Modulhandbuch MaET2012_Rastermikroskopie

Modul
- Anerkennbare Lehrveranstaltung (LV)
- Organisation
- Modulprüfung

Prüfungselemente
- Vorlesung / Übung
- Praktikum
- Projekt

Verantwortlich: Prof. Dr. Stefan Altmeyer

Modul

Anerkennbare Lehrveranstaltung (LV)

- F07 RM

Organisation

Bezeichnung	
Lang	MaET2012_Rastermikroskopie
MID	MaET2012_RM
MPID	

Zuordnung	
Studiengang	MaET2012
Studienrichtung	O
Wissensgebiete	O_SPEZ

Einordnung ins Curriculum	
Fachsemester	1-2
Pflicht	
Wahl	O

Version	
erstellt	2012-01-05
VID	1
gültig ab	WS 2012/13
gültig bis	

Zeugnistext

de

Rastermikroskopie

en

Scanning Microscopy

Unterrichtssprache

Deutsch

Modulprüfung

Form der Modulprüfung	
sMP	100% (mündliche Prüfung)

Beiträge ECTS-CP aus Wissensgebieten	
O_SPEZ	5
Summe	5

Aufwand [h]: 150

Prüfungselemente

Vorlesung / Übung

Form Kompetenznachweis	
bK	individuelle Lernstandsrückmeldung (Gesamtumfang bis max. 2h)
bÜA	Präsenzübung und Selbstlernaufgaben

Beitrag zum Modulergebnis	
bÜA	unbenotet

Spezifische Lernziele

Kenntnisse

- (PFK.5, PFK.6, PFK.7, PFK.8, PFK.9)
    - Aufbau, Funktionsweise und Wirkprinzipien eines Elektronenmikroskops
        - relativistische und quantenmechanische Grundlagen
        - Elektronenemission
        - Strahlformung
        - Elektron-Materie Wechselwirkung
        - Elektronendetektoren
        - Bildentstehung und -charakteristika
    - Aufbau, Funktionsweise und Wirkprinzipien eines Tunnelmikroskops
        - quantenmechanische Grundlagen
        - Tunneleffekt
        - Piezoeffekt
        - Regelschleife
        - Auflösung, Bildentstehung und -charakteristika
    - Aufbau, Funktionsweise und Wirkprinzipien eines Konfokalmikroskops
        - Prinzip der Konfokalität
        - Bedeutung und Funktionen der beiden Blenden
        - Einblendensysteme, Nipkow-Systeme
        - Farblängsfehler basierende Sensoren

Fertigkeiten

- (PFK.5, PFK.6, PFK.7, PFK.8, PFK.9)
    - Berechnung und Dimensionierung von Komponenten in Rastermikroskopen
    - Berechnung von erzielbaren Auflösungen

Exemplarische inhaltliche Operationalisierung

: a) Die Studierenden sollen die mindestens erforderliche Beschleunigungsspannung eines Elektronenmikroskopes berechnen, um bei einer gegebenen Objektiv eine gewisse Mindestauflösung zu erreichen.
b) Die Studierenden sollen den relativen Fehler berechnen, wenn die Elektronengeschwindigkeit bei einer vorgegebenen Beschleunigungsspannung klassisch anstatt relativistisch berechnet wird.
c) Die Studierenden sollen berechnen, um wieviel die Emissionstemperatur einer Kathode verringert werden kann, wenn durch einen Materialwechsel die Austrittsarbeit in definierter Weise verringert wird.
d) Die Studierenden sollen berechen, um welchen Faktor sich der Tunnelstrom verändert, wenn der Abstand Probe zu Spitze sich um eine zehntel Atomlage verändert.

Praktikum

Form Kompetenznachweis	
bK	individuelle Lernstandsrückmeldung (Gesamtumfang bis max. 2h)
bÜA	Präsenzübung und Selbstlernaufgaben

Beitrag zum Modulergebnis	
bK	Voraussetzung für Zulassung zur Prüfung…
bÜA	unbenotet

Spezifische Lernziele

Fertigkeiten

- Praktischer Umgang mit Rastermikroskopen (PFK.6, PFK.7, PFK.9, PFK.10, PFK.11, PSK.1)
  - Aufbau
  - Justage
  - Bedienung

Exemplarische inhaltliche Operationalisierung

a) Vermessung einer speigelnden V-Nut mit einem Konfokalmikroskop. Analyse der Bildes, Identifikation der Artefakte. Auffinden des Konfokalpeaks und des Schein-Konfokalpeaks. Verrechnung der Peaklagen mit der bekannten Probengeometrie.
b) Bestimmung der erreichbaren Grenzwinkel in einem Konfokalmikroskop in Abhängigkeit von den verwendeten Objektiven
c) Bestimmung des Traganteils einer gehonten Zylinderwand mit Hilfe eines Konfokalmikroskops

Projekt

Form Kompetenznachweis	
bK	individuelle Lernstandsrückmeldung (Gesamtumfang bis max. 2h)

Beitrag zum Modulergebnis	
bK	Voraussetzung für Zulassung zur Prüfung

Spezifische Lernziele

Handlungskompetenz demonstrieren

- (PFK. 6, PFK.7, PFK.10, PFK.11, PSK.1, PSK.2)
  - zu einer vorgegebenen Klasse von Proben eigenständig eine umfassende rastermikroskopische Analyse durchführen
  - Methodenvergleich

Exemplarische inhaltliche Operationalisierung

a) Quantitative Bestimmung der Geometriedaten einer dreidimensionalen, leitfähigen Struktur. Bestimmung mit Konfokalmikroskop, mit kalibriertem Tunnelmikroskop, mit Rasterelektronenmikroskop. Vergleich der erreichbaren Auflösung, der direkt und der indirekt zugänglichen Geometrien.
b) best-practice Untersuchung an einer vorgegebenen Klasse von Proben

Das Urheberrecht © liegt bei den mitwirkenden Autoren. Alle Inhalte dieser Kollaborations-Plattform sind Eigentum der Autoren.
Ideen, Anfragen oder Probleme bezüglich Foswiki? Feedback senden