



Energie erzeugen im Sinne der Umwelt: Perspektivenwechsel in der Produktion und auf dem Arbeitsmarkt

WIRTSCHAFTSFAKTOR GREEN TECH

Wachstum auf Grün

Deutschland und Europa sind weltweit führend bei grünen Technologien. Innovative Produkte und neue Dienstleistungen bieten die besten Chancen, in einer globalisierten Welt wirtschaftlich erfolgreich zu sein.

Öl macht reich – noch. Der Wohlstand, der als zähe Masse aus dem Wüstenboden gepumpt wird, ist zum Beispiel in Abu Dhabi zu bestaunen. Das Emirat bietet Luxushotels, Shoppingmalls, palmengesäumte Autobahnen inklusive nächtlicher Festbeleuchtung und ab November 2009 sogar eine nagelneue Formel-1-Strecke. Umweltschutz in Form von Wasser- oder Energiesparmaßnahmen scheint kein Thema zu sein. Doch dieser erste Eindruck täuscht. Gerade hier zeigt sich eine wachsende Sensibilität beim Thema Umwelt. In Abu Dhabi soll mit Masdar City die erste Ökostadt der Welt entstehen, in der nur umweltfreundliche Materialien verbaut und Produkte

mit Ökosiegel verkauft werden dürfen. An dem zukunftsweisenden Projekt sind, wie bei vielen Ökologie- und Klimaschutzprojekten weltweit, auch deutsche Unternehmen wie Siemens beteiligt.

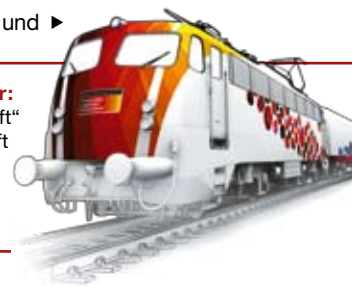
Ökologie und Wirtschaft verbinden

Masdar City ist nur ein Beispiel für die Erkenntnis, dass unsere Vorräte an fossilen Energieträgern begrenzt sind und ihr weiterer ungehemmter Verbrauch Umwelt und Klima schadet. Ein anderes Beispiel ist ein Konsortium, das Mitte Juli unter Federführung der Münchner Rück und von Firmen wie Siemens, RWE und Deutsche Bank gegründet wurde: Ziel ist es, in den nächsten Jahr-

zehnten einen erheblichen Anteil der Stromversorgung Europas durch Solarstrom aus Afrika zu decken. Solarthermie-Anlagen und eine effiziente Stromübertragung von Siemens sollen dazu beitragen, dass diese Jahrhundertaufgabe bewältigt werden kann. Solche Projekte beweisen, dass Wirtschaftlichkeit und Ökologie keine Widersprüche sind. Umwelt- und ▶

Auf Deutschlandtour:

Die „Expedition Zukunft“ zeigt, wie Wissenschaft und Forschung unser künftiges Leben beeinflussen werden.



Klimaschutz sind keine Störfaktoren, sondern ganz im Gegenteil Antriebsmotoren der wirtschaftlichen Entwicklung. Nur durch Innovationen können hoch industrialisierte Länder mit hohen Lohnkosten entscheidende Wettbewerbsvorteile gegenüber den aufstrebenden Konkurrenten aus den Entwicklungs- und Schwellenländern erzielen. Gerade bei den sogenannten grünen Technologien, auch bekannt als Green Tech, sind Deutschland und Europa führend in der Welt.

Leitindustrie des 21. Jahrhunderts

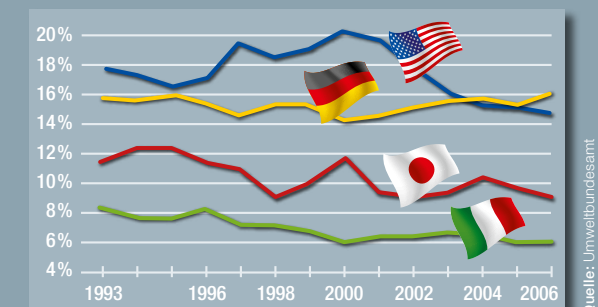
„Umwelttechnik hat das Potenzial, zur wichtigsten deutschen Leitindustrie des 21. Jahrhunderts zu werden“, betont Siemens-Chef Peter Löscher. Heute schon ist Deutschland die Nummer eins mit 16 Prozent Weltmarktanteil. Europa hat insgesamt einen Anteil von 45 Prozent. „Doch die anderen Regionen holen auf“, so Löscher. „Wir müssen unseren technologischen Vorsprung halten und ausbauen. So helfen wir nicht nur dem Klima, sondern schaffen auch Arbeitsplätze.“

