

TRIP in der Radiologie?

K.J.Klose

Klinik für Strahlendiagnostik
FB Medizin der Philipps-Universität



TRIP™- Initiative - Was ist das?

- TRIP™ = Transforming the radiological interpretation process
- Initiative der „Society for Computer Applications in Radiology“ (SCAR)
- Positionspapier des SCAR TRIP™ Subcommittee des SCAR Research and Development Committee (November 2003)
- Autoren:
R.L.Morin, K.P.Andriole, R.L.Arenson, J.A. Carrino, B. J. Erickson,
S.C. Horii, D.W.Piraino, B. I. Reiner, J.A.Seibert, E.L.Siegel

TRIP™ - Objectives and goals

- Basic objectives
 - Improve efficiency of interpretation of large data sets
 - Improve timeliness and effectiveness of communication
 - Decrease medical errors
- Ultimate goal
 - Improve quality and safety of patient care
- Problem - Hintergrund: Zu viele Bilder – zu wenig Zeit
 - Zunahme der Bilder / Untersuchung,
 - Untersuchungen / Patient und
 - Patienten / Tag in der elektronischen Praxis

Andriole KP et al.: Addressing the coming radiology crisis – the SCAR TRIP initiative
J Digit Imaging 2004 17: 235-43

TRIP™ - Rückblick

- Das Thema ist nicht neu!
- Kurz nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen gab es
 - Eine rasche weltweite Verbreitung der neuen Technik
 - Ein Spektrum an Professionen, die sich der neuen Technik bemächtigten
 - Physiker, Ärzte, Amateur-Photographen
 - Ab 1898 rasche Zunahme florierender klinischer Röntgenabteilungen
- Gründung spezieller Zeitschriften, die sich den Problemen der neuen Technologie widmeten
 - mit den zuweisenden Kollegen
 - Ausweitung der Anwendungsgebiete auf den gesamten Körper
 - Probleme mit der Verteilung / Steuerung der Bildinformation
- Klage der frühen Radiologen:
 - zu viele Bilder – zu wenig Zeit

TRIP™ - Rückblick

- Antwort auf das Problem damals :
- Fluoroskopie
 - das älteste Real-time Bildgebungsverfahren!
- bot Gelegenheit,
 - präzise Diagnosen zu stellen
 - einmal nachzusehen – Welch ein Luxus!
- Fluoroskopie bot aber auch neue Probleme:
 - Trotz real-time Information wollten alle - Bilder!!!!
 - Überweisende Kollegen
 - Chirurgen zur OP-Planung
 - Manchmal auch Patienten
 - auch weil jeder etwas anderes auf den Bildern sah!
- Lösung zu Beginn des 1. Weltkrieges:
 - Einführung des Filmes

Modernes Bildgebungsspektrum

- Anatomie**

- 2 D - Röntgen
- Längen, Winkel

- Quantitativ**

- 3 D – US, CT, MRT
- Volumen
- Segmentanatomie
- Rekonstruktionen
- - MPR, SSD, VE, VR
- Projektionen
- - MIP
- „Mikroskopie“
- - MRT

- + Physiologie**

- 2 D + t
- Fluoroskopie
- 2 D + t + KM
- Urographie

- Funktionell**

- 3 D + t = 4 D
- **Flow Imaging**
- Blut, Liquor, Speisebrei
- **Kinetic Imaging**
- Herz, Beckenboden,
-
- 4 D + KM
- **Perfusion Imaging**
- Tumor, Herz, Muskulatur

- + Biochemie**

- 2 D Techniken
- Dual energy (Ca⁺⁺)
- 2 D + t + KM
- Cholegraphie

- Molekular**

- 3 D Techniken
- **Diffusion Tensor Imaging**
- **Bold Imaging (O₂-Imaging)**
- **Pharmako-Imaging**
- Herz, Niere, Pankreas, ...
- **Rezeptor-Imaging - SPECT**
- **Metabolic Imaging - PET**
- **Vektor-Imaging - Optical Imaging**
- **Spektroskopie - MRT**

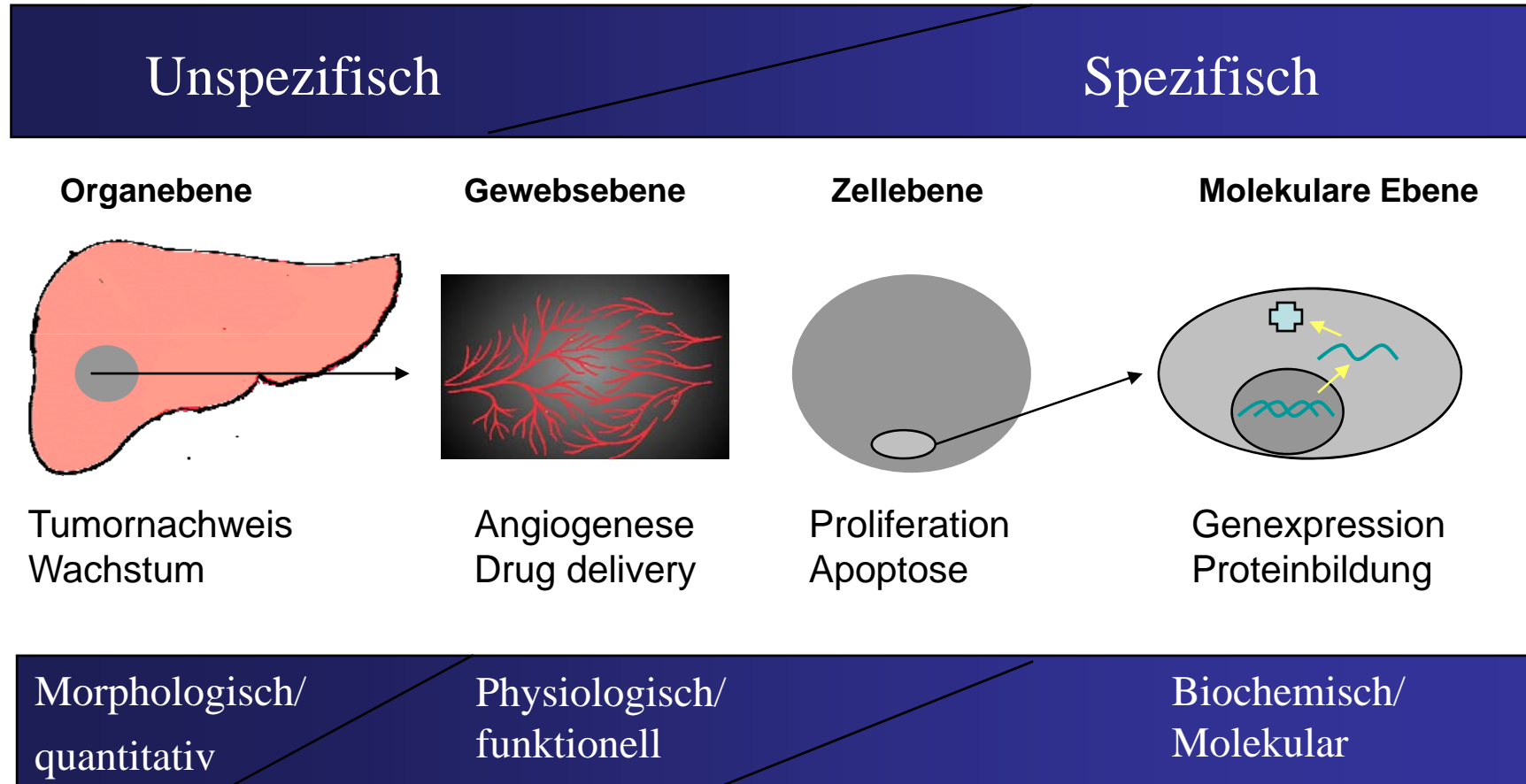
} 1975

„Big bang for the buck“
„one stop shop“

Probleme heute

- Problem - Hintergrund: Zu viele Bilder – zu wenig Zeit
 - Zunahme der Bilder / Untersuchung,
 - Untersuchungen / Patient und
 - Patienten / Tag
- Neue Modalitäten
 - Schnittbildverfahren
 - Interventionelle Radiologie
- Film als Medium untauglich
 - analog – digitale Migration
- Ökonomische Zwänge
- Nachwuchsmangel

Entwicklung der Bildgebung



TRIP™

Sind das auch unsere Probleme / Ihre Ziele?

- Krise der Bilderflut („Information overflow“)
- Herausforderung und Chance?

TRIP™ - Transformation von Schlüsselprozessen

- Image interpretation
- Communication of imaging results
- Workflow and efficiency within the healthcare enterprise
- Diagnostic accuracy and reduction in medical errors

Andriole KP et al.: Adressing the coming radiology crisis – the SCAR TRIP initiative

J Digit Imaging 2004 17: 235-43

DICOM 2008, 5.7.2008 Mainz

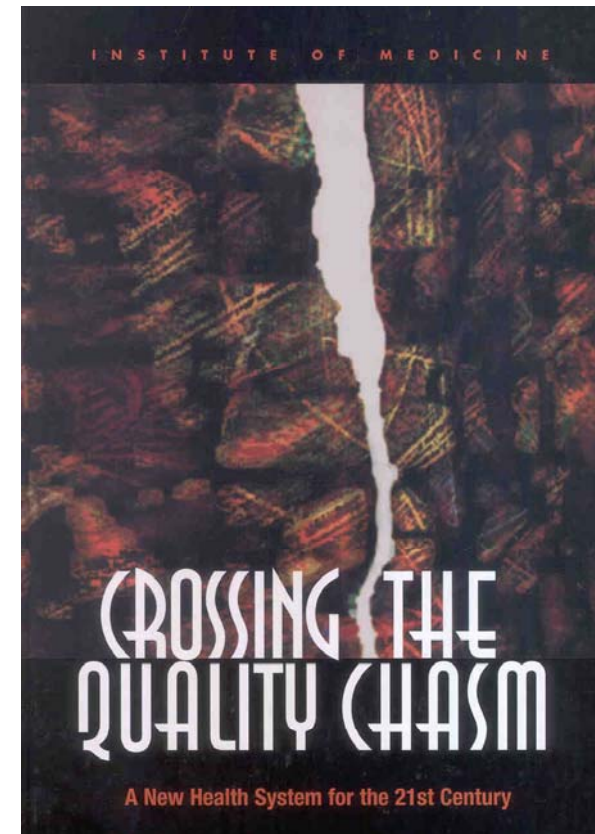
TRIP™ - Patientensicherheit - Hintergrund

