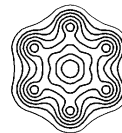


Folienserie des Fonds der Chemischen Industrie



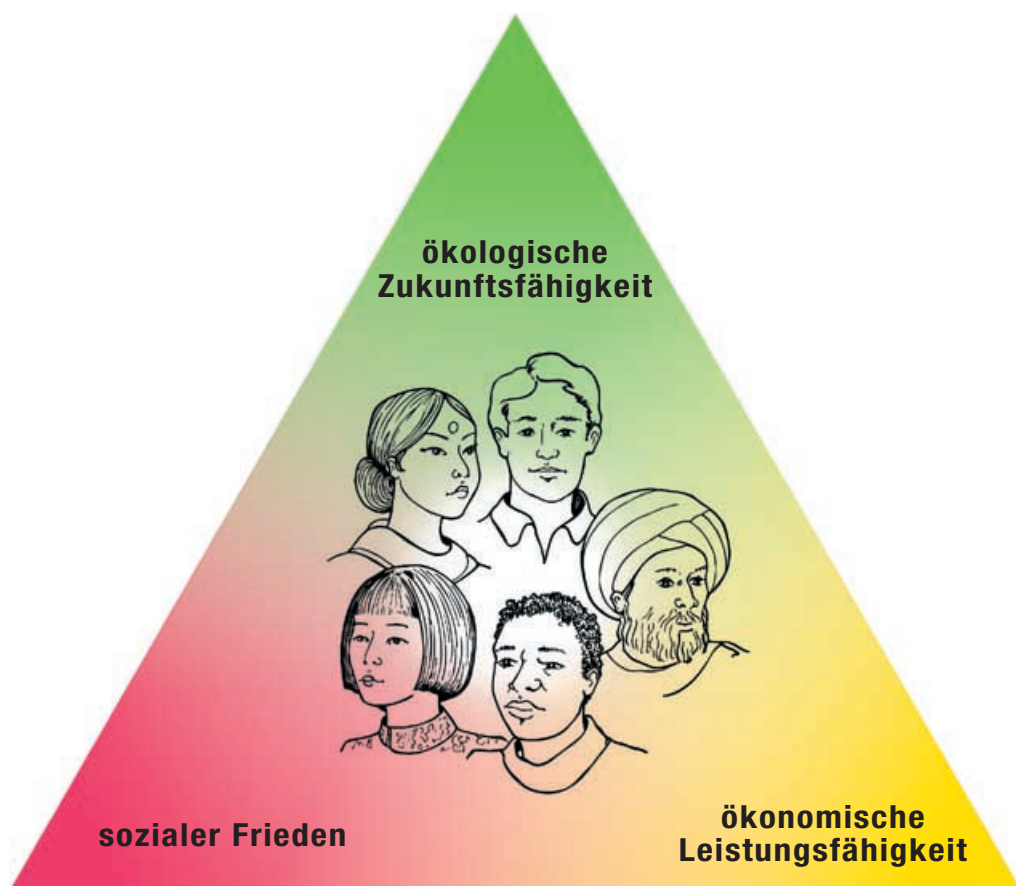
VCI



FCI

Textheft

Nachhaltige zukunftsverträgliche Chemie



Nachhaltige zukunftsverträgliche Chemie

Der Beitrag der Chemie zu den Herausforderungen der Agenda 21

Inhaltsverzeichnis	Seite
Impressum	III
Einleitung	IV

1. Die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts (Sachstand)

Folie 1: Die Entwicklung des Leitbildes einer nachhaltigen zukunftsverträglichen Entwicklung („Sustainable Development“)	1
Folie 2: Die drei Dimensionen einer nachhaltigen zukunftsverträglichen Entwicklung	2
Folie 3: Die Agenda 21	3
Folie 4: Wie sollen die Grundbedürfnisse der wachsenden Menschheit gedeckt werden?	4
Folie 5: Politische Entwicklung weltweit: Zusammenwachsen der Staatengemeinschaft	5
Folie 6: Ökonomische Entwicklung weltweit: Entwicklung zur globalen Wirtschaft	6
Folie 7: Ökologische Entwicklung weltweit: Rückgang der Emissionen in den reichen Ländern, Zunahme in den Entwicklungsländern	7
Folie 8: Soziale Entwicklung weltweit: Kluft zwischen Arm und Reich wird größer	8
Folie 9: Die Bedeutung der Innovation	9

2. Beiträge der Chemie zur Problemlösung (Fallbeispiele)

2.1 Chemie und Wirtschaft (ökonomische Themen)

Folie 10: Deutsche Chemieunternehmen: weltweit tätig und wettbewerbsfähig	10
Folie 11: Nachhaltigkeit heißt auch Wettbewerbsfähigkeit	11
Folie 12: Der lange Weg von der Konzeption bis zum Vertrieb eines neuen Arzneimittels	12

(Fortsetzung: Seite II)

2.2 Chemie und Umwelt (ökologische Themen)

Folie 13: Emissionen stark gesunken	13
Folie 14: Die chemische Industrie hat die Produktionsmenge vom Energieverbrauch entkoppelt	14
Folie 15: Selbstverpflichtung der Chemie: 30% weniger Kohlendioxid-Emissionen	15
Folie 16: Selbstverpflichtungen der Industrie	16
Folie 17: Möglichkeiten und Grenzen des nachgelagerten Umweltschutzes	17
Folie 18: Integrierter Umweltschutz: Emissionen werden durch neue Verfahren vermindert	18
Folie 19: Möglichkeiten und Grenzen des Recycling	19
Folie 20: Neue Möglichkeiten durch Biotechnologie: Aminosäuren	20
Folie 21: Neue Möglichkeiten durch Biotechnologie: Enzyme	21
Folie 22: Verbundstandorte als Beispiel für Nachhaltigkeit	22

2.3 Chemie und Gesellschaft (soziale/gesellschaftliche Themen)

Folie 23: Soziale Funktion der Chemie	23
Folie 24: Ausbildungsplätze: Investitionen in die Zukunft	24
Folie 25: Technologietransfer in Entwicklungs- und osteuropäische Reformländer	25

Nachhaltige zukunftsverträgliche Chemie

Der Beitrag der Chemie zu den Herausforderungen der Agenda 21

Impressum

Herausgeber:

Fonds der Chemischen Industrie im Verband der Chemischen Industrie e.V.

Karlstraße 21 • 60329 Frankfurt/Main • Fax: 069/2556-1620 • E-Mail: fonds@vci.de

Internet: www.vci.de/fonds

© Alle Rechte vorbehalten

Erste Auflage 2000

Die vorliegende Folienserie „Nachhaltige zukunftsverträgliche Chemie“ enthält 25 Folien mit Begleittexten. Sie ist sowohl über Internet abrufbar (www.vci.de/fonds) als auch ausgedruckt erhältlich.

Autoren:

Axel Angermann, Frankfurt/Main • Daniela Döring, Frankfurt/Main

Dr. Frauke Druckrey, Frankfurt/Main • Birgit Engelhardt, Frankfurt/Main

Dr. Hans-Jürgen Klockner, Frankfurt/Main • Manfred Ritz, Frankfurt/Main

Beratung:

Ursula Grimberg, Bad Homburg (Gemeinschaftskunde)

Prof. Heinz Wambach, Köln (Chemie)

Illustration, Graphik-Design, Screen-Design, Layout, Satz, Herstellung und Reproduktion:

diGraph Atelier für didaktische Graphik (im „Medienhaus Lahr“)

Galgenbergweg 6 • 77933 Lahr

Druck:

OehmsDruck GmbH • Ziegelhüttenweg 32 • 60598 Frankfurt/Main

Foliendruck und -manufaktur:

AV-Verlag Kurt Herrlein • Bregenzer Straße 8 • 60386 Frankfurt/Main

ISSN 0174-366 X

Nachhaltige zukunftsverträgliche Chemie

Der Beitrag der Chemie zu den Herausforderungen der Agenda 21

Einleitung

„Die Menschheit steht an einem entscheidenden Punkt ihrer Geschichte. Die Welt ist mit der Tatsache konfrontiert, dass Armut, Hunger, Krankheit und Analphabetismus um sich greifen und dass die Ökosysteme, von denen unser Wohlergehen abhängt, immer mehr in Mitleidenschaft gezogen werden. Die Kluft zwischen Arm und Reich ist nach wie vor unverändert.

Der einzige Weg, der uns eine sichere und blühende Zukunft beschere kann, besteht darin, Umwelt- und Entwicklungsfragen gleichermaßen miteinander anzugehen. Wir müssen menschliche Grundbedürfnisse befriedigen, den Lebensstandard aller Menschen verbessern und die Ökosysteme wirkungsvoller schützen und verwalten. Keine Nation kann sich ihre Zukunft allein sichern; gemeinsam ist es aber möglich – in einer weltweiten Partnerschaft für eine nachhaltige Entwicklung.“

So beginnt die Präambel zur „Agenda 21“, einem umfangreichen Arbeitsprogramm, das im Juni 1992 auf der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung (UNCED) in Rio de Janeiro im Konsens verabschiedet wurde. Diese Konferenz war ein Ereignis ganz besonderer Art, brachte sie doch Staatschefs und Regierungsvertreter aus aller Welt mit Delegierten von UN-Organisationen, internationalen Organisationen und vielen Vertretern von Nichtregierungs-Organisationen (NGO) an einem Tisch zusammen.

Die Konferenz machte deutlich, dass Umwelt, wirtschaftliche Entwicklung und soziale Entwicklung nicht mehr als vollkommen voneinander losgelöste Bereiche betrachtet werden dürfen. Soziale, wirtschaftliche und umweltmäßige Herausforderungen für alle Menschen der Welt müssen miteinander in Einklang gebracht werden.

In den vergangenen 20 Jahren haben die Menschen erkannt, dass es in einer Welt mit so viel Armut und Umweltschäden keine gesunde Gesellschaft oder Wirtschaft geben kann. Wenn wir die Existenz der Menschen auch künftig sichern wollen, müssen weltweit vor allem Lösungen für folgende Probleme gefunden werden:

- Das dynamische Wachstum der Weltbevölkerung
- Die Begrenztheit der natürlichen Ressourcen
- Die begrenzte Belastbarkeit unseres Ökosystems
- Die Unterversorgung großer Teile der Weltbevölkerung und damit verbundene soziale und wirtschaftliche Defizite.

Die wirtschaftliche Entwicklung darf dabei nicht stillstehen, aber sie muss ihren Kurs ändern und mehr Rücksicht auf die Ökologie nehmen. Aufgabe im beginnenden neuen Jahrtausend ist es, diese Erkenntnis in die Tat umzusetzen und den Übergang zu nachhaltigen Entwicklungsformen und Lebenshaltungen zu vollziehen. Vom Getreidefeld bis in die Direktionsetage, vom Einkaufswagen bis zum Staatsbudget – überall werden entscheidende Veränderungen eintreten müssen.

Die „Agenda 21“ ruft die Regierungen auf, nationale Strategien für eine nachhaltige zukunftsverträgliche Entwicklung zu erarbeiten, und zwar unter weitgehender Beteiligung von Nichtregierungs-Organisationen und Öffentlichkeit. Sie überträgt den größten Teil der Verantwortung für die erforderlichen Änderungen auf die Regierungen, hält aber gleichzeitig fest, dass Partnerschaften mit internationalen Organisationen, mit nationalen, regionalen und lokalen Behörden sowie mit Nichtregierungs-Organisationen, der Wirtschaft und Bürgergruppen unerlässlich sind. Wirtschaftliche Instabilitäten wie Arbeitslosigkeit oder Geldentwertung müssen dabei vermieden werden. Umweltpolitik tut deshalb gut daran, aus Sicht der Nachhaltigkeit die Ziele der Beschäftigungs- und Geldstabilisierung sowie das Wachstum zu berücksichtigen.

Die chemische Industrie in Deutschland hat die Herausforderungen von Rio angenommen. Sie hat erkannt, wie knapp die natürlichen Ressourcen tatsächlich sind und wie die heute lebenden Generationen das Ökosystem Erde beeinflussen. Sie fühlt sich verpflichtet, dafür zu sorgen, dass eine nachhaltige

Einleitung (Fortsetzung)

zukunftsverträgliche Entwicklung ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Ziele ausgewogen berücksichtigt.

Die chemische Industrie hat in den zurückliegenden 50 Jahren viele ihrer Produktionsprozesse auf eine effizientere Rohstoffbasis umgestellt, zum Beispiel von der Kohlechemie zur Petrochemie. Ihre Innovationsleistungen bei neuen Arzneimitteln, verbesserten Pflanzenschutzmitteln, im integrierten Umweltschutz oder bei Problemlösungen auf anderen Gebieten wie im Verkehr, bei der Energiegewinnung oder bei der Rauchgasreinigung zeigen, wie vielgestaltig die Aspekte sind, die berücksichtigt werden müssen. Auch sind eine zukunftsgerechte Ausbildung, humane Arbeitsplätze, Investitionen für Forschung und Entwicklung wichtige Elemente für eine sachgerechte Zukunftsentwicklung.

Es gibt keine Patentrezepte für die Lösung der Herausforderungen der „Agenda 21“, insbesondere deshalb, weil diese vielschichtig und miteinander vernetzt sind. Das Leitbild der nachhaltigen zukunftsverträglichen Entwicklung ermöglicht allerdings ein Herantasten an geeignete Lösungen. Deshalb richtet die chemische Industrie ihr Denken und Handeln an diesem Leitbild aus und versteht es als Orientierungsrahmen für die Gestaltung der Zukunft. Der Beitrag der Chemie zur nachhaltigen zukunftsverträglichen Entwicklung beruht auf ihrer Kenntnis und Erfahrung im Umgang mit Stoffen und deren Veredelung, Nutzung, Aufbereitung und Wiederverwertung. Sie geht mit Rohstoffen und Energie schon aus wirtschaftlicher Notwendigkeit möglichst sparsam um. Die chemische Industrie kann zwar keine Gesamtlösung bieten, aber sie kann auf Grund ihrer Kompetenz für Stoffumwandlungen sehr wohl wichtige Teilbereiche einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung mit gestalten.

