

## Tätigkeitsbereiche Abteilung 4, Optik

### 4.1 Photometrie und angewandte Radiometrie

**Dir. u. Prof. Dr. Stefan Kück**

#### 4.11 Strahlergestützte Spektroradiometrie, ORR Dr. Saulius Nevas

- Realisierung der SI-Basiseinheit Candela (zusammen mit 4.12)
- Darstellung, Bewahrung und Weitergabe der spektralen Bestrahlungsstärke oberhalb von 200 nm auf der Basis von Hochtemperatur-Hohlraumstrahlern
- Entwicklung einer empfängergestützten Skala für die spektrale Bestrahlungsstärke
- Entwicklung und Charakterisierung ausgesuchter Sekundär- und Transfernormale
- Rückführung der spektralen terrestrischen solaren UV-Bestrahlungsstärke
- UV-Radiometrie für hohe Bestrahlungsstärke
- Charakterisierung von Array-Spektroradiometern
- Internationale Vergleichsmessungen
- Mitarbeit in nationalen und internationalen Normungsgremien

#### 4.12 Photometrie RD Dr. Armin Sperling

- Realisierung der SI-Basiseinheit Candela (zusammen mit 4.11)
- Darstellung, Bewahrung und Weitergabe der Basiseinheit, der abgeleiteten photometrischen Einheiten und der Verteilungstemperatur-Skala
- Charakterisierung von organischen Lumineszenzdioden (OLED)
- Charakterisierung von Array-Spektroradiometern
- Weiterentwicklung des Messplatzes mit durchstimmbaren Lasern für die Photometrie (TULIP) zur Kalibrierung von photometrischen, colorimetrischen Filterempfängern und radiometrischen Strahlern
- Kameragestützte Photometrie
- Metrologie für SSL (Solid State Lighting)
- Nahfeldgoniophotometrie
- Richtungsabhängigkeit farbmetrischer Kennzahlen
- Begutachtung von DAkkS-Kalibrierlaboratorien
- Peer reviews bei NMIs
- Internationale Vergleichsmessungen
- Mitarbeit in nationalen und internationalen Normungsgremien

#### 4.13 Laserradiometrie Dir. u. Prof. Dr. Stefan Kück (bis 30.06.2016) / Dr. Marco López (ab 01.07.2016)

- Radiometrie für Hochleistungslaser, Kalibrierung von Leistungs- und Energie-Messgeräten
- Radiometrie für die optische Nachrichtentechnik, Kalibrierung von optischen Leistungsmessern, Bestimmung der Nichtlinearität
- Forschung und Entwicklung im Bereich der Einzelphotonenmetrologie (u.a.EMRP-Projekte MIQC und SIQUTE)
- Begutachtung von DKD-Kalibrierlaboratorien
- Internationale Vergleichsmessungen

#### 4.14 Solarzellen ORR Dr. Stefan Winter

- Kalibrierung und Charakterisierung von Referenz-Solarzellen und großflächigen Empfängern (Photometer)
- Bestimmung der Winkelabhängigkeit der Empfindlichkeit von Referenz-Solarzellen
- Bestimmung der spektralen Empfindlichkeit von UV-Empfängern
- Betreuung einer Masterarbeit Engineering im Studiengang Regenerative Gebäude-Energiesysteme
- Peer reviews bei NMIs
- Begutachtung von DAkkS-Kalibrierlaboratorien
- Internationale Vergleichsmessungen
- Mitarbeit in nationalen und internationalen Normungsgremien

#### **4.15 Goniophotometrie Matthias Lindemann**

- Kalibrierung von Gesamtlichtstrom, Teillichtströmen sowie Farbkennzahlen von Lampen und Lumineszenzdioden
- Charakterisierung von Lumineszenzdioden (LED)
- Räumliche und spektrale Strahlungsverteilung von Strahlungsquellen
- Bestimmung des Lichtstärkeverteilungskörpers
- Messung des Gesamtlichtstroms
- Richtungsabhängigkeit farbmetrischer Kennzahlen
- Internationale Vergleichsmessungen
- Betreuung externer Praktikanten von Berufsbildungseinrichtungen
- Betriebliches Berufspraktikum für Elektroniker
- Elektronikentwicklung

#### **4.2, Bild- und Wellenoptik**

##### **Dir. u. Prof. Dr. Egbert Buhr**

##### **4.21, Form- und Wellfrontmetrologie, RD Dr. Michael Schulz**

- Interferometrische Messverfahren
- Interferometrische Kalibrierung der Ebenheit und Sphärizität optischer Funktionsflächen
- Topographie-Messverfahren für optische Funktionsflächen beliebiger Form
- Differenz-Auswertemethoden und optische Differenz-Messmethoden
- Transfer erprobter Messmethoden in den industriellen Einsatz
- Entwicklung von hochgenauen Messverfahren zur Wellenaberrationsmessung
- Radiusmessung an Sphärenabschnitten
- Rückführung für Messungen der Modulationsübertragungsfunktion von Objektiven
- Winkelmessung an Körpern mit optischen Funktionsflächen
- Brechungsindex und polarimetrische Drehung von transparenten Festkörpern und Flüssigkeiten
- Kalibrierung von Quarzkontrollplatten
- Prüfung und Zulassung zur Eichung von halbautomatischen und automatischen Refraktometern zur Dichtemessung an Traubenmosten
- Fachliche Betreuung einer DAkkS-Stelle für Verzeichnung von Luftbildkameras
- Spektraler Transmissionsgrad von strahlformändernden Optiken

→ Mitarbeit in nationalen und internationalen Normungsgremien

#### **4.22, Ebenheitsmetrologie, ORR Dr. Gerd Ehret**

- Interferometrische und deflektometrische Kalibrierung der Ebenheit
- Entwicklung hochgenauer Ebenheitsmesstechnik für große Prüflinge (> 300 mm)
- Aufbau neuer Messtechnik für schwach gekrümmte Spiegel (bis zu 100 µm Durchbiegung)
- Weiterentwicklung der Wellenfrontmesstechnik zur Kalibrierung von Wellenfrontsensoren
- Transfer erprobter Messmethoden in den industriellen Einsatz
- Kooperation mit dem European X-Ray Free Electron Laser Facility GmbH zur hochgenauen Formmessung von optischen Spiegeln
- Planung und Durchführung eines 300 mm-Ebenheitsvergleichs für einen verbesserten CMC-Eintrag
- Beantragung und Durchführung von Forschungsprojekten

#### **4.23, Optische Nanometrologie, ORR Dr. Bernd Bodermann**

- UV/DUV-Mikroskopie: Entwicklung und Realisierung höchstauflösender und verbesserter Messsysteme
- Kalibrierung von Strukturbreiten auf Photomasken mit lichtmikroskopischen Verfahren
- Simulation der mikroskopischen Abbildung von Mikro- und Nanostrukturen
- Strukturbreiten-Standards für die Nano- und Mikrometrologie
- Weiterentwicklung rigoroser Modelle für die Mikroskopie
- Entwicklung und Untersuchung überauflösender Dunkelfeldverfahren
- DAkkS-Begutachtungen für Strukturbreitenmessungen
- Kalibrierung der Gitterkonstanten ein- und zweidimensionaler Gitter mit optischer Beugung
- Charakterisierung nanostrukturierter optischer Oberflächen
- Scatterometrie zur dimensionalen Messung periodischer Strukturen
- Auswerteverfahren für die Scatterometrie
- Spektroskopische Ellipsometrie und Müller-Polarimetrie zur Charakterisierung von Aufbau, Schichtdicken und optischen Materialparametern an dünnen Schichten und Schichtsystemen
- Spektroskopische Ellipsometrie und Müller-Polarimetrie zur dimensionalen Messung periodischer Strukturen
- Entwicklung rigoroser Modelle für spektroskopische Ellipsometrie und Mueller Polarimetrie
- Charakterisierung optisch funktioneller Oberflächen (z. B.: Diffraktive optische Elemente, Streuscheiben)

#### **4.24 Reflexion und Transmission, ORR Dr. Alfred Schirmacher**

- Darstellung und Weitergabe der Skalen der diffusen Reflexion (Strahldichtefaktor) in verschiedenen Geometrien, standardisierendes Laboratorium der ISO
- Kalibrierung von Reflexionsnormalen in gerichtet/gerichtet und hemisphärisch/gerichteten Geometrien
- Entwicklung neuer Messverfahren für die Kugel- und Gonioreflektometrie
- Visual Appearance von diffusen Oberflächen in Multigeometrieaneordnungen
- Internationale Vergleichsmessungen
- Optische Spektren im Wellenlängenbereich von 200 nm bis 20 µm
- Spektraler Transmissionsgrad und spektraler Reflexionsgrad im UV, VIS und IR

- Spektraler Reflexionsgrad hochreflektierender Spiegel
- Spektrale Stoffkennzahlen
- Messung des Streulichtes
- Bestimmung von kleinen Brechwerten
- Weiterentwicklung von Messverfahren zur Bestimmung des gerichteten spektralen Reflexions- und Transmissionsgrades
- Mitarbeit in nationalen und internationalen Gremien
- Farbklassifizierung von kristallinem Weißzucker

## 4.4 Zeit und Frequenz

**Dir. u. Prof. Dr. Ekkehard Peik**

### 4.41 Zeitnormale, ORR Dr. Stefan Weyers

- Entwicklung und Betrieb der primären Atomuhren zur Darstellung der Zeiteinheit und zur Steuerung von UTC(PTB)
- Aufbau von Frequenznormalen unter Verwendung lasergekühlter Atome
- Messung des Skalenmaßes der Internationalen Atomzeit TAI mit den primären Uhren der PTB

### 4.42 Zeitübertragung, RD Dr. Andreas Bauch

- Realisierung der Atomzeitskalen TA(PTB), UTC(PTB) und der gesetzlichen Zeit
- Kalibrierung und Charakterisierung von Frequenznormalen
- Verbreitung der gesetzlichen Zeit über das Internet, das Telefonnetz und über den Sender DCF77
- Mitarbeit bei der Entwicklung des Zeitsystems für das europäische Satellitennavigationssystem Galileo
- Internationale Zeitvergeiche mit Instituten in Europa, USA und Asien für das internationale Zeitsystem

### 4.43 Optische Uhren mit gespeicherten Ionen, Dir. u. Prof. Dr. Ekkehard Peik

- Entwicklung optischer Frequenznormale basierend auf einzelnen, gespeicherten  $^{171}\text{Yb}^+$  Ionen
- Versuche zur Realisierung eines optischen Frequenznormalen höchster Genauigkeit basierend auf einem Th-Kernübergang
- Frequenzmessungen der optischen Frequenznormale mit fs-Frequenzkämme
- Auswertung von Frequenzvergleichen für Tests der grundlegenden physikalischen Theorien.