Diagnostik

- Fehler / Verzögerung bei der Diagnose
- Unterlassung indizierter Tests
- Anwendung nicht zeitgemässer Methoden
- Fehlende Reaktion auf Testergebnisse

Andere

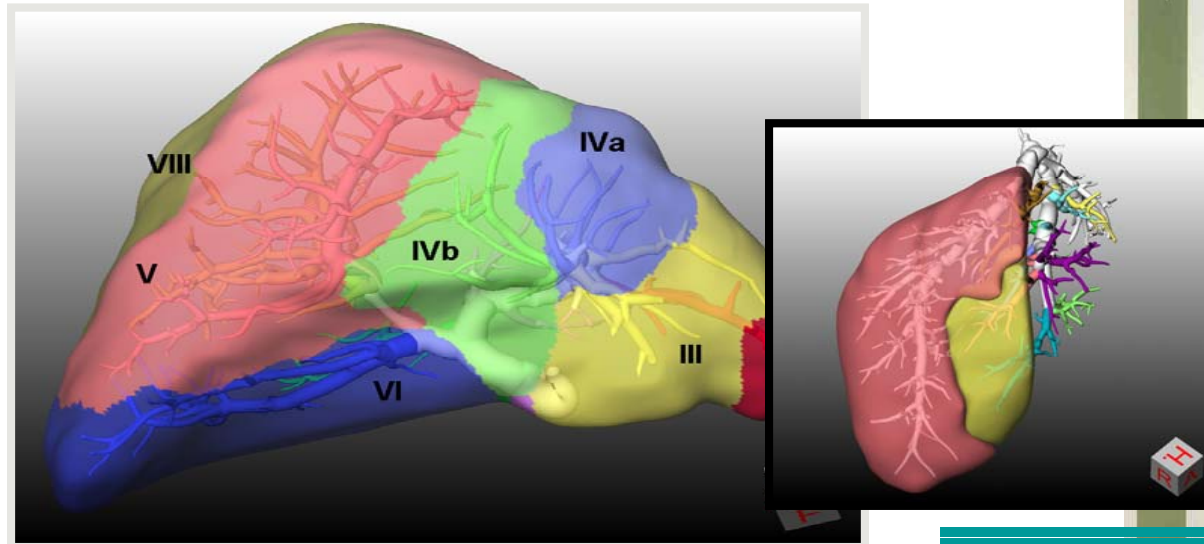
- Kommunikationsversagen
- Geräteversagen
- andere Systemversagen



IOM: To err is human. Building a safer health system. Institute of Medicine 2000

Patientensicherheit – Fehlerkultur – Neuer Trend

Visualisierung individueller
Lebersegmente (Couinaud-Klassifikation)
H.-O. Peitgen, Mevis Bremen



Beitrag der Bildverarbeitung
zur individualisierten -
„personalized“ - Medizin

Abschätzung des „Tissue at risk“
bei der Leber-Lebend-Spende



TRIP™ - Konzepte 2003

- Human perception
- Image processing and computer-aided detection
- Visualization
- Navigation and usability
- Databases and integration
- Evaluation / validation of methods / performance

Andriole KP et al.: Adressing the coming radiology crisis – the SCAR TRIP initiative
J Digit Imaging 2004 17: 235-43

TRIP™ - Konzepte – Detaillierung 2005

- Human perception
 - Kernproblem
 - Detect, Describe, Diagnose
 - Fehler treten auf
 - mangelhaftes Training, geringe Erfahrung
 - Umgebungsfaktoren, technische WS-Limitationen
 - Informationsdefizite (Anamnese, Voraufnahmen) und
 - Informationsüberfluss
 - Inter- und Intra-Observer-Fehler sind hoch und uneinheitlich
 - Mangelhafte Forschungsförderung

TRIP™ - Konzepte – Detaillierung 2005

- Human perception
 - Kompensationswerkzeuge
 - fragestellungsorientierte Bildverarbeitung
 - Checklisten
 - Entscheidungsbäume
 - CAD, Multi-Modality-Imaging, Farbe, 3 D können helfen
 - Neue Methoden
 - der Wissensvermittlung
 - des Trainings der Befundungsfähigkeit und
 - kontinuierlichen Aufrechterhaltung der Kompetenz

TRIP™ - Konzepte – Detaillierung 2005

- Image processing and computer-aided detection
 - Workstation muss den gesamten Arbeitsprozess unterstützen
 - Hilfen zur Entscheidungsunterstützung
 - einfache Erinnerungshilfen zur Vermeidung von Unterlassungsfehlern
 - Fähigkeit zum Data mining
 - Zugang zu Referenzbibliotheken

TRIP™ - Konzepte – Detaillierung 2005

- Databases and integration
 - Barrieren einer optimalen DB mit angemessener Integration
 - technisch, organisatorisch, ökonomisch, verhaltensbedingt
 - Forschungsbedarf
 - content-based image retrieval
 - radiologische Terminologie, Ontologie oder Lexikon
 - Strukturierte Befundung
 - Mangelhafte Forschungsförderung

Ist das eine Aufgabe der DRG / der @GIT?

Primäre Zielsetzung bei der Gründung:

Bessere Abstimmung der Anwenderwünsche
auf die Ziele der Hersteller und Politik

TRIP™ - Analog-digitale Migration

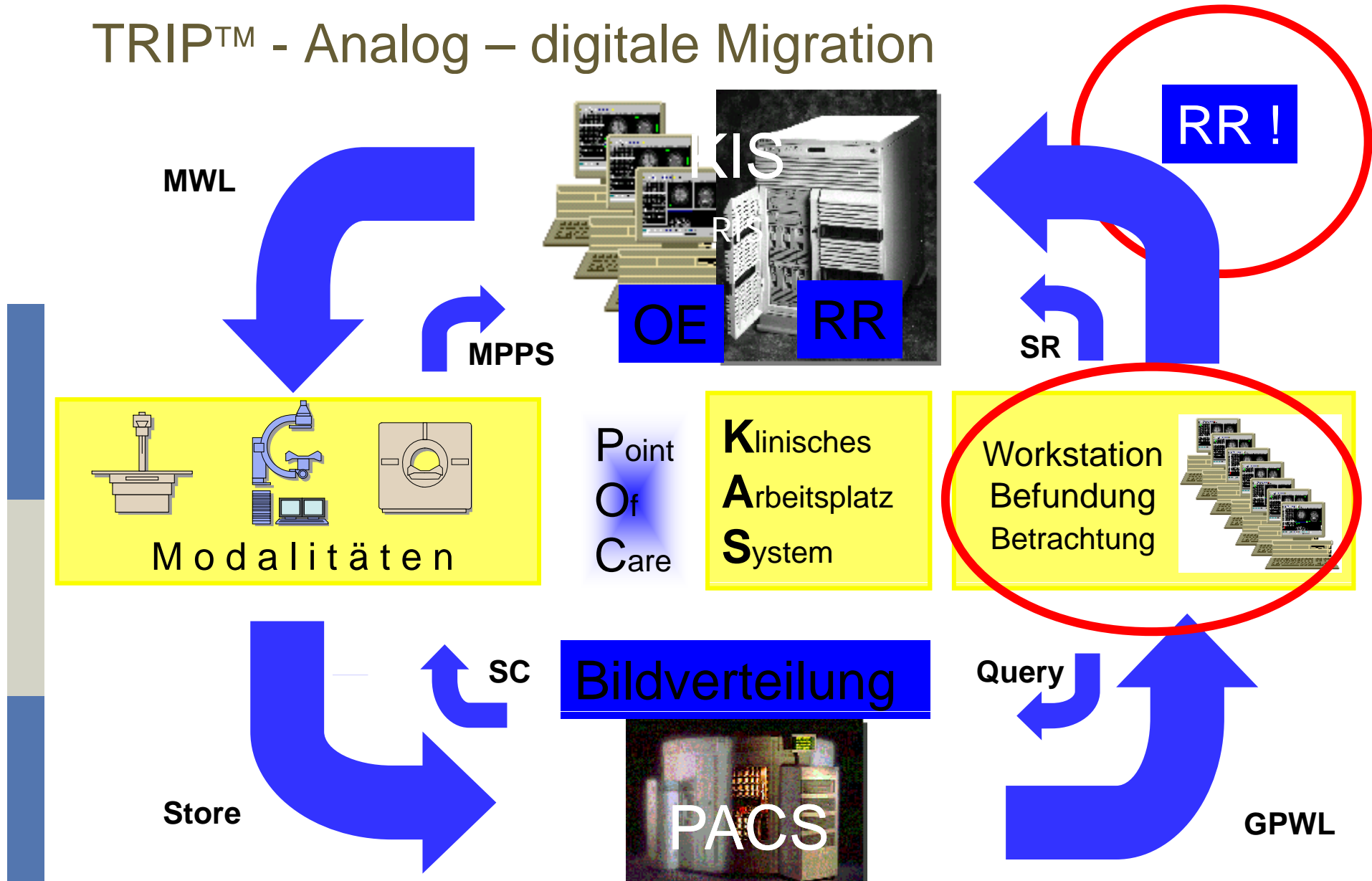
- Die analog-digitale Transformation der Radiologie mit
 - Digitalisierung der Modalitäten
 - Workflowunterstützung durch KIS/RIS
 - Workflowunterstützung durch PACS ist in der Routine angekommen.

Dieser Prozess war primär technologiegetrieben.

Die @GIT war / ist involviert (DICOM, IHE, DICOM-E-Mail, CD)



TRIP™ - Analog – digitale Migration



DICOM-Services

TRIP™ - Werkzeuge zur Workflowunterstützung

Portale - Internet

- Intranet / patientenunabhängig

- Klinischer Arbeitsplatz

Produktionsprozesse
KIS - KAS – RIS - PACS

Workflow
Management

Content
Management

Knowledge
Management

Dokumentenzklus
(dynamischer Teil)

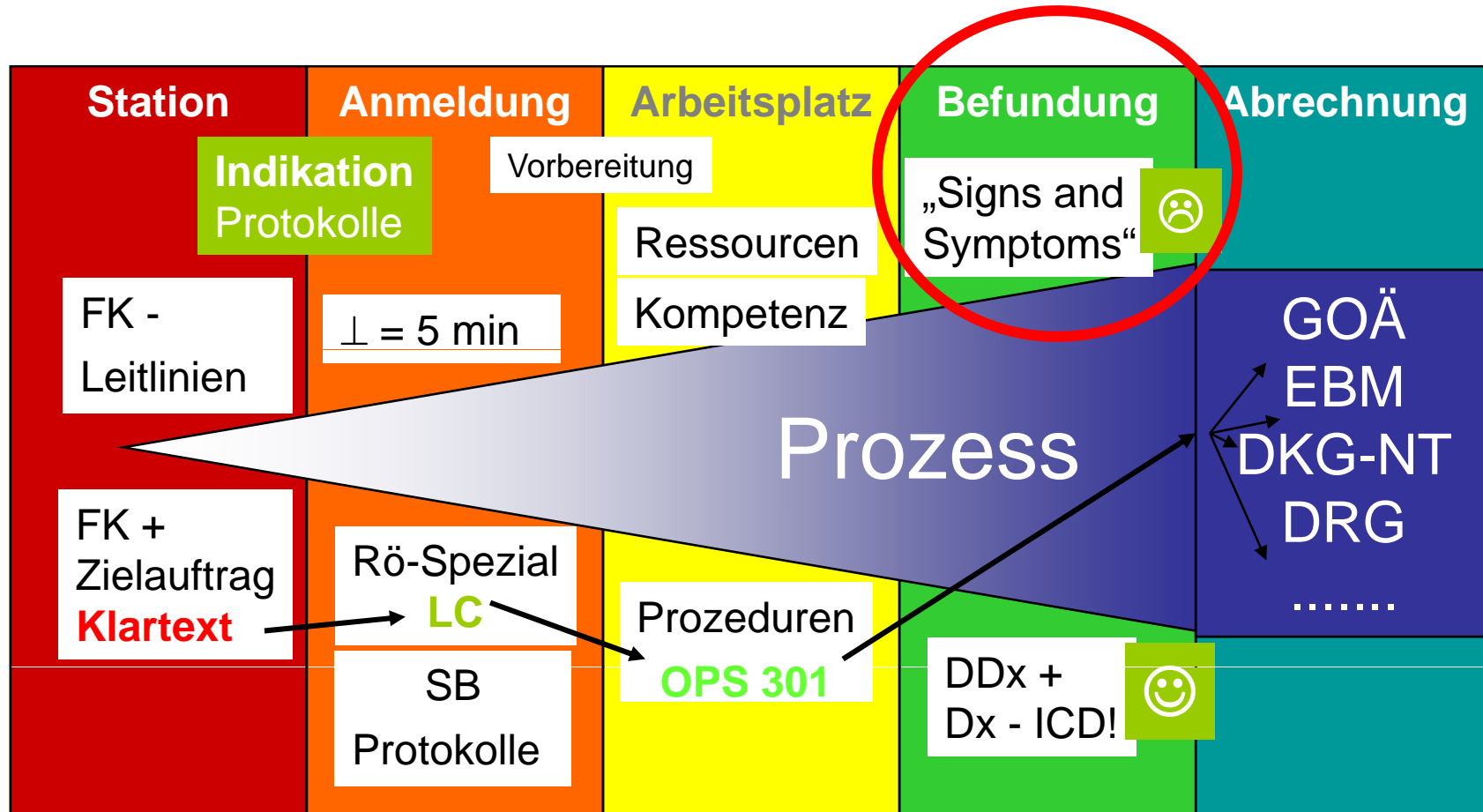
Dokumente, Formulare

Langzeitarchiv

Digitales

Archiv

TRIP™ - Radiologischer Basisprozess



TRIP™ - Herausforderung

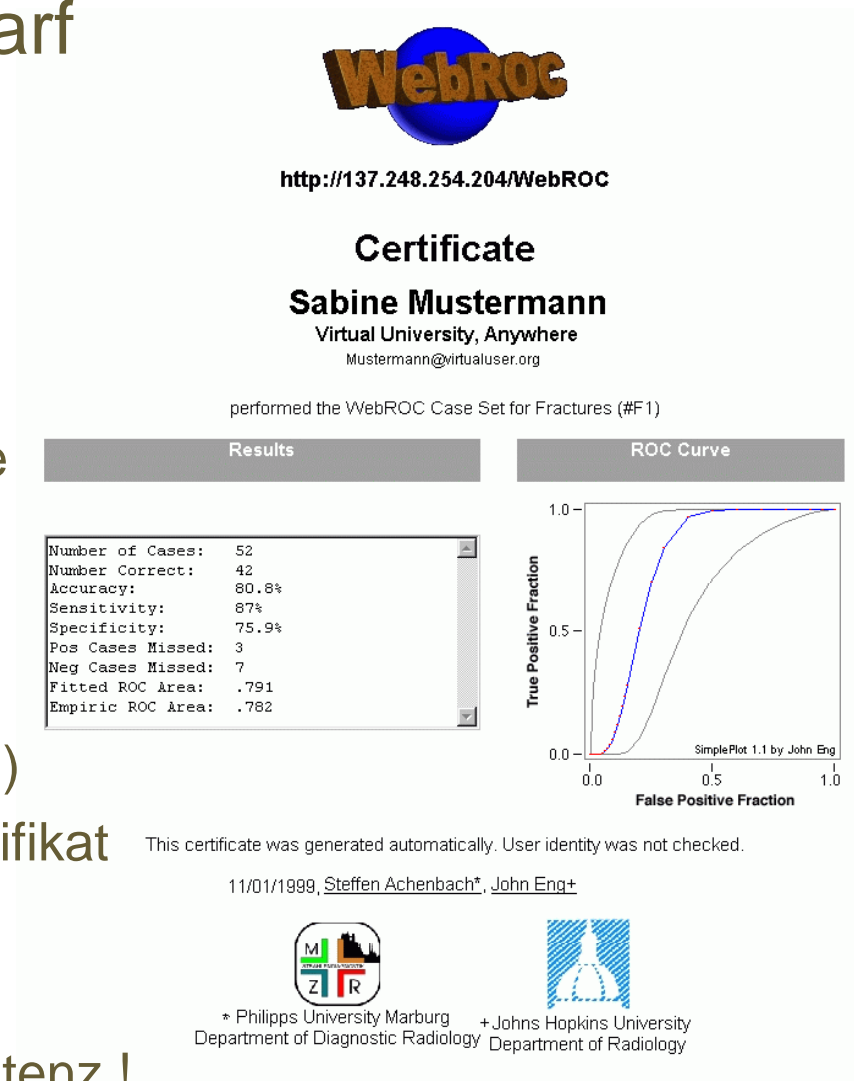
- Das Methodenspektrum in der Radiologie ist durch den Einzug der modernen Schnittbildverfahren in seinen
 - anatomischen
 - physiologischen und
 - biochemischen Dimensionenförmlich explodiert.

TRIP™ - Entwicklungsbedarf Lernen

- Eine Weiterentwicklung der ureigenen radiologischen Fähigkeiten
 - traditionell eher morphologisch qualitativer Natur, wird mit der stärker
 - quantitativ-funktionellen und
 - molekularen Orientierung der Bildgebung, notwendig.
- Anpassung der Aus- und Weiterbildungsinhalte und –methoden ebenso notwendig, wie
 - deren Ergebnisprüfung und
 - Integration in die klinischen Routineabläufe

TRIP™ - Entwicklungsbedarf Lernen

- Gelegenheit zum Selbststudium
- Gelegenheit, eigene diagnostische Fähigkeit im Vergleich zu anderen Kollegen einzuschätzen
 - TED
 - Self assessment Module (SAM)
 - z.B. Datenbanken mit ROC-Zerifikat
- Anreiz:
 - Nicht Zahlen und Zeiten bis zum Facharzt, sondern Kompetenz !



TRIP™ - Entwicklungsbedarf - Support

- Die Kernaufgabe des Radiologen, die Interpretation von Bildern, d.h.
- die
 - intelligente,
 - effiziente,
 - fachkundige (wissende)
 - Kompression komplexer Datensätzestand bisher nicht im Mittelpunkt der Entwicklung
- Hierfür müssen Werkzeuge bereit gestellt werden
 - Übliche Quellen reichen nicht
 - Google-Bilder, Fallsammlungen,
 - Symptomen- / Zeichen-orientierte Datenbanken

TRIP™ - CAD - Vision

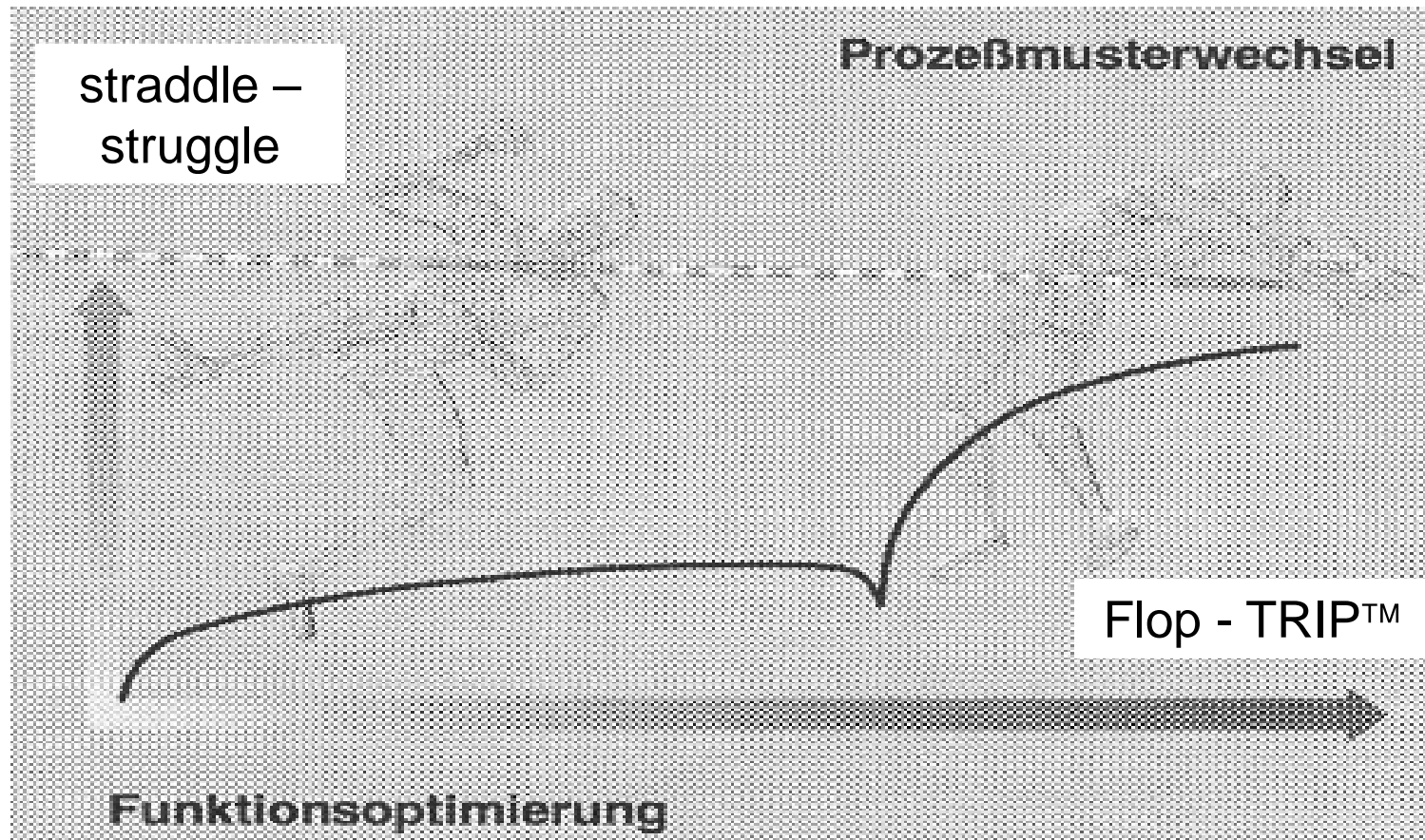
Road map for Advancement of Radiologic Computer-aided Detection in the 21st Century

„ I propose a more global approach to CAD development that encompasses the totality of the radiologic image and the diagnostic tasks of the radiologist.

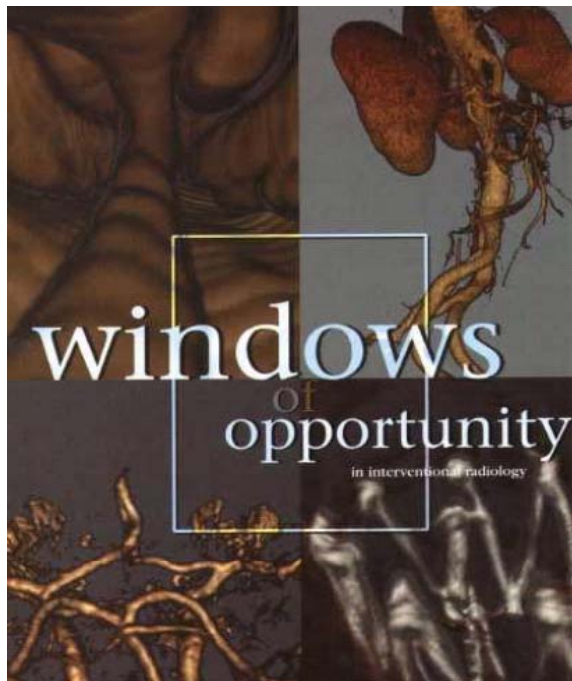
Just as a radiologist looks for more than lung nodules at chest CT so also should CAD“.

R.M. Summers: Editorial Radiology 2003; 229: 11 - 13

TRIP™ - Workflowperspektive



P.Kruse: Change Management, Maastricht 29.5.1999



Titelbild ACR Bulletin Februar 1999

Computerunterstützung

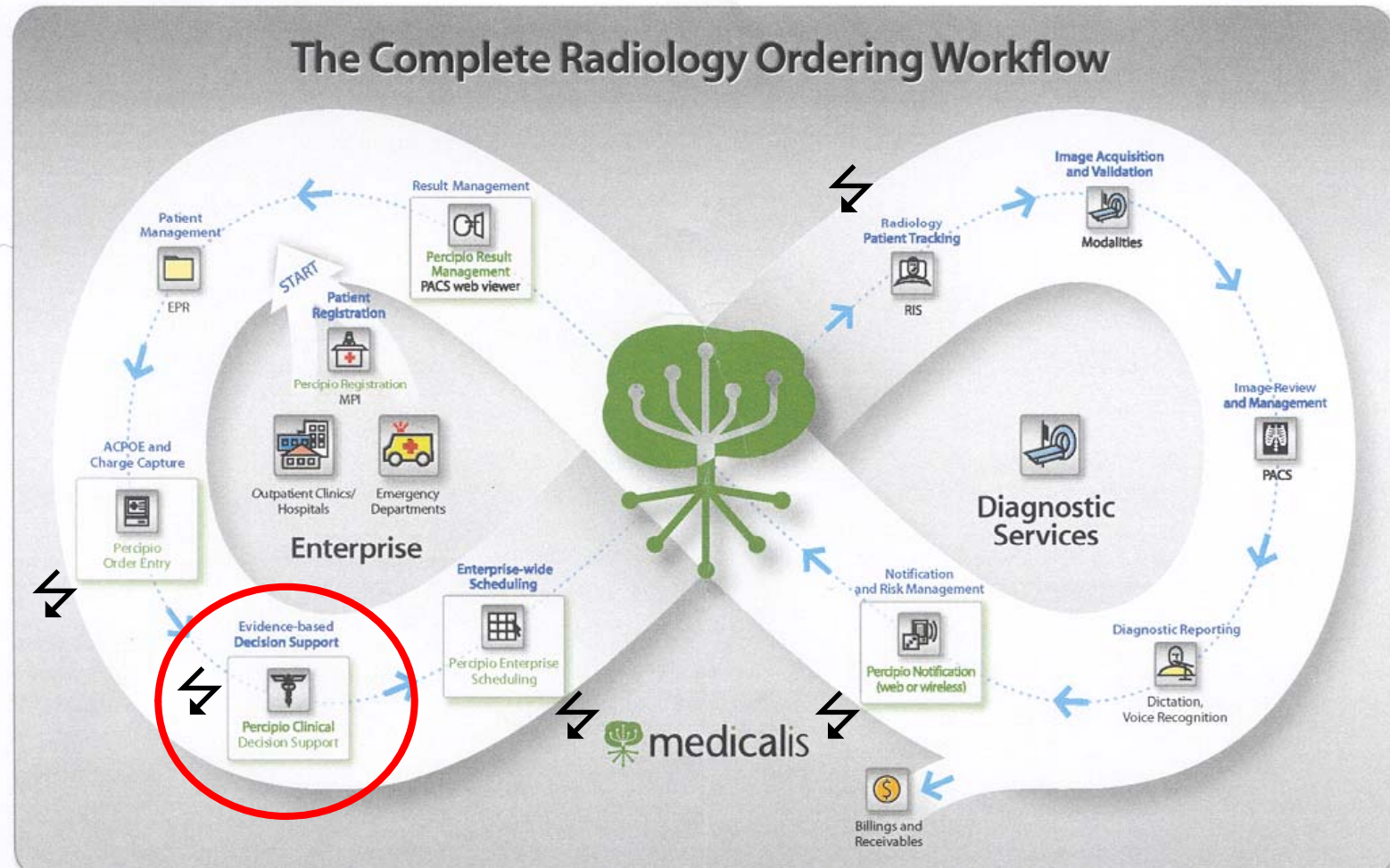
- in der Bilderzeugung
- in der bildgestützten Therapie
- im Workflow

- braucht Forschung und Entwicklung
- in der Bildinterpretation
- in der Lehre
- in der Zukunft

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

TRIP™ - Konzepte – Detaillierung 2005

Decision support - electronic roundtrip!



Modell Harvard Medical School, BWH

DICOM 2008, 5.7.2008 Mainz