

Metro mit grünem Lebenslauf

- keine umwelt- und gesundheitsschädigenden Stoffe
- geringer Energieeinsatz für Rohstoffe und Wartungsmaterialien
- hohe Verwertungsquote
- geringe Lärmentwicklung
- niedriger Energieverbrauch im Betrieb durch
 - niedriges Gewicht ■ gute Isolierung ■ intelligente Klimatisierung
 - Energierückspeisung beim Bremsen ■ Fahrautomatik



Der Einsatz von Aluminium garantiert ein niedriges Gewicht. Das spart Energie – ebenso wie ein perfekt abgestimmtes Brems- und Antriebsmanagement.



Züge, die mit modernen Fahrwerken ausgestattet sind, hört man kaum: Elektrodynamische Bremsen brauchen keine quietschenden Klötze. Auch der Start ist geräuschlos.



ten wir uns eine intelligente Luftführung einfallen lassen.“ AS Oslo Sporveier gab Siemens durch eine funktionale Ausschreibung ohne detaillierte technische Lösungen die Freiheit zur Innovation. „Wir konnten bereits bei der Konstruktion alle gewünschten Kriterien berücksichtigen.“
So war es auch einfacher, Gegensätze aufzulösen, etwa dass leichte, gut isolierende Verbundmaterialien bei der Entsorgung Schwierigkeiten machen können oder bei der Produktion einen hohen Energieaufwand erfordern. Entstanden ist ein Zug, dessen Inhaltsstoffe erstmals im Detail (genaue Materialmenge, Einbauort etc.) deklariert wurden und der eine überdurchschnittliche Umweltverträglichkeit aufweist. So werden keinerlei gesundheitsschädigende Stoffe eingesetzt.

Die Verwertungsquote bei der Entsorgung liegt bei zirka 94 Prozent. Gegenüber dem Vorgängermodell wurden 30 Prozent Energie im Betrieb eingespart. In Summe tut die Metro auch als Produkt dem Klima ausgesprochen gut. „Wir haben eine Lebenszyklusanalyse für den gesamten Metrozug durchgeführt, eine Ökobilanz nach ISO 14040“, berichtet Walter Struckl, der am Institut für Konstruktionswissenschaften, Forschungsbereich Ecodesign, an der TU Wien arbeitet, bei diesem Projekt ein Partner von Siemens: „Erstmals konnten Emissionen und Klimawirksamkeit einer Siemens-Metro quantifiziert werden. Sie sind aufgrund der hohen Energieeffizienz bei der Metro Oslo sehr gering.“ Berücksichtigt wurde dabei der Energiebedarf zur Herstellung der Rohstoffe und während des Betriebs sowie für

die Entsorgung. Struckl: „Entscheidend sind auch die Entsorgung und Instandhaltung. Da fließt in dreißig Jahren so viel Material hinein wie in eine neue Metro. Unter anderem wird die Innenausstattung zwei- bis dreimal erneuert.“
 Doch zurück zum Start. Leichtbau ist bei Siemens bereits Standard – der Energieeinsatz für das wichtigste Material, das Leichtgewicht Aluminium, ist aber hoch. „Dieser Nachteil lässt sich allerdings durch die Nutzung von Sekundäraluminium reduzieren. Außerdem glänzt Aluminium durch eine hohe Wiederverwertbarkeit“, berichtet Joachim Pargfrieder, Engineering Siemens Transportation Systems. Andererseits ist die Wärmeisolierung geringer als bei Edelstahl. Einen Ausgleich schafft die Fertigungstechnologie durch den Einsatz von Aluprofilen mit Luft-