Dies ist durch Zahlen eindeutig belegt. In der jüngeren Vergangenheit hat sich Umwelttechnik als globaler Weltmarkt etabliert. Die bisherige Entwicklung des Erfolgsmodells Green Tech hat die Vorhersagen auch

Green-Tech-Branche Windkraft: Investitionen in klimafreundliche Technologien schaffen Wachstum, schonen Energie und Rohstoffe und verringern die Folgen des Klimawandels



Weltmarktanteile von Umwelttechnik nach Herkunft



Quelle: Umweltbundesamt

Weltmarkt für Umwelttechnologien: 1 Billion Euro

Absolutes weltweites Marktvolumen (Stand 2005 in Milliarden Euro)	CAGR* 2005–2020
Energieeffizienz Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Elektromotoren	450
Nachhaltige Wasserwirtschaft Dezentrale Wasseraufbereitung	290
Energieerzeugung Erneuerbare Energien, saubere Stromerzeugung	190
Nachhaltige Mobilität Alternative Antriebe, saubere Motoren	170
Natürliche Ress. & Materialeffizienz Biokraftstoffe, Biokunststoffe	90
Kreislaufwirtschaft, Abfall, Recycling Automatische Stofftrennverfahren	20

* Compound Annual Growth Rate (durchschnittliche jährliche Wachstumsrate)

Quelle: Roland Berger, 2006

Interview mit Reinhold Achatz, Leiter der zentralen Forschung bei Siemens

„Eine enorme Bandbreite an Chancen“

Herr Achatz, Untersuchungen besagen, dass Unternehmen mit nachhaltiger Ausrichtung in der aktuellen Krise besser aufgestellt sind. Auf welchen Feldern muss man heute forschen, um für die Zukunft gerüstet zu sein?

Achatz: Wir haben bei Siemens schon vor Jahren unsere Strategie an fundamentalen Megatrends ausgerichtet, etwa am Klimawandel und an der Ressourcenknappheit. Aus beiden folgt, dass Lösungen für Umweltschutz und Energieeffizienz eine große Zukunft haben werden. Rund eine Milliarde Euro

haben wir 2008 in die Entwicklung grüner Technologien gesteckt – das reicht von der Materialforschung für Strom sparende Leuchtdioden oder hocheffiziente Turbinen über Methoden zur Abtrennung von CO₂ aus fossil befeuerten Kraftwerken, Software für Energiemanagement oder Industrieanlagen bis zur Integration von Elektroautos in die Stromnetze von morgen.

Im Bereich grüner Technologien könnten bis 2030 rund eine Million neue Arbeitsplätze in Deutschland entstehen. Welche Berufe haben die besten Aussichten?

Achatz: Für „Green-Collar-Jobs“ braucht man Ingenieure, die immer mehr Leistung aus Wind- oder Gasturbinen herauskitzeln können, ebenso wie Sensorspezialisten und Materialwissenschaftler und Software-Entwickler, die ihre Programme für die jeweiligen Anwendungen maßschneidern. Oder auch Simulationsexperten, die neue Produkte vorab am Computer durchspielen, Fachleute für ganzheitliche Ökobilanzen und selbst Biologen, die das Vorbild der Natur für neue technische Lösungen nutzen. Sie sehen – eine enorme Bandbreite an Chancen!

Als größter grüner Infrastrukturanbieter der Welt ist Siemens auf hoch qualifizierte Forscher und Ingenieure angewiesen. Können Sie hierzulande noch ausreichend Nachwuchs rekrutieren?

Achatz: Die deutsche Forschungslandschaft ist sehr vielfältig und auf

vielen Feldern weltweit führend – die Umwelttechnologien gehören sicherlich dazu. Wichtig ist aber, dass die akademische Welt und die Industrie noch näher zusammenrücken, dass interdisziplinäres Denken und das Arbeiten in internationalen Teams gefördert werden.

Werden F&E-Abteilungen künftig in Länder wie China, Russland oder Indien verlagert?

Achatz: Ein weltweit tätiges Unternehmen wie Siemens muss an den Hotspots der Forschung aktiv sein, nicht zuletzt, um weltweit die besten Köpfe zu gewinnen und die Bedürfnisse der Kunden vor Ort besser bedienen zu können. Doch dies geht nicht auf Kosten der Forschung hierzulande – entscheidend ist, dass man das weltweite Netzwerk der Kompetenzen klug ausbaut und zum Nutzen aller einsetzt.

