



Kernkompetenzzentrum
Finanz- & Informationsmanagement



Projektgruppe
Wirtschaftsinformatik

Warum Green IT nicht ausreicht - oder: Wo müssen wir heute anpacken, damit es uns übermorgen immer noch gut geht?

von

Hans Ulrich Buhl, Jürgen Laartz

August 2008

in: Wirtschaftsinformatik, 50, 4, 2008, S. 261-265

WI-911

Universität Augsburg, D-86135 Augsburg
Besucher: Universitätsstr. 12, 86159 Augsburg
Telefon: +49 821 598-4801 (Fax: -4899)

Universität Bayreuth, D-95440 Bayreuth
Besucher: Wittelsbacherring 10, 95444 Bayreuth
Telefon: +49 921 55-4710 (Fax: -844710)



Universität
Augsburg
University



UNIVERSITÄT
BAYREUTH



Warum Green IT nicht ausreicht – oder: Wo müssen wir heute anpacken, damit es uns übermorgen immer noch gut geht?

DOI 10.1365/s11576-008-0058-5

Die Autoren

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl

Universität Augsburg
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre,
Wirtschaftsinformatik & Financial
Engineering
Universitätsstraße 16
86135 Augsburg
Deutschland
hans-ulrich.buhl@wiwi.uni-augsburg.de

Dr. Jürgen Laartz

McKinsey & Company, Inc.
Director
Kurfürstendamm 185
10707 Berlin
Deutschland
juergen_laartz@mckinsey.com

Als die Europäische Union letztes Jahr verkündete, die Treibhausgas-Emissionen bis 2020 auf ca. 70–80 % des Niveaus von 1990 reduzieren zu wollen, betrug der weltweite Ausstoß gemessen in CO₂-äquivalentem (CO₂e) Gas bereits mehr als 45.000 Millionen Tonnen – Tendenz stark steigend. 820 Millionen Tonnen, also knapp 2 %, gehen auf das Konto der IT. Dieser Anteil wird trotz erheblich verbesserter Energieeffizienz bis 2020 vermutlich auf 3 % wachsen. Verantwortlich dafür ist der – insbesondere in den Schwellenländern – kontinuierlich steigende Einsatz von IT: in den letzten Jahren nahmen z. B. der Bedarf an Speicher- und Rechenkapazität um jährlich knapp 60 %, die Anzahl der Internetnutzer um 15 % zu. Nicht einmal die noch auf absehbare Zeit steigende Leistungsfähigkeit der IT kompensiert diesen Effekt. Laut einer aktuellen Studie der Österreichischen Energieagentur sorgt der Betrieb von Servern und Infrastruktur bereits heute allein in der EU für einen jährlichen Energieverbrauch von schätzungsweise 40 Terawattstunden im Wert von 6 Milliarden Euro.

Es gibt also einen erheblichen Einsparbedarf hinsichtlich des Energieverbrauchs und der damit verbundenen Treibhausgas-Emissionen durch IT. Kein Wunder, dass derzeit unter dem Label Green IT verschiedene Produkte und Dienstleistungen Hochkonjunktur haben, die Kostensenkung und zugleich Energieeffizienz versprechen. Auch die Cebit als weltgrößte IT-Messe widmete sich 2007 dem Schwerpunktthema Green IT. Bei Google finden sich zu diesem Stichwort rund 3 Millionen Einträge.

Während viele Unternehmen heute den Stromverbrauch ihrer IT nicht einmal beziffern können, melden Leuchtturmprojekte bereits erste Erfolge: IBM, vormals „Big Blue“, heute „Big Green“, gelang es, durch die radikale Reorganisation eines Rechenzentrums die Anzahl der Server von 3.900 auf 33 zu verringern, was zu 90 % Flächen- und 85 % Energieeinsparungen führte. Die Berliner STRATO AG, nach eigenen Angaben Europas zweitgrößter Webhost, konnte allein durch bessere Kühlsysteme und Hardware den Stromverbrauch pro Kunde um 30 % senken und plant, zukünftig jährlich 15.000 Tonnen CO₂ durch Anbindung an ein Wasserkraftwerk einzusparen.

Green IT bedeutet also in erster Linie Senkung des Energieverbrauchs und somit der Energiekosten der IT selbst. Quasi umsonst darf man sich die dadurch vermiedenen CO₂-Emissionen auf die Fahne schreiben, sodass die ökonomische und die ökologische Bilanz gleichermaßen davon profitieren.

Maßnahmen setzen entweder auf einer technischen Ebene bei Arbeitsplatzrechnern, Druckern, Rechenzentren und der Kommunikationsinfrastruktur an oder versuchen bisher in eher begrenztem Maße, durch Substitution die Brücke zu den Geschäftsprozessen zu schlagen. In Hinblick auf Rechenzentren diskutiert man bspw. die Auswirkungen verbesserter, effizienterer Kühlung, der Einführung von Strommanagement-Systemen, der Virtualisierung von Speicher- und Rechensystemen, einer Renaissance von Thin-Client-Systemen sowie ganzheitlicher Energiesanierungsprojekte. Des Weiteren sollen bspw. E-Paper und Online-Medienzugriff statt physischen Papiers und Videokonferenzen statt Dienstreisen Energie- und Rohstoffverbrauch vermeiden; die Vision des papierlosen Büros und großer Gruppen von Telearbeitern ist nach Jahren der Ernüchterung wieder en vogue.

Abgesehen davon trägt die IT seit ihren Anfängen erheblich zu einer Rationalisierung der Geschäftsprozesse bei: durch Automatisierung wurde die Produktivität erheblich gesteigert; hochmoderne und automatisierte Fabriken arbeiten nicht nur mit geringerem Ressourceneinsatz, sondern ermöglichen auch, Mitarbeiter für stärker wertschöpfende Tätigkeiten einzusetzen.

Auf den ersten Blick scheint es, als könnten wir Wirtschaftsinformatiker uns entspannt zurücklehnen: schließlich verursacht IT lediglich 2–3 % aller Emissionen und selbst diese haben wir dank der nachhaltigen Wirkung einer – ohnehin sehr technisch ausgerichteten – Green IT spielend im Griff.

Klingt beruhigend, oder?

Leider greift diese Argumentation zu kurz, denn 2–3 % sind richtig viel! Dies entspricht in Umfang und Dynamik dem Ausstoß des weltweiten Flugverkehrs und dem, was mehr als 60 Milliarden Bäume umsetzen können. Um die für 2020 prognostizierten IT-induzierten Emissionen auf 80 % des Niveaus von 2002 zu reduzieren, sind aufgrund der bis 2020 prognostizierten Verdreifachung der IT-Verbreitung rund 73 % pro IT-Einheit und damit radikale Maßnahmen erforderlich. Selbst mit solchen Maßnahmen, ist es aus heutiger Sicht unrealistisch, dass die IT die Einsparziele auch nur annähernd aus eigener Kraft erreicht. Dies wäre nur möglich, wenn die für Herstellung und Betrieb benötigte Energie im Wesentlichen ohne fossile Brennstoffe erzeugt würde. Daher ist eine öffentliche, stark politisierte Debatte zur Nachhaltigkeit der IT unvermeidbar und erhebliche finanzielle Belastungen durch Zertifikatehandel oder Strafsteuern sind zu befürchten.

Zudem bezieht sich die Diskussion um Energieverbrauch und CO₂-Emissionen nur auf einige wenige Rohstoffe wie z. B. Öl, Gas oder Kohle, die als fossile Brennstoffe genutzt werden. Doch der Wohlstand unserer Zivilisation basiert in hohem Maße auf der globalen Verfügbarkeit *aller* natürlichen Ressourcen. In den 30 Jahren von 1973–2002 sind die Rohstoffpreise (gemessen am CRB-Rohstoffindex) nominal konstant geblieben und damit real stark gefallen. Dies hat erheblich zur globalen Steigerung des Wohlstands beigetragen. Die Kehrseite der Medaille ist allerdings immer deutlicher zu spüren: Ein Nachhaltiges Wirtschaften mit endlichen Ressourcen wird erst bei steigenden Rohstoffpreisen erzwungen. Die jüngste Preisentwicklung von Energie, Grundnahrungsmitteln und Rohstoffen mit einer Verdopplung des Rohstoffindex allein in den letzten 5 Jahren mit weiterhin stark steigender Tendenz übertrifft die Dynamik mit einer Verdreifachung im Zeitraum 1970 bis 1980 und zeigt, dass nun ein Umdenken erforderlich ist. Um die aus den 1970er-Jahren bekannten und nun wieder spukenden Gespenster der Energie- und Rohstoffkrise mit nachfolgender Stagflation in den Industriestaaten zu vertreiben, benötigen wir kurzfristig eine *Effizienzrevolution* mit nachfolgender kontinuierlicher *Effizienzvolution* beträchtlichen Ausmaßes – und nicht nur ein *Effizienzstrohfeuer* wie in den 1970er-Jahren.

