



T-Shirts Tüten und Tenside

Die Ausstellung zur
Nachhaltigen Chemie

Wanderausstellung



GESELLSCHAFT DEUTSCHER CHEMIKER



VERBAND DER
CHEMISCHEN INDUSTRIE e.V.
WIR GESTALTEN ZUKUNFT.



VCI



Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Wir fördern Innovationen.



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Inhaltsverzeichnis

6	Vorworte Dr.-Ing. E. h. Fritz Brickwedde Prof. Dr. Michael Dröscher Prof. Dr. Kurt Wagemann Dr. Utz Tillmann	31	Organisatorisches
8	Konzept	32	Wanderausstellungen der DBU
10	Themeninsel 1: Nachhaltige Chemie von morgens bis abends	34	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
13	Themeninsel 2: Nachhaltige Chemie hat die Zukunft im Blick	35	Zentrum für Umweltkommunikation
15	Themeninsel 3: Nachhaltige Chemie für ein besseres Klima	36	Die Partner der Ausstellung Gesellschaft Deutscher Chemiker DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V. Verband der Chemischen Industrie
18	Themeninsel 4: Nachhaltige Chemie nutzt Stoffe effizient	38	Impressum
20	Themeninsel 5: Nachhaltige Chemie sorgt für klares Wasser		Einleger: Verbrauchertipps zum Nachhaltigen Waschen und Papierkonsum
23	Themeninsel 6 Mit Nachhaltiger Chemie gesünder leben		
25	Themeninsel 7 Nachhaltige Chemie macht Abfall wertvoll		
28	Themeninsel 8 Nachhaltige Chemie spürt Schadstoffe auf		
30	Themeninsel 9 Nachhaltige Chemie schafft Arbeitsplätze		

Vorworte



Nur, wenn wir unseren Kindern beibringen, umweltbewusst, nachhaltig und global zu denken und zu handeln, können wir die Schönheit unserer Erde für zukünftige Generationen erhalten, technischen Fortschritt ermöglichen und sozialer Gerechtigkeit näher kommen. Wir wollen die Weltdekade »Bildung für eine nachhaltige Entwicklung« der Vereinten Nationen dazu nutzen, diese Werte in Schulen und an Ausbildungsplätze zu tragen – damit neugierige und kluge junge Menschen heranwachsen, die zu mehr Umweltschutz und einer gerechteren Welt beitragen. Mit »T-Shirts, Tüten und Tenside – Die Ausstellung zur Nachhaltigen Chemie« möchten wir junge Menschen neugierig machen auf Chemie, chemische Experimente und zudem den Beitrag der Chemie

6

für die Nachhaltige Entwicklung aufzuzeigen. Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt hat außerdem den neuen Förderschwerpunkt »Naturwissenschaftlich-technische Umweltbildung und Kommunikation« ausgerufen. In mehreren Projekten werden derzeit in Schülerlaboren und Schulen experimentelle didaktische Angebote zur Nachhaltigkeit in der Chemie entwickelt. Wir hoffen, den Prinzipien der Nachhaltigen Chemie durch die Entwicklungsarbeit in den Projekten sowie durch diese Ausstellung einen Einzug in außerschulische Lernorte und in die Schulen zu ermöglichen.

Eine Reihe aktueller Studien belegen den hohen Stellenwert des Umweltschutzes für junge Menschen. Auch der Klimawandel wird als sehr bedeutend empfunden und ist für die Jugendlichen mit Fragen und Ängsten verknüpft. Die Nachhaltige Chemie ist in der Lage, Lösungen für Zukunftsfragen aufzuzeigen. Auf wichtige Themenbereiche geht die Ausstellung ein.

Junge Menschen wollen sichere und sinnstiftende Berufe ergreifen – und das zu Recht: Ihre Arbeitskraft und eine gute Ausbildung wird zukünftig mehr denn je gefragt sein. In ihren Tätigkeitsfeldern können umweltbewusste Chemikerinnen und Chemiker wertvolle Beiträge zur Umweltentlastung leisten. Qualifizierte junge

Menschen können sich zukünftig aussuchen, für wen sie arbeiten und für welche Sache sie sich engagieren! Ich persönlich wünsche mir, dass sie sich in ihren verschiedenen Berufen auch immer dem Ökosystem Erde verschreiben und einen Blick für Ideen entwickeln, Ressourcen und Energie zu sparen und schädliche Umweltauswirkungen zu vermeiden.

Als interessanten Arbeitgeber wollen wir vor allem auch die chemische Industrie mit in unser Boot holen. Deshalb freue ich mich über unsere Zusammenarbeit mit den drei Kooperationspartnern. Ohne Chemie wäre vieles nicht möglich. Wo wir chemischen Produkten im Alltag begegnen und wie die Naturwissenschaft zu mehr Nachhaltigkeit beiträgt, zeigen wir in unserer Ausstellung. Ich hoffe, wir wecken damit Erfindergeist und Experimentierfreude und wünsche uns viele begeisterte Ausstellungsbesucher!

*Dr.-Ing. E. h. Fritz Brickwedde
Generalsekretär der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt*



Die Chemie nimmt eine Schlüsselstellung für eine nachhaltige Entwicklung unserer Gesellschaft ein. Früher manchmal als Problemverursacher angesehen, wird die Chemie mit ihrem schöpferischen Potenzial heute in Wissenschaft, Industrie und Gesellschaft mehr denn je gebraucht.

Zu den wesentlichen Zielen der Nachhaltigen Chemie gehören neben der Verwendung nachwachsender Rohstoffe, der Entwicklung neuer katalytischer Verfahren und alternativer Lösungsmittel in der chemischen Produktion auch Entwicklungsarbeiten zu neuen Energieträgern.

Die Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) hat daher bereits 2006 die Arbeitsgemeinschaft Nachhaltige Chemie ins Leben gerufen, die wichtige Themen in die Fach- wie auch die öffentliche Diskussion einbringt. Überzeugen Sie sich selbst in der Ausstellung, wie vielgestaltig und spannend die Themen rund um die Nachhaltige Chemie sind.

*Prof. Dr. Michael Dröscher
Präsident der Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V. (GDCh)*



Chemie begleitet uns im Alltag – auch da, wo wir uns dessen nicht bewusst sind. Die Ausstellung macht dies sichtbar: Sie zeigt, wo überall Chemie wichtig für unser Leben ist. Gleichzeitig sind wir aufgerufen, verantwortungsvoll mit den Ressourcen unseres Planeten umzugehen – und die Chemie hilft auch dabei. Wir wollen das Bewusstsein dafür wecken, dass »Chemie« und »Nachhaltigkeit« keine Gegensätze sind; das eine ist ohne das andere nicht denkbar.

Damit wir nachhaltig leben und wirtschaften können, brauchen wir junge Menschen, die sich für Chemie, Verfahrenstechnik, Biotechnologie begeistern. Ganz nebenbei können wir hoffentlich auch das vermitteln: Chemie ist nicht abstrakt, sondern etwas Anschauliches, im wahrsten Sinne des Wortes Be-Greifbares. Chemische Formeln und verfahrenstechnische Gleichungen beschreiben faszinierende Phänomene. Mit einem Wort: Chemie macht Spaß!

*Prof. Dr. Kurt Wagemann
Geschäftsführer der DECHEMA
Gesellschaft für Chemische Technik
und Biotechnologie e. V.*

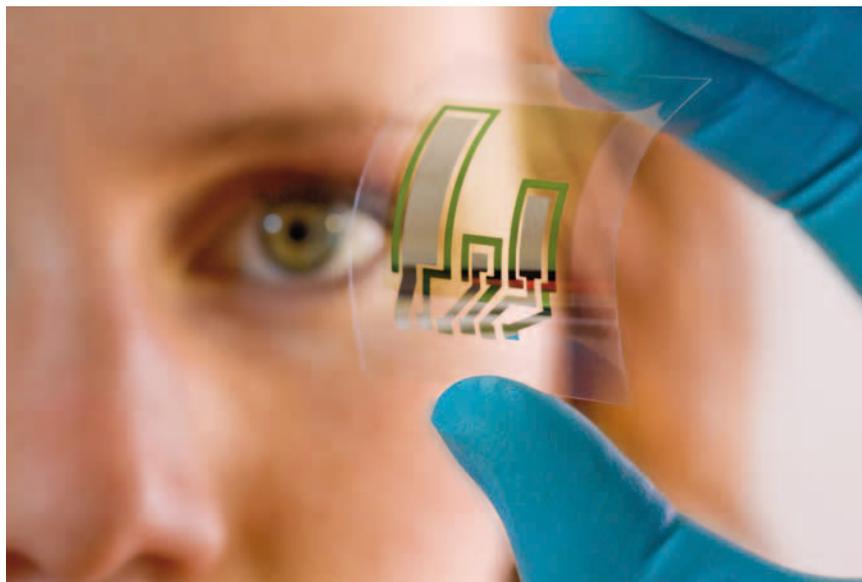


Ob wir Auto fahren, zu Hause heizen, am Computer arbeiten, telefonieren oder Sport treiben: Die Chemie spielt in fast jedem Bereich unseres Lebens eine wichtige Rolle. Nur mit ihrer Hilfe werden Handys und Computer immer leistungsfähiger, Autos sparsamer, kann der Energieverbrauch von Gebäuden sinken oder die Energie von Wind und Sonne genutzt werden. Das Besondere dabei: Produkte der Chemie sparen viel mehr Treibhausgase ein als bei ihrer Herstellung entstehen.

All diese Beiträge leistet die Chemie so wirkungsvoll und selbstverständlich, dass die meisten Menschen sich dessen nicht bewusst sind. Deshalb haben wir uns gefreut, bei dem Ausstellungsprojekt »T-Shirts, Tüten und Tenside« von Anfang an mit dabei zu sein. Wir möchten zeigen, wie wichtig die Chemie für eine nachhaltige Entwicklung ist.

*Dr. Utz Tillmann
Hauptgeschäftsführer des Verbandes
der Chemischen Industrie e. V. (VCI)*

Konzept – die Wanderausstellung als Experimentierfeld



Chemie macht's möglich: Photovoltaik der Zukunft mit einem organischen Solarmodul. Ein Beispiel von vielen umwelttechnischen Innovationen, die in der Ausstellung »greifbar« gemacht werden.

T-Shirts, Tüten und Tenside

Die siebte interaktive Wanderausstellung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) »T-Shirts, Tüten und Tenside – Die Ausstellung zur Nachhaltigen Chemie« informiert über die Potenziale der Chemie für eine zukunftsfähige Entwicklung unserer Gesellschaft und zeigt beispielhaft an verbrauchernahen Themen Lösungsansätze zum Schutz von Umwelt und Gesundheit. Die DBU und ihre Partner DECHEMA, GDCh und VCI entwickelten diese Ausstellung mit der Agentur Kessler & Co. GmbH aus Mühlheim.

8

Die Ausstellung als Experimentierfeld

An neun Stationen mit 18 interaktiven Elementen lädt die Ausstellung Besucher ein, Zusammenhänge zwischen alltäglichen Produkten und chemischen Verfahren spielerisch zu erforschen. Die Ausstellung macht sichtbar, wie mithilfe des Konzeptes der Nachhaltigen Chemie globalen Herausforderungen wie dem Klimawandel begegnet werden kann. Chemische Produkte können dabei helfen, Gebäude zu dämmen, Solarstrom zu erzeugen oder Abwässer zu reinigen. Im Internationalen Jahr

der Chemie 2011 stimmt das alte Sprichwort »Chemie ist das, was knallt und stinkt« so nicht mehr.

Chemie ist überall

Im Eingangsbereich erwartet den Besucher ein großformatiges Modell eines Ethanol-Moleküls. In diesem gibt es einiges zu entdecken: Chemie steckt in Handys und Computern, in Bekleidung und Papier, in Medikamenten und Kosmetik. Ohne sie ist unser moderner Lebensstil undenkbar.

Interaktive Stationen entdecken

Jeder Themeninsel sind mehrere Experimentierstationen in Form von Labortischen angegliedert. Die Besucher können mithilfe von Alltagsgegenständen wie Handy oder Waschmittel die Potenziale der Chemie für eine nachhaltige Zukunft entdecken. Über ihre interaktiven Mitmachelemente schlägt die Ausstellung eine Brücke vom Wissen zum eigenen Handeln, ganz im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. Auch Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten in der Chemie werden betrachtet – denn als Arbeitsmarkt mit Zukunftsperspektive bietet sie vielfältige Optionen, an der Gestaltung einer nachhaltigen Entwicklung mitzuwirken.

Die Ausstellung richtet sich dabei an Erwachsene und Jugendliche ab der siebten Klasse; für sie gibt es spezielle Führungsangebote.



Schüler bei einer Führung durch die Ausstellung »T-Shirts, Tüten und Tenside«

Experimentieren – Begreifen – Zukunft gestalten

Nicht nur Verstehen, sondern Anfassen und Ausprobieren ist in der Ausstellung gefragt. Lösungsansätze für eine ressourcenschonende Wirtschaft und das eigene Handeln werden deutlich und laden dazu ein, selbst aktiv zu werden. Schlummert auch bei Ihnen noch ein altes Handy in der Schublade? Bringen Sie es mit – in der Ausstellung können Sie es entsorgen und damit einen wertvollen Beitrag zum Umwelt- und Ressourcenschutz leisten. Erforschen Sie, welche seltenen Rohstoffe in einem Handy stecken. Und kann eine Unterschrift so einfach gefälscht werden? Zerlegen Sie mit Pipette und Papierstreifen zwei scheinbar gleiche Farben.

Die Ausstellung ist bis Frühjahr 2013 im Zentrum für Umweltkommunikation der DBU (ZUK) in Osnabrück zu sehen. Dort ist der Eintritt frei.

Führungen und pädagogische Angebote

Die Ausstellung ist so konzipiert, dass Besucher sich selbstständig mit dem Thema auseinandersetzen können. Es bietet sich an, die Inhalte mit zusätzlichen Führungen zu vertiefen. Das ZUK entwickelte ein Führungskonzept, das auch Entleihern der Wanderausstellung zur Verfügung steht.

Der Besuch der Ausstellung eignet sich als Ergänzung und Vertiefung des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Neben Fächern wie Chemie, Biologie und Physik bietet sie auch für die

Fächer Wirtschaft, Geografie, Politik und Werte und Normen Bezugspunkte. Während der Ausstellungszeit im ZUK wird kostenlos ein altersspezifisches pädagogisches Begleitprogramm angeboten. Es orientiert sich dabei an dem Konzept »Bildung für nachhaltige Entwicklung« und vermittelt in diesem Sinne Gestaltungskompetenz. Detaillierte Informationen zu den Angeboten für Schulklassen sind im Internet unter www.t-shirts-tueten-und-tenside.de zu finden.

Barrierefreiheit

Die Ausstellung ist mit dem Rollstuhl befahrbar.

Für Menschen mit starker Sehschwäche können im ZUK nach Vereinbarung Führungen angeboten werden. Auf Anfrage kann ein Gebärdendolmetscher eine Gruppe begleiten.

Nachhaltige Chemie von morgens bis abends



Den Elementen auf der Spur: Extrem selten, unglaublich wertvoll oder besonders wichtig für uns Menschen?

Funkstille ohne Chemie?

Ein Tag mit Chemie ist wie jeder andere – doch wie sieht ein Tag ohne Chemie aus?

Morgens bleiben wir länger liegen, denn weder Radio noch Funkwecker hindern uns am Weiterschlafen. Sind wir aufgewacht, fällt es schwer, Licht zu machen: Es gibt weder Glühbirnen und Lichtschalter noch Streichhölzer oder Feuerzeuge. Haben wir dennoch den Weg ins Badezimmer gefunden, müssen wir feststellen, dass es Zahnbürste und Zahnpasta ebenso

wenig gibt wie Duschgel und Shampoo.

Das Wasser aus der Leitung – wenn sie überhaupt existiert – ist ohne Aufbereitung im Wasserwerk trübe. Das verdirbt die Lust auf eine heiße Tasse Kaffee oder Tee. Verdorben ist auch die Milch: Ohne luftdichte Verpackung und Kühlschrank wird sie schnell sauer. Also lieber ungewaschen und durstig zu Fuß in die Schule oder ins Büro, denn Kraftstoffe gibt es ebenso wenig wie Materialien für Reifen, Karosserie und Lenkung von Fahrrad, Auto, Bus und Bahn. In der

Schule oder im Büro angekommen, stellen wir fest: Es gibt weder Computer, Drucker, Scanner noch Telefone oder Handys ...

In nahezu jedem modernen Alltagsprodukt steckt Chemie – ein Tag ohne Chemie ist daher heute kaum vorstellbar!

Atome und Elemente

Alles, was uns umgibt, besteht aus Atomen – auch wir selbst: Atome sind die Grundbausteine aller Stoffe. Sie besitzen eine Hülle aus Elektronen und einen Kern aus Protonen und Neutronen. Elektronen sind negativ geladene Teilchen. Protonen sind positiv geladen. Neutronen besitzen keine Ladung.



Zuhören und erfahren, wie Handys recycelt werden ...



Bei einem Besuch der Ausstellung gibt es viel zu entdecken – alleine oder in einer geführten Gruppe.

Übrigens: Ein chemisches Element besteht aus Atomen, die alle die gleiche Anzahl von Protonen im Kern haben. So findet sich zum Beispiel in allen Wasserstoffatomen nur ein Proton. Ihr Kern ist einfach positiv geladen, hat also die Kernladungszahl 1.

Im Periodensystem der Elemente werden die Atome nach der Zahl der Protonen im Kern sortiert. Wasserstoff steht daher an erster Stelle.

Viele Elemente des Periodensystems lassen sich in jedem von uns nachweisen. Andere Elemente gibt es nur in der unbelebten Natur. Einige Elemente sind giftig – in der Natur kommen sie meist aber nur in harmlosen Verbindungen vor.

Passende Trennverfahren

In der Natur kommen Stoffe nur selten in reiner Form vor. Zum Trennen von Gemischen gibt es eine Vielzahl von Verfahren. Selbst das Trennen von mikroskopisch kleinen Bestandteilen ist für Chemiker kein Problem. Sie nutzen die verschiedenen chemischen und physikalischen Eigenschaften von Stoffen:

Größe: Sind die Stoffe unterschiedlich groß, hilft ein Filter beim Trennen. Er hält die Stoffe zurück, die größer sind als seine Poren.

Siedepunkt: Haben Stoffe verschiedene Siedepunkte, werden sie durch Destillation voneinander getrennt. Gelöste Feststoffe gewinnt man aus Flüssigkeiten, indem man die Flüssigkeit verdampft.

Löslichkeit: Lösen sich die Stoffe in einer Flüssigkeit unterschiedlich gut, trennt man sie mit einer Extraktion. Beim Dekantieren separiert man Flüssigkeiten von nicht löslichen Feststoffen oder anderen Flüssigkeiten.

Wechselwirkung zwischen Stoffen: Haften Stoffe verschieden stark an Oberflächen, hilft die Chromatografie beim Trennen. Je stärker die Stoffe einer Lösung an der Oberfläche eines porösen Materials haften, desto langsamer wandern sie.



Papier abreißen, Tinte auftragen und los geht's: Welche Farben verbergen sich hinter den zwei scheinbar gleichen Farbflüssigkeiten?



In jedem Handy stecken mehr als 50 chemische Elemente, die recycelt werden können und sicher entsorgt werden müssen.

Zu schade für den Müll

Schlummert auch bei dir noch ein altes Handy in der Schublade? Bringe es mit! In der Ausstellung kannst du es entsorgen. Wertvolle Rohstoffe werden recycelt und zu neuen Produkten verarbeitet. Der Erlös kommt Umweltschutzprojekten zugute.

Experimente der Themeninsel 1

Chemie ist überall! An den Stationen dieser Einheit erfährst du, wo uns Chemie im Alltag begegnet.

Wie viel Chemie steckt in deinem Handy?

■ Erfahre, welche chemischen Elemente in einem Handy stecken, woher sie stammen und warum Handy-Recycling ein wichtiger Beitrag zum Schutz der Umwelt ist.

Erforsche die Eigenschaften der Elemente!

■ Jedes Element weist besondere Eigenschaften auf. Erforsche das Periodensystem und entdecke, welche Elemente für uns Menschen wichtig sind.

Jede Farbe ist bunt

■ Kann eine Unterschrift so einfach gefälscht werden? Finde es mit dem Verfahren der Chromatografie heraus.

Öl und Wasser – wie Hund und Katze

■ Schaffst du es, Öl und Wasser voneinander zu trennen? Versuche es mal mit dem Verfahren des Dekantierens.

Nachhaltige Chemie hat die Zukunft im Blick



Textmarkerfarben, Ibuprofen und Batterien: Was hat das mit Nachhaltigkeit zu tun?

Chemie auf nachhaltigen Wegen

»Chemie ist das, was knallt und stinkt« – doch dieser alte Schülerwitz ist heute bei Weitem keine stimmige Beschreibung dessen, wofür die Chemie steht. Auch sie muss sich – wie die Gesellschaft insgesamt – den globalen Herausforderungen wie Klimawandel, Ressourcenverbrauch und Umweltbelastungen stellen und dazu beitragen, Lösungen zu finden. Chemie kann helfen, Gebäude zu dämmen, Solarstrom zu erzeugen oder Abwasser und Abgase zu reinigen.

Die Entwicklung von Stoffen, Verfahren und Produkten, die Mensch und Umwelt möglichst wenig belasten, ist eine wichtige Aufgabe der Nachhaltigen Chemie. Sie möchte wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Fortschritt vereinen. Moderne Verfahren verbrauchen weniger Ressourcen und sparen Energie. Neue chemische Verbindungen helfen, endliche Rohstoffe zu ersetzen. Gefährliche Stoffe werden nach Möglichkeit durch ungefährliche Stoffe ersetzt. Auch Recycling ist ohne chemische Prozesse vielfach nicht möglich.

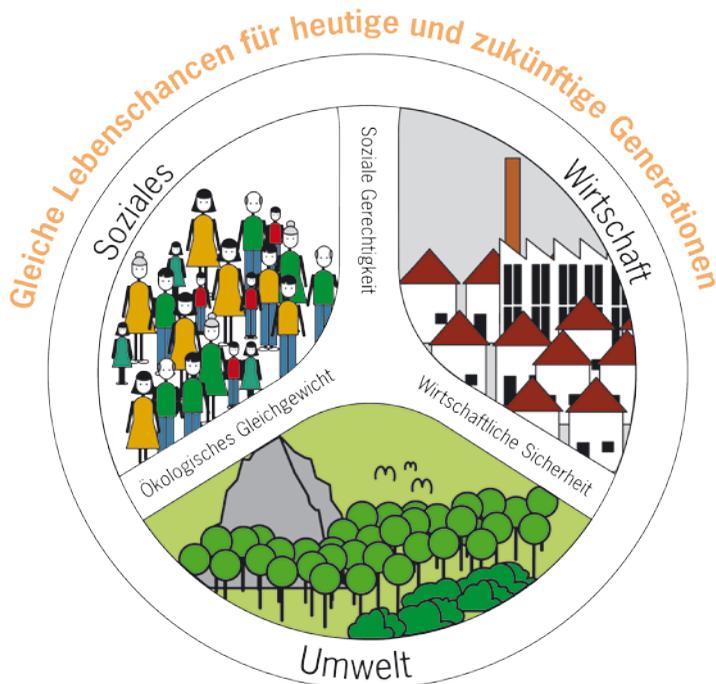
Nach dem Motto »Vorsorge ist besser als Nachsorge« achtet Nachhaltige Chemie darauf, dass Umweltbelastungen erst gar nicht entstehen oder minimiert werden. Vorausschauendes Denken und Handeln sind wichtig.

»Grün« ist in – auch in der Chemie

Stell dir vor, wirtschaftlicher Fortschritt ginge mit sozialer Gerechtigkeit und Umweltschutz einher. So hätten alle Menschen – heute und in Zukunft – echte Chancen auf ein erfülltes Leben. Das wäre übrigens nachhaltig. Um sich in diese Richtung zu entwickeln, müssen bisherige Lebens- und Wirtschaftsweisen sowie Konsummuster teilweise neu gestaltet werden. Dieser Aufgabe stellt sich auch die Chemiebranche.



Waschmittel, die schon bei niedrigen Temperaturen effektiv reinigen, sind ein Beispiel für ein nachhaltiges Chemieprodukt.



Eine nachhaltige Entwicklung berücksichtigt soziale, wirtschaftliche und ökologische Aspekte zu gleichen Teilen. Dabei sollten die Menschen die Ressourcen der Erde so nutzen, dass auch ihre Kinder gut leben können.

Nachhaltige Chemie hat sich deshalb auf die Fahne geschrieben, bei der Produktion, Nutzung und Entsorgung chemischer Produkte möglichst sparsam mit Energie und Rohstoffen umzugehen und den Einsatz von gefährlichen Chemikalien zu minimieren oder wenn möglich ganz zu eliminieren. Auch das Beseitigen von Gefahrenquellen bei der Produktion und auf dem gesamten Lebensweg von Produkten ist ein wichtiger Aspekt von Nachhaltigkeit in der Chemiebranche.

Nachhaltige chemische Produkte sind zum Beispiel leistungsstarke Batterien für Elektroautos oder neuartige Beschichtungen für Solarkollektoren, die die Energieausbeute erhöhen.

Experimente der Themeninsel 2

Mit dem Konzept der Nachhaltigen Chemie trägt die Naturwissenschaft ihren Teil zu einer nachhaltigen Entwicklung bei. Werde Experte und entdecke, welche Ziele die Nachhaltige Chemie verfolgt.

Batterien, Ibuprofen und Textmarkerfarben

Chemiker helfen, Produkte nachhaltiger zu gestalten. Hier erfährst du, wie das konkret aussehen kann.

Nachhaltige Chemie – alles im grünen Bereich?

Spiele das Spiel »Wer wird Chemiker« und finde heraus, welche Aspekte in der Nachhaltigen Chemie eine Rolle spielen und welche nicht!

Nachhaltige Chemie für ein besseres Klima



Moderne Kunststoffe – Produkt der Chemie – sind leicht und geben den Rotoren Stabilität.

Energiewende – Umdenken ist gefragt!

Wir alle nutzen Energie – jeden Tag, direkt und auch indirekt.

Ohne Energie läuft nichts: Sie liefert uns Wärme und Licht, treibt Geräte im Haushalt und Maschinen in Unternehmen an. Mit zunehmender Industrialisierung und dem Anstieg der Weltbevölkerung steigt auch der weltweite Energiebedarf – es sei denn, wir steuern konsequent dagegen!

Um unseren Energiehunger zu decken, nutzen wir bisher hauptsächlich fossile Rohstoffe. Diese sind jedoch nur begrenzt verfügbar und ihre übermäßige Nutzung führt zur Erwärmung des Klimas. Um auch in Zukunft eine ausreichende und umweltfreundliche Versorgung zu gewährleisten, müssen wir umdenken. Es geht darum, regenerative Energiequellen zu erschließen und Energie gleichzeitig besser zu nutzen.

Die chemische Industrie entwickelt deshalb neue Lösungen, um Energie zu gewinnen, umzuwandeln, zu speichern und zu sparen: Chemiker erforschen und produzieren zum Beispiel Silizium, leichte Materialien für Pkw-Karosserien oder Windräder, optimieren Produktionsprozesse und stellen Batterien oder Dämmstoffe her – mit positiven Auswirkungen auf die Energiebilanz.



Schublade öffnen und entdecken, wie organische Solarmodule Sonnenenergie in elektrische Energie verwandeln.



Die linke Haushälfte wurde neu gedämmt. Die Wärmebildkamera zeigt blaue Farben: Es geht wenig Wärme verloren. Häuser ohne Dämmung verlieren viel Energie: Die roten Farben zeigen es.

Mit Chemie zu klimafreundlicher Energie

Nutzen wir fossile Energieträger wie Kohle, Erdöl und Erdgas, entstehen neben Energie auch Abgase wie das Klimagas CO_2 . Der Klimawandel hat Folgen: Steigende Temperaturen, häufigere extreme Wetterereignisse, das Abschmelzen der Polkappen und Gletscher und dadurch bedingt der

Anstieg des Meeresspiegels. Folgen, die sich auf Menschen, Tiere und Pflanzen auswirken.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, erforschen Chemiker klimafreundliche Energiequellen. Ob Brennstoffzelle, Photovoltaik-, Solarthermie- oder Windkraftanlagen, sie alle sind wesentliche Bausteine einer regenerativen Energiegewinnung.

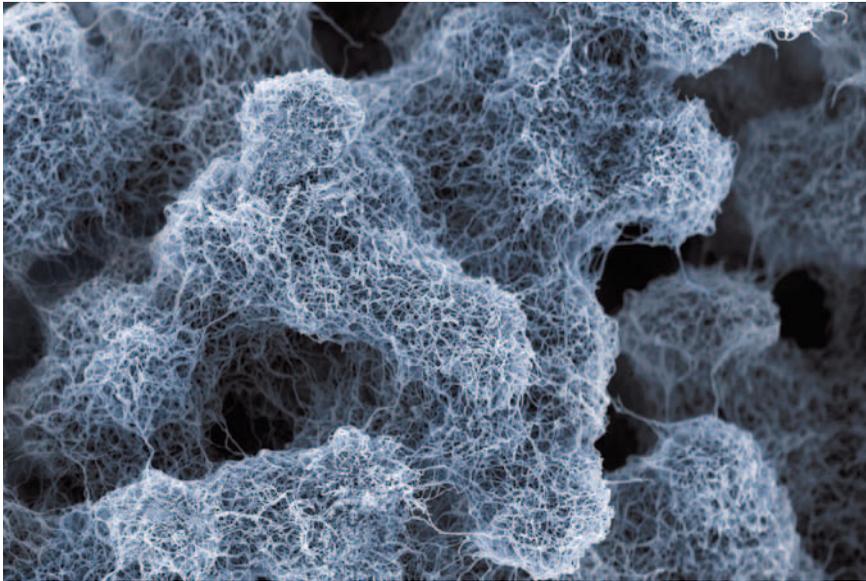
Ein Großteil dieser Anlagen besteht aus Materialien, die die chemische Industrie entwickelt. Die Materialien erfüllen die hohen Anforderungen des jeweiligen Einsatzbereiches:

Sie sind witterungs- und UV-beständig, halten den auf sie einwirkenden Kräften und Temperaturwechseln stand oder fangen möglichst effektiv Sonnenlicht ein, um es in Energie umzuwandeln.

Gut gedämmt, ist halb gewonnen!

Energieeffizienz – so lautet ein »Zauberwort« gegen die Verknappung fossiler Rohstoffe und den Klimawandel. Sie misst, wie gut die eingesetzte Energiemenge ausgenutzt wird. Erschließt man gleichzeitig emissionsfreie Energiequellen, so trägt Energieeffizienz zu einer sicheren Energieversorgung der Zukunft bei.

Moderne Dämmmaterialien steigern die Energieeffizienz von Gebäuden. Aktuell verbrauchen die Deutschen mehr als 30 % der jährlichen Primärenergie für die Wärmeversorgung ihrer Gebäude. Drei Viertel aller Wohnungen verbrauchen rund 20 Liter Heizöl pro Quadratmeter Wohnfläche im Jahr. Neubauten haben einen deutlich niedrigeren Energiebedarf. Mit geeigneten Maßnahmen ließe sich der Heizenergiebedarf bislang unsanierter Wohnungen um 75–90 % senken!



Neue Dämmstoffe, zum Beispiel Nanoschäume – hier stark vergrößert dargestellt – senken den Energieverbrauch deutlich.

Würden alte Gebäude nachträglich gedämmt, würde deren Energieverbrauch um etwa ein Drittel gesenkt. Eine Dämmung aller Altbauten würde zur Einsparung von insgesamt 38,5 Mrd. Litern Heizöl oder 92 Mio. Tonnen CO₂ pro Jahr führen. Klima und Geldbeutel würden geschont, denn die eingesparten Heizkosten machen die Investitionskosten für die Isolierung der Gebäude schnell wett.

Experimente der Themeninsel 3

Informiere dich in diesem Bereich über verschiedene Möglichkeiten, regenerative Energien zu nutzen. Auch Wärmedämmung und klimafreundliches Bauen leisten einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz.

Von A wie Abfall bis W wie Wind

- Organische Photovoltaikmodule, Bioethanolrefinerie, Windkraftanlagen und Brennstoffzellen – sie alle erzeugen klimafreundliche Energie. Erfahre, welche Rolle die Chemie dabei spielt.

Dämmen – aber richtig!

- Dämme ein Haus und finde heraus, woraus Dämmstoffe bestehen und wie dick die Dämmung sein muss, um möglichst viel Energie einzusparen.

Nachhaltige Chemie nutzt Stoffe effizient



Taster drücken, Hebel umlegen und erfahren, wie Chemiker im Labor Menthol herstellen.

Schneller, sauber, sparsam = Katalysatoren

Die chemische Industrie stellt mithilfe unterschiedlicher Verfahren Produkte wie Kunststoffe, Medikamente, Wasch- und Körperpflege-mittel sowie Duft- und Aromastoffe her. Um dafür möglichst wenig Energie und Rohstoffe einzusetzen, wird intensiv an neuen Verfahren geforscht.

Katalysatoren leisten dabei einen wichtigen Beitrag. Denn mit ihrer Hilfe brauchen Reaktionen weniger Energie, um in Gang zu kommen,

und verlaufen deutlich schneller. Da sie aus der Reaktion unverändert hervorgehen, können sie erneut eingesetzt werden. Katalysatoren wirken zudem sehr präzise und sorgen für eine höhere Ausbeute aus den eingesetzten Rohstoffen. Das schont die Umwelt, spart Kosten und reduziert Abfälle.

Katalysatoren sind heutzutage nicht mehr aus der Chemie wegzudenken: Rund 80 % aller Industrie-Produkte kommen bei ihrer Herstellung mit mindestens einem Katalysator in Kontakt.

Auch in der Natur gibt es vielfältige Katalysatoren. Biokatalysatoren wie Enzyme sind in Lebewesen an fast allen lebensnotwendigen chemischen Prozessen beteiligt. Sie spalten zum Beispiel große Nahrungsmoleküle in kleinere Einheiten auf, die dann von den Zellen aufgenommen werden können. Ohne sie wäre Leben auf der Erde nicht möglich.

Aroma aus dem Labor ... zum Beispiel Menthol

Zahnpasta, Kaugummi, Erkältungsbad und Kosmetika – Menthol wird in zahlreichen Produkten eingesetzt. Etwa 25.000 Tonnen Menthol werden jährlich produziert. Natürliches Menthol wird durch Destillation aus den Blättern der Minze (*Mentha arvensis*) gewonnen. Synthetisches Menthol kann aus verschiedenen Ausgangsstoffen hergestellt werden.

Menthol ist nicht gleich Menthol! Es gibt unter anderem (–)- und (+)-Menthol. Beide haben die gleiche Summenformel ($C_{10}H_{20}O$), bestehen also aus den gleichen Atomen, die in gleicher Weise miteinander verknüpft sind. Sie sind jedoch spiegelbildlich zueinander aufgebaut.

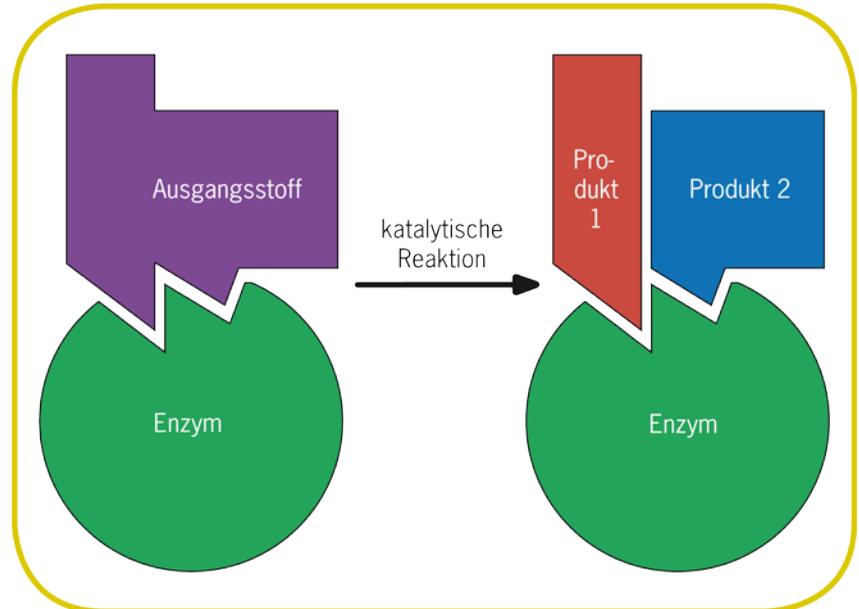
Solche Moleküle werden als Enantiomere bezeichnet. Enantiomere besitzen in den meisten – aber nicht in allen – Bereichen die gleichen Eigenschaften. Sollen sie in Medikamenten



Rund 70 % des heute genutzten Menthols ist natürlichen Ursprungs. Aufgrund des Preisanstiegs und der Abhängigkeit von den Ernten wurde die synthetische Produktion von Menthol immer interessanter.

eingesetzt werden, muss ihre Wirkung vorher genau geprüft sein: Selbst wenn das eine Molekül positive Effekte hervorruft, kann sein »Spiegelbild« negativ oder sogar schädlich wirken!

Auch bei Duftstoffen spielt die Ausrichtung der Moleküle eine Rolle: Das (-)-Menthol riecht deutlich stärker als das (+)-Menthol und besitzt zudem den begehrten Kühleffekt. Daher wird vor allem dieses Molekül bei der Synthese hergestellt.



Katalysatoren wirken auf Molekülebene – zum Beispiel trennen sie diese auf. Auch beschleunigen sie die dafür nötige Reaktion, indem sie die Aktivierungsenergie herabsetzen, die stets überwunden werden muss, damit es überhaupt zu einer Stoffumsetzung kommt.

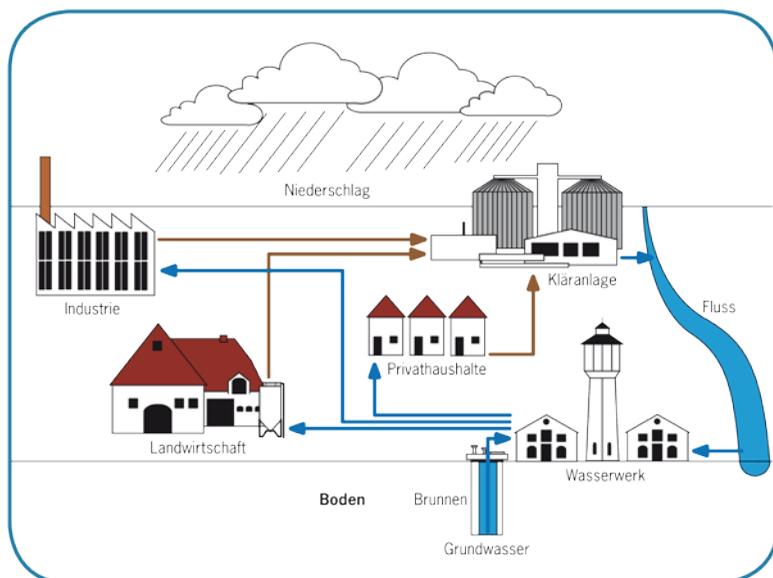
Experiment der Themeninsel 4

Erfahre in diesem Bereich, was Katalysatoren sind und wie mit ihrer Hilfe Umwelt und Ressourcen geschützt werden können.

2 Wege, 1 Ergebnis – die Mentholproduktion

- Leite die Produktion von Menthol ein und vergleiche zwei Methoden zur Herstellung des Alkohols. Entdecke, welche Bedeutung Katalysatoren hierbei spielen.

Nachhaltige Chemie sorgt für klares Wasser



Nach der Nutzung muss verschmutztes Brauchwasser in Kläranlagen gereinigt werden.

Um das Wasser nach seiner Nutzung erneut verwenden oder in die Umwelt entlassen zu können, muss es gereinigt und aufbereitet werden. Dadurch entsteht ein zweiter Wasserkreislauf, der nicht auf natürlichen Prozessen beruht, sondern auf einer Vielzahl technischer Elemente und Abläufe.

Wasser ist kostbar

Auf der Erde gibt es rund 1,4 Milliarden Kubikkilometer Wasser – in Seen, Flüssen, Ozeanen, Gletschern und im Boden. Es befindet sich in einem ständigen, natürlichen Kreislauf und kommt in den unterschiedlichsten Formen vor: Es verdampft bei Erwärmung, steigt auf, kühlt sich dabei ab und kondensiert zu Wolken, aus denen es als Niederschlag wieder auf die Erde zurückfällt. Die Menge des Wassers nimmt dabei weder zu noch ab.

97,5 % des Wasservorkommens auf der Erde sind für uns Menschen ungenießbares Salzwasser. Nur 2,5 % sind Süßwasser, von dem wir weniger als ein Hundertstel als Trinkwasser nutzen können. Wasser ist Bestandteil allen Lebens auf der Erde. Wir Menschen nutzen es nicht nur zum Trinken, sondern auch zum Duschen, Waschen, Kochen, Putzen, Blumen gießen ... Viele Liter spülen wir täglich die Toilette hinunter. Auch Landwirtschaft und Industrie benötigen Wasser für ihre Produktion.



Drehen und Filtern – welche Techniken stehen uns zur Reinigung von Wasser zur Verfügung?

Sauberes Wasser

Sauberes Wasser ist die Grundlage unseres Lebens. Um die natürlichen Wasserressourcen zu erhalten und die Umwelt zu schonen, müssen Abwässer gereinigt werden. Anschließend kann das Wasser wieder genutzt oder in die Umwelt entlassen werden.

Nutzen wir Wasser, verschmutzen wir es mit sehr unterschiedlichen Stoffen, wie zum Beispiel Sand, Haaren, Algen, Bakterien, Viren, Eiweißen, Salzen oder Lösungsmitteln. Einige sind so groß, dass sie mit Rechen, Sieben und Filtern aus dem Wasser entfernt werden können. Der weitaus größte Teil der gelösten Verunreinigungen wird in der biologischen und chemischen Reinigungsstufe

abgebaut. Einige Verschmutzungen können nur mithilfe spezieller Membranen aus dem Wasser gefiltert werden.

Sie werden unter anderem für die Aufbereitung von Trink- und Badewasser sowie für die Reinigung von Abwässern aus den Bereichen der Medizintechnik (Abtrennung von Eiweißstoffen), der Biotechnologie (Abtrennung von Enzymen und Bakterien) und bei der Konzentrierung, Filtrierung und Rückgewinnung von Lösungsmitteln und anderen Stoffen in der chemischen Industrie eingesetzt.

Saubere Wäsche ohne Chemie?

200 Maschinen pro Jahr oder 530 kg Wäsche – so viel wäscht durchschnittlich jeder Haushalt in Deutschland. Bei 37,8 Millionen Haushalten ein echtes Wäschegebirge!

Um diese Menge zu reinigen, benötigen wir jährlich über 600.000 Tonnen Waschmittel, rund 6 Milliarden Kilowattstunden Energie und 330 Millionen Kubikmeter Wasser.

Diese Zahlen zeigen: Wir Verbraucher haben einen großen Einfluss auf die Ökobilanz des Waschens. Wie befüllen wir die Waschmaschine? Welche Temperatur wählen wir? Und welche Waschmittel nutzen wir in welcher Menge?

Jahr	1994	2001	2005	2008	2010
Waschmittelverbrauch pro Jahr (t)	653 200	631 000	637 800	610 000	629 000
Pro-Kopf-Waschmittelverbrauch (kg)	8,0	7,7	7,7	7,4	7,7
Waschmittelverbrauch pro Kilogramm Wäsche (g)	50	38	30	27	25
Typische Dosierung (g)	160	122	95	85	80
Berechnete Wäschemenge pro Jahr (Mio. t)	13	17	21	23	25

Datenquelle: Statistisches Bundesamt, Kenngröße und Messmethode: t, kg, g, Mio. t

Obwohl immer weniger Waschmittel eingesetzt werden muss, um ein Kilogramm Wäsche effektiv zu reinigen, sank der Waschmittelverbrauch insgesamt kaum. Der Grund dafür: Wir waschen immer größere Mengen an Textilien!



Experimente der Themeninsel 5

Jeder von uns nutzt und braucht es täglich: sauberes Wasser. Aber was hat die Chemie damit zu tun? In diesem Bereich kannst du es herausfinden.

Rechen – Sieben – Filtrieren

- Schaffst du es, das Wasser von seinen Verunreinigungen zu befreien? Verschiedene Filter stehen dir zur Verfügung.

Filter unter der Lupe

- Schau dir Filter unter dem Mikroskop an. Erkennst du die Filterporen?

Für jeden Schmutz die richtige Lösung!

- Waschmittel sind chemische Produkte – aber für welche Textilien eignen sich welche Bestandteile? Stelle dein eigenes Pulver zusammen und finde es heraus.

Mit Nachhaltiger Chemie gesünder leben



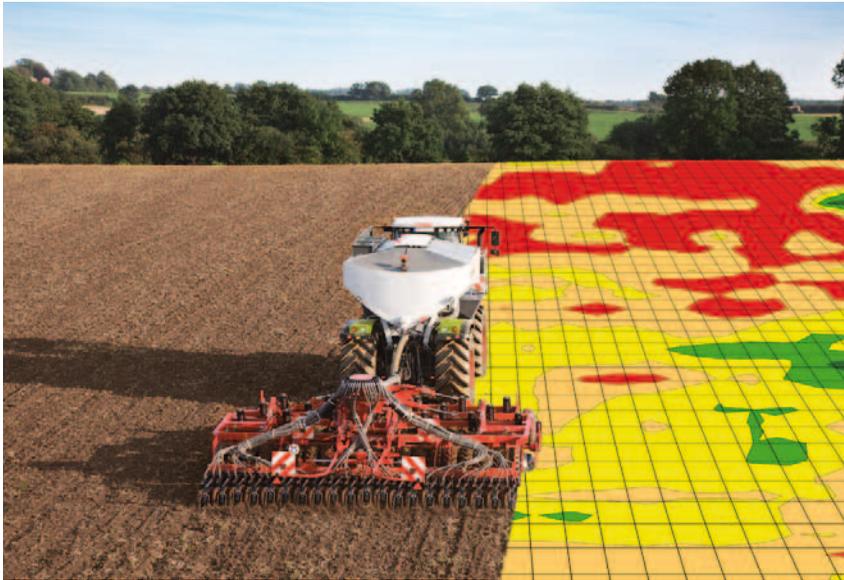
Trecker starten und los geht's: Spielerisch erfahren, was Integrierter Pflanzenbau ist.

Umweltanalytik: Für Umwelt- und Gesundheitsschutz!

Chemie gehört zum Leben wie die Luft zum Atmen. Wir sind abhängig von synthetischen Chemikalien. Mit ihnen sind viele Annehmlichkeiten verbunden. Sie stecken in Wasch- und Arzneimitteln, Kosmetika und Kunststoffen, Farben und Bekleidung und steigern Erträge in der Landwirtschaft. Einige Chemikalien haben aber auch unerwünschte Nebenwirkungen.

Umweltanalytik ist der Teilbereich der Chemie, der sich mit der Untersuchung und dem Nachweis von Stoffen in der Umwelt beschäftigt. Mit modernen Analysetechniken und hochempfindlichen Messgeräten gelingt es Analytikern, selbst geringste Mengen eines Stoffes in der Luft, im Boden, im Wasser und in Häusern aufzuspüren.

Der chemischen Analytik sind kaum noch Grenzen gesetzt. Vorausgesetzt man weiß, was, wo und wie man suchen muss. Einmal entdeckt, können Altlasten, Schadensquellen und deren Ursachen beseitigt werden.



Mithilfe digitaler Karten und Sensoren sorgen in Zukunft modernste Computersysteme an Bord der Landmaschinen dafür, Dünger und Pflanzenschutzmittel punktgenau und fein dosiert auf dem Feld auszubringen. Das schont die Umwelt und hilft, das Ertragspotenzial weiter zu optimieren.

Volle Teller durch Chemie?!

Nachhaltigkeit bedeutet, möglichst hohe Erträge bei geringstmöglichem Ressourceneinsatz und minimalen Umweltauswirkungen zu erzielen. Dazu nutzen Landwirte moderne Mineraldünger und Pflanzenschutzmittel, neueste Technik und aktuellste Informationen. Das ist Integrierter Pflanzenbau – eine Form der nachhaltigen Landwirtschaft. Ohne Dünge- und Pflanzenschutzmittel wäre sie undenkbar.

Denn Pflanzen brauchen Nährstoffe zum Wachsen. Mit jeder Ernte werden diese dem Boden entzogen. Damit er fruchtbar bleibt, kommt die Chemie ins Spiel: Sie liefert Mineraldünger, der hilft, die Erträge auf den Feldern zu steigern. Auch

Pflanzenschutzmittel sind chemische Produkte. Sie verringern Ertragsverluste durch Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter.

Landwirte dürfen in Deutschland Dünge- und Pflanzenschutzmittel nur nach den Regeln der guten fachlichen Praxis auf die Äcker ausbringen. So wird das Risiko unerwünschter Umweltwirkungen, wie etwa Schäden an der biologischen Vielfalt, verringert. Neue Techniken erlauben gezieltere Behandlungen und damit noch mehr Ressourcen- und Umweltschutz bei gleichzeitig hohen – und sogar steigenden – Erträgen.

Experimente der Themeninsel 6

Erfahre in diesem Bereich, wie Landwirtschaft noch vor 30 Jahren funktionierte und welche Möglichkeiten der Integrierte Pflanzenbau heute bietet, steigende Erträge zu erzielen ohne den Umweltschutz dabei aus den Augen zu verlieren.

Integrierter Pflanzenbau durch moderne Landwirtschaft

- Bearbeite mit einem Traktor zwei Felder und vergleiche Landwirtschaft vor 30 Jahren mit der modernen von heute.

Nachhaltige Chemie macht Abfall wertvoll



Mülldeponie oder Rohstofflager? Viele Produkte landen auf der Deponie, obwohl sie wertvolle Rohstoffe beinhalten. Durch Recycling können viele Stoffe zurückgewonnen werden ...

Wiederverwertung ist angesagt

Recycling ist ein natürlicher Prozess: Fallen im Herbst die Blätter der Bäume zu Boden, werden sie zersetzt und Pflanzen nutzen die in ihnen enthaltenen Nährstoffe erneut zum Wachsen.

Auch wir Menschen kennen seit jeher Recycling. Unsere Vorfahren aßen zum Beispiel Getreide und nutzten das Stroh, das übrig blieb, als Einstreu in den Ställen. Die Tiere bekamen Küchenabfälle zu fressen. Den Mist brachten die Bauern als Dünger auf die Felder, wo erneut

Getreide wuchs – ein idealer Recycling-Kreislauf.

Mit der Industrialisierung veränderte sich das Verhalten der Menschen: Überschüssige Produkte landeten auf dem Müll. In Zeiten knapper werdender Ressourcen, wachsender Müllberge und Umweltprobleme erkannte man jedoch, dass viele der »Abfälle« wertvolle Rohstoffe sind, die man mehrmals wiederverwenden kann. Glas- und Papiercontainer, Altkleidersammlungen sowie Rücknahmestellen für Batterien und Handys sind nur

einige Beispiele für unser steigendes Rohstoffbewusstsein.

Einige Produkte kann man jedoch nur schwer oder mit hohem Energieeinsatz recyceln – Abfallvermeidung ist aus ökologischer Sicht daher grundsätzlich immer sinnvoller als Recycling.

3 PET-Flaschen = 1 T-Shirt

Polyethylenterephthalat – kurz PET – wird aus Erdöl oder Erdgas gewonnen. Seine langkettigen Moleküle bestehen aus Kohlenstoff-, Sauerstoff- und Wasserstoffatomen. PET lässt sich gut verarbeiten, ist leicht und bruchfest. Daher setzt man es in vielen Bereichen ein, zum Beispiel als Getränkeverpackung.

PET und andere Kunststoffe sind nach ihrer Nutzung keinesfalls Abfall. Viele Kunststoffe kann man vollständig verwerten: als Werkstoff, Rohstoff oder Energieträger. Rund 63 % der gesammelten Kunststoffe – vor allem stark vermischte und verschmutzte – nutzt man zur Energieerzeugung. Aus etwa 34 % der gesammelten Kunststoffe entstehen neue Werkstoffe. Maschinen zerkleinern, reinigen, sortieren und verarbeiten die Kunststoffabfälle zu neuen Produkten, zum Beispiel zu Kleidung, Teppichen, Airbags oder Verpackungen für Kosmetika. Um ein T-Shirt aus Baumwoll-Polyester-Gemisch herzustellen, benötigt man etwa 3 PET-Flaschen.



Erfahren, wie aus einer PET- Flasche ein Fleece-Pullover wird.

In Deutschland werden bereits 96,7% aller Kunststoffabfälle verwertet – ein guter Schritt auf dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit.

Papierrecycling: Aus alt mach neu!

Rund 2.000 Jahre nach seiner Entdeckung ist Papier aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken. Zeitungen, Bücher, Kartons, Tüten, Hygienepapiere, Geldscheine und Filter sind nur einige typische Papierprodukte.

Trotz digitaler Kommunikation über E-Mail, Twitter und Smartphone steigt unser Papierverbrauch und damit auch der Verbrauch wertvoller Ressourcen: Rund 250 kg Papier nutzt jeder Deutsche im Durchschnitt pro Jahr. In dieser Menge sind auch die Papiere enthalten, die in Handel,

Industrie oder in Behörden für und von uns eingesetzt werden.

