

Dübendorf, im November 2002

Wissenschaftsapéro der Empa-Akademie am 29. Oktober 2002

## Informationstechnologie – der Schlüssel zur Nachhaltigkeit?

***Nachhaltige Entwicklung ist ein schwer zu realisierendes Leitbild, wie der Weltgipfel in Johannesburg einmal mehr gezeigt hat. Am Wissenschaftsapéro der Empa-Akademie wurde darüber reflektiert, wie weit sich die Informationstechnologie eignet, Bedürfnisse der Menschen mit wesentlich geringerem Einsatz von materiellen Ressourcen zu befriedigen.***

Die Informationstechnologie (IT) beansprucht heute einen relevanten Anteil unseres Ressourcenverbrauchs. Dies liegt unter anderem an der kurzen Nutzungsdauer elektronischer Geräte, die weit unter ihrer technischen Lebensdauer liegt. Wird ein PC durch ein Modell der nachfolgenden Generation abgelöst, dämmert er bald scheinbar wertlos vor sich hin, bis er, wie 90% des Elektronikschrotts in Europa, in einer Verbrennungsanlage landet, auf einer Deponie endet oder als Schrott nach Asien exportiert wird. Das ist reine Vergeudung, denn auf diese Weise werden auch wertvolle Rohstoffe wie z.B. Gold, Silber und Kupfer vernichtet. Der verschwenderische Umgang mit wertvollen Metallen mag erstaunen, weitaus beunruhigender jedoch ist, dass mit einem PC auch gesundheitsgefährdende Metalle wie Nickel und Blei sowie umweltbelastende chemische Elemente (Brom) und Verbindungen (PVC, PCB etc.) fortgeworfen werden. Diese gelangen dann teilweise unkontrolliert in die Umwelt.

### **Recycling, Reparatur, Wiederverwertung, Upgrading**

Einen grossen Fortschritt stellen die Gesetzeswerke der Schweiz (Elektronikschrott-Verordnung, VREG) und der EU (WEEE, RohS) dar, die eine umweltverträgliche Behandlung von gebrauchter Elektronik regeln. Kein kleiner Posten, denn in Deutschland z.B. handelt es sich 2002 um nicht weniger als geschätzte 1,8 Mio Tonnen Altelektronik. Von den Methoden der umweltverträglichen Nachbehandlung steht das stoffliche Recycling im Vordergrund. Aus unterschiedlichen Gründen ist dies aber nicht die optimale Lösung, wie Günter Grossmann von

der Empa in Dübendorf in seinem Vortrag ausführte. Sinnvoller sei eine Kombination aus Reparatur, Wiederverwertung von Komponenten, Upgrading bestehender Geräte, Verwendung unbedenklicher Stoffe und Recycling. Erst die Verknüpfung der verschiedenen Aspekte gewährleiste eine nachhaltige Bewirtschaftung gebrauchter Elektronik.

Im Bestreben, den besten nachhaltigen Weg für Altelektronik zu finden, befasst sich ein Team an der Empa mit den Themen Re-use, Repair und Recycling (RRR). Dabei werden auch Entwicklungen von Geräten hinterfragt: Was taugen Geräte in ökologischer Hinsicht, wenn sie so schlecht konstruiert sind, dass sie für eine Reparatur gar nicht zerlegt werden können?

### **Umweltverträgliche Materialien für Elektronikgeräte**

Neben praktischen Lösungen zur Entsorgung sind auch visionäre Wege in der Herstellung gefragt. Die EU verbietet ab Mitte 2006 den Einsatz von umweltbelastendem Blei für die Verbindungstechnik in Elektronikgeräten. Würden nun jedoch zukünftig Zinn-Silber-Kupfer-Verbindungen verwendet, wäre zwar das ökologische Problem des umweltschädlichen Bleis gelöst; aber mit einer grösseren Nachfrage nach Silber für das neue Lot greift die Industrie nach einem Rohstoff, der nicht in derselben Menge vorhanden ist wie Blei und dessen Gewinnung sich sehr aufwendig gestaltet. Die Empa erforscht deshalb bleifreie Lote aus einer Zinn-Zink-Verbindung (SnZn9), die in diesen Belangen ökologisch sinnvoller ist.

### **Seit 20 Jahren ungelöste Fragen zur Informationstechnologie**

Erschütternd ist die Tatsache, dass das Bewusstsein für Energie- und Umweltfragen im Bereich der Informationstechnologie äusserst gering ist. Wie Dr. Bernard Aebischer vom Centre for Energy Policy and Economics (CEPE) der ETH Zürich in seinem Vortrag ausführte, wird der Energie und Umwelt in der Agenda des bevorstehenden Uno-Weltgipfels zur Informationsgesellschaft, der 2003 in Genf stattfindet, kein Platz eingeräumt. Dies, obwohl die IT einen wachsenden Anteil am gesamten Energie- und Rohstoffverbrauch aufweist.

In den 80er-Jahren, als die weite Verbreitung der Informationstechnologie begann und die PCs anfangen, den Markt zu erobern, öffnete sich ein Fächer möglicher Entwicklungen. Es wurde angenommen, eine Reduktion des Energieverbrauchs sei dann möglich, wenn IT ganz gezielt zum schonenden Umgang mit natürlichen Ressourcen eingesetzt würde. Bedauerlicherweise führte der damals eingeschlagene Weg zum heutigen Mehrverbrauch an Energie und Rohstoffen. In den hoch industrialisierten Ländern wie der Schweiz oder den USA beträgt der

jährliche Stromverbrauch durch Informations- und Kommunikationstechnologien ca.1 MWh pro Person, Tendenz steigend, was im Vergleich nur geringfügig weniger ist als der *gesamte* Stromverbrauch pro Person in China. Wie sich die IT allerdings weiterhin auf den *gesamten* Energieverbrauch *eines* Landes auswirken wird, kann heute noch nicht beantwortet werden.

### **Nachhaltigkeit in der Informationsgesellschaft**

Dem Material- und Energieaufwand für Informationstechnologie steht ihr Nutzen gegenüber. Dieser kann gerade darin bestehen, dass andere Prozesse «dematerialisiert» werden. So werden erhebliche Mengen an natürlichen Ressourcen eingespart. Über die Chancen und die Hindernisse der Dematerialisierung durch den IT-Einsatz berichteten Prof. Lorenz Hilty und Claudia Som von der Empa in St.Gallen. Einen Weg sehen sie in der Optimierung von Prozessen durch IT, wie z.B. Gütertransporte, die intelligent gesteuert werden («dynamic vehicle routing»). Ein weiteres Beispiel finden wir im digitalen Buchdruck, wo ein Buchexemplar erst dann gedruckt wird, wenn es KäuferInnen hat («print on demand»). Und in der Landwirtschaft wird dank Satellitenüberwachung der Düngereinsatz genau auf die Bodenverhältnisse hin dosiert («precision farming»).

Neben dieser *Optimierung* von materiellen Prozessen und Produkten ist aber deren *Substitution* durch Informationsprozesse und -dienstleistungen notwendig, um grosse Dematerialisierungseffekte zu erreichen. Die Empa hat unter anderem untersucht, welche ökologischen Potenziale im Ersatz von Printmedien durch elektronische Medien und im Videoconferencing (als Ersatz für Dienstreisen) stecken. Während im Medienbereich der ökologische Effekt der Substitution stark abhängig ist von Randbedingungen und Nutzerverhalten, ist er im Bereich Telekommunikation eindeutig positiv.

Die Chancen und Risiken der Informationstechnologie für eine nachhaltige Entwicklung werden im vom ETH-Rat geförderten Forschungsprogramm «Nachhaltigkeit in der Informationsgesellschaft» untersucht. Dabei wird berücksichtigt, dass technische Lösungen allein noch keine nachhaltige Entwicklung bewirken können. Das grösste Hindernis birgt der so genannte Rebound-Effekt: Die durch den technischen Fortschritt ermöglichten Geld- oder Zeiteinsparungen werden durch zusätzliche Nachfrage beansprucht oder sogar überkompensiert. Das führt beispielsweise dazu, dass der Verkehr selbst bei Telearbeit nicht zwingend abnimmt. Denn die Telearbeitenden fahren nun zwar nicht mehr zur Arbeit, dafür aber ins Fitnesszentrum oder zu anderen Freizeitvergnügungen. Geschäftsleute ersparen sich

zwar mit der Teilnahme an einer Videokonferenz den Flug zum Business-Meeting auf der anderen Seite des Globus, doch im Ganzen gesehen nehmen sie dafür nicht weniger, sondern noch mehr andere Geschäftsreisen unter die Räder bzw. Flügel.

Martina Peter

Redaktion: Martina Peter, Abt. Kommunikation/Marketing,  
Tel. 01 823 49 87, E-Mail: [martina.peter@empa.ch](mailto:martina.peter@empa.ch)

Fachliche Auskunft: Günter Grossmann, Empa, Abt. Elektronik/Messtechnik  
Tel. 01 823 42 79, E-Mail: [guenter.grossmann@empa.ch](mailto:guenter.grossmann@empa.ch)

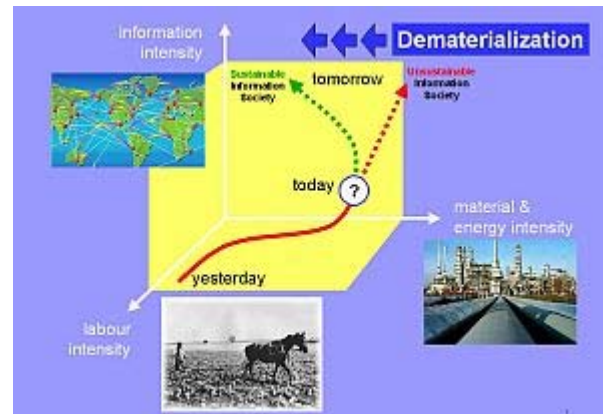
Prof. Lorenz Hilty, Empa, Abt. Nachhaltige Informationstechnologie  
Tel. 071 274 73 45, E-Mail: [lorenz.hilty@empa.ch](mailto:lorenz.hilty@empa.ch)

#### *Was ist der Wissenschaftsapéro?*

*An den regelmässig stattfindenden Wissenschaftsapéros greift die Empa-Akademie fachlich und gesellschaftlich relevante Themen auf. In drei bis vier halbstündigen Vorträgen präsentieren ReferentInnen aus Forschung, Politik und Wirtschaft Ergebnisse und Ansichten zu einem vorgegebenen, aktuellen Inhalt. Anschliessend stehen sie auch den nicht aus dem Fach stammenden Gästen entweder in der Diskussionsrunde oder beim Apéro Rede und Antwort. Der nächste Wissenschaftsapéro findet statt am 16. Dezember 2002, 16.30 Uhr zum Thema «Die Brücke der Zukunft»*



Warum führt die Möglichkeit der virtuellen Anwesenheit nicht zu einem Rückgang der Geschäftsflüge?



Wird die Informationsgesellschaft die Chance zur Dematerialisierung ergreifen oder den Trend zur Material- und Energieintensität fortsetzen?

Die Fotos sind elektronisch erhältlich bei [martina.peter@empa.ch](mailto:martina.peter@empa.ch)