

Medizinische Physik 1993

24. Wissenschaftliche Tagung der
Deutschen Gesellschaft für Medizinische Physik e.V.

20. – 23. Oktober 1993
Erlangen

TAGUNGSBAND

Herausgegeben von Reinhold G. Müller und Jürgen Erb
Universität Erlangen
Institut für Radiologie
Krankenhausstraße 12
91054 Erlangen

HA

139

INHALT

- 3D V1** **3D-Planungs-Strategien und Bestrahlungstechniken für die tumor-konforme Strahlentherapie**
W. Schlegel (Heidelberg)
- 3D V2** **Mathematische Beschreibung relativer Dosisverteilungen von stereotaktischen Tuben bei 6 MV Photonenstrahlung**
J. Müller, H.-K. Leetz, U. Vogelgesang (Homburg/Saar)
- 3D V3** **Dosisverteilung bei bizenstrischer stereotaktischer Bestrahlung am Linearbeschleuniger**
B. Schlattinger, J. Major, G. Christ, F. Nüsslin (Tübingen)
- 3D V4** **Stereotaktische Konvergenztherapie mit schnellen Neutronen**
B.M. Hesse, K.-H. Höver, R. Engenhard, W.J. Lorenz (Heidelberg)
- 3D V5** **Erzeugung und Anwendung intensitätsmodulierter Strahlenfelder**
T. Bortfeld, D.L. Kahler, T.J. Waldron, A.L. Boyer, W. Schlegel (Heidelberg, Houston)
- 3D V6** **Prüfung von Bestrahlungsplänen: Die Dosisverteilung in irregulären Strahlenfeldern**
W.F.O. Schmidt, U. Haverkamp (Wien)
- 3D V7** **Ein erweitertes Berechnungsverfahren für asymmetrische Felder unter Verwendung von Keilfiltern bei einem Linearbeschleuniger**
G.A. Zakaria, W. Schütte, J. Radant (Gummersbach)
- 3D V8** **Erzeugung intensitätsmodulierter Strahlungsfelder für die Konformationstherapie durch dynamische Multileafkollimatoren**
J. Stein, W. Schlegel (Heidelberg)
- 3D V9** **A simple mathematical model for an electron compensator**
M. Gbordzoe, K. Baier (Würzburg)
- 3D P1** **Erste Erfahrungen mit dem Planungssystem AXIOM**
P. Kneschaurek, D. Kaisig, R. Wehrmann, Ch. Hugo (München)
- 3D P2** **Anforderungen an 3D-Bestrahlungssysteme**
U. Quast, S. Reinhardt, L. Glaeser (Essen)
- 3D P3** **Dosimetrische Verifikation bei der Berechnung irregulärer Felder für die externe stereotaktische Konvergenzbestrahlung mit einem Mikro-Multi-Leaf-Kollimator**
B. Rhein, K. Gardey, T. Bortfeld, O. Pastyr, W. Schlegel, K.H. Höver, W.J. Lorenz (Heidelberg)
- 3D P5** **Vergleich verschiedener Dosisberechnungsmethoden bei typischen individuell ausgeblendeten Feldern**
K. Welker, K. Zink, U. Pape, O. Pfützenreuter, M. Scholz (Berlin)

- 3D P6** **Erfahrungen mit der Quasi-3D-Bestrahlungsplanung in der Robert-Rössle-Klinik Berlin-Buch**
A. Wiener, U. Jahn, K. Welker (Berlin)
- 3D P7** **Computerunterstützte Optimierung von Bestrahlungsplänen in der Strahlentherapie mit schnellen Neutronen**
K.-H. Grosser, B.-M. Hesse, K.-H. Höver, W.J. Lorenz (Heidelberg)
- 3D P8** **A Philips Computer Controlled Multileaf Collimator used to Create Curved Blocked Fields and Position the Required Isodose Contour across the Blade Width**
M.E. Welch, T.J. Davy (London)

Strahlenbiologische Modelle (Seiten 34 – 47)

- SBM V1** **Aspekte der klinischen Strahlenbiologie**
D. Baltas (Darmstadt)
- SBM V3** **Kritische Beurteilung strahlenbiologischer Testmethoden**
M. Lotter, R.G. Müller (Erlangen)
- SBM V4** **Strahlenwirkung auf Normalgewebe: Modelle und Daten zum Volumeneffekt**
D. Baltas, J. Graßmann (Darmstadt)
- SBM V5** **Die Klassifizierung der Behandlungsmethoden in der Strahlentherapie**
F. Kropf, H. Gfirtner (Passau)
- SBM V6** **3D – Darstellung biologisch isoeffektiver Dosisverteilungen**
R. Schmidt, T. Schiemann, B. Dippold, R. Schwarz, K.H. Höhne, K.-H. Hübener (Hamburg)
- SBM V7** **Untersuchungen von Protein-DNA-Quervernetzungen an einem in vitro System**
L.V.R. Distel, H. Schüßler (Erlangen)
- SBM P2** **Einfluß ionisierender Strahlung auf die Mikrotubuli Morphologie von B-14 Zellen**
M. Lotter, R.G. Müller (Erlangen)

Hyperthermie – Applikatoren (Seiten 48 – 58)

- HTA V1** **SAR Distributions from Ultrasound Linear Arrays suitable for Endocavitary Hyperthermia Applicators**
J. Hand, D. O'Keeffe, D. Israel, S. Mohammadtaghi (London)

- HTA V2** **Development of Intracavitary Microwave Applicators for Hyperthermia Treatment of Gynecological Cancer**
D. Roos (Örebro)
- HTA V3** **Physikalische Grenzen der Radiofrequenz – Hyperthermie mit Gruppenstrahlern**
P. Wust, M. Seebass, J. Nadobny, H. Stahl, R. Felix (Berlin)
- HTA V4** **Hyperthermie oberflächennaher Tumoren mit wassergefilterter Infrarot-A-Strahlung**
W. Krüger, D.K. Kelleher, E. Gersing, P. Vaupel (Mainz)
- HTA V5** **Das elektromagnetische Feld symmetrischer Hyperthermiedipolantennen – ein Vergleich zwischen Theorie und Experiment**
W. Hürter, F. Reinbold (Forchheim, Heidelberg)
- HTA V6** **Thermal Modelling: Application to Interstitial Hyperthermia**
J.J.W. Lagendijk, C.J.G. Bakker, J. De Bree, J. Crezee, A.N.T.J. Kotte, J.F. van der Koijk, G.M.J. van Leeuwen, J. Mooibroek (Utrecht)

Hyperthermie – Strahlenschutz, Thermometrie und Planung (Seiten 60–73)

- HST V1** **Strahlenschutzmaßnahmen in der Hyperthermie**
W. Baumhoer (Essen)
- HST V2** **Permeability of the Blood – Brain Barrier and Brain Tumour Development Studied in a Rat Model with Exposure to Continuous and Modulated 915 MHz Electromagnetic Radiation at various SAR (W/kg)**
B.R.R. Persson, L.G. Salford, A. Brun (Lund)
- HST V3** **Faseroptische Temperaturmessung**
G. Bruggmoser, H.-J. Koth, R. Saum, R. Steberl, H.P. Wölfelschneider (Freiburg)
- HST V4** **Non-Invasive Thermal Imaging for Hyperthermia Control**
G. Schaller (Erlangen)
- HST V5** **Quantifizierung der Temperaturverteilung mit MR-tomographischen Methoden**
B. Stepanow, G. Brix, R. Bader, W.J. Lorenz (Heidelberg)
- HST V6** **Perspektiven der Hyperthermie – Therapieplanung**
M. Seebass, P. Wust, J. Nadobny, R. Felix (Berlin)