Papier besteht aus Cellulosefasern, die aus Holzfasern gewonnen werden. Sie können drei- bis sechsmal recycelt werden. Während des Recycling-Prozesses verlieren die Fasern an Qualität. Deshalb ist die Zugabe geringer Mengen von Altpapier aus Frischfasern nötig, um den Verwertungskreislauf in Gang zu halten.

Viele Produkte wie Zeitungen, Grafik- und Verpackungspapier werden schon zu 100% aus Altpapier angeboten. Im Gegensatz zur Herstellung von Papier aus Frischfasern ist der Holz-, Wasser- und Energieverbrauch bei der Produktion von Recyclingpapier deutlich geringer – das schont Umwelt und Klima.



In der Ausstellung entdecken, wie Papier recycelt wird.

Drei Verwertungswege für Kunststoffabfälle			
	Prozess	Auswahlkriterien	Produkt
werkstofflich (34 %)	mahlen und schmelzen	sortenrein, sauber	Kunststoffgranulat
rohstofflich (3 %)	umwandeln in Ausgangsmaterialien oder Chemierohstoffe	verschmutzt, gemischt bzw. ähnliche Kunststoffe	Chemierohstoffe (Gase und Öle)
energetisch (63 %)	verbrennen mit Energienutzung	verschmutzt, gemischt bzw. ähnliche Kunststoffe, nicht sortierbar	Energie

Kunststoffabfälle können auf unterschiedliche Weise genutzt werden: als Werkstoff, Rohstoff oder Energieträger. In welcher Form die Verwertung geschieht, hängt von der Sortierung und Qualität der Kunststoffe ab.



Experimente der Themeninsel 7

An den Stationen dieses Themenbereichs kannst du erfahren, was Recycling ist und nachvollziehen, wie verschiedene Produkte verwertet werden.

Flasche – Flake – Fleece

- Erfahre von einer PET-Flasche, wie sie zu einem Fleece-Pullover verarbeitet wird.

De-Inking oder »Wie werde ich die alte Tinte los?«

- Blicke in den De-Inking-Apparat und verschiebe die Leuchtfläche, so kannst du sehen, wie aus altem Papier neues wird.

Nachhaltige Chemie spürt Schadstoffe auf



Schiffsanstriche sollen Korrosion und Bewuchs der Schiffsrümpfe vermeiden. Sie können jedoch auch Auswirkungen auf das Meerwasser und seine Bewohner haben.

Mehr Sicherheit durch REACH

In der Europäischen Union werden seit 2007 Stoffe nach der europäischen REACH-Verordnung geprüft. REACH steht für »Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals«. Unternehmen müssen alle Stoffe registrieren, die sie in der EU in Mengen von mehr als einer Tonne pro Jahr herstellen oder importieren.

REACH bedeutet, dass Chemikalien genau untersucht werden. Die Europäische Agentur für Chemische Stoffe (ECHA) überprüft die Ergebnisse

der Untersuchung. Bestimmte Stoffe, die »besonders besorgniserregend« sind, das bedeutet zum Beispiel, wenn sie krebserregend sind, die Fruchtbarkeit schädigen oder die Umwelt gefährden können, werden nur zur Verwendung zugelassen, wenn es keine sicherere Alternative gibt. Die Hersteller müssen garantieren, dass die mit der Chemikalie verbundenen Risiken angemessen kontrolliert werden können.

Blinde Passagiere unerwünscht: Antifouling

Schiffsrümpfe sind für Muscheln, Seepocken und Algen ein idealer Lebensraum: Zu Tausenden setzen sie sich als blinde Passagiere unterhalb der Wasserlinie daran fest.

Das ist ein Problem: Die kleinen Meeresbewohner erhöhen durch ihr Gewicht und ihre raue Oberfläche den Fahrwiderstand und damit den Treibstoffverbrauch der Schiffe um bis zu 50 %.



Anfassen und Ausprobieren! In der Ausstellung erfahren, welches Material Pocken am Anhaften hindert ohne den Meeresbewohnern und der Umwelt zu schaden.

Um Schiffsrümpfe frei von Bewuchs (Fouling) zu halten, versetzte man Schiffsanstriche jahrzehntelang mit der Chemikalie Tributylzinnhydrid (TBT). Wissenschaftler stellten jedoch fest, dass TBT das Hormonsystem von Meeresorganismen stört und sie unfruchtbar macht. Auch fanden sie heraus, dass sich TBT in der Nahrungskette anreichert und so in unsere Nahrung gelangen kann. Um die Meeresbewohner und uns Menschen zu schützen, verbot die Internationale Seeschiffahrtsorganisation im Jahr 2003 den Einsatz von TBT.

Wie giftig darf es sein?

Brennstoffe müssen leicht entzündlich und Pestizide für Schad-Insekten giftig sein. Darum lässt sich ein gewisses Risiko bei der Anwendung vieler Chemikalien nicht vermeiden.

Gefährlich sind vor allem Stoffe, die giftig, krebserregend oder besonders langlebig sind, unser Erbgut verändern, sich über große Entfernungen ausbreiten oder sich in der Nahrungskette anreichern. Ihr Einsatz ist nur dann vertretbar, wenn sie eine wichtige Funktion erfüllen, die nicht von weniger gefährlichen Stoffen erfüllt werden kann.

Nachhaltige Chemikalien sind hingegen – gelangen sie in die Umwelt – möglichst wenig belastend für Natur und Gesundheit.

Die Entwicklung solcher Stoffe ist ein bedeutendes Ziel der chemischen Industrie. Sie müssen aber auch wirtschaftlich tragfähig, ressourcenschonend und nach sozialen Kriterien hergestellt werden können.

Experimente der Themeninsel 8

Erfahre in diesem Themenbereich spielerisch, was nachhaltige Chemikalien auszeichnet.

Seepocken haben's nicht leicht!

- Die Wirkung von Antifoulingmitteln an verschiedenen »Schiffsrümpfen« testen und zuhören, was eine Seepocke über diese Chemikalien zu berichten hat.

Nachhaltige Chemie schafft Arbeitsplätze



Isabelle Laser bei den Dreharbeiten in einem Labor im Industriepark Marl

Spot on!

Labor, Werkstatt und Produktionstechnik wurden zum Filmset, als Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Industrieparks Marl für »T-Shirts, Tüten und Tenside« vor der Kamera standen. In den Beiträgen sind die Darsteller in typischen Arbeitssituationen zu sehen und verraten, was Gegenstand ihrer Ausbildung ist, welche Tätigkeiten sie im Betrieb durchführen und was ihnen an ihrem Beruf besonders gut gefällt. Auch berichten sie, welche Rolle Umwelt- und Gesundheitsschutz bei ihrer Tätigkeit spielt.

Per Tasterdruck kann der Besucher in der Ausstellung zwischen den verschiedenen Filmclips wählen und aus erster Hand von den jungen Fachkräften erfahren, welche Ausbildungs- und Studienmöglichkeiten die Nachhaltige Chemie bietet.

Isabelle Laser macht seit 2009 eine Ausbildung zur Chemielaborantin und berichtet über die Dreharbeiten. »Es war eine gute Erfahrung, aber auch sehr anstrengend, weil ich nicht immer wusste, wie ich mich vor der Kamera verhalten soll. Dazu kam, dass es unter dem Scheinwerferlicht

mit der Zeit ganz schön heiß wurde.« Ein bisschen leichter hatte es Jessica Liestener, die eine Ausbildung zur Chemikantin mit parallelem Studium zum Bachelor of Engineering macht. »Da ich bei Isabelle zuguckte, fiel es mir nicht all zu schwer, etwas zu sagen. Interessant fand ich, wie viel Aufwand für ein so kurzes Video betrieben werden musste«, erzählt die angehende Chemikantin. Mit dabei waren außerdem Gregor Schrief, Auszubildender zum Elektrotechniker für Automatisierungstechnik, sowie Chemikantin Annika Vierhaus und Anlagenmechaniker Patrick Wessel.

Experimente der Themeninsel 9

Welche Ausbildungs- und Studienmöglichkeiten Nachhaltige Chemie bietet, kannst du in diesem Bereich erfahren.

Berufesrad

■ Drehe das Rad und entdecke verschiedene chemische Berufsfelder.

Filmclips: Ausbildung in der Chemie

■ Entscheide dich, welchen Beruf du kennenlernen möchtest. Drücke den Taster und starte den Filmclip.

Organisatorisches zur Ausleihe der Ausstellung

Die Wanderausstellung »T-Shirts, Tüten und Tenside – Die Ausstellung zur Nachhaltigen Chemie« ist ein gemeinsames Projekt der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und ihrer Partner: der Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V. (DECHEMA), der Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V. (GDCh) und dem Verband der Chemischen Industrie e. V. (VCI). Zusammen mit der Agentur Kessler & Co. aus Mühlheim konzipierten diese Partner die Wanderausstellung. Sie ist bis Frühjahr 2013 im ZUK der DBU in Osnabrück zu sehen. Danach wird die Ausstellung an anderen Orten in ganz Deutschland gezeigt. Sie kann zu diesem Zweck von der DBU ausgeliehen werden.

Bitte beachten Sie: Die Ausleihe der Ausstellung ist erst dann verbindlich, wenn ein Leihvertrag vorliegt und dieser sowohl vom Entleiher als auch dem Verleiher unterschrieben wurde.

Ausleihe der Ausstellung

Platzbedarf

Die Ausstellung benötigt eine Fläche von mindestens 200 m². Sie sollte in einer Räumlichkeit mit einem Empfang beziehungsweise einer Rezeption präsentiert werden, um ihre Betreuung zu gewährleisten.

Aufbau der Ausstellung

Das Ausstellungssystem ist mit neun Themeninseln modulhaft ausgelegt. Dadurch kann der Aufbau verschiedenen Grundflächen angeglichen werden. Es handelt sich um ein praktikables System aus sechseckigen Rahmen aus Aluminium inklusive 24 einspannbaren Bannern aus UV-Blockoutstoff, 23 kleinen Grafiktafeln aus lackierten Holzfasertafeln und 15 Labortischen – auf und in denen die Experimente präsentiert und verpackt werden. Abgebaut und zusammengestellt hat sie eine Grundfläche von 40–45 m² und kann in zwei 7,5 Tonnern plus Anhänger transportiert werden. Für den Auf- und Abbau muss jeweils ein Tag einkalkuliert werden. Die Ausstellung verfügt über ein eigenes Beleuchtungssystem. Sie kommt in dunklen Räumen, wie auch bei Tageslicht gut zur Geltung.

Kosten

Für das Ausleihen der Ausstellung wird keine Leihgebühr erhoben. Allerdings fallen für den Entleiher Kosten für Auf- und Abbau, Transport und Versicherung der Ausstellung an. Je nach Transportentfernung liegen sie zwischen 5.000 und 7.000 Euro (Stand 10/2011). Weiterhin können gegebenenfalls Kosten im Rahmen einer Umgestaltung des Grundrisses entstehen.

Präsentation

Die Ausstellung sollte mindestens für einen Zeitraum von zwei bis drei Monaten ausgeliehen und durch begleitende Presse- und Öffentlichkeitsarbeit bekannt gemacht werden.

Organisation

Der Entleiher hat mit dem Auf- und Abbau der Ausstellung eine Spedition, sowie einen Techniker der Agentur Kessler & Co., Mühlheim, zu beauftragen.

Barrierefreiheit

Die Ausstellung ist mit dem Rollstuhl befahrbar.

Ausstellungsbegleitendes Material

Die vom ZUK erstellten Materialien wie Flyer, Broschüre, pädagogisches Material können als Druckvorlagen kostenlos zur Verfügung gestellt werden.

Informationen über weitere Standorte

... und deren Angebote ab Frühjahr 2013 unter www.t-shirts-tueten-und-tenside.de

Ansprechpartnerin für das Ausleihen der Ausstellung ist:

Sandra Tepker
Telefon 0541|9633-921
E-Mail s.tepker@dbu.de

Wanderausstellungen der DBU



Neben der Ausstellung »T-Shirts, Tüten und Tenside« entwickelte die DBU sechs weitere Wanderausstellungen.

Die Ausstellungen ...

... sind so konzipiert, dass Besucher sich selbstständig mit dem Thema auseinandersetzen können. Es bietet sich an, die Inhalte mit zusätzlichen Führungen zu vertiefen. Ein Führungskonzept wird vom ZUK für den Entleiher bereitgestellt.

Technische Informationen

Die Ausstellungen benötigen eine Fläche von rund 200–240 m². Ihr System ist modulhaft ausgelegt und lässt sich auf verschiedene Grundflächen angleichen. Auf- und Abbau

mithilfe einer Spedition und eines Technikers dauern etwa jeweils einen Tag. Alle Ausstellungen verfügen über ein eigenes Beleuchtungssystem und sind mit dem Rollstuhl befahrbar.

Kosten

Für das Ausleihen der Ausstellungen wird keine Leihgebühr erhoben. Allerdings fallen Kosten für Auf- und Abbau, Transport und Versicherung der Ausstellung an. Weiterhin können gegebenenfalls Kosten im Rahmen einer Umgestaltung des Grundrisses entstehen.

Gerne verleihen wir unsere Ausstellungen für einen Zeitraum von zwei bis drei Monaten. Die Ausstellung sollte dabei durch begleitende Presse- und Öffentlichkeitsarbeit bekannt gemacht werden.

Führungen und mehr

In der Regel können Besuchergruppen nach vorheriger Anmeldung eine Führung durch die Ausstellung buchen. Inhaltliche Schwerpunkte und organisatorische Details sind mit dem jeweiligen Entleiher der Ausstellung zu vereinbaren. Informationen zum Entleiher können im Internet unter www.dbu.de/ausstellungen eingesehen werden. Darüber hinaus steht auf den Internetseiten der verschiedenen Wanderausstellungen pädagogisches Material als Download zur Verfügung.

Informationsmaterialien

Die vom ZUK erstellten Materialien wie Flyer, pädagogisches Material und Ausstellungsbroschüren können als Druckvorlagen zur Verfügung gestellt werden.

Weitere Informationen:

www.dbu.de/ausstellungen

Ansprechpartnerin:

Sandra Tepker

Telefon 0541|9633-921

E-Mail s.tepker@dbu.de

Sieben Wanderausstellungen

In den sieben Wanderausstellungen der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) können Sie in die spannenden Welten von Natur, Umwelt, Technik und Wissenschaft eintauchen. Vier der Ausstellungen befinden sich auf Wanderschaft in Deutschland und können ausgeliehen werden.

Drei Ausstellungen haben ihre finalen Standorte erreicht. Die erste Ausstellung der DBU »Faszination Biotechnologie« ist seit Anfang 2011 nicht mehr zu besuchen.



Warum friert ein Eisbär nicht? Wie viel Energie steckt in Ihnen? In der »Energie@home« lernen Sie Möglichkeiten eines sparsamen und umweltfreundlichen Umgangs mit der Energie im Haushalt kennen. »Energie@home« realisierte die DBU mit der Deutschen Energie-Agentur (dena).

Die Ausstellung wandert nicht mehr. Sie steht seit September 2011 im Bildungs- und Kommunikationszentrum im Wasserkraftwerk Mittweida.

www.energie-at-home.de



Lernen Sie in dieser Ausstellung erfolgreichen Naturschutz in Deutschland kennen. Faszinierende Laute und fantastische Einblicke in Natur und Landschaft entführen in sechs Bereichen in eine andere Welt. »FasziNatur« ist ein Gemeinschaftsprojekt der DBU mit dem Bundesamt für Naturschutz (BfN).

Die Ausstellung wandert nicht mehr. Sie steht seit April 2011 im Kloster St. Marienstern in Panschwitz-Kuckau.

www.faszinatur.net



Wie findet ein Seehund seine Fische im trüben, tiefen Meer? Was hat ein Delfin mit dem Tsunami-Frühwarnsystem zu tun? Antworten darauf und Wissenswertes über Lotus-Effekt, Klettverschluss und Co. erfahren Sie in dieser Ausstellung: Unter dem Motto »Lernen von der Natur« gibt sie in acht Teilbereichen Besuchern einen spannenden Überblick über die Geschichte der Bionik und den aktuellen Stand der bionischen Forschung.

Die Ausstellung ist ein gemeinsames Projekt der DBU und des BLOKON e. V., dem Bionik-Kompetenz-Netz. Das ZUK verleiht sie noch bis zum Jahr 2013.

www.inspiration-natur.net



Wasser, das kühle, klare und kostbare Lebenselixier steht im Mittelpunkt der Wanderausstellung der DBU und der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA). Wie entsteht Hochwasser? Woher kommt unser Trinkwasser? Wie viel Wasser steckt in einer Jeans? Und wie können wir das kostbare Gut für die Zukunft bewahren? In der Ausstellung bekommen Sie Antworten zu diesen Fragen.

Sie kann noch bis zum Jahr 2014 vom ZUK entliehen werden.

www.wasser-wissen.net



Für ein besseres Klima kann jeder aktiv werden – im richtigen Leben und in der Ausstellung »Klimawerkstatt«. Was ist klimafreundlicher: Äpfel aus Übersee oder lieber aus der Region genießen? Und warum ist Naturschutz auch gut für das Klima? Finden Sie in der Ausstellung heraus, wie sich unser Lebensstil auf das Klima auswirkt und welche Möglichkeiten uns bereits heute für den Schutz des Klimas zur Verfügung stehen.

Das ZUK verleiht diese Ausstellung noch voraussichtlich bis 2016.

www.klimawerkstatt.net

Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Das DBU-Verwaltungsgebäude in Osnabrück besticht durch seine eigenwillige, ökologisch orientierte Architektur.

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) wurde durch Gesetz des Bundestages vom 18. Juli 1990 als Stiftung bürgerlichen Rechts gegründet. Mit dem Privatisierungserlös der Salzgitter AG in Höhe von rund 1,3 Milliarden Euro als Startkapital gehört sie zu den größten Stiftungen in Europa. Die Erträge aus dem Stiftungsvermögen stehen für Förderaufgaben zur Verfügung. Die DBU fördert innovative beispielhafte Projekte zum Umweltschutz. In den mittlerweile 20 Jahren ihres Bestehens hat sie mehr als 7.900 Projekte mit

einer Summe von rund 1,4 Milliarden Euro unterstützt.

Leitbild der Fördertätigkeit der DBU ist die nachhaltige Entwicklung. Es ist ein zentrales Anliegen der DBU, die Entwicklung und Nutzung neuer umweltentlastender Technologien und Produkte im Sinne eines vorsorgenden integrierten Umweltschutzes intensiv voranzutreiben und das Umweltbewusstsein der Menschen zu fördern.

Allgemeine Voraussetzungen für eine Förderung sind die folgenden drei Kriterien:

- Innovation: Die Vorhaben müssen sich klar vom gegenwärtigen Stand der Forschung und Technik abgrenzen und eine Weiterentwicklung darstellen.
- Modellcharakter: Die Innovation soll für eine breite Anwendung, zum Beispiel eine ganze Branche, interessant sein und sich unter marktwirtschaftlichen Konditionen zeitnah umsetzen lassen.
- Umweltentlastung: Mit der Innovation sollen neue, ergänzende Umweltentlastungspotenziale erschlossen werden.

Die DBU setzt bei ihrer Fördertätigkeit insbesondere auf den produkt- und produktionsintegrierten Umweltschutz. Durch diese Herangehensweise werden die Ursachen von Umweltbelastungen angegangen, anstatt die Sünden der Vergangenheit zu korrigieren. Im Mittelpunkt der Förderung stehen kleine und mittlere Unternehmen.

Kontakt

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

An der Bornau 2
49090 Osnabrück
Telefon 0541|9633-0
Telefax 0541|9633-190
info@dbu.de
www.dbu.de

Zentrum für Umweltkommunikation



Das Gebäude des Zentrums für Umweltkommunikation – bauökologisch und architektonisch von besonderer Qualität

Vorrangige Aufgabe des Zentrums für Umweltkommunikation gGmbH (ZUK) ist es, die Ergebnisse von geförderten Vorhaben für unterschiedliche Zielgruppen aufzubereiten und in Form von Publikationen, Dokumentationen, Internet-Präsentationen, aber auch durch Ausstellungen und Fachveranstaltungen zu vermitteln.

Konferenz- und Ausstellungsgebäude

Das Konferenz- und Ausstellungsgebäude des ZUK, in unmittelbarer

Nachbarschaft zur DBU-Geschäftsstelle gelegen, besticht durch eine hohe ökologische und architektonische Qualität. Besondere Innovationen stellen die Holzskelettkonstruktion und ein völlig neu entwickeltes Membrandach dar.

Neben Büros für Mitarbeiter verfügt das Gebäude mit einer Grundfläche von 3.000 m² über einen teilbaren Konferenzraum und ein großes Foyer, das als Ausstellungsfläche genutzt wird. Es bietet einen attraktiven Rahmen für vielfältige Veranstaltungen zu Umweltthemen.

Der große Konferenzraum kann maximal 199 Personen aufnehmen. Er lässt sich in drei Räume mit je rund 100 m² aufteilen. Alle Räume sind mit moderner Kommunikationstechnik wie Computer mit Internetanschluss, Beamer, Video und DVD ausgestattet.

Natürlich bietet das ZUK eine komplette Versorgung der Teilnehmer mit Speisen und Getränken an. Über die Vermietung der Räume hinaus reicht das Angebot von der Programmkonzeption über das Einladungsmanagement und die Moderation bis hin zu Gestaltung und Druck aller gewünschten Tagungsunterlagen. Für die Veranstaltungsräume und weitere Leistungen oder Sonderwünsche kann ein individuelles Angebot erstellt werden.

Kontakt

**Zentrum für
Umweltkommunikation der
Deutschen Bundesstiftung
Umwelt gGmbH**

Am der Bornau 2
49090 Osnabrück
Telefon 0541|9633-915
Telefax 0541|9633-990
zuk-info@dbu.de
www.dbu.de/zuk

Die Partner der Ausstellung



Im Eingangsbereich der gemeinsamen Ausstellung erwartet die Besucher ein überdimensional großes Molekül mit Produkten aus dem Alltag.

Gesellschaft Deutscher Chemiker

Die Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) ist mit rund 30.000 Mitgliedern eine der größten chemiewissenschaftlichen Gesellschaften weltweit. Sie veranstaltet internationale und nationale Tagungen sowie Fortbildungskurse zu allen Gebieten der Chemie, gibt international renommierte Fachpublikationen, allgemein interessierende Informationsbroschüren sowie Stellungnahmen und Positionspapiere heraus. Die GDCh hat 2006 eine Arbeitsgemeinschaft Nachhaltige

Chemie ins Leben gerufen, die seit 2009 eine mitgliederstarke Fachgruppe ist. Die Fachgruppe hat wichtige Themen in die Fach- wie auch die öffentliche Diskussion eingebracht, unter anderem 2008 in der Aktuellen Wochenschau der GDCh und 2009 in der Publikation HighChem hautnah.

DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V.

Die DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V. ist eine gemeinnützige wissenschaftlich-technische Gesellschaft mit Sitz in Frankfurt am Main. Experten aus Verfahrenstechnik, Biotechnologie, Chemischer Technik und anderen Fächern treffen sich hier, um über Institutionen und Generationen hinweg wissenschaftliche Themen zu diskutieren, neue Fragestellungen und Trends zu erkennen und zusammenzuarbeiten. Bei rund 100 Tagungen, Kolloquien und Weiterbildungskursen pro Jahr werden Forschungsergebnisse vorgestellt. Die DECHEMA bereitet die Ergebnisse dieser Diskussion für Politik, Förderorganisationen und die Öffentlichkeit auf.

Mit ihren mehr als 5.800 Mitgliedern bildet die DECHEMA eine Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Industrie, Politik und der Öffentlichkeit. Der DECHEMAX-Schülerclub vermittelt jungen Leuten Spaß an Chemie und Technik.

Die DECHEMA betreut nationale und europäische Förderinitiativen. Als Forschungsvereinigung ist sie Mitglied der AiF, die die industrielle Gemeinschaftsforschung in Deutschland organisiert. Die DECHEMA ist außerdem unter anderem Trägerin der gemeinsamen deutschen Plattform für Verfahrenstechnik ProcessNet und der Deutschen Gesellschaft für Katalyse GeCatS.



Ziel der gemeinsamen Ausstellung ist es auch, junge Menschen an die Nachhaltige Chemie heranzuführen. Im letzten Ausstellungsmodul berichten Auszubildende in chemischen Berufen über ihre Motivation für ihren beruflichen Weg.

Verband der Chemischen Industrie

Der Verband der Chemischen Industrie e. V. (VCI) vertritt die wirtschafts-politischen Interessen der Chemie-industrie in Deutschland. Mit seinen rund 1.650 Mitgliedsunternehmen und 19 Mitgliedsverbänden steht er für über 90 Prozent der deutschen Chemieunternehmen und deutschen Tochterunternehmen ausländischer Konzerne.

Damit repräsentiert der VCI das gesamte Spektrum der Chemieindu-strie in Deutschland und ist kompetenter Ansprechpartner für alle Fragen rund um die Chemie. Als Stimme der Branche kommuniziert der Verband mit Politik und Behörden sowie anderen Bereichen der Wirtschaft,

der Wissenschaft, den Medien und der breiten Öffentlichkeit. Über seine acht Landesverbände ist er regional verwurzelt. Hauptsitz des Verbandes ist Frankfurt. Außerdem unterhält der VCI Verbindungsbüros in Berlin und Brüssel.

Kontakt

Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V.

Varrentrappstraße 40–42
60486 Frankfurt am Main
Telefon 069|7917-0
Telefax 069|7917-232
gdch@gdch.de
www.gdch.de

DECHEMA

Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V.

Theodor-Heuss-Allee 25
60486 Frankfurt am Main
Telefon 069|7564-0
Telefax 069|7564-201
info@dechema.de
www.dechema.de

Verband der Chemischen Industrie e. V.

Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt am Main
Telefon 069|2556-0
Telefax 069|2556-1471
dialog@vci.de
www.vci.de

Impressum

Herausgeber

Deutsche Bundesstiftung Umwelt DBU

Text

Annika Kownatzki
Zentrum für Umweltkommunikation
der DBU gGmbH (ZUK)

Anke Rosenblatt
Kessler & Co. GmbH Ausstellungsplanung,
Landschaftsökologie

Redaktion

Annika Kownatzki, ZUK
Anne Waurich, ZUK

Layout

Helga Kuhn, ZUK

Verantwortlich für die Ausstellung

Martin Schulte, ZUK

Verantwortlich

Dr. Markus Große Ophoff, ZUK

Druck

STEINBACHER DRUCK GmbH, Osnabrück

Stand

Oktober 2011

Informationen zum Verleih der Ausstellung

Sandra Tepker
Zentrum für Umweltkommunikation der DBU
Telefon 0541|9633-921
www.t-shirts-tueten-und-tenside.de

Bildnachweis

S. ??? ???

alle anderen Fotos: Projektpartner/DBU-Archiv

Gedruckt auf 100 % Altpapier



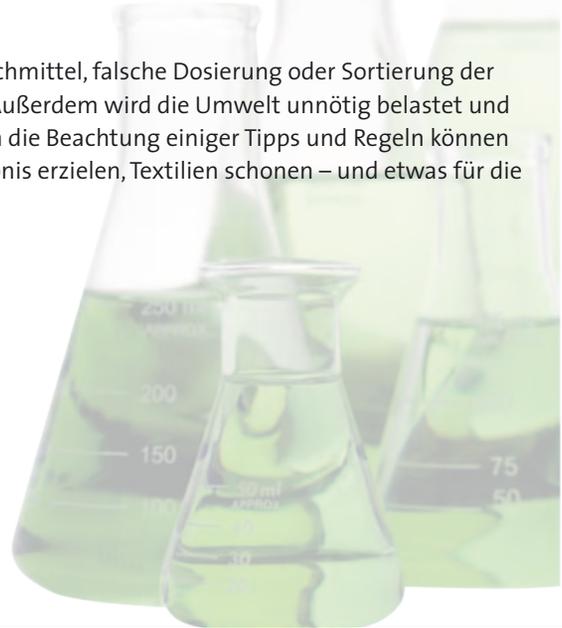
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Postfach 1705 · 49007 Osnabrück
An der Bornau 2 · 49090 Osnabrück
Telefon 0541|9633-0
Telefax 0541|9633-190
www.dbu.de

Verbrauchertipps

Richtig waschen leicht gemacht!

Durch zu hohe Waschttemperaturen, unpassende Waschmittel, falsche Dosierung oder Sortierung der Wäsche wird viel Geld zum Fenster hinausgeworfen. Außerdem wird die Umwelt unnötig belastet und Textilien und Maschine können darunter leiden. Durch die Beachtung einiger Tipps und Regeln können Sie viel Geld und Zeit sparen, ein besseres Waschergebnis erzielen, Textilien schonen – und etwas für die Umwelt tun.



Die sechs goldenen Regeln für nachhaltiges Waschen

1.	Sortiere deine Wäsche richtig nach Weißem, Buntem und Feinem.
2.	Beachte die Pflegehinweise in den Textilien – so kannst du deine Wäsche schonen.
3.	Belade deine Waschmaschine – außer bei Fein- und Wollwäsche – möglichst vollständig, so sparst du Wasser und Strom.
4.	Wähle das richtige Waschmittel (Voll/Universal-, Color/Bunt-, Spezialwaschmittel) und dosiere es genau – so schonst du Kläranlagen und Gewässer.
5.	Wasche mit möglichst niedriger Temperatur – dank moderner Waschmittel reichen 20, 30, 40 oder 60 °C für hygienische Sauberkeit in den meisten Fällen aus! Gleichzeitig sparst du Energie und setzt weniger CO ₂ frei.
6.	Kaufe konzentrierte Waschmittel im Nachfüllpack – sie sind effektiv und umweltschonend! Nachfüllpacks reduzieren die Abfallmenge deutlich.

Weitere Informationen stellt die Dialogplattform »FORUM WASCHEN« zur Verfügung:

www.forum-waschen.de

Papier sparen, Wälder schützen und den Geldbeutel schonen

Tipps für einen nachhaltigen Papiergebrauch

78 % des verbrauchten Altpapiers sammeln die Deutschen – rund 16 Mio. Tonnen im Jahr. Davon nutzt die Papierindustrie rund 15,5 Mio. Tonnen zur Herstellung von Recyclingpapier, der Rest kann nicht erneut genutzt werden. Für die Produktion von 100 kg Recyclingpapier werden in Deutschland durchschnittlich 68 kg Altpapier eingesetzt.

Zwar führt der vermehrte Einsatz von Altpapier zu einer Verringerung der Umweltbelastung – der steigende Papierkonsum relativiert diese Verbesserung jedoch. In jedem Haushalt gibt es Möglichkeiten, Papier zu sparen und somit die Umwelt und den Geldbeutel nicht unnötig zu belasten.



Papier sinnvoll nutzen

- Benutze einseitig beschriebenes oder bedrucktes Papier als Skizzen- oder Schmierpapier
- Doppelseitiges Kopieren bedeutet eine Papierersparnis von 50 %
- Wähle zum Drucken und Kopieren ein dünnes, leichtes Papier, z. B. statt 80 g/qm nur 65 g/qm
- Nicht alle E-Mails ausdrucken, sondern erst einmal im PC speichern
- Durch eine kleinere Schriftgröße kann ein Mehrfaches an Text auf der gleichen Papiermenge untergebracht werden
- Nutze papierlose Medien, wie z. B. E-Mail oder Online-Zeitschriften
- Wegwerfprodukte aus Papier durch langlebige Produkte ersetzen, z. B. Brotdosen statt Pergamentpapier, Kaffee- bzw. Teedauerfilter, Jutetaschen statt Papiertüten
- Zeitungen und Zeitschriften weitergeben bzw. gemeinsam mit Freunden, Mitbewohnern oder Nachbarn abonnieren
- Bücher nach Möglichkeit ausleihen, im Internet tauschen oder auf dem Flohmarkt kaufen oder verkaufen

Papier bewusst kaufen

Recyclingpapier spart Ressourcen und entlastet die Umwelt: Es gibt mittlerweile viele Produkte, wie zum Beispiel Toilettenpapier, aus 100 % Altpapier. Papier in Recyclingqualität ist auch in weiß zu haben. Viele Produkte sind zudem oft günstiger in Recyclingqualität.

Das Siegel »Blauer Engel« mit dem Hinweis »weil aus 100 % Altpapier« garantiert unter anderem, dass Altpapier als Rohstoff verwendet wurde. Es ist das anspruchsvollste Umweltzeichen für Papier in Deutschland.

