



Die Grand Challenges der Informatik

2. INDIGO-Konferenz
Regensburg, 1. Juli 2016

Gliederung

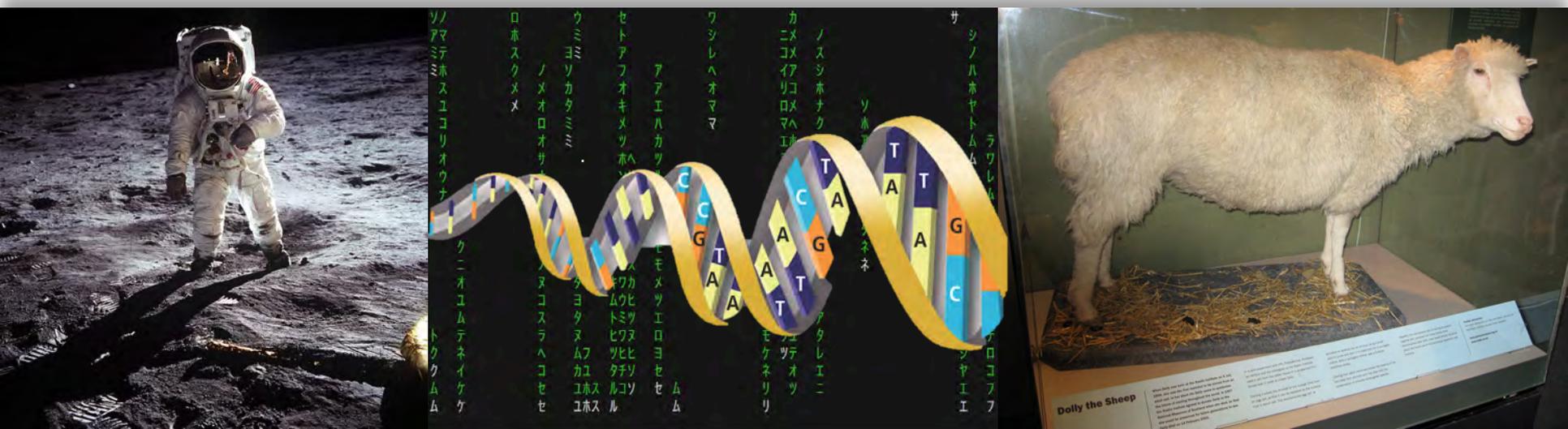
- Was sind Grand Challenges?
- GC-Initiative der Gesellschaft für Informatik
- Grand Challenges der Informatik
 - Digitales Kulturerbe
 - Das Internet der Zukunft – sicher, frei und vertrauenswürdig
 - Systemische Risiken in weltweiten Netzen
 - Allgegenwärtige Mensch-Computer-Interaktion
 - Verlässlichkeit von Software
- Ausblick auf weitere Schritte



Grand Challenges?

| | | |
|------|--|------|
| 1905 | Transplantation eines menschlichen Herzens | 1967 |
| 1961 | J.F. Kennedy: Sichere Mondlandung | 1969 |
| 19xx | Klonen eines Säugetiers | 1996 |
| 19xx | Entschlüsselung und Kartierung des Genoms | 2003 |

Bilder: Wikipedia



Grand Challenges allgemein

Mertens, Barbian 2016

- Grand Challenges sollen...
 - möglichst innerhalb von ein bis zwei Generationen lösbar sein
 - hohe gesellschaftliche und ökonomische Bedeutung haben
 - in der Regel nur interdisziplinär lösbar sein
- Grand Challenges sind abzugrenzen von...
 - Utopien
 - Emerging Fields (absehbare Entwicklungen)
 - Politische Proklamationen zu Schwerpunktbildungen
- Bestimmen von Grand Challenges ist selbst eine Herausforderung
 - Wann gilt eine Grand Challenge als erreicht?
 - Ist eigenes Arbeitsgebiet eine Grand Challenge?
 - Verhinderung von Diskriminierung trotz Schwerpunktbildung?

Die größten Errungenschaften der Ingenieurskunst

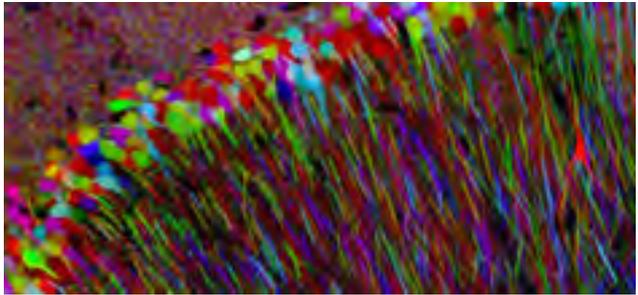
1. Electrification
2. Automobile
3. Airplane
4. Water supply and distribution
5. Electronics
6. Radio and television
7. Agricultural mechanization
8. Computers
9. Telephone
10. Air-conditioning and refrigeration
11. Highways
12. Spacecraft
13. Internet
14. Imaging
15. Household appliances
16. Health technologies
17. Petrochemical technologies
18. Laser and fiber optics
19. Nuclear technologies
20. High-performance materials

