

„Werkstoffdiagnostik“ (3 SWS)
Vorlesender: Prof. Bauch

- **Einführung und Definition „Physikalische Werkstoffdiagnostik“**
- **Ultraschalluntersuchung** (Physikalische Grundlagen: Schallspektrum und -arten, Prüfprinzip, Wellenarten, Schallgeschwindigkeit, Schallimpedanz und -druck, Schallfeld, dB-System, Reflexion und Brechung sowie Grenzflächen- und Schwächungsverhalten, Erzeugung, Prüfverfahren einschließlich Durchschallungsverfahren, Impuls-Echo-Verfahren, Resonanzverfahren und Ultraschallmikroskopie, Prüfköpfe und Modi, Anwendungen einschließlich Risserkennung/ Ungängen, AVG-Diagramm, Vergleichskörper und Schweißnahtprüfung, Fortschritte der US-Technik einschließlich Piezocomposite- und Gruppenstrahler-Prüfkopftechnik sowie fokussierende Prüfköpfe)
- **Defektometrie/ Endoskopie** (Überblick Oberflächenprüfverfahren, Farbeindringprüfung, magnetische Streuflussprüfung, Potenzialsondenverfahren, Wirbelstromprüfung einschließlich Methoden, Geräten, Eindringtiefen, Prüffrequenzen, Sensoren, Anwendungen)
- **Röntgengrobstrukturuntersuchung** (Prinzip der Durchstrahlungsprüfung, Physik der Röntgenstrahlen einschließlich Entdeckung, Spektrum, technische Erzeugung, Arten, Ausbeute, Eigenschaften, Nachweis sowie Schwächungsgesetz, Fehlererkennbarkeit, Gerätetechnik/ Anwendungen, Schrittfolge praktische Durchführung einschließlich Strahlenschutz und Dosimetrie)
- **Elektronenstrahlmikroanalyse/ analytisches REM** (Wechselwirkungssignale Elektronenstrahl/ Probe, Detektoren für BSE und SE einschließlich In-Lens-Systeme, Topographie- und Ordnungszahlkontrast, Quantenzahlen der Röntgenterme sowie Auswahlregeln, Gerätetechnik einschließlich strahlerzeugendes System mit Emitterarten, Linsen- und Rastersystem, Proben- und Detektorsystem, Vakuum- und lichtoptisches System, energiedispersives System EDX einschließlich Si(Li)- und XFlash-Detektor, Spektroskopieversion BRAGGsche Gleichung, wellenlängen-dispersives System WDX einschließlich BRAGG-Spektrometer sowie halb- bzw. vollfokussierenden Linearspektrometern nach JOHANN und JOHANSSON, Rowlandbedingung, Spektrometerkristalle, Proportionalzählrohrdetektoren SPC/FPC, Punkt-, Linien- und Flächenanalyse, untersuchbarer Elementbereich, Genauigkeit, Nachweisgrenzen, qualitative und quantitative Analyse einschließlich ZAF-Korrektur, Vergleich EDX/WDX)
- **Röntgendiffraktometrie** (Entdeckung der Röntgenbeugung, Diffraktometrieversion BRAGGsche Gleichung, Prinzip Röntgendiffraktometrie, Röntgenröhren für die Diffraktometrie, Diffraktometer in BRAGG-BRENTANO-Geometrie, Diffraktometer mit Parallelstrahl-optik, Entstehung des Beugungsdiagramms, Intensität der Röntgeninterferenzen einschließlich Strukturfaktor, Polarisations- und Lorentzfaktor, Flächenhäufigkeits-, Temperatur- und Absorptionsfaktor, Ableitung der Auslöschungsregeln, Anwendungen, LAUE- und KOSSEL-Interferenzen, Vergleich zur EBSD-Technik, Röntgen-Drehschwenk-Technik, Einsatz der Synchrotronstrahlung)
- **Werkstoffdiagnostik in der Mikroelektronik** (Übersicht: Linienbegleitende Untersuchungen, Fehleranalysen, Präparationsmethoden, REM, TEM, FIB, EDX, AES, XPS, SIMS, RBS, Röntgenfeinfokus, Röntgentopographie, Ultraschallmikroskop)
- **Umfangreiches Begleitpraktikum** (Röntgengrobstruktur, Ultraschallverfahren, Defektometrie/Endoskopie, ESMA, REM, Diffraktometrie)