Mit Hilfe chemischer Innovationen sind in vielen Branchen wesentliche Fortschritte erzielt worden: im Umweltschutz, in der Pharmazie oder in der Informations- und Computertechnik. Und die Bedeutung von chemischen Innovationen für „intelligente“ Produkte wird noch zunehmen. Denn Ernährung, Gesundheit, Kleidung, Wohnen, Energie, Kommunikation, Mobilität und Freizeitgestaltung sind auch künftig auf Innovationen aus der Chemie angewiesen.

Die Verwendung nachwachsender Rohstoffe, die Einführung von Recyclingsystemen und die Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und spezifischem Energieverbrauch sind erste Teilschritte für die gesamtgesellschaftliche Umsetzung einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung. Und gleichzeitig sind sie Ergebnisse eines verantwortlichen Denkens und Handelns in der chemischen Industrie. Dass dies kein Zufall ist, wird in einer internationalen Initiative mit dem Namen „**Responsible Care**“, in Deutschland auch als „**Verantwortliches Handeln**“ bezeichnet, deutlich.

„**Responsible Care**“ steht für eine Chemieinitiative, in der die ständige Verbesserung von Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz, unabhängig von gesetzlichen Anforderungen, angestrebt wird. Die Initiative verpflichtet nicht nur die Geschäftsführung, sondern jeden einzelnen Mitarbeiter, persönlich Verantwortung zum Nutzen von Mensch und Umwelt zu übernehmen. Unternehmen, die dieser internationalen Initiative beigetreten sind, übertragen damit hohe gesetzlich vorgeschriebene Standards oder freiwillige Vereinbarungen, beispielsweise aus Deutschland, in Staaten mit niedrigerer Regelungsdichte.

Die chemische Industrie ist überzeugt, dass eine Entwicklung im Sinne einer nachhaltigen zukunftsverträglichen Entwicklung nur im Rahmen einer marktwirtschaftlichen Ordnung und auf Basis eines Konsenses innerhalb unserer Gesellschaft erfolgen kann.

Zu dieser Publikation:

Die beigefügten Folien und ihre Erläuterungen und Literaturhinweise sollen die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts sowie die Beiträge der Chemie zur Problemlösung transparent machen. Sie sind für den Einsatz im Chemie-, Biologie- und Gemeinschaftskundeunterricht in den Klassen 11 bis 13 (Grundkursniveau) und für Vorträge von Unternehmensvertretern, z. B. bei Werksbesichtigungen, gedacht. Sie sind sowohl über das Internet (www.vci.de/fonds) als auch ausgedruckt erhältlich, letzteres jedoch nur je einmal pro Gymnasium bzw. Gymnasialzweig einer Gesamtschule.

Die Hinweise auf weiterführende Literatur wurden den modernen Medienentwicklungen angepasst und sind ausschließlich als Internet-Links angegeben. Für die Angaben weiterer für den Unterricht zielführender Links sind die Autoren dankbar (fonds@vci.de).

Die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts



Abbildung 1

Der Begriff „Sustainable Development“ („nachhaltige zukunftsverträgliche Entwicklung“) wurde durch die nach der damaligen norwegischen Premierministerin benannte Brundtland-Kommission im Jahre 1987 auf internationaler Ebene etabliert. Ihre Definition einer nachhaltigen zukunftsverträglichen Entwicklung hat sich seither international durchgesetzt. Der Brundtland-Kommission haben wir auch die Erkenntnis zu verdanken, dass Nachhaltigkeit nicht nur Umweltschutz bedeutet, sondern vor allem Entwicklung, also auch eine ökonomische und eine soziale Dimension hat. Auch hat die Kommission festgestellt, dass es sich bei der nachhaltigen zukunftsverträglichen Entwicklung nicht um ein starres, klar definiertes Konzept handelt, sondern um einen offenen Begriff, abhängig von Zeit, Situation, Wissen und Kultur.

Das Leitbild einer nachhaltigen zukunftsverträglichen Entwicklung ist dann auf der Weltkonferenz für Umwelt und Entwicklung im Jahr 1992 in Rio als gemeinsames Ziel der internationalen Völkergemeinschaft verabschiedet worden. Das Ergebnis der Konferenz von Rio ist eine globale Partnerschaft, die auf eine nachhaltige Entwicklung ausgerichtet ist. Diese schlägt sich konkret in einem umfangreichen Arbeitsprogramm, der „Agenda 21“, nieder. Damit werden – ganz im Sinne der Brundtland-Kommission – entwicklungs- und umweltpolitische Ziele in einem integrierten Ansatz verfolgt.

Im Jahr 1997 hat man bei der Rio+5-Konferenz „UNGASS“ die globale Verpflichtung zur Agenda 21 bestätigt und zusätzliche Anstrengungen vereinbart. Dabei wurde stärker als in Rio betont, dass die ökologische, ökonomische und soziale Dimension einer nachhaltigen zukunftsverträglichen Entwicklung gleichberechtigt und gleichgewichtig zu verfolgen sind.

Weiterführende Literatur:

1. Leitbild der nachhaltigen zukunftsverträglichen Entwicklung: www.un.org/esa/sustdev
2. Agenda 21: www.un.org/esa/sustdev/agenda21.htm
3. Umweltprogramme der Vereinten Nationen: www.unep.org

Die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts

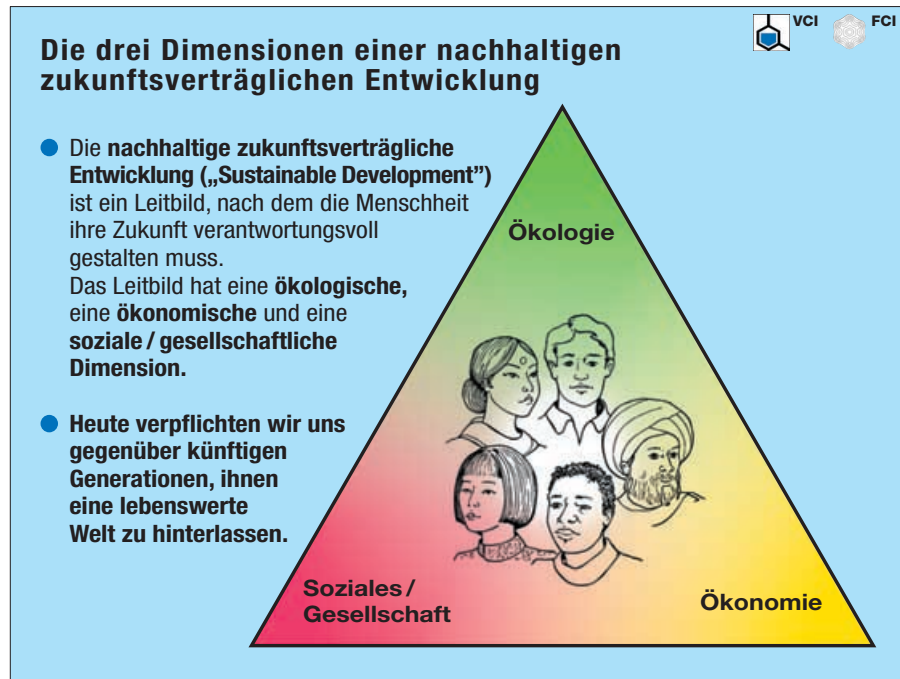


Abbildung 2

Die Idee der Nachhaltigkeit ist nicht neu. Schon vor über hundert Jahren entstand der Grundgedanke in der Forstwirtschaft: In einem Jahr durften nur so viele Bäume geschlagen werden, wie in diesem Zeitraum nachwachsen konnten.

Heute steht das Leitbild einer nachhaltigen zukunftsverträglichen Entwicklung („Sustainable Development“) dafür, dass wir die Zukunft verantwortungsvoll gestalten werden. Dies ist ein Versprechen für eine Welt, in der nachfolgende Generationen – ebenso wie wir jetzt – ihre Lebensbedürfnisse erfüllen und ihre Entwicklungsmöglichkeiten nutzen können.

Dabei geht es um die drei Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales/Gesellschaft, die eng miteinander verknüpft sind. Für eine nachhaltige zukunftsverträgliche Entwicklung gibt es zwar keine Vorschriften oder Patentrezepte. Aber es besteht Einigkeit, dass wir nur dann eine lebenswerte Zukunft schaffen können, wenn diese drei Komponenten gleichrangig berücksichtigt werden.

Wir alle tragen deshalb Verantwortung dafür, Rohstoffe und Energieträger der Natur sparsam und vorausschauend einzusetzen. Ebenso müssen genügend viele Ausbildungsmöglichkeiten und Arbeitsplätze geschaffen werden. Die Wirtschaft braucht dazu geeignete Rahmenbedingungen. Denn Arbeit und Ausbildung gibt es nur dort, wo die Unternehmen weltweit wettbewerbsfähig sind, wo sie langfristig planen können und wo innovative Produkte und Produktionsverfahren entstehen.

Weiterführende Literatur:

1. Leitbild der nachhaltigen zukunftsverträglichen Entwicklung: www.un.org/esa/sustdev
2. International Institute for Sustainable Development (IISD): www.iisd.ca

Die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts

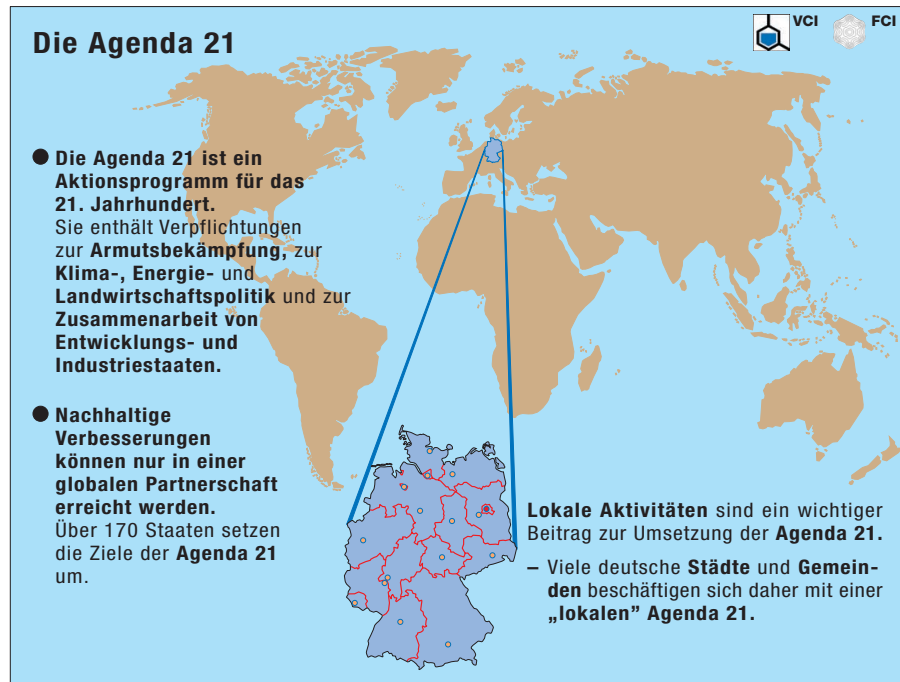


Abbildung 3

Die Menschheit steht vor entscheidenden Herausforderungen: Wir erleben eine zunehmende Ungleichheit zwischen Völkern und innerhalb von Völkern, eine immer größere Armut, immer mehr Hunger, Krankheit und Analphabetentum sowie eine in globalem Maßstab fortschreitende Schädigung der Ökosysteme, von denen unser Wohlergehen abhängt. Diese Probleme gilt es zu lösen. Keine Nation ist dieser Aufgabe alleine gewachsen. Nur in einer globalen Partnerschaft, die auf eine nachhaltige zukunftsverträgliche Entwicklung ausgerichtet ist, können diese Ziele erreicht werden.

Grundlage dieser Partnerschaft ist die „Agenda 21“. Sie ist ein Aktionsprogramm für das 21. Jahrhundert, das im Rahmen der Klimakonferenz von Rio von mehr als 170 Staaten beschlossen wurde. Es enthält wichtige Festlegungen, u. a. zur Armutsbekämpfung, Bevölkerungspolitik, zu Handel und Umwelt, zur Abfall-, Chemikalien-, Klima- und Energiepolitik, zur Landwirtschaftspolitik sowie zu finanzieller und technologischer Zusammenarbeit der Industrie- und Entwicklungsländer. Das Aktionsprogramm gilt sowohl für Industrie- wie für Entwicklungsländer. Die Agenda 21 überträgt den größten Teil der Verantwortung für die erforderlichen Änderungen auf die Regierungen, hält aber gleichzeitig fest, dass Partnerschaften mit internationalen Organisationen, mit nationalen, regionalen und lokalen Behörden sowie mit Nichtregierungs-Organisationen, der Wirtschaft und Bürgergruppen unerlässlich sind.

Viele der in der Agenda 21 aufgeführten Probleme, Ziele und Lösungsmöglichkeiten betreffen besonders die lokale Ebene. Die Kommunen sind aufgerufen, für die Bewältigung dieser Probleme ein eigenes Programm – eine „lokale“ Agenda 21 – zu entwickeln. Darin sollten alle wirtschaftlichen, ökonomischen, sozialen und entwicklungspolitischen Aspekte mit lokalem Bezug und kommunaler Einflussmöglichkeit berücksichtigt werden. Doch damit allein ist es noch nicht getan. Die lokale Agenda 21 soll ein dauerhafter Prozess sein, in dessen Verlauf aktuelle Probleme aufgegriffen und bereits bestehende Leitbilder und Programme modifiziert werden können. Ein derartiges Programm kann nur im Dialog mit der Öffentlichkeit entwickelt und verwirklicht werden. Gerade der relativ kleine, überschaubare Rahmen einer Stadt oder Gemeinde bietet die notwendigen Voraussetzungen für Gespräche zwischen Bevölkerung und Entscheidungsträgern. Meist stehen Bemühungen zur Verbesserung der Abfall- und Verkehrskonzepte, zur Verbesserung der Bildungsangebote und zur Schaffung neuer Arbeitsplätze in der Region im Mittelpunkt der Diskussion.

Weiterführende Literatur:

1. Deutsche Fassung der Agenda 21: www.oneworldweb.de/agenda21
2. Aktionen in Deutschland: www.oneworldweb.de/organisationen
3. Die „lokale“ Agenda 21 am Beispiel der Stadt Bamberg: www.bamberg.de/umwelt/agenda.html, www.bamberg.de/umwelt/handlungen.html, www.bamberg.de/umwelt/agendapro.html, www.bamberg.de/umwelt/agendatip.html

Die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts

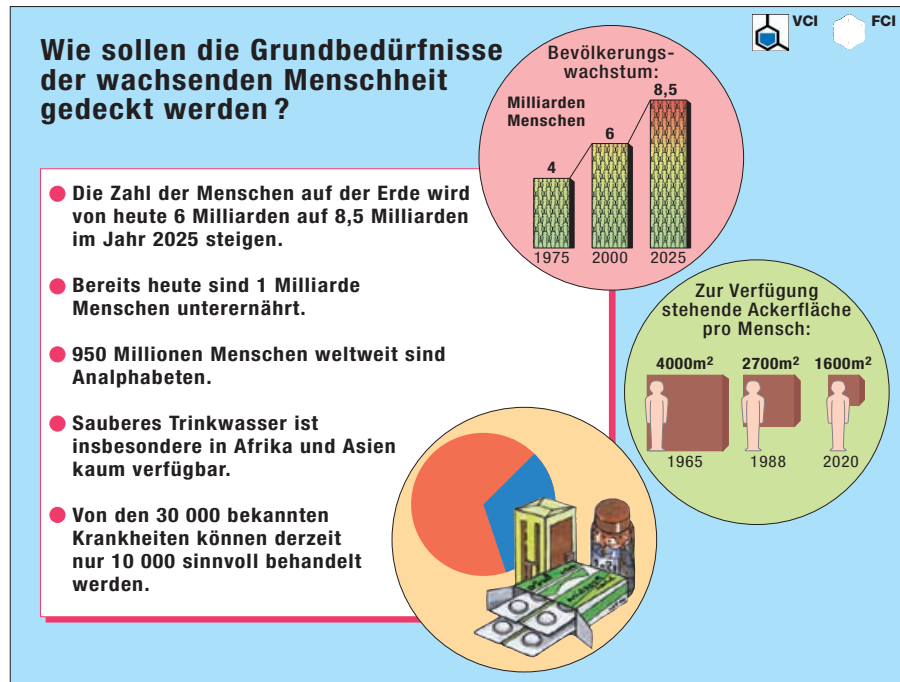


Abbildung 4

Im Jahr 2000 leben über 6 Milliarden Menschen auf der Erde. In unserer Zeit bevölkern mehr Menschen die Erde, als in der Zeit von Christi Geburt bis zum ausgehenden 20. Jahrhundert geboren wurden. Sie müssen alle mit Nahrung versorgt werden. Da die weltweit zur Verfügung stehende landwirtschaftlich nutzbare Fläche kaum noch vergrößert werden kann, müssen die landwirtschaftlichen Erträge pro Flächeneinheit in Zukunft deutlich erhöht werden. Die klassischen Züchtungsmethoden – zum Beispiel das Bestäuben mit dem Pinsel – brauchen lange bis zum gewünschten Erfolg. So dauerte es etwa 100 Jahre, bis der Zuckergehalt der Runkelrüben von 3 Prozent auf die bei den derzeit angebaute Sorten erreichten 20 Prozent angestiegen war. Heute erweitert die Gentechnik die klassischen Züchtungsmethoden und beschleunigt die Entwicklung neuer Pflanzensorten.

Die Verfügbarkeit von sauberem Trinkwasser ist nicht nur ein technisches, sondern auch ein politisches Problem. Denn die Verfügungsrechte über das Wasser (Flussquellen, Entnahme, Bau von Staudämmen etc.) liegen in der Souveränität der einzelnen Staaten, nicht bei übergeordneten politischen Zusammenhängen.

Der Innovationsdruck bei Arzneimitteln und Diagnostika ist hoch: Von den 30.000 heute bekannten Erkrankungen können erst 10.000 adäquat behandelt werden. Um für weitere Krankheiten kausale, das heißt an deren Ursachen ansetzende, Therapiemöglichkeiten zu finden, setzen die Arzneimittelhersteller auf Biotechnologie und Gentechnik als Schlüsseltechnologien zur Diagnostik von Erkrankungen und zur Entwicklung von neuen Arzneimitteln und Impfstoffen. Das Projekt zur Erforschung des menschlichen Genoms, das Humangenomforschungsprojekt, wird die Diagnostik, Prävention und Therapie von Erkrankungen revolutionieren und es erlauben, auch bisher nicht behandelbare Krankheiten zu heilen.

Weiterführende Literatur:

1. UNESCO Bildungsprogramme: www.unesco.org
2. Bevölkerungsfonds der Vereinten Nationen UNFPA: www.unfpa.org
3. Entwicklungsberichte der Weltbank: www.worldbank.org/wdr
4. Genomforschung: www.fvdhgp.de und www.ornl.gov/hgmis

Die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts



Abbildung 5

Das ausgehende 20. Jahrhundert war durch ein Zusammenwachsen der Staatengemeinschaft gekennzeichnet. Eine wichtige Ursache ist die fortschreitende Globalisierung, einhergehend nicht nur mit einer weltweiten Marktintegration, sondern auch mit ökologischen, kulturellen, zivilgesellschaftlichen und politischen Abhängigkeiten. Diese Entwicklung erfolgt aber auch aus der Notwendigkeit, globale Herausforderungen der Menschheit gemeinsam zu lösen. Hierzu gehören globale Umweltprobleme, die Armut großer Teile der Weltbevölkerung, die Begrenztheit von natürlichen Ressourcen, das dynamische Wachstum der Weltbevölkerung, sowie kriegerische Auseinandersetzungen, oftmals ausgelöst durch ethnische Konflikte wie im Kosovo oder im Kongo.

Nationalstaatliche Rezepte von gestern helfen wenig in einer ökonomischen und politischen Weltgesellschaft. Wir müssen daher die politischen Handlungsmöglichkeiten für eine bessere internationale Zusammenarbeit nutzen. Bester Ausdruck hierfür ist die mit der Agenda 21 eingegangene globale Partnerschaft für eine nachhaltige zukunftsverträgliche Entwicklung.

Beispiele dafür, dass eine bessere internationale Zusammenarbeit neue Handlungsspielräume eröffnet, sind wichtige Konventionen (z. B. Klimaschutz, Artenvielfalt), internationale Verträge (z. B. Abrüstung) sowie internationale Institutionen (z. B. Internationaler Gerichtshof). Eine weitere Stärkung überstaatlicher Aktivitäten ist daher erforderlich, insbesondere die Weiterentwicklung der Vereinten Nationen zu einem tragenden Pfeiler.

Weiterführende Literatur:

1. International Institute for Sustainable Development (IISD): www.iisd.ca

Die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts

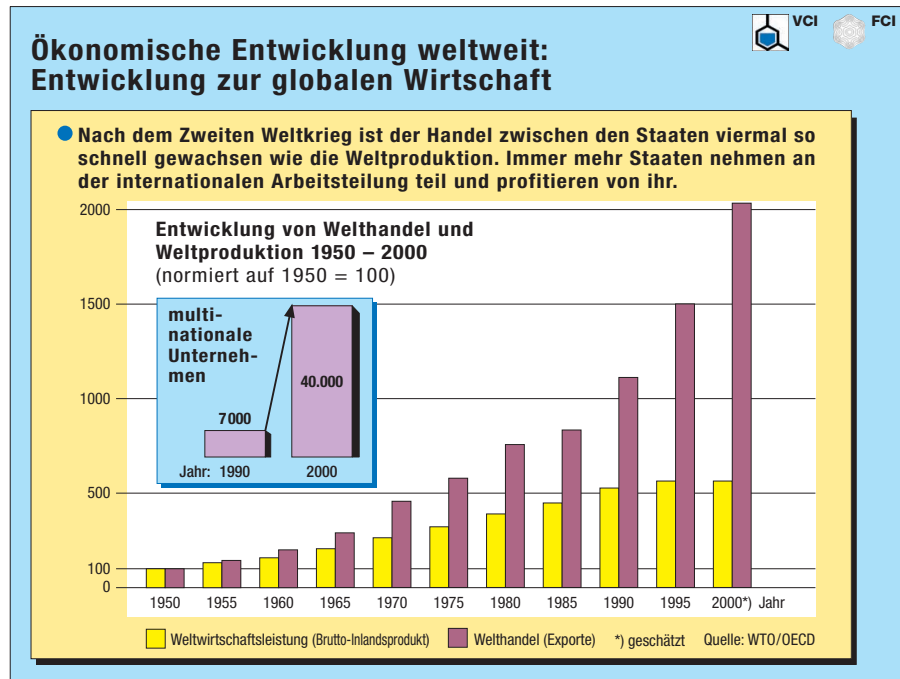


Abbildung 6

Die internationale Vernetzung von immer mehr Volkswirtschaften ist in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts immer rascher vorangeschritten. Die Intensivierung des Handels wurde ermöglicht durch:

- die drastische Reduzierung der Zölle, den Abbau von Handelshemmnissen im Rahmen der Welthandelsorganisation (WTO) und die damit verbundene Öffnung der Märkte für ausländische Produkte,
- sinkende Transportkosten als Folge technischen Fortschritts,
- die Liberalisierung der Kapitalmärkte sowie
- die rasante Entwicklung neuer Kommunikationstechnologien wie des Internet.

Das Zusammenwachsen der Länder zeigt sich auch in stark wachsenden Investitionen von Unternehmen jenseits der Landesgrenzen. Allein im letzten Jahrzehnt ist die Zahl der multinationalen Unternehmen weltweit von 7.000 auf 40.000 gestiegen. In Deutschland ansässige große Chemieunternehmen sehen mittlerweile nicht mehr Deutschland, sondern Europa als ihren Heimatmarkt an.

Die Einbindung der Volkswirtschaften in die internationale Arbeitsteilung erlaubt es den Ländern, ihre spezifischen Stärken zur Geltung zu bringen und das, was sie selbst weniger gut können, von anderen zu beziehen. Dies führt zu einem weiteren Wohlstandszuwachs in den Ländern, die sich einer Öffnung ihrer Märkte nicht entziehen. Die Verbesserung des Lebensstandards in Ländern wie Südkorea, Taiwan, Chile oder Mexiko wäre ohne die Internationalisierung nicht möglich gewesen.

Die Globalisierung hat aber auch zur Folge, dass sich die Unternehmen nun in einem harten internationalen Wettbewerb behaupten müssen. Die nationalstaatliche Politik muss sich ihrerseits darauf einstellen, dass das internationale Kapital unattraktive Standorte mit hohen Kosten oder mangelnder Rechtsstaatlichkeit meidet. Dies hat dann negative Auswirkungen auf Wachstum und Beschäftigung.

Weiterführende Literatur:

1. Unterrichtsmaterial der Weltbank: www.worldbank.org/html/schools
2. Europaratskampagne der VENRO (Zusammenschluss von fast 100 deutschen Nichtregierungsorganisationen): www.venro.org/fr_global.html
3. Statistiken der Welthandelsorganisation (WTO): www.wto.org/wto/statis/stat.htm
4. OECD-Publikationen: www.oecd.org/publications/figures

Die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts

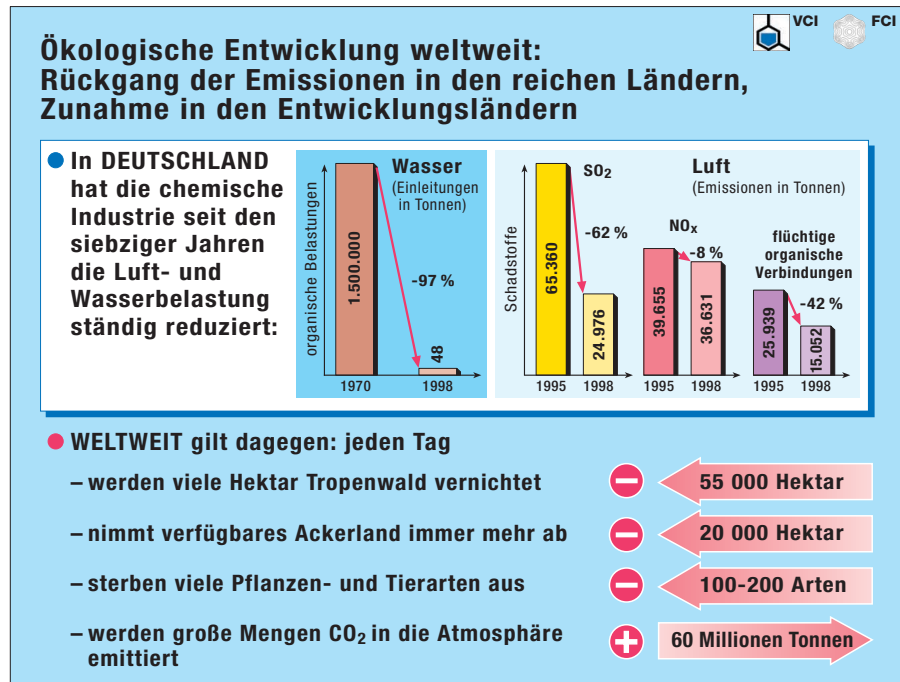


Abbildung 7

Die Umwelt verändert sich zur Zeit auf der ganzen Erde schneller als je zuvor. Der Verbrauch an Energie, Wasser und nicht erneuerbaren Ressourcen nimmt zu und führt in vielen Teilen der Welt zu Engpässen. Während in den Industriestaaten die meisten lokalen und regionalen Umweltprobleme erkannt und in Angriff genommen wurden, (die Luft-, Wasser- und Bodenqualität hat sich in den OECD-Staaten in den letzten 20 Jahren extrem verbessert), verschärfen sich in den sich entwickelnden Ländern die Konflikte häufig noch.

Dabei hängt die menschliche Gesundheit wesentlich von einer gesunden Umwelt ab. So leiden zum Beispiel rund 900 Millionen Menschen an Krankheiten, die auf mangelnde Trinkwassergüte zurückzuführen sind. In diesem Zusammenhang ist die zunehmende Verstädterung mit den daraus folgenden Hygieneproblemen in den Entwicklungsländern kritisch zu sehen. Ab dem Jahr 2000 lebt die halbe Erdbevölkerung in Städten.

In Gebieten, die von Wüstenbildung und Dürre bedroht werden, ist die traditionelle Land- und Weidewirtschaft oft ungeeignet und im Hinblick auf die wachsende Bevölkerung nicht nachhaltig. Die Versteppung weiter Teile des früheren Aralsees in Russland als Folge der Ableitung großer Wassermengen zur Bewässerung landwirtschaftlicher Kulturen ist ein Beispiel für nicht nachhaltiges Wirtschaften.

Für die Weltmeere sind Überfischung und Verschmutzung problematisch. Die Verschmutzung der Meere nimmt zu; etwa 70 Prozent der Meeresverschmutzung stammt aus Landquellen.

Pro Jahr werden rund 20 Millionen Hektar Wald in den sich entwickelnden Regionen zerstört. Neben dem Einfluss auf das globale Klima (die durchschnittliche globale Temperatur liegt heute ca. 0,7 °C über dem Wert von 1860, und die Masse der Inlandsgletscher in den Alpen hat um 50 Prozent abgenommen) ist ein rapider Artenschwund eine weitere Folge.

Weiterführende Literatur:

1. Umweltbundesamt (UBA): www.umweltbundesamt.de
2. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung – Globale Umweltveränderungen: www.wbgu.de

Die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts

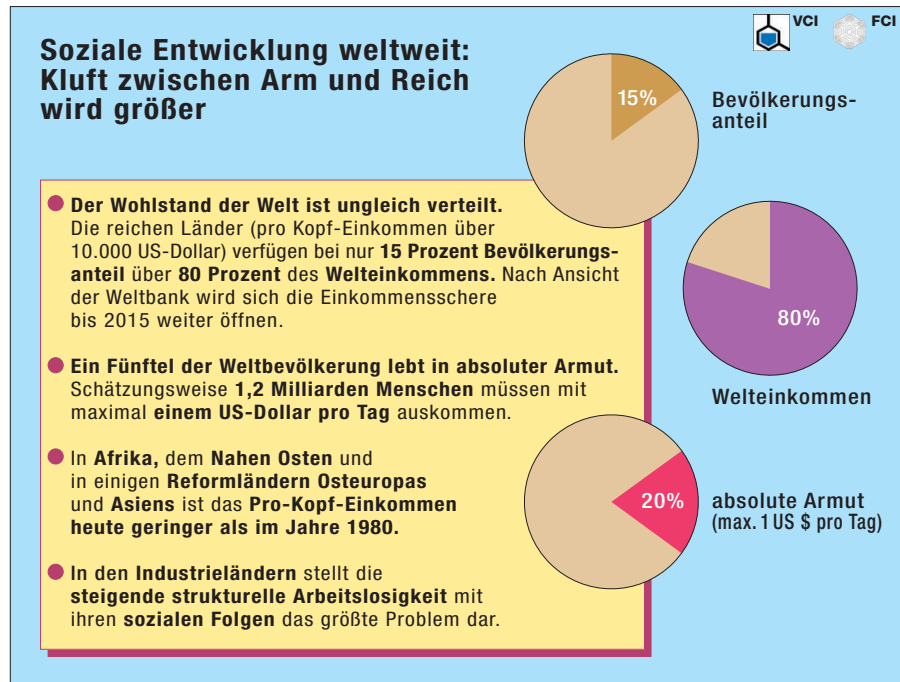


Abbildung 8

Obwohl sich die Geburtenrate im weltweiten Durchschnitt in den letzten Jahren verringert hat, wächst die Zahl der Menschen – vor allem in der Dritten Welt – weiter an. So gehört ein Großteil der Staaten in Afrika zu den ärmsten Ländern der Welt: In Mosambik, Äthiopien, im Kongo oder in Burundi müssen die Einwohner im Durchschnitt mit weniger als 200 Dollar im Jahr auskommen. Und in vielen Ländern südlich der Sahara, in einigen Staaten Osteuropas sowie Asiens ist die wirtschaftliche Situation in den letzten Jahren zum Beispiel durch Kriegswirren, tief verwurzelte Korruption in Regierungsstellen, autoritäre Strukturen und anhaltende Landflucht noch schlechter geworden. Die Kluft zwischen Arm und Reich lässt sich daher nicht einfach durch steigende Entwicklungshilfe überwinden.

Nach dem jüngsten Bericht der Weltbank verschärfen sich die Probleme: Wie besonders die heranwachsenden jungen Menschen in den ärmsten Regionen mit ausreichend Nahrung, Bildung, Wohnraum und Arbeit versorgt werden sollen, weiß heute noch niemand. Eine wesentliche Voraussetzung für eine Besserung sind stabile politische Rahmenbedingungen. Hoffnungsvoll stimmt, dass bis 1998 weltweit über 60 Prozent aller Länder eine demokratische Staatsform entwickelt haben. 1974 waren es noch weniger als 30 Prozent.

Vor diesem Hintergrund müssen alle Möglichkeiten genutzt werden, die Globalisierung der Wirtschaft voranzutreiben und den Welthandel durch Abbau von Zöllen oder anderer Handelsbarrieren zu intensivieren. Dieser Prozess birgt für die Entwicklungsländer die Chance für erweiterte Märkte und Technologietransfer – und damit für Produktivitätssteigerungen und höheren Lebensstandard. In der Globalisierung sieht die Weltbank eine der großen Chancen des 21. Jahrhunderts.

Weiterführende Literatur:

1. Entwicklungsberichte der Weltbank: www.worldbank.org/wdr
2. Bevölkerungsfonds der Vereinten Nationen UNFPA: www.unfpa.org
3. Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung: www.bmz.de

Die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts

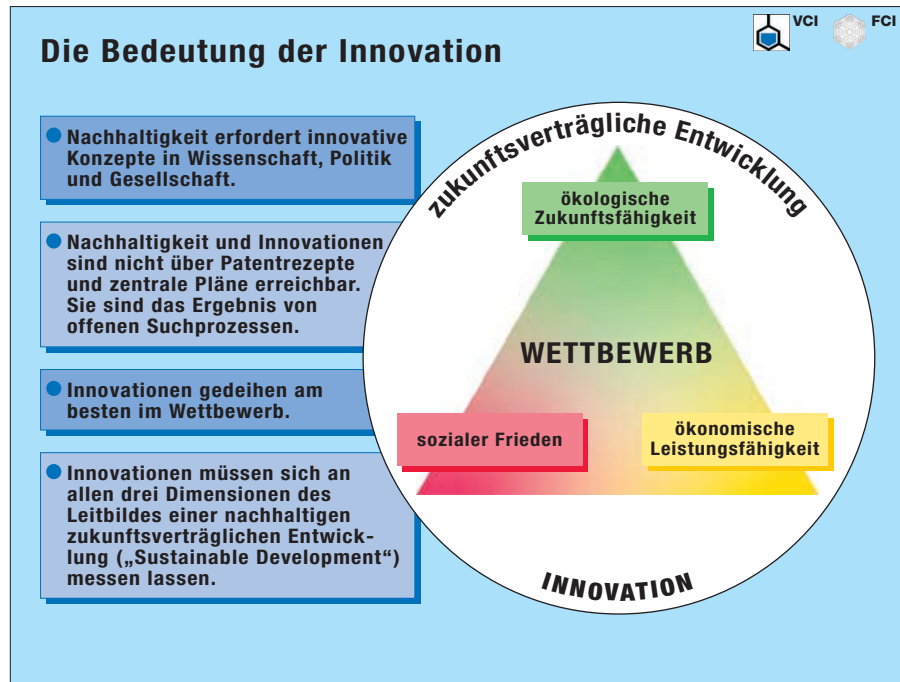


Abbildung 9

Innovationen und fortschreitender Wandel sind der Schlüssel für eine nachhaltige zukunftsverträgliche Entwicklung. So hat die Erfindung von Fernsehen und weltumspannenden Kommunikationsnetzen nicht nur den Medien- und Kommunikationsmarkt begründet, sondern auch völlig neue Kommunikationsformen mit weitreichenden Folgen für Kultur und Gesellschaft bewirkt. Die Entwicklung neuer Arzneimittel trug mit dazu bei, dass die Lebenserwartung in Deutschland von 45 Jahren im Jahr 1900 auf heute 73 Jahre für Männer und 80 Jahre für Frauen gestiegen ist. Die hierdurch veränderte Demografie hat Auswirkungen auf die Gesellschaft: Abnahme des Kinder- und Jugendlichenanteils in der Gesellschaft, höhere Kosten im Gesundheitssystem, neue Märkte für die Bedürfnisse von „Senioren“.

Innovationen sind objektiv nicht vorhersehbar, da „Zukunft“ nicht geplant werden kann. Demgemäß geht es bei der Unterstützung von Innovationen weniger um deren genaue Planung als vielmehr um Förderung, Organisation und Kontinuität von permanenten Suchprozessen nach immer besseren Problemlösungen. Diese Such- und Erneuerungsprozesse vollziehen sich am besten in einem Wettbewerb, in dem ökonomische, ökologische und soziale/gesellschaftliche Zielsetzungen und Rahmenbedingungen prägend wirken. Der Wettbewerb ist dabei maßgeblich für die Schaffung und Erhaltung der Innovationsfähigkeit, während Zielsetzungen und Rahmenbedingungen Ausmaß und Orientierungsrichtung von Innovationsbereitschaft und Reformwillen einer Gesellschaft prägen.

Innovationen müssen sich am Leitbild der nachhaltigen zukunftsverträglichen Entwicklung messen lassen. Aus ökonomischer Sicht ist beispielsweise zu prüfen, ob Innovationen zu einer Sicherung oder Verbesserung der ökonomischen Leistungsfähigkeit der Gesellschaft führen. Im Hinblick auf ökologische Zukunftsfähigkeit müssen sich Innovationen daran messen lassen, wie sie mit den begrenzten Rohstoffen sowie mit der Freisetzung von Stoffen in die Umwelt (seien es Emissionen oder Produkte) umgehen. Aus sozialer Sicht wäre zu fragen, ob Innovationen einen Beitrag zu Stabilisierung des sozialen Friedens, zur Förderung von Beschäftigung und zur Gewährleistung von Gerechtigkeit innerhalb einer Generation und zwischen den Generationen leisten.

Weiterführende Literatur:

1. Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“:
www.itas.fzk.de/deu/tadn/tadn398/enqu98a.htm
2. Die „Alten“ kommen – Deutschland im Jahr 2030: www.awo.org/awomag/ausgaben/1999_03/0399_4.html
3. Bundesministerium für Bildung und Forschung: www.bmbf.de
4. Fonds der Chemischen Industrie: www.vci.de/fonds
5. Verband der Chemischen Industrie (VCI): www.vci.de

Beiträge der Chemie zur Problemlösung

Chemie und Wirtschaft

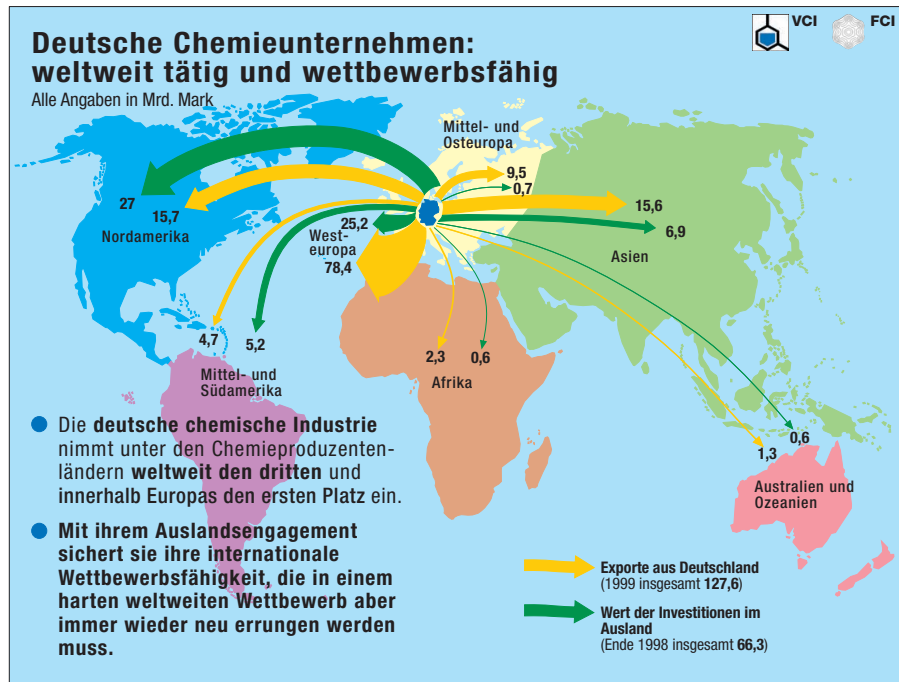


Abbildung 10

Die chemische Industrie ist einer der bedeutendsten Wirtschaftszweige in Deutschland: Im Jahr 1999 erwirtschafteten 478.000 Beschäftigte in rund 1.700 Betrieben einen Umsatz von 190 Milliarden Mark (etwa 10 Prozent des Umsatzes des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland). Wegen der engen Verflechtung mit anderen Wirtschaftszweigen sind weitere 200.000 Beschäftigte, die in der Statistik anderen Branchen zugerechnet werden, direkt von der chemischen Industrie abhängig, weil sie Produkte herstellen, die in die Produktion chemischer Erzeugnisse eingehen. International steht die deutsche chemische Industrie dem Umsatz nach auf dem dritten Platz (hinter den USA und Japan). 15,9 Prozent der Welt-Chemie-Exporte kamen 1998 aus Deutschland. Innerhalb Europas beschäftigt die deutsche chemische Industrie mit einem Anteil von nahezu 30 Prozent die meisten Mitarbeiter.

