

---

## mar439 - Practical Course in Environmental Analytics

<b>Module label</b>	Practical Course in Environmental Analytics
<b>Modulkürzel</b>	mar439
<b>Credit points</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master's Programme Marine Environmental Sciences (Master)<ul style="list-style-type: none"><li>&gt; Mastermodule</li></ul></li><li>• Scholz-Böttcher, Barbara (module responsibility)</li><li>• Böning, Philipp (Module counselling)</li><li>• Pahnke-May, Katharina (Module counselling)</li><li>• Waska, Hannelore (Module counselling)</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	
<b>Prerequisites</b>	

Keine

### Skills to be acquired in this module

#### Kompetenzziele

Die Studierenden

(i) haben Überblickswissen über die verschiedenen Konzepte der analytischen Chemie und die wichtigsten Methoden zur Trennung und zur Konzentrationsbestimmung organischer und anorganischer Stoffe

(ii) können analytische Fragestellungen in Teilschritte zerlegen und sind mit den wichtigsten Methoden zur Lösung dieser Teilschritte vertraut

(iii) haben Kenntnis statistischer Methoden der Versuchsauswertung und der Qualitätssicherung

(iv) haben Kenntnis regulatorischer Aspekte (DIN, GLP)

(v) erhalten Detailwissen zur Probenahme, Probenaufbereitung

(vi) erhalten Detailwissen zu den wichtigsten physikalisch-chemischen Analyseverfahren.

(vii) erhalten Detailwissen zu ausgewählten, umweltrelevanten Stoffgruppen

Die Studierenden sollen die Analytik als eine systematische Herangehensweise erfahren, die es ihnen ermöglicht, analytische Fragestellungen aus allen naturwissenschaftlichen Fachrichtungen zu konkretisieren und zu lösen.

Der interdisziplinäre, fachübergreifende Stellenwert der Umweltanalytik wird vermittelt.

#### Fachkompetenzen

Die Studierenden:

(Seminar)

- erinnern, erkennen und bewerten die Konzepte der analytischen Chemie als Strategie zur Bestimmung der Konzentrationen organischer und anorganischer Stoffe in unterschiedlichen Konzentrationen und Matrices

- erinnern, erkennen und bewerten die analytische Methodik als Summe von Teilschritten zur Lösung von analytischen Fragestellungen mit dem Ziel der Trennung und zur Konzentrationsbestimmung organischer und anorganischer Stoffe bis in den Spurenbereich

- erinnern, benennen und bewerten Probenahme und Probenaufbereitung

- erinnern, benennen und bewerten Methoden zur Versuchsauswertung und Qualitätssicherung/ Standardisierung zur kritischen Bewertung von

---

analytischen Ergebnissen

- erinnern und benennen wichtige physikalisch-chemische Grundlagen zur Trennung (Schwerpunkt Chromatographie) und zum Nachweis von anorganischen und organischen Substanzen
- erinnern und benennen Prinzip und Funktionsweise moderner Analysengeräte zur organischen und anorganischen Spurenanalyse
- erinnern und benennen elektrochemischen Zusammenhänge und Größen

(Praktikum)

- erinnern, bewerten und organisieren die Bearbeitungsstrategie zur organischen und anorganischen Spurenanalyse an realitätsnahem und realem Probematerial unter Anleitung
- erinnern, bewerten, implementieren und führen exemplarische Probenahmen aus
- erinnern, bewerten, implementieren und ordnen relevante Vorbereitungs- und Analyseschritte zu
- überprüfen und bewerten die erhaltenen Datensätze in Hinblick auf die analytische Qualität
- überprüfen und bewerten die erhaltenen Datensätze in Hinblick auf die (Umwelt-)Relevanz
- generieren einen Ausblick im umweltanalytischen Kontext

### **Methodenkompetenzen:**

Die Studierenden:

(Praktikum)

- führen eine Probenahme aus,
- führen einen differenzierten, chemischen Analysenprozess aus,
- organisieren die detaillierte Dokumentation zu Versuchserlauf und Ergebnissen
- erkennen und bewerten analytischen Probleme
- entwickeln und bewerten Alternativen bzw. Lösungen im Kontext
- führen präzises und sauberes analytisches Arbeiten aus
- führen aus:

- Probenahme und –aufbereitung, Extraktionstechniken, externe und interne Kalibrierung
- Chromatographie: Dünnschicht- und Säulenchromatographie, Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC/UPLC), Gaschromatographie (GC), Massenspektrometrische Detektion (GC-MS),
- Spektroskopie: Atom- und Molekülabsorptionsspektrometrie, Atomemissionsspektrometrie, Röntgenfluoreszenzspektrometrie,

- überprüfen und bewerten die analytische Qualität der selbständig generierten Datensätze
- überprüfen und bewerten die generierten Parameter im umweltchemischen Kontext
- überprüfen und bewerten vergleichend die genutzten Analysemethoden

### **Sozialkompetenzen**

Die Studierenden:

- führen ausgewählte Arbeits- und Bewertungsschritte in Zweiergruppen aus
- erstellen, präsentieren, diskutieren und dokumentieren Problemlösungen

### **Selbstkompetenzen**

Die Studierenden:

- führen genaue (d.h. richtige und präzise), praktische Arbeiten eigenständig in einem chemischen Labor aus
- führen praktische Arbeiten mit Gefahrstoffen aus und gehen bewusst mit diesen um

- führen präzise Versuchsanleitungen aus und bewerten diese
- reflektieren das Arbeiten im Labor
- erlernen den kritischen Umgang mit generierten Daten

## Module contents

### PR/Ü/SE Umweltanalytik

Das Modul vermittelt Überblickswissen über die verschiedenen Konzepte der analytischen Chemie und die wichtigsten Methoden zur Trennung und zur Konzentrationsbestimmung organischer und anorganischer Stoffe, statistische Methoden der Versuchsauswertung und der Qualitätssicherung, regulatorische Aspekte (DIN, GLP), Probenahme, Probenaufbereitung, Detailwissen zu den wichtigsten physikalisch-chemischen Analyseverfahren. Die theoretischen Hintergründe hierzu werden in dem begleitenden Seminar erarbeitet.

### PR/Ü Umweltanalytik

An realitätsnahem Probenmaterial werden je nach Erfordernissen die folgenden Verfahren angewendet:

#### *Probenvorbereitung/Basisparameter*

- Probenahme und -aufbereitung
- Extraktionstechniken
- Standardisierungsmethoden

#### *Chromatographie*

- Dünnschicht- und Säulenchromatographie
- Hochleistungsflüssigchromatographie (HPLC/UPLC)
- Gaschromatographie (GC)
- Massenspektrometrische Detektion

#### *Spektroskopie*

- Atom- und Molekülabsorptionsspektrometrie
- Atomemissionsspektrometrie
- Röntgenspektrometrie

Im **Praktikum Umweltanalytik** haben Studierende Gelegenheit im Rahmen der bestehenden Versuche selbst genommene (Umwelt-)Proben unter Anleitung zu bearbeiten.

## Literaturempfehlungen

### Links

### Language of instruction

### Duration (semesters)

### Module frequency

### Module capacity

Die Teilnehmenden erhalten ein ausführliches Skript zum Praktikum. Auf weitere Literatur wird im Praktikumsverlauf hingewiesen.

German

1 Semester

jährlich

12 (

Zeitpunkt der Anmeldung bei verbindlicher Zusage, Verfahren siehe StudIP

)

Dieses Angebot richtet sich an Studierende, die bislang keine Vorerfahrungen im Bereich der Umweltanalytik erworben haben.

Wahlpflicht / Elective

MM (Mastermodul / Master module)

Wahlpflichtbereich Geochemie, Analytik

### Reference text

### Type of module

### Module level

### Teaching/Learning method

---

**Previous knowledge**

Blockveranstaltung  
PR/Ü Fachpraxis Umweltanalytik  
SE Fachpraxis Umweltanalytik  
Nützlich: Grundlegende Kenntnisse in organischer, anorganischer und physikalischer Chemie

Examination

**Final exam of module**

Prüfungszeiten

Die Abgabe des Praktikumsberichtes soll 1 Monat nach Ende des Praktikums erfolgen.

Type of examination

**1 benotete Prüfungsleistung:**  
Praktikumsbericht oder Protokoll

Lehrveranstaltungsform

Comment

SWS

Frequency

Workload of compulsory attendance

Practical training (Übung)

4

WiSe

56

Seminar

2

WiSe

28

**Präsenzzeit Modul insgesamt**

84 h