Hyperthermie (Seiten 74–93)

- HT P1** **Ein statistisches Modell zur Bewertung des Therapieerfolgs bei interstitieller Thermoradiotherapie**
P. Martus, H. M. Seegenschmiedt (Erlangen)

- HT P2** **Möglichkeiten und Grenzen statistischer Methoden für die Qualitätssicherung bei Hyperthermieverfahren**
P. Martus, H. M. Seegenschmiedt (Erlangen)
- HT P3** **Ganzkörperhyperthermie bis 42°C mit wassergefilterter IR-Strahlung**
H. Obst, H.-C. Hecht, E. Schuhmann, H. Schlittermann, D. Steinhausen (Dresden)
- HT P4** **Standardisierung von Hyperthermiedaten**
M. Schnock, G. Hergenröder, J. Erb, H.M. Seegenschmiedt, B. Wentz (Erlangen)
- HT P5** **Experimental Investigations into the Interstitial Thermotherapy of Brain Tumours by Means of Nd: YAG Lasers**
A. Pfannenstein, C. Neubert, J. Schöche, J. Schöche, D. Hohrein (Chemnitz)
- HT P6** **Störung der SAR-Verteilung von perkutanen Mikrowellen Waveguide Applikatoren durch Fehlanpassung**
J. Erb, R. Engelbrecht, G. Schaller, H.M. Seegenschmiedt, R.G. Müller, R. Sauer, M. Bolmsjö (Erlangen, Lund)
- HT P7** **Charakterisierung und Qualitätssicherung von interstitiellen koaxialen Mikrowellen-Dipolantennen**
J. Erb, R. Engelbrecht, G. Schaller, H. M. Seegenschmiedt, R. G. Müller, R. Sauer, D. Roos (Erlangen, Örebro)
- HT P8** **Entwicklung von miniaturisierten E-Feldsonden zur Vermessung von Hyperthermie-Applikatoren**
R. Engelbrecht, J. Erb, G. Schaller (Erlangen)
- HT P10** **3D-SAR Measurements of Hyperthermia Applicators in Water Phantom**
S. Biza, J. Vrba, M. Lapeš (Prag)
- HT P11** **Technical and Clinical Hyperthermia Activity in Prague**
J. Vrba, M. Lapeš, S. Biza (Prag)

Biosignale (Seiten 94–133)

- BS V0** **Anwendungen der Magnetoenzephalographie (MEG) in der Neurologie**
J. Vieth, P. Grummich, H. Kober, W. Huk, D. Ulbricht, H. Pongratz (Erlangen)
- BS V1** **Eindipol-Quellenanalyse zweidipolarer Magnetfeldverteilungen**
B. Lütkenhöner (Münster)
- BS V2** **Funktionelle 2D- und 3D-MR-Bildgebung bei Stimulation des motorischen Cortex an einem kommerziellen, klinischen Tomographen bei 1.5 Tesla**
K.T. Baudendistel, L.R. Schad, F. Wenz, F. Flömer, W.J. Lorenz (Heidelberg)
- BS V3** **Feldempfindliche YBa₂Cu₃O_x-dc-SQUIDS**
B. Roas, G. Friedl, L. Bär, G. Daalmans (Erlangen)

- BS V4** **Vielkanal SQUID-Versuchs-System mit verbesserten Eigenschaften**
H. Seifert, G. Daalmans, D. Uhl, S. Schneider (Erlangen)
- BS V5** **Diagnose und Therapiekontrolle von Patienten mit Eisenüberladung durch SQUID – Lebersuszeptometrie**
R. Fischer, R. Engelhardt, P. Nielsen, E. Gabbe (Hamburg)
- BS V6** **Biomagnetismus in der Kardiologie: Aktueller Stand der Vielkanal-Magnetokardiographie (MKG)**
W. Moshage, S. Achenbach, B. Seese, R. Killmann, M. Gebhardt, K. Göhl, K. Bachmann (Erlangen)
- BS V7** **Nachweis neuromagnetischer Felder über der Wirbelsäule nach Beinerven-Stimulation mittels eines neuen rauscharmen dc-SQUID-Systems**
B. Mackert, G. Curio, M. Burghoff, R. Koetitz, D. Drung, P. Marx (Berlin)
- BS V8** **Kontraststeigerung bei der Berechnung von Quellen neuromagnetischer Felder**
A. Grunwald, B. Lütkenhöner (Münster)
- BS V9** **Bewertung rechnergestützter Verfahren zur Merkmalsextraktion für die Spikeerkennung aus ECoG-Aufzeichnungen**
G. Hellmann, W. Hofmann, M. Spreng, H. Stefan (Erlangen)
- BS V10** **Nicht-Invasive Lokalisierung Methohexital-Induzierter Epilepsie-typischer Aktivität**
C. Wienbruch, K. Lehnertz, A. Kowalik, C.E. Elger, T. Elbert, M. Hoke (Münster, Bonn)
- BS P1** **Vorschlag für ein Dateiformat für die Verarbeitung, die Archivierung und den Austausch von Biosignal-Daten**
M. Kuhn, M. Prosch (Erlangen)
- BS P2** **Magnetopneumographie: Verwendung magnetischer Mikroteilchen zur Untersuchung der Reinigungsmechanismen der menschlichen Lunge**
W. Möller, W. Stahlhofen, J. Wiegand (Frankfurt/Main)
- BS P3** **Einfluß von Gewebeleitfähigkeiten auf das EKG und das MKG**
H. Bruder, B. Scholz, K. Abraham-Fuchs, W. Moshage, S. Achenbach, U. Weber, P. Wegener, H. Fink (Erlangen)
- BS P4** **Modellierung des biomagnetischen Feldes peripherer Nerven**
W. Haberkorn, M. Burghoff (Berlin)
- BS P5** **Das Magnetfeld tiefer und radialer Quellen: Vergleich zwischen realistischem Kopfmodell und Kugelmodell mit optimaler Anpassung an das Meßareal**
E. Menninghaus, B. Lütkenhöner (Münster)
- BS P7** **Exakte Kombination funktioneller und morphologischer Tomogramme durch einen Oberflächenfit**
H. Kober, J. Vieth, P. Grummich, W. Huk (Erlangen)

- BS P8** **Lokalisation spontaner, fokaler Betaaktivität struktureller Hirnläsionen**
P. Grummich, J. Vieth, H. Kober, D. Ulbricht, H. Pongratz (Erlangen)
- BS P9** **Intensiv Monitoring in der Prächirurgischen Epilepsiediagnostik**
W. Hofmann, M. Weis, E. Pauli, H. Stefan (Erlangen)
- BS P10** **Computerbegleitete EEG Analyse im OP**
W. Hofmann, G. Hellmann, P. Janetzke, H. Stefan, M. Spreng (Erlangen)

Ultraschall (Seiten 134 – 149)

