

Big Data – Hope or Hype ?

Prof. Dr. Michael Krawczak

TMF - Technologie- und Methodenplattform
für die vernetzte medizinische Forschung e.V.

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel



Wandmalerei im Grab des Djehutihotep
ca. 1900 v.Chr.

Big Data – Zukunft der Wissenschaft (?)

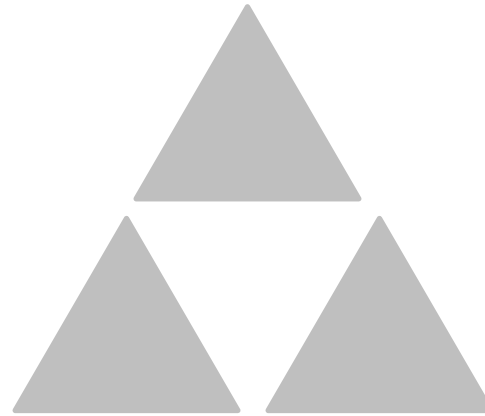


“**Big Data** is high-volume, high-velocity and/or high-variety information assets that demand cost-effective, innovative forms of information processing that enable enhanced insight, decision making, and process automation.”

Gartner IT Glossary

Big Data – Zukunft der Wissenschaft (?)

Volume



Veracity

Variety

Big Data – Zukunft der Wissenschaft (?)

Angry white guys
Rafael Behr on the culture wars consuming Cameron's Conservatives

Laurie Penny
Remembering Emily Davison, the suffragette hero

Ed Smith
In Britain, as in cricket, the north-south divide is deep

NewStatesman

Free thinking since 1913 24-30 May 2013/£3.50 www.newstatesman.com

How Big Data took over our lives

By Steven Poole

facebook knows what you like


Google knows what you want

Apple knows what you buy

amazon knows what you read

Microsoft knows where you live

PLUS Rhiannon Lucy Cosslett When should a woman have a baby?



4 September 2008 | www.nature.com/nature | £10 THE INTERNATIONAL WEEKLY JOURNAL OF SCIENCE

nature

THE BITER BIT
Viral infections for viruses

TROPICAL CYCLONES
The strong get stronger

BLACK HOLE PHYSICS
A new window on the Galactic Centre

BIG DATA

NATUREJOBS
Minnesota musings

SCIENCE IN THE PETABYTE ERA



Big Data – Zukunft der Wissenschaft (?)



© Wired Magazine

“All models are wrong, but some are useful.”

George Box, Statistiker, University of Wisconsin

“All models are wrong, and increasingly you can succeed without them.”

Peter Norvig, Director of Research, Google Inc.

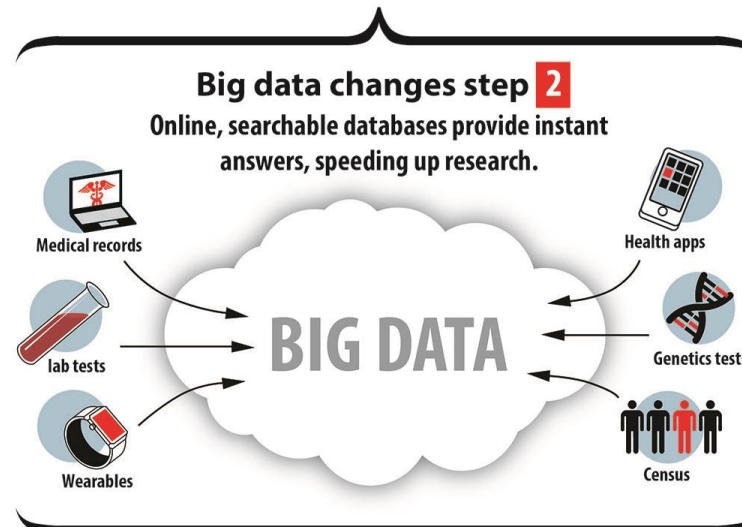
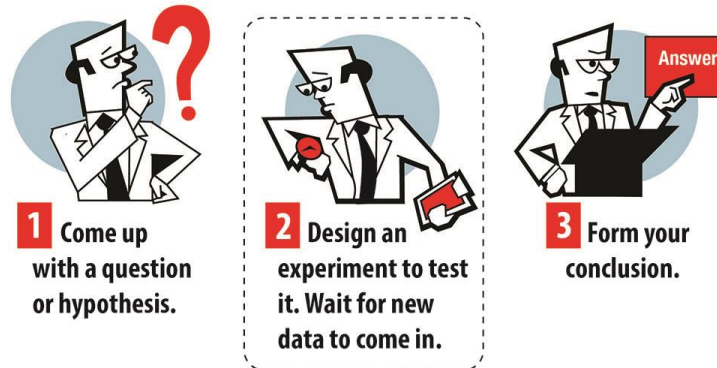
“Correlation supersedes causation, and science can advance even without coherent models, unified theories, or really any mechanistic explanation at all.”

Chris Anderson, Chief Editor, Wired Magazine

Big Data – Zukunft der Wissenschaft (?)

How can big data change science?

Here's how medical research traditionally works:



Big Data – Zukunft der Wissenschaft (?)

“A focus on publication of reports in journals with high impact factors and success in securing of funding leads scientists to seek short-term success instead of cautious, deliberative, robust research that will take substantially longer to produce less exciting (but more valid) findings. ”

Macleod, MR, Michie, S, Roberts, I et al. *Lancet*. 2014; (published online Jan 8.)

“These luxury journals are supposed to be the epitome of quality, publishing only the best research. But the big journals’ reputations are only partly warranted. While they publish many outstanding papers, they do not publish only outstanding papers. Neither are they the only publishers of outstanding research.”

Schekman, R. *The Guardian (London)*. Dec 9, 2013

Big Data – Zukunft der Wissenschaft (?)

Angry white guys
Rafael Behr on the culture wars consuming Cameron's Conservatives

Laurie Penny
Remembering Emily Davison, the suffragette hero

Ed Smith
In Britain, as in

NewStatesman

Free thinking since 1913 24-30 Ma

How Big Data took over our lives

By Steven Poole

facebook knows what you like
Google knows what you search for
Apple knows what you buy
amazon knows what you buy
Microsoft knows where you live

PLUS Rhiannon Lucy Cosslett When should a woman have a baby?

4 September 2008 www.nature.com/nature £10 THE INTERNATIONAL WEEKLY JOURNAL OF SCIENCE

nature

Viral infection
TROPICAL
The structure of
BLACK
A new


BIG DATA

SCIENCE IN THE PETABYTE ERA


Statistical and Machine-Learning Data Mining

Techniques for Better Predictive Modeling and Analysis of Big Data

Second Edition



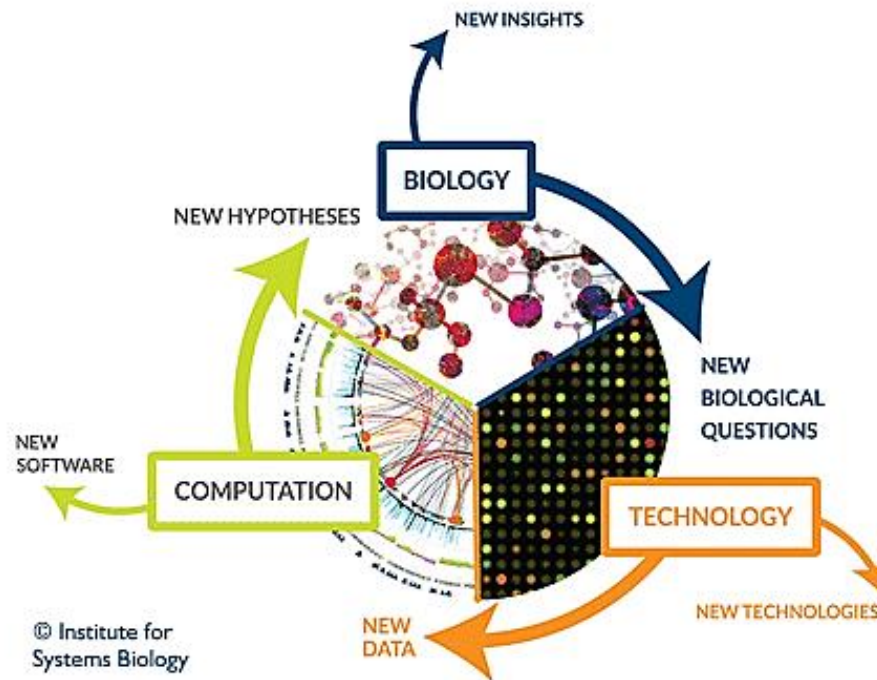
Bruce Ratner

 CRC Press
Taylor & Francis Group

Big Data – Zukunft der Wissenschaft (?)

“**Systems Biology** is the computational and mathematical modeling of complex biological systems. [...] Systems Biology is a biology-based interdisciplinary field of study that focuses on complex interactions within biological systems, using a holistic approach (instead of the more traditional reductionism) to biological and biomedical research.”

