

Zur zukünftigen Entwicklung der Medizinischen Informatik aus Sicht der assistierenden Gesundheitstechnologien

Reinhold Haux

Michael Marschollek, Maik Plischke, Klaus-Hendrick Wolf

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik
der Technische Universität Braunschweig und
der Medizinische Hochschule Hannover

Workshop *Perspektiven der Medizinischen Informatik* anlässlich der 35-Jahr-Feier des
Studiengangs Medizinische Informatik der Universität Heidelberg / Fachhochschule Heilbronn

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

- Vorbemerkungen
- Assistierende Gesundheitstechnologien
- Perspektiven der Medizinischen Informatik
- Literaturhinweise



RUPRECHT-KARLS-UNIVERSITÄT
MEDIZINISCHE FAKULTÄT HEIDELBERG



Wissenschaftlichkeit in der Medizin (XXI)
Mensch und Maschine in der Medizin

Interdisziplinäres Kolloquium und vorklinisches Wahlfach im WS 2007/08

13. Dezember 2007:
Assistierende Gesundheitstechnologien: Sensorbasierte Vermessung des Menschen für ein
individuelles Leben in Gesundheit?
Prof. Dr. rer. biol. hum. Reinhold Haux

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

- **Vorbemerkungen**
- Assistierende Gesundheitstechnologien
- Perspektiven der Medizinischen Informatik
- Literaturhinweise

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CARLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

Medizin und Krankenversorgung

- ...zählen zu den höchsten gesellschaftlichen Gütern, neben z.B. Ernährung und Bildung
- seit einigen Jahrzehnten enger Bezug zwischen Fortschritt in der Medizin und Fortschritt in der Informatik (u.a. drei Nobel-Preise für Medizin mit starkem Medizininformatik-Bezug)
 - 1924: Elektrokardiographie
 - 1979: Computertomographie
 - 2003: Magnetresonanztomographie

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CARLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

Medizin und Krankenversorgung ...war und ist im Wandel

Am Beispiel des Krankenhauses:

- „Während die christliche **Barmherzigkeit** das Grundmotiv des europäischen Hospitals von der Spätantike bis um 1800 darstellte,
- kam seit dem 19. Jahrhundert die **naturwissenschaftlich geprägte Medizin** als Leitprinzip hinzu. Seit dem Ende des
- 20. Jahrhunderts scheinen indessen **Wirtschaftlichkeit und Nützlichkeitsdenken** jene beiden traditionellen Orientierungspunkte mehr und mehr in den Hintergrund zu drängen.“

Quelle: Prof. Axel Bauer, <http://www.uni-heidelberg.de/institute/fak5/igm/g47/bauerwi16.htm>

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

Demographische Entwicklung



Quelle: Statistisches Bundesamt

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik

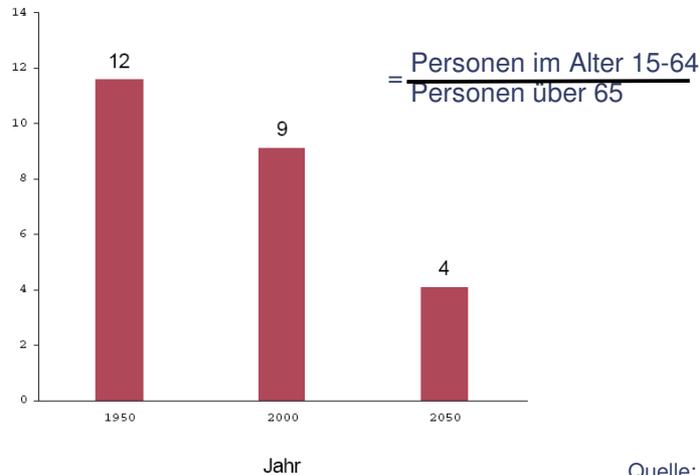


TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

Altersquotient weltweit



Quelle: Vereinte Nationen

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

Versorgungsszenarien

- Welche Möglichkeiten für die Versorgung gibt es in der Zukunft?
- Wird es eine umfassendere **Gesundheitsversorgung**?
- Wandelt sie sich von primärer Akutversorgung zur **Prävention** und lebenslangen Begleitung?
- Wird die bisherige Trennung von gesunden und kranken Lebensphasen aufgehoben oder zumindest verändert werden?

