

## Kooperationen Abteilung 4, Optik

### **Entwicklung von UV-Kalibriernormalen für die UV-Wasserentkeimung; Charakterisierung und Rückführung von Normalen**

→ ISE-Freiburg

Ansprechpartner in der PTB: Dr. P. Sperfeld (4.11 Spektroradiometrie)

### **Kamerabasiertes Nahfeld-Goniophotometer und Temperaturmessung im visuellen Spektralbereich**

→ TechnoTeam Bildverarbeitung GmbH

→ FB 7.3

→ FB 8.4

Ansprechpartner in der PTB: Dr. A. Sperling (4.12 Photometrie)

### **Development and characterization of a new type of reference solar cells with the use of PTB's differential spectral responsivity algorithm**

→ Konica-Minolta Sensing Inc.

Ansprechpartner in der PTB: Dr. S. Winter (4.14 Solarzellen)

### **Entwicklung hochpräziser Kalibrierprozeduren für Dünnschicht-Technologien**

→ ISE-Freiburg

Ansprechpartner in der PTB: Dr. S. Winter (4.14 Solarzellen)

### **Metrology for solid state lighting**

→ Aalto

→ CMI

→ CSIC

→ EJPD

→ INRIM

→ IPQ

→ LNE

→ MKEH

→ NPL

→ SMU

→ SP

→ VSL

→ Trescal A/S

→ CCR

→ TU Ilmenau

→ Universität Toulouse

Ansprechpartner in der PTB: Dr. A. Sperling (4.12 Photometrie)

### **Verfahren zur Rückführung von flasher-kalibrierten Solarzellen und Modulen im industriellen Umfeld**

→ h.a.l.m. elektronik GmbH

Ansprechpartner in der PTB: Dr. S. Winter (4.14 Solarzellen)

**Entwicklung von Verfahren zur Charakterisierung integraler Größen aus differentiellen optischen Messungen**

- TechnoTeam Bildverarbeitung GmbH
- FB 7.3
- FB 8.4

Ansprechpartner in der PTB: Dr. A. Sperling (4.12 Photometrie)

**Evaluation of prototypes of absolute spectral responsivity devices and spectral reference solar cells with use of PTB's differential spectral responsivity algorithm, and solution of possible problems that are discovered through the evaluation**

- Konica Minolta Sensing Inc. Osaka, Japan

Ansprechpartner in der PTB: Dr. S. Winter (4.14 Solarzellen)

**Single-Photon Sources for Quantum Technologies (SIQUTE)**

- CMI
- Metroserit
- INRIM
- MIKES
- NPL
- Universität Maryland
- CEA
- Dänische Technische Universität Kopenhagen
- Universität Erlangen
- Universität des Saarlandes

Ansprechpartner in der PTB: Dr. S. Kück (4.13 Laserradiometrie)

**Wissenschaftliche Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Evaluierung von verschiedenen Spektralmesssystemen zur Klassifizierung von gepulsten Solar-Simulatoren**

- h.a.l.m. elektronik GmbH

Ansprechpartner in der PTB: Dr. P. Sperfeld (4.11 Spektroradiometrie)

**Verfahren zur Rückführung von flasher-kalibrierten Solarzellen und Modulen im industriellen Umfeld**

- h.a.l.m. elektronik GmbH

Ansprechpartner in der PTB: Dr. S. Winter (4.14 Solarzellen)

**Organische Lichtemittierende SYsteme auf Basis von energie- und kosteneffizienten Materialien und Prozessen**

- OSRAM GmbH

Ansprechpartner in der PTB: Dr. A. Sperling (4.12 Photometrie)

**International Comparison of Refractive Index Measurements**

Durchführung eines internationalen Ringvergleichs zur Brechzahlmessung

- Schott AG

Ansprechpartner in der PTB: A. Fricke (4.21 Form- und Wellenfrontmetrologie)

**EURAMET-Projekt Nr. 672**

Determination of form/topography of high-quality flats  
Nationale Metrologie-Institute aus BE

