



Robotik und Logistik in der Medizintechnik – Auswirkungen auf den Krankenhausbetrieb

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dirk Abel
RWTH Aachen University
Institut für Regelungstechnik

23. VKD/VDGH – Führungskräfteseminar
Berlin • 25. Februar 2016

1

Medizinroboter – vom Saulus zum Paulus?

Vom Desaster mit verbrannter Erde (RoboDoc 1998) ...



....zum Prestigegerät und
"must have" (Da Vinci, 2010)



2



Was können Roboter? Trends in der industriellen Produktion.



Einsatzbereiche für Medizinroboter –
wichtige Schlüsselfunktionen.



Denkbare Perspektiven für den
Krankenhausbetrieb.

Trends in der industriellen Produktion



Sensitive Roboter in der Industrie



5

Sensitive Robotik



6

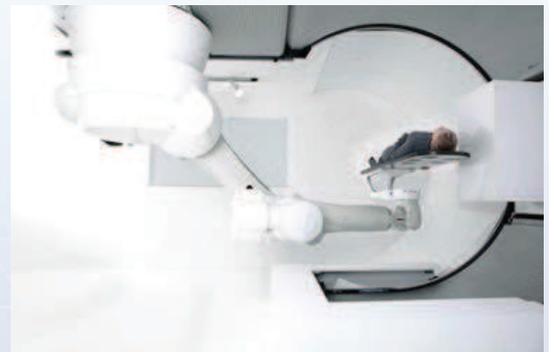
Benefit für die Medizin?

- Roboter sind zuverlässig, präzise, flexibel, schnell, stark.
- Bewegungen/Aktivitäten werden nicht konstruktiv und damit starr erzeugt, sondern sind durch Software beliebig gestaltbar.
- Roboter der neuen Generation sind kraft-sensitiv und erlauben eine direkte Mensch-Roboter-Kooperation.
- Mobile Systeme erweitern das Anwendungsspektrum bis hin zu allen Fragen der Krankenhauslogistik.



Zentraler Benefit:

- **Steuerung von Aktivitäten unter Berücksichtigung von nutzbarem Wissen unterschiedlichster Quellen (z.B. von bildgebenden Verfahren, Patientendaten)**



7

Gliederung



Was können Roboter?

Trends in der industriellen Produktion.



Einsatzbereiche für Medizinroboter – wichtige Schlüsselfunktionen.



Denkbare Perspektiven für den Krankenhausbetrieb.

8

Assistenzsysteme als Erfolgsfaktoren

Kostendruck

- Verbesserung der Kostenstruktur durch Krankenhausautomatisierung
- Qualitätsicherungsmaßnahmen gewinnen an Bedeutung
- Medizinrobotik ermöglicht minimal-invasive Eingriffe



Fachkräftemangel

- Robotische Assistenzsysteme unterstützen z.B. bei Operationen
- Pflegerobotik erleichtert die Patientenversorgung
- Krankenhausautomatisierung vereinfacht die Abläufe



Steigende Leistungsansprüche

- Steigender Wettbewerbsdruck in den Kliniken
- Robotische Lösungen als Alleinstellungsmerkmal
- Verbesserte Qualitätskontrolle durch automatisierte Datenerfassung

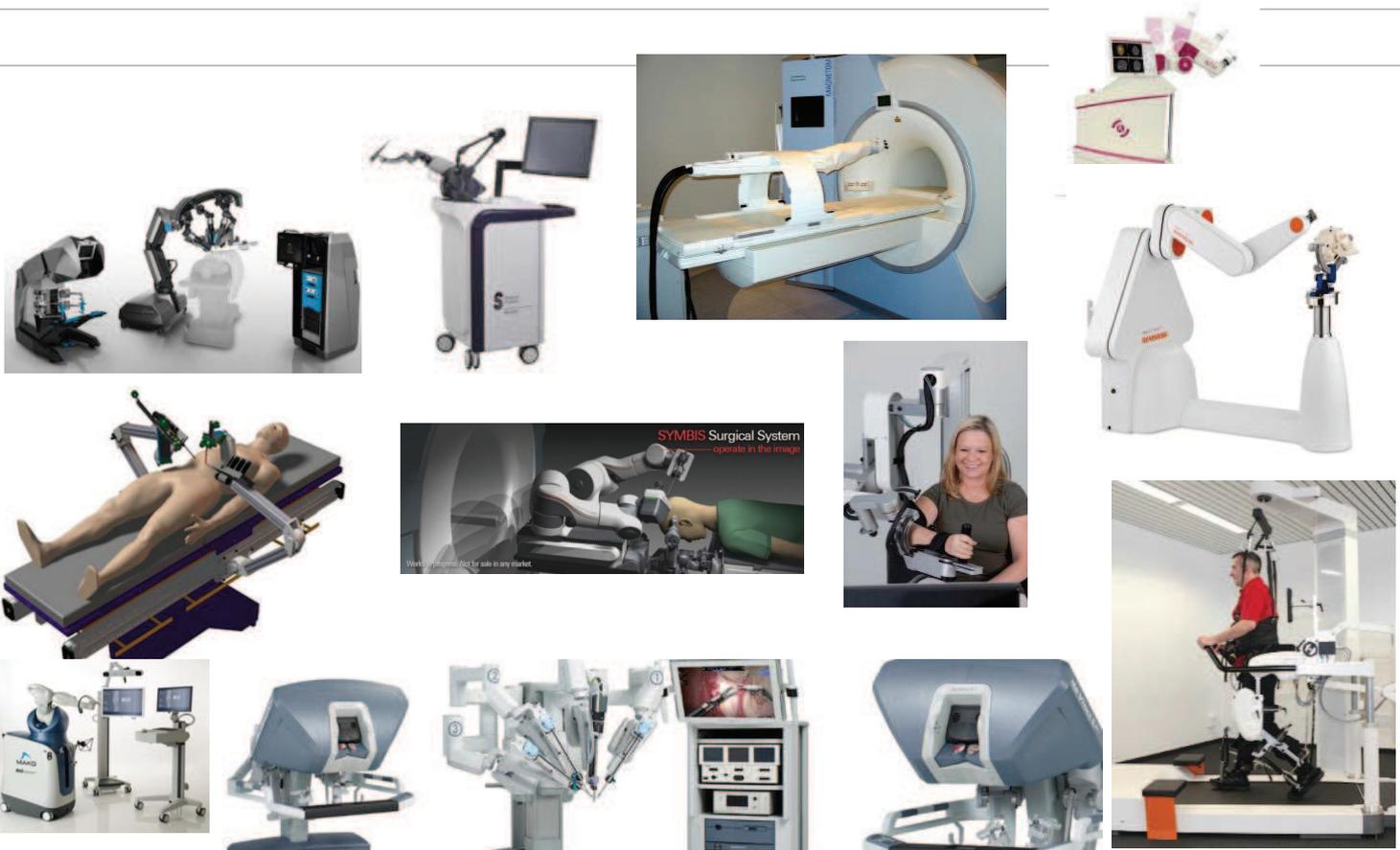


Demografischer Wandel

- Steigende Anzahl von Eingriffen stehen einem Fachkräftemangel gegenüber
- Häusliche Assistenzsysteme verlängern die aktive Lebensphase



Einsatzgebiete für Medizinrobotik



Systempartner für Angiographie (seit 2007)



- Die Roboter-Technologie für dieses weltweit erste Roboter-Angiographie-System lieferte KUKA. Ein C-Bogen ist zur Aufnahme von Röntgenbildern am KUKA Roboter installiert.
- Schnelle Bewegungen und vielseitige Positionierungsmöglichkeiten führen zu einer hohen Flexibilität für Patienten und Arzt und einem schnellen Wechsel zwischen interventionellem und chirurgischen Einsatz.

Copyright by Siemens Healthcare

11

Systempartner für Angiographie (seit 2007)



12

Systempartner für Strahlentherapie (seit 2007)

- Tumorbewegungen, z.B. über Atembewegungen, lassen sich mittels Bewegungskompensation durch den Roboter ausgleichen. So reduziert sich die Strahlenbelastung für den Patienten deutlich.



Copyright by Accuray

13

Systempartner für Strahlentherapie (seit 2007)



14

Patientenpositionierer mit Kompensation



15

Patientenpositionierer mit Kompensation



16



Was können Roboter?
Trends in der industriellen Produktion.

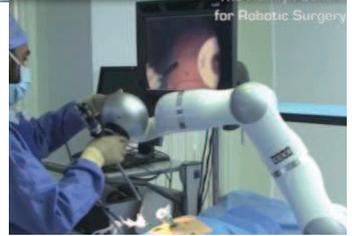


Einsatzbereiche für Medizinroboter –
wichtige Schlüsselfunktionen.

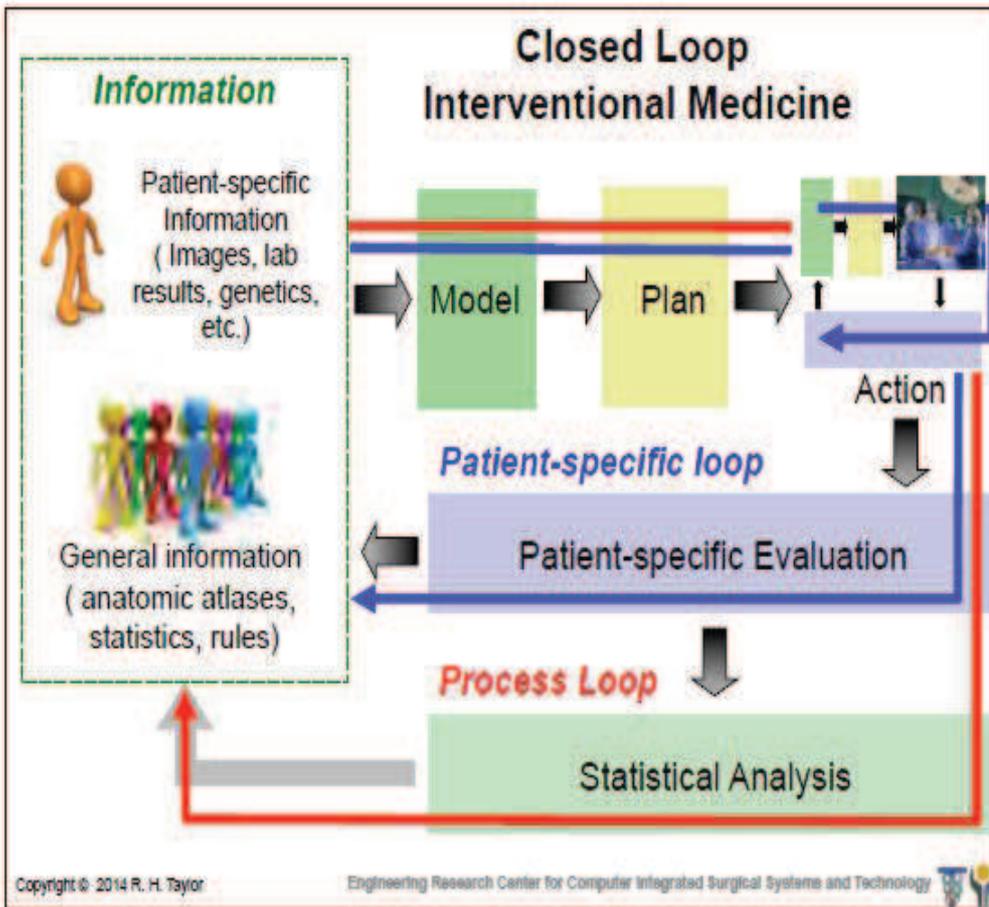


**Denkbare Perspektiven für den
Krankenhausbetrieb.**

Die Zukunft: Hybrid OR?



Hybrid OR: Closed Loop Interventional Medicine



19

Forschungsthemen der Medizinrobotik



Interventional Radiology
M²Olie Mannheim



Laser osteotomy
Leibniz University of Hannover



Neurosurgery
ACTIVE Project
EU-funded
15 partners



Pediatric surgery
Children's National Medical
Center Washington



Minimally invasive surgery
KIT Karlsruhe



Endoscopy
Hamlyn Centre for Robotic Surgery
Imperial College London

20



21

Molekulare Intervention M²OLIE



- Flexible Plattform für minimalinvasive und assistierende molekulare Intervention
- Der Roboter auf der mobilen Plattform kann kooperativ, autonom oder telemanipuliert betrieben werden
- Die Plattform ist in ein Siemens Artis zeego System (CT-Bildgebung) integriert



22

Bedside Barcoding zur Medikation

Arzneimittelbarcod

Patientenbarcode



+



=

Die 7 „Richtigen“
(7 Rights, JCI^{**})

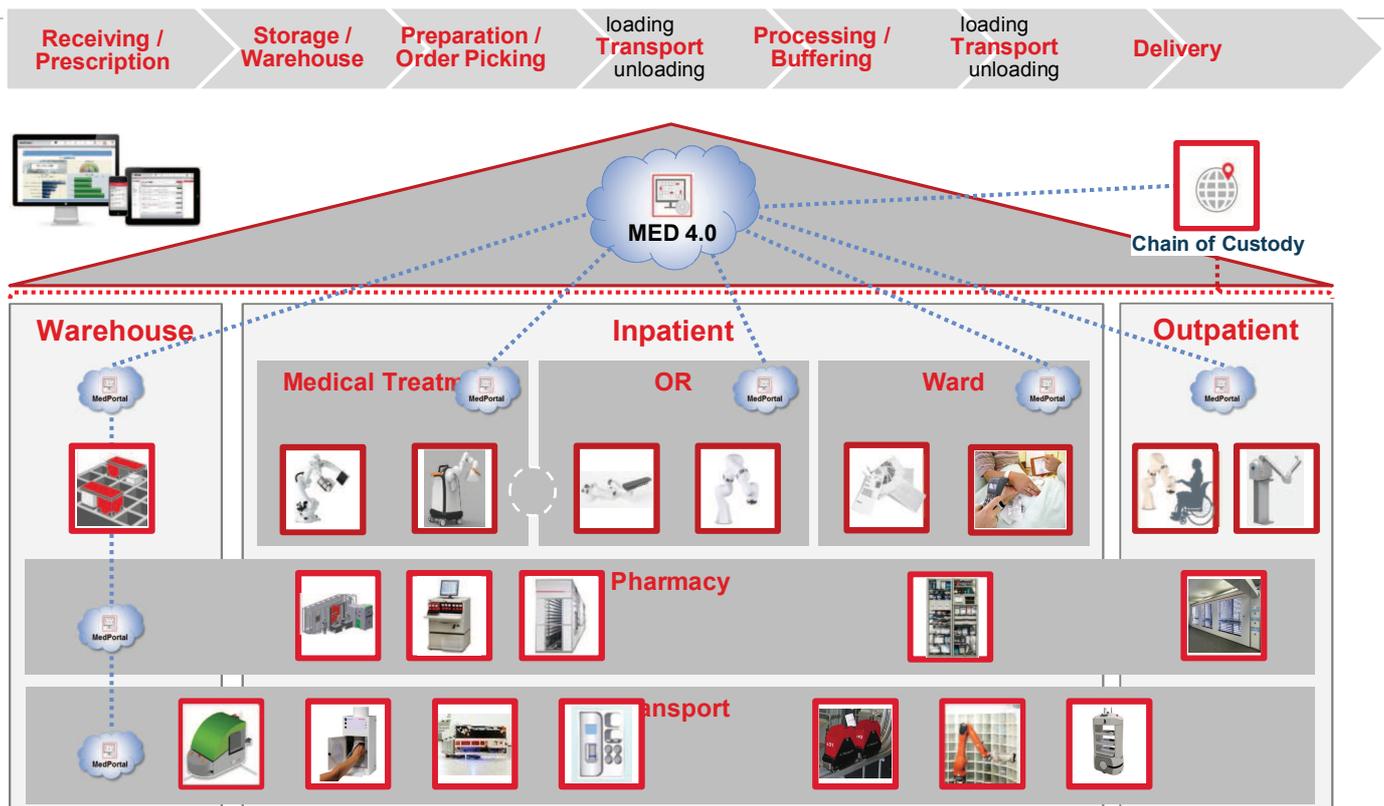
- Richtiger Patient
- Richtiges Arzneimittel
- Richtige Dosierung
- Richtiger Zeitpunkt
- Richtige Applikation
- Richtige Dokumentation
- Richtiger Grund