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

- Vorbemerkungen
- **Assistierende Gesundheitstechnologien**
- Perspektiven der Medizinischen Informatik
- Literaturhinweise

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

assistierende Gesundheitstechnologien

- Unter assistierenden Gesundheitstechnologien (AGT) wollen wir Informatik-Werkzeuge verstehen, welche einen Beitrag zur Lebensqualität oder zur Versorgungseffizienz leisten.
- Eigentlich interessieren uns ‚neue‘ AGT.
- AGT verarbeiten systematisch Daten, Informationen und Wissen über den Gesundheitszustand eines Individuums, um ihn zu erhalten oder zu verbessern.

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

Gegenstand und Ziel der Forschung zu assistierenden Gesundheitstechnologien

- **Gegenstand:**
Der Mensch (typischerweise mit zukünftigem Funktionsdefizit) in seiner Lebensumgebung.
- **Ziel:**
Erhöhung der individuellen Lebensqualität (bei verbesserter Versorgungseffizienz) durch Anwendung neuer Assistierender Gesundheitstechnologien.

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

Technologien – „Seniorenhandys“

Telefon EuroNotruf
rechtzeitig helfen • rescue Leben+plus



Sicher & zuverlässig:
Ihr Senioren-Handy alarmiert unterwegs blitzschnell einen Helfer. Drücken Sie einfach die große rote **Paniktaste**. Sie müssen nie mehr ein Nottelefon suchen.
Alles über Notruf unterwegs

Immer erreichbar:
Sie sind auch unterwegs für Ihre Lieben erreichbar. Ein Anruf - und niemand muß sich Sorgen machen.
• Eintasten-Bedienung für Telefonbuch und Sprachwahl.
• Versteckte Telefonstatur. Seniorenfreundliche Bedienungsanleitung
alle Vorteile



Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

Sicherheit



Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

Nutzung: Gesundheitsversorgung

- zum Messen von
 - physikalischen Parametern (Gewicht, Position, Beschleunigung, ...)
 - physiologischen Parametern (Atemfrequenz, Hautwiderstand, Blutdruck, EKG, ...)
 - biochemischen Parametern (Blutsauerstoff, ...)
- Art der Messung
 - extern (im Raum)
 - am Körper getragen
 - immersiv
 - implantiert

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

Krankheiten

- Herz-/Kreislaferkrankungen
- Pulmonologie
- Endokrinologie
- Gastroenterologie
- Psychiatrie
- ...
- Geriatrie

- der gesunde (ältere) Mensch

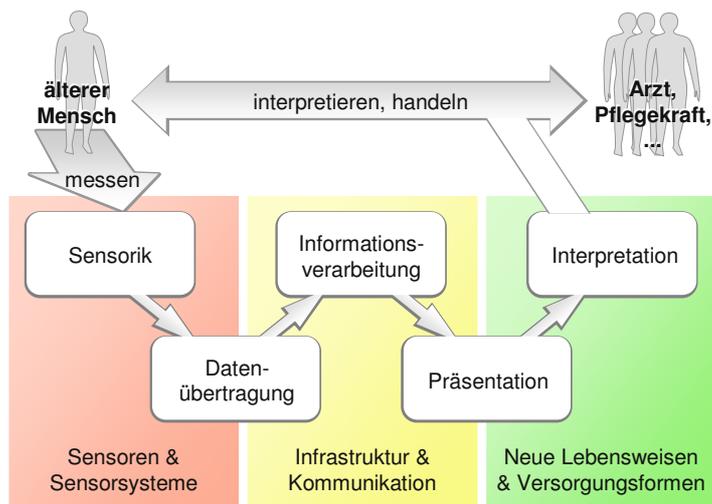
Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover



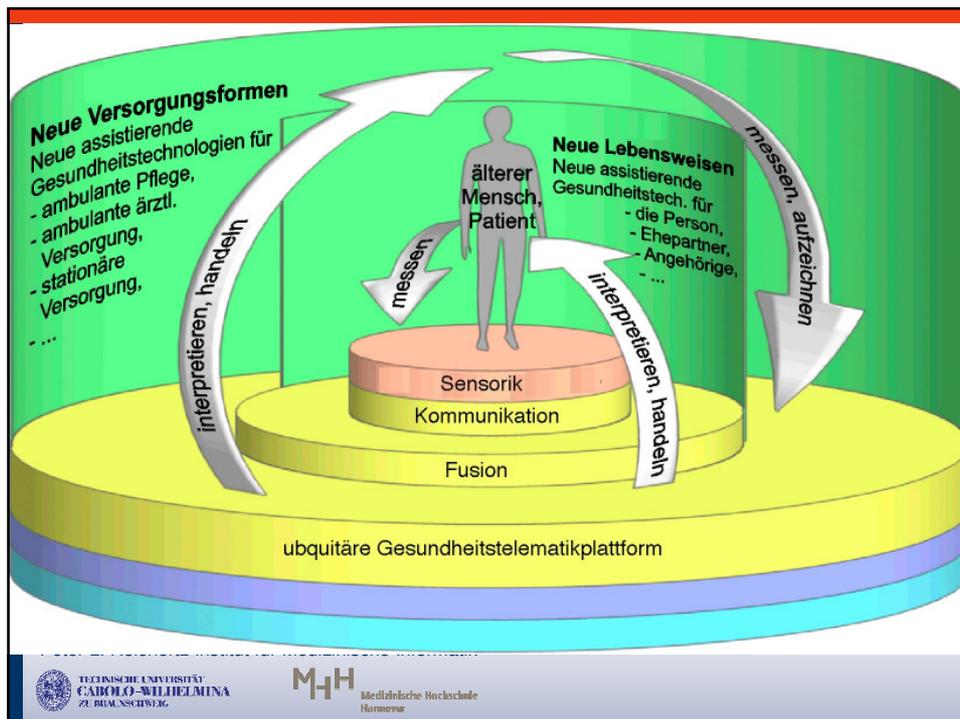
Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover



Anwendungsgebiete

- Weiterentwicklung von Sicherheitssystemen
 - Einbeziehen von Sensordaten (z.B. Bewegung, z.B. zur Sturzprävention)
 - automatische Erkennung von Notfällen und Notruf bei Nicht-Handlungsfähigkeit der betroffenen Person
- Kommunikationshilfen
 - Nutzung verschiedener Kommunikationskanäle (z.B. Internet, Telefon) über neuartige, einfach zu bedienende Benutzerschnittstellen (z.B. Sprache)
- Gedächtnisstützen, Erinnerungen
 - Medikation, Gedächtnistraining

Projekt AGT Labor

Nachbildung einer häuslichen Umgebung der Zukunft als Experimentierfeld für Assistierende Gesundheitstechnologien

- Nutzung in Lehrveranstaltungen,
- für studentische Projekte / Arbeiten,
- in Forschungsprojekten.

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CARLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

Zur Anzeige wird der QuickTime™
Dekompressor „YUV420 codec“
benötigt.

Zur Anzeige wird der QuickTime™
Dekompressor „YUV420 codec“
benötigt.

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CARLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

Projekt LASS

(Leben Angstfrei, Selbst bestimmt und Selbst gestaltet)

- Untersuchung, ob und wie durch den Einsatz technologischer Hilfsmittel eine Verbesserung der **Lebensqualität** und der **Versorgung** der älteren Menschen in ihrer häuslichen Umgebung erreicht werden kann



Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik

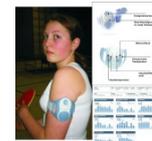


TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG

MHH

Medizinische Hochschule
Hannover

Projekt cyberMarathon



- Ziel 1:** Untersuchung inwiefern AGT und interdisziplinäre Programme die Alltagsaktivität verändern können
- Ziel 2:** Untersuchung von Möglichkeiten zur Erfassung alltäglicher Bewegung
- Ziel 3:** Untersuchung der Möglichkeiten zur Identifikation von Bewegungen und Energieumsatz

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik

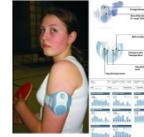


TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG

MHH

Medizinische Hochschule
Hannover

Ergebnisse cyberMarathon



- Assistierende Gesundheitstechnologien können das Selbstmanagement bezüglich der eigenen Aktivität verbessern - erhöhte Alltagsaktivität
- Aktivitäten lassen sich im Alltag gut über Beschleunigung, Wärmefluss und Hautwiderstand erfassen
- Eine automatisierte Identifikation von Aktivitäten ist nur bedingt möglich und bedarf weiterer Forschung

1. Preis 2007



Bürgernahe Anwendungen
der Informations- und Kommunikations-Technologien

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

AGT - Perspektiven

- ubiquitäre Informationssystemarchitekturen
 - für leistungsfähige Vernetzung, neue Formen der Gesundheitsversorgung
 - umfangreiche, sensible personenbezogenen Daten
- Datenanalyse / -fusion
 - von Sensorsystemen und anderen (med., Alltags-) Daten
 - adäquate Verfahren der Datenanalyse
- Entwicklung
 - von adäquater Sensorik für Versorgungskontexte
- Notwendigkeit interdisziplinärer Forschungs- und Umsetzungsprojekte

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

- Vorbemerkungen
- Assistierende Gesundheitstechnologien
- **Perspektiven der Medizinischen Informatik**
- Literaturhinweise

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CARL-NEUBERG
ZU BREMEN-SCHWEDING



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

Perspektiven der Med. Informatik



1992 - 20 Jahre MI HD/HN
IMIA Conf. on Education

Can Health / Medical
Informatics be
regarded as separate
discipline?

Methods 1994; 33 (3)

Prof. van Bommel, Gunzenhäuser, Protti, ..., Warner

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CARL-NEUBERG
ZU BREMEN-SCHWEDING



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

Perspektiven der Med. Informatik

- D Sittig 1995 JAMIA
- R Haux 1997 IJMI
- RA Greenes, N Lorenzi 1998 JAMIA
- WW Stead, N Lorenzi 1999 JAMIA
- DAB Lindberg 2002 Methods
- MA Musen, JH van Bommel 2002 Methods
- C Kulikowski 2002 Methods

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

Perspektiven der Med. Informatik

Aims & Tasks of Medical Informatics. IJMI 1997

Weiterentwicklung von Methoden & Werkzeugen für/zur

- Diagnostik („der sichtbare Körper“)
- Therapie („der schonende Eingriff“)
- Simulation therapeutischer Eingriffe
- Früherkennung und Prävention
- Linderung körperlicher Behinderungen
- Gesundheitsberatung („der informierte Patient“)
- Gesundheitsberichterstattung
- Management & Betrieb der Informationssysteme des Gesundheitswesens
- Medizinische Dokumentation
- Dokumentation medizinischen Wissens und zur wissensbasierten Entscheidungsunterstützung



Prof. Köhler
Kolloquium zum
60. Geburtstag
1995

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

Perspektiven der Med. Informatik

Beispiele:

- seit 2005: AGTen in Medizininformatik-Lehre an der TU Braunschweig integriert
- seit 2007: in Niedersachsen interdisziplinärer **Forschungsverbund Gestaltung Altersgerechter Lebensweisen (GAL)**
Informations- und Kommunikationstechnik zur Gewinnung und Aufrechterhaltung von Lebensqualität, Gesundheit und Selbstbestimmung in der 2. Lebenshälfte



GAL - Gestaltung altersgerechter Lebenswelten

CeBIT

HANNOVER
4. – 9. 3. 2008
cebit.com



Niedersächsischer Forschungsverbund Gestaltung altersgerechter Lebenswelten



Informations- und Kommunikationstechnik zur
Gewinnung und Aufrechterhaltung von Lebensqualität,
Gesundheit und Selbstbestimmung in der zweiten Lebenshälfte

GAL-Forschungstreffen, 13.02.2008, MHH

Präsentation des Forschungsverbunds GAL auf der CeBIT 2008



Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRUNSCHWIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

Perspektiven ...

... eine persönliche Bemerkung zum Schluss

- Die Medizinische Informatik hat sich weltweit positiv entwickelt und als Fach etabliert.
- Wie jede Disziplin ist sie stetigem Wandel unterworfen. Forschung und Lehre müssen dies berücksichtigen.
- Wir alle sind davon - m.E. im positiven Sinne - betroffen.
- Die Gründer des Studiengangs MI HD/HN haben etwas weltweit Herausragendes geschaffen.
- Es liegt an den jetzigen Lehrenden und Studierenden, dies durch Weiterentwicklung zu bewahren und zu verbessern.

