

Universität Erlangen-Nürnberg

Wirtschaftsinformatik I



Peter Mertens, Dina Barbian

**Materialien zum  
Forschungs- und Diskussionsthema  
„Grand Challenges“**

Arbeitspapier Nr. 1/2012

Herausgeber  
Prof. Dr. Peter Mertens

# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
2. Definitionen – Bestandsaufnahme	3
3. Abgrenzungen	5
4. Ein Vorschlag zum Begriffsverständnis in der Wirtschaftsinformatik	6
5. Zweck von GC-Initiativen	7
6. Grober Überblick über GC-Ansätze in verschiedenen Disziplinen	8
7. Der spezielle Ansatz der National Academy of Engineering	18
8. Ein erster Versuch: Einige GC in der Wirtschaftsinformatik	19
9. Mögliche Aufbau- und Ablauforganisation	23
10. Literatur	24

## 1. Einleitung

In verschiedenen, enger oder weiter abgegrenzten Bereichen unternahm man in der jüngeren Vergangenheit Versuche, große Herausforderungen („Grand Challenges“/ GC) zu identifizieren bzw. zu definieren. Die Ziele sind ebenso vielfältig wie die „veranstaltenden“ Institutionen und die Methoden.

Es stellt sich die Frage, ob eine solche Aktion auch in der Wirtschaftsinformatik opportun ist und welche Gremien der Fachgemeinschaft sich ggf. dieser Aufgabe annehmen sollten. Zur Anregung und Vorbereitung haben wir Initiativen in ganz unterschiedlichen Fächern gesammelt. Nicht immer hat unser Informationsstand ausgereicht, um alle Felder der Tabellen auszufüllen.

Außerdem haben wir den Versuch gewagt anzudeuten, welche Grand Challenges an die Wirtschaftsinformatik man sich vorstellen könnte. Dieser Abschnitt enthält zwar Begründungen, letztlich ist er aber subjektiv gefärbt und genügt keineswegs wissenschaftlichen Ansprüchen; vielmehr soll er nur der Stein sein, den man ins Wasser wirft, um zu beobachten, ob er Kreise zieht. Es gilt dabei, einen „mittleren Abstraktionsgrad“ zu finden. Sehr spezielle Vorhaben, wie z. B. „Neue Algorithmen zur Verschnittplanung in der Kartonageindustrie“, die im Grenzfall das „wissenschaftliche Hobby“ eines Einzelnen sein mögen, dürfen genauso wenig als GC verstanden werden wie sehr allgemein gefasste Ziele („Mehr Stochastik“).

Wir haben den Herren Professoren Bichler und Hess für wertvolle Anregungen zu danken.

## 2. Definitionen – Bestandsaufnahme

Vorbild für die GC waren große Herausforderungen in der Mathematik, die David Hilbert 1901/02 im Bulletin der American Mathematical Society vorgeschlagen hatte und die die großen Linien der mathematischen Forschung außerordentlich beeinflussten, auch wenn etliche von Hilbert aufgeführte mathematische Probleme bis heute noch nicht gelöst sind.

Der Begriff GC wurde in den späten 80er Jahren in den USA wiedereingeführt, und zwar verstanden als Ziele: Dies sollte das Hochleistungsrechnen und die entsprechende Kommunikationsforschung, teilweise als Antwort auf das japanische 10-Jahres-Projekt „Fünfte Generation“ oder „Next Generation“, fördern.

„A grand challenge is a fundamental problem in science or engineering, with broad applications, whose solution would be enabled by the application of high performance computing resources that could become available in the near future.“

Damals galten als große Herausforderungen z. B.:  
Computational Fluid Dynamics for the Design of Hypersonic Aircraft, Efficient Automobile Bodies;

Electronic Structure Calculations for the Design of new Materials;  
Symbolic Computations including Speech Recognition or Automated Reasoning.

Zur populären Veranschaulichung des Wesens der GC dienen oft

1. John F. Kennedy's Aufruf „Noch in diesem Jahrzehnt soll ein Amerikaner den Fuß auf den Mond setzen und sicher zur Erde zurückkehren“.
2. Die völlige Entschlüsselung und Kartierung des menschlichen Genoms.

In der aktuellen Diskussion kommt die Entdeckung des Higgs-Teilchens in der Physik hinzu.

Im Zusammenhang mit der Initiative „Grand Challenges in Global Health“ finden wir folgendes Verständnis: „A grand challenge is meant to direct investigators to a specific scientific or technical breakthrough that would be expected to overcome one or more bottlenecks in an imagined path towards a solution to one or preferably several significant health problems. To satisfy this intent, a successful proposal would need to foresee a critical path of this type to get past a clearly defined roadblock.“ [Gate 12]

Eine sehr anschauliche Darstellung von Wesen und Anliegen von Grand Challenges gibt Eder [Eder 09, hier S. 33-34]. Wir lehnen uns in der Folge an seine Ausführungen eng an.

GC sind mittel- bis langfristig fokussierte Themen, die signifikante Durchbrüche in Grundlagenforschung, angewandter Forschung und technischer Entwicklung in Schlüsseltechnologien erfordern. Ihr primäres Ziel ist es, Forschungsanstrengungen zu bündeln und auszurichten. Es werden Szenarien entwickelt, die leicht zu kommunizieren und zu verstehen sein sollen. Das Ziel muss sehr anspruchsvoll sein und an der Grenze des „gerade noch Möglichen“ liegen. M.a.W., das Erreichen muss in hohem Maße erwartbar sein und nicht aussichtslos erscheinen. GC sind in der Regel inter- und transdisziplinär. Beim Human Genome Project (siehe unten) war die Kooperation von u.a. Medizinern, Genetikern, Biochemikern, Biologen und Informatikern notwendig. Das Apollo-Projekt integrierte Disziplinen wie z. B. Physik, Raketentechnik, Informatik, Medizin, Psychologie und Organisationsforschung.

Die Verfolgung von GC bringt oft weniger oder gar nicht erwartete sogenannte „Abfallprodukte“ hervor, die wiederum zu ursprünglich nicht angedachten Anwendungen führen.

Zunächst ist die Sammlung von Herausforderungen wichtig, noch nicht die Angabe des Lösungsweges.

In jüngerer Zeit sind verschiedene Definitionsmerkmale ergänzt worden, ohne dass man schon von einer abschließenden, allgemein konsensfähigen Definition sprechen dürfte:

1. Die Einschränkung „Science (im Sinne von Naturwissenschaft) and Engineering“ wurde verlassen, sodass z. B. auch die Medizin, die Wirtschafts- und Sozialwissenschaften und die Logistik vertreten sind.
2. Die Probleme dürfen in den Grundlagen nicht schon gelöst sein, d. h., ein einfacher Transfer in ein neues Feld gilt nicht als GC.
3. Es darf nicht bewiesen sein, dass ein Problem unlösbar ist.
4. Die Problemlösung würde einen gesellschaftlichen und/oder ökonomischen Wert generieren.

Diesem umfassenderen Begriffsverständnis trägt die Gartner, Inc., mit ihrer Definition Rechnung: „An IT Grand Challenge is a fundamental issue to be overcome within the field of IT whose resolutions will have broad and extremely beneficial economic, scientific or societal effects on all aspects of our lives.“ [Gart 08]

### 3. Abgrenzungen

Eine wichtige Unterscheidung ist die zwischen GC und den Versuchen die Entwicklung von Moden und Trends zu prognostizieren. Hier wären z. B. Delphi-Studien und Szenario-Beschreibungen oder die Gartner Hypecycles zu nennen [Gart 12]. Bei den letztgenannten Ansätzen wird im Gegensatz zu GC nicht dazu aufgerufen, eine neue Herausforderung anzunehmen und neue Problemlösungen zu definieren; vielmehr versucht man vorherzusagen, wie sich bereits bekannte Lösungen in Wissenschaft und Praxis auf der Zeitachse durchsetzen oder auch nicht.

Eine Grenze ist auch zu Initiativen zu ziehen, die eine Schwerpunktbildung auf bestimmte Forschungsthemen und oft auch die Neugründung oder die Veränderung von Institutionen und politischen Prozessen zum Gegenstand haben, jedoch in diesem Zusammenhang gelegentlich auch den offenbar attraktiven Begriff „Grand Challenges“ verwenden. Ein Beispiel hierfür ist die Lund Declaration, benannt nach der schwedischen Stadt Lund, in der sich 2007 Fachleute aus den fünf nordeuropäischen Staaten (Dänemark, Finnland, Island, Norwegen, Schweden) trafen. Das Anliegen kann durch die folgenden Zitate charakterisiert werden [Lund 09]:

„European research must focus on the Grand Challenges of our time moving beyond current rigid thematic approaches. ...“

„Identifying and responding to Grand Challenges should involve stakeholders from both public and private sectors ... taking into account the global dimension. ...“

„The European Knowledge Society must tackle these (GC) through the best analysis, powerful actions and increased resources.“

Weitere Beispiele sind im Zusammenhang mit dem 7. Rahmenplan für Forschung und technologische Entwicklung, auch als Lissabon-Strategie bekannt, zu sehen. Hier finden sich Wendungen, wie „Strengthening“, „Frontier“, „Research“, „Excellence and well-networked knowledge institutions“, „The creation and maintenance of world

class infrastructures“, “The European Commission Directorate-General published another report on Strengthening the role of European Technology Platforms in Addressing Europe’s Grand Societal Challenges” [ChLi 10]. “Horizon 2020 ist das wichtigste Instrument zur Umsetzung der Innovationsunion einer Flugschiffinitiative der Europa 2020 Strategie“, “Budget: 80 Mrd. Euro”. [Land 12] “The declaration states that European Research Policy should move away from the present bureaucratic structure and instead focus on the Grand Challenges to the World – e.g. climate change, water shortage, demography and pandemics” [Scie 11]. Die Beurteilung dieser eher politischen Aufrufe ist wegen der vielfältigen Überschneidungen, nicht erklärten Abkürzungen usw. nur sehr profunden Kennern des Eigenlebens der EU-Bürokratie möglich [Euro 12].

Eine Arbeit, die zwar mit den Plänen der EU-Kommission in Verbindung steht, aber eindeutigen Bezug zum GC-Ansatz, wie er hier verstanden wird, aufweist, ist der Vorschlag von 11 Herausforderungen der ISTAG Working Group Grand Challenges [ISTA 04], der in Tabelle 1 als Position 4 aufgenommen ist.

Schließlich bedarf es noch einer Abgrenzung zu Einzelprojekten, denen zuweilen auch das Etikett „Grand Challenges“ angeheftet wird. Als Beispiel sei der ambitionierte Vorschlag erwähnt, mithilfe von sehr hoch gebauten Plattformen und erdgebundenem drahtlosem Funkverkehr in ländlichen Regionen von Entwicklungsländern kleinere Siedlungen per Internet zu verbinden [Pres 04].

#### **4. Ein Vorschlag zum Begriffsverständnis in der Wirtschaftsinformatik**

Aufbauend auf den Vorschlägen in anderen Fachgebieten (siehe Abschnitt 2) und unter Berücksichtigung der Abgrenzungen gemäß Abschnitt 3 unterbreiten wir folgenden Vorschlag:

„Grand Challenges an die Wirtschaftsinformatik bedeuten die Lösung von besonders schwierigen Problemen beim Einsatz von Informationstechnik im betrieblichen Bereich unter Einschluss der öffentlichen Verwaltung, der Medizinbetriebe und der Privathaushalte, durch die bedeutende gesellschaftliche, ökonomische und technische Fortschritte erreicht werden. Im Vordergrund stehen Herausforderungen, die ein inter- und multidisziplinäres Vorgehen bedingen.

Bloße Weiterentwicklungen bekannter Verfahren sind nicht als Grand Challenges zu begreifen, ebenso nicht Utopien, die in ein oder zwei Generationen mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht erreichbar sind.“

## 5. Zweck von GC-Initiativen

Mit den Bemühungen, im jeweiligen Fachgebiet GC zu identifizieren, werden verschiedene Ziele verfolgt; es sollen drängende Probleme der Gegenwart und/oder solche, die sich abzeichnen, gelöst werden:

1. Bildung von „Aufmerksamkeitsschwerpunkten“ für Führungskräfte in Politik, Öffentlicher Verwaltung, Unternehmen, Hochschulen, Forschungsförderung.
2. Stärkere „Verschweißung“ von Fachleuten innerhalb einer Disziplin bei gleichzeitigen Anstrengungen, inter- und transdisziplinär zu arbeiten.
3. Begeistern von Hochtalentierten und Spitzen-Fachkräften, eine besondere Herausforderung anzunehmen und dazu auch über Disziplingrenzen hinweg zu wirken.
4. Anregungen für (Nachwuchs-)Wissenschaftler auf der Suche nach sinnvollen Arbeitsschwerpunkten
5. Wegbewegung von gesellschaftlich nicht nützlichen bzw. nicht relevanten Publikationsstrategien und Überbetonung von Moden und vom „Mainstream“.
6. Weiterentwicklung von Forschungsthemen durch Diskussionsanreize und Schaffen eines Wettbewerbsklimas (Wettrennen zum Ziel, die Herausforderung als Erster „zu erledigen“).
7. McGettrick u.a. formulieren als Zweck: „Arouse curiosity and generate enthusiasm within the computing community“[McBI 05]
8. Begeisterung von potenziellen Sponsoren
9. Zunehmende Nutzung für Werbezwecke

## 6. Grober Überblick über GC-Ansätze in verschiedenen Disziplinen

In den folgenden Tabellen skizzieren wir das Ergebnis einer ersten Recherche von GC-Initiativen in unterschiedlichen Disziplinen. Sie können Anregungen zu einer Aktion in der Wirtschaftsinformatik geben. Zum Teil haben wir nicht alle GC aufgelistet, sondern eine Auswahl getroffen. Dabei wurde auch angestrebt, die Tabellenpositionen für Nicht-Fachleute nachvollziehbar zu verfassen.

Tabelle 1: Grober GC-Überblick

Nr.	Feld	Ansatz/Methode	GC (ggf. Auswahl)	Institution(en)	Zweck
1	IT allgemein [HoMi 05], [Eder 09, hier S. 35-38]	Auf Workshop im Jahr 2002 Sammlung von Vorschlägen, die in einem weiteren Prozess selektiert und schließlich akzeptiert wurden	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. In Vivo – In Silico: erkunden, wie die Geninformationen (2003 wurde das menschliche Genom erstmals vollständig sequenziert) die Prozesse in lebenden Zellen steuern, hierzu das Verhalten der Zelle (in vivo) im Computer (in silico) exakt simulieren. Exakte Repräsentation der Komplexität und Dynamik von Zellmechanismen mithilfe neuer Modellierungsansätze.</li> <li>2. Architektur von Gehirn und Denkweisen: Erforschen der Funktionsweise des hochkomplexen und hochparallelen vernetzten Systems aus Neuronen und Synapsen; Erkennen, wie aus dieser „Hardware“ kognitive Fähigkeiten entstehen können („das Gehirn als komplexester Computer“)  <u>Teilziele, die in 20 Jahren erreicht werden sollen:</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Entwicklung eines Roboters mit der Verhaltenskomplexität eines Kleinkindes</li> <li>b) Entwicklung einer neuartigen</li> </ol> </li> </ol>	UK Computer Research Committee	Neue Therapiemöglichkeiten für gesundheitliche und technische Störungen. Eröffnen neuer Wege für personalisierte Medizin und Pharmazie mithilfe der Modelle.



Nr.	Feld	Ansatz/Methode	GC (ggf. Auswahl)	Institution(en)	Zweck
			<p>Computerarchitektur, die – von biologischen Erkenntnissen inspiriert – signifikante Verbesserungen hinsichtlich Fehlersicherheit und Energieeffizienz bringt</p> <p>3. Besseres Verständnis von Rechenvorgängen in der Natur, die in Zeit und Raum verteilt und oft statistisch oder heuristisch angelegt sind sowie im Wesentlichen parallel ausgeführt werden</p>		
2	IT allgemein [Gart 08]	Ähnlicher Methodenmix wie bei den Gartner-Modellen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vermeiden von manuellem Laden von Akku's</li> <li>2. Parallelprogrammierung, bessere Ausnutzung von Parallelität in der Hardware-Architektur</li> <li>3. Berührungsloser Mensch-Computer-Dialog, v.a. Sprachverarbeitung</li> <li>4. Automatische Fremdsprachenübersetzung</li> <li>5. Sichere Langzeit-Speicherung von Daten</li> <li>6. Steigerung der Produktivität von Programmierern um das Hundertfache</li> <li>7. Prognose der finanziellen Konsequenzen von IT-Investitionen</li> </ol>	Gartner-Group (Gartner Emerging Trends Symposium)	Identifizieren der neuen Techniken mit revolutionärer Bedeutung für „alle Aspekte des menschlichen Lebens“. Bewusstseinsbildung bei IT-Führungskräften.
3	Technische Informatik (TI) [GIIT 08]	Ausgangspunkt: Technische Informatik als Anbieter von Unterstützung in allen Lebensbereichen. Zunächst drei Anwendungen (1. Ambient Assisted Living; 2. Smart Mobility; 3.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Omnipräsente IV</li> <li>2. Zukünftige Kommunikationsnetze</li> <li>3. Vertrauenswürdigkeit und Zuverlässigkeit</li> <li>4. Organische Computing-Techniken</li> <li>5. Energieeffizienz, Umweltverträglichkeit, Nachhaltigkeit</li> </ol>	Fachausschuss GI-FA 6.1 der Gesellschaft für Informatik, Fachausschuss ITG-FA 6.3.1 der Informationstechnischen Gesellschaft, Forschungsförderungs-	Problemlösung in der TI so, dass Lebensbereiche davon profitieren

Nr.	Feld	Ansatz/Methode	GC (ggf. Auswahl)	Institution(en)	Zweck
		Service-Roboter). Daraus acht Themenbereiche = GC, begriffen als Schlüsseltechnologien, für die jeweils eine Arbeitsgruppe eingerichtet wurde.	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. HW-SW-Architekturen für Multi- und Many-Core-Prozessoren</li> <li>7. HW-, SW-Architekturen und Werkzeuge für massiv parallele Systeme und GRID-Computer</li> <li>8. Unkonventionelles Rechnen</li> </ol>	programm IKT 2020 des BMBF	
4	GC als Gegenstand der Programmplanung der Europäischen Union auf dem Feld der IT [ISTA 04], [Eder 09, hier S. 38-40]	Bündelung des Wissens der Mitglieder der Information Society Technologies Advisory Group (ISTAG) Working Group. Konsultation von weiteren Fachleuten aus Wissenschaft und Praxis. Auswertung von Prognosen und Entwicklungsplänen („roadmaps“) und anderen Studien von Regierungen in aller Welt sowie von privatwirtschaftlichen Initiativen, wie z. B. Siemens AG	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 100% sichere Fahrzeuge, die Todesfälle durch Verkehrsunfälle (fast) vollständig verhindern; integrierte Betrachtung von Fahrzeugbau, Straßenbau, Verkehrskommunikationseinrichtungen und Fahrerassistenzsystemen</li> <li>2. Elektronischer mehrsprachiger Begleiter; automatische Unterstützung des mehrsprachigen Zugangs zu Information, Übersetzung und Kommunikation, wobei das System auch unterwegs zugänglich ist</li> <li>3. Serviceroboter, vor allem als Gehilfen für ältere Menschen im Haushalt (z. B. bei Reinigung, Essenszubereitung und Körperpflege)</li> <li>4. Selbst-überwachende und -reparierende Computer</li> <li>5. Internet-Polizist, der kriminelle und gesellschaftsfeindliche Aktivitäten im Internet bekämpft (Viren, Würmer, Spam usw.)</li> <li>6. Krankheitssimulator für Forschungs- und Diagnosezwecke</li> <li>7. Erweitertes persönliches Gedächtnis, in dem alle Bilder, Filme, TV-Programme, Bücher, Konversatio-</li> </ol>	Die Arbeitsgruppe ISTAG (Information Society Technology Advisory Group) wurde von der EU-Kommission beauftragt, Vorschläge für das 7. Rahmenprogramm für Forschung und technologische Entwicklung zu erarbeiten	Stimulation von F&E in „Schlüsselbereichen“ („key areas“). Dabei sollen vorteilhafte gesellschaftliche Wirkungen entfaltet werden. Die Fähigkeit, komplexe, vernetzte Systeme, in denen Tausende von heterogenen Komponenten integriert sind, zu entwickeln und zu führen, soll verbessert werden. Dadurch sollen die Kompetenz- und die Konkurrenzfähigkeit Europas auf dem IT-Sektor im Vergleich zu Amerika und Asien gestärkt werden. Konzeption und Ausgestaltung des 7. Rahmenprogrammes der Europäischen Union.

Nr.	Feld	Ansatz/Methode	GC (ggf. Auswahl)	Institution(en)	Zweck
			<p>nen, die eine Person gelesen oder gehört hat, gespeichert, sortiert und wiedergefunden werden können</p> <p>8. Sensoren in der Kleidung, die Vitalfunktionen des Trägers kontinuierlich überprüfen und bei Gefahr Hilfe holen und dazu den Standort angeben</p> <p>9. Entwicklung leicht bedienbarer Visualisierungssysteme, die der Benutzer auch unterwegs verwenden kann, z. B. in Verbindung mit Benutzungsoberflächen auf mobilen Geräten</p> <p>10. Unbemannte ultra-leichte Fluggeräte (fliegende Roboter) zum Transport von kleinen und leichten Gütern, z. B. von Medikamenten an Unfall- oder Katastrophenorte</p> <p>11. „Intelligente“ Einkaufsstätten (tragbare Einkaufsassistenten, die z. B. Produkte automatisch erklären, vergleichen und bewerten, Geschenke empfehlen oder zu den Regalen navigieren)</p>		
5	Technik, Ingenieurwesen [Nati 08]	Umfrage, GC sind nach der Stimmenzahl gereiht	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Effizienzsteigerung der Solarenergie</li> <li>2. Fusionsreaktoren</li> <li>3. Sauberes Wasser</li> <li>4. Reverse-Engineering des Gehirns</li> <li>5. Personalisiertes Lehren/Lernen</li> <li>6. Methoden zur Bindung von Kohlendioxid</li> <li>7. Werkzeuge zur wissenschaftlichen Entdeckung</li> </ol>	National Academy of Engineering in Washington	

Nr.	Feld	Ansatz/Methode	GC (ggf. Auswahl)	Institution(en)	Zweck
			<ul style="list-style-type: none"> <li>8. Neuordnung städtischer Infrastrukturen</li> <li>9. Gesundheitsinformatik</li> <li>10. Medizininformatik</li> <li>11. Verhinderung von nuklearem Terror</li> <li>12. Virtuelle Realität</li> <li>13. Stickstoffkreislauf</li> <li>14. Sicherer „Cyberspace“</li> </ul>		
6	Computer Aided Engineering (CAE) in der Automobiltechnik [Carh 12]	Jährliche Tagung mit Simulationsexperten aus der Automobilindustrie, Forschern, Software-Unternehmen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Unfallverhalten der Verbindungsstellen, z. B. Schweißnähte</li> <li>2. Einfluss der Herstellung auf die Langzeitstabilität</li> <li>3. Belastungsverhalten (Geräusche, Schwingungen, Härte), dazu Modelle für Dämmungsmaterialien</li> <li>4. Materialmodelle zum Stanz-Verhalten</li> <li>5. Optimierung von Aufbauten und Formen</li> </ul>	carhs gmbh (Alzenau) ist ein auf Fahrzeugsicherheit spezialisiertes Unternehmen und bietet ein umfassendes Aus- und Weiterbildungsangebot im Bereich Fahrzeugsicherheit, Produktentwicklung und Simulation	Ideengewinnung durch Diskussion, Öffentlichkeitsarbeit
7	Logistik (weltweite Logistiksysteme mit diskreten Ereignissen (DELS = Discrete Event Logistics Systems)) [LMMS 10]	Klausurtagung mit 25 internationalen Teilnehmern aus Universitäten, Forschungszentren und Unternehmen: Detaildiskussion in Arbeitsgruppen	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Modellierung von DELS mit einer standardisierten DELS-Sprache und vielfachen Abstraktionsebenen</li> <li>2. Verbreitung der Modelle in der Praxis, dabei Anpassung an die Datenlage und den jeweiligen Entscheidungsprozess. Berücksichtigung der Datenqualität, Betonung der Benutzungsfreundlichkeit. Kurze Zyklen bei Entwicklung und Pflege</li> <li>3. Neue Formen der Entscheidungsunterstützung einschließlich automatischer Auswahl und (Re)Parametrierung der Modelle je nach DELS-Entscheidungssituation,</li> </ul>	Seminarreihe der Dagstuhl-Informatik-Begegnungsstätte	Integration der Forschungsanstrengungen von Fachleuten des OR, der Informatik, Wirtschaftsinformatik, Fertigungswirtschaft und Logistik. Beherrschung sehr großer, globaler Logistik-Netzwerke mit hoher Änderungsfrequenz

Nr.	Feld	Ansatz/Methode	GC (ggf. Auswahl)	Institution(en)	Zweck
8	Weltraumtechnik [NASA 10]	Gliederung in drei Kategorien: 1. Ausweitung des Aufenthaltes von Menschen im Weltraum (WR) 2. Umgang mit Ressourcen im/aus dem WR 3. Verbindung von WR-Forschung mit anderen Wissenschaften	Zielgemisch und Zielkonflikten  <u>Kategorie 1:</u> 1. Ökonomischer Zugang zum WR, der sichere und häufige Raumfahrt erlaubt 2. Gesundheit und Medizin im WR 3. Telepräsenz im WR 4. Kolonialisierung im WR (Langzeit-Aufenthalt von Menschen im WR) <u>Kategorie 2:</u> 1. Energieerzeugung und -versorgung für WR-Expeditionen und -Forschung 2. Produktions- und Instandhaltungsstationen im WR 3. Verhütung von Unfällen durch WR-Schrott 4. Entwicklung und Implementierung von Schutz gegen Katastrophen auf der Erde, die von Objekten aus den WR verursacht werden <u>Kategorie 3:</u> 1. Effizienter Transport im WR 2. Neue Mechanismen zur Landung von Menschen und Betriebsmitteln (z. B. Robotern) auf Planeten 3. Neue Fahrzeuge auf der Oberfläche von Himmelskörpern 4. Techniken zum Überleben unter WR-Bedingungen 5. Neue Technologien zur Erforschung des Ursprungs der Struktur und der Abläufe von/bei Objekten im WR	NASA	Finden von Lösungen für wichtige Weltraumprobleme, Verbesserung und Ausweitung bestehender Entwicklungsmöglichkeiten
9	Weltgesundheit	Aufbauend auf eine Initia-	1. Verbesserung von Impfstoffen für	Bill & Melinda Gates	Bestehende Eng-

Nr.	Feld	Ansatz/Methode	GC (ggf. Auswahl)	Institution(en)	Zweck
	[Gate 12]	tive und Großspende von Bill Gates 2003. Ein Panel von 20 Wissenschaftlern steht im Zentrum und bewertet. An verschiedenen Stellen publizierte Aufrufe zur Nennung von GC an Wissenschaftler in aller Welt. Antworten aus 75 Ländern.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Kinder</li> <li>2. Neue Impfstoffe</li> <li>3. Beherrschung der Übertragung von Krankheiten durch Insekten</li> <li>4. Gesundheitsfördernde Nahrungsmittel</li> <li>5. Entwicklung von Medikamenten mit geringer Wahrscheinlichkeit der Resistenzentwicklung</li> <li>6. Heilung chronischer Infektionen</li> <li>7. Messung des Gesundheitsstatus (Massenuntersuchungen) mit hoher Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit in Entwicklungsländern</li> </ul>	Foundation in Zusammenarbeit mit den National Institutes of Health (FNIH)	pässe überwinden, indem neue Methoden erforscht werden, um die Gesundheit der Menschen in Entwicklungsländern zu verbessern und bahnbrechende Fortschritte zu erzielen.
10	Mentalgesundheit (MH = Mental Health) [CPJM 11]	Globale Sicht, internationale Delphi-Studie. 594 Forscher, Kliniker, Projektleiter aus 60 Ländern. 25 GC	<p>Auswahl aus 25 GC, eingeteilt in 6 Ziele</p> <p><u>Ziel A: Ermittlung von Ursprüngen und Risiken</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Identifikation beeinflussbarer sozialer und biologischer Risikofaktoren</li> <li>2. Verstehen der Einflüsse von Armut, Kriegen, ...</li> <li>3. Entdeckung von Biomarkern</li> </ul> <p><u>Ziel B: Vorbeugung und frühzeitige Behandlung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Reduktion der Zeitspanne der Nicht-Behandlung</li> <li>2. Lokale Strategien des Kinderschutzes</li> </ul> <p><u>Ziel C: Zugang zur Behandlung, verbesserte Behandlung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Integration der Reihenuntersuchun-</li> </ul>	Grand Challenges in Mental Health Initiative. Studie finanziert vom US-National Institute of Mental Health (Bethesda, MD), unterstützt durch die Global Alliance for Chronic Diseases (London)	Vergabe von Förderungs-Prioritäten. Beitrag zur Formierung weltweiter Forschungskoooperationen

Nr.	Feld	Ansatz/Methode	GC (ggf. Auswahl)	Institution(en)	Zweck
			<p>gen zu MH in Routine-Gesundheitsüberprüfungen</p> <p>2. Kostensenkung bei der Medikation</p> <p><u>Ziel D: Globale Bewusstseinsbildung</u></p> <p>1. Dem Stigma in unterschiedlichen Kulturen entgegenwirken</p> <p>2. Erarbeiten von Definitionen und Kennzahlen zwecks Vergleich über Populationen und Kulturen hinweg</p> <p><u>Ziel E: Ausweitung der Behandlungskapazität</u></p> <p>Verstärken der Kenntnisse zur MH bei allen Personen im Medizinbereich</p> <p><u>Ziel F: Reform der Gesundheitssysteme</u></p> <p>1. Definition und Implementierung von Minimal-Standards weltweit</p> <p>2. Ergänzung von internationalen (Entwicklungs-)Hilfsprogrammen um MH-Komponenten</p>		
11	Katastrophenforschung [Subc 05]	<p>Herausarbeiten von vier Charakteristiken in einer Prozessbetrachtung:</p> <p>1. Erkennen und Verstehen</p> <p>2. Prognose/Frühwarnung</p> <p>3. Gefährdete in Sicherheit bringen (auch zuhause und am Arbeitsplatz)</p> <p>4. Minimale Beeinträchtigung des Fortgangs</p>	<p>1. Echtzeit-Bereitstellung von Informationen in benutzerfreundlicher Form</p> <p>2. Verstehen der natürlichen Prozesse, die zu Zwischenfällen führen</p> <p>3. Risiko-Minderungs-Strategien, z. B. bei Land-Erschließung</p> <p>4. Identifikation von besonders gefährdeter Infrastruktur, Unterbrechen von Interdependenzen (Schadensfortpflanzung)</p> <p>5. Stärkung der Widerstandskraft von</p>	US-National Science and Technology Council des US-Präsidenten - Committee on Environment and Natural Resources, Subcommittee on Disaster Reduction. Kooperation mit Forschern in aller Welt	Weiterentwicklung bei der Verhinderung von Katastrophen und bei der Milderung ihrer Wirkungen. Entwicklung einer Zehn-Jahres-Strategie

Nr.	Feld	Ansatz/Methode	GC (ggf. Auswahl)	Institution(en)	Zweck
		von Leben und Ökonomie nach der Katastrophe	Gemeinschaften gegen Katastrophen 6. Schulung der Bevölkerung im Umgang mit einschlägigen Informationen einschl. risikoangemessenem Verhalten		
12	Umweltwissenschaften [Nati 01]	Hochrangiges Komitee wählte aus Vorschlägen anhand von Kriterien die wichtigsten aus (z. B. Amortisation, Reichweite, Multidisziplinarität)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biochemische Zyklen der Erde besser verstehen</li> <li>2. Gewinnen von Einsichten in die Faktoren, die Biologische Vielfalt und die Struktur des Ökosystems beeinflussen, darunter auch die Rolle des Menschen</li> <li>3. Verbesserung der Fähigkeit, Klimaveränderungen zu prognostizieren, darunter den Einfluss extremer Einzelereignisse über Jahrzehnte hinweg</li> <li>4. Verbesserung des Verständnisses von Veränderungen der Frischwasserressourcen und der Fähigkeit Veränderungen vorherzusagen, z. B. solche, die durch Flutkatastrophen oder Kontaminationen verursacht wurden</li> <li>5. Zusammenhänge zwischen Umwelt und Infektionskrankheiten erkennen</li> <li>6. Verstehen, wie der Umgang des Menschen mit natürlichen Ressourcen durch Institutionen, wie Märkte, internationale Verträge, formelle und informelle Regelwerke, Regierungshandeln (z. B. die Abfallwirtschaft betreffend) beeinflusst wird</li> </ol>	National Academy of Sciences in Washington	Verstehen der komplexen Zusammenhänge in der Umwelt und deren Einflüsse auf den Menschen mit dem Ziel einen nachhaltigen Umgang mit der Erde und ihren natürlichen Ressourcen zu erreichen; außerdem die Herausforderung zu meistern, Menschen rechtzeitig vor großen Klimaveränderungen zu warnen



Nr.	Feld	Ansatz/Methode	GC (ggf. Auswahl)	Institution(en)	Zweck
			7. Zusammenhänge zwischen Praktiken der Nutzung und Bebauung von Land und Umwelteffekten herstellen 8. Vertiefung des Verständnisses von Zyklen bei der Nutzung von Rohmaterialien bis hin zum Rezyklat; Schließen von Lücken in unterbrochenen Materialkreisläufen		
13	Klima und tropische Ökosysteme [Prin 12]	Multidisziplinär: Wissenschaftlich – technisch – politisch. Überbrückung der Lücke zwischen Molekularbiologie und Biogeochemie.	<u>Grobgliederung:</u> 1. Energie-Herausforderungen Management der fossilen Energiequellen 2. Entwicklungspolitik Elimination der Armut in Afrika als Einfluss auf die Zerstörung der biologischen Vielfalt 3. Bekämpfung von Seuchen: HIV, Tbc, Malaria und anderen weltweiten Krankheiten	Princeton University	Lösung von Welt-Problemen. Forschung auch unter Beteiligung von Studenten.

## 7. Der spezielle Ansatz der National Academy of Engineering

Eine interessante Variante ist eine GC-Initiative der National Academy of Engineering in Washington. Diese Vereinigung hat zum einen nach den größten 20 Ingenieurleistungen bzw. Errungenschaften im 20. Jahrhundert gefragt und diesen die 14 größten GC gegenübergestellt (Abbildung 1). Die vor allem an junge Menschen, die noch vor der Berufsentscheidung stehen, gerichtete Botschaft lautet sinngemäß: „Seht her, wie Ingenieure sich um die Menschheit verdient gemacht haben und was es noch zu tun gibt – schließt Euch uns an, arbeitet mit!“

<b>Greatest Engineering Achievements of the 20<sup>th</sup> Century</b>	<b>Engineering Grand Challenges</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Electrification</li> <li>2. Automobile</li> <li>3. Airplane</li> <li>4. Water supply &amp; distribution</li> <li>5. Electronics</li> <li>6. Radio &amp; television</li> <li>7. Agricultural mechanization</li> <li>8. Computers</li> <li>9. Telephone</li> <li>10. Air-conditioning &amp; refrigeration</li> <li>11. Highways</li> <li>12. Spacecraft</li> <li>13. Internet</li> <li>14. Imaging</li> <li>15. Household appliances</li> <li>16. Health technologies</li> <li>17. Petrochemical technologies</li> <li>18. Laser &amp; fiber optics</li> <li>19. Nuclear technologies</li> <li>20. High-performance materials</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Make solar energy economical.</li> <li>2. Provide energy from fusion.</li> <li>3. Provide access to clean water.</li> <li>4. Reverse-engineer the brain.</li> <li>5. Advance personalized learning.</li> <li>6. Develop carbon sequestration methods.</li> <li>7. Engineer the tools of scientific discovery.</li> <li>8. Restore &amp; improve urban infrastructure.</li> <li>9. Advance health informatics.</li> <li>10. Prevent nuclear terror.</li> <li>11. Engineer better medicines.</li> <li>12. Enhance virtual reality.</li> <li>13. Manage the nitrogen cycle.</li> <li>14. Secure cyberspace.</li> </ol>

Tabelle 2: Greatest Achievements and Grand Challenges of Engineering (Quelle: National Academy of Engineering, Washington) [Nati 08]

## 8. Ein erster Versuch: Einige GC in der Wirtschaftsinformatik

Mit Tabelle 3 wird der Versuch unternommen, Beispiele zu geben, wie GC an die Wirtschaftsinformatik aussehen könnten. Die Positionen sind allein durch Beobachtung von Defiziten der IT in der betrieblichen Praxis, durch Literaturstudium und durch Überlegungen zu Technologiedruck und Bedarfssog entstanden. Diskussionen in größeren Gruppen (siehe Abschnitt 9) stehen aus.

Tabelle 3: GC an die Wirtschaftsinformatik

Herausforderungen	Begründung/Bemerkung	Methoden <sup>1</sup>
Integrierte Personaldokumente	Es besteht die Gefahr einer Inflation von untereinander nicht abgestimmten Personaldokumenten, die mit Chips oder biometrischen Merkmalen ausgestattet sind. An der Schnittstelle zwischen Anwendungssystemen und Menschen in ihrer Rolle als Bürger, Kunden, Patienten, Arbeitnehmer u.a. wären dann stets andere Dialoge, z. B. zum Einloggen, zu führen. Eine konkrete Utopie wäre das vielseitige Dokument, das eine einfache und dennoch sichere Benutzungsschnittstelle hat. Eine andere hätte den Wegfall aller physischen Ausweise bei Ersatz durch ausschließlich persönliche Merkmale (Biometrie, Wissen) zum Gegenstand. Die Möglichkeiten, Grenzen, positiven und negativen Nebenwirkungen sind zu erforschen.	B, E, J, K, R, V

\* Legende zu den möglicherweise einsetzbaren Methoden:

- B Befragung
- D Data Mining, Textmining, Wissensgeneration aus Informationsspeichern (KDD = Knowledge Discovery in Databases)
- E Umfangreiche Erhebung des Standes in anderen Fächern (Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Recht, BWL, VWL, Verhaltenswissenschaften, Politologie)
- I Künstliche Intelligenz
- J Juristische Studien
- K Konzeptentwurf und theoretische Untersuchung mit Verfahren zur Kalkulation und Investitionsrechnung
- M Modellbildung
- P Prototypenbau
- R Brainstorming
- S Simulation, System Dynamics
- V Verfahren der Visionsbildung, Szenarien

Herausforderungen	Begründung/Bemerkung	Methoden <sup>1</sup>
Standardisierung von Mensch-Maschine-Schnittstellen nach Wirtschaftszweigen	Es besteht ein starker Zielkonflikt zwischen dem Wettbewerb der Anbieter um die beste Lösung an Mensch-Computer-Schnittstellen (z. B. Mensch-Maschine-Dialog, Mehr-Faktor-Authentifizierung, d. h. Sicherheitsmechanismen über biometrische Merkmale, Wissen, Personaldokumente, Dialogsequenzen) einerseits und dem Interesse der Personen (z. B. Bankkunden, Versicherungskunden, Käufer an Automaten und im Internet), den Bedienungsaufwand (Einarbeitungsaufwand, Aufbewahrung von Anleitungen und Passwörtern, Sicherheitsprozeduren beim Einloggen) in Grenzen zu halten.	B, E, K, M, P, V
Informationssysteme für relative Laien, u.a. für Überwachungsorgane	Die zum Teil von der Informationstechnik/Wirtschaftsinformatik selbst verursachte Komplexität in Verbindung mit internationaler Vernetzung der Wirtschaftssysteme zeitigt Fehlfunktionen bis hin zum Versagen. Dies bedingt enorme Folgewirkungen für Mensch und Natur. Daher ist die Wirtschaftsinformatik gefordert, mehr Assistenzsysteme für relative Laien und für Kontrollorgane zu schaffen.	B, J, K, P
Untersuchung der Einflüsse auf anzustrebende Automationsgrade	Automationspolitik betrifft sowohl die Ausformung der „IT-Landschaft“ im Unternehmen und im überbetrieblichen Bereich (z. B. Logistik in Liefernetzen oder Zahlungsverkehr) als auch die Produktpolitik und Produktgestaltung (z. B. Grad der automatisch agierenden Bordelektronik in der Pilotenkanzel von Flugzeugen). Besonders betroffen sind Dispositionssysteme (exakte und heuristische Algorithmen, automatisch gestaltete, gestartete und ausgewertete Simulationen, vielfältige Erscheinungsformen der Künstlichen Intelligenz, „menschenähnliche IV“). Unterschiedliche Konzerne wählen unterschiedliche Lösungen (z. B. Boeing anders als Airbus). Charakteristisch sind viele Einflussgrößen und Wechselwirkungen, z. B. Stand der IT, IT-Ausbildung in der Breite der Bevölkerung, Verfügbarkeit bzw. Mangel an Fachkräften, Kapitalkosten, Personalkostenentwicklung, Möglichkeiten und Grenzen der Verlagerung im internationalen Raum (Standortpolitik).	B, K, R, S, V
WI-Beiträge zur additiven Fertigung	<p>Vermutlich wird die additive Fertigung nicht nur völlig neue Produktionstechniken bedingen, sondern auch neue Methoden der inner- und zwischenbetrieblichen PPS und Lagerverwaltung, wobei Elemente der Echtzeitsteuerung, des Cloud Computing und der „Apps“ zu integrieren sind.</p> <p>Die additive Fertigung von physischen Produkten wird oft als neue industrielle Revolution angesehen, u.a. weil sie große Teile der (globalen) Güterlogistik vermeidet, dem Trend zur internationalen Standortverlagerung entgegenwirkt, zentrale Fertigungsstätten erübrigt, Rohstoffe spart und so auch zum Umweltschutz beiträgt.</p>	K, M, P, S, V

Herausforderungen	Begründung/Bemerkung	Methoden <sup>1</sup>
Menschenähnliche Informationsverarbeitung im wirtschaftlichen Zusammenhang	Auch Prognosen in der Kerninformatik gehen dahin, dass der Zugang zur IT intuitiver, d. h. natürlichem menschlichen Verhalten angepasst werden muss, z. B. eine Befragung von 22 unterschiedlichen Experten auf einem Festakt „Informatik macht Zukunft – Zukunftsmacht Informatik“ anlässlich 40 Jahre Informatikstudium in Österreich an der Universität Linz. Dies gilt vor allem unter der Annahme, dass immer breitere Bevölkerungskreise nicht an den bisherigen Hürden scheitern dürfen.	D, I
Assistenzsysteme zur Parametrierung von EUS und zur Interpretation der Ergebnisse großer und komplizierter Modelle	Neuere Entwicklungen wie z. B. das In-Memory-Computing erlauben es, Entscheidungsunterstützungssysteme, speziell Simulationsmodelle im weitesten Sinne (d. h. auch große Gleichungssysteme zur Unternehmensplanung oder System-Dynamics-Modelle zur Prognose- und Risikobeurteilung) sehr schnell und kostengünstig zu rechnen. Der Engpass wird dann vermehrt bei der Einstellung („Zugangssystem“) und bei der zuverlässigen Interpretation der Resultate („Abgangssystem“) liegen. Auch hier sind relative Laien als Adressaten ins Auge zu fassen.	D, I, S
Ermittlung systemischer Risiken in weltweiten Netzen	Bedarf an Beratung der Politik bei äußerst folgenreichen Entscheidungen (Rettung von Knoten wie Banken, Rohstofflieferanten, Zuliefererbetrieben; Unterstützung von Gerichtsverfahren bis hin zum Verfassungsgericht; Umbau von Netztopologien; Gesetzesänderungen). Kontrollverluste bei automatischen Finanztransaktionen, z. B. durch Software-Agenten betriebene Börsen	E, K, M, S, V
Beiträge der Wirtschaftsinformatik im Grenzgebiet zwischen Informatik, Medizin/Pflege und Institutionen des Gesundheitswesens	Sowohl ein Bedarfsog (v. a. ungünstige Altersstruktur der Bevölkerung) als auch ein Technologiedruck (sehr rasche technische Fortschritte der Medizininformatik i. w. S.) bringen die Gefahr mit sich, dass die betrieblich-organisatorische Komponente zum „Hemmschuh“ wird. Beispiel: Es fehlen auf die Möglichkeiten und Grenzen der IT abgestimmte Geschäftsmodelle beim „Ambient Assisted Living“.	B, E, K, V
Effektivität/Effizienz bei flexiblem Datenschutz	Bisher haben sich zumindest in Deutschland Datenschutz-Interessen im Zweifelsfall gegen betriebs- und volkswirtschaftliche Vorteile durchgesetzt. Dabei wirken diffuse Befürchtungen, die die Suche nach rationalen Lösungen erschweren, mit. Auf Dauer wäre eine irrationale Lösung, die Produktivitätsnachteile mit sich brächte, von gesamtgesellschaftlichem Nachteil.	B, J, V
Personalisierung der Schulung und Weiterbildung	Mit zunehmender Automation entfallen Arbeitsplätze, die in großer Zahl benötigt werden, wie z. B. solche am Montageband, und entstehen mehr individuelle, etwa zur Parametrierung und Überwachung von Robotern und Software-Agenten. Der technische Fortschritt bedingt, dass darüber hinaus derartige Tätigkeiten immer wieder andere Kompetenzen verlangen. Daher	B, E, K, P, V

Herausforderungen	Begründung/Bemerkung	Methoden <sup>1</sup>
	kommen kostspielige Präsenz-Schulungen in mittleren und größeren Gruppen weniger in Betracht. Stattdessen werden wahrscheinlich neue Formen des rechner- und netzgestützten Lehrens, Lernens und Trainierens an Bedeutung gewinnen. Beispielhafte Beiträge der WI sind: Kooperatives Lernen von Mitarbeitern verschiedener Betriebe, Lernen in Sozialen Netzwerken, Wissensentdeckung/Data Mining beim Lernen, Analyse von individuell gewählten Lernschritten und von Lernhindernissen, daraus Ableitung von Empfehlungen per Mustererkennung, Lerner-Modellierung, Empfehlungssysteme.	
Breitenausbildung in Wirtschaftsinformatik	Die langwierigen Bemühungen, einen Fachvertreter der WI in den GI-Ausschuss zu entsenden, der die IT-Ausbildung im sekundären Bildungssektor stark beeinflusst, haben inzwischen zum Erfolg geführt. Nun gilt es, die Lehrinhalte mit großem Weitblick so zu verändern, dass die nächsten Schülergenerationen auf ein Leben in der Umgebung von Automaten vorbereitet werden. Der Unsicherheit im Stadium der Berufswahl, was WI ist, muss entgegengewirkt werden.	K, M, P, V
Beitrag der Wirtschaftsinformatik zur Konkurrenzfähigkeit von Volkswirtschaften bzw. Nationen im globalen Wettbewerb	Es besteht die Gefahr, dass in einer Volkswirtschaft erhebliche Ressourcen in die wissenschaftliche Forschung investiert werden, aber durch fragwürdige Politik beim Transfer der Ergebnisse der Ertrag aus den Investitionen (Return on Investment, ROI) in anderen Ländern anfällt. Das muss auf Dauer die zielgerichtete Allokation von Forschungsressourcen beeinträchtigen. Diese Gefahr wächst in dem Maße, wie ein „Megatrend“ in die Richtung geht, Forschung, Entwicklung, Produktion und Logistik nicht mehr zu trennen.	B, E, J, R, V

## 9. Mögliche Aufbau- und Ablauforganisation

Falls auch GC an die Wirtschaftsinformatik zur Diskussion gestellt werden sollen, könnte der Grob Ablauf so gestaltet werden:

1. Zusammenstellung eines Steuerungsgremiums mit ca. 10-15 Personen, das Einzelheiten des Vorgehens festlegt. Es sollte auf eine Mischung aus Forschern verschiedener Teildisziplinen ebenso geachtet werden wie auf ausgewogene Altersstruktur. Wenn wissenschaftsnahe Praktiker, z. B. aus dem BITKOM, gewonnen werden können, ist das sehr erwägenswert.
2. Definition einer „Startmenge“ von ca. 8-10 GC (etwa so wie in Tabelle 3). Damit ist vor allem auch zu konkretisieren, was unter „mittlerem Abstraktionsgrad“ verstanden werden soll.
3. Befragung innerhalb der Fachgemeinschaft
  - a) Meinung zu den Positionen der Startmenge
  - b) Nennung zu weiteren „GC-Kandidaten“
4. Auswertung der Befragung durch das Steuerungsgremium und Zusammenstellung einer Liste von 8-10 GC
5. Veröffentlichung
6. Evtl. Ausarbeitung von Anträgen zu 2-3 DFG-Schwerpunktprogrammen zu GC

## 10. Literatur

- [Carh 12] carhs GmbH, Wissen für die Fahrzeugentwicklung von morgen, [http://www.carhs.de/de/training/seminar\\_functions.php?sem\\_code=1896](http://www.carhs.de/de/training/seminar_functions.php?sem_code=1896), Abruf am 11.01.2012.
- [ChLi 10] Chuberre, N. und Liolis, K., Contribution to Grand Societal Challenges, European Technology Platform, 2010, [http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download\\_en/isi\\_contribution.pdf](http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/isi_contribution.pdf), Abruf am 20.12.2011.
- [Comp 02] Computing Research Association, Grand Research Challenges in Information Systems, Washington 2002, <http://www.cra.org/Activities/grand.challenges/>, Abruf am 04.01.2012.
- [CPJM 11] Collins, P. Y., Patel, V., Joestl, S. S., March, D., Insel, T. R. and Daar, A. S., Grand Challenges in global mental health, *Nature* 475 (2011) 7354, S. 27-30, <http://grandchallengesgmh.nimh.nih.gov/Grand%20Challenges%20in%20Global%20Mental%20Health.pdf>, Abruf am 12.01.2012.
- [Eder 09] Eder, J., Festrede: Grand Challenges der Informatik, in: Chroust, G. und Mössenböck, H. (Hrsg.), *Informatik macht Zukunft, Zukunft macht Informatik*, Festschrift, Wien 2009, S. 33-42.
- [Euro 12] European Association of Research and Technology Organisations, Addressing the Grand Challenges: The Contribution of Research and Technology Organisations, Brüssel, [http://www.earto.eu/fileadmin/content/03\\_Publications/GrandChallengesFinalBoard3.pdf](http://www.earto.eu/fileadmin/content/03_Publications/GrandChallengesFinalBoard3.pdf), Abruf am 04.01.2012.
- [Gart 08] Gartner, Inc., Gartner Identifies Seven Grand Challenges Facing IT, Press Release Gartner Group, April 2008, <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=643117>, Abruf am 04.01.2012.
- [Gart 12] Gartner, Methodologies – Hype Cycles, <http://www.gartner.com/technology/research/methodologies/hype-cycle.jsp>, Abruf am 10.01.2012.
- [Gate 12] Bill & Melinda Gates Foundation, Grand Challenges in Global Health, <http://www.grandchallenges.org/about/Pages/Overview.aspx>, Abruf am 12.01.2012.
- [GIIT 08] Gesellschaft für Informatik (GI), Informationstechnische Gesellschaft (ITG), Grand Challenges der Technischen Informatik, 2008, <http://www.vde.com/de/fg/ITG/Arbeitsgebiete/Fachbereich%206/Documents/GC-Report.pdf>, Abruf am 11.01.2012.
- [HoMi 05] Hoare, T. und Milner, R., Grand Challenges for Computing Research, in: *The Computer Journal* 48 (2005) 1, S. 49-52.
- [ISTA 04] ISTAG Working Group, Grand Challenges in the Evolution of the Information Society, Office for Publications of the European Communities, Luxemburg 2004.
- [KaHa 08] Kavanagh, J. und Hall, W. (Hrsg.), Grand Challenges in Computing Research Conference 2008, UKCRC, 2008. <http://www.ukcrc.org.uk/grand-challenge/index.cfm>, Abruf am 04.01.2012.
- [Land 12] Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Horizon 2020: Vorschlag der Kommission zum neuen Rahmenprogramm für Forschung und Innovation Horizon 2020, <http://www.frp.nrw.de/frp2/de/hot/nfl/xxl/horizon2020.php>, Abruf am 04.01.2012.