Greatest Engineering Achievements
OF THE 20TH CENTURY

<http://www.greatachievements.org>

US President's Strategy for American Innovation

2013 Call for 21st Century Grand Challenges



BRAIN Initiative, to revolutionize our understanding of the human mind



SunShot Grand Challenge, to make solar energy cost competitive



Asteroid Grand Challenge, to find all asteroid threats



Development Grand Challenges, including Saving Lives at Birth ... in poor, low resource communities

<https://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/grand-challenges>

Die größten Herausforderungen der Ingenieurskunst

1. Make solar energy economical
2. Provide energy from fusion
3. Provide access to clean water
4. Reverse-engineer the brain
5. Advance personalized learning
6. Develop carbon sequestration methods
7. Engineer the tools of scientific discovery
8. Restore and improve urban infrastructure
9. Advance health informatics
10. Prevent nuclear terror
11. Engineer better medicines
12. Enhance virtual reality
13. Manage the nitrogen cycle
14. Secure cyberspace

Quelle: National Academy of Engineering
<http://www.engineeringchallenges.org/challenges.aspx>



Die Grand Challenges der Informatik

Eine «Grand Challenge» in der Informatik bzw. für die Informatik ist ein grundsätzliches (fundamentales) Problem, dessen Lösung (mit Informatik-Hilfsmitteln) einen deutlich spürbaren Fortschritt in ökonomischer, sozialer oder gesellschaftlicher Hinsicht für unser aller Leben bedeutet.

- Vorgehen
 - mehrstufiger Diskussionsprozess
 - fünf Grand Challenges wurden definiert und beschrieben
- Ziele
 - Sensibilisierung für die Themen der Informatik
 - Stärkung von interdisziplinärer Informatik-Forschung
 - Der Informatik ein Gesicht geben

Digitales Kulturerbe



Ist-Zustand:

- Digitalisierung hat unsere Kultur tief durchdrungen.
- Überwiegend digitale Herstellung von Musik, Büchern und Fotos
- Kommunikation über Handys, E-Mails oder Chats
- Viele Dinge haben keine Entsprechung mehr in der analogen Welt, z. B. Computerspiele.

Herausforderungen:

- Digitale Kultur dauerhaft bewahren
- Virtuelle Objekte angemessen (re)präsentieren und zugänglich machen
- Kulturgüter auch für künftige Generationen begreifbar und erlebbar machen
- Nachhaltige Langzeitbewahrung
- «Zeitalter ohne Gedächtnis» vermeiden

Das Internet der Zukunft – sicher, frei und vertrauenswürdig



Ist-Zustand:

- Das Internet hat in den letzten 40 Jahren stetig an Bedeutung gewonnen, in gesellschaftlicher, politischer und wirtschaftlicher Hinsicht.
- Die technische Basis des Internet ist unverändert.
- Die Sicherheit im Internet hat mit dessen gewachsener Bedeutung nicht Schritt gehalten.

Herausforderungen:

- Weiterentwicklung zu einem sicheren, freien und vertrauenswürdigem Internet der Zukunft
- Zweckbindung sensibler und persönlicher Daten garantieren
- Schaffung einer abhörsicheren Kommunikationsinfrastruktur, die Nachvollziehbarkeit garantiert und signifikant die Möglichkeiten krimineller Handlungen reduziert

Systemische Risiken in weltweiten Netzen



Ist-Zustand:

- Wirtschaftssysteme, Unternehmen, Maschinen und Haushalte sind enger vernetzt als je zuvor.
- Methoden, die Übertragung von Schocks im gesamten System einzuschränken, haben mit der zunehmenden Vernetzung nicht Schritt gehalten.
- Starre Puffer und Trennlinien allein bieten nicht den notwendigen Schutz.

Herausforderungen:

- Neue Formen der Informationslogistik, bei denen strukturierte und unstrukturierte Informationen von den Netzknoten eingeholt und zentral wissensbasiert für Frühwarnsignale und Lageberichte ausgewertet werden.
- Neue Kontroll- und Entscheidungsunterstützungssysteme, die während der Sitzungen von Kontrollgremien in Echtzeit zur Anwendung kommen.
- Teilautomatische Zuordnung von Abhilfemaßnahmen bei Zwischenfällen und Katastrophen.

Allgegenwärtige Mensch-Computer-Interaktion



Ist-Zustand:

- Interaktion zwischen Mensch und Computer entscheidet zunehmend über persönlichen Erfolg und gesellschaftliche Teilhabe
- Komplexität interaktiver und multimedialer Anwendungen ist hoch und steigt weiter
- oft nicht erkennbare Folgen der Interaktion

Herausforderungen:

- benutzergerechte und intuitive Gestaltung von Mensch-Computer-Interaktion
- ad hoc Zusammenwirken multipler Geräte der Nutzer und der Nutzungsumgebung
- Vermittlung der Folgen von Interaktion
- Sicherstellung, dass alle Menschen gleichermaßen von der Informationstechnologie profitieren können

Verlässlichkeit von Software



Ist-Zustand:

- Software ist allgegenwärtig und kommt im täglichen Leben überall zum Einsatz.
- Software steuert sicherheitskritische und lebenswichtige Systeme.
- Es fehlen Methoden, um Sicherheit und Zuverlässigkeit von Software zu garantieren.

Herausforderungen:

- Beherrschung der vielfältigen Qualitätsanforderungen an Softwaresysteme wie Sicherheit, Robustheit und Benutzerakzeptanz
- Umgang mit großen vernetzten intelligenten Softwaresystemen
- Systematische Verfahren für die Entwicklung und Pflege von Softwaresystemen in unterschiedlichen Anwendungsdomänen

Nächste Schritte und Ausblick

- Grand Challenges 2014



Kulturerbe

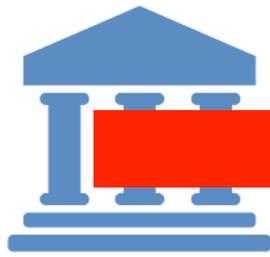


MCI



Risiko
Sicherheit
Verlässlichkeit

- Aufruf zu neuen Einreichungen für Grand Challenges der Informatik
 - beendet am 25. Juni 2016
 - 15 Einreichungen
 - thematisch teilweise ähnlich gelagerte, präzisierende Vorschläge



