

Tätigkeitsbereiche Abteilung 8, Medizinphysik und metrologische Informationstechnik

8. Medizinphysik und metrologische Informationstechnik

Prof. Dr. Tobias Schäffter, 8

- Medizinphysik: Strategieentwicklung in der Metrologie in der Medizin; Entwicklung von empfindlichen und quantitativen Messverfahren in der medizinischen Diagnostik und Therapiekontrolle; Kooperation mit klinischen, akademischen und industriellen Partnern; Simulation von medizinphysikalischen Messverfahren sowie Entwicklung von Datenanalyseverfahren zur Gewinnung medizinisch relevanter Informationen aus medizinischen Messdaten; Prüfung und Rückführung medizinischer Messverfahren und Messgeräte; Unterstützung der Ausbildung von Nachwuchskräften, Promovierenden und Studierenden; Beratung von Anwendern der Industrie, von benannten Stellen sowie Länder- und Bundesbehörden;
- Mathematik und metrologische Informationstechnik: Mathematische Modellierung und Simulation von Messprozessen; Entwicklung numerischer und statistischer Verfahren zur Datenanalyse auf dem Gebiet der Metrologie; Entwicklung und Bewertung von Verfahren des maschinellen Lernens; Messunsicherheitsanalysen und Auswertungen von Ringversuchen; Qualitätssicherung beim Einsatz informationstechnischer Mittel in der Metrologie, insbesondere Entwicklung und Verifizierung von sicheren und zuverlässigen Datenübertragungsverfahren, von Softwaremethoden, Prüfung von Software und Softwarequalitätssicherung; Bauartprüfung und Zulassung von Geld- und Warenspielgeräten sowie von Wahlgeräten; Beratung von Ministerien, Behörden und der Industrie;
- Vorsitzender der Ethikkommission der PTB.

Dr. Hans Rabus, 8.01

- Entwicklung neuer Verfahren der KI zur Beschleunigung komplexer Simulationen in der Strahlentherapie; Entwicklung von Referenzverfahren und Bereitstellung von Referenzdaten für Simulationen in der Strahlentherapie; Bestimmung von Einflussgrößen der Unsicherheit in Simulationen und KI-Verfahren; Entwicklung eines "Gold-Standards" für Monte Carlo Simulationen des Strahlungstransports;
- Zusammenarbeit mit Abt. 6 bei der Bestimmung dosimetrischer Fundamentaldaten;
- Koordinierung des abteilungsübergreifenden Programms "Metrologie für Künstliche Intelligenz in der Medizin";
- Betreuung von Doktorarbeiten;
- Mitarbeit in Normungsgremien zur Künstlichen Intelligenz (DIN/DKE NA 043-01-42 GA, CEN/CCL/JTC 21 and ISO/IEC JTC 1/SC 42)
- Mitwirkung bei der Erarbeitung der DIN-Normungsroadmap „Künstliche Intelligenz“
- Mitarbeit im Scientific Advisory Committee INSPIRE (Infrastructure in Proton International Research); Leitung der Arbeitsgruppe 6 in EURADOS und Mitarbeit im Council.

8.1 Medizinische Messtechnik

Dr. Bernd Ittermann, 8.1

- Entwicklung neuer Methoden und Konzepte für die Magnetresonanztomographie bei hohen und ultrahohen Magnetfeldern
- F&E-Arbeiten im eigenen 3T-MRT-Labors und F&E-Arbeiten im Ultrahochfeldlabor (7T-MRT) am MDC in Berlin-Buch

- Sicherheitsaspekte der MRT für Patienten und Personal
- Beratung von Anwendern aus Wirtschaft und öffentlichen Einrichtungen.

Dr. Frank Seifert, 8.11

- Konzepte und Messverfahren zu Fragen der Patientensicherheit im MRT
- Implantatsicherheit im MRT
- Entwicklung und Charakterisierung applikationsoptimierter Mehrelement-Spulen für die Hoch- und Ultrahochfeld-MR-Tomographie
- Entwicklung von Surrogat-Markern für die Bewegungsdetektion in der MR-geführten Strahlentherapie
- Mitarbeit in Normungsgremien (IEC, DIN) zur Sicherheit von Magnetresonanzverfahren.

Dr. Ariane Fillmer, 8.12

- Entwicklung und Anwendung quantitativer Messverfahren zur Spektroskopie in vivo: Bestimmung absoluter Metabolitkonzentrationen und ihrer örtlichen Verteilung
- Untersuchung und Verringerung der Messunsicherheit von Metabolitkonzentrationen die in vivo mittels MR-Spektroskopie bestimmt werden
- Untersuchungen zur Vergleichbarkeit von MRI- und fMRI-Daten, die von verschiedenen Gruppen mit unterschiedlichen MRT-Scannern unter standardisierten Bedingungen erhoben wurden

Dr. Christoph Kolbitsch, 8.13

- Entwicklung quantitativer Messverfahren für die MRT
- Methodenentwicklung zur Bewegungsdetektion und -kompensation im MRT
- Maschinelles Lernen für die Rekonstruktion von MR-Bilddaten
- Neue Verfahren zur simultanen MR-PET-Bildgebung.

Dr. Sebastian Schmitter, 8.14

- Entwicklung und Erprobung quantitativer Messverfahren für die Ultrahochfeld-MRT mit Schwerpunkt auf Flussmessungen
- Atemaufgelöste Messung und Simulation der magnetischen und elektrischen Komponente der MRT-Hochfrequenzfelder.
- Hochpräzise Messungen der MRT-Gradientenfelder zur Verbesserung der Bildqualität der rekonstruierten Daten.

8.2 Biosignale

Prof. Dr. Peter Krüger, 8.2

- Entwicklung und Nutzung hochempfindlicher magnetischer Messverfahren in Medizin und Technik sowie Charakterisierung magnetischer Nanopartikel für die Medizin, Entwicklung und Einsatz der kernmagnetischen Resonanz im ultra-niedrigen Feld für die biomedizinische Bildgebung und physikalische Grundlagenforschung.
- Entwicklung und Anwendung von Quantensensoren im Rahmen des QTZ.

Dr. Thomas Middelman, 8.21

- Entwicklung und Einsatz von optisch gepumpten Magnetometern (OPMs) für konkrete Anwendungen im Biomagnetismus (z.B. Magnetoenzephalographie, Magnetokardiographie, Magnetomyographie). Erschließen neuer Einsatzbereiche für OPMs. Benchmarking von OPMs mit SQUIDs und Entwicklung von Referenzverfahren.

Dr. Jens Voigt 8.22

- Weiterentwicklung und Aufbau magnetischer Messeinrichtungen; Bereitstellung hochempfindlicher Messtechnik für das Gerätezentrum; Betreuung externer Nutzer der magnetischen Messtechnik im Rahmen des Gerätezentrums; Mitarbeit in Normungsgremien.

Dr. Frank Wiekhorst 8.23

- Entwicklung von Messverfahren in den Bereichen Charakterisierung, Quantifizierung und Bildgebung magnetischer Nanopartikel für biomedizinische Anwendungen. Standardisierung magnetischer Nanopartikel und ihrer Messverfahren. Beratung bei und Durchführung von Messungen an magnetischen Nanopartikeln im Rahmen des PTB Gerätezentrums.

Dr. Rainer Körber 8.25

- Entwicklung von Messverfahren für die kernmagnetische Resonanz im niedrigen Feld inklusive Hyperpolarisierung mit para-Wasserstoff; Nutzung dieser Verfahren für die Bildgebung. Weiterentwicklung der Sensortechnik für biomagnetische Messeinrichtungen. Entwicklung von neuartigen SQUID-Sensoren im Rahmen des QTZ.

8.3 Biomedizinische Optik

Dr. Rainer Macdonald, 8.3

- Entwicklung, Untersuchung von optisch gestützten Mess- und Bildgebungsverfahren für die Medizin sowie deren Erprobung mit klinischen Partnern. Untersuchung durchflusszytometrischer und mikroskopischer Messverfahren sowie Verfahren zur quantitativen Nukleinsäurediagnostik von Zellen und (Bio-) Molekülen für die Metrologie in der Labordiagnostik. Entwicklung von Referenzmessverfahren zur Bestimmung von Referenzmesswerten für die gesetzlich vorgeschriebene Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen. Nichtinvasive quantitative Bestimmung wichtiger Biomarker (z.B. Hämoglobinkonzentration, Sauerstoffsättigung) im Gewebe sowie zur in vivo Darstellung fluoreszenzmarkierter Sonden durch optisch-spektroskopische Mess- und Bildgebungsverfahren; Mitglied im wissenschaftlichen Beirat "Qualitätssicherung quantitativer laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen" der Bundesärztekammer, im DAkkS Sektorkomitee „Chemische u. Medizinische Messgrößen“ sowie im DKD Fachausschuss „Messgrößen in der Laboratoriumsmedizin“.

Dr. Dirk Grosenick, 8.31

- Entwicklung von lasergestützten Mess- und Bildgebungsverfahren für die medizinische Diagnostik. Bestimmung der optischen Eigenschaften von biologischem Gewebe in vivo, Entwicklung von Phantomen zur quantitativen Analyse der remittierten Streu- und Fluoreszenzstrahlung; Nahinfrarot-Spektroskopie zur Bestimmung der Hämoglobinkonzentration sowie der Sauerstoffsättigung in vivo. Entwicklung von mikroskopischen Verfahren zum Nachweis einzelner Target-Moleküle in (humanen) Zellen anhand der Laser-induzierten Fluoreszenz sowie zur Bildgebung von einzelnen Zellen im Durchfluss (Imaging in Flow).

Dr. Rainer Macdonald, 8.32

- Methodische und instrumentelle Entwicklungen der elektrischen und optischen Durchflusszytometrie zur Zählung, Differenzierung und Sortierung von Blutzellen. Bestimmung von Soll- /Referenzmesswerten im Rahmen von Ringversuchen zur Blutzellzählung/ -differenzierung sowie bei der Rückführung entsprechender Messverfahren externer Referenzlabore. Einsatz durchflusszytometrischer und mikroskopischer Verfahren für die molekulare Medizin sowie zur Analyse von humanen Zellen und Zellbestandteilen.

Dr. Esmeralda Maria Valiente Conejero, 8.33

- Erforschung und Entwicklung von Verfahren zur Bewertung der analytischen Leistungsfähigkeit molekularbiologischer Tests, insbesondere quantitativer Nukleinsäuretests zum Virusgenomnachweis und anderer Pathogene sowie Entwicklung entsprechender Referenzmessverfahren. Bereitstellung und Einsatz der Verfahren in Ringversuchen medizinischer Standesorganisationen sowie zur Wertzuweisung von Referenzmaterialien und Kontrollproben. Unterstützung der Entwicklung, Validierung und Bewertung von Point-of-Care-Tests und Vergleich ihrer analytischen Leistungsmerkmale mit konventionellen Testmethoden.

8.4 Mathematische Modellierung und Datenanalyse**Prof. Dr. Markus Bär, 8.4**

- Anwendung von Modellierung und Datenanalyse in der Metrologie; partielle Differentialgleichungen und inverse Probleme in der Metrologie; Modellierung komplexer Systeme in Metrologie und Biophysik; Leitung PTB AK Messunsicherheit; Chair Berlin Center for Study of Complex Chemical Systems e.V., Vorsitz des Fachverbandes statistische Physik und nichtlineare Dynamik sowie Mitglied im Vorstandsrat der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG); Mitglied im Steering Committee (Past Chair) des European Metrology Network for Mathematics and Statistics; Ombudsperson für Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis für die PTB, Standort Berlin.

Prof. Dr. Markus Bär, 8.41

- Modellierung und Simulation; Behandlung partieller Differentialgleichungen; Modellierung dynamischer Prozesse; Anwendungsgebiete: Strömungssimulationen inkl. virtuelle Experimente; Modellierung von Transportvorgängen und Reaktions-Diffusions-Systemen;
- Komplexe Systeme in Biologie und Medizinphysik; Modelle von aktiver Materie; Synchronisation gekoppelter Oszillatoren; Modellierung elektromagnetischer Felder in der Medizinphysik (Herzmodellierung); Kontrolle von Multiskalenmusterbildung.

Dr. Clemens Elster, 8.42

- Datenanalyse und Messunsicherheit; Entwicklung und Anwendung statistischer Methoden; Entwicklung und Anwendung von Verfahren des maschinellen Lernens; Entwicklung und Anwendung von Verfahren zur Bestimmung von Messunsicherheiten, u.a. für maschinelles Lernen; Entwicklung und Anwendung virtueller Experimente; Entwicklung von Stichprobenverfahren mit Anwendungen im gesetzlichen Messwesen;
- Anwendung der entwickelten Methoden u.a. in den Bereichen Optik, der Medizinphysik, der chemischen Physik, Fertigungsmesstechnik, Ionisierende Strahlung;
- Vertretung der PTB in Gremien zur Messunsicherheit und verwandter Fragen (JCGM-WG1 (GUM-Gruppe), DKD, DIN, VV Eichwesen); Praktische Messunsicherheit; Beratung und Forschung zu praktischen Fragen der Berechnung und Behandlung von Messunsicherheiten sowie zur Software zu Messunsicherheitsberechnungen.

Dr. Sebastian Heidenreich, 8.43

- Entwicklung und Anwendung von numerischen Methoden; Uncertainty Quantification für Vorwärtsrechnungen und inverse Probleme (Bayes'sche Inversion, Partielle Differenzialgleichungen); Sensitivitätsanalyse; Surrogatmodelle (Polynomial Chaos, invertierbare neuronale Netze). Die Anwendungsgebiete umfassen: Optik, Nanometrologie, Hämodynamik. Berechnung von elektromagnetischen Feldern; der Dynamik aktiver Fluide, PPG Signale.

Prof. Dr. Stefan Haufe, 8.44

- Methodenentwicklung: maschinelles Lernen; Signalverarbeitung; multivariate Methoden zur statistischen Quellentrennung; empirische Bayes'sche Lösungen inverser Probleme; Unsicherheitsschätzung; erklärbare künstliche Intelligenz;
- Validierung: Simulationen; Referenzdaten; Benchmarks; Gütemaße;
- Anwendungen in der Biomedizin: Elektro- und Magnetoenzephalographie, Magnetresonanztomographie; neurologische und psychische Krankheiten; klinische Routedaten aus Intensivstationen;
- Vertretung der PTB in Standardisierungsgremien (Im Rahmen der DIN Normungsroadmap 2.0, im DIN/DKE Gemeinschaftsausschuss NA 043-01-42 „Künstliche Intelligenz“ sowie im Rahmen einer DIN SPEC zum Thema „Erklärbare KI“)
- Lehre im Fachgebiet „Unsicherheit, inverse Probleme und maschinelles Lernen“ TU Berlin (ab Oktober 2022);
- Leitung Fachgebiet „Unsicherheit, inverse Probleme und maschinelles Lernen“ TU Berlin (mit Lehrtätigkeit); Leitung „Brain and Data Science Group“ Charité.

8.5 Metrologische Informationstechnik

Dr. Florian Thiel, 8.5

- Aufgaben im Rahmen des gesetzlichen Auftrags der PTB; Querschnittsaufgaben auf dem Gebiet der Informationstechnik in der Metrologie; spezielle Aufgaben im Bereich der Spielgeräte; Forschungs- und Entwicklungsprojekte im gesetzlich geregelten Messwesen;
- Vorsitz in IKT-bezogenen nationalen und internationalen Gremien des gesetzlichen Messwesens; Beratungs- und Koordinierungstätigkeiten für PTB-interne Partner, die Industrie, Ministerien und Behörden.

Dr. Marko Esche, 8.51

- Bewertung komplexer IKT-Systeme und deren Software anhand nationaler und internationaler Regelwerke im Rahmen der Konformitätsbewertung von Messgeräten; Unterstützung der Fachbereiche der PTB, die auf die Prüfung der physikalischen Eigenschaften solcher Messgeräte spezialisiert sind; Beratung der Industrie, PTB-intern und der Marktaufsichtsbehörden; Erarbeitung von Handlungshilfen zur Bewertung innovativer Technologien; Einbringen neuer Lösungen und Erkenntnisse in die nationalen, europäischen und internationalen Harmonisierungs- und Normungs-Gremien, Umsetzung der Digitalisierung der Energiewende gemäß Vorgaben des MsbG zusammen mit Eichbehörden, BMWi, BNetzA, BSI, BfDI.

Dr. Daniel Peters, 8.52

- Eingebettete metrologische Systeme. Die Arbeitsgruppe konzentriert sich auf Forschungsarbeiten im Bereich der IT-Sicherheit für eingebettete metrologische Systeme und unterstützt die Arbeitsgruppen des Fachbereichs mit gesetzlichem Auftrag.
- Außerdem Unterstützung des Fachbereichs 9.3 (Internationale Zusammenarbeit), Entwickeln von Referenzarchitekturen im Rahmen des Technologietransfers der Mittelstandsförderung, Prüfungen von Temperaturrekordern nach EN12830 und das Forschen im Bereich von Blockchain-Technologien, Online-Wahlen und deren Wahlgeräte.

Dr. Gervin Thomas, 8.53

- Bauartprüfung und -zulassung von Geld- und Warenspielautomaten gemäß Gewerbeordnung und Spielverordnung; Mitwirkung bei der Prüfung anderer Gewinnspiele durch das Bundeskriminalamt gemäß Verordnung zur Erteilung von Unbedenklichkeitsbescheinigungen; Auskünfte und Beratung zu Geld- und Warenspielgeräten.