- [LMMS 10] Lendermann, P., McGinnis, L. F., Mönch, L. und Schirrmann, A., Grand Challenges for Discrete Event Logistics Systems, Informatik Spektrum 33 (2010) 6, S. 663-668.
- [Lund 09] The Lund Declaration: Europe must focus on the Grand Challenges of our time, Lund Declaration 2009, [http://www.se2009.eu/polopoly\\_fs/1.8460!menu/standard/file/lund\\_declaration\\_final\\_version\\_9\\_july.pdf](http://www.se2009.eu/polopoly_fs/1.8460!menu/standard/file/lund_declaration_final_version_9_july.pdf), Abruf am 20.12.2011.
- [McBI 05] McGettrick, A., Boyle, R., Ibbett, R., Lloyd, J., Lovegrove, G. und Mander, K., Grand Challenges in Computing: Education – Summary, The Computer Journal 48 (2005) 1, S. 42-48.
- [NASA 10] NASA, Space Technology Grand Challenges, 2010, [http://www.nasa.gov/pdf/503466main\\_space\\_tech\\_grand\\_challenges\\_12\\_02\\_10.pdf](http://www.nasa.gov/pdf/503466main_space_tech_grand_challenges_12_02_10.pdf), Abruf am 12.01.2012.
- [Nati 01] National Academy of Sciences, Grand Challenges in Environmental Sciences, Washington 2001.
- [Nati 08] National Academies, Grand Challenges for Engineering, National Academy of Sciences on behalf of the National Academy of Engineering, Washington 2008, <http://www.engineeringchallenges.org/>, Abruf am 04.01.2012.
- [Pres 04] Press, L., The Internet in developing nations: Grand Challenges, Peer-Reviewed Journal on the Internet 9 (2004) 4, <http://frodo.lib.uic.edu/ojsjournals/index.php/fm/article/view/1779/1659>, Abruf am 20.12.2011.
- [Prin 12] Princeton University, Grand Challenges, <http://www.princeton.edu/grandchallenges/>, Abruf am 12.01.2012.
- [Scie 11] Science Daily, European Research Must Focus On The Grand Challenges, Experts Urge, 2011, <http://www.sciencedaily.com/releases/2009/07/090710092232.htm>, Abruf am 04.01.2012.
- [Subc 05] Subcommittee on Disaster Reduction, Grand Challenges for Disaster Reduction, Report June 2005, <http://www.nehrp.gov/pdf/grandchallenges.pdf>, Abruf am 12.01.2012.
- [Unge 08] Ungerer, T., Grand Challenges der Technischen Informatik, VDE/ITG/GI, Frankfurt/Bonn 2008, <http://www.gi-ev.de/fileadmin/redaktion/Download/Grand-Challenges-2008.pdf>, Abruf am 04.01.2012.

## **Seit 2001 erschienen folgende Arbeitspapiere des Bereichs Wirtschaftsinformatik I**

### **Horstmann, R. und Ottenschläger, S.,**

Studie zur Internet-Präsenz von Reiseunternehmen, Arbeitspapier Nr. 1/2001, Nürnberg 2001.

### **Studt, R. und Hartmann, P.,**

Workflow-basierte Kennzahlen für den Reklamationsprozess, Arbeitspapier Nr. 2/2001, Nürnberg 2001.

### **Hartmann, P., Kral, A. und Studt, R.,**

WEXPERT - ein Expertisesystem zum Vertrieb von Dokumenten- und Workflow-Management-Systemen, Arbeitspapier Nr. 1/2002, Nürnberg 2002.

### **Mertens, P.,**

Business Intelligence – ein Überblick, Arbeitspapier Nr. 2/2002, Nürnberg 2002.

### **Süßmilch-Walther, I. und Gilleßen, S.,**

Ein Bezugsrahmen für Rollen in Unternehmungen, Teil 1: Grundlagen, Abgrenzung und Methodik, Arbeitspapier Nr. 1/2003, Nürnberg 2003.

### **Süßmilch-Walther, I., Gilleßen, S. und Gebhard, M.,**

Ein Bezugsrahmen für Rollen in Unternehmungen, Teil 2: Klassifizierung von Rollen und Situationen, Arbeitspapier Nr. 1/2004, Nürnberg 2004.

### **Mertens, P., Stößlein, M. und Zeller, Th.,**

Personalisierung und Benutzermodellierung in der betrieblichen Informationsverarbeitung – Stand und Entwicklungsmöglichkeiten, Arbeitspapier Nr. 2/2004, Nürnberg 2004.

### **Mertens, P., Meier, M., Stößlein, M. und Gilleßen, S.,**

A Multi-functional Information Leitstand for Top-Management – A Proposal, Arbeitspapier Nr. 3/2004, Nürnberg 2004.

### **Mertens, P.,**

Zufriedenheit ist die Feindin des Fortschritts – ein Blick auf das Fach Wirtschaftsinformatik, Arbeitspapier Nr. 4/2004, Nürnberg 2004.

### **Stößlein, M. und Mertens, P**

Krisenkommunikation im Netz – Stand und Weiterentwicklungsmöglichkeiten, Arbeitspapier Nr. 5/2004, Nürnberg 2004.

### **Mertens, P.**

Gefahren für die Wirtschaftsinformatik – Risikoanalyse eines Faches, Arbeitspapier Nr. 1/2005, Nürnberg 2005.

### **Mertens, P.**

Moden und Nachhaltigkeit in der Wirtschaftsinformatik, Arbeitspapier Nr. 1/2006, Nürnberg 2006.

### **Mertens, P. und Jung, M.**

Das Integrierte Bürgerkonto – Eine Langfristaufgabe der Wirtschaftsinformatik?, Arbeitspapier Nr. 2/2006, Nürnberg 2006.

**Mertens, P.**

Fehlschläge bei IT-Großprojekten der Öffentlichen Verwaltung – ein Beitrag zur Misserfolgsvorschung in der Wirtschaftsinformatik, Arbeitspapier Nr. 1/2008, Nürnberg 2008.

**Mertens, P.**

Fehlschläge bei IT-Großprojekten der Öffentlichen Verwaltung – ein Beitrag zur Misserfolgsvorschung in der Wirtschaftsinformatik, Arbeitspapier Nr. 2/2008, 2. Aufl. 2008, Nürnberg 2008.

**Mertens, P.**

Fehlschläge bei IT-Großprojekten der Öffentlichen Verwaltung, Arbeitspapier Nr. 1/2009, 3. Aufl. 2009, Nürnberg 2009.

**Mertens, P.**

Führungsinformationssysteme für Kontrollgremien – Neue Paradigmen für die Managementinformation, Arbeitspapier Nr. 2/2009, Nürnberg 2009.

**Mertens, P.**

Führungsinformationssysteme für Kontrollorgane – Neue Paradigmen für die Managementinformation?, Arbeitspapier Nr. 3/2009, 2. Aufl. 2009, Nürnberg 2009.

**Mertens, P.**

Der Zehnkampf des Hochschullehrers – Setzen wir falsche Anreize?, Arbeitspapier Nr. 4/2009, Nürnberg 2009.

**Mertens, P.**

Der Zehnkampf des Hochschullehrers – Setzen wir falsche Anreize?, Arbeitspapier Nr. 1/2010, 2. Aufl. 2010, Nürnberg 2010.

**Mertens, P.**

Zur gesellschaftlichen Bedeutung der Wirtschaftsinformatik, Arbeitspapier Nr. 1/2011, Nürnberg 2011.

**Mertens, P.**

Die Zielfunktion des Universitätslehrers der Wirtschaftsinformatik – Setzen wir falsche Anreize?, Arbeitspapier Nr. 2/2011, Nürnberg 2011.