Janina Peters



Reinhold Achatz steht seit 2006 an der Spitze der zentralen Forschungsabteilungen der Siemens AG. Er startete 1980 als Software-Ingenieur, bevor er ab 2000 drei Jahre lang das Automatisierungs- und Softwaregeschäft von Siemens in den USA leitete.

optimistischer Experten längst übertroffen. So hat eine Analyse verschiedener Marktstudien und wirtschaftlicher Prognosen von Umweltfachleuten durch Roland Berger Strategy Consultants ergeben, dass bis zum Jahr 2020 der Weltmarkt für umweltfreundliche Technologien auf jährlich über drei Billionen Euro wachsen wird – das bedeutet eine Steigerung des Investitionsvolumens von jährlich über sechs Prozent.

Innovationen schaffen Arbeitsplätze

„Wer Chancen und Risiken rechtzeitig erkennt, wird auch ökonomischen Nutzen ziehen, Arbeitsplätze und Wohlstand sichern können“, sagte Bundesumweltminister Sigmund Gabriel in seiner Eröffnungsrede zur Berliner Klimakonferenz im Mai 2009. Eine intelligente Anpassung an den Klimawandel, etwa durch neue Konzepte im Gebäudebereich und durch Wassereffizienztechnologien, berge gute Perspektiven für Innovation und Beschäftigung, so der Minister.

Fachleute sind sich sicher, dass die Investitionsmilliarden in hohem Umfang deutschen Firmen zugutekommen. Heute schon haben deutsche Unternehmen in den verschiedenen Umwelttechnikbranchen Marktanteile zwischen sechs und 30 Prozent, Tendenz stei-

gend. So ist zum Beispiel Siemens Weltmarktführer für Windanlagen auf dem offenen Meer und hat gerade eine neue Europazentrale für sein Windgeschäft in Hamburg sowie Produktionsstätten in den USA und China mit mehreren Hundert neuen Arbeitsplätzen eröffnet. Die Zahl der im Windbereich tätigen Mitarbeiter von Siemens ist von 800 Mitar-

„Ich sehe einen klaren Trend von Blue-Collar-Jobs zu Green-Collar-Jobs“

Peter Löscher, Siemens-Chef

beitern im Jahr 2004 auf über 5500 heute gestiegen. Die Roland Berger Strategy Consultants haben errechnet, dass Umwelttechnologien in Deutschland im Jahr 2007 rund acht Prozent des deutschen Bruttoinlandsproduktes erwirtschaftet haben. Bis 2020 wird sich der Anteil auf 14 Prozent erhöhen.

Ein ausreichendes Angebot an hoch qualifizierten Fachleuten ist laut Roland-Berger-Studie der wichtigste Standortfaktor der grünen Branchen. Insgesamt soll sich in deutschen Green-Tech-Firmen die Mitarbeiterzahl von gut einer Million heute bis 2020 auf deut-

lich über zwei Millionen verdoppeln, während klassische Industrien wie Automobil- und Maschinenbau kontinuierlich Arbeitsplätze abbauen. Green Tech kann sogar von der Wirtschaftskrise profitieren, da im Moment mehr Fachleute verfügbar sind als vor der Krise.

Green Collar statt Blaumann

Gesucht sind vor allem Akademiker für Forschung, Entwicklung und Konstruktion, aber auch Fachkräfte in den technischen Bereichen. „Ich sehe einen klaren Trend von Blue-Collar-Jobs zu Green-Collar-Jobs“, sagt Siemens-Chef Löscher. Doch immer noch begeistern sich zu wenige junge Menschen für naturwissenschaftliche Studiengänge und technische Berufe. „Auch deshalb hat das Projekt des Wissenschaftszuges für uns einen so hohen Stellenwert“, betont Löscher. Dieser Zug ist ein Projekt der Max-Planck-Gesellschaft – unterstützt von der Bundesregierung und von Unternehmen wie Siemens, Volkswagen und Bayer. Von April bis November 2009 tourt er durch über 60 deutsche Städte. An zahlreichen Beispielen können junge Menschen unter anderem sehen, welche spannenden Berufschancen – ob mit oder ohne Studium – die grünen Technologien bieten.

Andrea Hessler

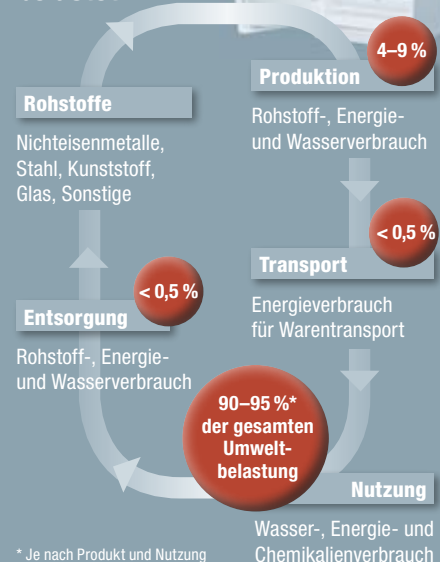
Auf Energiesparkurs

Wann gilt ein Produkt als umweltfreundlich? Dieser Frage gehen Unternehmen mit Ökobilanzen nach. Diese erfassen den gesamten Lebenszyklus und bilden die Basis neuer, hocheffizienter Technologien.