kammern und aufgeklebtem Isoliermaterial. Die Rückspeisung beim Bremsen ist entscheidend für die Energieeffizienz. „Hier erreichen wir mit bis zu 46 Prozent einen sehr hohen Wert“, weiß Struckl.
„Die guten Werte schafft ein optimiertes Antriebs- und Bremsmanagement“, erklärt Salender. „Alle Bestandteile stammen von Siemens und können daher aufeinander abgestimmt werden.“ Mittlerweile hat die Metro ihre Probezeit im Winterbetrieb erfolgreich und vor allem auch leise hinter sich gebracht. Das nervige Kurvenquietschen, das bei älteren Fahrzeugen auftreten kann, ist allein wegen der guten Fahreigenschaften der neuen Züge verschwunden. Die vorsorglich angebrachten Schallabsorber an den Radscheiben konnten wieder abmontiert werden. Auch Ein- und

Abfahrt im Bahnhof sind kaum noch hörbar: Elektrodynamische Bremsen benötigen keine quietschenden Klötze. Beim Anfahren sorgt ein optimiertes elektrisches Pulsmuster des Fahrstromumrichters für einen geräuschlosen Start. Letztlich entscheidend für Sicherheit und Energieverbrauch ist allerdings genauso wie beim Auto der Fahrer. In der Osloer Metro wird er durch eine Automatik unterstützt, die mit der zugelassenen Geschwindigkeit energieoptimiert unterwegs ist, wenn er den neuen schicken Zug nicht unbedingt selbst steuern will. ■

HILINK
www.ecodesign.at
www.siemens.at/transportation

CONTENT

- **NEUE METROS** für Oslo und Wien wurden bis ins kleinste Detail umweltfreundlich gestaltet.
- **ECODESIGN** kümmert sich um Umweltfreundlichkeit im gesamten Lebenszyklus.

Green Line

Metrofahren spart Autofahrten und schont die Umwelt. Wer denkt da schon dran, wie umweltfreundlich die Metro selbst ist? Immer mehr Betreiber tun genau das, denn Züge fahren jahrzehntelang Hunderttausende Kilometer. Da spielt es durchaus eine Rolle, wie viel Energie sie verbrauchen. Die Betreiber der Metro in der norwegischen Hauptstadt Oslo, AS Oslo Sporveier, stellten ebenso wie die Wiener Linien an ihre neuen Züge, die im Wiener Siemens-Werk produziert werden, hohe Umweltaforderungen. Bei geplanten Neuanschaffungen sollen keine umwelt- und gesundheitsschädigenden Stoffe eingesetzt werden, der Energieverbrauch muss niedrig, die Recyclingrate möglichst hoch sein. „Natürlich müssen auch Verfügbarkeit und Sicherheit auf höchstem Level sein“, berichtet Projektleiter Martin Salender. Um das zu erreichen, ist eine große Zahl von Einzelkomponenten zu analysieren und geschickt aufeinander abzustimmen. Denn beim Bau einer umweltfreundlichen, sicheren und komfortablen Metro wird der Konstrukteur unweigerlich mit Widersprüchen konfrontiert. Salender: „Um bei maximaler Isolierung eine hohe Brandsicherheit zu garantieren, muss-



PROF. WOLFGANG WIMMER studierte Maschinenbau an der Technischen Universität Wien, wo er sich 2002 habilitierte. Er leitet heute den Forschungsbereich Ecodesign an der Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften der Technischen Universität Wien.

Der Eco-Designer

Bei konsequent nach Ecodesign entwickelten Produkten lässt sich der Aufwand an Material und Energie bis auf ein Zwanzigstel reduzieren.



Wolfgang Wimmer entwickelt an der TU Wien Konzepte, wie man den Lebenszyklus von Produkten umweltschonend und rohstoffsparend gestalten kann.

Was versteht man unter Ecodesign?

Ecodesign beschäftigt sich mit der Frage, wie man Produkte so entwickeln kann, dass man mit natürlichen Ressourcen und Energie so sparsam wie möglich umgeht. Dabei geht es darum, den gesamten Lebenszyklus im Blick zu haben, von der Gewinnung der Rohstoffe über den Prozess der Herstellung, der Verteilung, der Nutzungsphase durch die Konsumenten bis hin zur Frage, was mit dem Produkt und den Rohstoffen passiert, wenn es weggeworfen wird. Bei Produkten, die konsequent nach Ecodesign-Kriterien entwickelt werden, kann man über lange Zeiträume hinweg enorm viel Material und Energie einsparen. Nach Berechnungen lässt sich dieser Aufwand bis auf ein Zwanzigstel reduzieren.

Warum werden nicht bereits wesentlich mehr Produkte nach diesen Gesichtspunkten entwickelt?

Das liegt daran, dass man dafür eine langfristige Sichtweise braucht. Gerade Unternehmen, die langlebige Produkte herstellen, interessieren sich heute mehr und mehr für diesen Ansatz. Zum einen wollen sie mit Ecodesign das Image ihrer Marken und Produkte

heben, zum anderen wird die Zukunft neue Richtlinien der Europäischen Union bringen, die helfen sollen, den Lebenszyklus von Produkten nachhaltiger zu gestalten. An unserem Institut hier an der TU Wien haben wir zum Beispiel bereits Entwicklungsprojekte mit Siemens Transportation Systems oder Steelcase Büromöbel realisiert.

Was hat der Konsument davon, wenn für ein Produkt auf Ecodesign gesetzt wird?

Zum einen hat er die Gewissheit, etwas Gutes für seine Umwelt und für eine schonende Nutzung der immer knapper werdenden Rohstoffe zu tun. Aber auch auf der finanziellen Seite kann sich die Entscheidung für an Ecodesign orientierten Produkten auszahlen, auch wenn der Anschaffungspreis vielleicht etwas höher sein sollte. Betrachtet man nämlich die Kosten über das gesamte Produktleben, so zeigt sich, dass beispielsweise bei Waschmaschinen die höchsten Kosten und Belastungen für die Umwelt in der Phase der Nutzung auftreten. Das heißt aber auch, dass man mit entspre-

chenden Designmaßnahmen beispielsweise den Wasser- und Stromverbrauch deutlich reduzieren kann. Davon profitiert der Konsument unmittelbar.

Was muss ein Unternehmen tun, um seine Produkte Ecodesign-tauglich zu machen?

Es braucht zunächst eine gute Analyse der Umweltsituation, um dann mit neuen und kreativen Ideen Produktverbesserungen zu erreichen. Um einen Eindruck zu bekommen, wie ein Ecodesign-Prozess abläuft, können Sie einen Blick auf die Website www.ecodesign.at/ pilot machen. Dort gibt es einen interaktiven Leitfaden, mit dem man ein konkretes Beispiel einer Ecodesign-Konzeption durchspielen kann. Mein Unternehmen, die Ecodesign Company GmbH, berät Firmen, die sich dafür entscheiden. Bei Produkten mit hohen Anforderungen und zahlreichen Bestandteilen kann das sehr aufwendig sein, wie das Beispiel der Metro von Siemens zeigt. ■

✚ UNTERNEHMEN, DIE LANGLEBIGE PRODUKTE HERSTELLEN, INTERESSIEREN SICH ZUNEHMEND FÜR ECODESIGN. ✚

VON DEN RISIKEN DER BIOTECHNIK, EMOTIONALER INTELLIGENZ, PHYSIK UND GLÜHENDEN GURKEN.

HI!TECH LESERRAUM

MÄRZ 2007

DIE SACHBUCH-BESTSELLER

MORAWA Morawa
 Wollzeile 11
 A-1010 Wien

- 1 „Die Gewaltspirale“ Karin Kneissl, Ecowin, € 22,00
- 2 „Theorie der Unbildung“ Konrad Paul Liessmann, Zsolnay, € 18,40
- 3 „Besser Kochen mit Jamie Oliver“ Dorling Kindersley, € 27,70
- 4 „Das weibliche Gehirn“ Louann Brizendine, Hoffmann und Campe, € 20,60
- 5 „Wer baut Wien?“ Reinhard Seiß, Pustet, € 22,-

Mex
 Technische Universitäts-
 buchhandlung
 Brockmangasse 16
 A-8010 Graz

- 1 „Technische Mathematik 3, Kinetik“ Dietmar Gross, Wolfgang Ehlers, Peter Wriggers, Springer Berlin,
- 2 „Taschenbuch der Messtechnik“ Jörg Hoffmann, Hanser Fachbuchverlag,
- 3 „Regelungstechnik“ Martin Horn, Nicolaos Dourdoumas, Addison-Wesley,
- 4 „Basic Methods in Microscopy“ David L. Spector, Robert D. Goldman, Cold Spring Harbor,
- 5 „Fachkunde Metall“ Hans-Dieter Dobler, Werner Doll, Ulrich Fischer, Europa-Lehrmittel,

MICHAEL CRICHTON

NEXT



Biotechnik, weitergedacht. Nach seinem bekannten Rezept liefert Michael Crichton wieder einen Wissenschaftsthiller, der mögliche gesellschaftliche Folgen moderner Technik als Thema hat. Frank Burnet ist ein geheilter Krebspatient. Er ahnt

nicht, was mit seinen Immunzellen passiert: Eine Gentechnikfirma entwickelt eine Zelllinie, die Krebs heilen kann. Als diese Zelllinien eines Tages kontaminiert sind, fürchtet das Unternehmen um ein Millionengeschäft und setzt einen Menschenjäger auf Frank und seine Nachkommen an, um wieder an geeignete Immunzellen zu kommen.

Karl Blessing Verlag, 23,60 Euro

WOLFGANG SEIDEL

EMOTIONALE KOMPETENZ



Unser Leben ist von Emotionen bestimmt. Wolfgang Seidel zeigt, wie man lernt, damit umzugehen und dadurch den Umgang mit sich selbst und anderen zu verbessern. Er gibt Anregungen zur Stärkung des Selbstwertgefühls und zur Steigerung der Motivation sowie Tipps speziell für Manager. Dabei stützt er sich auf Erkenntnisse aus der Neuropsychologie und seine Erfahrungen als Arzt. Mit gelegentlichem Augenzwinkern mischt Seidel Wissenschaft und praktische Anleitungen zu einem spannenden Ratgeber.

Spektrum Akademischer Verlag, 31 Euro

MICHAEL MUNOWITZ

PHYSIK OHNE FORMELN



Ganz ohne komplizierte Formeln und mathematische Herleitungen erklärt Michael Munowitz die Gesetze der Physik. Entsprechendes Grundwissen wird einem mit Zeichnungen und praktischen Beispielen nähergebracht. Ein Buch für alle, die die

Basics intus haben wollen, im Physikunterricht aber nicht so genau aufgepasst haben.

Rohwolt 24,90 Euro

HANS-JÜRGEN QUADBECK-SEEGER

DIE WELT DER ELEMENTE



So haben Sie das Periodensystem wahrscheinlich noch nie gesehen. Dieses Buch entführt uns in die aufregende Welt der chemischen Elemente. Mit vielen Bildern und Illustrationen werden die Grundbausteine der Welt erklärt und deren Entdecker vorgestellt.

Wiley-VCH, 15,90 Euro

CH. P. JARGODZKI, F. POTTER

WIE MAN GURKEN ZUM GLÜHEN BRINGT



Wie bekommt man Eier in Flaschen? Zahlreiche alltägliche Vorgänge und Phänomene sind hier in Rätselform verpackt und warten nur darauf, gelöst zu werden. Der Schwierigkeitsgrad reicht von einfachen Fragen bis zu komplexeren physikalischen Problemen, die gründlichere Analysen erfordern.

Reclam Leipzig, 12 Euro