- US V1** **Modellierungen der Zellwechselwirkungen zur Berechnung von Bindungskräften mittels Ultraschallstreuung**
M. Walke, U. Cobet (Halle/Saale)
- US V2** **Ein Aufbau zur effektiven Kavitationserzeugung mit Vielfachpulsen**
J. Debus, K. Jöchle, D. Feist, P. Huber, W.J. Lorenz (Heidelberg)
- US V3** **Ultraschall-Rückstreuuntersuchungen zum Nachweis ischämiebedingter Gewebeveränderungen**
K.-V. Jenderka, M. Schultz, K.-P. Richter, E. Gersing, R. Millner (Halle/Saale, Göttingen)
- US V4** **Bestimmung der Sendeleistung von Ultraschallwandlern durch Temperaturmessung mit Hilfe eines Mirage-Detektors**
K. Giese, P. Schwille (Göttingen)
- US V6** **Methodischer Vergleich zur quantitativen Thrombozytenaggregometrie mit Licht- und Ultraschallstreuung**
U. Cobet, T. Peil, A. Klemenz (Halle/Saale)
- US P1** **Gute Reproduzierbarkeit bei Blutgeschwindigkeitsmessungen mit der transkraniellen Ultraschall-Dopplersonographie**
O. Winzer, K. Wolschendorf (Kiel)
- US P2** **Aufbau einer Leistungsschallquelle zur Beschallung biologischer Gewebe**
D. Feist, J. Debus, K. Jöchle, P. Huber, W.J. Lorenz (Heidelberg)
- US P3** **Erzeugung von freien Radikalen in gepulsten Ultraschallfeldern**
K. Jöchle, J. Debus, D. Feist, P. Huber, W.J. Lorenz (Heidelberg)

Biosensoren (Seiten 150 – 169)

- BSS V1** **Neuer Weg zur technischen Realisierung enzymatischer Biosensoren**
W. von Gentzkow, H.-D. Feucht, H. Formanek, G. Wanner (Erlangen, München)
- BSS V2** **Entwicklung von Biosensoren für die Applikation im medizinischen Bereich**
D. Pfeiffer, F.W. Scheller (Berlin)

- BSS V3** **Platin-Dünnelektroden für die biochemische Analyse**
U. Wollenberger, M. Paeschke, U. Schnakenberg, R. Hintsche (Berlin)
- BSS V4** **Integriertes pO₂, pCO₂, pH Sensorsystem für online Blutwertmonitoring**
W. Gumbrecht, D. Peters, W. Schelter, R. J. Houmes, B. Lachmann (Erlangen, Rotterdam)
- BSS V5** **Implantierbarer Elektrokatalytischer Glucosesensor**
W. Lager, I. v. Lucadou, T. Nowak, W. Preidel, L. Ruprecht, M.J. Stanzel, V. Tegeder (Erlangen, München)
- BSS V6** **Optische Immunosensoren zur Detektion tumorassoziierter Antigene**
R. Ehret, W. Baumann, M. Brischwein, C. Leroux, B. Wolf (Freiburg)
- BSS V8** **Die Herzschrittmacherelektrode als Sensor zur Erkennung des ventrikulären evozierten Potentials**
A. Bolz, J. Riedmüller, M. Schaldach (Erlangen)
- BSS P1** **Ein neues Meßprinzip für einen elektrochemischen Sauerstoffsensor**
W. Preidel, J.R. Rao, K. Mund, O. Schunk, E. David (Erlangen, Göttingen, Herdecke)
- BSS P2** **Analyse und Simulation zellulärer Systeme: Strukturierte Biologische Modellierung (SBM) in der Tumorforschung**
M. Kraus, B. Wolf (Freiburg)
- BSS P3** **Entwicklung einer Meßzelle zur Charakterisierung von Zellsystemen als Testsystem für anti-Tumor-Substanzen**
W. Baumann, M. Brischwein, R. Ehret, M. Kraus, C. Leroux, B. Wolf (Freiburg)

Bildgebende Verfahren in der Mammadiagnostik (Seiten 170 – 181)

- MD V1** **Neuere Entwicklungen und offene Fragen der mammographischen Aufnahmetechnik**
H. Aichinger, M. Säbel (Erlangen)
- MD V2** **Qualitätssicherung unter dem Aspekt eines Mammographie-Screenings**
M. Küchler (Berlin)
- MD V3** **Entwicklung einer schnellen und multislicefähigen Bildgebungsequenz für die dynamische MR-Mammographie**
U. Hoffmann, G. Brix, T. Heß, M. Knopp, W.J. Lorenz (Heidelberg)
- MD V4** **Kontrastreiche Darstellung von Läsionen der weiblichen Brustdrüse durch MR-Polarisationstransfer-Bildgebung nach Gd-DTPA-Applikation**
W. Schreiber, G. Brix, T. Heß, M.V. Knopp, W.J. Lorenz (Heidelberg)
- MD V5** **Gewebetranmission mit nahem Infrarot-Licht: eine Anwendung in der Mammographie**
K. Klingenberg-Regn, H.-E. Reinfelder, O. Schütz (Erlangen)

- MD V6** **Licht-Transillumination trüber Medien: Verbesserung der Ortsauflösung durch ein zeitauflösendes Verfahren**
G. Mitic, J. Kölzer, J. Otto, E. Plies, A. Dollinger, C. Hauger, I. Jung, A. Schlegel, W. Zinth (München)

Qualitätssicherung in der Röntgendiagnostik (Seiten 182 – 217)

- RD V1** **Betrachtungsgeräte und -bedingungen in der Röntgendiagnostik**
M. Wucherer (Nürnberg)
- RD V2** **Messungen des Dosis-Flächen-Produkts bei röntgendiagnostischen Untersuchungen als Indikator für die Strahlenexposition des Patienten**
R. Veit, G. Pletzer, B. Schmidt, D. Gosch, H. Gfirtner, W. Maier, M. Schätzl (Neuherberg)
- RD V3** **Überprüfung von Röntgendiagnostikeinrichtungen durch die Staatlichen Gewerbeaufsichtsämter des Landes NRW und Ergebnisse der ärztlichen Stellen bei der Kontrolle der Qualitätssicherungsunterlagen**
W. Huhn, K. Schienbein (Düsseldorf)
- RD V4** **Alte Röntgenanlagen – erhöhte Strahlenexposition der Patienten, mangelnde Sicherheit, hohe Kosten**
H.-L. Kronholz (Münster)
- RD V5** **Konstanzprüfung in der Direktradiographie und in der Digitalen Radiographie mit einem Sandwich-Dosimeter**
R. Heinze-Aßmann, G.-A. Brandt, K. Lehmann, W. Pressel (Berlin)
- RD V6** **RÖKO – Computerunterstützte Röntgenkonstanzprüfung**
G. Schenk, H. Gfirtner (Passau)
- RD P1** **Das Periodogramm zur Bestimmung des Signal-Rausch-Verhältnisses in Röntgenfernsehsezenen**
T. Baehring, A. Keller (Leipzig)
- RD P2** **Bildkommunikation an der Klinik für Radiologie der Universität Leipzig**
W. Wittek, S. Lieberenz, J. Petzold, U. Wolf, W. Wilke, H.-G. Schulz (Leipzig)
- RD P4** **PC-basierte 3D-Bildverarbeitung von Tomographendaten**
A. Schnappauf (Chemnitz)
- RD P5** **Zur Strahlenexposition bei Herzkatheteruntersuchungen von Kindern**
R. Gerlach, M. Wehner, G. Wagner (Halle/Saale)
- RD P6** **Zustandsprüfung von Röntgenanlagen durch Aufzeichnung des Expositionsverlaufs**
C. Litwiakow, W. Storch (Hoyerswerda)

- RD P7** **Auswirkungen der neuen Röntgenverordnung (RöV) für die Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden am Beispiel Nordrhein-Westfalens**
W. Huhn, E. Reinhardt, K. Westermann (Düsseldorf)
- RD P8** **Einfluß der Beobachtervariabilität auf die Aussagekraft von ROC-Untersuchungen**
R. Klein, A. Berger-Seefried, S. Joite-Barfuß, S. Khonsari, M. Säbel, W. Wittmoser (Erlangen)
- RD P9** **Kalkulation der volumetrischen Knochendichte (BMD*) in der planaren Knochendensitometrie**
M. Funke, K.-P. Hermann, D. Harder, E. Grabbe (Göttingen)
- RD P10** **Bestimmung der Effektivdosen bei Thoraxuntersuchungsverfahren**
R. Herzog, H. v. Boetticher, G. Luska (Bremen)
- RD P11** **Die Strahlenbelastung beim Einsatz digitaler Durchleuchtungsarbeitsplätze**
D. Gosch, T. Baehring (Leipzig)
- RD P12** **Computer-Tomographie-Gerät für das Praktikum**
H.-W. Ridder, A. Habermehl, H. Pfeiff, O.K. Grunwald, K. Rauschnabel, E. Heinemann, M. Kupfer (Marburg, Gießen, Heilbronn)

Strahlentherapie (Seiten 218 – 233)

- RT V1** **Was heißt praxisnahe Qualitätssicherung in der HDR – Afterloading Therapie ?**
T.W. Kaulich (Tübingen)
- RT V2** **Festlegung und Prüfung apparativer Qualitätsmerkmale von Therapiesimulatoren**
K. Müller-Sievers, D. Baltas, B. Kober (Darmstadt)
- RT V3** **Interpretation und Bedeutung von Ausfallzeiten medizinisch genutzter Linearbeschleuniger**
W. K. Lehmann, H.-K. Leetz (Homburg)
- RT V4** **Entwicklung eines Elektronentubusses mit Streukörper für die Intraoperative Strahlentherapie**
H. Leitner (Graz)
- RT V5** **Ein Flächendetektor zur Qualitätssicherung am Linearbeschleuniger**
K.-J. Dörner, F. Nüsslin (Tübingen)
- RT V6** **Ermittlung experimenteller Daten zum Ringmodell an einer 14.1 MeV Neutronen Bestrahlungsanlage**
L. Lüdemann, R. Schmidt, A. Heß, W. Scobel (Hamburg)

RT V7 **Analytisches Berechnungsmodell für die Dosierung von Neutronen-Einfangreaktionen an ^{10}B -Atomen zur Inaktivierung von Tumorzellen in $d(14)$ + Be-Neutronenstrahlungsfeld**
F. Pöller, J. Rassow (Essen)

RT V8 **10 Jahre RENT – Reaktorneutronen in Klinischer Nutzung**
P. Kneschaurek, L. Köster, F.M. Wagner, M. Mayr, Ch. Hugo, R. Wehrmann, G. Ries, T. Auberger, A. Breit (München)

Stereotaxie (Seiten 234 – 237)

ST P1 **Ein Micro-Multileaf-Kollimator für stereotaktisch geführte Strahlenbehandlungen**
O. Pasty, W. Schlegel, K.-H. Höver, B. Rhein, W. Maier-Borst (Heidelberg)

ST P2 **Stereotaktische Bestrahlungen an einem MEVATRON 67**
W.F.O. Schmidt, R. Hawliczek, B. Weidinger, C. Stanek (Wien)

Afterloading (Seiten 238 – 249)

AL P1 **Einfluß der Strahlerbewegung auf Punktdosen im Gewebe bei einem High-Dose-Rate-Afterloadinggerät**
M. Mechtel (Nürnberg)

AL P2 **Qualitätssicherung bei der interstitiellen Therapie des Mammakarzinoms**
H. Rahim, F. Sedlmayer, F. Merz, C. Menzel, H.D. Kogelnik, H. Deutschmann (Salzburg)

AL P3 **Universell anwendbares Programm zur Berechnung und Optimierung von Dosisverteilungen für die Brachytherapie auf einem PC**
M. Scholz (Berlin)

AL P4 **In-vivo-Dosimetrie am Rektum bei der Brachytherapie des Zervixkarzinoms**
H.-T. Eich, U. Haverkamp, R. Pötter, U. Stöber, T.H. Knocke, G.M. Schmilowski (Münster, Wien)

AL P5 **Zur Bestückung linearer Afterloading-Applikatoren**
K. Bratengeier (Würzburg)

AL P6 **Ein einfaches und preiswertes Verfahren zur Kontrolle der Positioniergenauigkeit bei Afterloadinggeräten**
M. Scholz, K. Zink (Berlin)

In vivo Dosimetrie (Seiten 250 – 255)

- IVD P2** **Klinische Dosimetrie im Rahmen perkutaner Radiotherapie im Kopf-Hals-Bereich**
M. Kindermann, R. G. Müller, V. Rabenstein (Erlangen)
- IVD P3** **Oberflächendosimetrie mit TLD-Detektoren: eine sinnvolle Art der Qualitätssicherung im Rahmen der postoperativen Bestrahlung des brusterhaltend operierten Mammakarzinoms ?**
V. Rabenstein, R. G. Müller, M. Kindermann (Erlangen)
- IVD P4** **Anwendung der Positronen-Emissions-Tomographie für die Kontrolle der Tumorthherapie mit leichten Ionen**
W. Enghardt, B.G. Hasch, P. Manfraß, J. Pawelke, M. Sobiella, P. Blochberger, A. Friedrich, H. Geißel, H. Irnich, G. Kraft, A. Magel, W. Meufels, G. Münzenberger, F. Nickel, K. Poppensieker, I. Schall, D. Schardt, C. Scheidenberger, B. Voss, C. Ziegler (Dresden, Darmstadt)

Qualitätssicherung in der Strahlentherapie (Seiten 256 – 273)

- QS P1** **Effektive Äquivalentdosen bei Bestrahlung gutartiger Erkrankungen**
R. Herzog, H. v. Boetticher, G. Luska (Bremen)
- QS P2** **Möglichkeiten und Grenzen einer schnellen Bestrahlungsfeldkontrolle in der Strahlentherapie**
U. Jahn, K. Regel, M. Scholz, K. Welker, K. Zink (Berlin)
- QS P3** **Untersuchung der Dosisquerverteilung von Elektronenfeldern bei großen Fokus-Haut-Abständen bzw. individuellen Ausblockungen**
H. Bittner, S. Sonay, M. Wucherer (Nürnberg)
- QS P4** **Proton Radiography**
U. Schneider, E. Pedroni (Villigen – PSI)
- QS P5** **Zur Anwendung des neuen Strahlenquellenmodells für Beschleuniger**
E. Ihnen, J. M. Jensen (Lübeck, Kiel)
- QS P6** **Linearbeschleuniger: Kennmerkmale für Ganzkörperbestrahlungen, ermittelt an zwei Beschleunigern Clinac 2100C (Varian)**
A. Scheffler (Berlin)
- QS P7** **Bestrahlungssimulation am CT SOMATOM PLUS – Technische Realisierung und erste Erfahrungen**
W. Wilke, F. Gödicke, H. Schulz, R. Melzer, W. Wittek, J. Petzold, F. Kamprad (Leipzig)
- QS P8** **Untersuchungen zum Unterschied der Energieprofile „in – plane“ / „cross – plane“ ultraharter Bremsstrahlung**
U. G. Schröder, G. Schuster (Recklinghausen, Forchheim)

- QS P9** **Die Anwendung der CT – Angiographie in der Strahlentherapie**
W. Wittmoser, J. Dunst, G. G. Grabenbauer, L. Keilholz, K. Maatsch, P. Weber
(Erlangen)

Strahlentherapie – Zubehör (Seiten 274 – 281)

- RTZ P1** **Eine Hantierungshilfe für individuelle Zusatzblenden an Beschleunigern**
A. Scheffler, A. Förster, T. Forster (Berlin)
- RTZ P2** **Computergestütztes Monitor-Steuerungs- und Patientenverwaltungssystem an der Neutronentherapieanlage KARIN**
P. Häring, B. M. Hesse, K. H. Höver, W. J. Lorenz (Heidelberg)
- RTZ P3** **Über ein Verfahren zur Herstellung von Gesichtsmasken**
G. Geske (Jena)
- RTZ P4** **Rechnersteuerung eines konventionellen HEK-Heißdrahtschneidegerätes**
C. Kurzke, J. Raabe, H. Gfirtner (Passau)

Strahlentherapie – Dokumente (Seiten 282 – 287)

- RTD P1** **PiSa – Patientendokumentation in der Strahlentherapie**
G. Böhnlein, K. Ziegler (Ansbach)
- RTD P2** **Ein Managementsystem für Behandlungsparameterdaten in der Strahlentherapie**
D. Lehmann, P. Blochberger, P. Geyer, H. Röthig, B. Theilig, L. Voigtmann
(Dresden)

Nuklearmedizin (Seiten 288 – 311)

- NM1 V1** **Anwendung hochauflösender Gamma-Spektrometrie zur Korrektur der Schwächungseffekte bei ¹²⁵I-Inkorporationsmessungen**
P. Alt, M. Laßmann, H. Hänscheid, W. Börner (Würzburg)
- NM1 V2** **Ein on-line ¹⁴Co₂-Atemgasdetektor zur Diagnose und Therapiekontrolle von Helicobacter pylori Infektionen**
S. Sack, R. Fischer, E. E. Gabbe, U. Holm, K. Wick (Hamburg)
- NM1 V3** **Beobachtung zusätzlicher Areale mit Belastungsischämie durch selektiv enddiastolische Myokardtomographie bei Patienten mit Mehrgefäß-KHK**
H. Luig, T. Vemmer, C. Steinbüchel, J. Bertram, W. Eschner (Göttingen)

- NM1 V4** **Use of Stable Tracers for Assessment of Biokinetic Parameters of Tellurium Metabolism in Animals**
M. C. Cantone, D. de Bartolo, A. Giussani, N. Molho, L. Pirola, G. Gambarini, C. Hansen, E. Werner, P. Roth, F. Nüsslin (Tübingen)
- NM1 V5** **Bestimmung tracerkinetischer Parameter mit einem neuronalen Netz**
C. Kappeler, S. P. Müller, L. Geworski (Essen)
- NM1 V6** **Radioaktivitätsabgaben mit Luft bei der Positronen-Emissions-Tomographie / Meßanordnung, Abgaben, gesetzliche Konsequenzen**
H.-J. Helmeke, D. Junker, H. Hundeshagen (Hannover)
- NM1 V7** **Häufigkeit und Risikoabschätzung von nuklearmedizinischen Untersuchungen (eine Erhebung in der Schweiz)**
J. Roth, H.W. Roser (Basel)
- NM2 V1** **Einfluß der Energiefenstereinstellung und der Phantomgeometrie auf die Streustrahlung bei der Positronen-Emissions-Tomographie (PET)**
L. Geworski, S. P. Müller, Chr. Reiners (Essen)
- NM2 V2** **Ergebnisse verschiedener Rekonstruktionsverfahren bei gestörten Projektionsdaten**
J. Doll, H. J. Ostertag, P. Schmidlin, L. G. Strauss, W. K. Kübler, W. J. Lorenz (Heidelberg)
- NM2 V3** **Optimierung der PET-Bildrekonstruktion zur Quantifizierung des Tumorstoffwechsels unter 5-[¹⁸F]Fluorouracil-Chemotherapie**
M. E. Bellemann, J. Doll, G. Brix, H. J. Ostertag, L. G. Strauss, A. Dimitrakopoulou, W. J. Lorenz (Heidelberg)
- NM2 V4** **Vergleich parametrischer rCBF- und integrierter count-Bilder zum Nachweis signifikanter rCBF-Änderungen bei PET-Aktivierungsstudien mit O-15 CO₂**
S. P. Müller, L. Geworski, C. Kappeler, C. Weiller, M. Rijntjes, P. Bratenstein, D. Bier, K. Dutschka, E. J. Knust, Chr. Reiners (Essen)
- NM P1** **Eine einfache Methode der Digitalisierung von Analogszintigrammen zur Quantifizierung und zur Speicherung im digitalen Archiv**
M. Schramm, B. Kämpfer, H. Wolf, M. Clausen, H. Wendhausen, E. Henze (Kiel)

MR I: Spektroskopie, Angiographie, Diffusion (Seiten 312 – 329)

- SAD V1** **Klinische MR-Spektroskopie**
R. Sauter (Erlangen)
- SAD V2** **Optimierung der Refokussierungs- und Shimgradienten in der volumenselektiven Protonenspektroskopie**
U. Klose, T. Nägele (Tübingen)

- SAD V3** **Dynamische ^{13}C - ^1H Kernpolarisation zur Verbesserung des S/N bei der in vivo ^{13}C -MR-Spektroskopie**
G. Ende, P. Bachert, T. Heß, W. J. Lorenz (Heidelberg)
- SAD V4** **Eine doppelt-schräge 3D-CSI Technik zur in vivo MR-Herzspektroskopie**
H. Kolem, R. Sauter, M. Scheider, K. Wicklow, M. Friedrich, K. Bachmann (Erlangen)
- SAD V5** **^{31}P -Chemical-Shift-Imaging: Verbesserung der Qualität von Metabolitbildern durch ein neues Verfahren zur Quantifizierung und Korrektur von Lokalisationsfehlern**
T. Koch, G. Brix, W. J. Lorenz (Heidelberg)
- SAD V6** **Die „maximum entropy method“ zur Auswertung von ^{31}P -MR-Spektren der Leber**
U. H. Melchert, G. Brinkmann, W. Dreher, H. Tressing, M. Heller (Kiel)
- SAD V7** **MR-tomographische Messungen zur Bestimmung der Pulswellengeschwindigkeit menschlicher Blutgefäße**
M. Bock, L. R. Schad, E. Müller, W. J. Lorenz (Heidelberg, Erlangen)
- SAD V8** **Hochfrequenzimpulse mit linear ansteigenden Anregungswinkeln für die 3D MR-Angiographie**
T. Nägele, U. Klose, F. Nüsslin, K. Voigt (Tübingen)
- SAD V9** **In vivo Messung der Diffusionskoeffizienten im menschlichen Gehirn mittels der Kernspintomographie zur Verbesserung der Diagnostik und Bestrahlungsplanung**
C. Becker, L. R. Schad, G. Brix, W. J. Lorenz (Heidelberg)

MR II: Funktionelle Bildgebung (Seiten 330 – 337)

- FBG V1** **Nicht-invasive funktionelle MR Bildgebung stimulierter Neurocortex-Areale**
L. R. Schad (Heidelberg)
- FBG V2** **MR-tomographische Quantifizierung der cerebralen Hämodynamik mit einer T_2^* -gewichteten Doppellecho-Sequenz**
K. Rempp, C. Becker, G. Brix, F. Gückel, F. Wenz, R. Bader, W. J. Lorenz (Heidelberg)
- FBG V3** **Optimierung einer Saturation-Inversion-Projektion (SIP)-Spin-Echo (SE)-Meßtechnik zur Nierenfunktionsanalyse**
N. Oesingmann, L. R. Schad, M. V. Knopp, M. Deimling, W. J. Lorenz (Heidelberg)

- FBG V4** **MR-tomographische Quantifizierung struktureller und funktioneller Gewebeveränderungen an ultraschalltherapierten Dunning-Prostata-Tumoren**
G. Brix, J. Debus, P. Peschke, M. Müller-Schimpfle, P. Huber, H.-J. Zabel, W.J. Lorenz (Heidelberg)

Magnetische Resonanz (Seiten 338 – 349)

- MR P2** **Lokalisation von ¹⁹F-MR-Signalen im menschlichen Körper**
B. Krems, P. Bachert, G. Ende, H. Kolem, H.-J. Zabel, W.J. Lorenz (Heidelberg, Erlangen)
- MR P3** **Die interstitielle MR-Spektroskopie Antenne ¹³P NMR**
M. Hentschel, P. Wust, H. Föhling, G. Mönch, K.-J. Wolf, R. Felix (Berlin)
- MR P4** **Automatische Hirnvolumetrie auf der Basis multispektraler 3D-MR-Bilddaten unter Einsatz von KI-Verfahren auf Personal Computern**
M. Friedlinger, L. R. Schad, S. Blüml, B. Tritsch, W.J. Lorenz (Heidelberg)
- MR P5** **Schnelle 3D-Gradientenecho-Bildgebung in der Tumordiagnostik und Bestrahlungsplanung**
S. Blüml, L. R. Schad, G. Gademann, H. Hawighorst, W.J. Lorenz (Heidelberg)
- MR P6** **Einfluß der Kompression auf die Wassereigenschaften im Gelenkknorpel – eine NMR-Studie**
S. Lüsse, R. Knauss, A. Werner, K. Arnold (Leipzig)
- MR P7** **NMR-Untersuchungen an Synovialflüssigkeit und polymeren Knorpelbestandteilen**
J. Schiller, J. Arnhold, K. Arnold (Leipzig)

Dosisverteilungen in der Brachytherapie (Seiten 350 – 363)

- DVB V1** **Räumliche Dosisverteilung von Strahlern in der Brachytherapie**
E. Gebhardt-Schaller, R. G. Müller (Erlangen)
- DVB V2** **Untersuchungen zum Dosisverlauf in der strahlernahen Applikator-Gewebe-Kontaktzone beim oesophagialen und bronchialen Ir-192-HDR-Afterloading**
S. Mühle, W. Fiedler, H.-J. Rehm (Nürnberg, Schwarzenbruck)
- DVB V3** **Vergleich gemessener und berechneter Dosisverteilungen um den neuen Typ einer ¹⁹²Ir HDR-Afterloading-Quelle**
H. Thurmann, A. Heß (Hamburg)

- DVB P1** **Plastikszintillationsdetektor – schnelle 3D-Dosimetrie für die Bestrahlungsplanung von ^{125}I und $^{106}\text{Ru}/^{106}\text{Rh}$ Augenapplikatoren**
D. Flühs, M. Heintz, C. Wieczorek, A. Wieschollek, H. Kolanoski, U. Quast (Essen, Dortmund)
- DVB P2** **Vergleich der Kalibriermethoden für ^{192}Ir HDR Quellen an drei Kliniken**
O. A. Sauer, D. Baltas, M. Niekamp (Würzburg, Darmstadt, Aschaffenburg)
- DVB P3** **Abstandsabhängigkeit des Kalibrierfaktors von Halbleiter (HL) – Detektoren bei Ir-192**
E. Gebhardt-Schaller, A. Jakob, R. G. Müller (Erlangen)

Dosimetrie (Seiten 364 – 391)

- DM V1** **Eine neue Flachkammerkonstruktion für die Elektronendosimetrie**
M. Roos, K. Derikum, B. Lange (Braunschweig)
- DM V2** **Ein neues Dosimetrie-Konzept: energie- und richtungsunabhängige, hochauflösende, schnelle 2D und 3D-Dosimetrie mit Plastikszintillatoren**
D. Flühs, M. Heintz, F. Indenkämpen, C. Wieczorek, H. Kolanoski, U. Quast (Essen, Dortmund)
- DM V3** **Dosimetriesystem zur Monitorkalibrierung von Beschleunigern**
H. Seifert, N. Licht, H.-K. Leetz (Homburg / Saar)
- DM V4** **Die Bedeutung der transmittierten Dosis für die in vivo-Dosimetrie mit Portal Imaging Systemen**
M. Leitz, R. G. Müller (Erlangen)
- DM V5** **Ein Totalabsorptions-Spektrometer zur Messung des Elektronenbremsvermögens organischer Gewebe**
J. Decker, A. Koch, K.-P. Hermann, D. Harder (Göttingen)
- DM V6** **Zukünftige Entwicklung der Eichpflicht für Therapedosimeter**
U. Schneider, K. Hohlfeld, M. Roos (Braunschweig)
- DM V7** **Qualitätssicherung an einem LDR-Afterloadinggerät**
A. Puthawalla, M. Lotter, E. Gebhardt-Schaller, T. Schneider (Erlangen, Bamberg)
- DM P1** **Möglichkeiten der retrospektiven Dosierermittlung an Quarzen**
K. Götz, R. Herzog, H. v. Boetticher (Lemgo, Bremen)
- DM P2** **Messung von Tiefendosiskurven hochenergetischer Photonen- und Elektronenstrahlung mit Festkörperdetektoren**
K. Derikum, M. Roos (Braunschweig)

- DM P3** **Messung von Tiefendosiskurven mit Thermolumineszenzdosimetrie in einem gewebeäquivalenten Phantom für Röntgenstrahlen unter 150 kV Röhrenspannung**
S. Krumbholz, K.-P. Hermann, H. Modler (Göttingen)
- DM P4** **Verfahren zur Dosiskalibrierung in der Filmdosimetrie ohne externe Eichung**
D. Skerhut, R. Klepper (Konstanz)
- DM P5** **Vergleich verschiedener Dosimetriesysteme am Co-60 und am Linearbeschleuniger**
J. Fischer, R. Schmidt, A. Heß, W. Scobel (Hamburg)
- DM P6** **Die systematische Verfälschung der in vivo-Dosimetrie durch Streuphänomene**
B. Anders, P. Renniecke, K.L. Rittmann (Hannover)
- DM P7** **Thermoluminescent Dosimetry at Interface for Measurement of Electron Beam Energy**
A. S. Pradhan, P.K. Dash Sharma, V. K. Shirva, J. S. Avadhani, V. Jayalakshmi, P. S. Iyer (Bombay)

Phantome (Seiten 392 – 399)

- PH P1** **Ein anthropomorphes Phantom bezahnter Kieferabschnitte für die parodontologische Röntgendiagnostik**
K.-P. Hermann, H. Visser, T. Pfeiffer, J. Umlauf, W. Krüger, D. Harder (Göttingen)
- PH P2** **Phantomhalterung für eine Patientenliege**
L. Geworski, G. Hüdepohl (Essen)
- PH P3** **Ein anthropomorphes Thorax – Phantom für die Dosimetrie**
A. Koch, K.-P. Hermann, M. Zankl, R. Veit, G. Drexler, D. Harder (Göttingen, Neuherberg)
- PH P5** **Dreidimensionale Dosisverteilung bei der Ganzkörperbestrahlung in einem körperäquivalenten Phantom**
C. Weik, G. Christ, F. Nüsslin (Tübingen)

Freie Themen (Seiten 400 – 427)

- FT V1** **Vergleichende Strukturaufklärung von menschlichen Knochen mit dem Raster-Elektronenmikroskop, dem Laser-Raster- und dem akustischen Raster-Mikroskop**
H.-J. Hein, P. Czurratis, A. Bernstein, D. Wagner (Halle/Saale, Bensheim)

