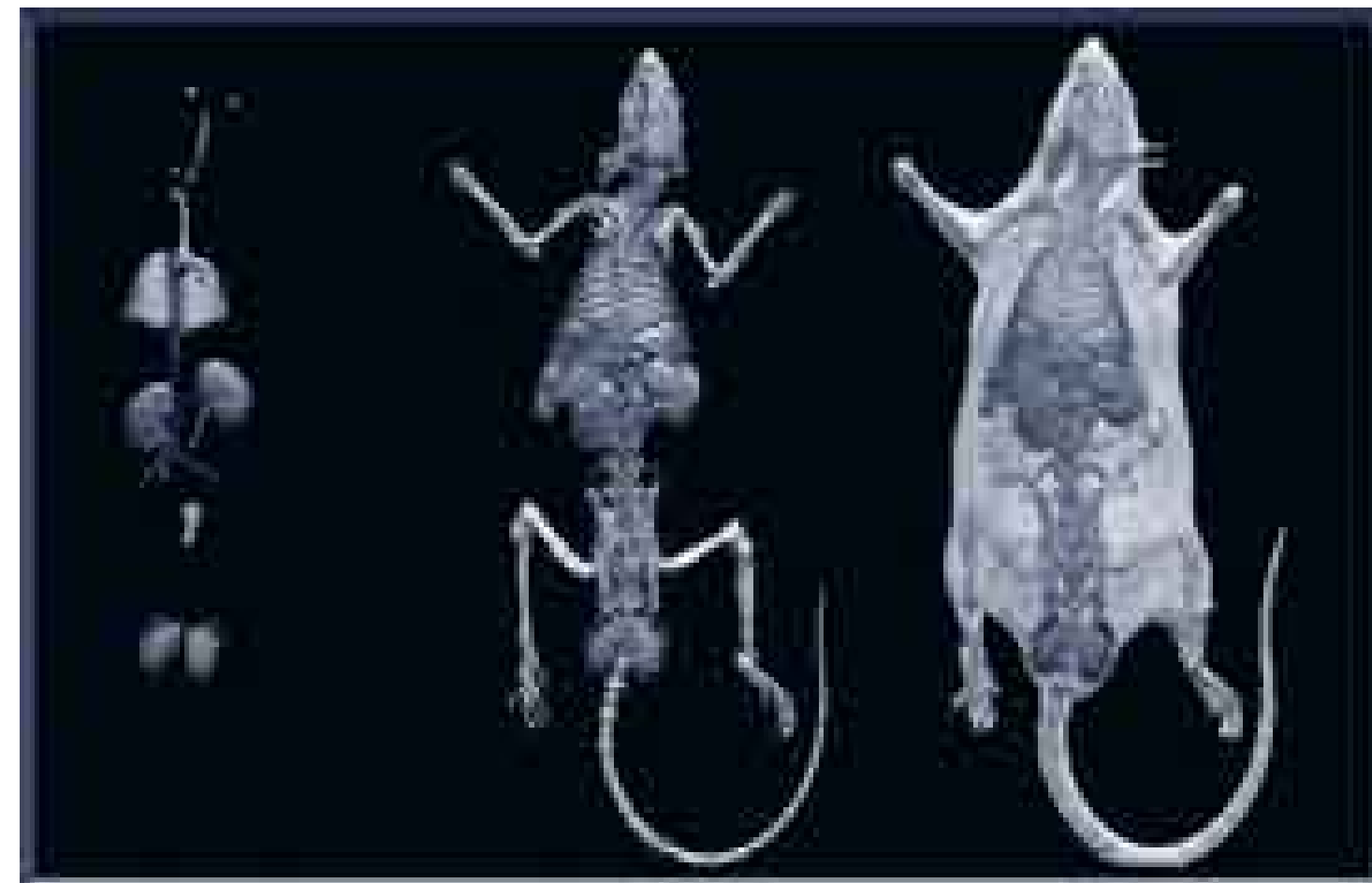


# 3D-Anatomie von Wirbeltieren

Modernste Computertechnik im Verbund mit neuesten Computer- und Magnetresonanztomografie-Geräten ermöglicht eine hochauflösende, 3-dimensionale Erfassung der inneren Anatomie von Mensch und Tier. Darstellungen der Organsysteme sowie funktioneller Aspekte wie der Verlauf von Gefäßen sind durch diese nichtinvasiven Techniken, die in der klinischen Diagnostik eine immer wichtigere Rolle spielen, in hoher Detailgenauigkeit und zeitlicher Auflösung möglich. 3-dimensionale Rekonstruktionen der Wirbeltieranatomie sollen in der Lehre der Medizin und Biologie eingesetzt werden und helfen, die Zahl von Tierversuchen zu verringern.

Computer- (CT) und Magnetresonanztomografie (MRT) werden als moderne Analyseverfahren in der klinischen Diagnostik und zur Operationsvorbereitung eingesetzt. Die 3-dimensionale Rekonstruktion von Geweben und Organen am Bildschirm, ein Prozess mit hohen Anforderungen an Hard- und Software, setzt sich im klinischen Alltag zur Diagnostik mehr und mehr durch, seitdem dies mit modernen Computersystemen unter vertretbarem Zeitaufwand möglich ist. Durch die hohe Scan-Geschwindigkeit moderner CT-Geräte von bis zu 80 Schnitten mit je 0,5 mm Dicke pro Sekunde können zusätzlich Veränderungen in ihrer zeitlichen Abfolge erfasst, dargestellt und anschließend am Computer wieder rekonstruiert werden.

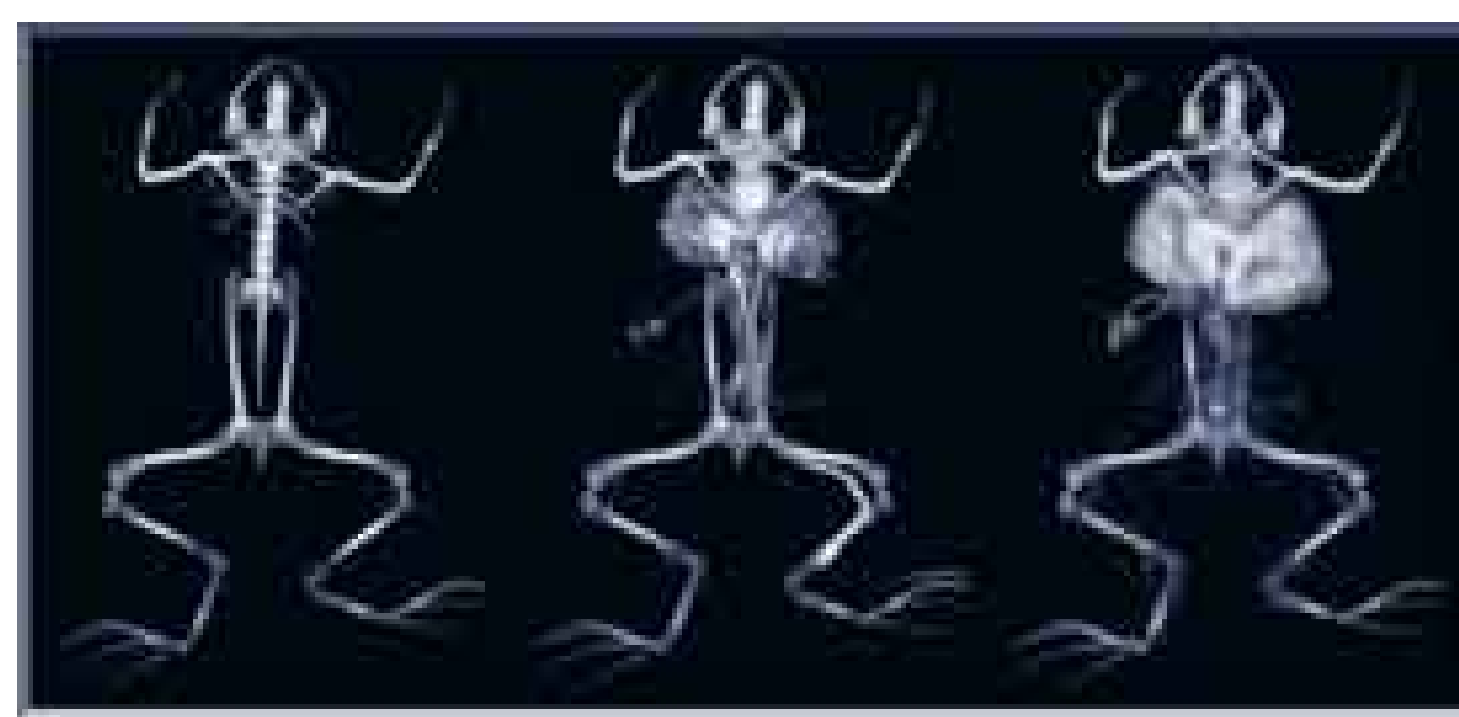


Anatomie der Ratte rekonstruiert aus CT-Schnittbildern. Links: Darstellung der Organe (v. o. n. u.: Augenlinsen, Luftröhre, Lunge, Aorta, Nieren mit Uretern, Harnblase, Nebenhoden, Hoden), Mitte: zusätzliche Darstellung des Skeletts, Rechts: zusätzliche Darstellung der Körperoberfläche (halbdurchsichtig).

So kann z.B. aus aufgezeichneten Daten das schlagende Herz am Bildschirm aus beliebigem Blickwinkel visualisiert werden. Die Applikation von Kontrastmitteln bei der Durchführung von CT- bzw. MRT-Untersuchungen gestattet außerdem die selektive Hervorhebung spezifischer Strukturen, wie z.B. Blutgefäßen oder Teilen des Verdauungstrakts. Luftgefüllte Bereiche im Körper (Lunge, Darm, hohle Knochen bei Vögeln) lassen sich ebenfalls deutlich hervorheben und in der Computerrekonstruktion darstellen.

Projektziel:

3-dimensionale Rekonstruktion und interaktive Darstellung der Anatomie verschiedener Wirbeltiere zur Verwendung in der Lehre in der Medizin, Tiermedizin und Biologie



Anatomie des Frosches. Zunehmend deutlichere Darstellung der Leber durch Kontrastmittelinjektion. Links: ohne Kontrastmittel, Mitte: mit kleiner Dosis Kontrastmittel, Rechts: mit höherer Dosis Kontrastmittel.

Projektdurchführung:

- Aufzeichnung von Schnittbildserien verschiedener Wirbeltiere mit modernsten Computer- und Magnetresonanztomografen
  - Erfassung von Bilddaten unbehandelter Tiere (u.a. Skelett, Gleichgewichtsorgan, ...)
  - Applikation von Kontrastmitteln zur selektiven Darstellung funktioneller Aspekte (Gefäßverlauf, Durchblutung von Organen, Herzschlag)
  - Bearbeitung der Schnittbildserien mit speziell für die 3-dimensionale Darstellung entwickelter Software auf leistungsfähigen Computern.
  - Erstellung von am Bildschirm frei rotierbaren 3D-Modellen der Anatomie der Wirbeltiere
  - Selektive Herausarbeitung innerer Organe und anderer interner Strukturen zur Darstellung der Lagebeziehungen der Organe im Wirbeltierkörper
  - Zusammenfassung der Schnittbildserien in „Video“-Sequenzen zur bildweisen Betrachtung der Schnittbilder in der Horizontal-, Sagittal- und Frontalebene.
  - Erstellung interaktiven Lehrmaterials
  - Einbettung der bearbeiteten Daten in eine plattformunabhängige Oberfläche zur benutzerfreundlichen Darstellung und Navigation durch das Material
  - Ergänzung des Bildmaterials durch didaktischen Beschreibungen und interaktive Begleittexte
- Eingesetzte Technik:
- Mehrzeilen-Computer-Tomograf (Aquilion 16, Toshiba) mit 16 Detektorreihen, Röhrenrotationszeit 400 ms, Schichtdicke 0,5 mm. Es wird eine resultierende Voxelgröße von 0,05 mm<sup>3</sup> erreicht.
  - Magnetresonanztomograf (Sonata, Siemens) mit einer maximal verfügbaren Gradientenamplitude von 40 mTesla/m und einer minimalen Gradientenanstiegsgeschwindigkeit von 200  $\leftrightarrow$  s. Die Auflösung erreicht eine Voxelgröße von weniger als 0,125 mm<sup>3</sup>. Die Untersuchungen erfolgen mit einer Kleintierspule (Field-of-View 10 cm).

**HU Berlin | Institut für Biologie**

**Philippstraße 13 | Abderhaldenhaus | 10115 Berlin**

**Dr. Wolfgang Waser | 2093 6173 | [wolfgang.waser@rz.hu-berlin.de](mailto:wolfgang.waser@rz.hu-berlin.de)**

**<http://www-physiologie.biologie.hu-berlin.de>**

**Charité Campus Mitte | Institut für Radiologie**

**Schumannstraße 20/21 | 10117 Berlin**

**Marc Dewey | 450 527296 | [marc.dewey@charite.de](mailto:marc.dewey@charite.de)**

**<http://www.charite.de/radiologie>**

## Multimedia-Förderprogramm 2003