Die konkreten Fragen in diesem Zusammenhang lauten: Welchen Beitrag kann jeder einzelne – auch wenn es theatralisch klingt – zum Fortbestehen der Menschheit und zur Sicherung unseres Lebensstandards leisten? Welcher Initiativen bzw. welches Umdenkens bedarf es im Zusammenspiel von Politik, Unternehmen und Wissenschaft? Welchen Beitrag kann insbesondere die Wirtschaftsinformatik zur Nachhaltigkeit leisten? Oder plakativ: Wie schaffen wir es als Wirtschaftsinformatiker, dass jeder in IT investierte Euro mindestens 5 Euro an Rohstoffen und Energie einspart und/oder dass jede von IT verursachte Kilowattstunde mindestens 5 Kilowattstunden Energie und weitere Rohstoffe einspart?

Doch was bedeutet Nachhaltigkeit überhaupt?

Der Begriff „nachhaltig“ kommt ursprünglich aus der Forstwirtschaft des 17. Jahrhunderts und besagt, dass man Bäume nicht schneller fällen soll als sie nachwachsen. Heute steht Nachhaltigkeit für das Streben nach einem globalen Gleichgewicht „without sudden and uncontrollable collapse“ (Meadows et al. 1972) unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Belange. Während sich die ökologische Nachhaltigkeit eng an der forstwirtschaftlichen Definition orientiert, verkörpern ökonomische und soziale Nachhaltigkeit eine visionäre Weltordnung, in welcher der Lebensstil der heutigen Generation nicht zu Einbußen der nachkommenden Generationen führt, soziale Spannungen auf friedlichem Weg ausgetragen werden sowie möglichst alle Menschen an der Weltgemeinschaft teilhaben können.

Nachhaltiges Handeln beginnt bereits auf individueller Ebene. Unabhängig vom persönlichen Einkommen lassen sich durch kleine Anpassungen des Energieverbrauchs-, Mobilitäts-, Konsum- und Wahlverhaltens spürbare Ergebnisse erzielen. Jedoch scheint z. B. das Konsumverhalten derzeit nicht wesentlich an ressourcen- und energieeffizienten Gütern und Dienstleistungen orientiert zu sein. Dies zeigt sich deutlich in der Unterhaltungselektronik: für viele Kunden wiegt ein niedrigerer An-

schaffungspreis eines Monitors sehr viel schwerer für die Kaufentscheidung als dessen Betriebskosten oder gar Energieverbrauch.

Der Politik obliegt es, auf nationaler wie internationaler Ebene die Rahmenbedingungen für nachhaltiges Wirtschaften in globalen Wertschöpfungsnetzwerken sicherzustellen und gleichzeitig für soziale Nachhaltigkeit zu sorgen. Dabei gilt es u. a., ehrgeizige Einsparziele in punkto Ressourcen- und Energieverbrauch vorzugeben und Rahmenbedingungen zu schaffen, unter denen nachhaltig agierende Unternehmen erfolgreich sein können. Zu überdenken ist des Weiteren, in wie weit die Hauptverursacher von Treibhausgasen, nämlich Land- und Forstwirtschaft sowie Erzeugung fossiler Brennstoffe und Energiegewinnung damit, durch Subventionen auf Dauer am Leben gehalten werden müssen. Die immensen Ausgaben dafür könnten bspw. sinnvoll in Bildung und Innovationsförderung investiert werden. Daneben müssen intensive diplomatische Beziehungen zu Schwellen- und Entwicklungsländern zur Anbahnung wirtschaftlicher und wissenschaftlicher Kooperationsprojekte gepflegt werden, da diese Länder aufgrund ihres starken Wirtschaftswachstums in den nächsten Jahren einen erheblichen Anteil am weltweiten Energie- und Rohstoffverbrauch haben werden. Im Rahmen der Bildungs- und Integrationspolitik ist ferner die – nicht nur an der Einkommensverteilung spürbare – Spaltung der Gesellschaft zu verringern, damit deren Separation und das Wohnen der Wohlhabenden in so genannten „Gated Communities“ nicht in naher Zukunft zur dominierenden Lebensform werden.