- FT V2** **Einsatz der analytischen Elektronen-Energie-Verlust-Spektroskopie (EELS) bei der Lokalisation von anti-Tumor-Substanzen**
B. Wolf, V. Dinger, S. Hauschildt, W. Ernst (Freiburg)
- FT V3** **Analyse und Simulation zellulärer Systeme: Strukturierte Biologische Modellierung (SBM) in der Tumorforschung**
M. Kraus, B. Wolf (Freiburg)
- FT V4** **Ein Verfahren zur hochauflösenden, berührungsfreien Konturerfassung**
A. Koch, W. Döler, K.-P. Hermann, D. Harder (Göttingen)
- FT V5** **Einsatz der Fuzzy Logik zur Schwellenbestimmung in der Leistungsdiagnostik**
H. Leitner, P. Hofmann (Graz)
- FT V6** **Abschätzung der apparativ bedingten Meßunsicherheit bei der Untersuchung der dentalen Durchblutung**
T.W. Kaulich, D. S. Preiß, W. Lindemann, E. Körber, F. Nüsslin (Tübingen)
- FT P1** **Medizinische Physik im Spiegel der Philatelie**
L. Boros (Berlin)
- FT P2** **Lumineszenzfolien zur Herstellung digitaler Autoradiographien von biologischen Materialien**
C. Negel, U.H. Melchert, H. Wendhausen (Kiel)
- FT P3** **functional imaging – Informationsgewinn aus Streulichtverteilungen des Gewebes**
J. Beuthan, K. Dörschel, G. Müller (Berlin)
- FT P4** **Sichere und geschützte Netzübergänge zwischen medizinischen und externen Netzen**
T. Hefler, E. Beier, B. Wentz, G. Hergenröder, E. Hergenröder (Erlangen)
- FT P5** **Integration der Mikrobiologie in das Erlanger Klinikkommunikationssystem**
E. Hergenröder, G. Hergenröder, C. Klein, M. Mayer, B. Wentz (Erlangen)
- FT P6** **Elektronische Post in der Medizin**
B. Wentz, G. Hergenröder, C. Klein, M. Mayer, E. Hergenröder (Erlangen)
- FT P7** **Entwicklung eines elektronischen Systems zur Erfassung von Linsen-trübungen mittels der Scheimpflugtechnik**
P. Egner, H. Roos, A.M. Kellerer (München)
- FT P8** **Untersuchungen zur Kernphotoeffektaktivierung des Patienten nach Strahlenbehandlung**
L. Bogner (Regensburg)

- BM V1** **Möglichkeiten zur Anwendung der Finite Elemente Methode in der Medizin**
T.M. Hackhofer, F.D. Wagner, G. O. Hofmann (München, Grafing)
- BM V2** **Einsatz der Finiten Elemente Methode zur Entwicklung eines bio-degradierbaren Osteosyntheseimplantats**
F. D. Wagner, T. M. Hackhofer, G. O. Hofmann (München, Rosenheim)
- BM V3** **Modellierung trabekulärer Knochenstrukturen als offenzelliges Finite-Element-Modell**
J. Werner, H. Martin, K.-P. Schmitz, D. Behrend (Rostock)
- BM V4** **Finite-Elemente-Vernetzung von Wirbelkörpern nach computer-tomografischen Schnitten**
H. Martin, J. Werner, K.-P. Schmitz, D. Behrend (Rostock)
- BM V5** **Die Biophysik der Miktion**
K.-D. Rosenbaum, O.-A. Festge (Greifswald)
- BM V6** **Biomechanische Transportmodelle im Gastrointestinaltrakt des Menschen**
K.-D. Rosenbaum, H. Klöckner, A. König (Greifswald)
- BM V7** **Experimentelle Daten zur Totaldeposition inhalierter Aerosolteilchen im Atemtrakt von Kindern**
C. F. Schiller-Scotland, R. Hlawa, J. Gebhart (Frankfurt/Main)

- HF V1** **Physikalische und morphometrische Messungen zur räumlichen Rekonstruktion der Gewebeveränderungen bei HF-Chirurgie**
H. Visser, R. Mausberg, K. Fastenmeier, H. Ziegenbein, E. Hornecker, W. Krüger (Göttingen, Neubiberg)
- HF V2** **Impedanzspektroskopische Bestimmung des Zustandes von Organ-Gewebe**
E. Gersing, E. Bürger, G. Kehrer, A. Mari, A. Meißner, M. Schäfer, M. M. Gebhard, H. J. Bretschneider (Göttingen, Heidelberg)
- HF V3** **Untersuchungen der dielektrischen Eigenschaften von Organ-Gewebe im Frequenzbereich von 0.1 Hz – 10 MHz während Ischämie**
M. Schäfer, E. Gersing, M. M. Gebhard (Heidelberg, Göttingen)
- HF V4** **Tomografie mittels der komplexen elektrischen Impedanz**
M. Osypka, E. Gersing (Göttingen)

- HF P1** **Einfluß eines magnetischen Wechselfeldes auf den Wasser-Elektrolyt-Haushalt von Versuchstieren**
G. Cieslar, A. Sieron, J. Mrowiec, W. Zmudzinski (Bytom)
- HF P2** **Einfluß eines magnetischen Wechselfeldes und von Laserstrahlung auf die Viskosität des Plasmas von Versuchstieren**
B. Turczynski, G. Cieslar, A. Sieron, M. Adamek, J. Becelewski (Zabrze)
- HF P3** **Auswirkung der Laserstrahlung auf die elektrische Leitfähigkeit und Dielektrizitätskonstante des Blutes von Versuchstieren**
A. Sieron, G. Cieslar, F. Jaskolski, M. Adamek, B. Turczynski (Bytom)
- HF P4** **Die Beeinflussung der elektrischen Leitfähigkeit und der Dielektrizitätskonstante des Blutes von Versuchstieren durch magnetische Felder**
G. Cieslar, A. Sieron, F. Jaskolski, M. Adamek, B. Turczynski (Bytom)
- HF P5** **Elektrische Eigenschaften von Zellen und Zellverbänden**
A. König, B. Mahner, E.H. Ballke, K.D. Rosenbaum (Greifswald)
- HF P6** **Grenzen des Cole-Cole-Modells im Rahmen biologischer Impedanzuntersuchungen**
B. Mahner, A. König (Greifswald)

Medical Physics in Developing Countries (Seiten 462 – 467)

- MPE P1** **Eine deutsch-bengalische Kooperation im Fach Medizinische Physik**
G. A. Zakaria, G. U. Ahmad (Gummersbach, Dhaka)
- MPE P2** **Personendosimetrie in Nicaragua: Ergebnisse aus ersten Erhebungen in 7 Krankenhäusern**
F. J. Morales, H. v. Boetticher, J. Bleck-Neuhaus (Managua, Bremen)
- MPE P3** **Medizinische Physik in Venezuela**
F. Gutt, A. Cozman, J. Diaz, L. Carrizales, M. Padilla (Venezuela, Freiburg)

Licht-Transillumination trüber Medien: Verbesserung der Ortsauflösung durch ein zeitauflösendes Verfahren

G. Mitic^{1,2}, J. Kölzer¹, J. Otto¹, E. Plies¹, A. Dollinger¹, C. Hauger², I. Jung², A. Schlegel³, W. Zinth²

1 Forschungslaboratorien der Siemens AG, Otto-Hahn-Ring 6, D-81739 München

2 Institut für Medizinische Optik, LMU, Barbarastr. 16, D-80797 München

3 Klinikum Großhadern, Marcioninstr. 15, D-81377 München

Einführung

Die nichtinvasive Diagnostik von Gewebe mit Licht ist von großem Interesse für die Untersuchung von Organen, für Vorsorge- bzw. Verlaufskontrollen [1]. Wegen der enormen Vielfachstreuung des Lichtes im Gewebe ist dabei die räumliche Auflösung beschränkt. Es ist jedoch möglich, durch eine Laufzeitbeschränkung vielfach gestreute Photonen, welche nur eine schlechte Ortsauflösung zulassen, von weniger gestreuten Photonen mit einer besseren Ortsauflösung abzutrennen. Um quantitativ abzuklären, welchen Nutzen ein zeitaufgelöstes Durchstrahlungsverfahren bietet, wurden systematische in-vivo-Messungen und Messungen an unterschiedlichen Phantomen (trübe Medien mit eingelagerten Absorbern) durchgeführt. Der experimentelle Aufbau zur zeitaufgelösten Licht-Transillumination unter Verwendung einer Streak-Kamera ist im Detail aus [2] zu entnehmen.

