

# iQ-Anatomy DICOM Mainz 2009

Dr. med. univ. Martin Simon

UK Schleswig-Holstein – Campus Lübeck

Direktor Professor Dr. Jörg Barkhausen



# iQ-Anatomy - Ein Konzept zur computergestützten Studentenausbildung?



→ Ok, passt auch!

Jedes Bild...  
(Röntgen, CT, MR, US)

## → Projekt „StructuredCAD“

- Erforschung und Entwicklung eines Moduls für die automatische Analyse von diagnostischen Bilddaten mit integrierter computerunterstützter Erstellung von strukturierten medizinischen Befunden
- Das Modul soll dem Arzt durch eine Computerunterstützte Erkennung von Geweben und Organen bei der Diagnose assistieren
- Automatische Erstellung strukturierter Befunde durch variable Vorformatierung

→ **Projektpartner**



IMAGE  
Information  
Systems Ltd.



UNIVERSITÄT  
KOBLENZ · LANDAU

- Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin – UKSH Campus Lübeck
- Institut für Computervisualistik – Universität Koblenz
- IMAGE Information Systems Europe Ltd. - Rostock

## iQ-ANATOMY

→ Was ist...

- Datenbank zur Strukturierung und Klassifizierung der Anatomie zur Anwendung in der Informatik unter radiologischen Gesichtspunkten
- Postgre-SQL basiert mit Vererbungs- und Vernetzungsmodalität
- Bewusst kein virtueller Anatomieatlas



## iQ-ANATOMY

→ Warum...

- Befundstrukturierung ist notwendig, um die Befund- und Informationsvielfalt zu bändigen und zu verstehen
- Befundstrukturierung ist notwendig, um Befunde verständlich und neutral vergleichbar zu machen
- Aber wo soll man anfangen zu strukturieren? An der Basis unserer täglichen Arbeit, der Anatomie
- Warum dort? Die Anatomie ist doch bekannt...



The logo for 'iQ-ANATOMY' features the text in white on a blue gradient rectangular background. A red arrow points to the left of the logo.

# iQ-ANATOMY

- Die Bild- und Befundstrukturierung auf anatomischer Grundlage ist neutral und zuverlässig
- Aber..

## iQ-ANATOMY



- iQ-Anatomy ist eine anatomische Datenbank im Modulsystem
- Durch das Modulsystem kann der Radiologe selbst festlegen, wie er diktieren möchte
- Anatomisch, Topographisch, Funktionell - Anatomisch, Überweiser-bezogen...

