

Modulbeschreibung GS-Modul Chemisch-analytisches Denken

Studiengangstitel: Bachelor Chemie

1) Angaben zum Modul	
Modulkennzeichen	02-03-1-DNK-1
Titel/Name des Moduls	Chemisch-analytisches Denken
Englischer Titel	Analytical Thinking in Chemical Analysis
Zuordnung zum Curriculum/Studienprogramm	Bachelorstudiengang Chemie (Vollfach) (Wahl), Fach Chemie im Zwei-Fächer-Bachelorstudium mit Lehramtsoption (Wahl), M.Ed. „Lehramt an Gymnasien/Oberschulen“ Fach Chemie (Wahl)
Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
Lerninhalte (deutsch/ englisch)	<ul style="list-style-type: none"> • Der analytische Prozess • Chemische Messungen: Einheiten, chemische Gleichungen, Konzentrationsangaben • Stöchiometrische Grundlagen • Analytische Instrumente • Dokumentation: wie führe ich ein gutes Laborjournal • Strategie: Grundlagen der Versuchsplanung, Zieldefinitionen, Arbeitssicherheit, Probengewinnung und -lagerung • Die Erzeugung von Messdaten, Signale und Rauschen, externe Kalibrierung, Standard-Addition, Auswertung analytischer Rohdaten • Signifikante Ziffern, Umgang bei Berechnungen • Wiederfindung, Verfälschungen: Verluste und Kontamination, Kontaminationsquellen, Kontaminationskontrolle • Zufällige und systematische Fehler, Präzision, Richtigkeit • Fortpflanzung zufälliger und systematischer Fehler • Beschreibende Statistik: Grundgesamtheit und Stichproben, Mittelwert und Standardabweichung, Normal- und Student-t-Verteilung, Vertrauensgrenzen, Formulierung eines Analysenresultats • Einfache Hypothesen-Tests: t-Test, F-Test • Ausreißer-Tests • Grundlegende Begriffe und Gütezahlen in der Qualitätssicherung, Nachweisgrenze, Fehler 1. und 2.Art • Spurenanalytik: Methoden der Kontaminationskontrolle bei Arbeitsgeräten, Reagenzien, Arbeitsumgebung <p>In der Übung werden die in der Vorlesung behandelten Inhalte – vorzugsweise in Kleingruppenarbeit -</p>

	<p>wiederholt und vertieft sowie durch Rechenbeispiele ergänzt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - The analytical process - Chemical measurements: units, chemical equations, measures of concentration - Stoichiometric foundations - Analytical instruments - Documentation: laboratory notebook (what has been done, what has been observed, be understandable), the importance of meta data - Strategic considerations: basics of experimental design, target definition, working safety - Sample collection, homogenisation, storage - Generating measurement data, signals and noise, external calibration, standard addition, assessment of analytical raw data - Significant digits and their use in arithmetic - Recovery, sample impairment by losses or contamination, frequent sources of contamination, contamination control - Random and systematic errors, precision, accuracy - Error propagation - Descriptive statistics: population and sample, mean and standard deviation, normal and Student-t distributions, confidence limits, expressing results - Elementary hypothesis testing: t-test , F-test - Outlier tests - Quality assurance: basic terms and figures of merit, detection limit, type I and type II errors - Trace analysis: contamination control with lab material, reagents, working environment <p>Preferentially working in small groups, subjects presented during lectures will be repeated and enhanced in the Exercises section, supplemented by calculation examples.</p>
<p>Lernergebnisse/Kompetenzen (deutsch/ englisch)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erwerb grundlegender Fähigkeiten zur Planung und Durchführung chemisch-analytischer Experimente • Grundkenntnisse zur Erzeugung von Messwerten. • Verständnis der systematischen sowie der zufälligen Komponenten von Messsignalen. • Fähigkeit, einfachere chemische Analysen unter Beachtung der jeweiligen Anforderungen zu planen. • Fähigkeit, Messwerte auszuwerten und die Güte der Ergebnisse zu bestimmen und nachvollziehbar mitzuteilen. • Kompetenz in der quantitativen Beschreibung von Analyseverfahren mittels geeigneter Kennzahlen. • Fähigkeit, verschiedene Analysenresultate abgesichert miteinander vergleichen zu können.

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse zur besonderen Problematik chemischer Analysen, wenn die Analytenkonzentrationen sehr gering sind. • Verbesserung der Teamfähigkeit durch Phasen intensiver Kleingruppenarbeit. <ul style="list-style-type: none"> - <i>Acquisition of basic knowledge about the chemical processes involved in analytical chemistry</i> - <i>Basal knowledge of data generation processes</i> - <i>Understanding the systematic and random components of measurement signals</i> - <i>Ability to plan experiments under the constraints of varying requirements</i> - <i>Proficiency to evaluate measurement data, to determine their analytical quality and to comprehensibly report results</i> - <i>Ability to quantitatively describe analytical procedures using appropriate figures of merit</i> - <i>Ability to compare analytical results from different measurements on a statistically sound basis</i> - <i>Basic knowledge of the special problems associated with chemical trace analysis</i> - <i>Improved ability to work in a team by means of working in small groups</i>
Workloadberechnung	<p><u>Vorlesung (1 SWS)</u> Präsenzzeit 14 h, Selbststudium (inkl. Nachbereitung und Literaturstudium) 24 h</p> <p><u>Übung (1 SWS)</u> Präsenzzeit 14 h, Selbststudium (Nachbereitung und Bearbeiten von Aufgaben) 28 h, Prüfungsvorbereitung (Anfertigen des Präsenzbeitrages) 10 h</p>
Unterrichtssprache(n)	deutsch
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Tilmann Harder
Häufigkeit	WiSe, jährlich
Dauer	1 Semester; Vorlesung und Übung semesterbegleitend
ECTS-Punkte	3 CP
SWS	2 SWS
2) Angaben zur Modulprüfung	
Prüfungsart <i>Modulprüfung (MP)</i> <i>Kombinationsprüfung (KP)</i> <i>Teilprüfung (TP)</i>	MP
Leistungen	1 SL

PL = <i>Prüfungsleistung (Bestandteil der MP/KP/TP)</i> SL = <i>Studienleistung</i> PVL = <i>Prüfungsvorleistung (Freiwillig zu Übungszwecken als Selbstkontrolle, siehe AT 2010)</i>	
Prüfungsform	Referat (Mündlich) in der Übung oder Hausarbeit
Prüfungsdauer	
Bearbeitungsfrist	--
Anteil Note	unbenotet
3) Angaben zu den Lehrveranstaltungen des Moduls	
Name/Titel der Lehrveranstaltung VAK 02-03-1-DNK-1	Chemisch-analytisches Denken
Häufigkeit	WiSe, jährlich
Gibt es parallele Veranstaltung	Nein
Sprache(n)	Deutsch, mit teilweise englischsprachiger Literatur
Dozent(en)	Prof. Dr. Tilmann Harder, Dr. Uwe Schüßler
Lehrform(en)	Vorlesung und Übung
Literatur	Harris (2014) Lehrbuch der quantitativen Analyse, 8.Aufl. Springer Spektrum. Miller & Miller (2010) Statistics for Analytical Chemistry, 6th ed., Pearson Prentice Hall. Otto (2011) Analytische Chemie, 4.Aufl. Wiley-VCH.