Wikipedia



Big Data – Zukunft der Wissenschaft (?)



e:Med **Konsortien** Demonstratoren Nachwuchsforschung Querschnitt International



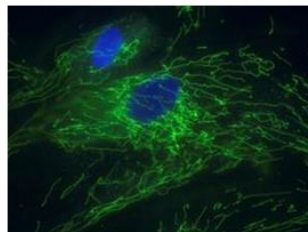
Home **Konsortien**

CancerTelSys
CAPSyS
CLIOMMICS
e:AtheroSysMed
e:Kid
IntegraMent
Multiscale HCC
PANC-STRAT
SMOOSE
SYSIMIT
SysINFLAME
SysMedAlcoholism
SYSMED-NB
SYS-Stomach

Modul I

Konsortien der Systemmedizin

Das e:Med Modul I mit aktuell 14 interdisziplinären Forschungskonsortien der Systemmedizin ist die zentrale Maßnahme des Forschungs- und Förderkonzepts. Für Forschungsgruppen an 42 wissenschaftlichen Einrichtungen in 28 deutschen Städten sowie 3 Universitäten außerhalb Deutschlands stellt das BMBWF für die ersten drei der vorgesehenen fünf Förderjahre einen Betrag von 52,3 Mio.€ zur Verfügung.



Diese interdisziplinären Forschungskonsortien bearbeiten in zahlreichen Teilprojekten an unterschiedlichen Standorten jeweils eine gemeinsame krankheitsbezogene Fragestellung anhand eines systemmedizinischen Forschungsansatzes. Hierbei arbeiten klinische Arbeitsgruppen, hochdurchsatzorientierte Teams der biomedizinischen Grundlagenforschung sowie Experten für Informationstechnologien zusammen. Sie untersuchen komplexe physiologische und pathologische Prozesse verschiedener Krebsarten, neurologischer Krankheiten und Entzündungs- sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Zentral sind hierbei die funktionelle Annotation, das Formulieren von Modellen des



Mitglieder

Hier entsteht in Kürze der e:Med Mitgliederbereich.



AKTUELLES

- [Genomforschung – Quo vadis, Deutschland?](#)
- [Schlussbericht PerMediCon 2015](#)

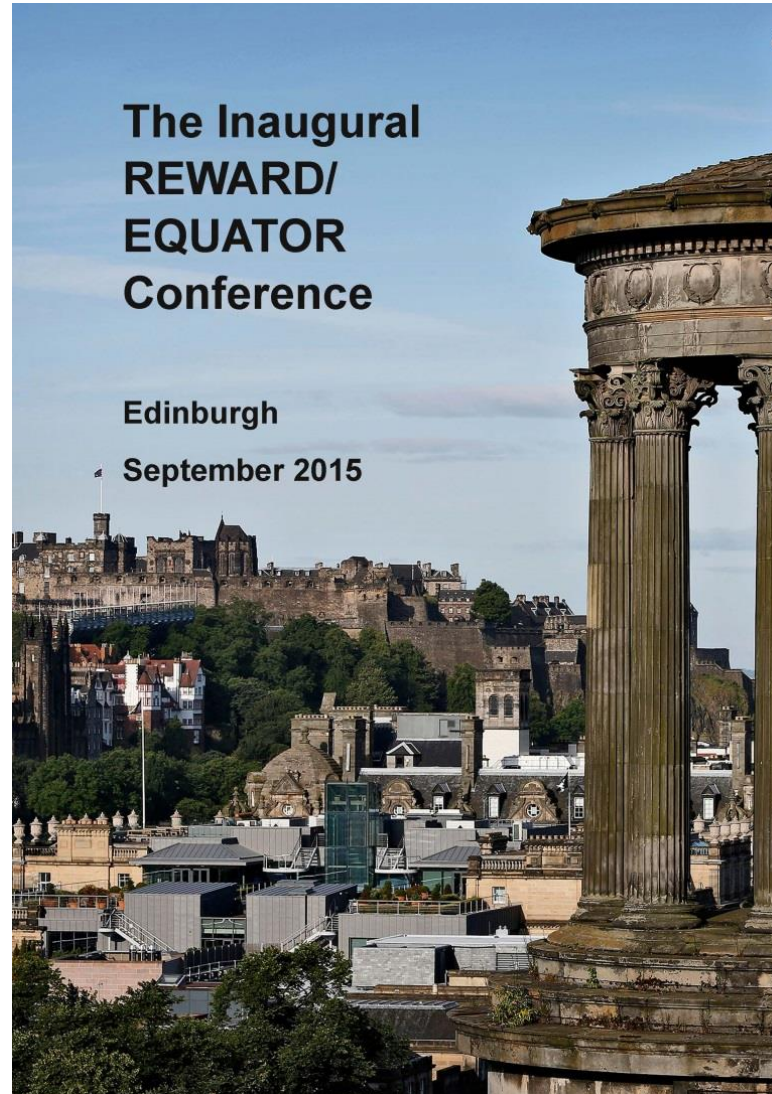
VERANSTALTUNGEN

- [Sep. 26-30, 2015: HUPO, Vancouver](#)
- [Nov. 16-18, 2015: IHEC, Tokio](#)

mehr

<http://www.sys-med.de//>

Anforderungen an Wissenschaftlichkeit



Anforderungen an Wissenschaftlichkeit

Kitano H, et al. (2011) Nat Chem Biol 7: 323–326.