Zeitaufgelöste in-vivo-Messung

Die optischen Parameter (reduzierte Streulänge l'_s , Absorptionslänge l_A) für die Phantomexperimente sollten so gewählt werden, daß sie den in der Praxis relevanten Gewebeeigenschaften der Mamma entsprechen. Hierzu wurden zeitaufgelöste in-vivo-Messungen an Probandinnen mit einem Ti-Saphir-Laser ($\lambda = 800$ nm) bei dem isobestischen Punkt von Hämoglobin durchgeführt. Es wurde der zeitliche Verlauf des durch die Mamma transmittierten Lichtes aufgenommen. Durch Anpassung einer berechneten Theoriekurve (Diffusionsmodell) an die gemessene Kurve lassen sich die Absorptionslänge l_A und die reduzierte Streulänge $l'_s = l_s / (1 - g)$ (wobei g der Anisotropiefaktor der Streuung ist) bestimmen. Es wurde jeweils die rechte und linke Mamma im komprimierten Zustand vermessen. Insgesamt liegen die Werte für die reduzierten Streulängen im Bereich $l'_s = 0.8$ mm ... 1.4 mm und die Absorptionslängen zwischen $l_A = 300$ mm und $l_A = 600$ mm. Darüberhinaus hat sich gezeigt, daß die Kurven für die rechte und linke Mamma im Rahmen der Meßgenauigkeit gut übereinstimmen.

Zeitaufgelöste Messungen an Phantomen

Die Phantomexperimente wurden bei einer Wellenlänge $\lambda = 532$ nm (modenkoppelter Nd-YAG-Laser mit Frequenzverdopplung) durchgeführt, wobei als trübes Medium Milch mit Zugabe von Tinte verwendet wurde. Um die physikalische Auflösung nach dem Rayleigh-Kriterium zu bestimmen, wurden Messungen an vollständig absorbierenden Störern (Kugelpaaren) durchgeführt. Es sind jeweils zwei geschwärzte Kugeln im Abstand ihres Durchmessers in der Phantommitte angebracht; beim kleinsten Kugelpaar beträgt der Kugeldurchmesser 6 mm und beim größten 8 mm. Die Messung wurde an einem Phantom mit der Dicke 4 cm und einer reduzierten Streulänge von $l'_s = 1.20$ mm vorgenommen. Der Einfluß der Absorptionslänge für $l_A > 300$ mm ist vernachlässigbar, deshalb wurde sie zu $l_A \geq 1000$ mm gewählt. Im cw-Fall lassen sich die einzelnen Paare nicht getrennt erkennen, wohingegen mit Zeitauflösung ($\Delta t = 60$ ps) sogar das 6 mm-Kugelpaar getrennt erkannt wird (vgl. Abb. 1). Es wurden nicht nur vollständig absorbierende Störer, sondern auch teilweise transparente Störer untersucht. Abb. 2 zeigt einen Linescan über eine Kanüle, die mit

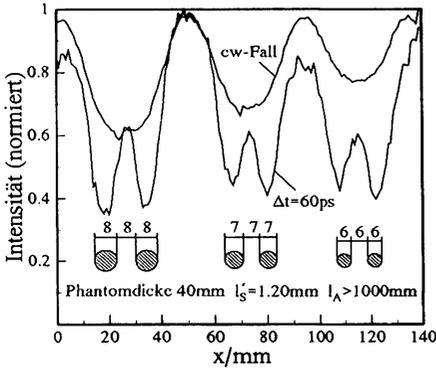


Abb. 1 Linescan über Kugelpaare mit Kugeldurchmessern von 6 mm ... 8 mm

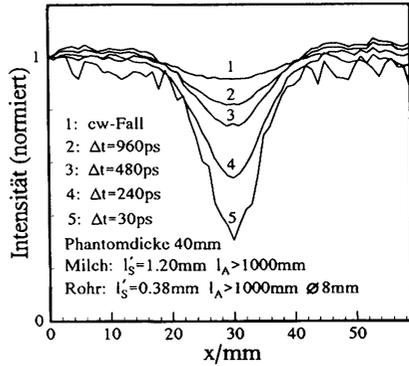


Abb. 2 Linescan über eine Kanüle, gefüllt mit verdickter Milch

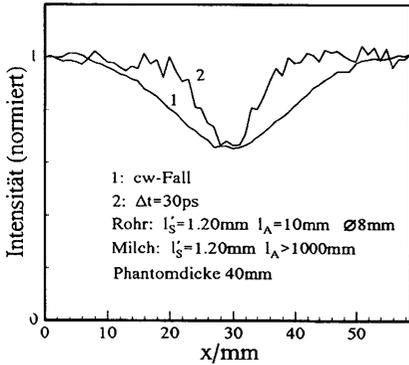


Abb. 3 Linescan über eine Kanüle, gefüllt mit durch Tinte angefärbter Milch

verdickter Milch gefüllt ist. Das umgebende trübe Medium besitzt eine reduzierte Streulänge $l'_s = 1.20$ mm, die verdickte Milch $l'_s = 0.38$ mm. Bei einem Zeitfenster von $\Delta t = 30$ ps erkennt man den Störer an einer deutlichen Signalreduktion, wohingegen der cw-Fall kaum eine Nachweisbarkeit zulässt. Abb. 3 zeigt den Fall eines Störers, der dieselbe Streuung, jedoch eine erhöhte Absorption relativ zum umgebenden Medium besitzt. Die mit Tinte angefärbte Milch in der Kanüle wird bei einem Zeitfenster von $\Delta t = 30$ ps mit einer erhöhten Ortsauflösung detektiert (FWHM = 11 mm für $\Delta t = 30$ ps und FWHM = 22 mm für den cw-Fall); der Kontrast wird jedoch nicht erhöht.

Zusammenfassend lässt sich sagen, daß der Nutzen der Zeitauflösung bei teilweise

transparenten Störern vor allem dann besonders groß ist, wenn sich der Störer in seiner reduzierten Streulänge l'_s vom umgebenden Medium unterscheidet. Darüberhinaus hat sich bei vollständig absorbierenden Störern gezeigt, daß der Gewinn durch Zeitauflösung entscheidend von den optischen Parametern des Streumediums abhängig ist. Für ein trübes Medium mit $l'_s = 1.2$ mm lassen sich durch Zeitauflösung Kugelpaare bis zu einem Kugeldurchmesser von 6 mm auflösen, während bei $l'_s = 8.0$ mm noch 4 mm-Kugelpaare erkannt werden (siehe [2]). Im cw-Fall wird in beiden Fällen auch das 8 mm-Paar nicht getrennt.

Literatur

1. O.Jarlman et al., "Relation between Lightscanning and the Histologic and Mammographic Appearance of Malignant Breast Tumors", Acta Radiologica 33, Fasc. 1, 63-68 (1992).
2. G.Mitic, J.Kölzer, J.Otto, E.Plies, "Zeitaufgelöste Transillumination von trüben Medien", Laser in der Medizin, Bildgebende Laserverfahren, Springer 1993.