

Ergonomie-Referat

Diana Elven
Markus Hammer
Jonas Michels
Deborah Taranto

Sommersemester 2007

Industrial Design
Universität Essen



Inhaltsverzeichnis



Ergonomie in der Medizin

Einführung

Medizinische Geräte

(Diagnose- und Behandlungsgeräte, Displays und Kommunikation, Bildgebende Untersuchungsverfahren)

Patientenumfeld

(Krankenwagen, -zimmer, Betreuung, etc. auf psychologischer u. physischer Ebene)

Ausblick

(High-Tech, High-End u. Zukunftsvisionen)

Resümee

Einführung
>MEDICA<



Medizinische Geräte



- Verschiedene medizinische Bereiche, bedürfen verschiedener medizinischer technischer Produkte
- Was aber gibt es denn überhaupt für verschiedene medizinische Bereiche (exemplarisch):
 - Chirurgische Abteilung
 - Gynäkologische Abteilung
 - Urologische Abteilung
 - Orthopädische Abteilung
 - Röntgenabteilung
 - Onkologische Abteilung
 - HNO- Abteilung
 - Gastroenterologische Abteilung
 - Augenmedizinische Abteilung
 - Zahnmedizinische Abteilung
 - Intensivmedizinische Abteilung / OP
 - Kardiologische Abteilung
 - Neurologische Abteilung

u.v.m.

Medizinische Geräte



Vor- und Nachteil von Medizintechnischen Geräten

Vorteil:

- Eine grosse Vielfalt an medizinischen Geräten steht zur Verfügung, um bestimmte Krankheitsbilder auf die beste Weise zu untersuchen und zu behandeln; zudem können bestimmte Geräte für verschiedene Behandlungen durch geringfügige Veränderungen genutzt werden

Nachteil:

- Die meisten Geräte nehmen einen enormen Platz ein und machen das Arbeiten z.B. im Operationssaal zu einem Akt der strategischen Anordnung der Geräte; zudem sind viele Geräte aufgrund ihres technischen Erscheinungsbildes sehr angsteinflössend

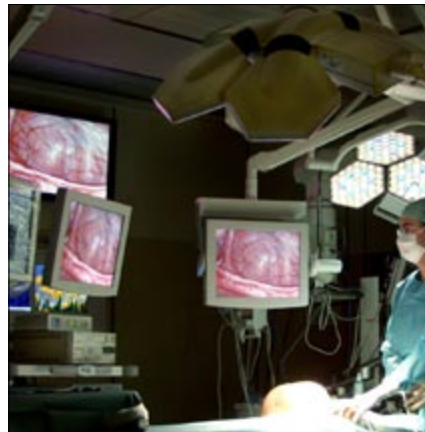
Medizinische Geräte



Aber wo ist denn jetzt eigentlich Ergonomie und Design an den Geräten zu erkennen?

Ich werde dies nun versuchen, am Beispiel von Monitoren und Behandlungsleuchten im medizinischen Bereich zu konkretisieren und zu veranschaulichen:

Hier sind verschiedene Operationssaalqualitätsstufen zu sehen:



1. Ein normaler OP nach heutigem Standart
2. Ein OP in der dritten Welt
3. Ein normaler OP nach niedrigerem heutigem Standart
4. Ein moderner OP der Zukunft

Medizinische Geräte

Tragbarer EKG Überwachungsmonitor

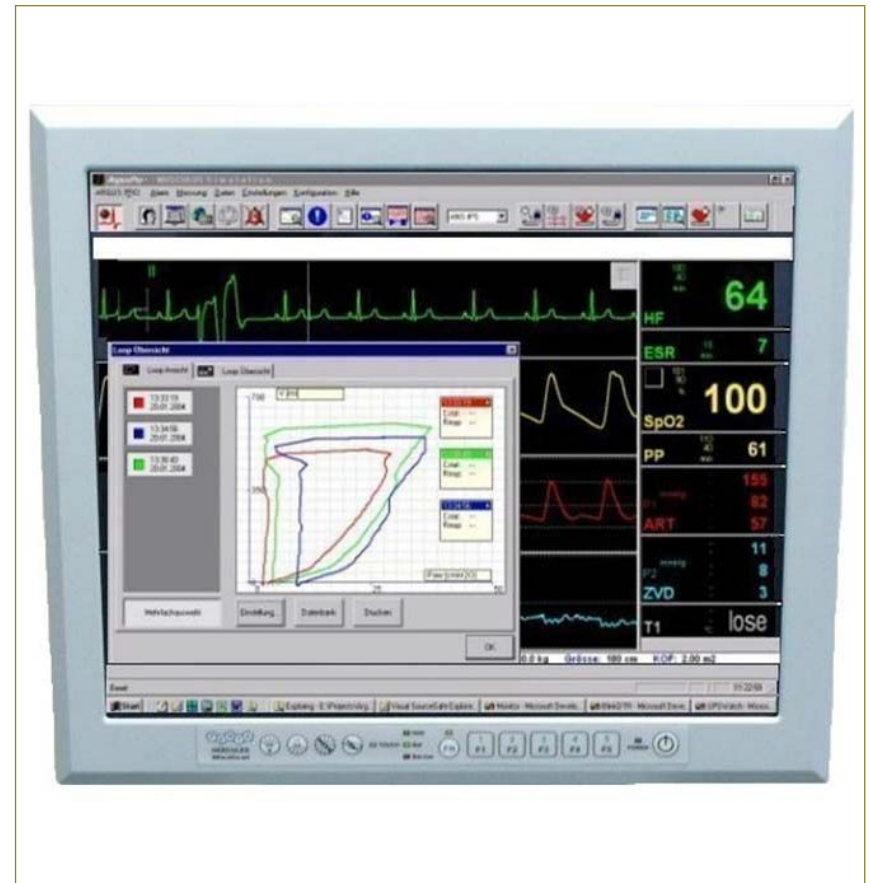
links das neue, ergonomisch verbesserte Modell, rechts der Vorgänger
grosse Bedienflächen, einfache bedienbare Schalter und wenige Fugen für Schmutz



Medizinische Geräte

Speziell angefertigte EKG Überwachungsmonitore

Links ein EKG Monitor speziell angefertigt für Kinderzimmer, rechts ein Intensivmonitor mit speziellen Detailinformationen



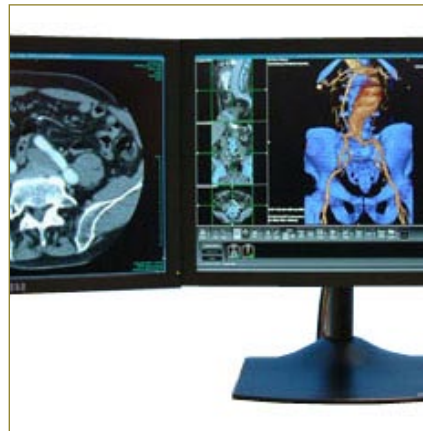
Medizinische Geräte



Wieso sind diese Art der Monitore so anschaulich wie möglich, jedoch so gross wie nötig?

- bei auftretenden Komplikationen müssen wichtige Daten sofort ablesbar sein
- die Bedienung der Geräte muss einfach und anschaulich sein
- sie dürfen nur bedingt bis keine Angriffsfläche für Schmutzablagerungen bilden (Sterilität)
- sie müssen so klein als nur möglich sein, um zwischen andere Apparaturen gesteckt werden zu können

Medizinische Geräte



Wie sehen eigentlich die Diagnosemonitore der Ärzte aus:

- sie sind eigentlich mit herkömmlichen Monitoren für Computer zu vergleichen, sind aber aufgrund ihrer enormen Größe eher mit TV-Geräten zu vergleichen
- sie bieten dem Arzt die Möglichkeit mehrere dieser Monitore nebeneinander zu stellen und sich so an seinem Arbeitsplatz verschiedenste Informationen zu Patienten gleichzeitig anzuschauen
- die gute Auflösung dieser Geräte ermöglicht ebenfalls die präzise Darstellung von Röntgenaufnahmen, CT-Aufnahmen und 3D-Simulationen

Medizinische Geräte



Was für Geräte aber besitzen nun die Pfleger und Schwestern:

- die Monitore für das Krankenpflegepersonal sind seit 2 Jahren auf dem neusten Stand der Technik
- moderne „Touchscreens“ mit USB-Anschlüssen und Bluetooth-Empfänger ermöglichen es dem Pflegepersonal Diagnosedaten direkt in die Geräte einzugeben und sie später in den Rechnern für den Arzt bereitzustellen
- die analoge Krankenkarte wird zunehmend überflüssiger, da die Daten auf diesen Geräten viel ausführlicher gespeichert werden können

Medizinische Geräte



Die Atemmaske:

- oberes Bild: Kinderatemmaske sehr kinderfreundlich gestaltet
- unteres Bild: Atemmaske für Erwachsene sehr steril und technisch gestaltet



Medizinische Geräte



Aufnahmegeräte für Atem- und Herzfrequenz:

diese Art der Geräte sind relativ klein und sehr sauber ausgestaltet

- linkes Bild: eine Aufnahmestation, welche auf dem Tisch aufstellbar ist
- rechtes Bild oben: ein älteres Modell mit der Möglichkeit zum Umhängen
- rechtes Bild unten: das neue Design des oberen Bildes in neuer Gestaltung



Waagen zum Wiegen von Neugeborenen:

- linkes Bild: eine Babywaage mit Digitalanzeige und einfacher Schüsselform
- rechtes Bild oben: eine Babywaage mit einem Balken (Balkenwaage) zum Gegenstellen und Ablesen
- rechtes Bild unten: eine Babywaage der neusten Generation mit Digitaldisplay und einer veränderten Grundform, welche das Baby vor dem „Weggerollen“ bewahren soll

Medizinische Geräte



Kreislaufüberwachungsgeräte:

bei diesem medizinischen Überwachungsgerät gibt es verschiedenste Ausstattungsmethoden

- linkes Bild: eine sehr kostenintensive Variante mit doppelten Monitoren
- rechtes Bild oben: eine mittelklassige Variante
- rechtes Bild unten: eine preiswerte Variante

grundsätzlich sind diese Geräte in ihrer Funktion **alle gleich**, besitzen jedoch im Zusatzequipment einige Unterschiede

Medizinische Geräte



Laserbehandlungsgeräte:

Laserbehandlungsgeräte haben je nach Behandlungsmethode unterschiedliche Größenausmaße.

In diesem Fall ist die Größe mit einem erwachsenen Menschen vergleichbar:

- obere Bilder: Produkte eines deutschen Designbüros zur direkten Lasertherapie
- untere Bilder: Produkte eines italienischen Designbüros zur direkten Lasertherapie

Die Frage stellt sich natürlich hierbei, ob aus ergonomischer Sicht der Patient nicht doch ein wenig Angst vor einem „Alien“ hat, welches ihn gleich mit Laserstrahlen beschiesst!?

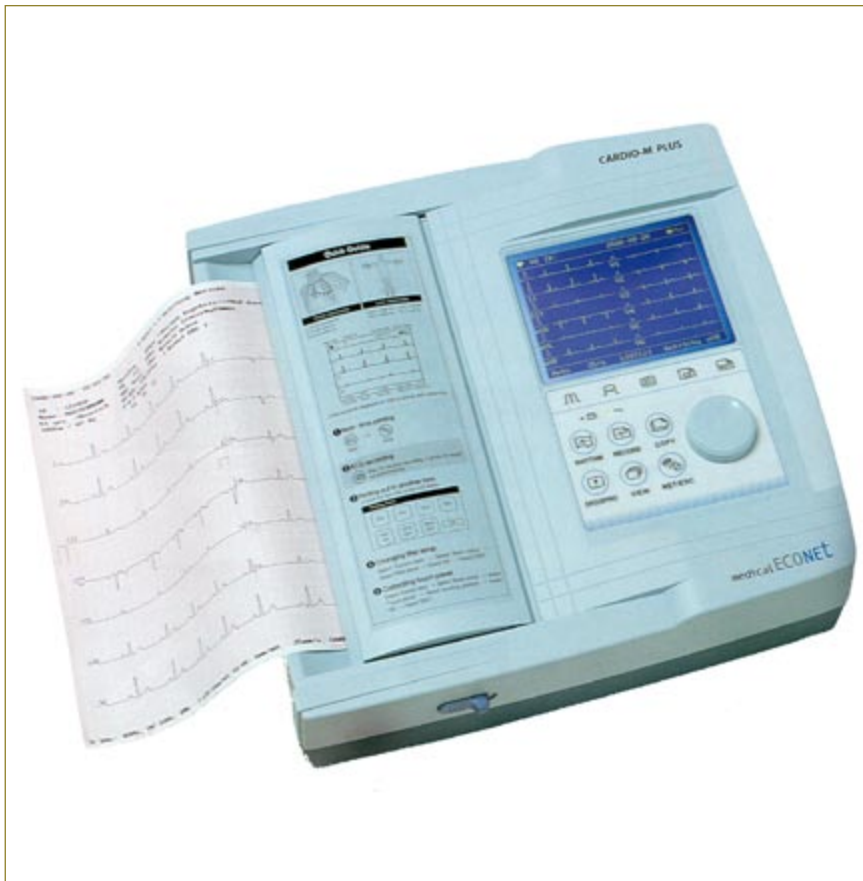
Medizinische Geräte



Pulsuhren für den Patienten zur Eigenkontrolle seiner Körperwerte:

- auf das Wenigste beschränkt (einfache Darstellung)
- stets die gleiche Farbverwendung von Buttons (blau für den „Start“)
- sekundäre Buttons bekommen Farbe „weiss“

Medizinische Geräte



Detaillierte Beschreibung von ergonomischen Punkten an einem privaten Lungenfunktionsüberwachungsgerät:

- einfaches, digitales Display zur Darstellung der Werte
- reduzierte Buttons mit „einfachverstehbaren“ Buttons zur Bedienung des Gerätes
- ein grosser, unübersehbarer Hauptschalter zum „Start“
- sehr reduzierte Formgestaltung (sehr anwendungsbezogen)
- eine sehr ausführliche Gebrauchsanweisung und Erklärungstabelle in „Printform“ auf das Produkt selbst

Negativaspekt:

Sehr viele kleine Ritzen und Fugen, welche ein Sauberhalten des Gerätes erschweren.
Da das Produkt nur leihweise an den Patienten gegeben wird, ist dieser Aspekt wichtig zu beachten.

Medizinische
Geräte



Die Röntgenkamera und ihre Einsatzgebiete:



Bildgebende Verfahren



Bildgebende Diagnoseverfahren

(Gesamtheit der apparativen Verfahren mit denen medizinische Befunde visualisiert werden)

Differenzierung

1. Infrarotstrahlung
2. Licht
3. **Röntgenstrahlung**
4. Radioaktivität
5. **Schall, Ultraschall**
6. **Kernspinresonanz
(Magnetresonanztomographie)**
7. Massenspektrometrie

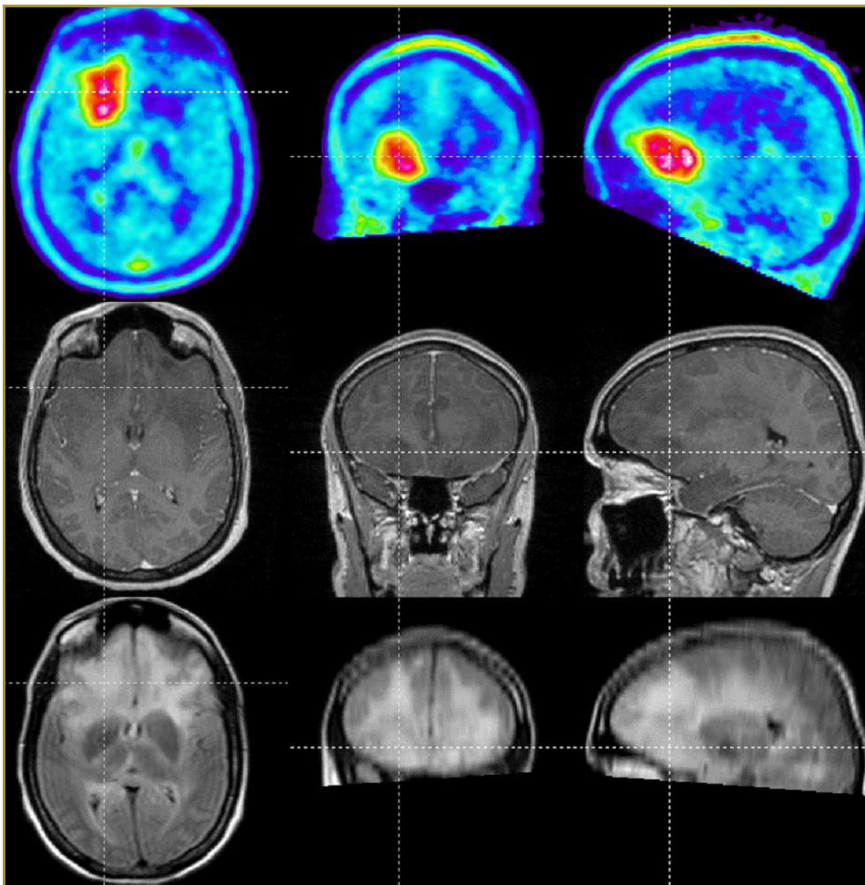
Kernspin/ MRT



Magnetresonanztomographie (MRT)
oder Kernspin

gr.: tomo = Schitt
graphie = schreiben

Kernspin/ MRT



Anwendungsbeispiele:

Aufzeichnung von Gewebestrukturen/ Organen
(Bsp.: Bandscheibe)

Zeichnet Weichteile auf, was beim Röntgen nur mit Hilfe von
Kontrastmitteln möglich ist

(keine Strahlenbelastung)

Aufnahmen aus der Magnetresonanztomographie

Kernspin/ MRT



Probleme:

- Enge Röhre = Platzangst
- Relativ lange Behandlungszeit
- Ruhiges Liegen (besonders bei Kindern)
- Kein Metall im/ am Körper



Kernspin/
MRT



Bedienelemente: Siemens und Toshiba

Computer- tomographie



Computertomographie

Schnittbild wie bei MRT, aber mittels Röntgenstrahlung

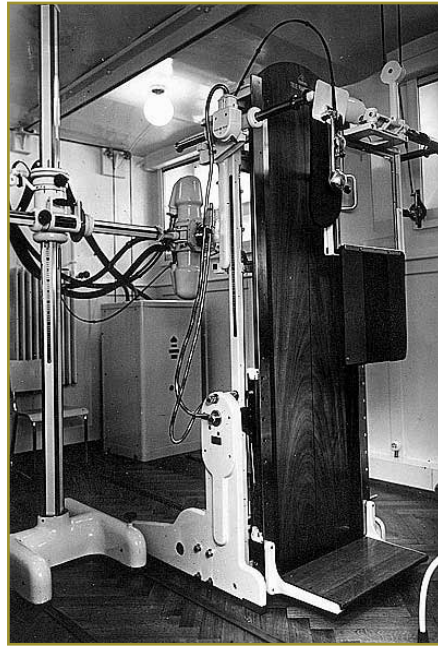
Anwendungsbeispiele:

Einrichten von Knochenbrüchen, Gefäß und Organdarstellung (benötigt Kontrastmittel), Betrachtung von Dynamischen Vorgängen (Herzbewegung)

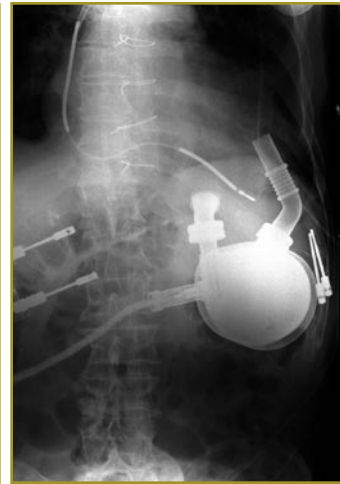
Probleme:

- Speicherkapazitätsmangel
= Unvollständige Dokumentation
- Höhere Strahlenbelastung
- Schnelle Veränderungen entgehen dem Betrachter

Röntgen-
strahlung



Röntgenstrahlung



Röntgenaufnahmen

Hounsfield-Skala :
(Schwächungskoeffizient)

Luft:	-1000
Wasser:	0
leichtes Knochengewebe:	400 - 800
kompakter Knochen:	über 1000

Probleme:

- Ausrichtung Maschine - Patient
- Strahlenbelastung bzw. Angst des Patienten davor
- Kontrastmittel für Weichteildarstellung

Ultra- schall



Ultraschall

Meist genutztes bildgebendes Verfahren, da Schallwellen unschädlich und schmerzfrei

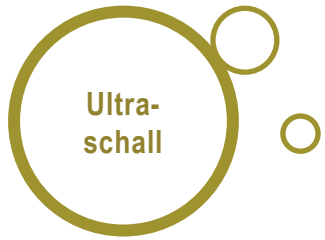
Schall oberhalb der menschlichen Hörschwelle, Diagnostik: 1 - 20 MHz, die Stärke der Reflexion wird als Grauwert dargestellt

Anwendungsbeispiele:

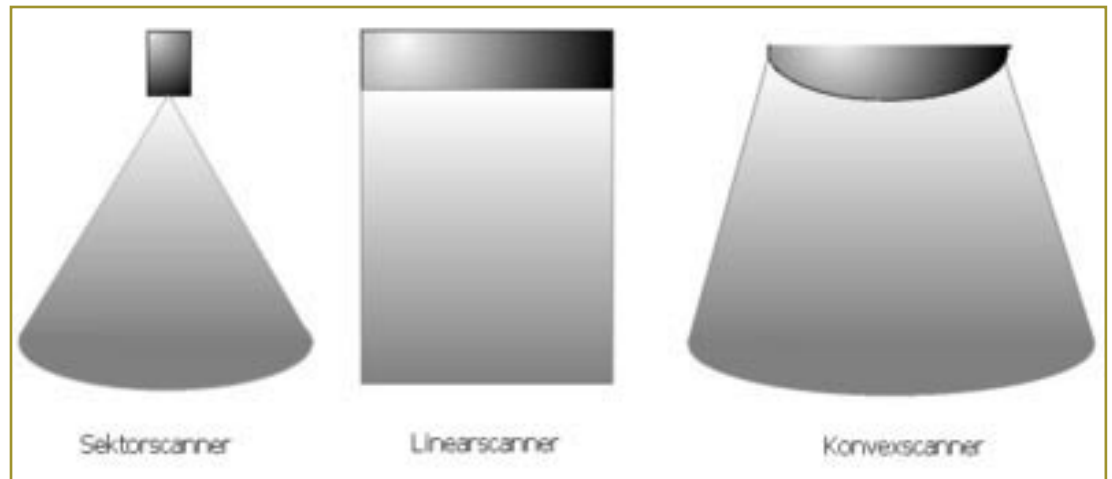
2-dimensionale Schnittbilder
Pränataldiagnostik,
Betrachtung von Organstrukturen,
Blutstromgeschwindigkeit,
Herzrhythmusstörung,
Nierensteinertrümmerung,
Gefäßdurchlässigkeit (Schlaganfalldiagnostik)

Kontrastmittel möglich = Verbesserung der Diagnostik





Skanner-Arten beim Ultraschall



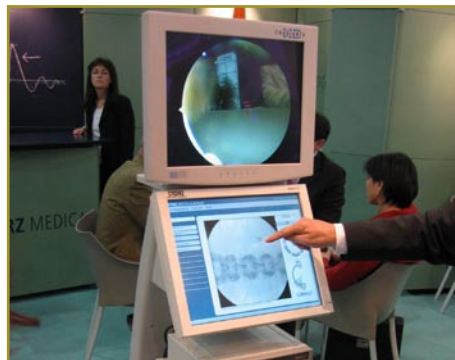
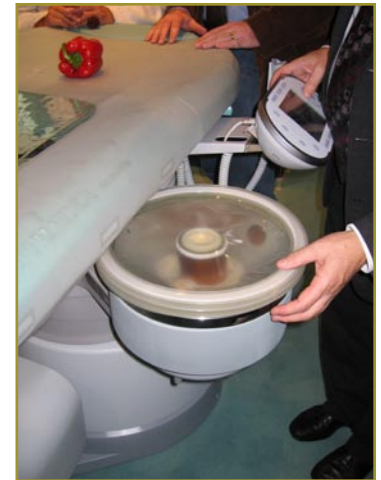
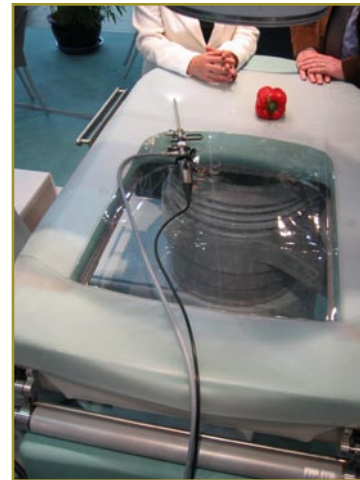
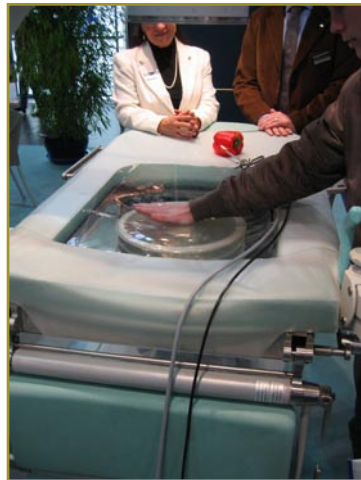
Ultra- schall



Probleme:

- körperangepasste Sonden für den Inneren Einsatz (Rektal-, Vaginal- und Schlucksonden)

Ultra- schall



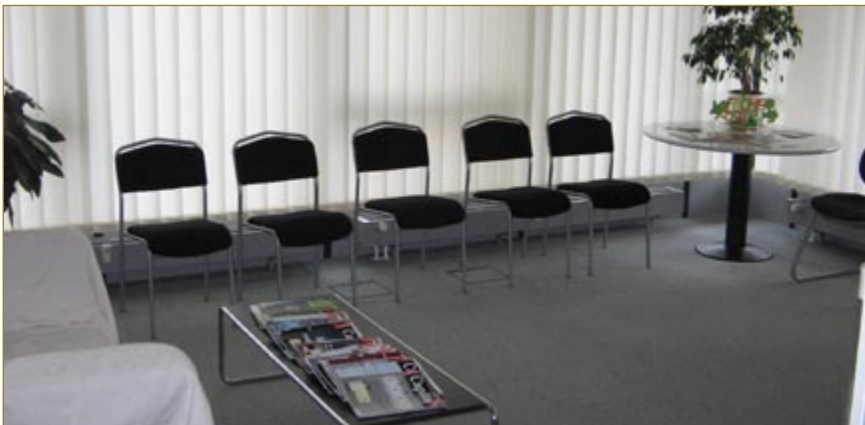


Die Umgebung des Patienten:

Arztpraxis
Krankenwagen
Krankenhaus
Behandlungsräume
Patientenzimmer

Umgebung

Abb.: Arztpraxis - Beispiel Wartezimmer (1890-2007)



Umgebung

Abb.: Krankenwagen



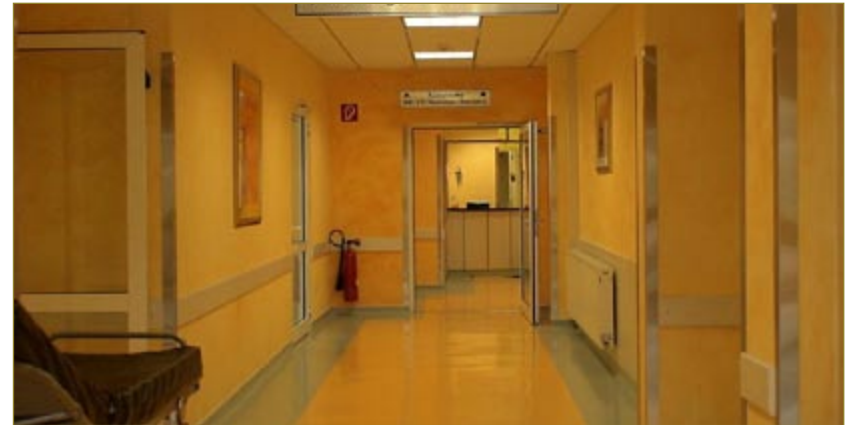


Abb.: Krankenhaus (Architektur)





Abb.: Krankenhaus (Interieur)



Umgebung

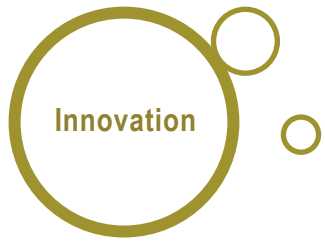
Abb.: Behandlungsräume
(ambulant, stationär, Entbindung, OP etc.)



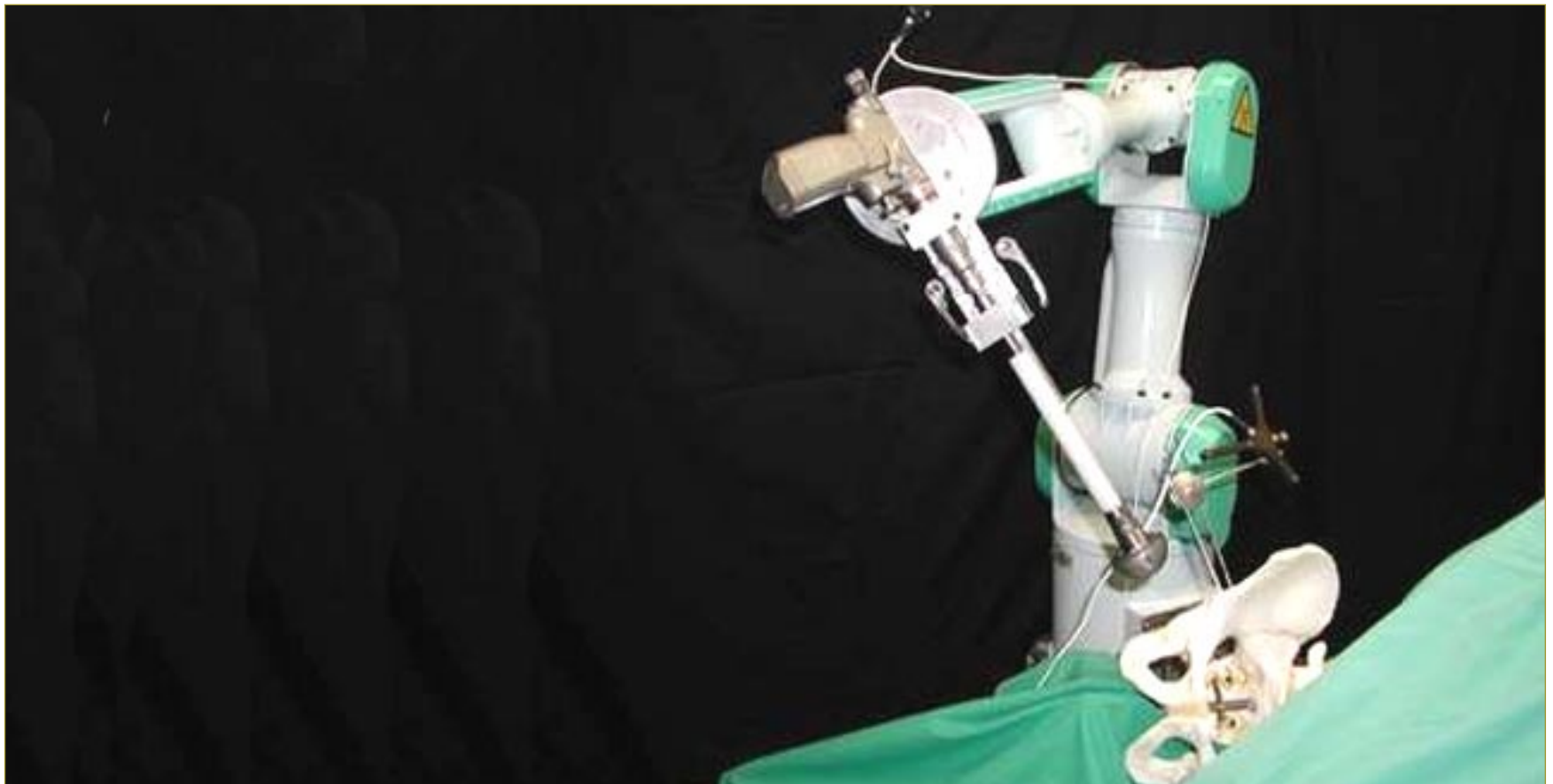
Umgebung

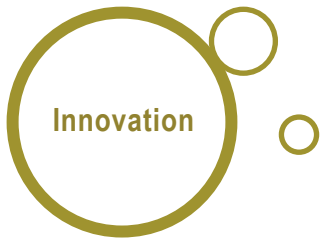
Abb.: Patientenzimmer





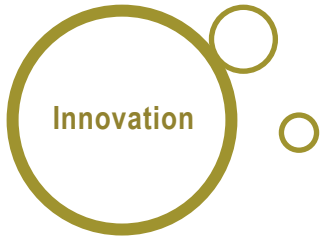
>> Roboter Chirurgie





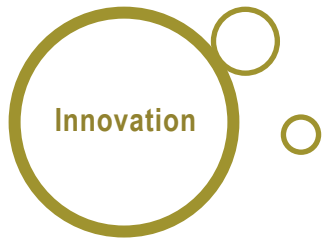
>> RFID im OP





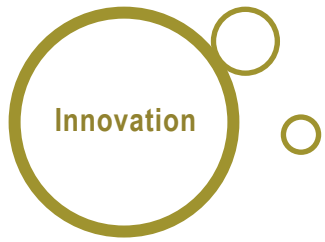
>> Optimierung des Rapid-Prototyping für Implantate



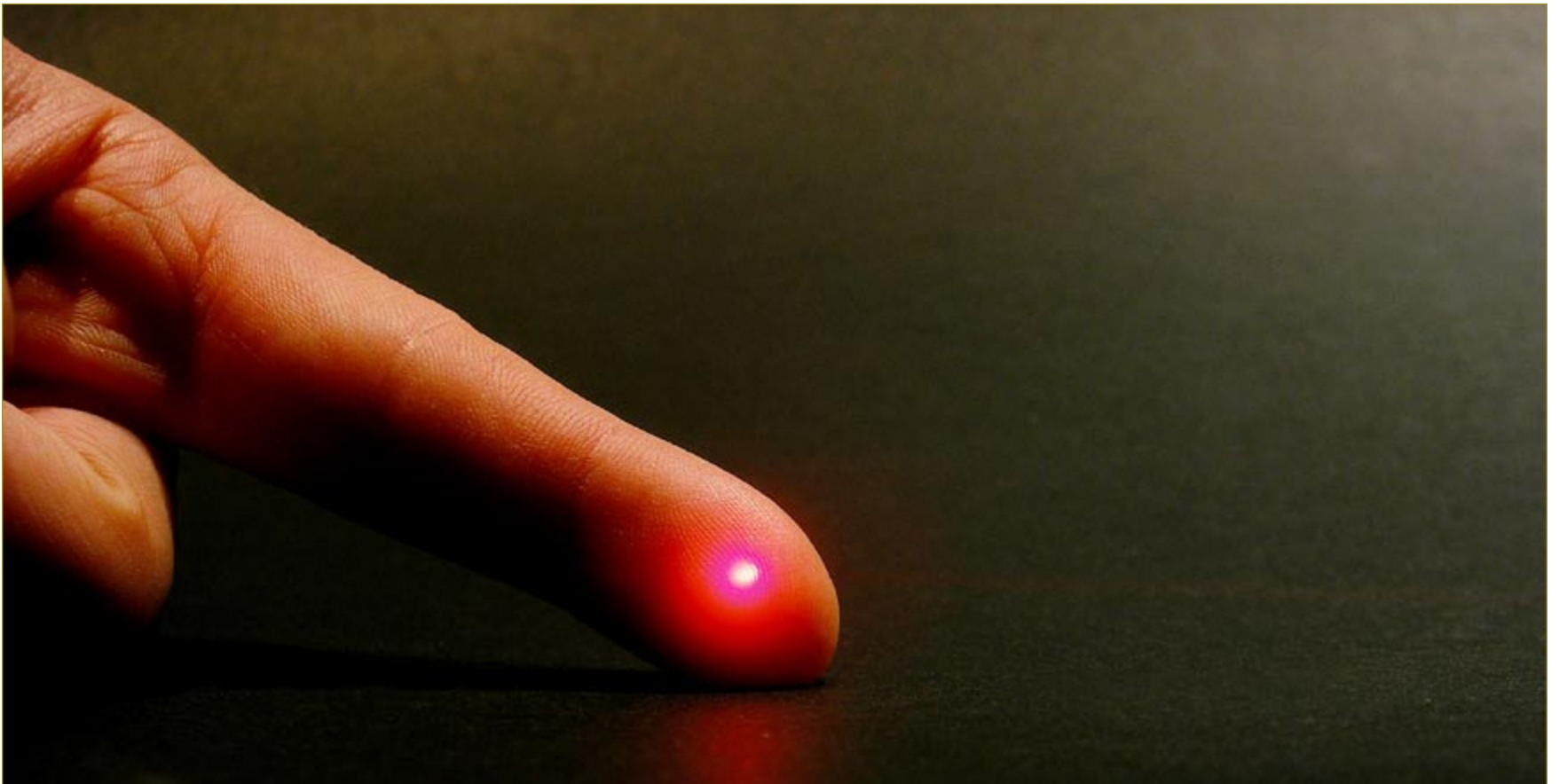


>> Gehirn steuert Cyberhand





>> Der Mensch als Maschine mit Reparaturbedarf



Resümme



Als Fazit ist zu sagen:

Es passiert viel im gesamten Medizintechnik-Bereich. Neue Erkenntnisse bringen neue Ansichten und Methoden, die dann dem Menschen als Patient oder Behandelnder zu gute kommen.

Dennoch ist aktuell noch viel Gestaltungsbedarf.