Finance



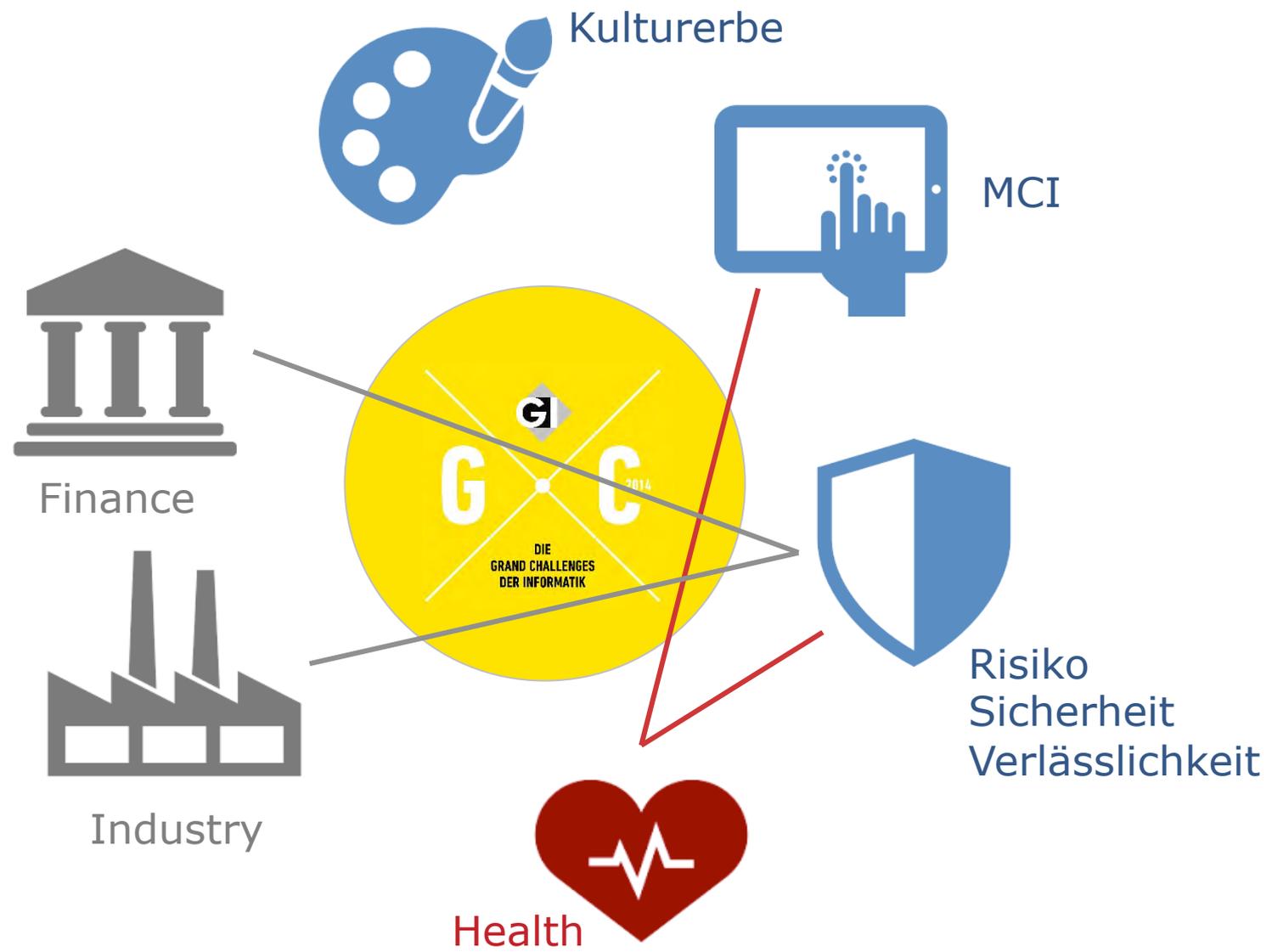
Industry



Health

The Usual Disclaimers Apply

Perspektiven



Perspektiven



Bekanntmachungen

22.06.2016 - 30.09.2016

Bekanntmachung

Richtlinie zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zur Digitalisierung von Objekten des kulturellen Erbes – eHeritage.
Bundesanzeiger vom 22.06.2016

Vom 15. Juni 2016

1 **Zuwendungszweck, Rechtsgrundlage**

1.1 **Zuwendungszweck**

Hochschulen, Museen und Archive sowie weitere außeruniversitäre Forschungseinrichtungen in der Bundesrepublik Deutschland verfügen über einen reichhaltigen Schatz wissenschaftlich bedeutsamer Objekte des kulturellen Erbes. Derartige Artefakte sind seit jeher Gegenstand wissenschaftlicher Reflexion sowie der Generierung und Weitergabe von Wissen. Sie sind bis heute ein unerschöpflicher geistes-, kultur- und sozialwissenschaftlicher Fundus, der sowohl für



Digitales Kulturerbe

EU
DFG
BMBF
BMWI



Risiko
Sicherheit
Verlässlichkeit



Forschung für mehr Sicherheit im Internet

Materialien und derzeitige Vernetzung

- Plakate
- Broschüren
- Kontakt
 - <https://www.gi.de/grandchallenges>
 - E-Mail: grandchallenges@gi.de



• Präsidiumsarbeitskreis «Grand Challenges der Informatik»

Gesellschaft für Informatik | www.gi.de



Digitales Kulturerbe

Die Digitalisierung von Kulturerbe ist ein zentraler Bestandteil der Digitalen Kulturerbe-Strategie der Europäischen Kommission. In Deutschland wird dies durch die Digitalisierungsstrategie der Bundesregierung und die Digitalisierungsstrategie der Länder umgesetzt. Die Digitalisierung von Kulturerbe ermöglicht die Erhaltung und den Zugang zu kulturellem Erbe für zukünftige Generationen.

1
DIE GRAND CHALLENGES DER INFORMATIK

Gesellschaft für Informatik | www.gi.de



Das Internet der Zukunft

Das Internet der Zukunft wird durch die zunehmende Vernetzung von Geräten und die Entwicklung von neuen Technologien wie dem Internet der Dinge (IoT) und der Cloud-Computing-Technologie geprägt. Dies führt zu neuen Möglichkeiten, aber auch zu neuen Risiken wie Datenschutzverletzungen und Cyberangriffen.

2
DIE GRAND CHALLENGES DER INFORMATIK

Gesellschaft für Informatik | www.gi.de



Systemische Risiken in weltweiten Netzen

Systemische Risiken in weltweiten Netzen entstehen durch die zunehmende Vernetzung von Systemen und die Abhängigkeit von diesen Systemen. Dies führt zu neuen Risiken wie Systemausfällen und Cyberangriffen, die weitreichende Auswirkungen haben können.

3
DIE GRAND CHALLENGES DER INFORMATIK

Gesellschaft für Informatik | www.gi.de



allgegenwärtige Mensch-Computer Interaktion

allgegenwärtige Mensch-Computer Interaktion (ubiquitous computing) ist die Entwicklung von Computertechnologien, die überall und jederzeit verfügbar sind. Dies ermöglicht neue Anwendungen und Dienste, die den Alltag erleichtern und verbessern.

4
DIE GRAND CHALLENGES DER INFORMATIK

Gesellschaft für Informatik | www.gi.de



Verlässlichkeit von Software

Die Verlässlichkeit von Software ist ein zentrales Anliegen der Informatik, da Software in fast allen Bereichen des Lebens eingesetzt wird. Die Gewährleistung der Sicherheit und Zuverlässigkeit von Software ist daher von großer Bedeutung.

5
DIE GRAND CHALLENGES DER INFORMATIK