^{**} Joint Commission International

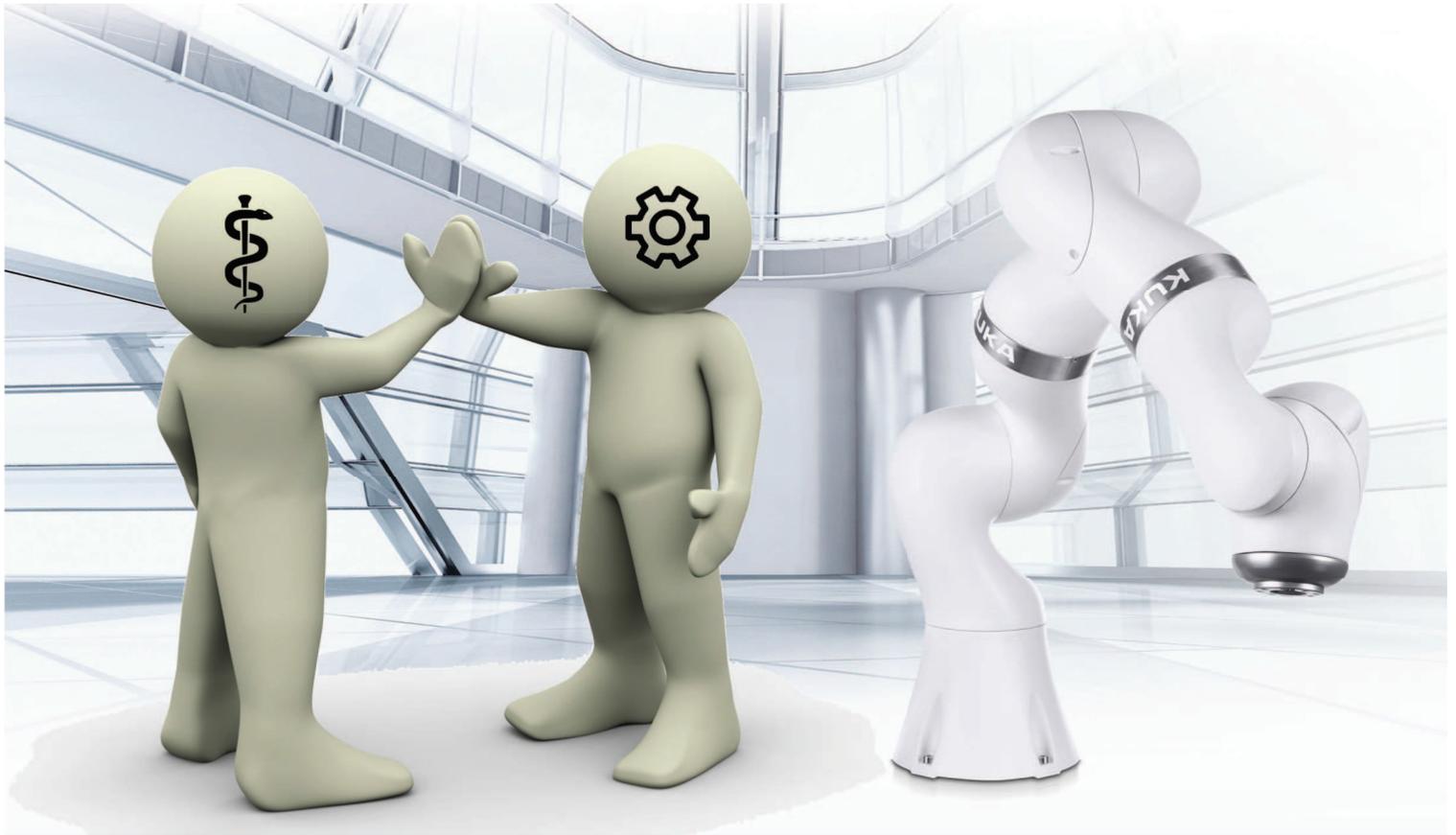
✓ **6 der 7 Forderungen können mit diesem technischen Prozess erfüllt werden.**

Vgl. AMTS = Arzneimitteltherapiesicherheit, Projekt des BMG*

Med 4.0 – die Vision im Klinikbetrieb?



- - - creating a new medical robotic world - - -



- - - *Herzlichen Dank für Ihr Interesse!* - - -