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRUNSCHWIG



MHH
Medizinische Hochschule
Hannover

Perspektiven ...

... eine persönliche Bemerkung zum Schluss

- Die Medizinische Informatik hat sich weltweit positiv entwickelt und als Fach etabliert.
- Wie jede Disziplin ist sie stetigem Wandel unterworfen. Forschung und Lehre müssen dies berücksichtigen.
- Wir alle sind davon - m.E. im positiven Sinne - betroffen.
- Die Gründer des Studiengangs MI HD/HN haben etwas weltweit Herausragendes geschaffen.
- Es liegt an den jetzigen Lehrenden und Studierenden, dies durch Weiterentwicklung zu bewahren und zu verbessern.

1982?
10 Jahre MI HD/HN?



Prof. Immich
1917 - 2002
Prof. Möhr



Prof. Hellerich

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CARL-NEUBERG
ZU BREMEN-SCHWEDD.

MHH

Medizinische Hochschule
Hannover

Perspektiven ...

... eine persönliche Bemerkung zum Schluss

- Die Medizinische Informatik hat sich weltweit positiv entwickelt und als Fach etabliert.
- Wie jede Disziplin ist sie stetigem Wandel unterworfen. Forschung und Lehre müssen dies berücksichtigen.
- Wir alle sind davon - m.E. im positiven Sinne - betroffen.
- Die Gründer des Studiengangs MI HD/HN haben etwas weltweit Herausragendes geschaffen.
- Es liegt an den jetzigen Lehrenden und Studierenden, dies durch Weiterentwicklung zu bewahren und zu verbessern.



Prof. Reichertz
1930 - 1987

5. Preparing for change!

"Many things have to be done and can be done, let us not just sit back . . . ; let us not only react to events which induce a change, let us actively prepare for a meaningful evolution." ([1], p. 100)

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CARL-NEUBERG
ZU BREMEN-SCHWEDD.

MHH

Medizinische Hochschule
Hannover

[1] P.L. Reichertz, Preparing for change: concepts and education in medical informatics, Comput. Methods Programs Biomed. 25 (1987) 89-101.

Perspektiven ...

... eine persönliche Bemerkung zum Schluss

COMPUTER METHODS AND PROGRAMS IN BIOMEDICINE 88 (2007) 191-196

Preparing for change: Medical informatics international initiatives for health care and biomedical research*

Reinhold Haux*



Prof. Leven

dedicated to Professor Franz Josef Leven, one of my most important teachers,

5. Preparing for change!

"Many things have to be done and can be done, let us not just sit back . . . ; let us not only react to events which induce a change, let us actively prepare for a meaningful evolution." ([1], p. 100)

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



[1] P.L. Reichertz, Preparing for change: concepts and education in medical informatics, Comput. Methods Programs Biomed. 25 (1987) 89-101.

- Vorbemerkungen
- Assistierende Gesundheitstechnologien
- Perspektiven der Medizinischen Informatik
- Literaturhinweise

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



Medizinische Informatik Heidelberg / Heilbronn Viel Erfolg in den nächsten 35 Jahren!

Literatur

- Bardram JE et al. (Hrsg.). Pervasive computing in healthcare. Boca Raton, FL, USA: CRC Press; 2006.
- Bott OJ et al. Towards new scopes: sensor-enhanced regional health information systems. *Methods Inf Med.* 2007; 46: 476-83.
- Haux R, Ammenwerth E, Herzog W, Knaup P. Health care in the information society. A prognosis for the year 2013. *Int J Med Inform.* 2002; 66: 3-120 (mit Diskussion).
- Haux R, Kulikowski C (Hrsg.). IMIA yearbook of medical informatics 2005: ubiquitous health care systems. Stuttgart: Schattauer; 2005.
- Saranummi N. IT applications for pervasive, personal, and personalized health. *IEEE Trans Inf Technol Biomed.* 2008; 12: 1-4.

weitere Literatur auf unseren Instituts-Webseiten

www.plri.de, Reinhold.Haux@plri.de

www.IMIA.org

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CARL-NEUBERG-UNIVERSITÄT
ZU BRAUNSCHWEIG

MHH

Medizinische Hochschule
Hannover



International
Medical
Informatics
Association