Unternehmen stehen in der Verantwortung, die oben skizzierten Rahmenbedingungen ökonomisch sinnvoll auszugestalten. Wichtig ist hier insbesondere die Erkenntnis, dass heute getroffene Produktentwicklungsentscheidungen zwar kurzfristig techno-ökonomisch sinnvoll sein mögen, aufgrund steigender Rohstoffpreise jedoch nicht zwingend langfristig. So bedeutet z. B. die Entscheidung, Indium zur Herstellung von Flachbildschirmen zu verwenden, eine Abhängigkeit von diesem seltenen Metall, dessen Preis knappheitsbedingt von unter 100 Dollar im Jahr 2002 auf über 800 Dollar pro Kilogramm im Jahr 2006 stieg und weiter steigen dürfte. Unternehmen können der Rohstoffverknappung mit unterschiedlichen Strategien begegnen: Neben einem sparsameren Einsatz sind bspw. Reuse-, Remanufacturing-, Recycling- oder Substitutionsstrategien denkbare Alternativen. Daneben können auch vertikale Integration (bezogen auf das Indium-Beispiel: Kauf einer Mine), langfristige Lieferverträge und andere Absicherungsstrategien mit einem „Einpreisen“ oder Hedging der erwarteten Rohstoffpreissteigerung sinnvoll sein. Gleichzeitig haben Unternehmen auch soziale Verantwortung: z. B. ist beim Import von Rohstoffen oder Vorprodukten auf die Arbeitsbedingungen und Lebensverhältnisse an den jeweiligen Standorten zu achten. Gleichzeitig gilt es, bei Sourcing- bzw. Standort- sowie Automatisierungsentscheidungen bspw. Auswirkungen auf das Arbeitsklima oder Qualifikationsprofile hierzulande zu antizipieren.

Damit die soeben skizzierten Entscheidungen unter Ressourcenknappheit fundiert getroffen werden können, kommen der Wissenschaft vielfältige Aufgaben zu. Es gilt u. a., internationale Energie- und Rohstoffströme zu optimieren, integrierte Wirtschaftlichkeits- und Ökoeffizienzbetrachtungen sowie Lebenszyklusanalysen künftiger Produkte zu erstellen. Neben der Entwicklung neuartiger Rohstoffe besteht die Möglichkeit, bisherige Geschäfts- und Produktionsprozesse derart durch IT zu unterstützen, dass Ressourcen erheblich effizienter genutzt werden und Energie gespart wird. Ein Beispiel hierfür ist die eingangs – im Zusammenhang mit Green IT – erwähnte Substitution. Diese kann zwar den Energie- und Ressourcenverbrauch eines Individuums im Einzelfall signifikant senken, spart jedoch nach Untersuchungen von McKinsey global gesehen „nur“ maximal 500 Millionen Tonnen CO₂e ein. Das höchste Einsparpotenzial – nämlich knapp 7.300 Millionen Tonnen CO₂e – liegt vielmehr im branchen- und wirtschaftszweigübergreifenden Einsatz von IT zur Steigerung der Effizienz von Geschäftsprozessen – das entspricht knapp 15 % gemessen an den Prognosen für 2020.

IT ist also nicht nur ein Teil des Problems, sondern auch – und zwar hauptsächlich – ein Teil der Lösung! Die einführend genannte Vision, pro Kilowattstunde IT-Verbrauch mindestens 5 Kilowattstunden Energie und weitere Rohstoffe einzusparen, erscheint daher erreichbar und ist unter dem Strich wesentlich sinnvoller, als der aussichtslose Versuch, den Beitrag der stark wachsenden IT zu den Emissionen unter allen Umständen auf 70–80 % des Niveaus von 1990 zu senken.

Genau hier kommt der Wirtschaftsinformatik in ihrer Vermittlerrolle zwischen Fach- und IT-Abteilungen heute und zukünftig eine bedeutende Rolle zu. Denn schließlich geht es darum, IT im Sinne einer „intelligenten Steuerung“ als Plattform einzusetzen, um bestehende Prozesse zu überwachen, den Wirkungsgrad einzelner Geräte zu verbessern sowie deren Zusammenspiel in Form komplexer dezentraler Systeme zu koordinieren. Zudem schafft es die Wirtschaftsinformatik durch die enge Verzahnung zwischen Wissenschaft und Praxis schneller als andere Disziplinen, marktfähige und umsetzbare Innovationen hervorzubringen und somit den Unternehmen das erhebliche Marktpotenzial für energie- und ressourcensparende und zudem ökonomisch zumeist äußerst attraktive IT-Lösungen zugänglich zu machen.

Einige Beispiele aus Untersuchungen von McKinsey mögen dies verdeutlichen:

1. Bei industriellen Produktionsprozessen lässt sich durch Automatisierungsmaßnahmen und intelligente Motorensteuerungen der Energieverbrauch erheblich senken. Allein in China spart dies bis zu 210 Terawattstunden.
2. In der Gebäudeautomatisierung lassen sich durch intelligentes Energiemanagement und Gebäudebewirtschaftungssysteme in etwa 2.200 Millionen Tonnen CO₂e einsparen – in den USA geht damit eine Reduktion des Energieverbrauchs gewerblich genutzter Gebäude um 29 % einher.
3. Bei Energieerzeugung, -transport und -verteilung kann der CO₂e-Ausstoß durch intelligente Stromnetze – so genannte „smart grids“ – sowie Kraftwärmekopplung um 2.100 Millionen Tonnen CO₂e verringert werden. Für Indien bedeutet dies ein Auffangen von 30 % der Verteilungsverluste.
4. Im Bereich Transport und Logistik sparen intelligente Routen- und Frachtplanung in etwa 2.000 Millionen Tonnen CO₂e. Allein in der EU können dadurch bis 2020 jährlich ca. 225 Millionen Tonnen CO₂e eingespart werden.

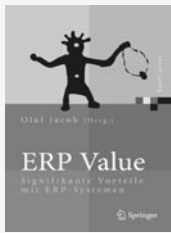
Was lässt sich zusammenfassend sagen?

Der Anteil, den die IT am weltweiten CO₂-Ausstoß hat, wird dank Green IT trotz einer Steigerung in den Schwellenländern größenordnungsmäßig sicherlich nicht die 2–3 %-Marke überschreiten. Jedoch ist eine Absenkung auf 70–80 % des Niveaus von 1990 nur realisierbar, wenn auf fossile Brennstoffe zur Energiegewinnung verzichtet wird. Durch intelligente Verflechtung mit Geschäfts- und Produktionsprozessen kann die IT jedoch einen weitaus größeren Beitrag zum nachhaltigen Umgang mit allen globalen Ressourcen leisten – allein beim Energieverbrauch sind Einsparungen um den Faktor 5 auf jede durch IT verursachte Kilowattstunde möglich. Es liegt an der Wirtschaftsinformatik, dieses Potenzial zu heben. Eingedenk der immer wieder geführten Diskussionen, ob die Wirtschaftsinformatik ihrer gesellschaftlichen Verantwortung gerecht wird, können wir sagen: Die Gelegenheit haben wir hier allemal. Jetzt müssen wir sie nur noch nutzen – dann geht es uns auch übermorgen noch gut!

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl,
Dr. Jürgen Laartz

Literatur

Meadows, Donella H.; Meadows, Dennis L.; Randers, Jørgen; Behrens, William W. (1972): The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind. 2nd Edition, Universe Books, New York.



ERP Value

Signifikante Vorteile mit ERP-Systemen

O. Jacob (Hrsg.)

Systemen zum Enterprise Resource Planning, kurz ERP-Systemen, geht der Ruf voraus, enorme Kosten zu verursachen. Hingegen bleibt der Nutzen von ERP-Systemen für

Unternehmen oftmals unklar. Das Buch geht der Frage nach, wie Unternehmen den Einsatz von ERP-Systemen durch das Generieren signifikanter Kosten- oder Nutzenvorteile optimieren können. Konkrete Erfahrungsberichte aus der Praxis beleuchten verschiedenartige Aspekte der Kosten-/Nutzenoptimierung von ERP-Systemen: Vom Architekturmanagement (z.B. ERP-Konsolidierung) über die Implementation (z.B. Adaptive Computing) bis hin zum Betrieb von ERP-Systemen. Das Buch wendet sich an Praktiker und IT-Leiter, die ihr ERP-System optimieren wollen.

2008. XI, 174 S. (Xpert.press) Geb.

ISBN 978-3-540-74439-9 ► € (D) 39,95 | € (A) 41,07 | *sFr 65,50



Information Lifecycle Management

Prozessimplementierung

W. Sollbach, G. Thome

Im Zusammenhang mit IT-Governance, Sarbanes-Oxley Act und Basel II muss jeder CIO das Information Lifecycle Management beherrschen. Die Autoren fassen Information

als ein Produkt auf, das einem Lebenszyklus unterliegt. Jede Phase dieses Produktlebenszyklus erfordert andere IT-Methoden. Das Buch beschreibt, wie ein Projekt zur Implementierung eines ILM aufgesetzt und durchgeführt wird. Ein Überblick über die technischen Realisierungsansätze der gängigen Hersteller bildet den letzten Teil des Buches. Der Leser erhält durchgängig Entscheidungshilfen zur Implementierung und Technikauswahl eines erfolgreichen Information Lifecycle Managements.

2008. XXIV, 419 S. 100 Abb. (Xpert.press) Geb.

ISBN 978-3-540-35838-1 ► € (D) 59,95 | € (A) 61,63 | *sFr 98,00



Wiki

Kooperation im Web

A. Ebersbach, M. Glaser, R. Heigl, A. Warta

„Wikis“ ermöglichen es Nutzern, Websites nicht nur zu betrachten, sondern auch zu ändern. Angeregt durch die Internet-Enzyklopädie „Wikipedia“ entdecken immer mehr Anwender und Betreiber ihr vielfältiges

Potenzial im Bereich der kooperativen Arbeit. Einfach im Aufbau und unkompliziert in der Bedienung, stellen sie eine erstzunehmende Alternative zu teuren Content-Management-Systemen dar. Am Beispiel einer Konferenzplanung zeigt das Autorenteam, wie Sie mit Hilfe der „Wiki“-Software reale Projekte durchführen. Die beiliegende CD-ROM bietet Open-Source „Wiki“-Software sowie eine Projektdatenbank mit Beispielseiten. Plus: Theorie, Bedienelemente und Komponenten, Installation und Konfiguration der „Wiki-Klone“ „MediaWiki“ und „TWiki“.

Für PC ► Die vollständigen Systemanforderungen finden Sie unter: springer.com

2. Aufl. 2008. XXIV, 529 S. 137 Abb. Mit CD-ROM. (Xpert.press) Brosch.

ISBN 978-3-540-35110-8 ► € (D) 39,95 | € (A) 41,07 | *sFr 65,50



IT-Projekt recht

Vertragliche Gestaltung und Steuerung von IT-Projekten, Best Practices, Haftung der Geschäftsleitung

F. Koch

IT-Projekte können nur dann erfolgreich sein, wenn sie durch Projektverträge auf allen Stufen gezielt gesteuert und kontrolliert werden. Der Autor geht auf die Verantwortlichkeit des Managements für die Projektführung ein und erläutert die aktuellen Normvorgaben für IT-Projekte aus ISO 20.000 und ITIL. Er behandelt Outsourcing, ASP und IT-Security - gewissermaßen Dauerprojekte - ebenso wie die Sanierung von Projekten und die Anwenderrechte bzw. Anbieterinsolvenz. Ausführliche Checklisten für CIOs und Geschäftsleitungen erleichtern die Projektkontrolle aus deren Blickwinkel. In dieser Themenkombination gibt es am Buchmarkt gegenwärtig keine gleichartige Darstellung.

2007. XVI, 302 S. (Xpert.press) Geb.

ISBN 978-3-540-73223-5 ► € (D) 49,95 | € (A) 51,35 | *sFr 81,50

Bei Fragen oder Bestellung wenden Sie sich bitte an ► Springer Distribution Center GmbH, Haberstr. 7, 69126 Heidelberg ► **Telefon:** +49 (0) 6221-345-4301
► **Fax:** +49 (0) 6221-345-4229 ► **Email:** SDC-bookorder@springer.com ► € (D) sind gebundene Ladenpreise in Deutschland und enthalten 7% MwSt; € (A) sind gebundene Ladenpreise in Österreich und enthalten 10% MwSt. Die mit * gekennzeichneten Preise für Bücher und die mit ** gekennzeichneten Preise für elektronische Produkte sind unverbindliche Preisempfehlungen und enthalten die landesübliche MwSt. ► Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten. ► Springer-Verlag GmbH, Handelsregister: Berlin-Charlottenburg, HR B 91022. Geschäftsführer: Haank, Mos, Hendriks

013825x