall? Wertvoller Rohstoff für Designer!

So entstanden schicke neue Möbel aus Produktionsabfällen von Industriefilz und Thermotransferfolie, aluminiumbeschichteten Kartonagenabschnitten und Kunststoff-Verpackungsbändern. Diese wurden jeweils nur rein mechanisch miteinander verbunden. Die Gestalter sehen ihre Entwürfe als Plädoyer, Ressourcen verantwortungsvoll zu nutzen. Sie zeigen, dass „Abfall“ oft einfach etwas ist, das zur falschen Zeit am falschen Ort ist.

Die Hochschule für Gestaltung Schwäbisch Gmünd steht für hohe Kompetenz beim lösungs- und nutzerorientierten Design. Forschungsschwerpunkte sind die systematische Analyse der Gestaltungsprozesse von Produkten und Systemen, die Integration von Benutzerwissen in Designprozesse und die Entwicklung multimodaler Eingabegeräte.

Ein Haus für jedes Klima

Wie sehen die Häuser der Zukunft aus?

Mit Häusern und Wohnungen, die optimal an das Klima und die Baumaterialien aus der Region angepasst sind, können wir ressourcenschonend leben und einen wichtigen Beitrag für eine nachhaltige Zukunft leisten.

Inspiration Natur

Nachhaltiges Bauen lässt sich auf der ganzen Welt beobachten. Von den Iglus auf Grönland bis zu den Pfahlbauten auf Samoa bestehen Häuser oft ganz selbstverständlich aus umweltfreundlichen Materialien. Die Menschen lassen sich von der Natur inspirieren und nutzen je nach Region natürliche Baustoffe oder umweltschonende Technologien.

In Gegenden mit gemäßigttem Klima wie zum Beispiel Deutschland ist energiefreundliches Bauen eine Herausforderung. Das Haus von morgen erzeugt seinen eigenen Strom, wird ökologisch beheizt und mit natürlichen Dämmstoffen isoliert.

DER MARKT

Nachhaltig Fischen

Wie können Fischbestände nachhaltig genutzt werden?

In den Weltmeeren ist fast ein Drittel der Fischbestände überfischt. Das bedeutet, dass mehr Tiere gefangen werden als nachwachsen. Fisch wird deshalb immer knapper, dabei ist er eine wichtige Nahrungsgrundlage und ein bedeutender Wirtschaftsfaktor. Ungefähr acht Prozent der Weltbevölkerung sind direkt oder indirekt von der Fischerei abhängig. Jährlich wird Fisch im Wert von rund 70 Milliarden Euro in Meeren und Binnengewässern gefangen oder in Aquakulturen produziert.

Vermeiden vor dem Verzehren

Der größte Teil des gefangenen Fisches stammt aus den Weltmeeren. Deren Überfischung hat zwei Gründe: Die erlaubten Fangquoten sind zu hoch und viele Fische werden zu jung und zu klein gefangen: Sie sterben, bevor sie sich vermehren konnten. Ein nachhaltiges Management der Fischbestände muss diese so groß halten, dass sie dauerhaft den größtmöglichen Ertrag erbringen. Dazu müssen Fischereiwirtschaft, Wissenschaftler und Politiker zusammenarbeiten. Aber auch wir können etwas gegen die Überfischung tun: beim Einkauf auf Gütesiegel und die Größe der Fische achten.

Nachhaltige Fischerei wird im Kieler Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“ erforscht. Experten aus den Meereswissenschaften haben sich mit Volkswirten, Rechtswissenschaftlern und Geographen zusammengeschlossen, um ein weltweit nachhaltiges Management der Ozeane und marinen Ressourcen zu ermöglichen.

Klimafreundlich einkaufen

Wie wirkt sich unser Essen auf das Klima aus?

Wie viel CO₂ steckt in deinem Einkaufskorb? Lebensmittel kommen heute aus aller Welt und können zu jeder Jahreszeit auf dem Tisch stehen. Manche haben lange Wege im Schiff oder Flugzeug hinter sich. Andere „schlucken“ viel Energie, weil sie im Treibhaus wachsen und mit Mineraldünger gedüngt werden oder weil sie am Ende im Kühlregal auf Käufer warten. Ein hoher Energieverbrauch bedeutet aber, dass für ein Lebensmittel viel CO₂ freigesetzt wird.

Ein Mensch in Deutschland setzt im Schnitt pro Tag rund 30 Kilogramm CO₂ frei. Seine Ernährung fällt mit 4,5 Kilogramm ins Gewicht. Welches Essen „wiegt“ dabei am schwersten? Die Erdbeeren aus Übersee oder die aus der Region? Tiefkühlprodukte oder Frischkost, Fleisch oder Gemüse?

Schaffst du es, so einzukaufen, dass weniger CO₂ anfällt?

Mit deinen Einkäufen kannst du mitentscheiden, wie und wo Lebensmittel hergestellt werden. Hier kannst du die CO₂-Mengen verschiedener Produkte vergleichen und versuchen, möglichst wenig CO₂ in den Einkaufswagen zu packen.

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt DBU fördert die Kreativität kleiner Unternehmen bei der Lösung von Umweltproblemen und gibt Anreize für ökologische Innovationen. Sie setzt durch die Förderung umweltfreundlicher Produktionsverfahren auf den vorbeugenden Umweltschutz und unterstützt den Austausch von Wissen über die Umwelt.

Ackerbau im Wolkenkratzer

Wie können wir mehr landwirtschaftliche Güter auf engerem Raum produzieren?

Ernährung braucht Platz. Schon heute werden 85 Prozent der für Ackerbau und Viehzucht geeigneten Flächen genutzt. Doch der Bedarf wird weiter steigen, denn bis 2050 wächst die Weltbevölkerung jedes Jahr um rund 80 Millionen Menschen.

Felder, die zum Himmel wachsen

Hier siehst du ein Modell eines „Skyfarming“-Hochhauses. Beim Skyfarming werden Pflanzen Platz sparend und direkt bei den Konsumenten in den Städten produziert. Weil mehrere Produktionsebenen übereinander angeordnet sind, lässt sich der Ertrag pro Fläche vervielfachen und man nutzt Boden und Wasser so effizient wie nur möglich. Die Pflanzen sind vor Schädlingen und Wetterextremen geschützt, wachsen das ganze Jahr optimal und bringen maximale Erträge.

Bis wir Lebensmittel aus solchen urbanen Farmen kaufen können, ist jedoch noch intensive Forschung und Entwicklung nötig. Für die Wissenschaft stehen heute folgende Bereiche im Vordergrund: Wachstumsraum, Beleuchtung, Temperatur, Regulierung der Luftfeuchte, Strategien für den Pflanzenschutz sowie Energieversorgung.

Das Institut für Pflanzenproduktion und Agrarökologie in den Tropen und Subtropen der Universität Hohenheim entwickelt Landnutzungssysteme, die den jeweiligen ökologischen Bedingungen gerecht werden. Arbeitsschwerpunkte sind u. a. die Einflüsse des Menschen auf das Ökosystem und der Schutz der natürlichen Ressourcen.

DAS KAUFHAUS

Schätze in der Spielekonsole

Es steckt viel Umwelt in Handys und Co – welche Vorteile hat Elektronik für die Umwelt?

Rohstoffe und Energie – jedes Handy, jeder Laptop braucht ein bisschen davon. Mikroelektronik macht unser Leben bequemer: MP3-Player ersetzen riesige CD-Sammlungen, Autos parken automatisch ein, Häuser regeln ihr Klima wie von selbst ... Aber nutzt das auch der Umwelt?

Elektronik als Goldmine

In einer Tonne Elektroschrott steckt wesentlich mehr Gold als in ebenso viel Erz aus einer Goldmine. Recycling spart hier also den Abbau, der zudem die Umwelt belastet. Auch die Spielkonsole vor dir enthält Dutzende wertvoller Rohstoffe aus der ganzen Welt. Manche sind sehr selten und teuer, und um Coltan wird sogar mit Gewalt gestritten.

Wenn du die Knöpfe an der Vitrine drückst, erfährst du mehr.

Der elektronische Bumerang

Immer mehr Geräte funktionieren elektronisch. Verbrauchen wir deshalb immer mehr Energie? Oder hilft uns die Elektronik, Energie zu sparen? Wenn viele sparsame Produkte dazu führen, dass man am Ende mehr Strom verbraucht, nennt man das den „Bumerang-Effekt.“

Am Monitor erfährst du mehr über die Vor- und Nachteile, die mit der Nutzung von Elektronik verbunden sind.

Wenn Spielekonsolen immer mehr können und auch beim Herunterfallen nicht gleich kaputtgehen, so ist das auch den Forschern des Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM zu verdanken. Sie entwickeln neue Bauteile und Herstellverfahren für die winzige Mikroelektronik in immer stabileren Produkten. Nachhaltigkeit beginnt für sie also bereits bei der Entwicklung.

Das Leben der Dinge

Wie kann man seltene Rohstoffe besser nutzen und zurückgewinnen?

Vom Küchenherd bis zum Mobiltelefon enthalten technische Alltagsgegenstände heute elektronische Bauteile, für deren Funktion seltene chemische Elemente erforderlich sind. Keines dieser Elemente wird in Europa in nennenswerten Mengen gefördert. Viele kommen aus Schwellenländern und Ländern der so genannten Dritten Welt, wo sie zum Teil unter kritischen Bedingungen gefördert werden. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiten deshalb an geschickten Rückgewinnungstechnologien, damit die einmal gewonnenen Rohstoffe möglichst oft genutzt werden können.

Finde moderne Schätze!

Hier kannst du am Beispiel einiger Alltagsgegenstände wertvolle Rohstoffe kennen lernen, die in vielen Dingen des täglichen Lebens stecken. Du erfährst, wo diese Stoffe herkommen und wie sie gewonnen und verarbeitet werden. Außerdem kannst du einen Blick in die Zukunft werfen: Wie lange werden die natürlichen Vorräte noch für unseren Bedarf ausreichen? Wie kann man die wertvollen Stoffe wieder zurückgewinnen?

Das Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC in Würzburg entwickelt neue Werkstoffe für Energie, Umwelt und Gesundheit. Seine Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS erforscht den Weg der Rohstoffe in Produkten und entwickelt Technologien für die Rohstoffrückgewinnung, um natürliche Quellen zu schonen und in manchen Fällen sogar zu ersetzen.

Die Rohstoff-Expedition

Welche Rohstoffe stecken in Mobiltelefonen?

Ein Handy, das 44 Kilogramm wiegt? Klingt verrückt. Doch mit jedem Mobiltelefon, das wir kaufen, erwerben wir auch seinen „ökologischen Rucksack“. Dessen Gewicht wird von der Menge der Ressourcen bestimmt, die bei der Gewinnung der enthaltenen Rohstoffe wie Gold, Kupfer oder Lithium verbraucht werden. Über 40 verschiedene solcher Rohstoffe stecken in einem Handy. Man muss sie an verschiedenen Orten der Welt mit teilweise hohem Energie- und Materialaufwand fördern, verarbeiten und transportieren – so entsteht der 44-Kilogramm-Rucksack.

Mit deinem Handy um die Welt

Hier erfährst du mehr über die Rohstoffe, die im Leben deines Handys eine Rolle spielen: Wie sie gewonnen, transportiert und genutzt werden – und wie sie wiederverwertet werden können. Außerdem bekommst du Tipps, wie du zu einer schonenden Nutzung dieser Rohstoffe beitragen kannst: Bewusst nutzen und sinnvoll wiederverwerten sind dabei die Schlagworte. Hättest du zum Beispiel gewusst, dass 83 Millionen alte Handys ungenutzt in deutschen Schubladen herumliegen?

7

Das Wissenschaftsjahr Zukunftsprojekt Erde startet eine Mitmach-Aktion an Schulen: Alte Handys werden gesammelt und – je nach Zustand – weiter genutzt oder recycelt. Dazu gibt es Arbeitsmaterial für den Unterricht. Schulen und Klassen können wertvolle Preise gewinnen: www.die-rohstoff-expedition.de

Produktgeschichten

Wo kommt das her und was steckt darin?

Kleidungsstücke, Spielzeug, Kosmetikartikel oder Haushaltsgeräte – täglich kaufen und verbrauchen wir die unterschiedlichsten Produkte. Aber wo kommen diese Dinge eigentlich her? Wie, von wem und unter welchen Bedingungen werden sie hergestellt? Wie kommen sie zu uns und was wird später aus ihnen?

Tausend Güter – Tausend Geschichten

Jedes Produkt hat eine Geschichte. Sie beginnt bei den Rohstoffen, die gewonnen und verarbeitet werden. Dann wird das eigentliche Produkt gefertigt oder zusammengebaut. Es wird verpackt und transportiert, beworben und verkauft – und nach seiner Nutzung muss es entsorgt werden. Jede Episode in dieser Geschichte birgt Probleme und Gefahren für Mensch und Umwelt, aber auch Chancen und Potenziale für Verbesserungen. Auf dem Warentisch findest du verschiedene Waren und Güter, die du aus dem Alltag kennst. Sie erzählen dir einen kleinen Teil der vielen tausend Geschichten der Dinge, mit denen wir uns umgeben.

Der ökologische Fußabdruck

Wie kann man messen, wie viele Ressourcen wir verbrauchen?

Jeder Mensch hinterlässt einen „ökologischen Fußabdruck“ auf der Erde. Damit ist ein Anteil der Erdoberfläche gemeint, der für einen bestimmten Lebensstil benötigt wird: Ackerflächen für die Herstellung von Nahrung und Kleidung, Bauland für Kraftwerke, Flächen für Mülldeponien, Wälder, die CO₂ aufnehmen, und vieles mehr. Weil man diese Flächen in Zahlen angeben kann, eignet sich der ökologische Fußabdruck als Maßeinheit für die natürlichen Ressourcen, die wir verbrauchen.

1,8 Hektar pro Person

Wenn man die verfügbare Fläche der Erde gleichmäßig aufteilen würde, stünden jedem Menschen im Durchschnitt etwa 1,8 Hektar zur Verfügung. Durch die Art, wie wir heute leben, beanspruchen wir aber tatsächlich fast 2,7 Hektar pro Person. Wir verbrauchen also mehr, als die Erde auf Dauer liefern kann. Wie groß der Fußabdruck für jeden einzelnen oder ein Land ist, hängt von der Lebensweise ab. Sieh dir die Schuhe im Regal an und vergleiche die unterschiedlichen Fußabdrücke auf den Sohlen.

Das Konzept des ökologischen Fußabdrucks wurde 1994 von Mathis Wackernagel und William E. Rees entwickelt. Seit 2003 gibt es das Global Footprint Network, das sich dafür einsetzt, den ökologischen Fußabdruck für eine Politik zu nutzen, die auf Nachhaltigkeit ausgerichtet ist.

DER BAHNHOF

Recycling für die Bahn

Wie kann man aus Altkunststoffen eine vollwertige Bahnschwelle herstellen?

Diese Bahnschwelle schlägt zwei Fliegen mit einer Klappe: Erstens schonst sie Ressourcen, indem sie alte Kunststoffe verwertet, zweitens schonst sie die Umwelt, weil sie ohne Imprägniermittel auskommt. Die üblichen Schwellen aus Holz müssen mit dem

8

umweltschädlichen Mittel Kreosot gegen Verfaulen behandelt werden. Forscher und Forscherinnen vom Fraunhofer ICT haben mit Partnerunternehmen sowohl die Materialmischung als auch die Produktionsanlage entwickelt, in der die Schwellen hergestellt werden.

Hier siehst du eine gekürzte Kunststoff-Stabschwelle für Brücken (Originallänge: 2,6 Meter). In anspruchsvollen Härte- und Verschleißtests stellte die Schwelle ihre Einsatzfähigkeit für den Bahnbetrieb unter Beweis. Sie hielt dabei zum Beispiel Punktbelastungen von bis zu 40 Tonnen und Ausreißen an den Schwellenschrauben von über 10 Tonnen stand. Seit der vorläufigen Zulassung durch das Eisenbahn-Bundesamt im August 2011 darf die Schwelle offiziell in Teststrecken eingebaut werden.

Das Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT forscht und entwickelt in den Bereichen Umwelt- und Verfahrenstechnik, Werkstoffwissenschaften, energetische Materialien und Systeme. Schwerpunkte sind Werkstoff- und Verfahrensentwicklungen für chemische Energieträger und polymere Produkte sowie deren Verhalten von der Herstellung bis zur Entsorgung.

Kraftstoffe aus Abfällen

Wie kann man aus biologischen Abfällen Kraftstoff erzeugen?

Abfall in PS verwandeln? Karlsruher Forscher wissen, wie das geht. Sie haben ein Verfahren mit dem Namen bioliq® entwickelt, bei dem aus biologischen Reststoffen wie Holz, Heu oder Stroh ein synthetischer Kraftstoff entsteht. Weil man dafür hauptsächlich Reststoffe aus Pflanzen nutzt, gibt es keine Konkurrenz zwischen „Tank und Teller“, das heißt zwischen der Produktion von Nahrungsmitteln und Kraftstoffen. Außerdem ist der wertvolle Rohstoff Biomasse regional verfügbar. Dadurch lassen sich CO₂-Emissionen einsparen. Mit bioliq® werden Restprodukte aus der Natur optimal genutzt. Hier erfährst du, wie man Sprit aus Stroh macht! Am Touch-Screen kannst du die Herstellung von Bio-Kraftstoffen vom Strohballen bis zur Zapfsäule nachvollziehen. In den Fühlboxen kannst du biologische Reststoffe erfühlen. In den Metallboxen stecken Sprit-Rohstoffe, die du am Klang erkennen kannst.

Hier erfährst du, wie man Sprit aus Stroh macht!

Am Touch-Screen kannst du die Herstellung von Bio-Kraftstoffen vom Strohballen bis zur Zapfsäule nachvollziehen. In den Fühlboxen kannst du biologische Reststoffe erfühlen. In den Metallboxen stecken Sprit-Rohstoffe, die du am Klang erkennen kannst.

Das Karlsruher Institut für Technologie KIT ist mit 9 070 Mitarbeitern und einem Jahresbudget von 732 Millionen Euro eine der weltweit größten Forschungs- und Lehrinrichtungen. Ziel des KIT ist es, auf ausgewählten Forschungsgebieten eine weltweite Spitzenposition einzunehmen.

Das Beste aus Bus und Bahn

Worin bestehen die Möglichkeiten und Grenzen alternativer Antriebstechnik?

Busse und Bahnen spielen eine wichtige Rolle für den nachhaltigen Verkehr der Zukunft. Wie wäre es, wenn man das Beste von beidem kombinieren würde? Die AutoTram® macht genau das: Sie ist günstig und schienunabhängig wie ein Bus und kann viele Passagiere komfortabel transportieren wie eine Straßenbahn. Außerdem hat sie einen besonders umweltfreundlichen Antrieb.

Antrieb mit Schwung

Hier siehst du ein Modell eines Forschungsfahrzeugs, in dem Wissenschaftler verschiedene Hightech-Antriebe erproben. Eine Brennstoffzelle zum Beispiel wandelt Wasserstoff in Strom. Als Abgas entsteht dabei nur Wasserdampf. Zusätzlich verfügt die AutoTram® über

verschiedene Energiespeicher wie Hochleistungsbatterien, Superkondensatoren und Schwungrad.

Im Sommer 2012 kommt eine AutoTram® im Stadtverkehr von Dresden zum Einsatz. Sie ist 30 Meter lang, hat Platz für 256 Passagiere – doppelt so viel wie ein Doppeldecker-Bus – und kann bis zu 8 km rein elektrisch fahren.

Das Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI entwickelt Lösungen für die Mobilitätsbedürfnisse der heutigen Zeit in den Bereichen Verkehrstelematik, Disposition, Logistik, Fahrzeug-, Antriebs- und Sensortechnik, Information, Kommunikation, Verkehrsplanung und Verkehrsökologie.

Verkehrsideenautomat

Immer mehr Menschen und Dinge müssen bewegt werden: Es gibt Wege zur Arbeit und zur Schule, Dienstreisen, Ausflüge, Urlaubsfahrten und viele viele Warentransporte – zu Land, zu Wasser und in der Luft ...

Gleichzeitig geht das Erdöl zur Neige, wir möchten das Klima schützen und weniger Lärm und Dreck in unseren Städten haben? Wie können wir diese Bedürfnisse verbinden?

Wenn du die Fragen beantwortest, werden dir Ideen für die Mobilität der Zukunft vorgestellt. Mach dir selbst ein Bild davon, welche du gut findest, welche realistisch und welche utopisch sind.

REISEBÜRO

Küstenschutz und Klimawandel

Was tun, wenn der Meeresspiegel steigt?

Auch an der Nordsee führt der Klimawandel zu einem Anstieg des Meeresspiegels. Wie wird sich das auf die Natur und die Menschen an der Küste auswirken? Für Vorhersagen hilft ein Blick in die Vergangenheit, und der birgt Überraschungen: Vor rund 20 000 Jahren, während der letzten Eiszeit, war in den großen Eisschilden so viel mehr Wasser gespeichert als heute, dass der Meeresspiegel weltweit etwa 120 Meter tiefer lag.

Siedler in der Nordsee

Als das Klima (ohne menschliche Einflüsse) milder wurde, siedelten sich Jäger und Sammler zwischen der heutigen Nordseeküste und Großbritannien an. Doch mit der Temperatur stieg auch der Meeresspiegel. Da die Menschen damals noch keine Deiche bauten, raubte das Meer ihnen Stück für Stück den Lebensraum. Heute untersuchen Meeresforscher diese Vergangenheit der Nordseeküste und entwickeln daraus Modelle für mögliche Folgen des gegenwärtigen Klimawandels.

Hier erfährst du mehr über den Wandel der Nordsee über die Jahrtausende und warum Deiche heute so wichtig sind.

Am Zentrum für Marine Umweltwissenschaften der Universität Bremen (MARUM) entschlüsseln Forscher die Rolle des Ozeans im System Erde in Bezug auf den globalen Wandel. Sie untersuchen Wechselwirkungen zwischen geologischen und biologischen Prozessen und liefern Beiträge für eine nachhaltige Nutzung der Ozeane.

Korallenriffe schützen

Wie entwickelt sich ein Korallenriff unter schädigenden Einflüssen?

Tropische Korallenriffe besitzen einen enormen Artenreichtum. Sie sind eine bedeutende Nahrungsressource für Millionen von Menschen und ein Reservoir an medizinisch wichtigen Stoffen. Doch weltweit sind 75 Prozent der Riffe bedroht, nur noch 25 Prozent sind in gesundem Zustand. Wie lassen sie sich erhalten und nachhaltig nutzen? Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen am ZMT in Bremen erforschen, wie Riffe auf menschliche Einflüsse reagieren. Die Erkenntnisse helfen ihnen, Strategien zu ihrem Schutz zu entwickeln.

Werde Riff-Forscher!

Hier kannst du an einem Computermodell Szenarien durchspielen, die auf dieser Forschungsarbeit beruhen. Du kannst beobachten, wie sich ein Korallenriff unter störenden Einflüssen entwickelt, zum Beispiel wenn ein Boot ein Loch in die Korallen reißt, oder wenn die Temperatur im Meer zu stark ansteigt.

Bestimme die Einflüsse selber und beobachte, wie Rifforganismen wachsen oder absterben. Erholen sich die Korallen oder werden sie von Algen verdrängt? Welche Arten setzen sich durch?

Das Leibniz-Zentrum für Marine Tropenökologie widmet sich dem besseren Verständnis tropischer Küstenökosysteme. Im Mittelpunkt der Forschung stehen Fragen zu ihrer Struktur und Funktion, ihrer Bedeutung für die Bevölkerung sowie ihrer Reaktion auf menschliche Eingriffe und natürliche Veränderungen.

Hohe Türme für die Klimaforschung

Welche Rolle spielen die riesigen Nadelwälder und Permafrostböden Sibiriens für das Weltklima?

Der „Atem der Taiga“ verrät viel über das Weltklima. Fernab der Zivilisation erfasst ein Messturm in Zentralsibirien Veränderungen in der Zusammensetzung der Atmosphäre. Ungestört von Industrieabgasen misst er in großen Höhen Gaskonzentrationen aus einem Einzugsgebiet von etwa einer Million Quadratkilometern. Türme wie dieser messen in abgelegenen Weltregionen Treibhausgase wie Kohlendioxid und Methan, aber auch Aerosole, Kohlenmonoxid, Ozon und Stickoxide. Sie liefern wertvolle Informationen zum Transport von Stoffen in der Atmosphäre, zu Klimaänderungen und Emissionen.

Erlebe den Ausblick aus mehr als 300 m Höhe auf die sibirische Taiga

Das Turmmodell zeigt einen Ausschnitt des 304 m hohen ZOTTO-Messturms, der 2006 in der sibirischen Taiga errichtet wurde.

Echtzeit-Messungen während der Schiffsreise und an den Anlegeplätzen

Eine meteorologische Station am Bug der MS-Wissenschaft misst kontinuierlich und GPS-gestützt Außentemperatur, Luftfeuchte, Luftdruck, den Kohlendioxid-Gehalt der Luft sowie die Windgeschwindigkeit.

Klimaforschung geht nur im Team. Die Max-Planck-Institute für Biogeochemie in Jena, Chemie in Mainz und Meteorologie in Hamburg arbeiten daher in der Partnerschaft Erdsystemforschung ESRP zusammen. Mit Messungen vor Ort, Klimamodellen und Fernerkundungsverfahren untersuchen sie die Zusammenhänge im Erdsystem.

DER SPIELPLATZ

Schwieriges Gleichgewicht

Was gehört zu einer nachhaltigen Zukunft?

Eine nachhaltige Lebensweise nimmt Rücksicht auf Natur und Umwelt, sie muss aber auch in der Lage sein, die wirtschaftlichen und sozialen Bedürfnisse der Menschen zu befriedigen. Dieses Gleichgewicht zwischen den Bedürfnissen der Umwelt, der Gesellschaft und der Wirtschaft beschreibt das „Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit“.

Ein Beispiel dafür sind Unternehmen, die für ein Recycling ihrer Produkte sorgen. Sie halten damit nicht nur die Umwelt sauber, sondern sparen auch Geld für teure Rohstoffe. In einer saubereren Umwelt sind außerdem weniger Menschen krank, was wiederum für die ganze Gesellschaft gut ist.

An der Gleichgewichtsplatte kannst du mit weiteren Mitspielern versuchen, ein Gleichgewicht zwischen Sozialem, Umwelt und Wirtschaft zu finden. Wie schnell gerätst du aus dem Gleichgewicht? Wie wichtig ist der Blick für das Ganze?

Das Drei-Säulen-Modell wird seit den 1990er Jahren verwendet und in der Nachhaltigkeitsdebatte häufig zitiert. Es ist allerdings auch umstritten: Kritiker bemängeln, dass es für den Fall von Konflikten zwischen den drei Säulen keine Hilfe und somit kaum praktische Anwendung bietet. Zudem müssten Bereiche wie Politik und Bildung beachtet werden.

Was kostet die Welt?

Welche Ressourcen stecken in den Dingen?

Für alles, was wir täglich tun oder benutzen, werden natürliche Ressourcen benötigt. Holz ist zum Beispiel eine Ressource für die Herstellung von Papier und Möbeln; Ackerboden ist eine Ressource für den Anbau von Getreide und Gemüse. Jede Ressource kommt in einer bestimmten Landschaft vor, zum Beispiel im Wald oder auf Ackerland – es wird also eine gewisse Fläche für sie „verbraucht“.

Sechs Arten von „Landschaften“

Das Spiel mit den Würfeln ist ganz einfach. Es gibt dir ein Gefühl dafür, was „natürliche Ressourcen“ bedeuten und welche notwendig sind, um ein Fischstäbchen auf dem Teller zu haben oder mit der Bahn fahren zu können. Probiere es aus!

Die sechs Landschaften des Spiels liegen auch der Berechnung des so genannten „ökologischen Fußabdrucks“ zugrunde. Auf der Spielfläche werden die sechs Landschaften kurz vorgestellt. In Wirklichkeit gibt es natürlich viel mehr verschiedene Landschaften und Ressourcen.

Ressourcen bezeichnen Mittel, die nötig sind, um etwas tun oder herstellen zu können. Der Begriff stammt aus dem Französischen und bedeutet ursprünglich „Quelle“. Er steht heute sowohl für materielle als auch für immaterielle Güter, wie Rohstoffe, Energie, Menschen, Geld, Boden oder Bildung.

DER PARK

Artenvielfalt für die Zukunft

Wie beeinflussen Eingriffe in die Biodiversität von Wäldern, Wiesen und Weiden unsere natürlichen Lebensgrundlagen?

Welche Rolle spielt ein Winzling wie der Buchenprachtkäfer für die Forstwirtschaft? Weit über 2 100 Käferarten leben in einem der größten Laubwaldgebiete Deutschlands, dem Hainich. Sie und viele andere Tier- und Pflanzenarten bilden komplexe Ökosysteme, in denen selbst kleinste Käfer Einfluss auf das große Ganze haben. In drei über Deutschland verteilten Untersuchungsgebieten, den Biodiversitäts-Exploratorien, wollen es mehr als 330 Wissenschaftler genau wissen: Wie leben die vielen Arten zusammen? Und wie reagieren Ökosysteme auf die Landnutzung durch den Menschen?

Erkunde die Exploratorien!

Hier bekommst du einen Eindruck davon, wie die vielen Wissenschaftler arbeiten und lernst die Schönheit der Landschaften kennen, die sie erforschen. Die „Daten-Bank“ gibt dir einen Einblick in die ersten Ergebnisse Ihrer Feld- und Laborarbeit, bei der jeden Tag rund 30 000 Datenbankeinträge hinzukommen. Im Experimentierfeld kannst du selbst in die Grundlagenforschung einsteigen und Bodenproben unter die Lupe nehmen oder entdecken, wie vielfältig das Leben in „Totholz“ sein kann!

Seit 2006 sind die Biodiversitäts-Exploratorien als offene Forschungsplattform der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG für eine Vielzahl von Wissenschaftlern etabliert worden. Bei dem größten Projekt dieser Art arbeiten über 30 Forschungseinrichtungen aus Deutschland, der Schweiz und den Niederlanden zusammen.

Das Erfolgsgeheimnis kleiner Würmer

Was können wir von Fadenwürmern über erfolgreiche Anpassungsmechanismen lernen?

Sie sind winzig klein, doch vieles an ihnen ist riesig: zum Beispiel ihr Artenreichtum, ihre Verbreitung über die Erde und ihre Anpassungsfähigkeit an extreme Bedingungen. Fadenwürmer machen 80 Prozent der Individuen aller mehrzelligen Organismen aus. Sie leben in der Erde, in der Tiefsee, in der Antarktis, auf Tieren und Pflanzen und im menschlichen Körper. Weil sie sich an jeden Lebensbereich anpassen, kann man an ihnen sehr gut untersuchen, wie in der Evolution neue Arten entstehen, indem sich „innovative“ Merkmale ausbilden.

Musterbeispiel für Artenvielfalt

Fadenwürmer zeigen auch, wie wichtig Artenvielfalt ist: Man schätzt, dass es über fünf Millionen Arten von ihnen gibt. Diese sind an vielen Ökosystemen beteiligt und machen sie sehr komplex. Das ist gut, denn in Systemen mit vielen verschiedenen Lebewesen werden Störungen gegenseitig ausgeglichen. Monokulturen dagegen können durch einen einzigen Schädling zugrunde gehen.

Hier siehst du Fadenwürmer, die im Boden leben. Ohne sie würde die Umwandlung toter Lebewesen in fruchtbare Erde nicht funktionieren.

Am Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie arbeiten über 200 Wissenschaftler an der Erforschung der Komplexität des Lebendigen. Die Abteilung Evolutionsbiologie nutzt Fadenwürmer als Modellorganismen zur Beantwortung von Fragen aus den Bereichen Entwicklungsbiologie, Genetik, Zellbiologie, Ökologie und vielem mehr.

Klimaforschung im Baumwipfel

Welche Rolle spielen Bäume und Wälder für das globale Klima?

Im Leipziger Zoo wächst ein Baum im Dienste der Klimaforschung. Wissenschaftler haben einem acht Meter großen Tropenbaum einen hochempfindlichen Messring angelegt, der jede Minute kleinste Veränderungen im Stammumfang aufzeichnet. Per Computer werden diese Daten ausgewertet. Besucher des Zoos können rund um die Uhr mitverfolgen, um wie viel der Baum gewachsen ist und wie viel Kohlenstoff er gespeichert hat.

Einem Baum beim Wachsen zusehen

Solche Baummessungen helfen Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen, Waldsimulationsmodelle zu entwickeln. Mit deren Hilfe erforschen sie, wie sich Störungen und die Nutzung von Wäldern langfristig auswirken. Und sie untersuchen den Einfluss des Klimawandels auf die Wälder. Ein wichtiges Ergebnis ihrer Forschung: Tropische Bäume können viel mehr klimaschädliches CO₂ aufnehmen als unsere europäischen Bäume. Ein wichtiger Grund, weshalb man die Regenwälder der Erde besonders schützen sollte.

Das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ wurde 1991 gegründet und beschäftigt in Leipzig, Halle und Magdeburg etwa 1 000 Mitarbeiter. Es erforscht die komplexen Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt in dicht besiedelten städtischen und industriellen Ballungsräumen und naturnahen Landschaften.

Klimagerechte Städte

Wie können wir unsere Städte fit machen für den Klimawandel und seine Folgen?

Viele Städte der Welt müssen sich auf ein starkes Bevölkerungswachstum vorbereiten. Gleichzeitig sind sie mit Veränderungen des Weltklimas konfrontiert, die sich auf das städtische Mikroklima auswirken. In regenreichen Regionen Asiens zum Beispiel wird das Wassermanagement wichtiger werden. In hitzegeplagten Ländern Afrikas oder Mittelamerikas benötigen Städte vor allem Kühlung. Planer müssen überlegen, wie sie mit diesen Herausforderungen umgehen. Wie wirken sich Gebäude, Industrie, Grünflächen und Verkehr auf das Stadtklima aus?

Wie man eine klimagerechte Stadt baut

In dem Spiel „Stadtklima-Architekt“ kannst du selbst Hand anlegen und mehr Häuser für die wachsende Bevölkerung bauen, Büros und Arbeitsplätze schaffen. Dabei kannst du das Stadtklima verbessern, zum Beispiel indem du Bäume pflanzt oder Grün- und Wasserflächen anlegst.

Der Exzellenzcluster „Integrated Climate System Analysis and Prediction“ (CliSAP) wird gefördert von Bund und Ländern. Hier arbeiten Natur-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler der Universität Hamburg, des Max-Planck-Instituts für Meteorologie, des Deutschen Klimarechenzentrums und des Helmholtz-Zentrum Geesthacht zusammen.

Die Nacht bewahren

Wie können Städte nachhaltig beleuchtet werden?

Der Mensch macht die Nacht zum Tag. Licht bedeutet Sicherheit, Wohlstand und Modernität. Aber wie trägt die Natur diesen „Verlust der Nacht“? Fledermäuse und Nachtfalter, viele Fische und Mücken und zahlreiche andere Tiere sind nachtaktiv. Die Lichter von Straßen und Städten beeinflussen ihre Nahrungsaufnahme, ihre Kommunikation und ihre Wanderungsbewegungen. An einer Straßenlaterne sterben zum Beispiel jede Nacht rund 150 Insekten, die dann in der Nahrungskette fehlen.

Von schmutzigem Licht zu sauberem Licht

Weil das natürliche Licht durch künstliches Licht „verunreinigt“ wird, sprechen Wissenschaftler von „Lichtverschmutzung“. Das Projekt „Verlust der Nacht“ untersucht nun dieses Phänomen: Wie wirkt sich die zunehmende Beleuchtung auf die Umwelt und auf unsere Gesundheit aus? Was sind die Folgen für unser Zusammenleben? Das Ziel der Forscher sind nachhaltige Beleuchtungskonzepte, mit denen Lampen zum Beispiel nur bei Bedarf leuchten oder Lichtfarben verwenden, die licht sensible Tiere nicht stören.

„Verlust der Nacht“ wird vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei koordiniert. Es beteiligen sich Sozial- und Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure aus sechs Instituten der Leibniz-Gemeinschaft, dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung sowie der FU Berlin und der TU Berlin.

DIE STADTWERKE

Wassermanagement der Zukunft

Wie können wir Abwasser sinnvoll nutzen?

Weltweit verbrauchen Landwirtschaft, Industrie und Haushalte immer mehr Wasser. Intelligente Konzepte zur Reinigung und Verteilung sind daher gefragt denn je. Das System DEUS 21 spart Trinkwasser, erschließt alternative Wasserquellen wie Regenwasser und nutzt Abwasser sogar als Wertstoffquelle.

Eine Quelle für Energie und Dünger

Mit DEUS 21 wird Regenwasser gesammelt, hochwertig aufbereitet und zum Duschen, Waschen oder für die Toilettenspülung genutzt. Moderne Vakuumtoiletten sparen zusätzlich: Pro Person fallen nur noch 4-5 Liter Toilettenspülwasser pro Tag an. Küchenabfälle werden zerkleinert und über das Abwasser entsorgt. Dieses wird in geschlossenen Bioreaktoren gereinigt – und dient als Quelle für Wertstoffe. Denn bei der Reinigung entsteht Biogas, aus dem Energie erzeugt werden kann. Das gereinigte Wasser enthält noch anorganische Nährstoffe wie Phosphat und Ammoniumsalze. Man kann Felder damit bewässern und gleichzeitig düngen oder die Nährstoffe daraus als Düngesalz zurückgewinnen.

Das Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB hat im Projekt DEUS 21 innovative Alternativen zu herkömmlichen Abwasserreinigungssystemen für Ortschaften entwickelt, die noch nicht an zentrale Kläranlagen angeschlossen sind. DEUS 21 wird bereits in zwei Siedlungen, in Heidelberg-Neurott und in Knittlingen, mit Erfolg eingesetzt.

Energie nachhaltig nutzen

Wie können wir ausreichend Energie nutzen, ohne die Umwelt zu schädigen?

Energie ermöglicht unseren Lebensstil. Sie lässt Städte nachts hell erstrahlen, bringt den Verkehr ins Rollen und wärmt im Winter unsere Häuser. Doch die Gewinnung von Energie verursacht auch Probleme wie Atommüll, zu hohe CO₂-Emissionen, Klimaerwärmung und deren Folgen, etwa die Zunahme von Dürren und Hochwassern. Wir sollten deshalb sparsam mit Energie umgehen und erneuerbare Energiequellen wie die Sonne oder den Wind nutzen, die die Umwelt viel weniger belasten.

Werde Energie-Manager!

Was kannst du selber tun? Und welche Energieformen sollte man fördern? Wann ist Photovoltaik besser als Biomasse? Wann setzt man am besten Windkraft ein?

Hier kannst du herausfinden, wie sich verschiedene Arten der Energie-Erzeugung auf die Umwelt auswirken. Außerdem erfährst du, wo du zu Hause Energie sparen kannst – z. B. beim Heizen, beim Waschen – und sogar im Schlaf! Bestimme mit, wie die Welt von morgen

aussehen wird – durch deinen Umgang mit Energie.

Die Junge Akademie an der BBAW und Leopoldina fördert den exzellenten wissenschaftlichen Nachwuchs in Deutschland. Das Institut für Botanik und Landschaftsökologie der Uni Greifswald erarbeitet ein Konzept zur CO₂-Neutralität der Hochschule.

Sponsoren des Exponats: Junge Akademie, Universität Greifswald, ENERCON.

Die Wasservorräte der Erde

Wie kann man den Wassergehalt der Erde messen?

Wasser ist unser wichtigster Rohstoff. Zu wissen, wie viel Wasser im Untergrund zur Verfügung steht, ist wichtig für Landwirtschaft, Städteplanung und Trinkwasserversorgung. Um herauszufinden, wo und wie viel Wasser im Untergrund steckt, nutzt die moderne Forschung Schweremessungen. Wasser hat Masse, und Masse erzeugt Gravitation (Anziehungskraft). Forscher messen diese Gravitation mit neuartigen Verfahren und bestimmen so den unterirdischen Teil des Wasserkreislaufs ganz genau: Satellitenmessungen geben im globalen Maßstab Auskunft über das Wasser im Untergrund, Gravimeter im lokalen Bereich.

Wasser wiegen ohne Waage

An diesem Modell siehst du, wie die Wissenschaftler Wassermassen mit einem Gravimeter „wiegen“. Wenn Wasser aus der Erde gepumpt wird, zum Beispiel zur Bewässerung, verschwindet diese Masse aus dem Boden. Dadurch wird die Anziehungskraft an dieser Stelle geringer. Allerdings ist das eine sehr geringe Änderung; um sie zu messen, braucht man hochgenaue Messinstrumente (Supraleit-Gravimeter).

Das Deutsche GeoForschungsZentrum GFZ erforscht als nationales Forschungszentrum für Geowissenschaften weltweit das „System Erde“. Vom Erdkern bis zum All untersuchte es die geologischen, physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse, die im Erdinneren und an der Oberfläche ablaufen.

Wasserverschmutzung sichtbar machen

Wie werden abstrakte Informationen über die Umwelt so lebendig, dass sie einen nachhaltigen Eindruck hinterlassen?

„CO₂-Emissionen“, „Feinstaubbelastung“, „Kraftwerkskapazitäten“... Viele Berichte über Umweltthemen enthalten abstrakte Informationen und Begriffe. Oft können sich Laien deren Dimensionen und Bedeutungen nur schwer vorstellen. Das betrifft auch die Verschmutzung unserer Gewässer durch die Industrie. Designer können dabei helfen, abstrakte Informationen sinnlich erfahrbar zu machen. Ein Beispiel hierfür ist die interaktive Installation „Wasserverschmutzer“. Hier wird ein direkter Bezug zum Thema hergestellt. Durch die Interaktion mit dem behandelten Medium wird die Bedeutung verständlicher.

Wasserverschmutzer im Vergleich

Hier kannst du erleben, wie stark einzelne Industrien in ausgewählten Ländern zur Wasserverschmutzung mit organischen Schadstoffen beitragen. Dargestellt ist der sogenannte biochemische Sauerstoffbedarf (BSB), eine Maßzahl für die Verschmutzung von Wasser mit organischen Stoffen. Sie gibt an, wie viel Sauerstoff Bakterien zum Abbau der Stoffe unter definierten Bedingungen benötigen.

An der Hochschule für Gestaltung Schwäbisch Gmünd steht lösungs- und nutzerorientiertes Design im Mittelpunkt. Forschergruppen analysieren systematisch Gestaltungsprozesse von Produkten und Systemen oder die Integration von Benutzerwissen in Designprozesse und entwickeln multimodale Eingabegeräte.

Bücher für die Ewigkeit

Wie schützen wir unsere Daten vor dem Vergessen?

1,8 Zetabyte digitaler Daten erzeugt die Menschheit derzeit pro Jahr, das entspricht der Speicherkapazität von 212 Milliarden DVDs. Doch digitale Medien wie Festplatten oder DVDs haben eine kurze Lebenserwartung. Wichtige Daten wie digitale Archivfotos werden daher in 20 Jahren für die Nachwelt verloren sein, wenn sie nicht auf langfristig stabile Datenträger übertragen wurden.

Dauerhafte „Buchverfilmung“

Die Mikrofilme, die du hier siehst, sind ein Beispiel für einen besonders langlebigen Datenträger. Sie enthalten Bilder der Herzogin Anna-Amalia-Bibliothek. Nach dem großen Brand 2004 hat man viele der unzerstörten Originale eingescannt und auf Mikrofilm gesichert. Da viele der Bücher farbige Handzeichnungen enthalten, wurde erstmals ein neuartiger Laserbelichter eingesetzt. Mit ihm werden die digitalen Bilddaten stark verkleinert auf einen Farbmikrofilm belichtet, der eine Lebensdauer von mindestens 500 Jahren besitzt. Jede 600 m lange Filmrolle kann eine kleine Bibliothek speichern: 300 000 hoch aufgelöste Seiten im Format A4.

Eine Forschungsgruppe vom Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM entwickelt Laserbelichter für viele Anwendungen: Einen Plotter für 3-D-Poster, die Motive ohne Brille räumlich darstellen, einen Kinofilm-Belichter, der dieses Jahr mit einem Hollywood-Oscar ausgezeichnet wurde und ein Archivgerät zur Speicherung digitaler Daten über Jahrhunderte.

Ein Gedächtnis für die Kunst

Wie bewahren wir die Geschichte von Kunstwerken?

Kunstwerke sind ein wichtiger Teil unseres kulturellen Gedächtnisses. Nachhaltiges Handeln bedeutet auch, diese Werke für die Zukunft zu erhalten. Ob Gemälde, Skulpturen, Kirchen, Schlösser, Gärten oder Denkmäler: Denkmalpflege und Restaurierung schützen sie vor Alterung und Zerstörung. Die Fotografie dagegen ist das wichtigste Hilfsmittel, um Kunstwerke in Bildern zu dokumentieren.

Fotografien erzählen Kunst-Geschichte

Fotografien halten den Zustand der Kunstwerke zu bestimmten Zeitpunkten fest. Sie können Blickwinkel und Details sichtbar machen, die sonst verborgen blieben. Außerdem helfen sie dabei, Werke miteinander zu vergleichen, die sich an unterschiedlichen oder nicht zugänglichen Orten befinden – oder sogar zerstört sind.

Hier kannst du in einem digitalen Bildarchiv stöbern und mehr darüber erfahren, weshalb die Fotografie für die Erforschung und den Erhalt von Kunst ein besonders wichtiges Werkzeug ist.

Die Bibliotheca Hertziana in Rom und das Kunsthistorische Institut in Florenz widmen sich seit mehr als hundert Jahren der Erforschung italienischer Kunst und Architektur. Ihre beiden Fototheken sammeln Fotografien (in Papier und digital) und machen sie auch im Internet zugänglich.