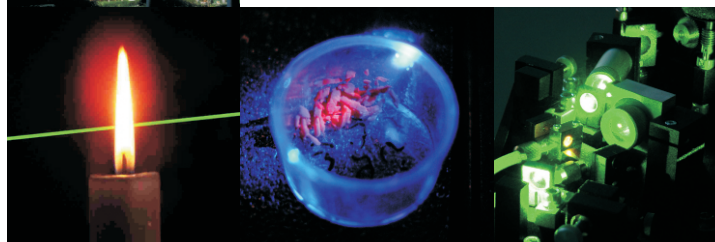


## Teilprojekte

| TP   | Projekttitle                                                                                            | Leiter/in                |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| A1   | Untersuchungen zur Kinetik der Partikelbildung in einem Stoßwellenreaktor                               | Chr. Schulz              |
| A2   | Flammensynthese von Nanopartikeln bei reduziertem Druck                                                 | Chr. Schulz              |
| A4   | Erzeugung von Nanopartikeln in mikrowellen-, wand- und laserbeheizten Reaktoren                         | M. Winterer              |
| A5   | Modellierung der Partikelbildung in wand- und laserbeheizten Reaktoren                                  | D. Hänel                 |
| A6   | Molekulardynamiksimulationen zur Nukleation und zum Wachstum von Nanopartikeln                          | P. Entel                 |
| A7   | Herstellung von monodispersen halbleitenden Nanopartikeln in der Gasphase                               | F. E. Kruis              |
| B1   | Physikalische und chemische Charakterisierung von Nanopartikeln auf Oberflächen                         | G. Dumpich<br>J. Kästner |
| B2   | Simulation der strukturellen und magnetischen Eigenschaften metallischer und halbleitender Nanopartikel | P. Entel                 |
| B4   | Theorie und Computersimulation von Morphologie- und Texturänderungen                                    | D. Wolf                  |
| B9   | Spektroskopische Charakterisierung                                                                      | C. Meier<br>A. Lorke     |
| B 10 | In situ Untersuchungen zu Ladungstransportprozessen in Nanopartikeln und Nano-Composits                 | H. Wiggers<br>A. Lorke   |
| B 12 | Kollektiver und intrinsischer Magnetismus größen-selektierter Nanopartikel                              | M. Farle                 |
| B 13 | Zeitaufgelöste und magneto-optische Spektroskopie an Nanopartikeln                                      | G. Bacher                |
| C1   | Nanostrukturierte Funktionsmaterialien für Sensoren                                                     | F.E. Kruis               |
| C2   | Numerische Simulation von Partikeltransport und Deposition auf komplexe Oberflächen                     | D. Hänel                 |
| C3   | Nanopartikel auf/in epitaktischen Heterostrukturschichten                                               | F.-J. Tegude<br>W. Prost |
| C4   | Oberflächenmodifikation von Nanopartikeln                                                               | Chr. Mayer<br>M. Acet    |
| K    | IGERT Kooperation                                                                                       | F.E. Kruis               |



Duisburg-Essen



### ● Sprecher des SFB 445

#### Prof. Dr. Axel Lorke

Universität Duisburg-Essen  
Experimentalphysik  
Lotharstr. 1 / ME 245, D-47048 Duisburg

E-Mail : axel.lorke@uni-due.de

Tel. : +49 (0) 203 379-3265

FAX : +49 (0) 203 379-2709

### ● Stellv. Sprecher des SFB 445

#### Prof. Dr. Markus Winterer

Universität Duisburg-Essen  
Institut f. Verbrennung und Gasdynamik  
Lotharstr. 1 / MA 345, D-47048 Duisburg

E-Mail: markus.winterer@uni-due.de

Tel. : +49 (0) 203 379-4446

FAX : +49 (0) 203 379-4453

### ● Sekretariat

#### Rosa Abts

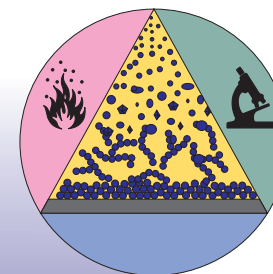
Universität Duisburg-Essen  
Sekretariat des SFB 445  
Lotharstr. 1 / ME 251, D-47048 Duisburg

E-Mail : rosa.abts@uni-due.de

Tel. : +49 (0) 203 379-3155

FAX : +49 (0) 203 379-2709

# SFB 445



## Nanopartikel aus der Gasphase: Entstehung, Struktur, Eigenschaften

Sonderforschungsbereich der  
Deutschen Forschungsgemeinschaft

gefördert seit Januar 1999

Ingenieurwissenschaften  
Physik

Ingenieurwissenschaften

Physik

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

<http://sfb445.uni-due.de/>

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN



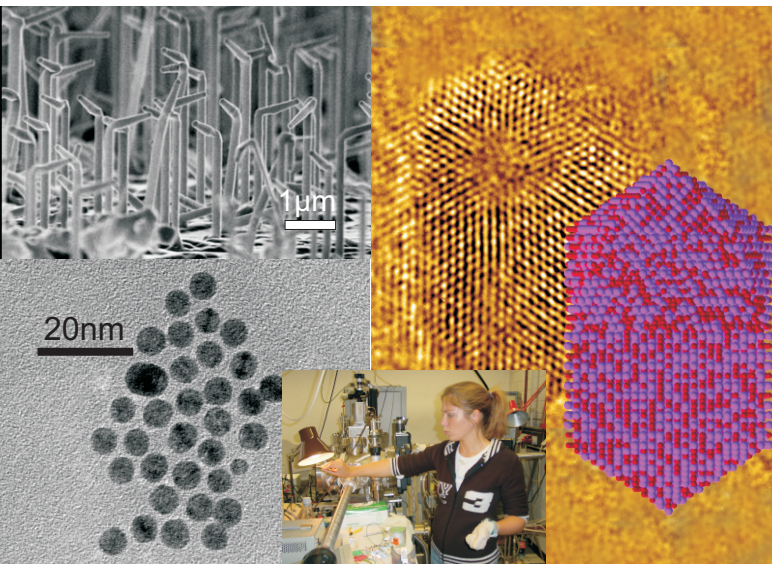
## „Nanopartikel“

Die Eigenschaften von Nanopartikeln unterscheiden sich grundlegend vom Volumen-Material gleicher Zusammensetzung:

- Mit abnehmender Partikelgröße liegt ein immer größerer Teil des Materials in der Nähe der Oberfläche mit starken Konsequenzen für die mechanischen, magnetischen und thermischen Materialeigenschaften
- Aufgrund der Strukturgröße spielen Quanteneffekte eine wichtige Rolle und verändern optische und elektronische Eigenschaften
- Die riesige zugängliche Oberfläche erlaubt eine starke Interaktion mit der Umgebung, z.B. in der Katalyse und der Gassensorik

Die Größen- und Formabhängigkeit der Partikeleigenschaften erlaubt es, neuartige Materialien mit maßgeschneiderten Eigenschaften herzustellen.

Synthesewege aus der Gasphase können wegen der fehlenden Interaktion mit umgebenden Materialien höchste Reinheitsansprüchen gerecht werden. Die Herstellungsverfahren sind skalierbar und somit industriell umsetzbar



Ingenieurwissenschaften  
Physik

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

## Forschungsziele des SFB 445:

- Untersuchung der Bildungsvorgänge von Nanopartikeln in der Gasphase
- Kinetik von Precursorreaktionen
- Reaktive Erzeugung von Nanopartikeln in Flammen, Plasmen und Laserreaktoren, sowie nicht-reaktive Partikelgenerierung.
- Modellierung basierend auf Kontinuumsansätzen und Molekulardynamik-Simulationen
- Untersuchungen zur Wechselbeziehung zwischen Struktur und sowohl physikalischen und chemischen Eigenschaften von Nanopartikeln
- Untersuchungen zur Wechselwirkung von Nanopartikeln im Partikelverbund
- Funktionsmaterialien für Sensoren
- Umhüllung und Abscheidung von Nanopartikeln aus der Gasphase

## Highlights:

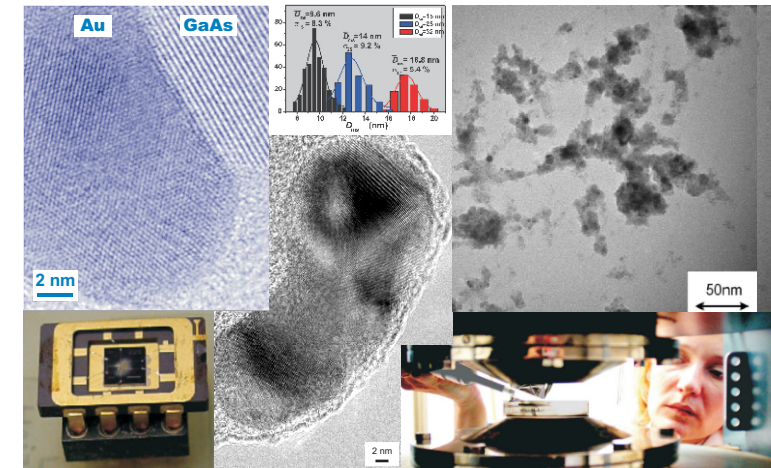
- Infrared properties of silicon nanoparticles (Vasyl G. Kravets et al. *J. Appl. Phys.* 97, 084306 (2005))
- High ac-voltage sensitivity of a quartz needle sensor used in noncontact scanning force microscopy (C. Hartmann et al. *Applied Physics Letters* 87, 214104 (2005))
- One-dimensional assemblies of silica-coated nanoparticle: Magnetic pearl necklaces (Verónica Salgueirino-Maceira et al., to be publ. *JMMM* (2006))
- Large scale synthesis of optically active silicon nanoparticles
- Gold nanoparticle-induced growth of InGaAs Whiskers
- Realization of the first aerodynamic lens for nanoparticles and cluster beams (US patent 11/269,932 pending)
- Development of nanoparticle-based gas sensor structures with high sensitivity.

## Aktivitäten:

- Doktorandenausbildung durch Spezialvorlesungen und Sommerschulen
- Seminare und Kolloquien zu aktuellen Themen des SFB
- Organisation von internationalen Workshops/Symposien
- Beratung in Anwendungen zu Nanotechnik, Magnetismus, Partikelfilmen und Nanomaterialien

Aktuelle Ankündigungen finden Sie unter:

<http://sfb445.uni-due.de/>



## „Nanopartikel aus der Gasphase“

- Entstehung, Struktur, Eigenschaften -

Unter diesem Titel befasst sich der SFB445 mit neuartigen **Nano-Materialien**. Die Arbeiten von fünfzig Wissenschaftlern erfassen die **gezielte Erzeugung** hochdefinierter Nanomaterialien, deren **physikalische Charakterisierung** und erschließen **neue Anwendungen** in der Elektrotechnik, der Sensorik und der Katalyse. Der SFB schlägt somit erfolgreich die Brücke zwischen Grundlagen- und Anwendungsorientierter Forschung im Bereich der Nanotechnologie.

Interdisziplinarität wird im SFB445 ernst genommen. Forscher aus Physik, Maschinenbau, Chemie, Mathematik und Elektrotechnik erforschen gemeinsam die vielseitigen und faszinierenden Eigenschaften von Nanopartikeln.

Der SFB 445 wird seit 1999 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert und ging 2005 mit einer Fördersumme von 4,5 Mio Euro in seine dritte Förderperiode.



Ingenieurwissenschaften  
Physik

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN