

Digitalisierung - was hat sich verändert?

Erfahrungen, Auswirkungen, Prognosen

Konferenz

Digitalisierung im Gesundheitswesen – Konkurrenz oder Hilfe?

11. April 2019

Wolfgang Dorda

Digitalisierung – was hat sich verändert?

Erfahrungen, Auswirkungen, Prognosen

1) Digitalisierung – Was hat sich verändert?

- Stand Anfang der 70er Jahre
- Was hat sich seit damals verändert?
- Aktuelle Tendenzen

2) Erfahrungen, Auswirkungen, Prognosen

- Erfahrungen
- Auswirkungen / Problembereiche
- Prognosen
- Beispiel: Personalisierte Medizin

3) Zusammenfassung - Ausblick

1) Digitalisierung – Was hat sich verändert?

Stand Anfang der 70er Jahre

Praktisch keine Digitalisierung in der Medizin:

- Papierkrankengeschichten
- Keine Laborautomaten
- Nur analoge Röntgen - kein US, CT, MR, ...
⇒ „überraschende Zwillingsgeburten“
- Datenaustausch:
 - Nur telefonisch oder per Briefpost (Kein Fax, keine Handys,...)
- Verfügbarkeit von Fachliteratur:
 - „In Billrothhaus kopieren gehen“ / Literatur-Services per Post, ...



1) Digitalisierung – Was hat sich verändert?

Beginnende Digitalisierung, Beispiel Wien:

1966/67: Erster Computereinsatz in der klinischen Medizin

- Großrechner (16 Kilobyte, Lochkarten gesteuert) am „Rechenzentrum der Medizinischen Fakultät“
⇒ 1973: „Institut für Medizinische Computerwissenschaften“

1975: Selbstprogrammiertes Krankenhausinformationssystem WAMIS

- Weltweit eines der ersten Krankenhausinformationssysteme
⇒ Datenbasis für die Forschung
- Ansätze zur computerunterstützten Diagnostik, Prognostik, ...

1) Digitalisierung – Was hat sich verändert?

Was hat sich seit damals verändert?

Zunahme an verfügbaren Daten durch IT-basierte

- Laborautomaten
- Bildgebende Verfahren (US, Digitales Röntgen, CT, MR, PET, u.v.a)
- Medizintechnik Geräte
 - ⇒ Wesentlich detailliertere Informationen über Patienten
 - ⇒ Krankengeschichten einer mittleren Universitätsklinik:
Höhe ca. 1,5 km / Jahr!



Krankengeschichtenarchiv

1) Digitalisierung – Was hat sich verändert?

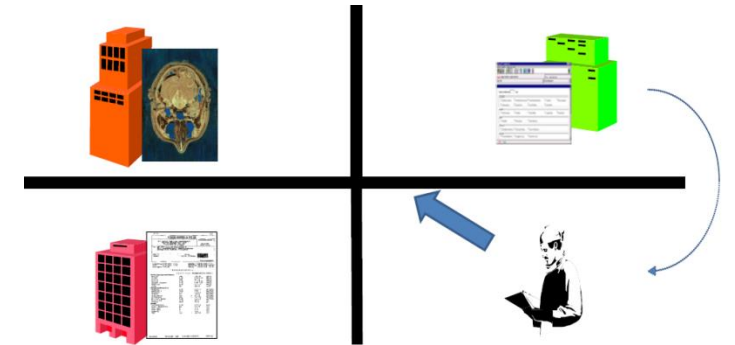
Charakteristika der modernen Medizin

- Neue Untersuchungsmethoden
 - ⇒ Wachsende Datenmengen
- Spezialisierung der Medizin
 - ⇒ Zunehmender Kommunikationsbedarf

Aber Krankengeschichten nur lokal verfügbar

- ⇒ Externe Vorbefunde nur
 - bei Erinnerung des Patienten (Voraussetzung)
 - durch Anfordern von Vorbefunden (langsam, mühsam)

Fehlende Informationen ⇒ Patientengefährdung



1) Digitalisierung – Was hat sich verändert?

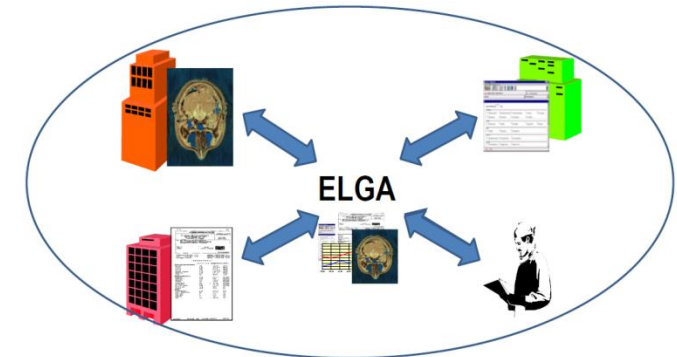
Einige aktuelle Tendenzen

eHealth: Gesundheitsakte

- In praktisch allen Industriestaaten: „EHR-Electronic Health Record“
- In Österreich: EHR-Projekt ELGA

ELGA – Chancen:

- Rascher Zugriff auf Vorinformationen:
 - z.B. e-Medikation ⇒ Verbesserung der Medikationsanamnese
- Basis für „Shared care“ durch Spezialisten
 - Arzt kennt „alle“ Vorbefunde / Risikofaktoren
 - Basis für Integrierte Versorgung
 - ⇒ Qualität der Patientenbehandlung



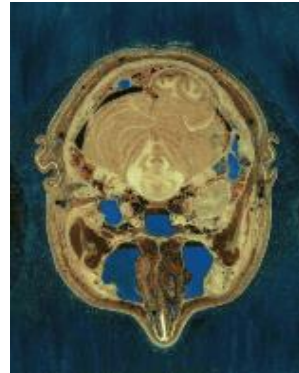
1) Digitalisierung – Was hat sich verändert?

Einige aktuelle Tendenzen

eHealth: Telemedizin

„Visuelle“

- Tele-Radiologie
- Tele-Pathologie
- Tele-Dermatologie



„Proaktive“

- Tele-Kardiologie
- Tele-Chirurgie



„Supportive“ Telemedizin

- Tele-Biomonitoring (Gewicht, EKG, ...)
- Tele-Überwachung - Homecare



1) Digitalisierung – Was hat sich verändert?

Einige aktuelle Tendenzen

eHealth: Telemedizinische Patientenbehandlung

Österreich: Ist prinzipiell erlaubt

- Ärztegesetz 1998: Ausübung des ärztlichen Berufs unmittelbar am oder **mittelbar** für den Menschen - Freilich unter Einhaltung der gebotenen Sorgfaltspflicht

Schweiz:

- Krankenversicherungen geben Zugang zu virtuellen Ordinationen

USA:

- A hospital with no beds

EU:

- Vorüberlegungen zu „Internationalem (virtuellem) Gesundheitsmarkt“

11. April 2019

W. Dorda



Naomi Coulter, 87, holds the iPad she uses to check in with her physician every morning. She credits Mercy's virtual home health program with helping her stay out of the hospital. (Ryan Delaney/for WHYYY)

1) Digitalisierung – Was hat sich verändert?

Einige aktuelle Tendenzen

Datenmengen nehmen weiter zu

- Personalisierte Medizin
 - Kostengünstige Genom-Analysen
 - Genom/molekularbiologische Daten als Entscheidungsgrundlage (Onkologie,..)
- Vom Bürger erhobene Gesundheitsdaten
 - Fitness-/Gesundheitsdaten: Fitness-Uhren,
 - Neue Methoden der Datenakquirierung:
Smarte Kontaktlinse misst Glukosewerte, Intelligente Kleidung, ...

Aber: Welche medizinische Bedeutung haben diese „neuen Daten“? ⇒ Forschung

1) Digitalisierung – Was hat sich verändert?

Einige aktuelle Tendenzen

Digitalisierung als Basis der Forschung und des Qualitätsmanagements

- Basis: Klinische Daten, klinische & epidemiologische Register
 - International entstehen riesige Forschungsdatenbanken
 - Sicherstellung des Datenschutzes von PatientInnen und GDAs!

Beispiele:

- Medizinische Universität Wien:
 - Mehr als 1,5 Milliarden Einzeldaten von mehr als 15 Millionen Fällen des AKH
- Hauptverband der österreichischen SV:
 - Forschungsdatenbank mit Diagnosen und Leistungen des österreichischen Gesundheitswesens (nahezu flächendeckend)

1) Digitalisierung – Was hat sich verändert?

Einige aktuelle Tendenzen

Spezialwissen im Routine-Arbeitsablauf verfügbar machen

Zugang zu Fachliteratur - Internet

- Pubmed, Medizinische / Biologische Datenbanken, ...
z.B.: Überblick über Medizinische Datenbanken auf <http://www.meddb.info/>
- ⇒ Erleichterter Zugang zu medizinischen Informationen
für Gesundheitsberufe, aber auch für PatientInnen (!)
- ⇒ Fachwissen verbreitet sich durch Digitalisierung wesentlich rascher

Computerunterstützte Diagnostik und Therapie

- Wissensbasierte Systeme – Artificial Intelligence: vgl. voriger Vortrag
z.B. Wechselwirkungsprüfungen von Medikamenten, EKG-Auswertung,

2) Digitalisierung – Erfahrungen, Auswirkungen, Prognosen

Was hat sich verändert – „Erfahrungen“

Bessere Patientenbehandlung

- Gigantische Zunahme verfügbarer Informationen zu PatientInnen
 - ⇒ Mediziner verbringen ca. 30-50% der Arbeitszeit mit Datenmanagement
- Medizin ist präziser geworden
 - Viele Risiken können früher erkannt werden
 - Diagnostik und Therapie auf Grund besserer Informationslage rascher & effizienter
 - ⇒ Erfolge der modernen Medizin basieren **auch** auf besserer Informationslage

2) Digitalisierung – Erfahrungen, Auswirkungen, Prognosen

Was hat sich verändert – „Erfahrungen“

Medizinischer Fortschritt - Forschung

- IT zur Nutzung anonymisierter Patientendaten für QM & Forschung
- Fachwissen verbreitet sich durch Digitalisierung wesentlich rascher
 - Medizinische Datenbanken wie Pubmed, etc. im Internet verfügbar
- Fachwissen im Routine-Arbeitsablauf verfügbar machen
 - Telemedizin ermöglicht ortsunabhängigen Zugang zu Fachexpertise
 - Leitlinien basierte Workflow-Unterstützung im Krankenhausinformationssystem
 - Diagnostik- und Therapieempfehlungen durch „Wissensbasierte Systeme – Artificial Intelligence“

2) Digitalisierung – Erfahrungen, Auswirkungen, Prognosen

Was hat sich verändert – „**Auswirkungen**“

Problembereiche

- **Datenschutz-Bedenken**
 - Gesundheitsdaten sind sehr sensibel
 - ⇒ Patienten können ELGA Daten ausblenden (Fehlen der Daten nicht ersichtlich!)
- **IT im Arbeitsalltag sinnvoll nutzbar?**
 - Gesundheitsberufe haben keine „Büroumgebung“
 - ⇒ Digitalisierung oft ein „Fremdkörper“ im Arbeitsalltag
 - Organisatorische Vorarbeiten für erfolgreichen IT-Einsatz sind aufwendig!

2) Digitalisierung – Erfahrungen, Auswirkungen, Prognosen

Was hat sich verändert – „Auswirkungen“

- **Informationsmenge nur schwer zu bewältigen**

Sind Informationen (in der knappen Zeit) verkraftbar & „verstehbar“?

⇒ Haftungsfrage?!

Problem: Großer Anteil an Textdaten

Sind automatisiert (derzeit) kaum nutzbar

⇒ Keine/kaum Suchmöglichkeiten

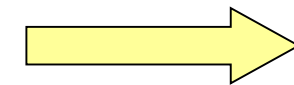
⇒ Keine/kaum gute Datenaufbereitung

⇒ Keine/kaum „intelligente“ Hinweise, wie z.B.:

Achtung: Penicillin-Allergie

Lösung:

Datenerfassung mittels strukturierten Formularen. Ist das realistisch?



Information muss „von einem Gehirn in
anderes Gehirn“ gelangen

Laborbefund X in letzten 2 Wochen
um 20% angestiegen!

2) Digitalisierung – Erfahrungen, Auswirkungen, Prognosen

Digitalisierung – „Prognosen“

Prognosen sind schwierig, besonders wenn sie die Zukunft betreffen“

Einige aktuelle Trends der Medizinischen Informatik
werden Ihre Arbeitsumgebung verstärkt prägen.

Wie wird sich das für Sie auswirken?

2) Digitalisierung – Erfahrungen, Auswirkungen, Prognosen

Digitalisierung – „Prognosen“

1 - Neue Methoden der Datenakquisition

- Genom / Molekularbiologische Daten
- Home Care – Smart Home – Assisted Living
- Handy, Intelligente Kleidung (Messung von Vitalfunktionen), ...
 - ⇒ Datenmengen werden weiter zunehmen,
bieten präzisere Informationen zum Patienten

Aber: Welche Daten liefern sinnvolle Informationen, haben welche Bedeutung?

2) Digitalisierung – Erfahrungen, Auswirkungen, Prognosen

Digitalisierung – „Prognosen“

2 - eHealth / Elektronischer Datenaustausch

- Gesundheitsakte ELGA
 - Rascher Zugang zu Vorinformationen ⇒ Qualität der Patientenbehandlung

Im Alltag sinnvoll nutzbar?

- Telemedizin, Homecare/Smart Home, ...
 - Erleichterte Kommunikation zwischen GDAs (virtuelle Tumorboards, ...)
 - Erleichterter telemedizinischer Zugang der PatientInnen zur Medizin

Wir wollen aber eigentlich eine menschliche Betreuung

2) Digitalisierung – Erfahrungen, Auswirkungen, Prognosen

Digitalisierung – „Prognosen“

3 - Artificial Intelligence - AI

- Datenmengen nur mehr aufbereitet sinnvoll nutzbar
 - AI zur intelligenten Datenaufbereitung, für Warnhinweise, ...

Werden die Daten für meinen konkreten Fall „richtig“ aufbereitet?
- Diagnostik und Therapieempfehlungen
 - „Kunstfehler, wenn solche AI-Systeme nicht genutzt werden“ (Firmenwerbung)
 - „Wir werden ja sogar selbstfahrenden Autos vertrauen“

Jede Software hat Fehler!

Wer sichert die Softwarequalität, wer Aktualität der medizinischen Wissensbasis?

2) Digitalisierung – Erfahrungen, Auswirkungen, Prognosen

Digitalisierung – „Prognosen“

3 - Artificial Intelligence – AI / 2

- Gesundheits-Apps für den Bürger
 - Zur Analyse der eigenen Gesundheitsdaten, z.B. von ELGA - Daten
z.B. bei chronischen Krankheiten

Auswirkungen?

2) Digitalisierung – Erfahrungen, Auswirkungen, Prognosen

Digitalisierung – „Prognosen“

4 - Big Data in der Medizin

- Nutzung der Daten für Fortschritte in der Medizin
 - Moderne medizinische Forschung ohne Digitalisierung „undenkbar“
- Selbstlernende Systeme zur Unterstützung der Diagnostik & Therapie
 - Hypothesengenerierung sicher sehr sinnvoll!

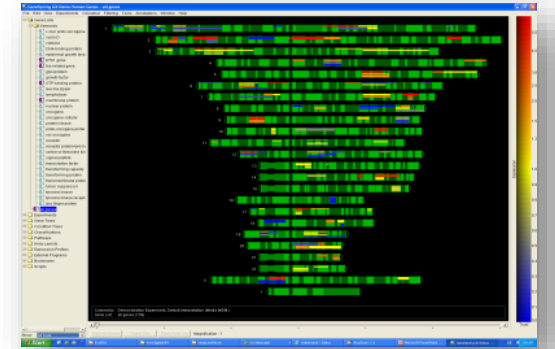
„Selbsterlernte Erkenntnisse“ müssen aber kritisch hinterfragt werden

2) Digitalisierung – Erfahrungen, Auswirkungen, Prognosen

Beispiel: Personalisierte/Precision-Medicine

Genom-Daten: Terabytes pro Analyse!

- Speicherbedarf für solche Datenmengen
- Hohe Rechenleistung zur Vorverrechnung dieser Terabytes



Ergebnis: Informationen zum Genotyp

⇒ *Genomdaten können nur mehr softwaremäßig analysiert werden,
Sie sind ohne Software nicht mehr interpretierbar*

2) Digitalisierung – Erfahrungen, Auswirkungen, Prognosen

Beispiel: Personalisierte/Precision-Medicine

Aber: Welche medizinische Bedeutung hat spezielle Genom-Variante?

- Ist vielfach noch Forschungsgegenstand
 - IT unterstützt Forschung durch Aufbau von Forschungsdatenbanken
 - Datenintegration Genotyp \Leftrightarrow Phänotyp (repräsentiert durch elektronische KG)
 - Hochkomplexe Forschung: Sehr hohe Anzahl an Genom-Variablen bei geringer Probandenanzahl: Neue Herausforderungen für die Biostatistik
 - Methoden zur Analyse von „Big Data“ (Neuronale Netze, u.a.)
- ⇒ IT liefert Basis für die Suche nach „optimaler personalisierter Therapie“

2) Digitalisierung – Erfahrungen, Auswirkungen, Prognosen

Beispiel: Personalisierte/Precision-Medicine

Auswirkungen auf Gesundheitsberufe

Organisatorische Voraussetzungen

- Macht Diagnostik und Therapeutik komplexer
- Organisatorisch im Alltag realisierbar?
- Kosten – Finanzierbarkeit?
- Setzt IT-Unterstützung voraus

⇒ *Die personalisierte Medizin steigert die IT-Abhängigkeit*

2) Digitalisierung – Erfahrungen, Auswirkungen, Prognosen

Beispiel: Personalisierte/Precision-Medicine

Auswirkungen auf die Bürger – auf uns

Chancen

- auf besser angepasste Therapien
- Erkennen „meiner Risiken“

Risiken

- Will ich meine Risiken kennen?
- ‚Versicherer wollen Genalysen von Kunden sehen‘ (Presse vom 11.6.2015)
- Internet - Partnerbörsen mit Genom Daten

3) Zusammenfassung – Ausblick

Zusammenfassung Zukunftstrends

1. Datenmengen nehmen weiter zu
 - Personalisierte Medizin, neue Methoden der Datenakquisition, ...
2. eHealth / Elektronischer Datenaustausch
 - ELGA, Telemedizin, ...
3. Artificial Intelligence
 - Intelligente Hinweise, Computerunterstützte Therapie und Diagnostik
4. Big Data in der Medizin
 - Forschungsdatenbanken zur Hypothesengenerierung

3) Zusammenfassung – Ausblick

Moderne Medizin ohne Digitalisierung nicht mehr denkbar

Bei der Patientenbetreuung

- Informationen von zentraler, wachsender Bedeutung
 - ⇒ *Werden zunehmende Datenmengen noch „verkraftbar“ (d.h. verstehbar) sein?*
- Unterstützung durch die IT
 - Intelligente Datenaufbereitung: Automatische Warnhinweise, ...
 - Diagnostik-/Therapieunterstützung mit Hilfe „Künstlicher Intelligenz – AI“
 - Bei der Analyse von Genom-Daten
- Telemedizin, Home Care, Active & Assisted Living - AAL

3) Zusammenfassung – Ausblick

Moderne Forschung ohne Digitalisierung nicht mehr denkbar

Beim Fortschritt der Medizin:

- Forschungsdatensätze
 - Big Data zum Finden neuer Hypothesen
- Raschere Verbreitung der Forschungsergebnisse:
 - Wissensdatenbanken
 - IT-Unterstützung des Einsatzes von Leitlinien

3) Zusammenfassung – Ausblick

Aber weiterhin das Entscheidende:

Ihr persönliches Wissen & Hausverstand

Meine Kontaktdaten

Wolfgang Dorda

Prof. Dorda – Consulting
für Medizinische Informatik

consulting@dorda.net

Univ.-Prof. für Angewandte Med. Informatik, i.R.
Medizinische Universität Wien

Wolfgang.dorda@meduniwien.ac.at