Eine internationale Ausrichtung der Geschäftsaktivitäten erweist sich angesichts inzwischen globaler Märkte für Chemieprodukte als Voraussetzung dafür, die starke Stellung der Chemieunternehmen zu verteidigen und auszubauen. Die Firmen müssen dort präsent sein, wo neue Märkte entstehen oder bestehende Märkte besonders schnell wachsen – derzeit also vor allem in Asien und in Nordamerika. Die Zulieferer der Automobil- und der Textilindustrie sind zudem dazu gezwungen, ihren Kunden ins Ausland zu folgen. Der harte internationale Wettbewerb bringt deshalb ständige Strukturveränderungen mit sich, die für betroffene Arbeitnehmer auch schmerzlich sein können. Um so wichtiger ist es, dass die nationale Politik den Strukturwandel nicht durch falsche Rahmenbedingungen wie hohe Steuern, hohe Lohnnebenkosten und ein Übermaß an Regulierung zusätzlich verschärft. Zu bedenken ist dabei auch, dass die chemische Industrie nicht nur aus den großen Firmen mit Milliardenumsätzen besteht, sondern 95 Prozent der Chemiebetriebe weniger als 1.000 Beschäftigte haben. Sie sind für ihren Erfolg auf den Märkten noch mehr als große Unternehmen auf günstige Rahmenbedingungen angewiesen, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können.

Weiterführende Literatur:

1. Verband der Chemischen Industrie (VCI): www.vci.de
2. CEFIC (europäischer Chemieindustrieverband): www.cefic.org/activities/eco

Beiträge der Chemie zur Problemlösung

Chemie und Wirtschaft

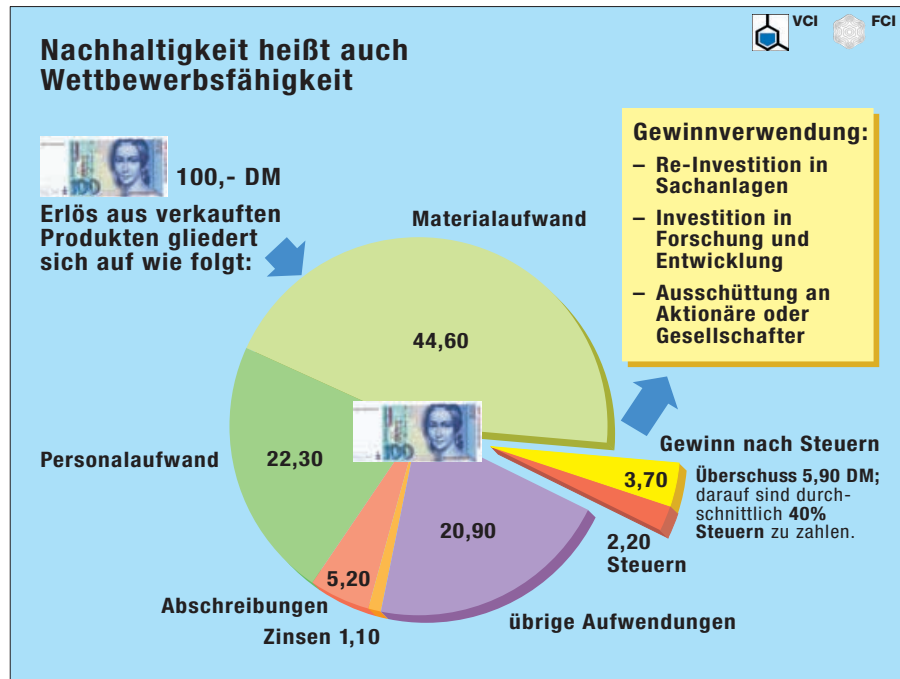


Abbildung 11

Die Unternehmen der chemischen Industrie können nur einen Beitrag zur Lösung gesellschaftlicher Probleme leisten, wenn sie sich im Wettbewerb behaupten. Einfach nur das fortzuschreiben, was gestern und heute erfolgreich war, bedeutet in einer sich schnell verändernden Welt und einem harten internationalen Wettbewerb Rückschritt und stellt die Existenz des Unternehmens auf Dauer in Frage.

Aktiengesellschaften arbeiten dabei mit dem Geld, das ihnen Aktionäre leihweise zu diesem Zweck überlassen haben. Die Aktionäre – zu denen heute auch viele „Normalbürger“ gehören – werden ihr Geld aber nur so lange zur Verfügung stellen, wie sie im Gegenzug eine Rendite erhalten, die der Rendite anderer möglicher Geldanlagen nicht nachsteht. In einer zunehmend globalen Welt müssen die Unternehmen eine international vergleichbare Rendite ihrer Tätigkeit erzielen, wenn sie sich im Wettbewerb behaupten wollen. In der chemischen Industrie verbleiben von 100 DM Umsatz nur 3,70 DM als Gewinn nach Steuern. Davon müssen zunächst die Investitionen finanziert werden, die für die dauerhafte Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit notwendig sind. Erst was danach übrig bleibt, kann an die Aktionäre ausgeschüttet werden.

Drei Wege bieten sich an, um eine angemessene Rendite zu gewährleisten:

1. Mit neuen attraktiven Produkten können neue Märkte erschlossen und damit die Umsätze gesteigert werden. Die Rendite steigt, wenn die hierfür aufzuwendenden Kosten – also vor allem Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen – auf Dauer geringer sind als die zusätzlich zu erzielenden Umsätze. Die deutsche chemische Industrie investierte 1999 rund 14,1 Milliarden Mark in Forschung und Entwicklung.
2. Die laufenden Kosten der Betriebstätigkeit müssen immer wieder auf den Prüfstand gestellt werden. Hohe Löhne wie in Deutschland sind zum großen Teil durch die hohe Qualifikation der Arbeitskräfte gerechtfertigt. Sie müssen jedoch immer wieder aufs Neue durch eine hohe Produktivität gerechtfertigt werden.
3. Der Staat darf die Unternehmenstätigkeit nicht übermäßig mit Zusatzkosten belasten. Hierzu zählen Steuern von rund 40 Prozent genauso wie ineffiziente Sozialversicherungssysteme, die die Kosten der Arbeit in die Höhe treiben.

Weiterführende Literatur:

1. Globalisierung: www.lpb.bwue.de/publikat/global/global.htm
2. Verband der Chemischen Industrie: www.vci.de
3. World Economic Forum: www.weforum.org
4. Institut der deutschen Wirtschaft Köln: www.iwkoeln.de

Beiträge der Chemie zur Problemlösung

Chemie und Wirtschaft

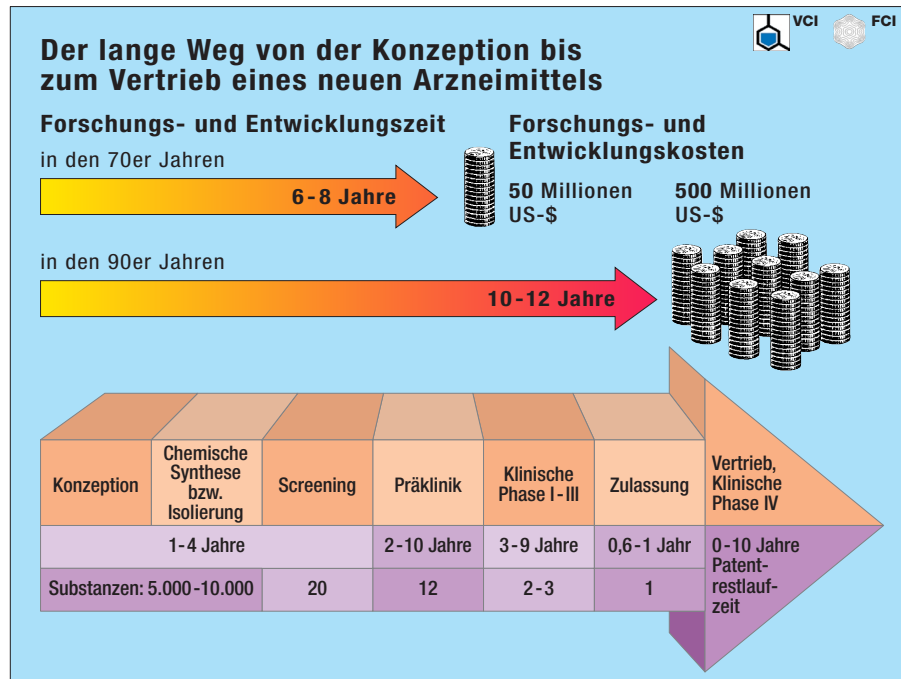


Abbildung 12

Der Innovationsdruck bei Arzneimitteln und Diagnostika ist hoch: Von den 30.000 heute bekannten Erkrankungen kann erst ein Drittel adäquat behandelt werden.

Die Entwicklung eines neuen Arzneimittelwirkstoffes ist teuer und zeitaufwändig. Dauerte die Entwicklung eines neuen Wirkstoffes in den siebziger Jahren noch etwa 6 bis 8 Jahre und kostete rund 50 Millionen US-Dollar, so muss man heute von Entwicklungszeiten von 10 bis 12 Jahren und Kosten von über 500 Millionen US-Dollar ausgehen.

Dabei werden immer bessere Wirkstoffe mit zugleich weniger Nebenwirkungen entwickelt. Allerdings müssen bis zu 10.000 Verbindungen in den Labors hergestellt und getestet werden, um den Kliniken und Arztpraxen ein einziges neues Arzneimittel zur Verfügung stellen zu können.

Weiterführende Literatur:

1. Folienserie „Arzneimittel“ des Fonds der Chemischen Industrie: www.vci.de/fonds
2. Folienserie „Biotechnologie/Gentechnik“ des Fonds der Chemischen Industrie: www.vci.de/fonds
3. Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie (BPI): www.bpi.de
4. Verband Forschender Arzneimittelhersteller (VFA): www.vfa.de

Beiträge der Chemie zur Problemlösung

Chemie und Umwelt

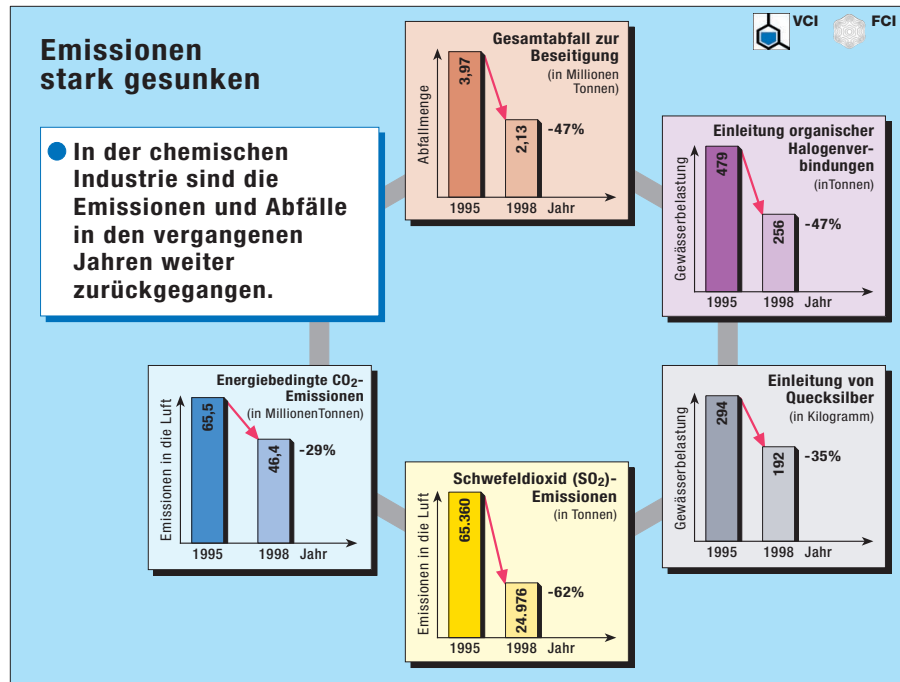


Abbildung 13

Die chemische Industrie ist als „Stoffumwandler“ für einen bedeutenden Teil des gesamten volkswirtschaftlichen Wasser-, Energie- und Rohstoffverbrauchs verantwortlich. Der rationelle Umgang mit der Ressource Energie hat dabei lange Tradition. Bereits vor 25 Jahren haben sich Produktionswachstum und Energieverbrauch entkoppelt. Die fossilen Rohstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas dienen der chemischen Industrie nicht nur zur Energiegewinnung, sondern auch als Ausgangsprodukte für ihre vielfältigen Erzeugnisse.

Gemeinsam mit der Bundesregierung versucht die chemische Industrie aber auch, nachwachsende Rohstoffe einzusetzen: z. B. Stärke aus Mais, Öl aus Kokosnüssen oder Raps. Mit einem Gesamtaufkommen von insgesamt 1,8 Millionen Tonnen decken diese nachwachsenden Rohstoffe derzeit etwa 9 Prozent des Rohstoffbedarfs. Einsatzgebiete sind z. B. Waschmittel, Kosmetika, Schmierstoffe und Hydrauliköle.

In der chemischen Industrie sind die Abfälle und Emissionen in den vergangenen Jahren im Verhältnis zu den deutlich gestiegenen Produktionsmengen weiter zurückgegangen. Das Konzept des integrierten Umweltschutzes – das heißt die Vermeidung von umweltrelevanten Emissionen schon während des Produktionsprozesses – hat sich bewährt. Bereits bei der Planung neuer Produkte und Produktionsverfahren beginnt das Nachdenken über die Verringerung von Emissionen und die Vermeidung von Abfällen. Es setzt sich fort mit der Auswahl umweltfreundlicher Rohstoffe, der Entwicklung und Anwendung umweltschonender Produktionsverfahren, einer sinnvollen Reststoffbehandlung und der Auswahl von sicheren und möglichst wenig belastenden Transportverfahren.

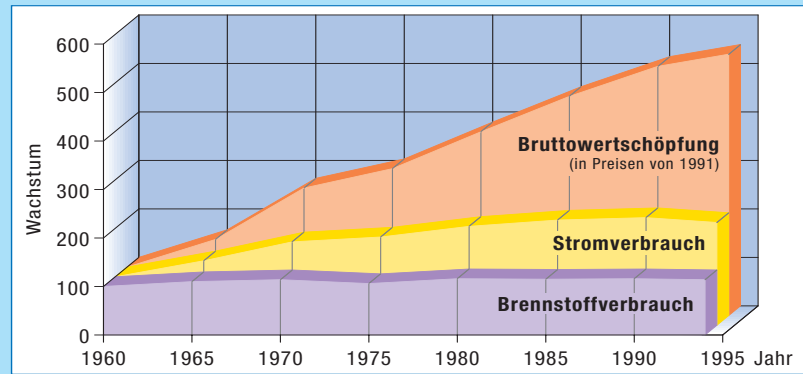
Weiterführende Literatur:

1. Verband der Chemischen Industrie (VCI): www.vci.de
2. Folienserie „Umweltbereich Luft“ des Fonds der Chemischen Industrie: www.vci.de/fonds
3. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe: www.fnr.de

Beiträge der Chemie zur Problemlösung

Chemie und Umwelt

Die chemische Industrie hat die Produktionsmenge vom Energieverbrauch entkoppelt



„Produktionsintegrierter Umweltschutz“ bedeutet:

- hohe Stoffausbeuten
- Vermeidung von Nebenprodukten
- Vermeidung energieaufwendiger Trennschritte und
- Vermeidung additiver Umweltschutzmaßnahmen

Abbildung 14

Das Leitbild einer nachhaltigen zukunftsverträglichen Entwicklung verfolgt das Ziel, die natürlichen Ressourcen so sparsam und effizient zu nutzen, dass den nachfolgenden Generationen alle Optionen für ihre eigene Lebensgestaltung erhalten bleiben. Eine zentrale Rolle kommt bei dieser Verpflichtung der sparsamen Verwendung von Energie und Rohstoffen zu. Technischer Fortschritt, Strukturwandel und neue Produkte haben in der gesamten chemischen Industrie zu einer ständigen Verbesserung der Energie- und Rohstoffeffizienz geführt. Dieser Prozess hat bereits in den sechziger Jahren, also noch vor der ersten Ölkrise, begonnen. Trotz erheblichen realen Wachstums blieb der Stromverbrauch der Industrie seit etwa 20 Jahren und der Brennstoffverbrauch seit über 30 Jahren annähernd konstant. Diese Entkoppelung von Wachstum und Energieverbrauch fand unabhängig von den Energiepreisen statt. Für den sparsamen Umgang mit Energie und Rohstoffen gibt es in der chemischen Industrie sowohl technische als auch produktbezogene Ansatzpunkte. Die Weichen für den Energieverbrauch der Produktion werden oft bereits im Reagenzglas gestellt. Von modernen Produktionsverfahren wird heute verlangt, dass sie mit hohen Stoffausbeuten verlaufen und Nebenprodukte weitgehend vermeiden. Dadurch entfallen energieaufwendige Trennschritte und additive Umweltschutzmaßnahmen. Diese Strategie nennt man „Produktionsintegrierten Umweltschutz“.

Die Produkte der chemischen Industrie helfen auch bei der Energieeinsparung in Privathaushalten. Ein Beispiel: Waschmittel benötigen Temperaturen von 80 - 100 °C, um ihre Wirkung voll zu entfalten. Mit neuen Inhaltsstoffen wie Bleichaktivatoren oder Enzymen steht die volle Waschkraft schon bei 40 - 60 °C zur Verfügung. Außerdem kann die Waschwassermenge verringert werden. Insgesamt hat sich:

- durch die Entwicklung neuer waschaktiver Substanzen und die Verwendung nachwachsender Rohstoffe,
- durch den verringerten Energieverbrauch bei der Herstellung von Waschmitteln,
- durch den Übergang zu „Niedertemperaturwaschmitteln“ und
- durch den technischen Fortschritt bei den Waschmaschinen

der Energiebedarf für die Produktion der Waschmittel und den Waschvorgang selbst um rund 60 Prozent reduziert. Das macht je Haushalt etwa 70 kWh im Jahr aus. Umgerechnet auf alle Haushalte in den alten Bundesländern sind es 2 Milliarden kWh im Jahr, was der Leistung eines mittleren Kraftwerkes entspricht.

Weiterführende Literatur:

1. Folienserie „Umweltbereich Luft“ des Fonds der Chemischen Industrie: www.vci.de/fonds
2. Verband der Chemischen Industrie (VCI): www.vci.de

Beiträge der Chemie zur Problemlösung

Chemie und Umwelt

Selbstverpflichtung der Chemie: 30% weniger Kohlendioxid-Emissionen

- 1995 hat die **deutsche Wirtschaft** eine Erklärung zur Klimavorsorge abgegeben: **Sie wird den spezifischen Energieverbrauch und die spezifischen Kohlendioxid-Emissionen bis zum Jahr 2005 gegenüber 1990 um 20 % reduzieren.**
- Die **chemische Industrie** in Deutschland hat sich darüber hinausgehend verpflichtet, **ihre energiebedingten Kohlendioxid-Emissionen sogar um mindestens 30 Prozent zu verringern.** Die Chemie ist auf gutem Weg, dieses Ziel zu erreichen.
- Mit **Werkstoffen für die Wärmedämmung** aus der Chemie kann sowohl bei **Neubauten** wie bei der **Altbausanierung** der **Energieverbrauch deutlich gesenkt werden.**

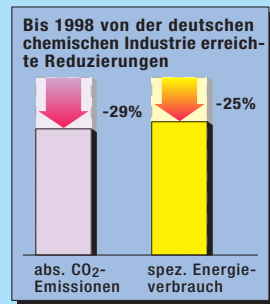
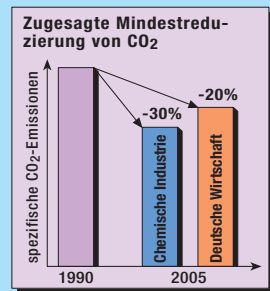
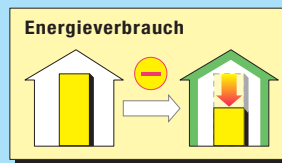


Abbildung 15

Die chemische Industrie hat im Rahmen der Erklärung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge versprochen, sowohl ihre absoluten Kohlendioxid-Emissionen wie auch den Energieverbrauch je Produkteinheit von 1990 bis zum Jahr 2005 um jeweils 30 Prozent zu senken. Die Daten werden jährlich von einem unabhängigen Institut im Auftrag der Bundesregierung überprüft. Das Ergebnis: Bis Ende 1998 hat die deutsche Chemie ihre absoluten Kohlendioxid-Emissionen um 29 Prozent und den spezifischen Energieverbrauch um gut 25 Prozent verringert. Wesentlich dazu beigetragen hat der Strukturwandel in den ostdeutschen Firmen Anfang der neunziger Jahre. Dafür wurden bisher über 17 Milliarden Mark investiert. Die Unternehmen werden auch in den kommenden Jahren konsequent daran weiterarbeiten, das Produktionswachstum immer stärker vom Energieverbrauch zu entkoppeln.

Rund 75 bis 80 Prozent des privaten Energieverbrauchs in Wohnungen und Häusern entfallen auf Heizung und Warmwasserversorgung. Die chemische Industrie hat Materialien für die Wärmedämmung (z. B. aus Styropor oder Polyurethan) entwickelt, mit denen sowohl in Neubauten als auch bei nachträglicher Ausrüstung von Altbauten erhebliche Energieeinsparungen erreicht werden können. Durch die Isolation eines Einfamilienhauses mit Polyurethanschaum können jährlich bis zu 2.600 Liter Heizöl eingespart werden. Die Herstellung des Polyurethans verbraucht Energie und Rohstoffe, die etwa 1.700 Liter Heizöl entsprechen. Der energetische Einsatz ist so bereits nach nur acht Monaten wieder zurückgewonnen. Umgerechnet auf die gesamte Bundesrepublik könnten durch flächendeckende Anwendung von modernen Dämmstoffen sieben Prozent des gesamten Primärenergiebedarfs eingespart und die Kohlendioxid-Emissionen um 16 Prozent verringert werden.

Weiterführende Literatur:

1. Industrieverband Hartschaum. www.ivh.de
2. Verband Kunststoffherstellende Industrie (VKE): www.vke.de
3. Verband der Chemischen Industrie (VCI): www.vci.de
4. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: www.bmu.de
5. Folienserie „Umweltbereich Luft“ des Fonds der Chemischen Industrie: www.vci.de/fonds

Selbstverpflichtungen der Industrie



- Ein Verband und seine Mitgliedsunternehmen setzen sich selbst Ziele zum Schutz der Gesundheit und der Umwelt.

- Selbstverpflichtungen ersetzen keine Gesetze. Sie werden zusätzlich zu bestehenden Gesetzen erklärt. Sie können im Einzelfall gesetzliche Regelungen überflüssig machen.

- Nicht der Staat kontrolliert, ob sich die Unternehmen an die Selbstverpflichtung halten, sondern der Verband oder ein unabhängiges Institut. Das nennt man „Monitoring“.

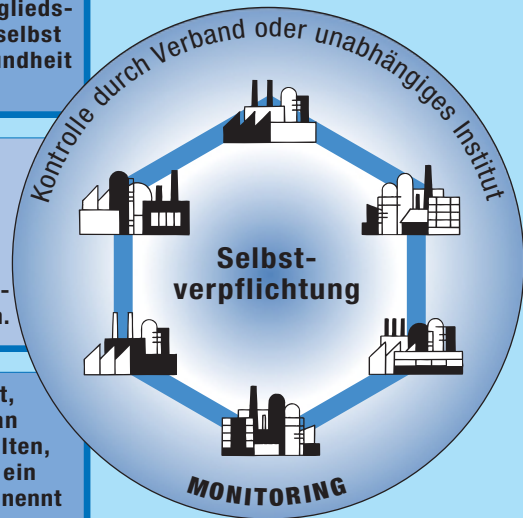


Abbildung 16

Um unsere Zukunft lebenswert zu gestalten, sind nicht nur Gesetze notwendig. Jeder Einzelne kann sich selbst vornehmen, heute etwas für den Erhalt der Umwelt und somit für nachfolgende Generationen zu tun. Die chemische Industrie setzt sich zum Schutz der Gesundheit, der Umwelt, der Mitarbeiter und Mitbürger eigene Ziele, die über bestehende Gesetze hinausgehen. Zur Erreichung dieser Ziele kommen verschiedene Instrumente in Betracht. Eines dieser Instrumente nennt man Selbstverpflichtungen.

Eine Selbstverpflichtung ist eine Zusage eines Verbandes, mit der er und seine Mitgliedsunternehmen die Einhaltung eines Ziels, beispielsweise eines Umweltziels, versprechen. Dieser Zusage können auch umfangreiche Gespräche mit staatlichen Stellen vorausgehen. Selbstverpflichtungen sind dann Abkommen zwischen einem Verband und dem Staat.

Die Einhaltung der Gesetze und Verordnungen wird vom Staat kontrolliert. Dies ist bei Selbstverpflichtungen anders. Nicht der Staat kontrolliert, ob sich die Unternehmen an die Selbstverpflichtung halten, sondern der Verband oder ein vom Verband unabhängiges Institut. Diese Kontrolle nennt man „Monitoring“. Außerdem kontrollieren sich die Unternehmen gegenseitig. Sie achten darauf, dass keiner ihrer Mitbewerber gegen die öffentlich erklärte Selbstverpflichtung verstößt und so die Glaubwürdigkeit ihrer Branche gefährdet oder Wettbewerbsvorteile erhält.

Selbstverpflichtungen sind in manchen Fällen besser für Umwelt-, Verbraucher- und Gesundheitsschutz geeignet als Gesetze. Sie treten oft schneller in Kraft und können auf spezifische Probleme einzelner Branchen besser eingehen. Deshalb werden viele Selbstverpflichtungen auch von Fachverbänden abgegeben, die einen speziellen Teil der chemischen Industrie, zum Beispiel Lack- oder Waschmittelherstellung, vertreten. Im Einzelfall können Selbstverpflichtungen so gesetzliche Regelungen überflüssig machen.

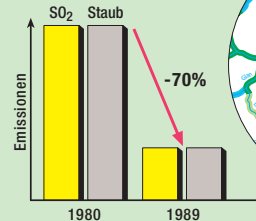
Weiterführende Literatur:

1. Verband der Chemischen Industrie (VCI): www.vci.de
2. Erfahrungen mit Selbstverpflichtungen der Wirtschaft im Umweltschutz: www.iwkoeln.de/verlag/Titel/Themen/index.html

Möglichkeiten und Grenzen des nachgelagerten Umweltschutzes

● 1970 hatte der Rhein auf weiten Strecken die **Gewässergüteklasse III** („stark verschmutzt“) oder sogar **IV** („übermäßig verschmutzt“), heute nahezu in allen Abschnitten die **Güteklasse II** („mäßig belastet“). Ermöglicht wurde dies durch **biologische Kläranlagen** und **chemisch/physikalische Abwasserbehandlung**.

● In den achtziger Jahren wurden von der deutschen chemischen Industrie über **5 Milliarden Mark** in die **Luftreinhaltung** investiert. Damit wurden die **Emissionen** von **Schwefeldioxid** und von **Staub** um jeweils **70 Prozent** gesenkt.



● **Aber:** Dieser „nachgelagerte“ Umweltschutz verlagert die Schadstoffe nur aus dem Abwasser oder Abgas in die feste Phase. **Deshalb verfolgt die chemische Industrie den „produktionsintegrierten Umweltschutz“.**

Abbildung 17

Deutschland ist Exportweltmeister im „nachgelagerten“ Umweltschutz. Darunter versteht man im Wesentlichen die Entfernung von Schadstoffen aus Luft und Wasser durch Filter, Kläranlagen und chemische Prozesse.

Gemeinsam ist allen Verfahren des nachgelagerten Umweltschutzes, dass die Entstehung der Schadstoffe nicht verhindert wird. Verhindert wird vielmehr, dass die erzeugten Schadstoffe in einer Menge in die Umwelt abgegeben werden, die eine Gefährdung von Mensch und Umwelt darstellt.