- Vermeidung einzelner Mega-Projekte
 - finanzielle und soziologische Gründe
- Konsolidierung von Daten und Wissen der “Small Science”
- Vernetzung von Forschern zwecks Wissensintegration
- Führung und angemessenes soziologisches Design
- Anreize für die Beteiligung an gemeinschaftlichen Anstrengungen
- akzeptierte Ziele

“Social engineering will be recognized as an indispensable part of research activity in the coming years for large-scale and complex big science, because it is the people who do science, not technology or machines..”

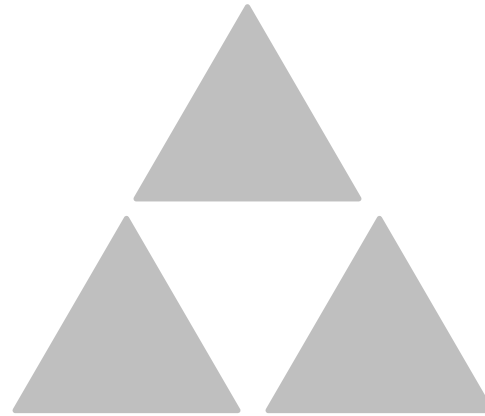
Anforderungen an Wissenschaftlichkeit

Ioannidis JPA, et al. (2014) Lancet 383: 166–175.

- Standardisierung von Ressourcen und Prozeduren
- hohe methodologische Anforderungen an Publikationen
- mehr Anreize für Sorgfalt und Qualität
- Offenlegung von Methoden, Registrierung von Daten
- Anreize für Datenteilung schaffen
- Pflicht der Förderer zur Sicherung von Qualität
- Replikation fördern, Duplikation vermeiden
- bessere Ausbildung der Forscher
- bessere Kommunikation zwischen Forschern

Anforderungen an Wissenschaftlichkeit

Verfügbarkeit



Verwertbarkeit

Verknüpfbarkeit

Notwendigkeiten

- Entwicklung lokaler und nationaler Integrationskonzepte
- Definition und Etablierung konsentierter Datenstandards
- Qualitätskontrolle für Daten und Biomaterialien
- bessere Nutzbarkeit von Daten und Biomaterialien
- Etablierung versorgungsintegrierter Forschungsinformatik und Biobanken
- generische und konsistente Antworten auf ELSI-Fragen
- strukturelle Einbindung von Medizininformatik und Biobanken
- nachhaltige Finanzierung
- Änderung der Förderungs- und Publikationsanreize
- bessere Aus- und Weiterbildungsangebote
- übergreifende Kommunikations- und Abstimmungsplattformen

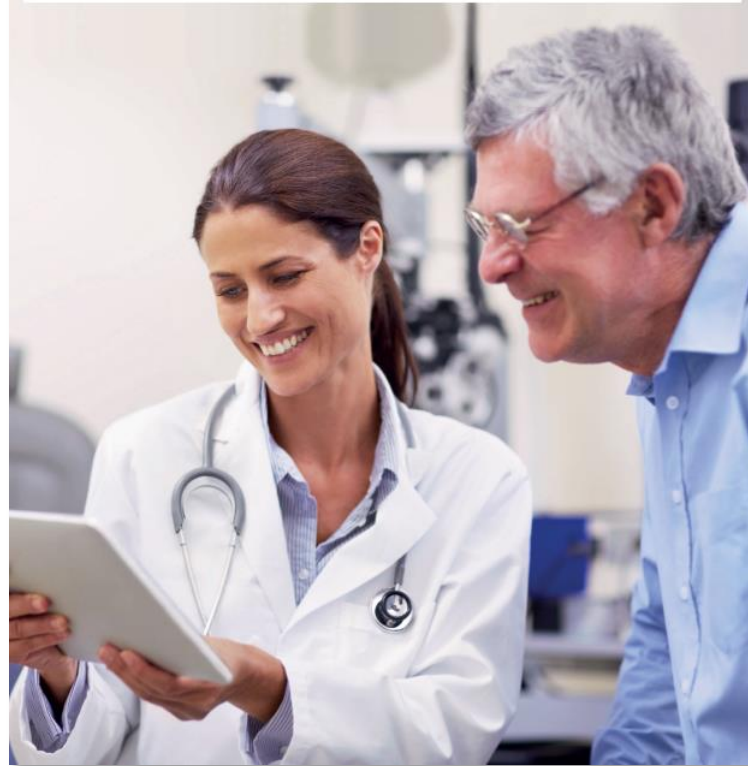
Perspektive



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Förderkonzept Medizininformatik

Daten vernetzen – Gesundheitsversorgung verbessern





Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !