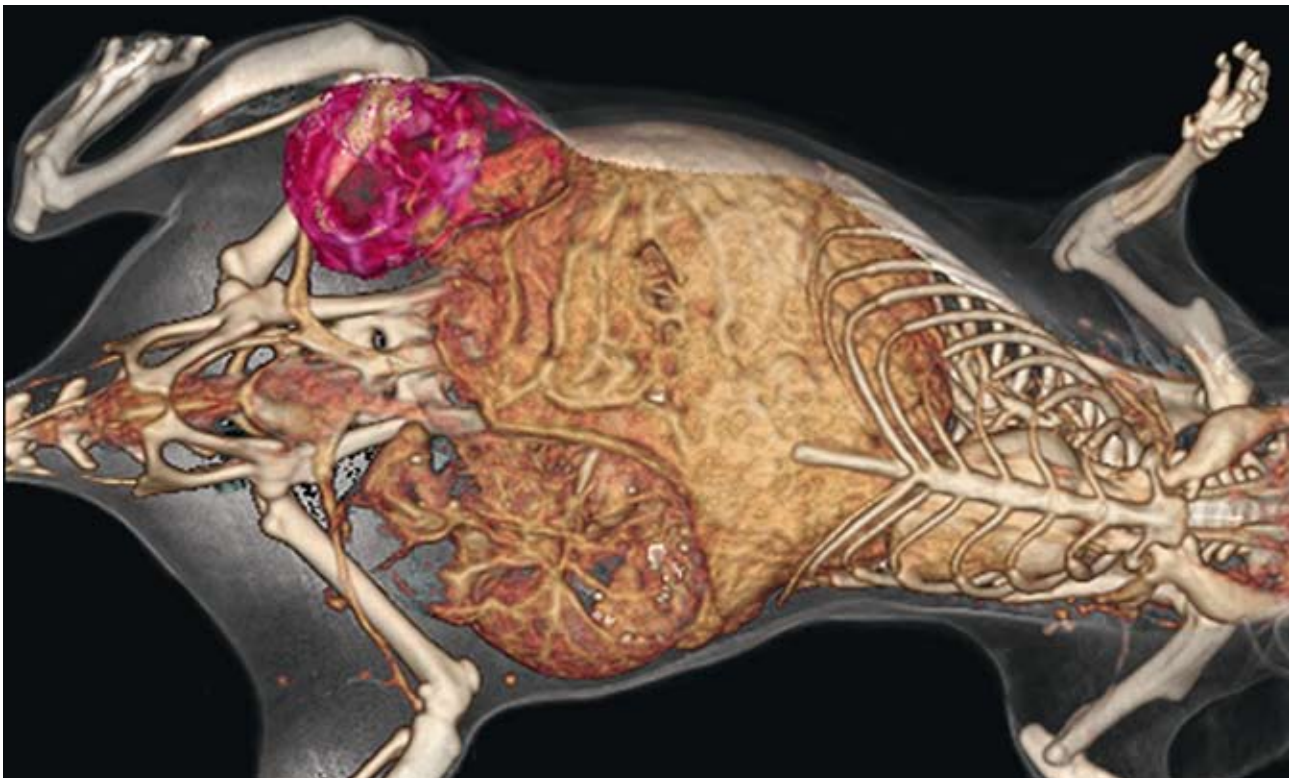


Zentrum Radiologie - Abteilung Diagnostische Radiologie
Centre for Radiology - Department of Diagnostic Radiology



Forschungsschwerpunkte Research Foci

- ▷ Experimentelle Bildgebung
- ▷ Mammographie

- ▷ Experimental Imaging
 - ▷ Mammography
-



Abteilungsleiter Head of Department

Prof. Dr. med. Eckhardt Grabbe

Kontaktinformationen Contact

Abteilung Diagnostische Radiologie
 UNIVERSITÄTSMEDIZIN GÖTTINGEN
 Robert-Koch-Strasse 40, D-37075 Göttingen
 Telefon +49-551 / 39-8965, Fax +49-551 / 39-9606
 roe1@med.uni-goettingen.de
 www.med.uni-goettingen.de

Hochschullehrer/innen Professors and Lecturers

+49-551 /

Grabbe, Eckhardt	Prof. Dr. med.	egrabbe@med.uni-goettingen.de	39-8966
------------------	----------------	-------------------------------	---------

Weitere Arbeitsgruppenleiter/innen Group Leaders

Dullin, Christian	Dipl.-Phys.	Christian.dullin@med.uni-goettingen.de	39-9936
Hermann, Klaus-Peter	Dr. rer. nat.	kherman@gwdg.de	39-7964
Obenauer, Silvia	PD Dr. med.	soben@med.uni-goettingen.de	39-6076

EINLEITUNG

Die Aufgaben der Abteilung Diagnostische Radiologie liegen sowohl in der Krankenversorgung als auch in der Forschung und Lehre. Besondere Forschungsschwerpunkte der Abteilung sind die präklinische experimentelle Bildgebung und die Mammographie.

PREFACE

The Department of Diagnostic Radiology has responsibilities in medical care, research and teaching. Special research interests of the department include preclinical experimental imaging, and mammography.

1. Experimentelle Bildgebung

Seit 2004 verfügt die Abteilung Diagnostische Radiologie über ein Volumen-CT mit zwei Flächendetektoren aus amorphem Silizium. Dieser Prototyp eines flächendetektorbasierten Volumen-CT (fp-VCT) ist eine Entwicklung des General Electric (GE) Global Research Centers (Niskayuna, NY, USA) und ist weltweit nur an wenigen Standorten verfügbar. Die hohe Detektorelementdichte der Flächendetektoren ermöglicht die Darstellung untersuchter Organe oder Körperbereiche mit einer isotropen Ortsauflösung von ca. 0,2 mm.

Nachdem zunächst die Leistungsmerkmale des Systems ermittelt und Standardprotokolle für tierexperimentelle Untersuchungen mit unterschiedlichen Fragestellungen festgelegt wurden, haben wir uns in den Jahren 2006 – 2008 auf die Strukturanalyse von Tumoren fokussiert. Durch neue Verfahren nicht nur zur exakten Vermessung des Tumorumfanges, sondern auch zur Detektion von Vaskularisierung und Nekrose sowie von Knochenmetastasen, konnte das Potential des fp-VCT zur Entwicklung und Kontrolle verschiedener Tumorthérapien erheblich gesteigert werden. So konnte z.B. das ADEPT Konzept (Antibody-directed Enzyme Prodrug Therapy) in Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für experimentelle Medizin untersucht werden. Hierfür wurde zusätzlich ein System zur optischen in-vivo-Kleintierbildgebung angeschafft (Optix, ART, Canada). Mit diesem neuen System können die Bindungskinetik von Antikörpern, die Enzymaktivität oder markierte Stammzellen beobachtet und ausgewertet werden.

Um die funktionellen Informationen der optischen Bildgebung mit den anatomischen Informationen der computertomographischen Bildgebung am gleichen Objekt korrekt zusammenzuführen, wurde ein Verfahren zur 3D-2D Bildfusion entwickelt.

Darüber hinaus wurde fp-VCT routinemäßig zur Osteoporosekontrolle bei Ratten und Krallenäffchen sowie zur schnellen Phenotypisierung von genetisch veränderten Mäusen eingesetzt. Für die Phenotypisierung wurde ein auf einem künstlichen neuronalen Netzwerk basierendes Klassifikationsschema entwickelt, das automatisch erfasste Merkmale der Schädelform nutzt.

1. Experimental Imaging

Since 2004, a flat panel detector based – Volume CT (fp-VCT) is available in the Department of Diagnostic Radiology. The fp-VCT, which is developed by General Electric (GE) Global Research Centers (Niskayuna, NY, USA), consists of two amorphous silicon flat-panel X-ray detectors that allow an isotropic resolution of ca. 0.2 mm.

After performance evaluation and establishment of the examination protocols for in-vivo imaging of mainly mice and rats under different scopes (tumor monitoring, liver imaging, etc.) in 2004-2006, we focused on structural analysis of Tumors in 2006-2008. Therefore, the precise measurement of not only tumor volume but additionally vascularization and necrosis as well as the possibility to identify bone metastases increased the potential of fp-VCT to develop and in-vivo monitor different new tumor treatments like the ADEPT concept (antibody directed enzyme prodrug therapy), which was examined in cooperation with the Max Planck Institute for Experimental Medicine. For that purpose we additionally purchased an in vivo optical animal imager (Optix, ART, Canada). Using Optix we were able to evaluate antibody binding kinetics, monitor enzyme activity and follow marked stem cells.

For successful co-registration of functional information obtained with Optix and the correct anatomical site we developed a fiducial marker based 3D-2D image fusion technique.

Moreover the fpVCT was established and routinely used as method for osteoporosis staging in rat and marmoset models and in a second instance for fast phenotyping of genetic altered mice. For that a classification scheme based on an artificial neuronal network using automatically obtained skull shape features was developed

Arbeitsgruppenleiter/innen Group Leaders

Dipl.-Phys. Christian Dullin

Kooperationen Cooperations

Prof. Dr. Becker, Abteilung Allgemein- und Viszeralchirurgie, Universitätsmedizin Göttingen

Prof. Dr. Hahn, Abteilung Humangenetik, Universitätsmedizin Göttingen

Prof. Dr. Hasenfuß, Abteilung Kardiologie und Pneumologie, Universitätsmedizin Göttingen

Prof. Dr. Dr. Hess, Abteilung Strahlentherapie und Radioonkologie, Universitätsmedizin Göttingen

Prof. Dr. Lakomek, Abteilung Pädiatrie I mit Schwerpunkt Hämatologie und Onkologie, Universitätsmedizin Göttingen

Prof. Dr. Stühmer, Max-Planck-Institut für Experimentelle Medizin, Göttingen

Prof. Dr. Stürmer, Abteilung Unfallchirurgie, Universitätsmedizin Göttingen

Prof. Dr. Tietze, Abteilung Organische- und Biomolekulare Chemie, Georg-August-Universität Göttingen

Prof. Dr. Treue, Deutsches Primatenzentrum, Göttingen

Prof. Dr. Trümper, Abteilung Hämatologie und Onkologie, Universitätsmedizin Göttingen

Prof. Dr. Wienands, Abteilung Zelluläre und Molekulare Immunologie, Universitätsmedizin Göttingen

Prof. Dr. Wuttke, Abteilung Klinische und Experimentelle Endokrinologie, Universitätsmedizin Göttingen

Drittmittelförderung Funding

MPG-Tandemprojekt: Funktionelle Bedeutung des Ether-a-go-go Kaliumkanals in der Tumorigenese und Tumorigression (gemeinsam mit Prof. W. Stühmer) 2005 - 2008

DFG Schwerpunktprogramm SPP 1190: Role of Discoidin Domain Receptors in tumor progression, angiogenesis and tumor-vascular cell interactions, 3/ 2007 - 3/ 2009

Schering AG, Berlin: Evaluierung der Volumen-Computer-Tomographie Technologie zum Imaging von Tumoren über die Tumorangiogenese und Prüfung der Auswirkungen von einer Behandlung mit Untersuchungssubstanzen auf das Blutgefäßsystem im Tumor, 2005-2006

The Medicines Company GmbH, vormals Curacyte, Leipzig: Untersuchung zur Wirksamkeit von Matripase-Inhibitoren auf die Tumorprogression von Mamma-, Pankreas- und Prostatakarzinomen in verschiedenen Tumor-Tiermodellen unter Anwendung verschiedener in-vivo-Imaging-Techniken, 2006-2007

Ausgewählte Publikationen Selected Publications

Ecke I, Rosenberger A, Obenauer S, Dullin C, Aberger F, Kimmina S, Schweyer S, Hahn H (2008) Cyclopamine treatment of full-blown Hh/Ptch-associated RMS partially inhibits Hh/Ptch signaling, but not tumor growth. *MOL CARCINOGEN*, 47(5): 361-72.

Seidlová-Wuttke D, Schlumbohm C, Jarry H, Dullin C, Wuttke W (2008) Orchidectomized (orx) marmoset (*Callithrix jacchus*) as a model to study the development of osteopenia/osteoporosis. *AM J PRIMATOL*, 70(3): 294-300.

Dullin C, Missbach-Guentner J, Vogel WF, Grabbe E, Alves F (2007) Semi-automatic classification of skeletal morphology in genetically altered mice using flat-panel volume computed tomography. *PLOS GENET*, 3(7): 1232-43.

Heuser M, Hemmerlein B, Püsken M, Koskinas N, Dullin C, Gross AJ, Zöllner GM, Obenauer S (2007) [Determination of renal carcinoma progression in small animals by means of flat-panel volumetric computer tomography]. *UROLOGE*, 46(12): 1710-4.

Missbach-Guentner J, Dullin C, Zientkowska M, Domeyer-Missbach M, Kimmina S, Obenauer S, Kauer F, Stühmer W, Grabbe E, Vogel WF, Alves F (2007) Flat-panel detector-based volume computed tomography: a novel 3D imaging technique to monitor osteolytic bone lesions in a mouse tumor metastasis model. *NEOPLASIA*, 9(9): 755-65.

Obenauer S, Dullin C, Alves F, Missbach-Guentner J, Grabbe E, Heuser M (2007) Flat-panel-detector-based volumetric CT: performance evaluation of imaging for skeletal structures of small animals in comparison to multislice CT. *CLIN IMAG*, 31(1): 18-22.

Obenauer S, Dullin C, Heuser M (2007) Flat panel detector-based volumetric computed tomography (fpVCT): performance evaluation of volumetric methods by using different phantoms in comparison to 64-multislice computed tomography. *INVEST RADIOL*, 42(5): 291-6.

Knollmann F, Valencia R, Buhk JH, Obenauer S (2006) [Characteristics and applications of a flat panel computer tomography system]. *ROFO-FORTSCHR RONTG*, 178(9): 862-71.

Valencia R, Stuermer EK, Dullin C, Herrmann KP, Kluever I, Zaroban A, Sehmisch S, Funke M, Knollmann F (2006) [Feasibility of flat-panel volumetric computed tomography (fpVCT) in experimental small animal imaging of osteoporosis - initial experience]. *RADIOLOGE*, 46(10): 893-9.

Missbach-Guentner J, Dullin C, Kimmina S, Zientkowska M, Domeyer-Missbach M, Malz C, Grabbe E, Stühmer W, Alves F (2008) Morphologic changes of mammary carcinomas in mice over time as monitored by flat-panel detector volume computed tomography. *NEOPLASIA*, 10(7): 663-73.

2. Mammographie

Seit 2002 werden sämtliche Mammographien in der Abteilung Diagnostische Radiologie in digitaler Technik durchgeführt. Neben der digitalen Vollfeld-Mammographie mit einem integrierten Flachdetektor aus amorphem Silizium kommt auch ein Mammographiesystem mit hochauflösenden Speicherfolien zum Einsatz. Die physikalisch-technische Erprobung neuer digitaler Mammographiesysteme wird kontinuierlich in Kooperation mit auswärtigen Universitätskliniken durchgeführt.

In Ergänzung zu den digitalen Mammographiesystemen wurde ein Programm zur computergestützten Auswertung (computer aided diagnosis, CAD) der Mammogramme evaluiert. Der Computer übernimmt hierbei die Rolle eines Zweitbefunders, der auf Befunde hinweist, die möglicherweise zunächst vom befundenden Radiologen übersehen wurden. Das CAD-Programm ist in der Lage, bis zu 90 % auch kleinster, nicht palpabler, allein mammographisch erfassbarer

Karzinome automatisch zu detektieren. Problematisch ist derzeit jedoch, dass diese hohe Sensitivität mit einer relativ großen Zahl falsch positiver Befunde verbunden ist. Die letzte Entscheidung liegt daher immer beim Arzt.

2. Mammography

The Department of Diagnostic Radiology has carried out digital mammography since 2002. Along with the full-field digital mammography using an integrated amorphous silicon-based flat-panel detector, a mammography system with high resolution phosphor plate technique has also been utilized. In cooperation with external university clinics, technical trials of the new digital mammography system will always be resumed.

In addition to the digital mammography system, software for the computer aided diagnosis (CAD) of mammograms was evaluated. The computer acts as a double reader, to identify findings, which the radiologist may at first have overseen. The CAD-system is able to detect up to 90 % of even the most minute, almost non-detectable carcinoma. However, due to its high sensitivity, it produces a great number of false positive findings. The final decision is always left in hands of the physician.

Arbeitsgruppenleiter/innen Group Leaders

PD Dr. med. Silvia Obenauer

Dr. rer. nat. Klaus-Peter Hermann

Kooperationen Cooperations

Die Abteilung Diagnostische Radiologie ist Mitglied im Brustzentrum der Universitätsmedizin Göttingen

Prof. Dr. Schulz-Wendtland, Gynäkologische Radiologie, Universität Erlangen

Ausgewählte Publikationen Selected Publications

Schulz-Wendtland R, Hermann KP, Wacker T, Bautz W (2008) [Current situation and future perspectives of digital mammography]. *RADIOLOGE*, 48(4): 324-334.

Obenauer S, Dammert S (2007) Palpable masses in breast during lactation. *CLIN IMAG*, 31(1): 1-5.

Schulz-Wendtland R, Hermann KP, Wenkel E, Adamietz B, Lell M, Böhner C, Uder M, Bautz WA (2007) [Comparing the clinical value of spot view mammography with reduced pixel size to monitor zooming by reporting microcalcifications in digital mammography]. *ROFO-FORTSCHR RONTG*, 179(5): 492-6.

Schulz-Wendtland R, Hermann KP, Wenkel E, Böhner C, Lell M, Dassel MS, Bautz WA (2007) [Experimental investigations for dose reduction by optimizing the radiation quality for digital mammography with an a-Se detector]. *ROFO-FORTSCHR RONTG*, 179(5): 487-91.

Fischer U, Hermann KP, Baum F (2006) Digital mammography: current state and future aspects. *EUR RADIOL*, 16(1): 38-44.

Obenauer S, Grabbe E, Knollmann F (2006) [Value of MR-guided localization and biopsy in breast lesions]. *ROFO-FORTSCHR RONTG*, 178(5): 477-83.

Obenauer S, Sohns C, Werner C, Grabbe E (2006) Impact of breast density on computer-aided detection in full-field digital mammography. *J DIGIT IMAGING*, 19(3): 258-63.

Obenauer S, Sohns C, Werner C, Grabbe E (2006) Computer-aided detection in full-field digital mammography: detection in dependence of the BI-RADS categories. *Breast J*, 12(1): 16-9.

Schulz-Wendtland R, Hermann KP, Bautz W (2006) Digital mammography. In: Walter Hruby (Hg.) *digital (r)evolution in radiology*. Springer Verlag, Wien, 291-296.

Anhang Appendix

Medizinische Dissertationen (Dr. med.; Dr. med. dent.)

Doctorate Theses (Dr. med.; Dr. med. dent.)

Amarteifio E, Dr. med., Nachweis gastrointestinaler Blutungen in der Computertomographie. Dissertation Universität Göttingen 2008.

Bonow F, Dr. med., Umsetzung nationaler und internationaler Richt- und Leitlinien in einem diagnostischen Brustzentrum. Dissertation Universität Göttingen 2008.

Bulla S, Dr. med., Korrelation der mammographischen BI-RADS-Klassifikation mit dem histopathologischen Befund. Dissertation Universität Göttingen 2008.

Niederberger S, Dr. med., Radiohistologische Vergleichsstudie zur Detektion und Quantifizierung von Koronargefäßstenosen mittels eines hochauflösenden Flachbildvolumencomputertomographen. Dissertation Universität Göttingen 2008.

Sohns C, Dr. med., Stellenwert der computerassistierten Diagnose (CAD) in der digitalen Vollfeldmammographie. Dissertation Universität Göttingen 2008.

Wieltsch A, Dr. med., Quantifizierung von Koronarstenosen in der Flächendetektorcomputertomographie - Ein histopathologischer Vergleich. Dissertation Universität Göttingen 2008.

Kertész T, Dr. med., Histopathologische Validierung der koronaren CT-Angiographie. Dissertation Universität Göttingen 2007.

Ly-Huynh L, Dr. med., Stellenwert der Magnetresonanztomographie (MR)-gestützten Lokalisation von suspekten Mamma-Befunden. Dissertation Universität Göttingen 2007.

Reinosch K, Dr. med., Spontane Translokationsraten in Lymphozyten von gesunden Personen und von Seminompatienten - Ein Vergleich. Dissertation Universität Göttingen 2006.

Stalder U, Dr. med., Detektion und Charakterisierung fokaler Leberläsionen: Vergleich einer neuen 3D-Gradientenecho-Sequenz der MRT mit der Mehrschicht-Spiral-CT. Dissertation Universität Göttingen 2006.

Wissenschaftliche Tagungen Scientific Meetings

6.5.2006, XXIV. Göttinger Mamma-Symposium: Goldstandard Röntgenmammographie?, Prof. Dr. E. Grabbe, Göttingen

21.4.2007, XXV. Göttinger Mamma-Symposium: Diagnostik und Therapie des Mammkarzinoms, Prof. Dr. E. Grabbe, Göttingen

Preise und Auszeichnungen Prizes and Awards

Dr. Klaus-Peter Hermann

Felix-Wachsmann-Preis der Akademie für Fort- und Weiterbildung in der Radiologie 2007

Firmenkooperationen Industrial Cooperations

GE Medical Systems, Waukesha, Illinois, USA

Siemens AG Medical Solutions, Erlangen

Bayer Schering Pharma AG, Berlin

Vorhandene forschungsrelevante Großgeräte

Specialised Research Equipment

64 Zeilen Spiral-CT (LightSpeed VCT, GE Medical Systems)

Zwei 1,5 Tesla MRT Systeme (Sonata und Symphonie, Siemens AG Medical Solutions)

Digitales Vollfeldmammographiesystem (Senographe 2000D, GE Medical Systems)

Experimentelles Volumen-CT mit 2 Flachdetektoren (fpVCT, GE Global Research)