- CH
- CZ
- DE
- ES
- FI
- GB
- IT
- LV
- NL
- PL
- TR
- ZA
- CN

Ansprechpartner in der PTB: Dr. M. Schulz (4.21 Form- und Wellenfrontmetrologie)

**EURAMET-Projekt Nr. 142**

Calibration of Polarimeters and Saccharimeters  
→ Nationale Metrologie-Institute aus DE

- GB

Ansprechpartner in der PTB: A. Fricke (4.21 Form- und Wellenfrontmetrologie)

**EMRP-Projekt IND10**

Optical and Tactile Metrology for Absolute Form Characterisation, Koordination des Gesamtprojektes und Leitung von 4 Work Packages

→ Nationale Metrologie-Institute aus BE

- CH
- CZ
- DE
- FR
- HU
- NL
- sowie IPT Aachen
- IBS Precision Engineering bv (NL)
- TNO (NL)
- TU Ilmenau
- XPRESS Precision Engineering
- B.V. (NL)
- Universität Stuttgart

Ansprechpartner in der PTB: Dr. M. Schulz (4.21 Form- und Wellenfrontmetrologie)

### **EMRP-Projekt SIB08**

Traceability of sub-nm length measurements, Leitung für die Teilaufgabe Wavefront measurement

- Nationale Metrologie-Institute aus CZ
- DE
- FI
- GB
- IT
- NL
- TR sowie TU Delft (NL)

→ Universität Turin (IT)

Ansprechpartner in der PTB: Dr. A. Wiegmann (4.21 Form- und Wellenfrontmetrologie)

### **EMRP-Projekt IND17**

Metrology of small structures for the manufacturing of electronic and optical devices, Scatterometry, Koordination des Gesamtprojektes und Leitung von 2 Work Packages

- Nationale Metrologie-Institute: CMI (CZ)
- DFM(DK)
- MIKES (FI) NPL(GB)
- VSL(NL)
- sowie Firmen Nanocomp (FI) und JCMwave
- sowie TU Eastern Finland
- TU Delft
- Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB)

Ansprechpartner in der PTB: Dr. B. Bodermann (4.23 Höchstauflösende Mikroskopie)

### **EMRP-Projekt ENV02**

Emerging requirements for measuring pollutants from automotive exhaust emissions, Mitarbeit im WP1 Automotive combustion particle metrics

- Nationale Metrologie-Institute aus DK
- CH
- FR
- FIN
- NL
- UK

→ sowie BAM

→ JRC EC

→ TROPOS Leipzig

Ansprechpartner in der PTB: Dr. E. Buhr (4.22 Quantitative Mikroskopie)

### **DFG-Projekt EH 400/4-1**

Formmessung an Präzisionsbauteilen mit einem dynamisch nachgeführten interferometrischen Zeilensensor

→ Universität Kassel

Ansprechpartner in der PTB: Dr. G. Ehret (4.21 Form- und Wellenfrontmetrologie)

### **EMRP-Projekt HLT02**

Metrological characterisation of microvesicles from body fluids as non-invasive diagnostic biomarkers

- Nationale Metrologie-Institute: VSL(NL)
- EJPD (Schweiz)
- SMD (Belgien)
- sowie AMC und AMR (NL)

Ansprechpartner in der PTB: Dr. E. Buhr (4.22 Quantitative Mikroskopie)

### **EMRP-Project IND52**

The Joint Research Project „Multidimensional reflectometry for industry“ aims to validate reliable optical measurements with traceability to the SI-system to describe the overall macroscopic appearances of modern surfaces.

- Nationale Metrologie-Institute: PTB (DE)
- CNAM (FR)
- CMI (CZ)
- MIKES (FI)
- SP (S)
- INRIM (IT)
- CSIC (SP)
- sowie University of Alicante
- Katholieke Universiteit Leuven
- sowie Innventia AB Sweden

Ansprechpartner in der PTB: Dr. A. Höpe (4.24 Reflexion und Transmission)

### **FV-42029**

Eine wissenschaftliche Zusammenarbeit bei der Entwicklung einer zeitgemäßen Grundlage zur Kalibrierung von Standards für die Messung der Farbtype von kristallinem Weißzucker ICUMSA (International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis)

Ansprechpartner in der PTB: Dr. A. Höpe (4.24 Reflexion und Transmission)

### **Frequenzvergleich optischer Uhren mittels Glasfasern**

Bereitstellung von Faserstrecken

- GasLine
- DFN-Verein
- DANTE
- GEANT
- DTAG

Ansprechpartner in der PTB: Dr. H. Schnatz (4.3 Quantenoptik & Längeneinheit)

### **Accurate time/frequency comparison and dissemination through optical telecommunication networks**

optische Glasfaserverbindungen"

- MIKES
- SP
- VSL

- BEV
- CESNET
- UFE
- OBSPARIS
- INRIM
- NPL
- AGH
- UoS

Ansprechpartner in der PTB: Dr. H. Schnatz (4.3 Quantenoptik & Längeneinheit)

#### **EMRP IND 014**

New Generation of Frequency Standards for Industry  
Frequenznormale für die Industrie

- NPL
- CSIC
- DFM
- EJPD
- INRIM
- LNE
- MIKES
- OBSPARIS
- PTB
- AGILENT
- CHYLAS
- USTAN

Ansprechpartner in der PTB: Dr. U. Sterr (4.31 Längeneinheit)

#### **Ultrastabile Laser mit kryogenen Resonatoren**

Aufbau eines kryogenen Silizium Resonators

- Jun Ye
- JILA

Ansprechpartner in der PTB: Dr. U. Sterr (4.31 Längeneinheit)

#### **Resonatorstabilisierter Faserlaser als optischer Lokalszillator für optische Uhren und die optische Nachrichtentechnik**

Aufbau eines hochstabilen Faserlasers

- MenloSystems

Ansprechpartner in der PTB: Dr. T. Legero (4.31 Längeneinheit)

#### **Space Optical Clocks 2**

Optische Uhren für die Raumfahrt

- EU

Ansprechpartner in der PTB: Dr. U. Sterr (4.31 Längeneinheit)

### **STE-QUEST Satellitenmission**

Planung einer ESA Mission

- ESA
- U. Düsseldorf
- NPL
- SYRTE
- Menlo
- U. Birmingham
- DLR
- CSEM

Ansprechpartner in der PTB: Dr. U. Sterr (4.31 Längeneinheit)

### **EMRP-Projekt ITOC**

Forschung zur Realisierung einer Zeitskala mit optischen Uhren

- NPL
- CMI
- INRIM
- LNE
- MIKES
- ObsPARIS
- PTB
- LUH

Ansprechpartner in der PTB: Dr. S. Falke (4.32 optische Gitteruhren)

### **Marie Curie Initial Training Network "FACT": Future atomic clock technology**

Optische Uhren für die Raumfahrt

- Uni Birmingham
- Menlo Systems
- Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
- LUH
- INRIM
- Uni Firenze
- Uni Düsseldorf
- Observatoire de Paris
- NPL
- Kayser-Threde GmbH
- KAYSER Italia
- Uni Nottingham

Ansprechpartner in der PTB: Dr. U. Sterr (4.31 Längeneinheit)

### **Ultra-High Spectral Purity Lasers for Tests of Relativity and Atomic Clocks**

Kryogene Silizium Resonatoren

- The University of Western Australia
- Humboldt University

→ Berlin

Ansprechpartner in der PTB: Dr. U. Sterr (4.31 Längeneinheit)

### **QESOCAS**

Forschung zur Etablierung von quantenmechanischer Verschränkung und Quetschung in der Frequenzmetrologie

→ ObsParis

→ PTB

→ NPL

→ INRIM

→ LUH

→ Österreichische Akademie der Wissenschaften

→ Institut d'optique théorique et appliquée IOTA-SupOptique

Ansprechpartner in der PTB: Dr. U. Sterr (4.31 Längeneinheit)

### **Tests of gravitation with quantum objects**

Präzisionsinterferometrie mit Neutronen

→ ATI-Wien

→ DFG/FWF

Ansprechpartner in der PTB: Dr. U. Kuetgens (4.33 Röntgenoptik)

### **EMRP IND 017**

Scatterometry

Optische Metrologie an Oberflächenstrukturen

→ PTB

→ CMI

→ DFM

→ MIKES

→ NPL

→ VSL

→ Nanocomp

→ DUT

→ JCM,UEF

Ansprechpartner in der PTB: Dr. U. Kuetgens (4.33 Röntgenoptik)

### **EMRP SIB03**

kNOW

Realisierung der erwarteten Definition des Kilogramms - Aulösung von Diskrepanzen

→ INRIM

→ CNAM

→ EPJD

→ IOM

→ LNE

→ NMIJ

→ OBSPARIS

- PTB
- UNICA
- BIPM

Ansprechpartner in der PTB: Dr. U. Kuetgens (4.33 Röntgenoptik)

#### **EMRP SIB08**

Subnano

Rückführbarkeit von Sub-nm Längenmessungen

- PTB
- CMI
- MIKES
- NPL
- TUBITAK UME
- VSL
- INRIM
- TU Delft
- UNITO

Ansprechpartner in der PTB: Dr. B. Andreas (4.33 Röntgenoptik)

#### **EMRP SIB61**

CRYSTAL

Kristalline Oberflächen, selbstorganisierte Strukturen und Nano-Origami als Längenstandard in der (Nano-) Metrologie

- PTB
- CMI
- DFM
- INRIM
- MIKES
- NPL
- Aalto
- FZU
- PMO

Ansprechpartner in der PTB: Dr. U. Kuetgens (4.33 Röntgenoptik)

#### **Fasergeführte optische Frequenzübertragung**

Aufbau einer Transferstrecke nach Straßburg,  
Weitergabe von optischen Frequenzen

- MPQ
- IQ
- TimeTech

Ansprechpartner in der PTB: Dr. G. Grosche (4.34 Frequenzübertragung mit Fasern)

#### **High Performance frequency distribution techniques**

Weitergabe und Verteilung stabiler Referenzfrequenzen

- ESA

Ansprechpartner in der PTB: Dr. G. Grosche (4.34 Frequenzübertragung mit Fasern)

### **ZIM**

Entwicklung eines kontinuierlich weit abstimmbaren, einfrequenten optischen Synthesizers  
Toptica

Ansprechpartner in der PTB: Dr. H. Telle (4.35 Frequenzkammetrologie)

### **EMRP Projekt SIB55**

International timescales with optical clocks ITOC

- CMI
- INRIM
- LUH
- MIKES
- NPL
- SYRTE

Ansprechpartner in der PTB: Dr. S. Weyers (4.41 Zeitnormale)

### **Ion traps for tomorrows's applications**

Europäisches COST-Netzwerk zur Entwicklung von Fallentechnologie und Anwendungen

→ Leitung: Prof. M. Knoop, Univ. Marseille

Ansprechpartner in der PTB: Prof. Dr. P.O. Schmidt (QUEST-1 QUEST Institut für Experimentelle Quantenmetrologie)

### **EMRP SIB04**

Thermische Modellierung und Test der skalierbaren Ionenfalle

→ Mirek Dolezal u. Petr Balling, CMI Prag

Ansprechpartner in der PTB: Prof. Dr. P.O. Schmidt (QUEST-1 QUEST Institut für Experimentelle Quantenmetrologie)

### **A Novel Way of Quantum Information Processing and Spectroscopy with Trapped Ions via Microwave Manipulation**

Entwicklung von neuen Methoden für die Quanteninformationsverarbeitung und Spektroskopie basierend auf Mikrowellenmanipulation

→ Alex Retzker, Universität Jerusalem, Israel

Ansprechpartner in der PTB: Prof. Dr. P.O. Schmidt (QUEST-1 QUEST Institut für Experimentelle Quantenmetrologie)

### **Photon Recoil Spectroscopy**

Theoretische Modellierung der Photon Recoil Spectroscopy Methode.