Wäschetrockner blueTherm im Test:
Das Gerät von Siemens verbraucht nur halb so viel Strom wie herkömmliche Trockner der Effizienzklasse B

Während des Betriebes wird die Umwelt am meisten belastet



Ich bin fit, gesund und trendbewusst – wer dieses Image transportieren möchte, trägt am besten stets eine Flasche Mineralwasser mit sich herum. Abgepackte Null-Kalorien-Durstlöscher sind jedenfalls bei den Bundesbürgern – 68 Prozent der Deutschen trinken täglich abgefülltes Wasser – weitaus beliebter als schnödes Leitungswasser. Leider beschert ihnen diese Vorliebe bei der aktuellen „Greendex“-Umfrage, mit der die amerikanische National Geographic Society das weltweite Umweltverhalten ermittelt, ein schlechtes Öko-Ranking: Im internationalen Vergleich landet Deutschland weit nach Indien, China oder Brasilien nur auf dem zehnten Platz. Aus gutem Grund, denn das Abfüllen und

der Transport der Behältnisse belasten die Umwelt mehr als das Aufdrehen des Wasserhahnes. Immerhin: „Wer auf Mehrwegflaschen setzt, tut in der Regel etwas Gutes für die Umwelt, denn sie weisen nach unseren Studien eine positivere Ökobilanz auf als Einwegverpackungen“, so Stefan Schmitz, Ökobilanzexperte beim Umweltbundesamt.

Den gesamten Lebenszyklus im Blick
Doch was sagt eine solche Analyse aus? Eine Ökobilanz zu erstellen, bedeutet zunächst einmal, viele Zahlen zu sammeln. „Dabei werden alle Umweltauswirkungen eines Produktes erfasst – von der Gewinnung und Verarbeitung der Rohstoffe bis hin zur Entsorgung“, erläutert Schmitz.

Angesichts von Klimawandel und wachsendem Umweltbewusstsein der Verbraucher nutzen immer mehr Unternehmen dieses Instrument, um an ihren Produkten zu feilen oder Schwachstellen in der Fertigung zu beheben. Nicht selten

liefert eine Untersuchung glasklare Ergebnisse: So stellten Siemens-Experten anhand dieser Methode fest, dass bei Hausgeräten mehr als 90 Prozent der Umweltbelastungen während ihrer Nutzung entstehen. Transport und Recycling fallen kaum ins Gewicht, und auch die Produktion schlägt mit nur wenigen Prozent zu Buche. Bei Wäschetrocknern sind es sogar 97 Prozent, da das Verdampfen von Wasser besonders energieaufwendig ist.

Trocknen wie ein Weltmeister

So lag es nahe, den Energieaufwand von Trocknern im Betrieb auf ein gesundes Maß zu reduzieren. Nach zwei Jahren Tüftelei haben die Ingenieure der Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH (BSH) ein Gerät entwickelt, das Maßstäbe setzt: den blueTherm.

Das Herzstück des Trockners ist eine neuartige Wärmepumpe. „Sie kann die Wärme zwischen verschiedenen Reservoirs hin- und herbewegen. Die Energie, die im Wasserdampf und in der warmen Luft steckt, wird so nicht an die Umgebung abgegeben“, sagt BSH-Ingenieur Kai Nitschmann. Gut für

→ **Exponate in Wagen 9:** Wie kann man Energie effizienter nutzen und sie nur dort verbrauchen, wo es wirklich nötig ist? Hier erfahren Besucher, warum es wichtig ist, in Kreisläufen zu denken und Ressourcen zu schonen.



Geldbeutel und Umwelt: Der weiße Quader verbraucht nur halb so viel Strom wie herkömmliche Geräte der Effizienzklasse B und unterbietet die Grenze der Klasse A um 40 Prozent! „Damit sind wir Energiesparweltmeister“, sagt Nitschmann.

Lokomotiven auf Energiediät

Lebenszyklusanalysen erfüllen einen weiteren Zweck: Oft sind sie schon Voraussetzung, um überhaupt an Ausschreibungen teilnehmen zu können – wie etwa bei Lokomotiven. Im Werk von Siemens in Allach bei München helfen Ökobilanzen daher bei der Wahl der umweltschonendsten Konstruktionen. „Die Kunden wollen eine Lok, die höchste Umweltstandards erfüllt“, sagt Martin Leitel, zuständig für die

Ökobilanz der Loks. Die Analysen zeigen auf, wo Optimierungsbedarf besteht. So sollen in Zukunft Batterien ohne Schwermetalle auskommen, Kühlmittel biologisch abbaubar sein, die Konstruktion noch recyclingfähiger und

„Ökobilanzen schärfen auch das Umweltbewusstsein der Verbraucher“

Stig Irving Olsen, Fachmann für Ökobilanzen

Bremsenergie verstärkt zwischengespeichert und wieder verwendet werden. Die Anschaffung einer klimafreundlichen Zugmaschine amortisiert sich schnell, „ein zehnteiliges“

herer Kaufpreis rechnet sich bereits, wenn sie dafür zwei Prozentpunkte besser im Energieverbrauch ist“, so Leitel. Ähnlich verhält es sich bei Energiesparmotoren von Siemens, die etwa bei Stahlherstellung oder Papierproduktion als Antrieb dienen. Werden sie bei jährlich 2000 Betriebsstunden zehn Jahre genutzt, macht der Kaufpreis weniger als drei Prozent der Gesamtkosten aus – die Stromkosten dagegen mehr als 95 Prozent. Die Investition für den Kauf amortisiert sich schon nach weniger als zwei Jahren.

Schöner Nebeneffekt: „Ökobilanzen schärfen auch das Umweltbewusstsein der Verbraucher“, ist sich Stig Irving Olsen, renommierter Experte für Lebenszyklusanalysen, sicher.

Nataša Ivaković



Stahlwerk in Krakau:
In Polen steht Europas modernste Anlage zur energieeffizienten Herstellung von Stahl

Grün produzieren

Wer in einer globalisierten Welt industrielle Güter herstellen will, muss auf Nachhaltigkeit setzen. Beides lässt sich hervorragend kombinieren.

Stahl ist nicht nur der mit Abstand wichtigste Konstruktionswerkstoff, sondern auch ein besonders naturnahes Produkt. Kein anderes Material verfügt über einen so bewährten geschlossenen Kreislauf und kann beliebig oft und ohne Qualitätsverlust recycelt werden. Dennoch bleibt langfristig die Nachfrage nach neuem Stahl hoch. Das Beratungsunternehmen A. T. Kearney hält einen Anstieg des weltweiten

jährlichen Stahlverbrauches um 40 Prozent in den nächsten zehn Jahren für wahrscheinlich. Vor allem Schwellenländer wie China und Indien könnten ein Motor dieser Entwicklung werden. Traditionelle Produktionsverfahren erzeugen jedoch viele Schadstoffemissionen und verbrauchen große Mengen an Energie – das kann sich in der heutigen Zeit niemand mehr leisten. Daher sind neue fortschrittliche Technologien gefragt: Eine von ihnen heißt

Corex. Das von Siemens entwickelte Verfahren gilt als besonders umweltschonend, da es statt auf Koks auf Steinkohle setzt – was eine Verkokungsanlage überflüssig macht. Auch wird ein Sinterwerk, in dem das Eisenerz vor der Verhüttung aufbereitet wird, nicht benötigt. Die Vorteile für Hersteller und Umwelt: Kosteneinsparungen um bis zu 20 Prozent und nur 40 Gramm erzeugtes Schwefeldioxid pro Tonne Roheisen statt der üblichen 1,4 Kilogramm.

Ein weiterer Meilenstein in der umweltfreundlichen Stahlherzeugung ist Finex, entwickelt vom koreanischen Stahlriesen Posco in Zusammenarbeit mit Siemens. Bei diesem Verfahren, das Posco seit 2007 im südkoreanischen Pohang verwendet, wird Roheisen in einem einzigen Schritt aus Feinerz und Kohlestaub erzeugt. Die umweltbelastende Kokserzeugung und das Feinerz-Sintern fallen weg. Zusätzlich entsteht beim Finex-Prozess Gas mit hohem Heizwert, das für die elektrische Stromerzeugung und als Heizgas nutzbar ist.

„Wir haben herausgefunden, dass die Ökobilanzen von Corex und Finex weitaus besser sind als die der konventionellen Hochofenroute“, resümiert Frank Walachowicz von Siemens Corporate Technology. Der Ausstoß von Schwefeloxiden, Stickoxiden und Staub ist bei den neuen Technologien deutlich geringer. Gleichzeitig belasten sie die Abwässer mit weniger Schadstoffen.

