



MARTIN-LUTHER  
UNIVERSITÄT  
HALLE-WITTENBERG



# Datenbankgestützte Qualitätskontrolle in der Endoprothetik



Institut für  
Unternehmensforschung  
und  
Unternehmensführung

Prof. Dr. Dr. h.c. Wolfgang Lassmann  
Prof. Dr. med. Werner Hepp  
Dipl. Wirtsch. Inf. Frank Lippe



## Endoprothetik in Deutschland

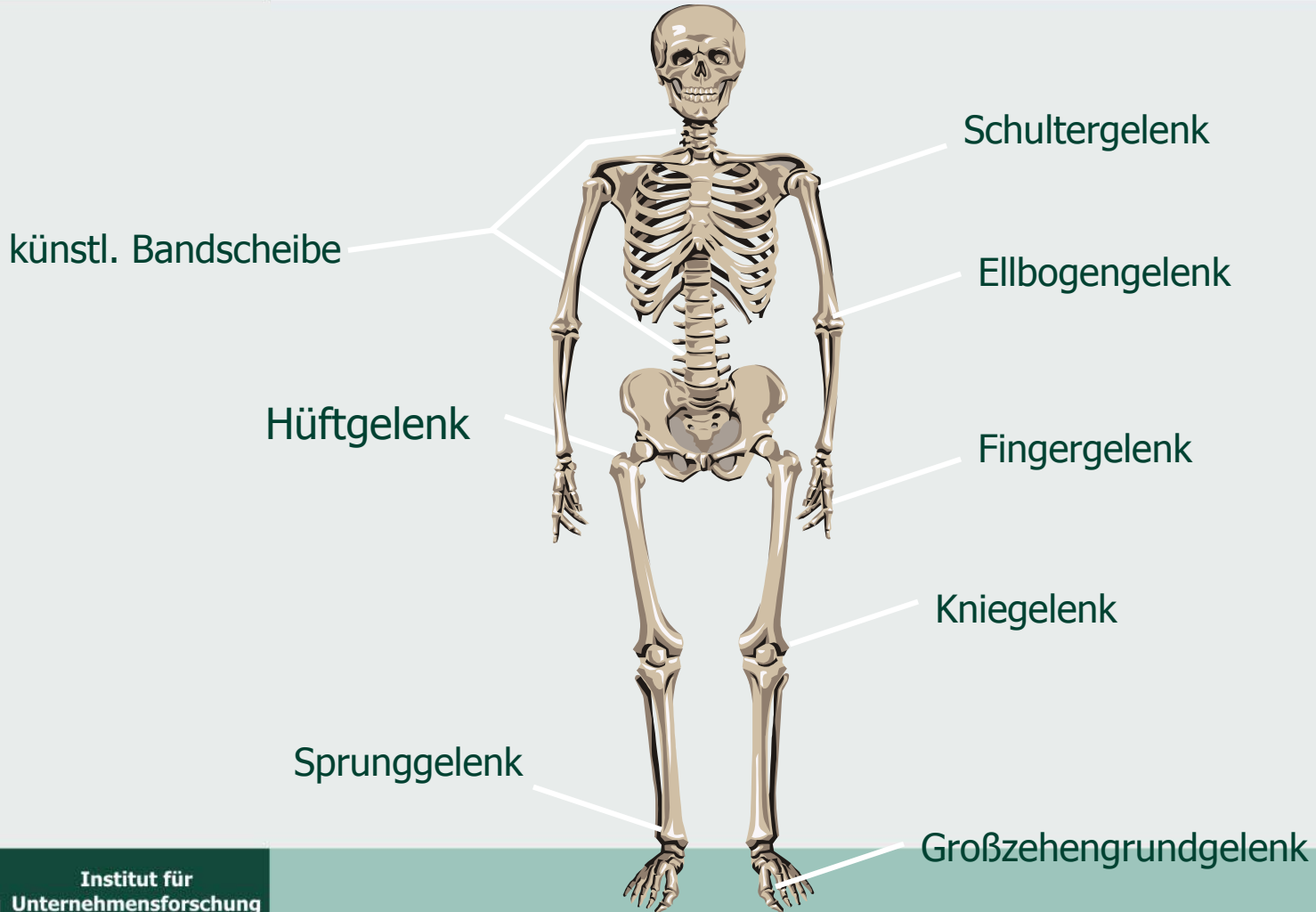
- jährlich etwa 200.000 primäre Hüftprothesen
- jährlich etwa 100.000 primäre Knieprothesen
- 15.000 Hüftrevisionsimplantationen
- 5000 Knierevisionsimplantationen

**Kosten: ca. 3 Mrd. Euro**



# Endoprothetik in der Orthopädie

## Prothesen





## Problematik von Prothesen

- Lockerung
- Abrieb
- Infektion

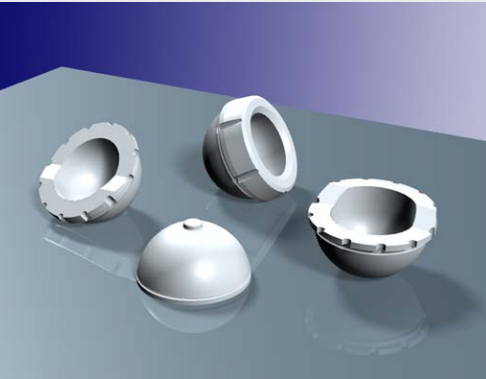


Jede Prothese kann zur „Zeitbombe“ werden



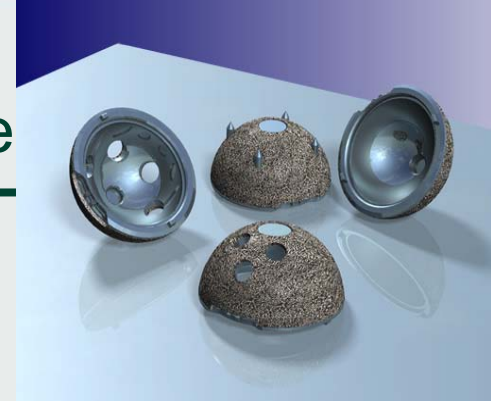
# Endoprothetik in der Orthopädie

## Hüftprothese



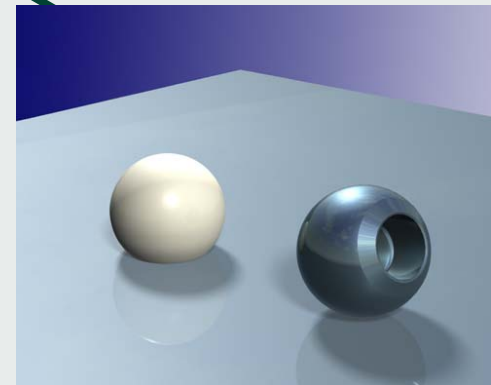
Inlay

Pfanne



Schaft

Kopf





## Prothesenlockerung

... ist abhängig von

- Kraftfluß der Prothese und Wirkung auf den Knochen
- „Qualität“ des Knochens
- biologische Fremdkörperreaktion des Organismus

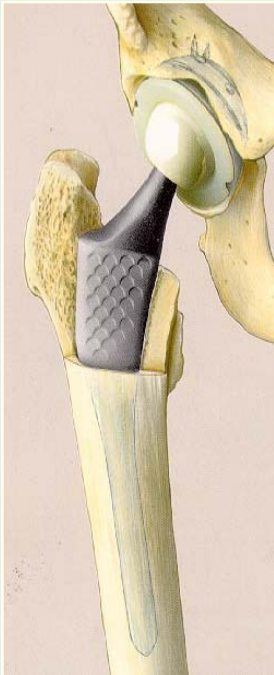


Jedem Patienten seine Individualprothese oder „Konfektionsprothesen“ ?

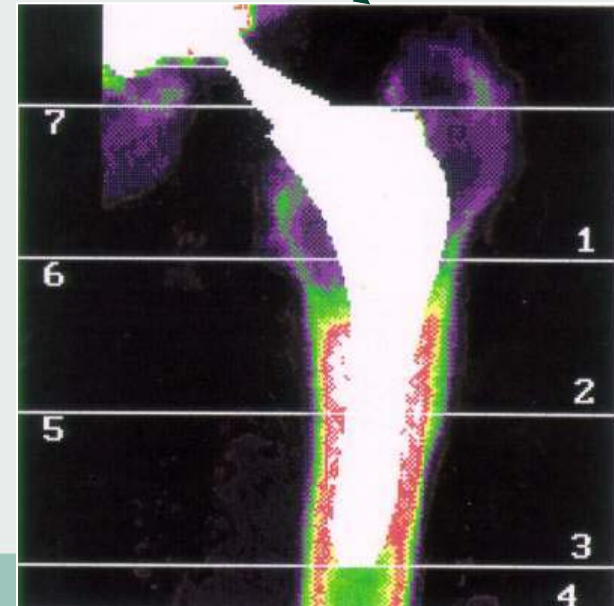


# Endoprothetik in der Orthopädie

ABG-Prothese mit erhoffter  
proximaler Krafteinleitung



9 Jahre  
postoperativ



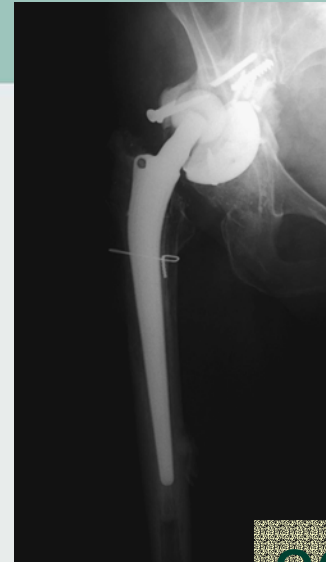


# Komplikationen in der Prothetik

## Fall 1



1991



2002





# Komplikationen in der Prothetik

## Fall 2





# Komplikationen in der Prothetik

## Fall 3





## Sicher ist:

- Primäre Prothetik wird weiter an Bedeutung gewinnen
- Anteil der Prothesenwechsel wird zunehmen

## Unsicher ist:

- Werden sich die “moderneren” Prothesen bewähren?



Früherkennung von Problemen wird zur zentralen Frage



## Wie können Komplikationen vermieden werden?

- Strukturierte Verlaufskontrolle von Patienten
- Befundinterpretation durch Experten
- Gezielte Therapiezuweisung



Moderne Datenbanksysteme hierfür unerlässlich !



# Datenbankgestütztes Expertensystem in der Endoprothetik

## Derzeitige Software für Endoprothetik in der Klinik für Orthopädie der MLU



- Dateneingabe dezentriert möglich
- inhaltliche Vollständigkeit der Angaben
- festgelegter Umfang der Angaben
- statistische Auswertung möglich



- reines Datenerfassungsprogramm
- keine Verknüpfung mit etablierter Kliniksoftware
- Modifizierungen schwierig
- kein Eingabezwang für Mitarbeiter
- keine real time-Analyse der Daten
- keine Interpretation der Daten



## Etablierte Expertensysteme in der Medizin

Auswertung riesiger Datenmengen paraklinischer Parameter

- Labordaten
- *EKG (24-Stunden-EKG)*
- Langzeitblutdruckmessung
- Funktionsüberprüfung bei Herzschrittmachern



# Datenbankgestütztes Expertensystem in der Endoprothetik

## Etablierte Expertensysteme in der Medizin

- sparen Zeit und Geld
- subjektive Fehler sind ausgeschlossen
- können fallübergreifend arbeiten
- Verlaufsbeobachtungen werden vereinfacht



# Datenbankgestütztes Expertensystem in der Endoprothetik

## Expertensystem in der Endoprothetik

Ziel: Verlaufsbeobachtung von Patienten mit Endoprothesen

- Früherkennung von Prothesenlockerungen
- Früherkennung von knöchernen Irritationen
- Früherkennung von Infektionen
- Früherkennung von Implantatproblemen
- Früherkennung funktioneller Probleme



**Optimierung der Patientenversorgung**



# Datenbankgestütztes Expertensystem in der Endoprothetik

## Expertensystem in der Endoprothetik

Ziel: Kostensenkung im Gesundheitswesen

- Reduzierung redundanter Untersuchungen (Datenaustausch)
- Konsultation von Expertenwissen
- strukturierte Behandlungsstrategie
- rechtzeitige Behandlung reduziert Komplikationsrate



**Einsparung öffentlicher finanzieller Mittel**

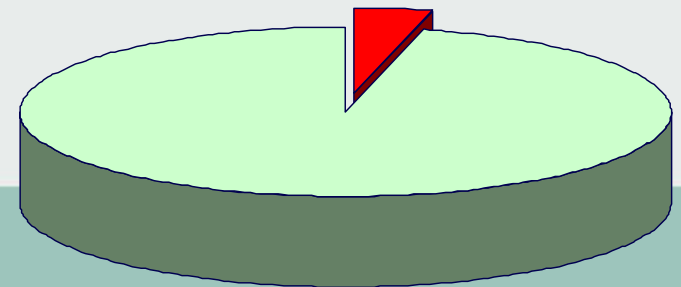


# Datenbankgestütztes Expertensystem in der Endoprothetik

## Zentrale Registrierung der Endoprothesen (*Deutsches Endoprothesenregister*):

- 7000-8000 primäre Hüftprothesen-Implantationen
- 3000-4000 primäre Knieimplantationen
  
- 1200 Hüftrevisionsimplantationen
- 400 Knierevisionsimplantationen

➔ nur knapp 5% aller Implantationen erfaßt





# Datenbankgestütztes Expertensystem in der Endoprothetik

## Bundesgeschäftsstelle für Qualitätssicherung:

- nahezu alle Kliniken Deutschlands beteiligt
- keine wissenschaftlichen Interessen
- finanzieller Hintergrund
- derzeit berücksichtigte Operationen:
  - Knie- und Hüftprothetik
  - Knie- und Hüftrevisionsprothetik





# MUSTER

Dieser Dokumentationsbogen dient ausschließlich zur Veranschaulichung des Datensatzes.

Er kann bei Bedarf zur krankenhausinternen Zwischendokumentation genutzt werden.

Die Übermittlung vom Krankenhaus an die Auswertungsstelle erfolgt jedoch ausschließlich elektronisch!

## Modul 17.7: Knie-Totalendoprothesen-Wechsel

Basisdokumentation	Präoperative Diagnostik	23 Einstufung nach ASA-Klassifikation
1. Fallpauschalen-Nummer (10 A-Pauschalen) Schlüssel A: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	15. Bewegungsausmaß passiv mit Neutral-Null-Methode bestimmt (bei offener Seite) 0 = nein 1 = ja <input type="checkbox"/>	1 = normale, ansonsten gesunde Patient <input type="checkbox"/>
2. Sonderentgelt-Nummer Schlüssel B: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	wenn ja:	2 = Patient mit leichter Allgemeinerkrankung
3. Institutionskennzeichen <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	16. Extension/Flexion Grad <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	3 = Patient mit schwerer Allgemeinerkrankung und Labordiagnostik
4. Fachabteilung Schlüssel C: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	17. Bandinstabilität 0 = nein 1 = ja <input type="checkbox"/>	4 = Patient mit vorliegender Allgemeinerkrankung, ständige Labordiagnostik
5. Identifikationsnummer des Patienten <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Labor	5 = moribunder Patient
6. Geburtsjahr JJJJ <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	18. Entzündungszeichen im Labor (ESR, CRP, Leukozytose) 0 = nein 1 = ja <input type="checkbox"/>	23. Präoperative Wundkontaminationsklassifikation (nach Definition der CDC) (Einfüllungen i. d. Ausfüllmaschine)
7. Geschlecht 1 = männlich 2 = weiblich <input type="checkbox"/>	19. Gelenkpunktion 0 = nein 1 = ja <input type="checkbox"/>	1 = aseptische Eingriffe <input type="checkbox"/>
8. Aufnahme datum TT.MM.JJJJ <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	20. Erregernachweis 0 = nein 1 = ja <input type="checkbox"/>	2 = bedingt aseptische Eingriffe
9. Aufnahmediagnose(n) ICD-10 1. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 4. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 2. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 5. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 3. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Röntgendiagnostik	3 = kontaminierte Eingriffe
10. Zu operierende Seite 1 = rechts 2 = links <input type="checkbox"/>	21. Implantatwanderung 0 = nein 1 = ja <input type="checkbox"/>	4 = septische Eingriffe
Patient	22. Lockerung Femur-Komponente 0 = nein 1 = ja <input type="checkbox"/>	
Präoperative Anamnese	23. Lockerung Tibia-Komponente 0 = nein 1 = ja <input type="checkbox"/>	
11. Anzahl Prothesenwechsel bisher 0 - 9 <input type="checkbox"/>	24. Lockerung Patella-Komponente 0 = nein 1 = ja <input type="checkbox"/>	
12. Ruheschmerzen 0 = nein 1 = ja <input type="checkbox"/>	25. Substanzverlust Femur 0 = nein 1 = ja <input type="checkbox"/>	
13. Schmerz länger als 6 Monate bestehend 0 = nein 1 = ja <input type="checkbox"/>	26. Substanzverlust Tibia 0 = nein 1 = ja <input type="checkbox"/>	
14. Medikamenteneinnahme aufgrund der Schmerzen 0 = nein 1 = bei Bedarf 2 = regelmäßig <input type="checkbox"/>	27. Verschleiß der Gleitfläche 0 = nein 1 = ja <input type="checkbox"/>	



# Datenbankgestütztes Expertensystem in der Endoprothetik

Vorteile der gemeinsamen Datennutzung mit der BQS:

- Datenerfassung **aller** Kliniken
- keine Doppelerfassungen
- Datenmenge für Endoprothesenregister ***beinahe*** ausreichend
  - Kenndaten der Prothesenbestandteile
  - Operationsdatum
  - Komplikationen
  - keine Personenidentifizierung



# Datenbankgestütztes Expertensystem in der Endoprothetik

## Geplante Datenbank für orthopädische Prothetik:

- Bereitstellung von zwei Softwarelösungen

Klinikinterne Software

zentrale Software des  
Deutschen  
Endoprothesenregisters



## Klinikinterne Software:

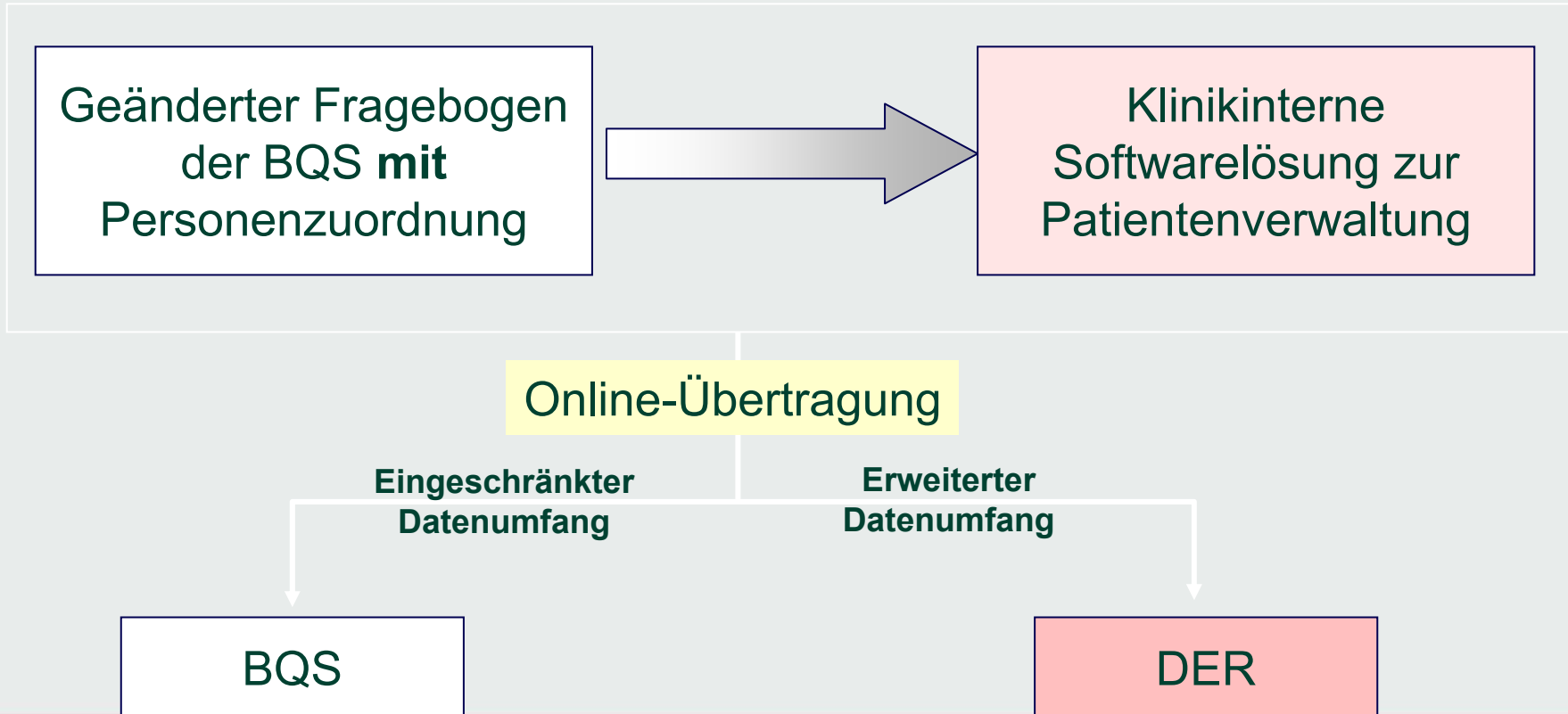
- dient der klinikinternen Verwaltung aller Patienten mit Endoprothese
- gestattet umfangreiche statistische Abfragen
- integriertes „Expertenwissen“ reduziert Fehler
- automatisierte Regelkreise verbessern Qualität
- automatische Zusammenhangsfindung zur Fehlervermeidung

 Hohe Softwarequalität läßt hohe Akzeptanz und beste Qualität der Angaben erwarten



# Datenbankgestütztes Expertensystem in der Endoprothetik

## Geplante Koppelung mit der BQS





## Zentrale Software des *DER*:

- erfaßt Daten aller Kliniken, Qualitätskontrolle **vor** Versenden der Daten
- spezielle Personenidentifizierung gestattet Weiterverfolgung (wichtig bei Revisionsoperationen)
- automatisierte Regelkreise, automatische Zusammenhangsfindung
- prothesenspezifische Angaben für Industrie möglich
- Multicenterstudien leicht zu organisieren



Komplette online-Datenübertragung erleichtert wesentlich den personellen und finanziellen Aufwand



# Datenbankgestütztes Expertensystem in der Endoprothetik

Die historische Chance, in Deutschland ein umfassendes Endoprothesenregister auf höchster Qualitätsebene zu etablieren, scheint derzeit nur in Zusammenarbeit mit der BQS möglich.



## Nachteile der Zusammenarbeit mit der BQS:

- Verhandlungen zur Datenbereitstellung durch die BQS erwiesen sich bisher als zäh
- Änderungen der Software der BQS wirken sich stets auf die Datenerfassung des DER aus und erfordern entspr. Handeln



# Datenbankgestütztes Expertensystem in der Endoprothetik

Zentrale Erfassung im  
Deutschen Endoprothesenregister:

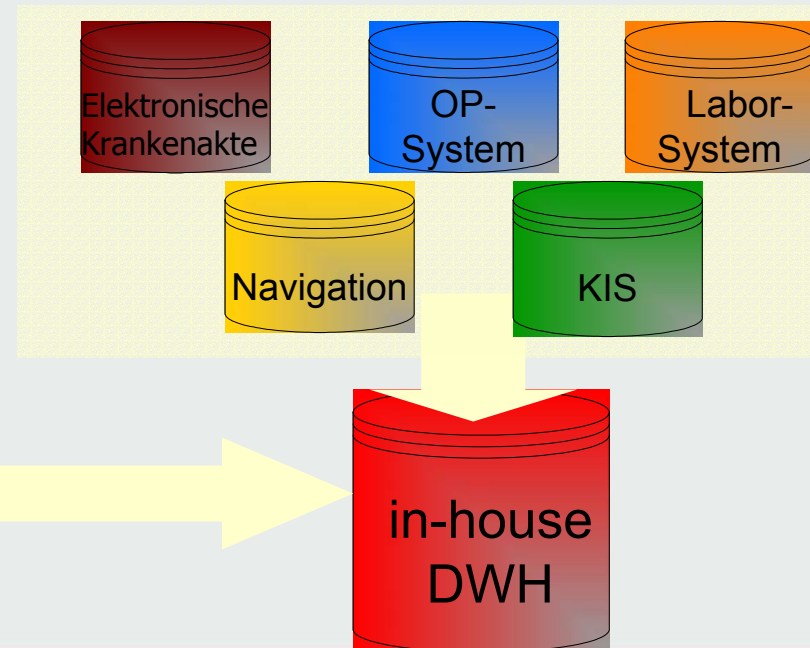
## Aussagen zu:

- Prothesenmodell-abhängigen Verläufen
- „Prothesenfehler“ (Brüche, Abrieb, Lockerungen)
- bundesweite Implantationstrends (Alter, Modelle ...)
- BQS organisiert Koppelung an Krankenhausinformationssystem
- Datenmenge für Endoprothesenregister **beinahe** ausreichend



Endoprothesen-  
register als zentrale  
Datenbank

in-house DWH mit  
Schnittstellen und  
spezifischen Erweiterungen





# Beispiel-Oberfläche darstellen

**Ortoprog**

Datei | Bearbeiten | Ansicht | Einfügen | Extras | Hilfe

Suchen


PatientenID: 00004711  
Nachname: Müller  
Vorname: Max  
Geburtsdag: 17.05.1953

Hüfte | Knie | Wirbelsäule | Ellenbogen

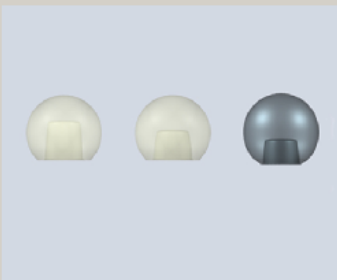
1. Operation  
 2. Operation  
 3. Operation  
 4. Operation  
 5. Operation  
 6. Operation  
 7. Operation

präoperativ  
 postoperativ

<<< zurück | vorwärts >>>



Prothese: Mayo  
Pfannenart: drei Löcher  
Pfannengröße: 40 mm  
Schaftgröße: medium  
Inlayart: Trilogy Longevity Crosslinked PE-Einsatz  
Inlaygröße: 40 mm  
Kopf: Metallkopf D 22 mm GR + 10,5

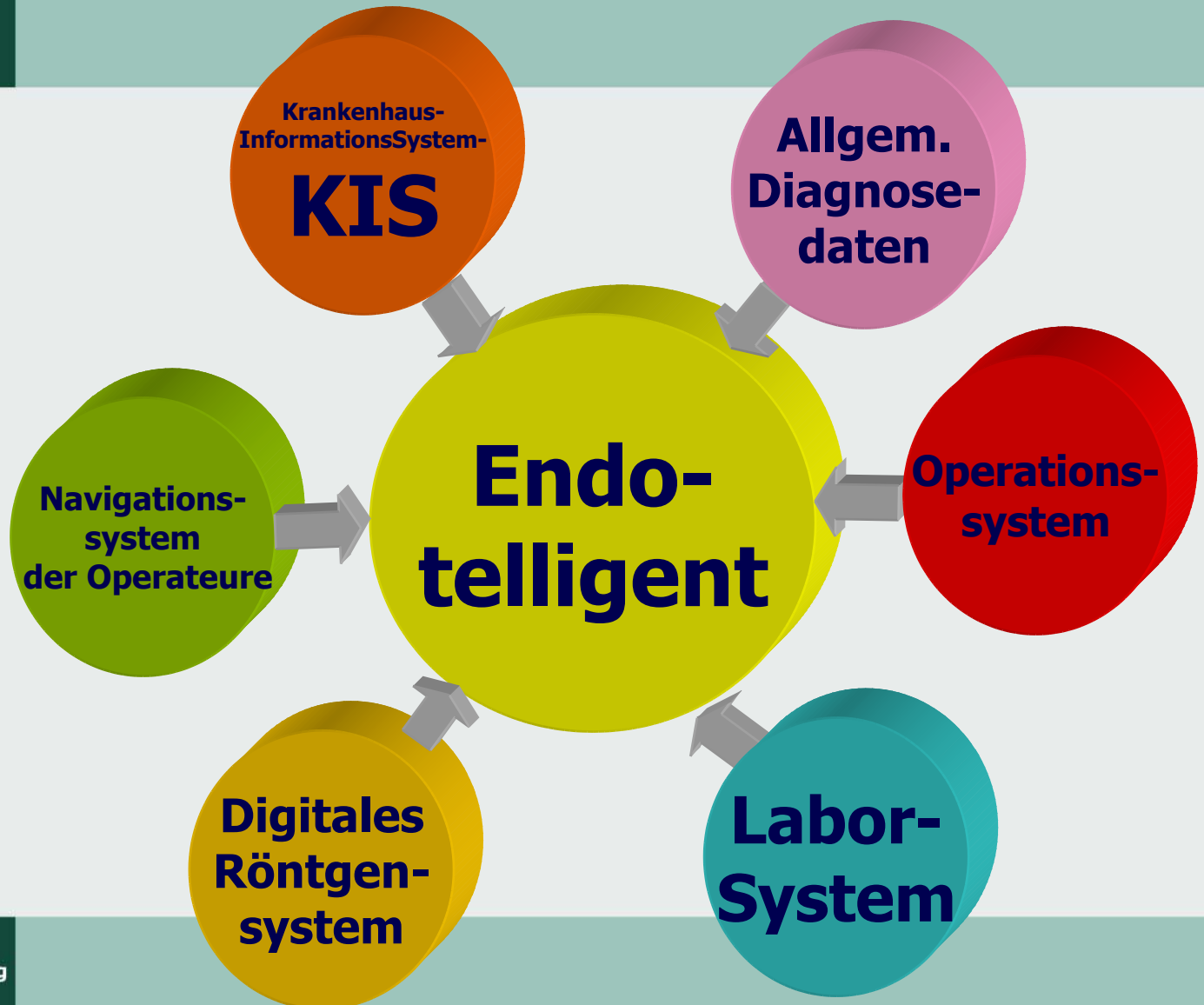


Abduktion/Adduktion 30 | 0 | 10  
Extension/Flexion 0 | 0 | 70  
Außen-/Innenrotation 20 | 0 | 10  
BLD (rechts zu links) 0

Nebenerkrankungen  
Wundheilung



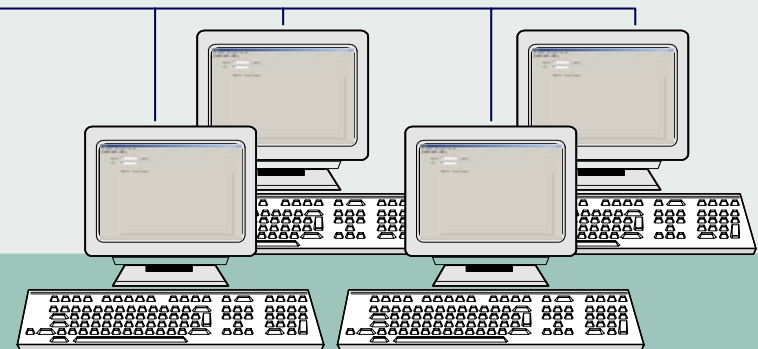
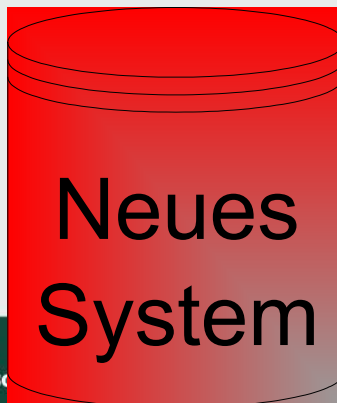
# Systeme der in-house Lösung





# Inhalt des in-house-Systems

- Daten der Ausgangssysteme
- Regel- und Steuerdaten
- Logischen Zusammenhänge
- Expertenwissen
- Auswertungsmöglichkeiten





## Verbindung von Technologien aus:

- DataWarehousing
  - (Datensammlung)
- DataMining
  - (autom. Zusammenhangsfindung)
- Expertensystemen
  - (menschliches Wissen im System abbilden)
- Künstlicher Intelligenz
  - (aus dem gesammelten Daten, Wissen und Regeln neues Wissen zu produzieren)



Im Augenblick fast ausschließlich  
betriebswirtschaftliche Fragestellungen für  
Datensammlung

→ jetzt klinische Relevanz



# Datenbankgestütztes Expertensystem in der Endoprothetik

Ein hohes Niveau der Medizin in Deutschland und eine zuverlässige Patientenversorgung ist nur mit einem effektiven Einsatz moderner Technik realisierbar und darf nicht durch politischen und bürokratischen Widerstand verhindert werden.



MARTIN-LUTHER  
UNIVERSITÄT  
HALLE-WITTENBERG



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Institut für  
Unternehmensforschung  
und  
Unternehmensführung

Prof. Dr. Dr. h.c. Wolfgang Lassmann  
Prof. Dr. med. Werner Heilmann  
Dipl. Wirtsch. Inf. Frank Lippe