

3.6.17 Energieautarke Bio- und Chemosensoren

Energieautarke Bio- und Chemosensoren

Modulübersicht
EDV-Bezeichnung: EITB620S
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Karsten Pinkwart
Modulumfang (ECTS): 7 Punkte
Einordnung (Semester): 6. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen: Module Phys. Chemie und Werkstoffe sowie Physikalische Chemie und Elektrochemie, Transportphänomene, Messtechnik, Elektronik und Regelungstechnik
Voraussetzungen nach SPO: Nach SPO sind keine formellen Voraussetzungen erforderlich.
Kompetenzen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> a) Arbeitsprinzipien und Techniken von Bio- und Chemosensoren anzuwenden b) verschiedene Bio- und Chemosensoren in ihrer Wirkweise zu beschreiben c) industrielle, klinische und alltagstaugliche Anwendungsbereiche zu veranschaulichen d) ein Verständnis der Funktionsweise von elektrischen Energiespeichersystemen für autarke sensorische Anwendungen zu haben e) Energiespeichersysteme zu bewerten und gezielt auszuwählen in Bezug auf ihre Anwendungsmöglichkeiten f) bei einer gegebenen Problemstellung angemessene Konzepte zu entwickeln und eigenständig zu einer Problemlösung zu gelangen, um so eigenständig Sensorkonzepte zu entwerfen <p>Dies gelingt indem, in diesem Modul ausgehend von dem erhöhten Bewusstsein und der Reglementierung in den Bereichen Gesundheit, Umwelt und Nahrungsmittel oder der Früherkennung von biologischen und chemischen Terrorbedrohungen die Bedeutung der Sensorsystemtechnik vermittelt wird. Ferner werden Teilnehmern die Grundlagen, Wirkweisen und Anwendungsbereiche von Bio- und Chemosensoren vermittelt. Darüber hinaus erhalten Sie einen Einblick in die verschiedenen Möglichkeiten zur elektrischen Energieversorgung mittels Energiespeicher und -wandler. Sensoren werden häufig in autarken Systemen eingesetzt und müssen dort viele Stunden in Betrieb bleiben und sensorische Signale weiterleiten. Die richtige Auswahl der Energieversorgung ist dann entscheidend.</p> <p>Mit dem erworbenen Wissen können die Studierenden gezielt Bio- und Chemosensoren entwickeln, die aufgrund ihrer hohen Sensitivität und Selektivität bei gleichzeitiger Reduktion von Ansprechzeiten, in Analysesystemen in der Medizintechnik, der Umwelttechnik, der Automobiltechnik und an vielen Stellen mehr ihren Einsatz finden.</p>
Prüfungsleistungen: Die theoretischen Kenntnisse der Vorlesungen werden in einer Klausur, 120 Minuten bewertet. Die praktischen Fähigkeiten im Umgang mit den

chemischen und physikalischen Sensoren werden in Praktika erlangt und durch Kolloquien bzw. abschließende Laborberichte bewertet.
Verwendbarkeit: Die Lehrinhalte bauen auf den Naturwissenschaftlichen-Grundlagen der Sensorik auf und ergänzen sich mit den Modulen der Vertiefungsrichtung.

Lehrveranstaltung: Bio- und Chemosensoren
EDV-Bezeichnung: EITB621S
Dozierende(r): Prof. Dr. Karsten Pinkwart
Umfang (SWS): 2
Turnus: Wintersemester und Sommersemester
Art, Modus: Vorlesung, Pflichtfach
Lehrsprache: Deutsch
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen, Definition • Übersicht zu den Anwendungen • Transduktionsmethoden: elektrochemisch, optisch, gravimetrisch, elektrisch, usw. • Chemische Sensorik - Gassensorik • katalytische und immunologische Detektionsmethoden: • Immobilisierungstechniken: Adsorption, Gel-Einschluss, Vernetzung, kovalente Bindung
Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • R.S. Marks: Handbook of Biosensors and Biochips, Wiley, 2007 • E. Gizel, C.R. Lowe: Biomolecular Sensors, Taylor & Francis, 2002 • J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemie, 7. Auflage, Berlin Heidelberg, Springer Spektrum, 2014 • G. Evtugyn: Biosensors: Essentials, 1. Auflage, Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 2014

Lehrveranstaltung: Elektrochemische Speicher und Wandler
EDV-Bezeichnung: EITB622S
Dozierende(r): Prof. Dr. Karsten Pinkwart
Umfang (SWS): 2
Turnus: Wintersemester und Sommersemester
Art, Modus: Vorlesung, Pflichtfach
Lehrsprache: Deutsch
Inhalte:

<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der spezifischen Eigenschaften von primären und sekundären elektrochemischen Zellen / Speichern / Batterien und Brennstoffzellen • Allgemein <ul style="list-style-type: none"> ○ Physikalische Chemie von Speichern und Wandlern ○ allgemeine Elektrochemie • Brennstoffzelle <ul style="list-style-type: none"> ○ Aufbau der unterschiedlichen Systeme ○ Leistung, Kapazität, Steuerung ○ Applikationen • Batterien <ul style="list-style-type: none"> ○ Aufbau der unterschiedlichen Systeme ○ Leistung, Kapazität, Eigenschaften (z.B. Hochleistung und Hochstrom), Ladeverfahren
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • J.K. Park: Principles and Applications of Lithium Secondary Batteries; Wiley-VCH 2012 • R. Korthauer (Hrsg.): Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer Verlag 2013 • P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen, Springer Verlag 2013 • L.F. Trueb, P. Rüetschi: Batterien und Akkumulatoren; Springer 1998 • C. Daniel, J.O. Besenhard (Hrsg.): Handbook of Battery Materials; Wiley-VCH 2011 • B. Scrosati, K.M. Abraham, W.A. Schalkwijk, J. Hassoun (Hrsg.): Lithium Batteries - Advanced Technologies and Applications; Wiley-VCH 2013

Lehrveranstaltung: Labor Sensorik
EDV-Bezeichnung: EITB623S
Dozierende(r): Prof. Dr. Juliane Stöltzing, Prof. Dr. Heinz Kohler, Prof. Dr. Harald Sehr
Umfang (SWS): 2
Turnus: Wintersemester und Sommersemester
Art, Modus: Labor, Pflichtfach
Lehrsprache: Deutsch
<p>Inhalte:</p> <p>Versuche zu:</p> <p>Chemische Sensoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellung einer pH-sensitiven Halbzelle und Kombination mit Referenzelektrode zu einem pH-Sensor • Kalibrierung und messtechnische Charakterisierung • Experimentelle Ermittlung des Membraninnenwiderstandes in Abhängigkeit von der Temperatur und Methodik der Bestimmung der Aktivierungsenthalpie der Leitfähigkeit aus den Messdaten • Herstellung einer K+- ISE, Analysen mit K+-Elektrode in verschiedenen Proben, Bestimmung der Nachweisgrenze <p>Physikalische Sensoren:</p>

- Differentialtransformator mit Trägerfrequenzverstärker
- Abstands- und Wegmessung mit Wirbelstromsensoren
- Schwingungsanalyse mit piezoelektrischen Sensoren

Empfohlene Literatur:

- Laboranleitung, Vorlesungsskripte