→ Prof. Dr. Klemens Hammerer, LUH

Ansprechpartner in der PTB: Prof. Dr. P.O. Schmidt (QUEST-1 QUEST Institut für Experimentelle Quantenmetrologie)

### **Hohlkernfasern für UV**

Entwicklung von einmodigen Hohlkernfasern für den UV Wellenlängenbereich

→ Prof. Dr. Philip Russell

Ansprechpartner in der PTB: Prof. Dr. P.O. Schmidt (QUEST-1 QUEST Institut für Experimentelle Quantenmetrologie)

#### **Development of key optical clock technologies**

ESA Projekt zur Entwicklung von optischen Ionenuhren

→ Rainer Blatt, Universität Innsbruck, Patrick Gill, NPL

Ansprechpartner in der PTB: Prof. Dr. P.O. Schmidt (QUEST-1 QUEST Institut für Experimentelle Quantenmetrologie)

#### **Spektroskopie an hochgeladenen Ionen**

Aufbau einer Apparatur für die Spektroskopie an hochgeladenen Ionen

→ J. Crespo López-Urrutia, MPIK Heidelberg

Ansprechpartner in der PTB: Prof. Dr. P.O. Schmidt (QUEST-1 QUEST Institut für Experimentelle Quantenmetrologie)

#### **Integrated Lasers for Optical Clocks**

Entwicklung von integrierten Lasersystemen für optische Uhren

→ A. Wicht, FBH Berlin, A. Peters, HU Berlin

Ansprechpartner in der PTB: Prof. Dr. P.O. Schmidt (QUEST-1 QUEST Institut für Experimentelle Quantenmetrologie)

#### **Dynamik von Kink-Solitonen**

Dynamik von Kink-Solitonen

→ Ramil Nigmatullin, Uni Ulm

Ansprechpartner in der PTB: Dr. T. Mehlstäubler (QUEST-2 QUEST Institut für Experimentelle Quantenmetrologie)

#### **Researcher Excellence Grant im JRP**

Femtolasers-Strukturierung von Keramiken

→ Carsten Reinhard, LZH Hannover

#### **Ansprechpartner in der PTB: Dr. T. Mehlstäubler (QUEST-2 QUEST Institut für Experimentelle Quantenmetrologie)**

Ion traps for tomorrows's applications

→ Europäisches COST-Netzwerk zur Entwicklung von Fallentechnologie und Anwendungen

→ Leitung: Prof. M. Knoop, Univ. Marseille

Ansprechpartner in der PTB: Dr. T. Mehlstäubler (QUEST-2 QUEST Institut für Experimentelle Quantenmetrologie)

#### **EMRP SIB04**

Thermische Modellierung und Test der skalierbaren Ionenfalle

→ Mirek Dolezal u. Petr Balling, CMI Prag

Ansprechpartner in der PTB: Dr. T. Mehlstäubler (QUEST-2 QUEST Institut für Experimentelle Quantenmetrologie)

#### **Mikrowellen-Quantenlogik mit gespeicherten Ionen**

Simulation und Implementierung von Mikrowellen-Leiterstrukturen für die Realisierung quantenlogischer Operationen

→ J. Schöbel, TU-BS

Ansprechpartner in der PTB: Prof. Dr. C. Ospelkaus (QUEST-3 Mikro-Ionenfallen)

**FPGA-basierte Experimentsteuerung für Quantenlogikexperimente mit einzelnen Ionen**

Ansteuerung, Hardware und Software zur Kontrolle einzelner Ionen

→ NIST Boulder

Ansprechpartner in der PTB: Prof. Dr. C. Ospelkaus (QUEST-3 Mikro-Ionenfallen)

**Reflektive, kryogene Abbildungssysteme für einzelne Ionen**

Schwarzschild-Objektive aus Quarzglas

→ NIST Boulder

→ AEI Hannover

→ 4.21

Ansprechpartner in der PTB: Prof. Dr. C. Ospelkaus (QUEST-3 Mikro-Ionenfallen)

**Frequenzverdoppelte Diodenlaser zur Manipulation von  $9\text{Be}^+$  bei 313 nm**

Entwurf und Test von Lasersystemen

→ M. J. Biercuk

→ U. Sydney

Ansprechpartner in der PTB: Prof. Dr. C. Ospelkaus (QUEST-3 Mikro-Ionenfallen)