

## Technische Universität Braunschweig – Institut für Halbleitertechnik

### Kurzbeschreibung

Das Institut für Halbleitertechnik gliedert sich in zwei Abteilungen:

- neuartige Halbleiter-Materialien und Nanostrukturen für Bauelemente und Systeme in unterschiedlichen Anwendungen (Prof. Andreas Waag)
- Hybride Nanostrukturen und zeitaufgelöste Nanooptik (Prof. Tobias Voß).

Das Institut ist Sprecher-Institut im Forschungszentrum Laboratory for Emerging Nanometrology (LENA), Forschungsschwerpunkte sind die Herstellung und Analyse von anorganischen Halbleitern mit großer Bandlücke (Gruppe-III-Nitride, Oxid-Halbleiter), von mikromechanischen Systemen (MEMS, NEMS), sowie die Synthese und optoelektronische Charakterisierung hybrider Nanostrukturen. Dabei stehen Anwendungen wie hocheffiziente Leuchtdioden (LEDs, insbesondere nanoLEDs) und Sensorik-Anwendungen wie etwa hoch-selektive Gassensoren auf Basis von Halbleiternanostrukturen im Fokus. Im Rahmen der LED-Forschung ist am Institut in Kooperation mit der OSRAM Opto Semiconductors GmbH das Epitaxy Competence Center ec<sup>2</sup> entstanden, welches eine Schnittstelle zwischen universitärer Grundlagenforschung und anwendungsbezogener industrieller Forschung und Entwicklung darstellt. Das Institut beschäftigt zur Zeit ca. 50 Mitarbeiter und etwa 20 Studierende.

### Kernkompetenzen

- Herstellung anorganischer Halbleiterstrukturen mit großer Bandlücke für Anwendungen im Bereich der Elektronik, Optoelektronik und Sensorik (zum Beispiel Herstellung von nanoLED-Arrays)
- Chemische Gasphasenabscheidung ultradünner Polymerschichten (leitfähig oder isolierend)
- Hoch-orts aufgelöste Spektroskopie an Nano- und Mikrostrukturierten Halbleitern mittels Kathodolumineszenzmessungen im Elektronenmikroskop
- Elektrische Charakterisierung von Halbleiterstrukturen unterschiedlichster Größe und Form, unter anderem von Nanostrukturen im Rasterelektronenmikroskop
- Nanooptische Spektroskopie mit Pico- bzw. Femtosekunden-Zeitauflösung
- Halbleiterstrukturierung: Nanoimprint- und Photolithographie
- Trockenes und nasschemisches Ätzen von Halbleiterstrukturen
- Prototyping/Bauelementeentwicklung (zum Beispiel Nanopartikelmesstechnik)

### Kooperationen

Die Forschungsarbeiten des Instituts im Bereich der LED-Forschung wurde in den letzten Jahren vor allem durch EU-Projekte unterstützt. Die enge Kooperation mit OSRAM Opto Semiconductors mündete in der Errichtung des Epitaxy Competence Centers ec<sup>2</sup>, der mit einer hochwertigen Ausstattung industriennahe LED-Prozessierung ermöglicht und diese Technologie wissenschaftlichen und industriellen Partnern anbietet. Im Rahmen des Laboratory for Emerging Nanometrology (LENA) wird unter Federführung des Instituts für Halbleitertechnik die Kooperation zwischen der TU Braunschweig und der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt weiter intensiviert und verstetigt. Neben einer Förderung durch die Europäische Union werden die Forschungsaktivitäten des Instituts vom BMBF, der DFG und der VW-Stiftung unterstützt. Es bestehen intensive Kooperationen mit Industriepartnern, Forschungsinstituten und anderen Universitäten.

### F/E-Bereich

#### Abteilung Prof. Waag:

- Halbleiter mit großem Bandabstand - Epitaxie, Bauelemente und Charakterisierung )
- Mikromechanik - für Sensorik
- Nanotechnik - für (opto-)elektronische Bauelemente
- Verbindungstechnik - bleifrei und hochtemperaturfest

#### Abteilung Prof. Voss:

- chemische Gasphasenabscheidung ultradünner Polymerfilme
- Lumineszierende Kohlenstoff-Nanopartikel und kolloidale Quantenpunkte
- optische Spektroskopie mit Pico- oder Femtosekunden-Zeitauflösung

### Aus- und Weiterbildung

- Studien-, Diplom- und Promotionsarbeiten in sämtlichen Forschungsbereichen des Instituts
- Vorlesungen
- Kolloquien/Seminare
- Labore/Praktika

### Kontakt

Technische Universität Braunschweig  
Institut für Halbleitertechnik  
Hans-Sommer-Straße 66  
38106 Braunschweig

Prof. Dr. rer. nat. habil. Andreas Waag  
Tel.: +49 531 / 391 - 3774  
Fax: +49 531 / 391 - 5844  
E-Mail: a.waag@tu-bs.de  
Web: www.tu-braunschweig.de/iht



## Brunswick Technical University – Institute of Semiconductor Technology

### Brief Outline

The Institute for Semiconductor Technology consists of the following departments:

- novel semiconductor materials and nanostructures for components and systems in different applications (Prof. Andreas Waag)
- Hybrid nanostructures and time-resolved nano-optics (Prof. Tobias Voss).

Both departments are members of the Laboratory for Emerging Nanometrology (LENA). The research focuses on the production and characterization of inorganic large-bandgap semiconductors (Group-III-nitrides, oxide semiconductors) as well as on micromechanical systems (MEMS, NEMS). Applications such as highly efficient light-emitting diodes (LEDs, in particular nanoLEDs) and various sensor applications such as highly selective gas sensors based on semiconductor nanostructures. As part of the LED research the Epitaxy Competence Center ec<sup>2</sup> emerged from the long lasting intensive cooperation between the institute and OSRAM Opto Semiconductors GmbH. The center acts as an interface between university basic research and application – oriented industrial research and development. The institute currently employs about 50 people and about 20 students.

### Core competences

- Development of inorganic semiconductor structures with large band gap for applications in the field of electronics, optoelectronics and sensor technology (for example, production of nanoLED arrays)
- Highly-spatial-resolved spectroscopy of nano- and microscale semiconductors using cathodoluminescence measurements in the scanning electron microscope
- Chemical vapor deposition of ultrathin polymer layers (conductive or insulating)
- Nano-optical spectroscopy with pico- or femtosecond time-resolution
- Electrical characterization of semiconductor structures of various sizes and shapes, including nanostructures in the scanning electron microscope
- Time-resolved optical spectroscopy using ultra-short pulse lasers
- Semiconductor structuring: nanimprint and photolithography
- Dry and wet chemical etching of semiconductor structures
- Prototyping / component development (for example, nanoparticle measurement technology)

### Cooperations

The research activities of the institute in the field of LED research has been supported in recent years mainly by EU projects. The close cooperation with OSRAM Opto Semiconductors resulted in the establishment of the Epitaxy Competence Center ec<sup>2</sup>, which offers a high-quality industrial LED processing standard also to scientific and industrial partners. Within the framework of the Laboratory for Emerging Nanometrology (LENA), headed by the Institute for Semiconductor Technology, the cooperation between TU Braunschweig and the Physikalisch-Technisches Bundesanstalt has been further intensified. In addition to funding from the European Union, the research activities of the institute are supported by the BMBF, the DFG and the VW Foundation. Furthermore, there are intensive cooperations with industry partners, research institutes and other universities.

### R&D area

#### Department of Prof. Waag:

- Semiconductors with large band gap (epitaxy, components and characterization)
- Micromechanics - for sensor applications
- Nanotechnology - for (opto-) electronic components
- Connection technology - lead-free and high temperature resistant

#### Department of Prof. Voss:

- chemical vapor deposition of polymers
- Luminescent carbon nanoparticles and colloidal quantum dots
- Nano-optical spectroscopy with pico- or femtosecond time-resolution

### Training and Further Education

- Study, diploma and doctoral thesis in all research areas of the institute
- Lectures
- Colloquia/seminars
- Lab courses/internships

### Contact

Brunswick Technical University  
Institute of Semiconductor Technology  
Hans-Sommer-Straße 66  
38106 Braunschweig

Prof. Dr. rer. nat. habil. Andreas Waag  
Fon: +49 531 / 391 - 3774  
Fax: +49 531 / 391 - 5844  
E-Mail: a.waag@tu-bs.de  
Web: www.tu-braunschweig.de/iht