Durch die Verfahren des nachgelagerten Umweltschutzes verschwinden die Schadstoffe nicht. Sie werden in der Regel aus der Gasphase (Luft) oder aus der flüssigen Phase (Abwasser) in die feste Phase überführt. Die Feststoffe können, wenn sie brennbar sind (z. B. Biomasse), unter Ausnutzung ihres Energieinhaltes verbrannt werden. Manchmal können sie als Baustoffe verwendet werden (Rigips). Oft werden sie auch deponiert.

Weiterführende Literatur:

1. Umweltbericht des VCI: www.vci.de
2. Umweltbundesamt (UBA): www.umweltbundesamt.de
3. Internationale Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR): www.iksr.org
4. Folienserie „Umweltbereich Luft“ des Fonds der Chemischen Industrie (FCI): www.vci.de/fonds

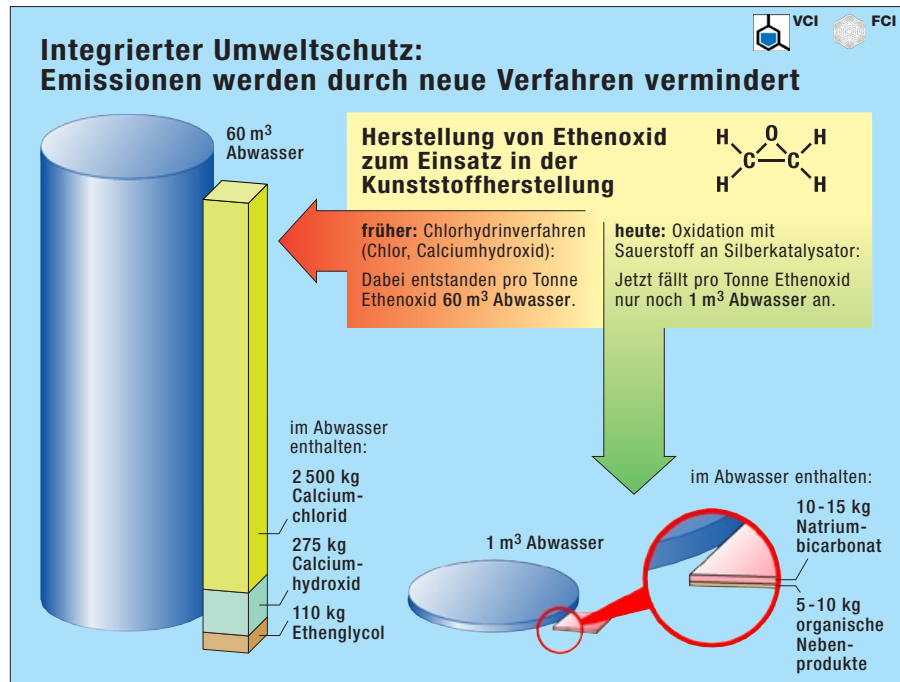


Abbildung 18

Viele heute übliche Maßnahmen zur Emissionsminderung greifen erst am Ende der jeweiligen Verfahren, d. h. an der Schnittstelle von Produktion und Umwelt („end of pipe“). Sie sind daher nachsorgend und additiv. Weitere Emissionsminderungen sind heute meist nur durch unverhältnismäßig hohe Kosten und großen technischen Aufwand zu erzielen. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, weitere Reduzierungspotenziale direkt in den Produktionsverfahren selbst zu suchen. Diesen Weg verfolgt der „produktionsintegrierte Umweltschutz“. Er geht im Gegensatz zu den additiven Umweltschutzmaßnahmen den Weg, Probleme direkt an der Wurzel zu packen und verfolgt dabei im wesentlichen zwei Ziele: Emissionen zu vermeiden und Ressourcen zu schonen. Neben den ökologischen Verbesserungsmöglichkeiten ergeben sich bei dem „Neudesign“ der Prozesse auch Chancen für eine Qualitätssteigerung und eine Kostenersparnis. Auf den Einsatz additiver Umweltschutzmaßnahmen kann aber auch der prozessintegrierte Umweltschutz nicht vollständig verzichten, da „Nullemissionen“ nicht zu erreichen sind.

Ein Fallbeispiel: Das zur Kunststoffherstellung verwendete Ethenoxid wurde früher in einem Zweistufenprozess durch Umsetzung von Ethen mit in Wasser gelöstem Chlor und Calciumhydroxid hergestellt (Chlorhydrinverfahren). Dabei entstanden pro Tonne Ethenoxid 60 m³ Abwasser, darin enthalten: 2.500 kg Calciumchlorid, 275 kg überschüssiges Calciumhydroxid und organische Produkte wie 110 kg Ethenglycol. Heute wird Ethen mit Sauerstoff in Gegenwart eines Silberkatalysators direkt zu Ethenoxid oxidiert. Jetzt fällt pro Tonne Ethenoxid nur noch 1 m³ Abwasser an, darin enthalten: 10 bis 15 kg Natriumbicarbonat und 5 bis 10 kg organische Nebenprodukte.

Weiterführende Literatur:

1. Folienserie „Umweltbereich Luft“ des Fonds der Chemischen Industrie: www.vci.de/fonds
2. Folienserie „Katalyse“ des Fonds der Chemischen Industrie: www.vci.de/fonds

Möglichkeiten und Grenzen des Recycling



- Aus alten **Autoabgaskatalysatoren** werden die Edelmetalle **Platin, Palladium** und **Rhodium** zu **50 Prozent** wiedergewonnen. Zum Erfolg dieses **Recyclings** trägt das **leichte Einsammeln**, die recht **einheitliche chemische Zusammensetzung** und der **geringe Anteil an Verunreinigungen** bei.
- **Kunststoffe** können „werkstofflich“ (Umschmelzen), „rohstofflich“ (Zerlegung des Kunststoffs in Erdöl) oder „energetisch“ (Verbrennung) verwertet werden.
 - **Der ökologisch und ökonomisch sinnvollste Weg lässt sich nur im Einzelfall bestimmen.**
- **Vermischte** oder **verschmutzte Kunststoffabfälle** lassen sich am besten „rohstofflich“ oder „energetisch“ verwerten.

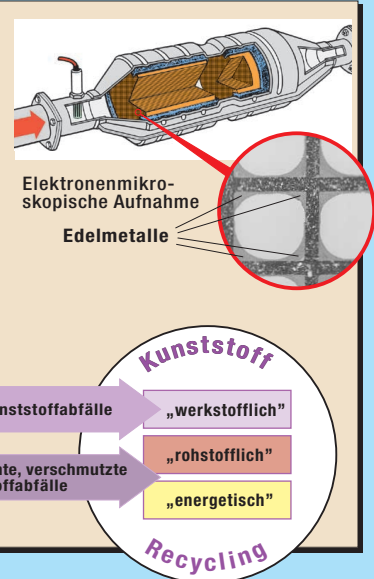


Abbildung 19

Ökobilanzen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen ergeben regelmäßig, dass ein direktes („werkstoffliches“) Recycling nur bei relativ sortenreinen Abfällen möglich ist. Zudem muss der Sammelaufwand begrenzt bleiben.

Aus alten Autoabgaskatalysatoren können die Edelmetalle Platin, Palladium und Rhodium mit modernen Recyclingverfahren nahezu verlustfrei zurückgewonnen werden. Positiv wirkt sich dabei die recht einheitliche chemische Zusammensetzung und die weitgehende Freiheit von Verunreinigungen der zur Aufarbeitung gelangenden Altkatalysatoren aus. Dennoch liegt in Deutschland die Rückgewinnungsquote von Edelmetall aus Autokatalysatoren nur bei gut 50 Prozent. Trotz etablierter Logistiksysteme für das Einsammeln von gebrauchten Autoabgaskatalysatoren geht heute noch ein beträchtliches Potenzial, z. B. durch Belassen der Katalysatoren an der Altkarosserie sowie durch Exporte schrottreifer Fahrzeuge ins Ausland verloren.

Bei Kunststoffen fallen im Haushaltsbereich Mischabfälle an. Hier ist wegen des hohen Sortieraufwandes ein „werkstoffliches“ Recycling zu hochwertigen Kunststoffen weder ökologisch noch ökonomisch sinnvoll. Allenfalls kann man niederwertige Kunststoffartikel (Parkbänke, Blumentöpfe) herstellen. Für gemischte Kunststoffabfälle ist die Verbrennung („energetische“ Verwertung) eine sinnvolle Alternative. Da vom Erdölverbrauch Deutschlands 94 Prozent zur Energieerzeugung (Heizung, Strom, Verkehr) und nur 6 Prozent für Chemieprodukte (u. a. Kunststoffe) verwendet werden, spart die Verbrennung von Kunststoffabfällen den Verbrauch des fossilen Rohstoffs Erdöl. Dioxin entsteht bei den modernen Müllverbrennungsanlagen praktisch nicht mehr.

Weiterführende Literatur:

1. Edelmetalle und Autoabgaskatalysatoren: www.degussa-huels.de
2. PVC-Recycling: www.agpu.de
3. Verband Kunststoffherstellende Industrie (VKE): www.vke.de
4. Schweizer Diskussionsforum Ökobilanzen: www.uns.umnw.ethz.ch/events/df_lca

Neue Möglichkeiten durch Biotechnologie: Aminosäuren



- Durch die Zugabe von nur zwei Gewichtsprozent der **Aminosäure L-Lysin** zu Tierfutter kann die Verwertung des im Futter enthaltenen Eiweißes verdoppelt werden.



Die Herstellung von **L-Lysin** erfolgt durch eine **biotechnologische Methode**: durch **Fermentation**.

Abbildung 20

Die Eiweißstoffe (Proteine) aller Lebewesen werden in den Zellen des Organismus aus Aminosäuren aufgebaut. Säugetiere können in ihrem Stoffwechsel nicht alle Aminosäuren synthetisieren, die sie zum Leben benötigen. Sogenannte „essenzielle“ Aminosäuren müssen sie mit dem Futter aufnehmen. Essenzielle Aminosäuren sind z. B.: Isoleucin, Leucin, Lysin, Methionin, Phenylalanin, Threonin, Tryptophan und Valin.

Ist eine der essenziellen Aminosäuren im Futter nicht in ausreichender Menge verfügbar, so können die „überschüssigen“ Aminosäuren nicht genutzt werden und werden in abgebauter Form in der Gülle ausgeschieden. Die großen Güllemengen führen – u. a. durch ihren hohen Stickstoffgehalt – zu Belastungen der Umwelt (Kläranlagen, Deponien, Ackerböden).

Durch Zugabe von nur zwei Gewichtsprozent der Aminosäure L-Lysin zu Futtermitteln kann deren Verwertung in der Tierernährung verdoppelt werden. Die Herstellung von L-Lysin erfolgt über eine Fermentation. Sie wird dort von Mikroorganismen (Corynebakterien) in großen Rührbehältern hergestellt. Nahrungsmittel für die L-Lysin produzierenden Mikroorganismen ist Zucker (Glucose), ein nachwachsender Rohstoff. Die fermentative Herstellung von L-Lysin erfolgt in wässriger Lösung und benötigt nur einen geringen Energieeinsatz.

L-Lysin als Futtermittelzusatz wird heute fermentativ in einer Größenordnung von mehreren hunderttausend Tonnen Weltjahresproduktion hergestellt. Die Effizienz des Produktionsprozesses wurde – in den rund 30 Jahren seit der erstmaligen industriellen Anwendung – mit Hilfe gentechnischer Methoden erheblich verbessert.

Weiterführende Literatur:

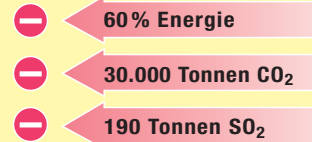
1. Lysinherstellung: www.lysine.com
2. Folienserie „Aminosäuren“ des Fonds der Chemischen Industrie: www.vci.de/fonds
3. Folienserie „Biotechnologie/Gentechnik“ des Fonds der Chemischen Industrie: www.vci.de/fonds
4. Deutsche Industrievereinigung Biotechnologie (DIB): www.vci.de/dib
5. Informations Sekretariat Biotechnologie (ISB): www.dechema.de/deutsch/isb/isb.htm
6. LifeScience.de: www.lifescience.de

Neue Möglichkeiten durch Biotechnologie: Enzyme



- Mit **gentechnisch** hergestellten **Waschmittelenzymen** kann im Vergleich zur Isolation von Enzymen aus **natürlichen Bakterien** **umweltfreundlicher** gewaschen werden:

- Die **Energieeinsparung entspricht dem Energieverbrauch von 170.000 Haushalten für das Wäschewaschen während eines ganzen Jahres.**
- Die **Emissionen von Kohlendioxid und von Schwefeldioxid werden reduziert.**



- Durch das **Enzym Katalase** lassen sich bei der Baumwollbleiche rund **10.000 Liter heißes Wasser** pro Tonne gebleichter Baumwolle sparen.

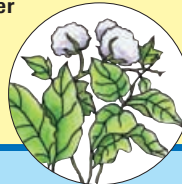


Abbildung 21

Die Anforderungen an Waschmittel sind heute sehr hoch. Die Verbraucher erwarten ein ausgezeichnetes Waschergebnis bei gleichzeitiger Schonung der Textilien. Außerdem dürfen die Waschmittel nicht die Gesundheit beeinträchtigen und die Umwelt nicht mehr als nötig belasten. Diese Anforderungen können nur durch den Zusatz von Enzymen (speziellen Eiweißen) erreicht werden. In kleinsten Mengen ermöglichen oder beschleunigen sie die Stoffumwandlung, ohne sich selbst zu verändern. Die Enzyme arbeiten auch bei niedrigen Temperaturen und ermöglichen so ein energiesparendes Waschen. Dabei spalten sie eiweiß-, stärke- und fetthaltigen Schmutz (z. B. Blut, Pudding, Eigelb), der mit der Waschlauge ausgewaschen wird. Zu Herstellung von Waschmittelenzymen werden heute überwiegend gentechnische Methoden eingesetzt. Natürlich vorkommende Enzyme werden in ihrer Aktivität durch die übrigen Waschmittelinhaltsstoffe wie Tenside, Gerüststoffe und Bleichmittel beeinträchtigt. Dieser Nachteil lässt sich durch gentechnisch veränderte Enzyme, die bis zum Ende des Waschvorgangs voll wirksam sind, vermeiden. Die veränderten Enzyme werden dann – wie die natürlichen auch – in der Kläranlage abgebaut.

Baumwolle muss vor dem Einfärben gebleicht werden. Dies geschieht hauptsächlich mit Wasserstoffperoxid. Es wird mit heißem Wasser wieder aus den Fasern entfernt. Setzt man das Enzym „Katalase“ zu, so wird das überschüssige Peroxid bei niedrigen Temperaturen in Wasser und Sauerstoff abgebaut. Pro Tonne gebleichter Baumwolle lassen sich so 10.000 Liter heißes Wasser sparen.

Weiterführende Literatur:

1. OECD-Bericht Biotechnology for Clean Industrial Products and Processes (1998): www.oecd.org/ehs/icgb/biopubs.htm
2. Folienserie „Biotechnologie/Gentechnik“ des Fonds der Chemischen Industrie: www.vci.de/fonds
3. Deutsche Industrievereinigung Biotechnologie (DIB): www.vci.de/dib
4. Informations Sekretariat Biotechnologie (ISB): www.dechema.de/deutsch/isb/isb.htm
5. LifeScience.de: www.lifescience.de

Beiträge der Chemie zur Problemlösung

Chemie und Umwelt

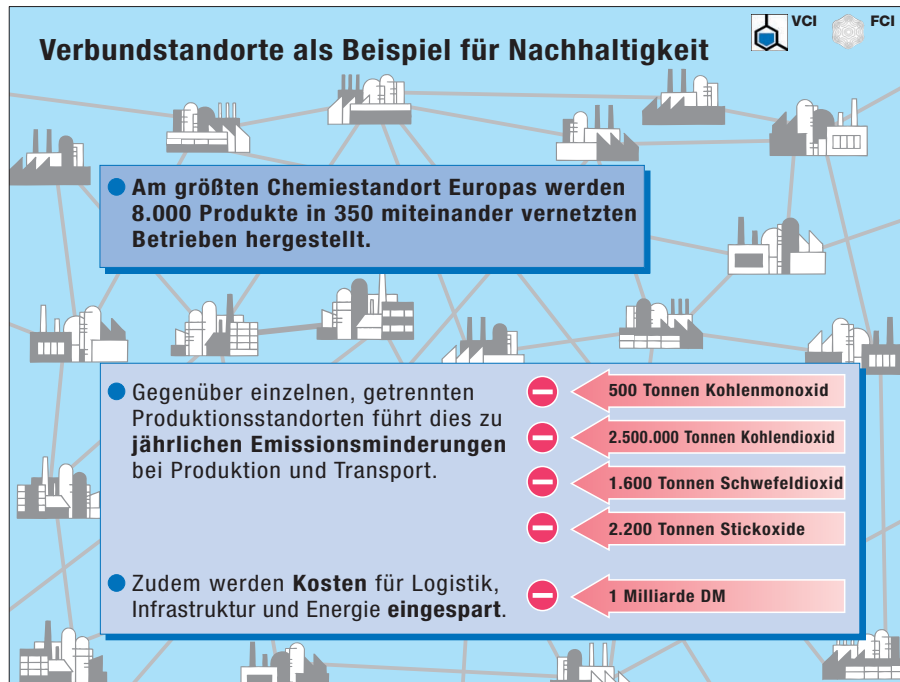


Abbildung 22

Bei nahezu allen chemischen Prozessen bilden sich neben dem gewünschten Hauptprodukt eine Reihe von Nebenprodukten. Je nach Reaktionsverfahren, Qualität der Rohstoffe und Durchführung der chemischen Reaktion kann die Menge der Nebenprodukte durchaus größer sein als die des gewünschten Hauptprodukts.

Schon lange werden von der chemischen Industrie wertvolle Rohstoffe zurückgewonnen und Reststoffe verwertet. An einem „Verbundstandort“ werden integrierte Produktionsstrukturen entwickelt, in denen – ausgehend von wenigen Rohstoffen – in mehreren Produktlinien viele verschiedene Zwischen- und Endprodukte hergestellt werden. Entlang von Wertschöpfungsstufen werden Betriebe gegründet, die über Stoffströme und Energieaustausch vielfältig miteinander verbunden sind.

Der Zusammenschluss verschiedener Produktionen an einem Standort zu möglichst geschlossenen Stoffkreisläufen hilft, den Rohstoffeinsatz und das Entstehen von Abfall zu reduzieren. Während sich dieser Verbund in der Vergangenheit eher aus der aktuellen örtlichen Situation ergab, werden heute die Material- und Energieflüsse verschiedener Produktionen bereits in der Planungsphase gezielt integriert.

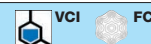
Weiterführende Literatur:

1. Verbundstandort Ludwigshafen: www.basf-ag.de

Beiträge der Chemie zur Problemlösung

Chemie und Gesellschaft

Soziale Funktion der Chemie



- Die **chemische Industrie** ist mit 478.000 Arbeitsplätzen (1999) der **fünftgrößte Arbeitgeber** in Deutschland.
- Chemiearbeitsplätze sind **qualifiziert** und **gut bezahlt**.
- Die **zusätzliche betriebliche Altersversorgung** unterstützt die staatliche Rentenpolitik.
- **Chemische Produkte** tragen in allen Lebensbereichen zu einer **Steigerung des Wohlstands und der Lebensqualität** bei.

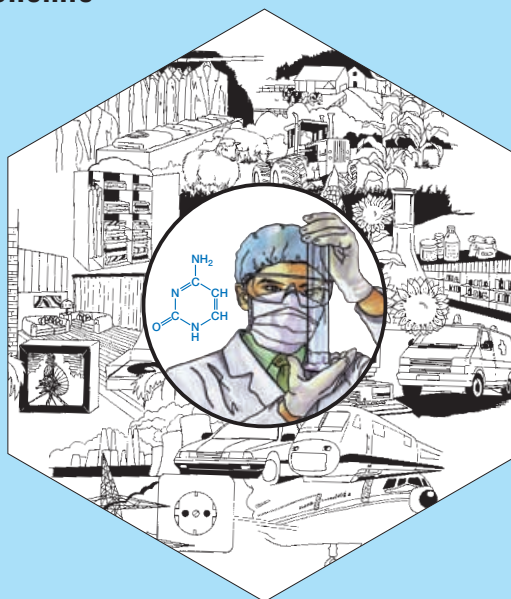


Abbildung 23

1999 waren in der deutschen chemischen Industrie im Jahresdurchschnitt rund 478.000 Mitarbeiter beschäftigt. Damit belegte die chemische Industrie im Vergleich der Wirtschaftszweige des verarbeitenden Gewerbes den Rang 5. In rund 1.700 Betrieben erwirtschafteten 478.000 Beschäftigte einen Umsatz von 190 Milliarden Mark (etwa 10 Prozent des Umsatzes des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland).

Die Bedeutung der chemischen Industrie für die deutsche Volkswirtschaft geht allerdings über den Chemiesektor hinaus: Wegen der engen Verflechtung mit anderen Wirtschaftszweigen sind weitere 200.000 Beschäftigte, die in der Statistik anderen Branchen zugerechnet werden, direkt von der chemischen Industrie abhängig, weil sie Produkte herstellen, die in die Produktion chemischer Erzeugnisse eingehen.

Die chemische Industrie ist ein sehr heterogener Industriezweig, der eine breite Palette an Produkten für die verschiedensten Lebensbereiche herstellt. Dazu gehören Vorprodukte für die Produktion in anderen Industriezweigen und Erzeugnisse, die in den Bereichen Gesundheit, Umwelt und Ernährung zum Einsatz kommen. Im Jahr 1998 wurden neben chemischen Grundstoffen (43,7 Prozent) pharmazeutische Erzeugnisse (19,8 Prozent), Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Körperpflegemittel (8,7 Prozent), Anstrichmittel, Druckfarben und Kitte (8,2 Prozent), Chemiefasern (3,4 Prozent) und Schädlingsbekämpfungs- und Pflanzenschutzmittel (2,3 Prozent) hergestellt.

Von den Produkten der chemischen Industrie gehen 13,3 Prozent direkt in den privaten Konsum und weitere 13,3 Prozent in das Gesundheitswesen. Wichtige Abnehmer der chemischen Erzeugnisse sind aber auch die Kraftfahrzeugindustrie, die Bauwirtschaft und die Landwirtschaft. Chemische Erzeugnisse tragen somit auf breiter Ebene zu einer Steigerung des Wohlstandes bei.

Weiterführende Literatur:

1. Verband der Chemischen Industrie (VCI): www.vci.de
2. Bundesarbeitgeberverband Chemie (BAVC): www.bavc.de

Beiträge der Chemie zur Problemlösung

Chemie und Gesellschaft

Ausbildungsplätze: Investitionen in die Zukunft



- Die **chemische Industrie** bietet über **100 Ausbildungsberufe** an: **Chemikanten** in der Produktion, **Chemie- und Biologielaboranten**, **Kaufleute** und viele andere mehr.
- **Jährlich** werden zur Zeit mehr als **7.000 Auszubildende** eingestellt.
 - **Eine Reihe von Betrieben hat Programme aufgelegt, mit denen zusätzlich, über den aktuellen Bedarf hinaus, Jugendliche ausgebildet werden.**
- Insbesondere in den **produktionsbezogenen Berufsfeldern** stehen mittlerweile **mehr Ausbildungsplätze** zur Verfügung, **als es qualifizierte Bewerber** gibt.
- Die **chemische Industrie** sucht **ständig motivierte junge Mitarbeiter**.



Abbildung 24

Jungen Menschen durch eine fundierte Berufsausbildung den Start ins Berufsleben zu ermöglichen, ist ein Anliegen der gesamten Gesellschaft. Die Unternehmen der deutschen chemischen Industrie haben ihrerseits ein Interesse daran, hoch qualifizierte Fachkräfte heranzubilden, die in der Lage sind, die unternehmerischen Herausforderungen von morgen zu meistern.

Die Zahl der Auszubildenden in der chemischen Industrie macht fast fünf Prozent aller Chemiebeschäftigten aus. Die Unternehmen der chemischen Industrie wenden erhebliche Mittel dafür auf, um möglichst vielen Jugendlichen einen Ausbildungsplatz anbieten zu können. Staatliche Eingriffe, wie z. B. eine Ausbildungsumlage, hält die chemische Industrie deshalb für nicht erforderlich.

Allerdings müssen alle Seiten ihren Beitrag leisten, damit Angebot und Nachfrage auf dem Lehrstellenmarkt zur Deckung gebracht werden können. So kann nicht jeder Jugendliche die Traum-Lehrstelle am Heimatort erhalten – Flexibilität ist auch hier vonnöten. Manchmal scheitert der Abschluss von Ausbildungsverträgen auch daran, dass die Bewerber nicht die nötige Qualifikation mitbringen – hier sind Eltern, Lehrer, Schüler und auch Politiker gleichermaßen gefragt, in der Schule das Wissen und die Fähigkeiten zu vermitteln, die vom ausbildenden Betrieb vorausgesetzt werden müssen. Anerkannt werden muss auch, dass eine Berufsausbildung auch mit hohen Kosten für die Unternehmen verbunden ist.

Weiterführende Literatur:

1. Bundesarbeitgeberverband Chemie (BAVC): www.bavc.de
2. Verband der Chemischen Industrie (VCI): www.vci.de

Technologietransfer in Entwicklungs- und osteuropäische Reformländer



- Die **chemische Industrie** ist der am **stärksten globalisierte Industriezweig** in Deutschland. Die großen Unternehmen besitzen **Standorte in allen Erdteilen** – auch in **Asien, Fernost und Afrika**.
– **Damit werden Wohlstand und hohe technische Standards in diese Länder transferiert.**
- **Umwelt- und Arbeitsschutz** oder **Anlagensicherheit** werden dabei **nach denselben Prinzipien und Maßstäben umgesetzt wie in Deutschland.**
- Zusätzlich **fördert die Chemie aktiv** über ihre internationalen Verbände **den Transfer von technischen Standards und Know-how in Umwelt- oder Sicherheitsfragen** in viele Länder der Welt.
- Der **Verband der Chemischen Industrie (VCI)** unterstützt nach deutschem Modell den Aufbau von **Notfallzentralen** in der chemischen Industrie in **Tschechien und Ungarn**, die **freiwillig Hilfe** leisten, wenn beim Transport von Chemikalien Probleme auftreten.



Abbildung 25

Die chemische Industrie betrachtet den Transfer von hohen Umwelt-, Arbeits- und Sicherheitsstandards als wichtiges Element einer nachhaltigen Entwicklung. Sie fördert daher aktiv den Technologietransfer.

Beispiele:

- 1995 und 1996 entsandte der japanische Chemieverband JCIA Gewässerschutzexperten nach Jakarta, um in einem Industriepark die Abwasserreinigung zu optimieren.
- Der kanadische Chemieverband CCPA schloss 1998 mit einer chinesischen Firma ein Joint-Venture, um die Gewässerbelastung bei der Papierherstellung zu verringern.
- Der deutsche Verband der Chemischen Industrie (VCI) hat 1997/98 in Ungarn und Tschechien den Aufbau eines Transport-Unfall-Informations- und Hilfeleistungs-Systems nach deutschem Modell unterstützt. Parallel wurden Feuerwehrleute ungarischer Chemieunternehmen in VCI-Mitgliedsfirmen geschult und fortgebildet.
- In der gleichen Zeit hat der VCI die Einrichtung und Anwendung eines Umweltmanagementsystems in polnischen Chemieunternehmen nach der ISO-Norm 14001 personell und finanziell unterstützt.

Weiterführende Literatur:

1. Transport-Unfall-Informations- und Hilfeleistungs-System (TUIS): www.vci.de
2. Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung: www.bmz.de
3. Folienserie „Sicherheit in der chemischen Industrie“ des Fonds der Chemischen Industrie: www.vci.de/fonds