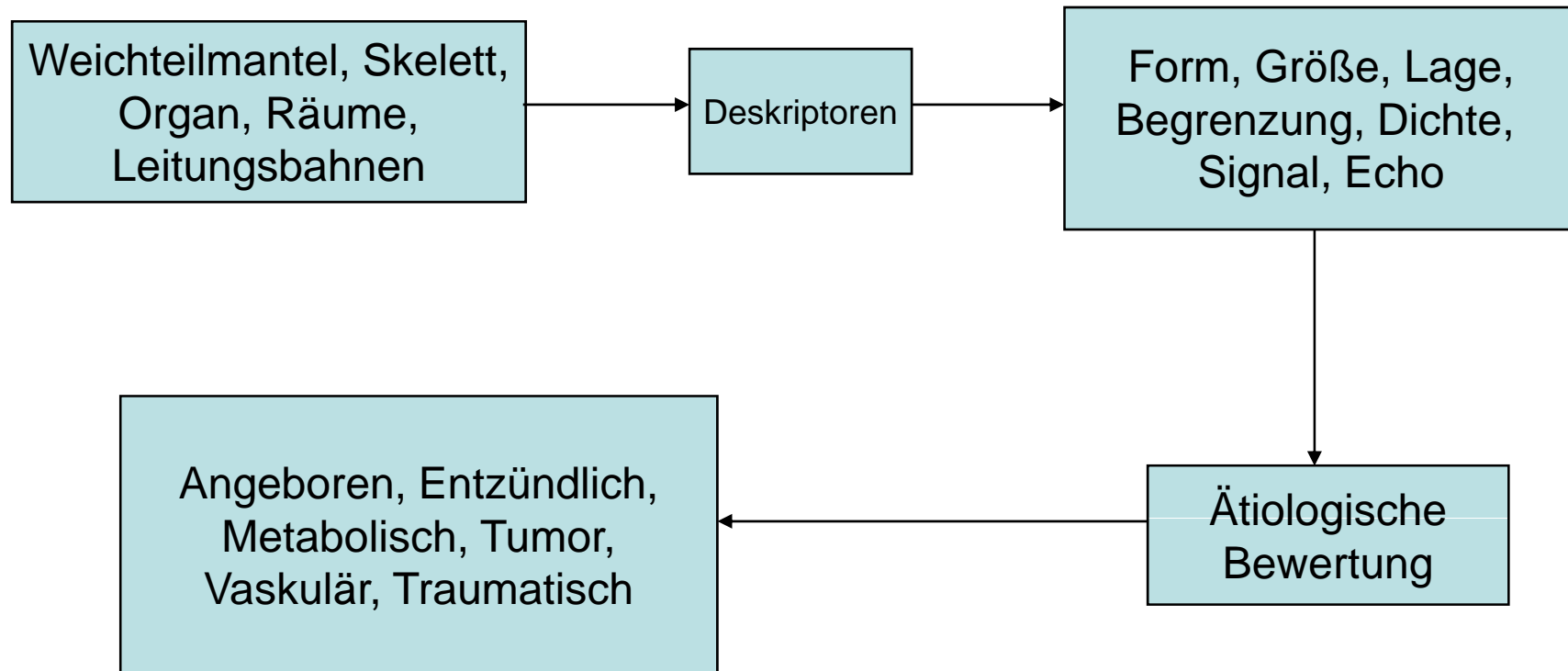


## iQ-ANATOMY

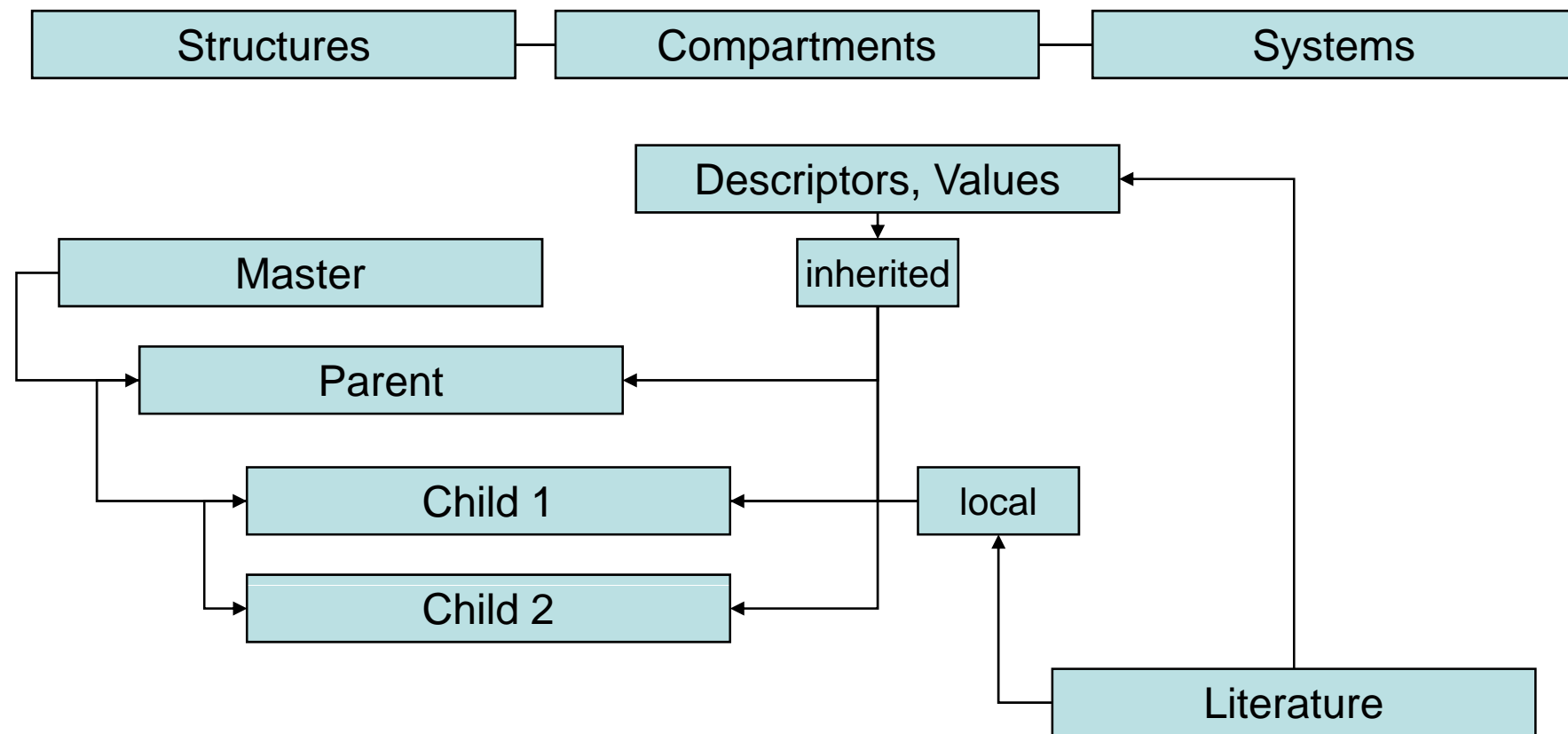


- Allen anatomischen Strukturen der Datenbank werden Eigenschaften zugeordnet, die sich innerhalb der Datenbank vererben können
- Eigenschaften: Form, Größe, Lage etc.
- Normwerte, falls verfügbar
- Grundlage sind alle anatomischen Strukturen, die nach einem Baukastenprinzip zu Kompartimenten und Systemen ausgebaut werden können
- Bisher: Deutsch, Englisch, Latein; Geplant: Spanisch, skand. Sprachen

**→ Grundidee der Strukturierung Anatomie, Pathologie, Befundung**



**→ Aufbau der Datenbank**



→ Was ist was?

## Structures

Alle Elemente der Makroanatomie und der im Bild sichtbaren Strukturen und Gewebe (Knochen, Muskel, Gefäße, Gewebe, anatomische Grundbegriffe)

## Compartments

Funktionelle Anatomie, Topographie, Muskuloskeletal, Vasculär, Neuroanatomie

**iq - ANATOMY**

Struktur | Kompartiment | System

**Stammdaten**

Bezeichnung (latein):	Foramen obturatorium
Bezeichnung (eng):	Obturator hiatus
Kommentar (eng):	
Bezeichnung (de):	Foramen obturatorium
Kommentar (de):	
Masterelement:	<input type="checkbox"/>
Pathology:	<input type="checkbox"/>
Geschlecht:	<input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> F
Seitenangabe:	<input checked="" type="checkbox"/> einseitig <input type="checkbox"/> beidseitig <input type="checkbox"/> rechts <input type="checkbox"/> links
HL7-Code:	
literature key:	...
literature:	

**IP** Diameter transversa interspinalis / Interspinallinie (Becken)  
**IP** Diameter transversa tuberalis / Beckenausgangsebene (Becken)  
**IP** Distantia pubococcygea / Distantia sagittalis des Beckenausgangs (Becken)  
**IP** Durchmesser 1 (Knochen)  
**IP** Kompaktadichte (Knochen)  
     IN 250.00 HE (Knochen)  
**IP** Kortikalisdicke (Knochen)  
**IP** Lage (Knochen)  
**IP** Länge (Knochen)  
**IP** Spongiosadichte (Knochen)  
     IN 130.00 HE (min: 30.00, max: 100.00) (Knochen)

The screenshot displays the Structcad software interface. At the top, a menu bar includes 'File', 'Structure', 'Property', 'Compartment', 'System', and 'Literature'. Below the menu bar, there are icons for 'S', 'K', and 'SY', with a red arrow pointing to the 'SY' icon. The main window is divided into several panes:

- Left Pane:** A tree view showing classification groups. 'Topography' is selected, and 'Abdominal cavity' is expanded to show sub-categories like 'Axillary fossa', 'External genitalia', 'Head / neck', 'Inguinal canal', 'Oral cave', 'Pelvis', 'Retroperitoneal cav', 'Spaces', and 'Thoracic cavity'.
- Center Pane:** A list of anatomical structures under the heading 'Abdominal arteries (Arterien Abdomen)'. The list includes:
  - Abdominal veins (Venen Abdomen)
  - Abdominall wall (Bauchwand)
  - Abdominell Lymph nodes (Abdominelles Lymphsys)
  - Adrenal gland (Glandula suprarenalis)
  - Appendix (Appendix vermiformis)
  - Colon (Colon)
  - Gallbladder (Vesica felleae)
  - Kidney (Ren)
  - Liver (Hepar)
  - Pancreas gland (Pankreas)
  - Peritoneal cavity (Peritonealhöhle)
  - Rectum (Rectum)
  - Small intestine (Intestinum)
  - Splen (Splen)
  - Stomach (Gaster)
  - Ureter (Ureter)
- Right Pane:** A detailed view for the selected structure, 'Abdominal arteries (Arterien Abdomen)'. It contains two sections:
  - Description Compartment:** Fields for 'Latin Description' (Arterien Abdomen), 'Description' (Abdominal arteries), and 'Comment'. Below these are fields for 'Description (DE)' and 'Comment (DE)'. Gender is set to 'M' and 'F' (checked). Side is set to 'onesided' (checked).
  - Description Structure:** Similar fields for 'Latin Description', 'Description', 'Comment', 'Description (DE)', and 'Comment (DE)'. Gender is set to 'M' and 'F' (checked). Side is set to 'onesided' (checked). An 'HL7-Code' field is also present.

The Windows taskbar at the bottom shows the 'Start' button, open applications 'Structcad' and 'Microsoft PowerPoint ...', and system tray icons for 'DE' and '13:10'.

The screenshot displays the Structcad software interface. On the left, a tree view shows anatomical categories, with 'Topography' selected. The main content area shows a hierarchical list of anatomical structures, with 'Spleen (Milz)' highlighted. A red arrow points to this entry. The right panel, titled 'Description Compartment', provides details for the selected structure:

- Latin Description:** Splen
- Description:** Splen
- Comment:** located in the left upper abdomen; intraperitoneal organ
- Description (DE):** Milz
- Comment (DE):** lokalisiert im linken Oberbauch, intraperitoneale Lage
- Gender:**  M  F
- Side:**  onesided  both sides  right  left

The bottom of the window shows the Windows taskbar with 'Start', 'Structcad', and 'Microsoft PowerPoint ...' icons, along with system tray icons for 'DE' and '13:10'.

The screenshot shows a software window titled 'Main' with a menu bar (File, Structure, Property, Compartment, System, Literature) and a toolbar with icons 'S', 'K', and 'SY'. A red arrow points to the 'System' menu item. Below the menu bar are tabs for 'Structure', 'Compartment', and 'System'. The 'Structure' tab is active, showing a tree view with 'MRI' selected. The main area displays a list of medical procedures, with 'MR Extremity crus (MR Extremity Unterschenkel)' highlighted. To the right, a 'Description System' panel shows details for the selected procedure:

Latin Description:	MR Extremity Unterschenkel
Description:	MR Extremity crus
Comment:	
Description (DE):	MR Extremity Unterschenkel
Comment (DE):	
Klassifikation:	MRI

The Windows taskbar at the bottom shows the Start button, open applications (Structcad, Microsoft PowerPoint...), and system tray icons (DE, 13:12).

The screenshot displays the 'ANATOMY' software interface. The top menu bar includes 'Datei', 'Struktur', 'Eigenschaft', 'Kompartiment', 'System', and 'Literatur'. A red arrow points to the 'System' tab. The main window is divided into several panels:

- Left Panel (Navigation):** Shows a tree view with categories like 'CT', 'MRI', 'PET / PET-CT', 'Roentgen CR', and 'US'. The 'MRI' category is selected.
- Center Panel (Structure Tree):** Displays a hierarchical tree of anatomical structures. The 'Kniegelenk (Articulatio genu)' is selected and highlighted in blue. Below it, a list of muscles is shown, including M. adductor brevis, M. adductor longus, M. adductor magnus, M. adductor minimus, M. articularis genus, M. biceps femoris, M. gracilis, M. pectineus, M. popliteus, M. quadriceps femoris, M. sartorius, M. semimembranosus, and M. semitendinosus.
- Right Panel (Beschreibung System):** Provides detailed information for the selected structure. It includes:
  - Bezeichnung (latein):** MR Gelenk Knie
  - Bezeichnung (eng):** MR Joint knee
  - Bezeichnung (de):** MR Gelenk Knie
  - Pathology:**
  - literature key:** [Dropdown menu]
  - literature:** [Text area]
- Bottom Panel (Detailed Description):** Shows specific anatomical data for the 'Kniegelenk (Articulatio genu)':
  - Femoralwinkel maennlich:** 75 - 85 Grad
  - Femoralwinkel, weiblich:** 75 - 85 Grad
  - Gelenkspaltweite:** 3 - 5 mm
  - Tibiawinkel maennlich:** 85 - 100 Grad
  - Tibiawinkel, weiblich:** 87 - 98 Grad

The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the date '19.10.2005 / 18', the time '11:42', and various system icons.

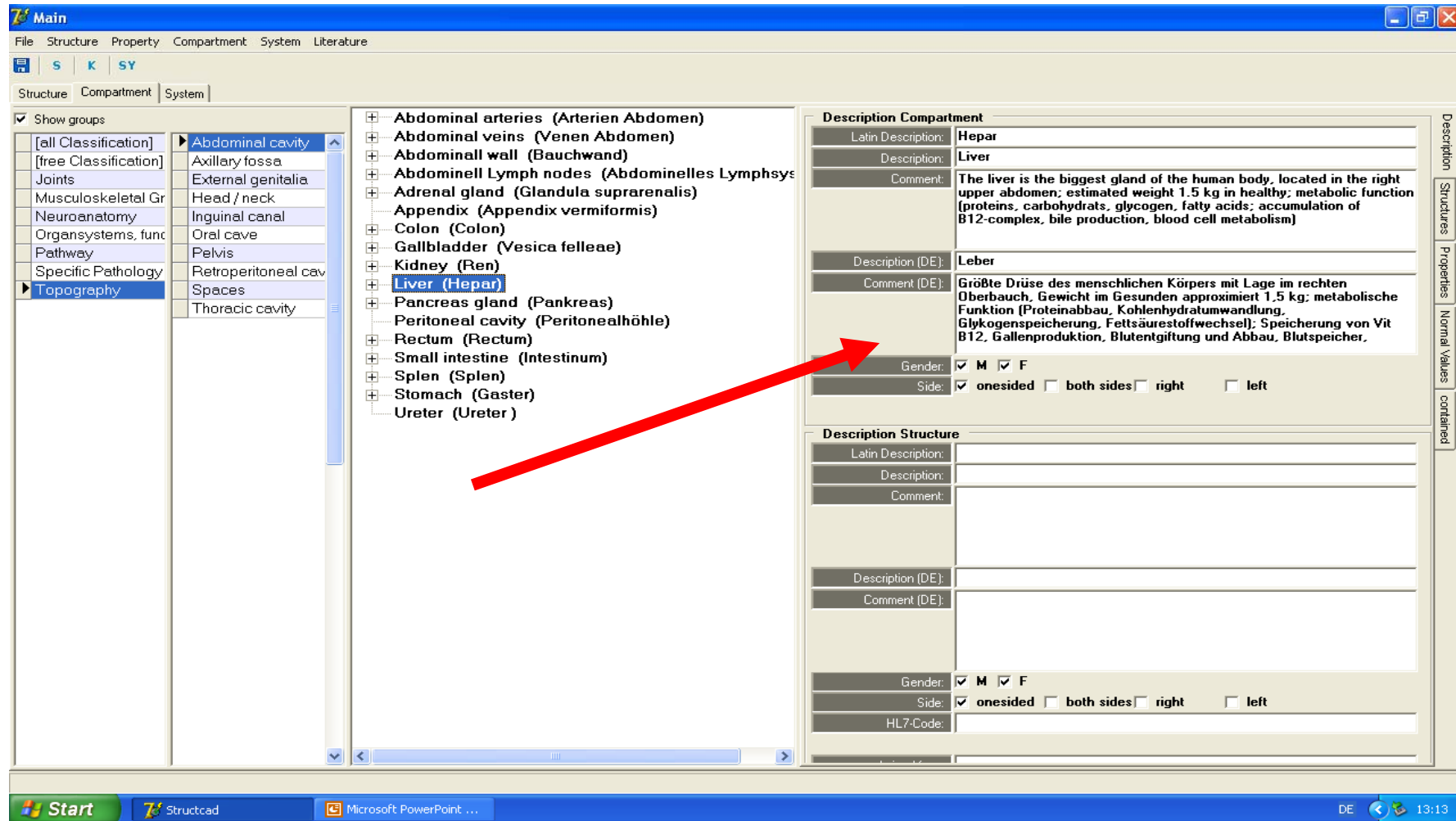
The screenshot shows a software window titled 'Main' with a menu bar (File, Structure, Property, Compartment, System, Literature) and a toolbar. Below the toolbar are tabs for 'Structure', 'Compartment', and 'System'. The main area displays a hierarchical tree structure:

- CT
  - CTA of abdominal arteries (CT Mesenterialangiographie)
  - CTA of cervical vessels (CT Halsgefäße)
  - CTA of intracerebral arteries (CT Hirngefäße)
  - CTA of lower limb (CTA Becken-Bein)** (highlighted with a red arrow)
    - Pathways (Leitungsbahnen)
      - Arteries of the lower limb (Arterien der unteren Extremität)
        - Femoral artery (Arteria femoralis)
          - External pudendal artery (Arteria pudenda externa)
          - Left deep femoral artery (Arteria profunda femoris sinistra)
            - Lateral femoral circumflex artery (Arteria circumflexa femoris lateralis)
            - Medial femoral circumflex artery (Arteria circumflexa femoris medialis)
            - Perforating arteries (Arteria perforantes)
          - Left popliteal artery (Arteria poplitea sinistra)
            - Anterior tibial artery (Arteria tibialis anterior)
              - Anterior lateral malleolar artery (Arteria malleolaris anterior lateralis)
              - Anterior medial malleolar artery (Arteria malleolaris anterior medialis)
              - Anterior tibial recurrent artery (Arteria recurrens tibialis anterior)
            - Dorsal pedal artery (Arteria dorsalis pedis)
              - Arcuat artery (Arteria arcuata)
                - Lateral tarsal artery (Arteria tarsalis lateralis)
                - Medial tarsal arteries (Arteriae tarsales mediales)
              - Posterior recurrent tibial artery (Arteria recurrens tibialis posterior)
            - Inferior lateral artery of the knee (Arteria inferior lateralis genus)
            - Inferior medial artery of the knee (Arteria inferior medialis genus)
            - Medial superior artery of the knee (Arteria superior medialis genus)
            - Middle artery of the knee (Arteria media genus)
            - Posterior tibial artery (Arteria tibialis posterior)
            - Superior lateral artery of the knee (Arteria superior lateralis genus)
            - Sural artery (Arteriae surales)
            - Superficial epigastric artery (Arteria epigastrica superficialis)
            - Superficial iliac circumflex artery (Arteria circumflexa ilium superficialis)

On the right side, there is a 'Description System' panel with the following fields:

- Latin Description: CTA Becken-Bein
- Description: CTA of lower limb
- Comment:
- Description (DE): CTA Becken-Bein
- Comment (DE):
- Klassifikation: CT

The Windows taskbar at the bottom shows the Start button, open applications (Strucrcad, Microsoft PowerPoint ...), and system tray information (DE, 13:12).



The screenshot shows a medical software interface with the following components:

- Left Panel (Navigation):** A tree view under 'Topography' with 'Abdominal cavity' selected.
- Center Panel (List):** A list of anatomical structures including 'Abdominal arteries', 'Abdominal veins', 'Abdominal wall', 'Abdominal Lymph nodes', 'Adrenal gland', 'Appendix', 'Colon', 'Gallbladder', 'Kidney', 'Liver (Hepar)', 'Pancreas gland', 'Peritoneal cavity', 'Rectum', 'Small intestine', 'Splen', 'Stomach', and 'Ureter'. 'Liver (Hepar)' is highlighted.
- Right Panel (Description Compartment):**
  - Latin Description:** Hepar
  - Description:** Liver
  - Comment:** The liver is the biggest gland of the human body, located in the right upper abdomen; estimated weight 1.5 kg in healthy; metabolic function (proteins, carbohydrates, glycogen, fatty acids; accumulation of B12-complex, bile production, blood cell metabolism)
  - Description (DE):** Leber
  - Comment (DE):** Größte Drüse des menschlichen Körpers mit Lage im rechten Oberbauch, Gewicht im Gesunden approximiert 1,5 kg; metabolische Funktion (Proteinabbau, Kohlenhydratumschwandlung, Glykogenspeicherung, Fettsäurestoffwechsel); Speicherung von Vit B12, Gallenproduktion, Blutentgiftung und Abbau, Blutspeicher,
  - Gender:**  M  F
  - Side:**  onesided  both sides  right  left

The screenshot shows a software window titled 'Main' with a menu bar (File, Structure, Property, Compartment, System, Literature) and a toolbar with icons for 'S', 'K', and 'SY'. Below the toolbar are tabs for 'Structure', 'Compartment', and 'System'. A 'Show groups' checkbox is checked. On the left, a tree view shows classification categories like 'Abdominal cavity', 'Axillary fossa', etc. The main area displays a list of anatomical structures, with 'Liver (Hepar)' selected. A 'Density' dialog box is open, showing a 'Value' of 65.00 and a 'Form' of 60.00. The dialog also includes a 'Modality' section with checkboxes for various imaging techniques. A red arrow points from the 'Density' entry in the structure list to the dialog box.

**Structure List:**

- Abdominal arteries (Arterien Abdomen)
- Abdominal veins (Venen Abdomen)
- Abdominal wall (Bauchwand)
- Abdominell Lymph nodes (Abdominelle Lymphknoten)
- Adrenal gland (Glandula suprarenalis)
- Appendix (Appendix vermiformis)
- Colon (Colon)
- Gallbladder (Vesica felleae)
- Kidney (Ren)
- Liver (Hepar)**
- Pancreas gland (Pankreas)
- Peritoneal cavity (Peritonealhöhle)
- Rectum (Rectum)
- Small intestine (Intestinum)
- Splen (Splen)
- Stomach (Gaster)
- Ureter (Ureter)

**Density Dialog Box:**

Value: 65.00 HE  >=  <=

Form: 60.00 To: 70.00 HE

Modality:  CR  MG  PT  US  
 CT  MR  RF  XA  
 DX  NM  RT  
 ES  OT  SC

The screenshot shows the Structcad software interface. The main window displays a list of anatomical structures on the left, including 'Abdominal arteries', 'Abdominal veins', 'Abdominal wall', 'Abdominal lymph nodes', 'Adrenal gland', 'Appendix', 'Colon', 'Gallbladder', 'Kidney', 'Liver (Hepar)', 'Pancreas gland', 'Peritoneal cavity', 'Rectum', 'Small intestine', 'Spleen', 'Stomach', and 'Ureter'. The 'Liver (Hepar)' structure is selected, and its properties are shown in the main window. A red arrow points from the 'Density' property in the main window to a 'Density' dialog box that is open. The dialog box shows the following values:

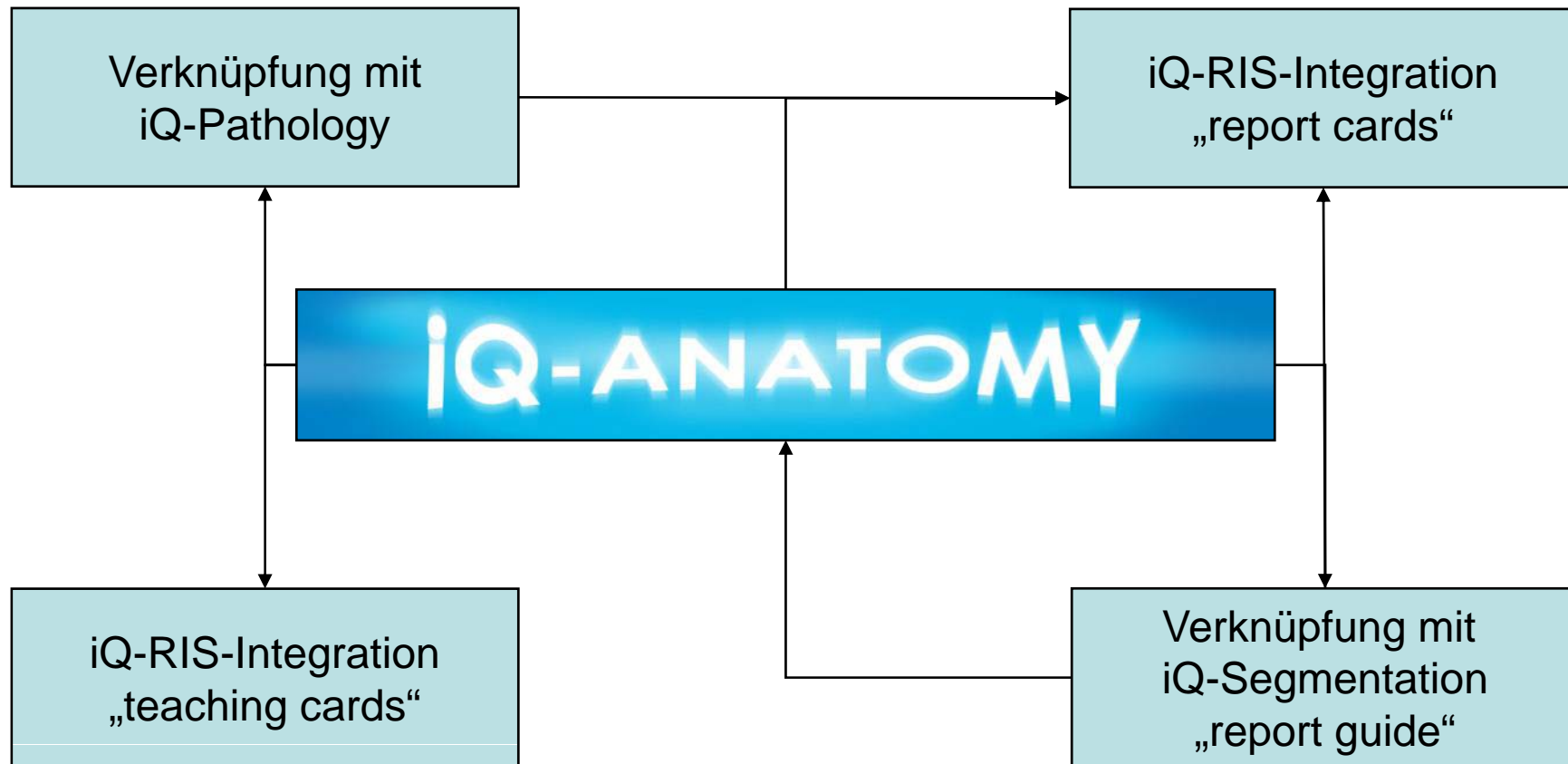
Property	Value	Unit	Comparison	Reference Value	Unit
Value	65.00	HE	>=	60.00	HE
Form	60.00			70.00	HE

The dialog box also includes a 'Literature' tab with the following information:

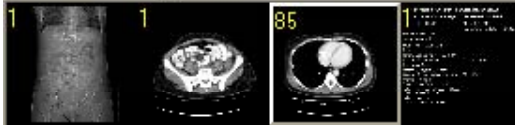
- Literature key: HOF-03-CTK
- Literature: Hofer, Matthias  
CT-Kursbuch - Arbeitsbuch für den Einstieg in die Computertomographie; 2003

The Windows taskbar at the bottom shows the Start button, open applications (Structcad, Microsoft PowerPoint ...), and system tray information (DE, 13:15).

**→ Anwendung / Ausbau der Datenbank**



# Perspektiven...



//90 ML KM/FC11/Q02/

A

UK-SH Campus Luebeck

F 21.06.1979  
ID: 1115672  
ACC: RAD-2008-003795

Ref: / Perf:  
Date: 11.04.2008  
Time: 17:27:07

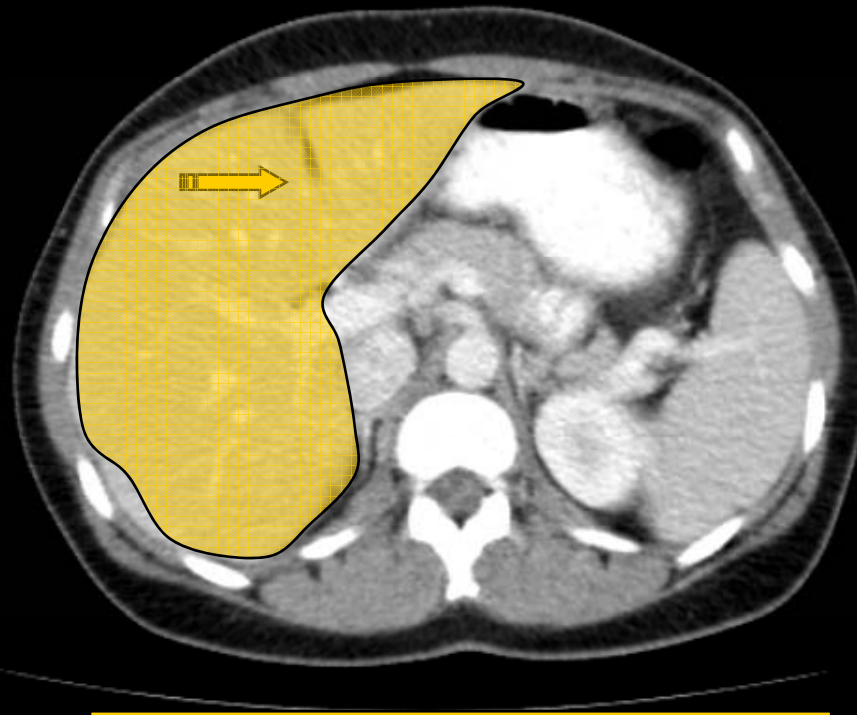
→ Liver  
-Left Lobe  
- Right Lobe

Accept for normal?

R

Yes

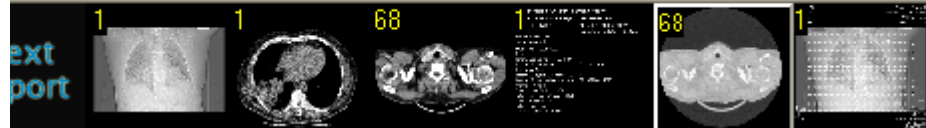
No



Pathology

XY: 187/3  
W350 / C50  
KV: 120  
ma: 100  
Slice Pos: +159.00 ST: 5.0 mm

Position: HFS  
3 IMA 21  
Zoom factor: 1.15



: 1270172  
CC: RAD-2008-086178

//60 ML KM/FC53/Q02/

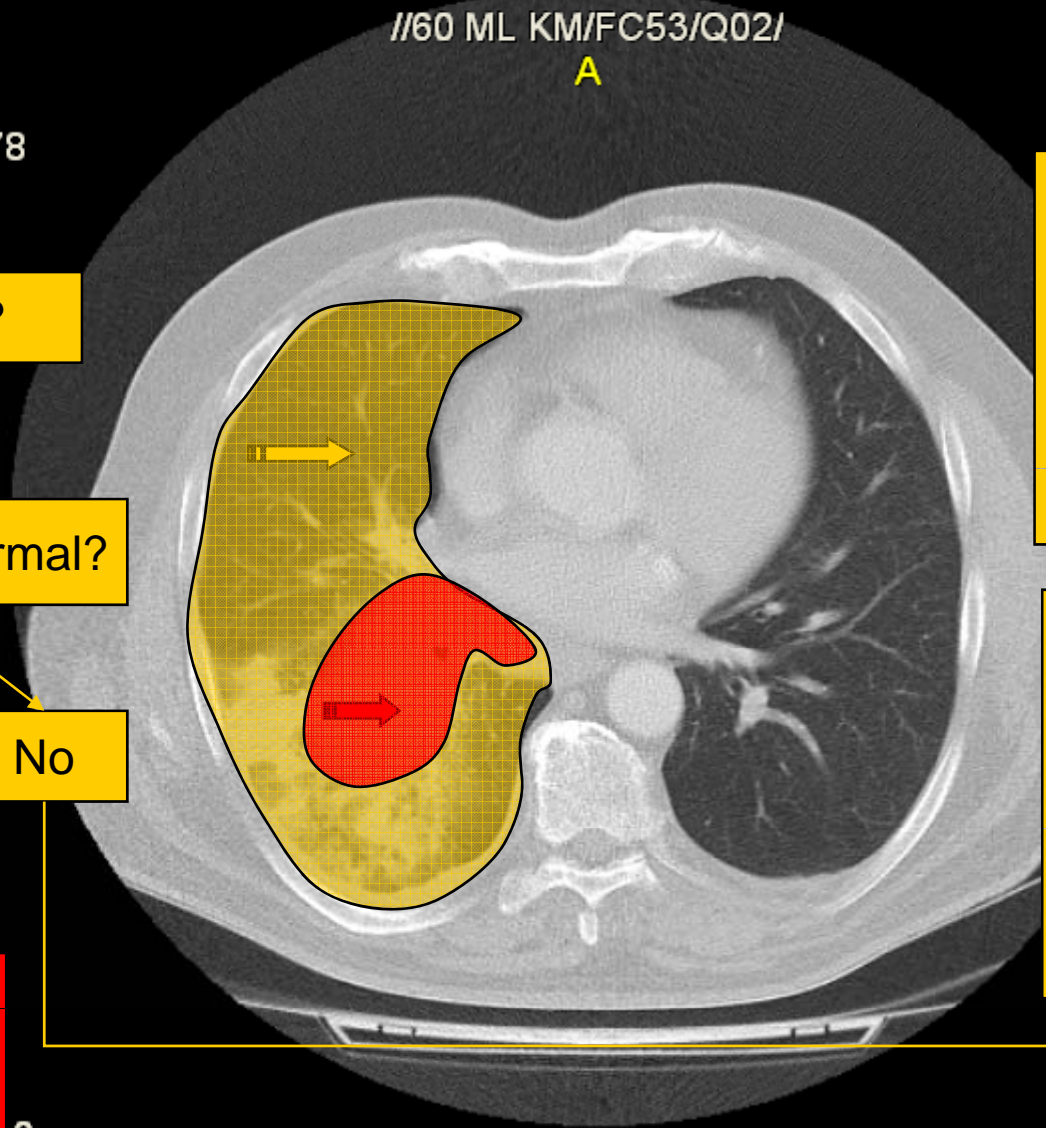
A

UK-SH Campus Luebeck

Ref:43L^MK^III / Per

Date: 22.09.200

Time: 10:06:5



Right lung?

Accept for normal?

Yes

No

Größe, Volumen,  
Lage

0 mm

Benigne

- Harmatom

Maligne

- Bronchial-CA
- Alveolarzell-CA

- Angeboren
- Entzündlich
- Metabolisch
- Tumor
- Vaskulär
- Traumatisch

Position: HFS

5 IMA 3

Zoom factor: 1.1



SHOW FINDINGS

SHOW REPORT

31.03.194  
: 1270172  
CC: RAD-20



campus Luebeck  
L^MK^III / Per  
Date: 22.09.2008  
Time: 10:06:50

### Beschreibung der aktuellen Untersuchung

**Beschreibung der Untersuchung:**  
CT.Thorax.Thorax.mit i.v. KM

### Ergebnisse

Observation Context: Study Instance UID der Untersuchung = 1.2.40.0.13.0.11.9346.2.2008086178.103848.20080922084524  
Observation Context: Procedure Code - CT.Thorax.Thorax.mit i.v. KM (RA.CT.DATHIK, 99ORBIS)

**Befund:**  
Fragestellung:  
Infiltrate?, Anhalt für Bronchialcarcinom?, Lymphknoten vergrößert?

- CT Thorax, Thorax, mit i, v, durchgeführt am 22.09.2008  
Nachweis einer 5,0 x 5,2 cm großen Raumforderung rechts im Unterlappen zentral (Exemplarisch Bild 37) mit angrenzenden Verdichtungen im Sinne einer Atelektase. Beide Lungen liegen der Thoraxwand allseits an. Geringer Pleuraerguss rechts mit einer maximalen Sichelbreite von 1,2 cm (Bild 33). Ansonsten regelrechte Lungenstruktur mit normaler Gefäßzeichnung.  
Das Herz ist normal breit und mittelständig. Große Lymphknoten im rechten Hilus. Die rechte Pulmonalarterie wird komprimiert und stenosierte, v.a. Infiltration. Nachweis pathologisch vergrößerter mediastinaler Lymphknoten im Bild 19 (1,5 cm) und Bild 22 (1,3 cm). 25x35 mm großer Lymphknoten infrakarinal.  
Gefäßsklerose der großen intrathorakalen sowie der mit dargestellten supraaortalen Gefäße. Koronarsklerose.  
Regelrechte Darstellung der Schilddrüse. Kein Nachweis pathologisch vergrößerter supraklavikulärer oder axillärer Lymphknoten. Regelrechte Darstellung der Thoraxweichteile und des Thoraxskeletts. Mehrere hypodense Läsionen in sämtlichen abgebildeten Lebersegmente nachweisbar. Kleine Pankreasverkalkung (Bild 66) nachweisbar. Die sonstige miterfassten Bauchorgane sind regelrecht abgebildet.

5.0 x 5.2  
Bronchia  
rechten  
angrenz  
Atelek

Y: 210/272  
2000 / C-45  
/: 120  
a: 100  
ce Pos: +14.00 ST: 5.0 mm

Position: HFS  
5 IMA 3  
Zoom factor: 1.15

**→ VIELEN DANK ...**

- für Geduld und Nerven an das Team von IMAGE Informations Ltd., insbesondere an Katrin Ziehe
- an Professor Paulus / IfC  
Universität Koblenz
- dem Anatomischen Institut der  
Semmelweis Universität  
Budapest
- für Ihre Aufmerksamkeit!



**[martin.simon@uk-sh.de](mailto:martin.simon@uk-sh.de)**