Die digitale Zukunft hat begonnen

Der produzierte Stahl ist ein wichtiges Ausgangsmaterial für eine Vielzahl von Industrien. So besteht zum Beispiel ein modernes Auto wie der VW Tiguan zu rund zwei Dritteln aus der metallischen Legierung. Auf der

letztjährigen Industriemesse in Hannover demonstrierte Siemens am Beispiel dieses Modells den gesamten Produktionsablauf – vom Entwurf bis zur Endmontage.

Das Stichwort heißt Digitalisierung. Die Konstrukteure können mithilfe von Softwareprogrammen jeden Arbeitsschritt virtuell überprüfen. Die Fabriken profitieren von höherer Planungssicherheit, die Verbraucher von niedrigeren Preisen. Bis zum produktreifen Entwurf mussten früher oft mehrere Prototypen gebaut und getestet werden. Heute

„Je detaillierter man eine Fabrik abbilden kann, desto früher lassen sich Fehler erkennen“

Helmut Ludwig, Siemens PLM Software

entsteht am Rechner ein voll funktionsfähiges Modell. Darauf basieren hochflexible Lösungen, mit denen man die Modellvielfalt steigern und ihre Markteinführungszeiten um mehr als 50 Prozent kürzen kann.

Siemens, der Weltmarktführer im Automatisierungsmarkt, beschäftigt sich seit mehr als 20 Jahren mit dem Thema „digitale Fabrik“. So werden bereits Produktionsanlagen vor dem Bau dreidimensional am Computer simuliert. „Je detaillierter und realistischer man eine Fabrik in der Planungsphase abbilden kann, desto früher lassen sich Fehler erkennen und korrigieren“, so Helmut Ludwig, Präsident von Siemens PLM Software.

Virtuell entworfen, reell produziert

Auch wenn viele Produkte heute bereits virtuell entwickelt und getestet werden, ist die Umsetzung in die reale Welt momentan noch eine Herausforderung. Mit neuen Technologien möchte Siemens diese Welten immer besser vereinen. Bereits in wenigen Jahren soll es am Computer detailgetreue und vollständige digitale Kopien real existierender Fabriken geben. Die Ergebnisse der Simulationen können dann direkt in Systeme zur Fabrikautomatisierung einfließen.

Entwicklung des Produktes an einem Ende der Welt, Produktion am anderen – das gibt es schon heute. Doch künftig wird die internationale Arbeitsteilung noch weiter



Digitale Fabrik: Bei der Industriemesse in Hannover 2008 veranschaulichte Siemens die digitale Produktion am Beispiel des VW Tiguan

ausgebaut. Statt regional zu bündeln, verteilen Unternehmen ihre Standorte je nach Kundennähe, Kostenersparnis und Synergien weltweit. Ein Beispiel ist die Windturbinenfertigung von Siemens. Die zentralen Entwicklungsabteilungen finden sich im dänischen Brande. Nun wäre es aber recht teuer, alle Produkte von Dänemark aus zu verschicken. Daher setzt der Konzern auf dezentrale Forschungs- und Fertigungsstätten in wichtigen Zielmärkten.

Vor Ort beim Kunden

So zum Beispiel in den USA, wo Umwelttechnologien zunehmend Rückenwind erhalten. Siemens errichtet in Boulder, Colorado, ein Zentrum für Windenergieforschung und steigert so seine Wettbewerbs-

fähigkeit in diesem wichtigen Markt. Zusätzlich baut der Weltkonzern Fabriken für Windanlagen in Hutchinson, Kansas, und Fort Madison, Iowa, um der steigenden Nachfrage nach der umweltfreundlichen Technik in Nordamerika noch besser gerecht werden zu können. Auch im Zukunftsmarkt China ist Siemens aktiv: Nahe Schanghai sollen von 2010 an Rotorblätter und Maschinenhäuser hergestellt werden – grüne Jobs für zunächst 400 Mitarbeiter.

Im Geschäftsjahr 2008 setzte Siemens mit Umwelttechnologien rund 19 Milliarden Euro um und ist damit der größte grüne Infrastrukturanbieter der Welt. Bis 2011 soll der Umsatz mit Umweltlösungen auf 25 Milliarden Euro ausgebaut werden. „Siemens steht ganz klar für Energieeffizienz und Nachhaltigkeit“, so Konzernchef Peter Löscher.

Oliver Haastert

→ **Exponat in Wagen 6:** Digitale Produktionsstätten ermöglichen in Zukunft flexible und kostengünstige Fertigungsprozesse. Eine Minifabrik von neun Meter Länge simuliert eine vollautomatische Fußballproduktion.



Fortbewegung in Bangkok: Entlang der viel befahrenen Silom Road fährt der Skytrain von Siemens in der thailändischen Hauptstadt allen Autos davon



→ **Exponat in Wagen 10:** Die Ausstellung zeigt die Designstudie eines künftigen Hochgeschwindigkeits- und Intercity-Zuges. Vom derzeit schnellsten Zug aus dem Hause Siemens, dem Velaro, hat zum Beispiel China bereits 60 Exemplare bestellt.

und möglichst umweltfreundlichen öffentlichen Nahverkehr sowie Hochgeschwindigkeitsverbindungen zwischen den Städten. „Um in den kommenden Jahrzehnten die Ansprüche von Menschen und Gütern an Mobilität zu bewältigen, ist das reibungslose Zusammenspiel aller Verkehrsträger entscheidend“, so Hans-Jörg Grundmann, Chef der Siemens-Division Mobility. Dabei ist Eile geboten, denn das World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) prognostiziert allein beim weltweiten Personenverkehr bis 2020 einen Zuwachs von 20 Prozent.

Weniger Energie, mehr Zuverlässigkeit

Das rasante Wachstum der Metropolen beschert einem der ältesten Verkehrsmittel einen Höhenflug: dem Zug. Im Falle Bangkoks heißt eine Lösung Skytrain. Die Schnellbahn von Siemens fährt dem zäh fließenden Verkehr mit 80 Stundenkilometern davon. Knapp 99 Prozent aller Fahrten versparen sich um weniger als eine Minute. Ein ähnlich zuverlässiges und gleichzeitig umweltfreundliches Nahverkehrskonzept verfolgt Oslo mit seiner Metro, der derzeit ressourcenschonendsten Bahn der Welt. Sie ist besonders leicht gebaut, speist Bremsenergie ins Netz zurück und verbraucht so 30 Prozent weniger Energie als bisherige U-Bahnen. Außerdem sind ihre Materialien am Ende der Nutzungsphase zu 95 Prozent wiederverwertbar.

Hybridtechnik hingegen bringt die Lissabonner auf Touren. Deren oberleitungsfreie Tram verbraucht dank des Sitrans-HES-Systems von Siemens jährlich bis zu 30 Prozent weniger Energie und verursacht bis zu 80 Tonnen weniger CO₂-Emissionen als Fahrzeuge ohne Energiespeicher. Auch das Nachrüsten älterer Trams mit dem System zur Energierückgewinnung und -speicherung im Fahrzeug stellt kein Problem dar.

Echte Mittelstrecken-Alternative

Nicht auf Schienen, aber vergleichbar umweltfreundlich befördern Hybridbusse Menschen von A nach B. Hersteller ist zum Beispiel die junge US-Gesellschaft ISE Corp., in die unter anderem Siemens Venture Capital (SVC) investiert. Die Fahrzeuge werden ▶

Volle Kraft voraus

Nah- und Fernverkehr brauchen intelligente und umweltfreundliche Lösungen. In der Hauptrolle: die Eisenbahn – ganz neu aufgelegt.

Beim Gedanken an China tauchen unweigerlich bestimmte Assoziationen auf: rot-goldene Drachen, Tai-Chi im Park, riesige Reisfelder – und Rikschas. Letztere verschwinden jedoch zunehmend im Reich der Mitte: Das neue China setzt auf Autos. Deren Bestand wächst pro Jahr um 23 Prozent, täglich werden allein in Peking 1000 neue Fahrzeuge zugelassen. Damit ist selbst auf den großen Ringstraßen die Durchschnittsgeschwindigkeit von 45 Stundenkilometern im Jahr 1995 auf unter zehn in 2005

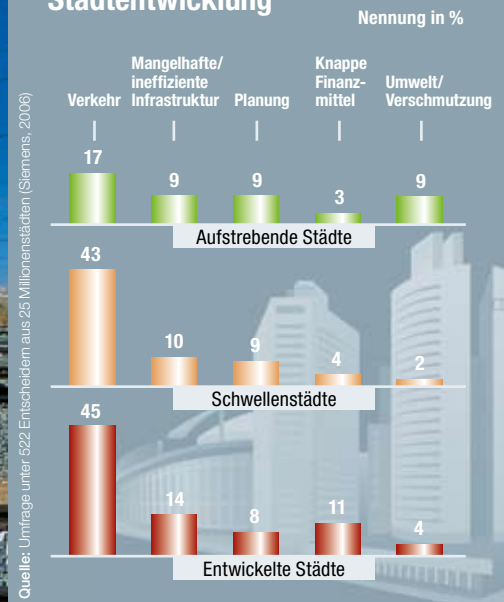
gesunken. Vergleichbare Werte gelten auch für andere Megacities wie Bangkok. Schuld an der Verkehrsexplosion ist neben dem Bevölkerungswachstum die Urbanisierung: Immer mehr Menschen leben in Städten. Im vergangenen Jahr war bereits jeder zweite Mensch weltweit ein Stadtbewohner, und 2050 sollen es sogar 70 Prozent der Weltbevölkerung sein.

Vor dem drohenden Verkehrsinfarkt bewahrt die Metropolen der Welt vor allem eines: die Kombination aus einem gut funktionierenden

Umweltschutz auf Schienen:
Der Velaro schont Ressourcen
in Hochgeschwindigkeit



Herausforderungen der Stadtentwicklung



durch Elektromotoren angetrieben, ein kleiner Verbrennungsmotor lädt den Stromspeicher. SVC-Investment-Partner Gerd Götte: „Der Markt für Busse mit Hybridtechnologie dürfte in den nächsten Jahren um über 50 Prozent wachsen.“

Auch bei den Mittelstrecken gibt es Energiesparpotenzial. „Der Zug ist bei Distanzen

„Der Markt für Hybridbusse dürfte in den nächsten Jahren um über 50 Prozent wachsen“

Gerd Götte, Siemens Venture Capital

bis zu 800 Kilometern oder vier bis fünf Stunden Reisezeit klar im Vorteil gegenüber dem Flugzeug“, sagt Ansgar Brockmeyer, Leiter der Abteilung Fern- und Regionalzüge bei Siemens. Von einer solchen Verschiebung profitiert vor allem die Umwelt: So benötigt der Siemens-Hochgeschwindigkeitszug Velaro umgerechnet nur etwa einen Drittelliter Benzin pro 100 Kilometer und Passagier. Dieses Mitglied einer ganzen Familie von Siemens-Hochgeschwindigkeitszügen ist derzeit mit einem Reisetempo von bis zu 350 Stundenkilometern und einer erreichbaren Spitzengeschwindigkeit von über 400 km/h der schnellste in Serie gefertigte Triebzug der Welt. Allein in Spanien, wo der Velaro E zwischen Barcelona und Madrid verkehrt, sind in

den vergangenen Jahren fast 1000 Kilometer neue Hochgeschwindigkeitsstrecken gebaut worden. Zukunftsszenario: Bis 2013 pumpt die EU rund eine Milliarde Euro Fördergelder in den Ausbau transeuropäischer Netze.

Verkehrslösungen aus einer Hand

Für eine Verbesserung der Umweltbilanz des Verkehrssystems müssen aber vor allem verschiedene Fortbewegungsmittel aufeinander abgestimmt werden. Ob Auto, Bus, Bahn, Schiff oder Flugzeug: Sie werden künftig deutlich stärker vernetzt und mit ständig aktualisierten Verkehrsinformations- und -steuerungssystemen verbunden. Wie solch ein umweltfreundliches Verkehrskonzept aussehen kann, zeigt London: Die britische Hauptstadt regelt einen Großteil ihres Pendlerver-

kehrs über 1200 Regionalzüge, die sowohl ins Nahverkehrsnetz integriert als auch an den Fernverkehr und die Flughafenzubringer angeschlossen sind. Zugleich hat London Busse mit satellitengestützten Informationssystemen und eine City-Maut eingeführt. Viele Autofahrer steigen nun auf den komfortablen öffentlichen Nahverkehr um – was Staus und Emissionen um 15 bis 20 Prozent reduzierte. Pro Jahr lassen sich so etwa 66 Millionen Liter Benzin und 150.000 Tonnen CO₂ einsparen. Ob Regionalzüge, Heathrow Express, Busystem oder intelligente Kameras und Datenverarbeitung für die City-Maut – bei diesen Komponenten des ganzheitlichen Mobilitätskonzeptes vertraute die Metropole auf Nachhaltigkeit „made by Siemens“.

Dorthe March

Wissenschaft auf Schienen

Wer mehr über die Themen Energie und Umwelt erfahren möchte, sollte der „Expedition Zukunft“ einen Besuch abstatten. Noch bis November macht der Wissenschaftszug anlässlich des 60-jährigen Bestehens der Bundesrepublik in mehr als 60 deutschen Städten halt. Er will vor allem junge Menschen für Naturwissenschaft und Technik begeistern. Als Zugpartner aus der Wirtschaft zeigt Siemens in den aufwendig gestalteten Wagen 13 Exponate – zum Beispiel vom 30. Juli bis 1. August in Konstanz oder vom 9. bis 11. August in Erfurt. Dort können Besucher die Welt von morgen mit ihren Herausforderungen und deren Lösungen erleben – beispielsweise auf den Feldern Energie und Umwelt, Gesundheit oder urbanes Leben.



→ Mehr Informationen:

www.expedition-zukunft.siemens.de
www.spiegel.de/expedition-zukunft
www.siemens.de/innovation