

# Analytische Chemie

# Überblick über den Schwerpunkt Analytische Chemie im Masterstudiengang Chemie 2023/24

Veranstaltung	ECTS	Veranstalter/Dozenten
Vorlesung „Current Research and Applications in the Instrumental Analysis of Trace Components“ (Pflicht)	5	PD Dr. M. Seidel, Prof. Dr. M. Elsner, PD Dr. N. Ivleva, Prof. Dr. C. Haisch, Dr. R. Bakkour
Praktikum „Current Research and Applications in the Instrumental Analysis of Trace Components“ (Pflicht)	5	PD Dr. M. Seidel, Prof. Dr. M. Elsner, PD Dr. N. Ivleva, Prof. Dr. C. Haisch, Dr. R. Bakkour, Prof. Dr. N. Strittmatter
Forschungspraktikum (6 Wochen, Pflicht)	10	Prof. Dr. M. Elsner PD Dr. M. Seidel PD Dr. N. Ivleva
2. Forschungspraktikum (6 Wochen, Wahl)	10	Prof. Dr. C. Haisch Dr. R. Bakkour Prof. Dr. N. Strittmatter
Vorlesung „Case Studies in Analytical and Environmental Chemistry“ (Wahlpflicht)	5	Dr. R. Bakkour
Vorlesung „Modern Mass Spectrometry - Instrumentation and Applications“ (Wahlpflicht)	5	Dr. J. Lengyel, PD Dr. N. Ivleva, Prof. Dr. M. Elsner, Prof. Dr. N. Strittmatter
Vorlesung „Physico-chemical Aerosol Characterization“ (Wahlpflicht)	5	Prof. Dr. R. Nießner, Prof. Dr. C. Haisch

**Gesamtorganisation:** Prof. Dr. M. Elsner

## Überblick über den Schwerpunkt Analytische Chemie im Masterstudiengang Chemie 2023/24

Veranstaltung	ECTS	Veranstalter/Dozenten
Vorlesung „Current Research and Applications in the Instrumental Analysis of Trace Components“ (Pflicht)	5	PD Dr. M. Seidel, Prof. Dr. M. Elsner, PD Dr. N. Ivleva, Prof. Dr. C. Haisch, Dr. R. Bakkour
Praktikum „Current Research and Applications in the Instrumental Analysis of Trace Components“ (Pflicht)	5	PD Dr. M. Seidel, Prof. Dr. M. Elsner, PD Dr. N. Ivleva, Prof. Dr. C. Haisch, Dr. R. Bakkour, Prof. Dr. N. Strittmatter
Forschungspraktikum (6 Wochen, Pflicht)	10	Prof. Dr. M. Elsner PD Dr. M. Seidel PD Dr. N. Ivleva
2. Forschungspraktikum (6 Wochen, Wahl)	10	Prof. Dr. C. Haisch Dr. R. Bakkour Prof. Dr. N. Strittmatter
Vorlesung „Case Studies in Analytical and Environmental Chemistry“ (Wahlpflicht)	5	Dr. R. Bakkour
Vorlesung „Modern Mass Spectrometry - Instrumentation and Applications“ (Wahlpflicht)	5	Dr. J. Lengyel, PD Dr. N. Ivleva, Prof. Dr. M. Elsner, Prof. Dr. N. Strittmatter
Vorlesung „Physico-chemical Aerosol Characterization“ (Wahlpflicht)	5	Prof. Dr. R. Nießner, Prof. Dr. C. Haisch

**Gesamtorganisation:** Prof. Dr. M. Elsner

# Current Research and Applications in the Instrumental Analysis of Trace Components Vorlesung und Praktikum

Lehrstuhl für Analytische Chemie und Wasserchemie  
Institut für Wasserchemie und Chemische Balneologie  
Technische Universität München  
Prof. Dr. M. Elsner

Lichtenbergstr. 4, 85748

Leitung und Organisation:

PD Dr. Michael Seidel

michael.seidel@mytum.de

*<https://wwwwt3.ch.tum.de/hydrochemistry/home/>*

## Current Research and Applications in the Instrumental Analysis of Trace Components

### Ablauf

- **Anmeldung im WS 2023 bei Prof. Elsner**
- **Modul auch als Wahlfach möglich**
- **Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit (Ende Februar bis Mitte April)**
- **1 Woche Vorlesung (5 ECTS)**
- **1 Woche Kurspraktikum (5 ECTS)**

### Leistungsnachweis

- **Kurspraktikum:**
  - **Testat vor Versuchsdurchführung**
  - **schriftliche Dokumentation, Auswertung, Deutung**
- **Vorlesung**
  - **schriftliche Klausur**
  - **Präsentation einer Fallstudie**

# Current Research and Applications in the Instrumental Analysis of Trace Components

Vorlesung:

**Massenspektrometrische Verfahren, Trennmethoden, org. Umweltanalytik**  
(Prof. Dr. M. Elsner, Dr. R. Bakkour)

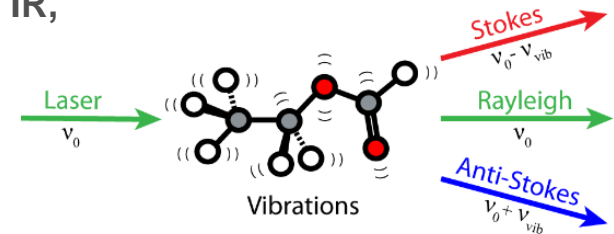
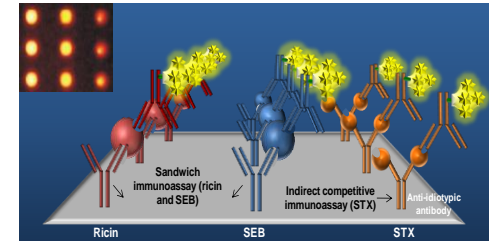
**Mikroanalytische und bioanalytische Messmethoden (Microarray, Biosensorik, Durchflusszytometrie, Mikrofluidik, molekularbiologische Methoden)** (PD Dr. M. Seidel)

**Statistik, Partikelmesstechnik** (Prof. Dr. C. Haisch)

**Schwingungsspektroskopie und bildgebende Verfahren (Raman, IR, REM, TEM)** (Dr. N. Ivleva)

**Kurspraktikum**

(Prof. Dr. M. Elsner, PD Dr. M. Seidel, Dr. N. Ivleva, Prof. Dr. C. Haisch, Dr. Rani Bakkour)



## Überblick über den Schwerpunkt Analytische Chemie im Masterstudiengang Chemie 2023/24

Veranstaltung	ECTS	Veranstalter/Dozenten
Vorlesung „Current Research and Applications in the Instrumental Analysis of Trace Components“ (Pflicht)	5	PD Dr. M. Seidel, Prof. Dr. M. Elsner, PD Dr. N. Ivleva, Prof. Dr. C. Haisch, Dr. R. Bakkour
Praktikum „Current Research and Applications in the Instrumental Analysis of Trace Components“ (Pflicht)	5	PD Dr. M. Seidel, Prof. Dr. M. Elsner, PD Dr. N. Ivleva, Prof. Dr. C. Haisch, Dr. R. Bakkour, Prof. Dr. N. Strittmatter
Forschungspraktikum (6 Wochen, Pflicht)	10	Prof. Dr. M. Elsner PD Dr. M. Seidel PD Dr. N. Ivleva
2. Forschungspraktikum (6 Wochen, Wahl)	10	Prof. Dr. C. Haisch Dr. R. Bakkour Prof. Dr. N. Strittmatter
Vorlesung „Case Studies in Analytical and Environmental Chemistry“ (Wahlpflicht)	5	Dr. R. Bakkour
Vorlesung „Modern Mass Spectrometry - Instrumentation and Applications“ (Wahlpflicht)	5	Dr. J. Lengyel, PD Dr. N. Ivleva, Prof. Dr. M. Elsner, Prof. Dr. N. Strittmatter
Vorlesung „Physico-chemical Aerosol Characterization“ (Wahlpflicht)	5	Prof. Dr. R. Nießner, Prof. Dr. C. Haisch

**Gesamtorganisation:** Prof. Dr. M. Elsner

## Forschungspraktikum

### Ablauf

- **Anmeldung nach der Veranstaltung „Current Research and Applications in the Instrumental Analysis of Trace Components“**
- **6 Wochen (WS & SS)**
- **Möglichkeit, ein weiteres Praktikum (Wahlmodul) durchzuführen**

### Leistungsnachweis

- **Forschungspraktikum mit Bericht und Vortrag**



## Forschungspraktikum

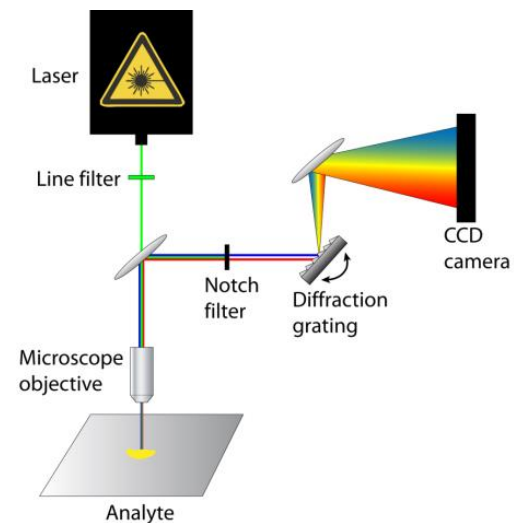
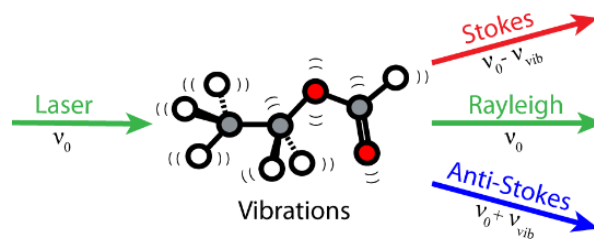
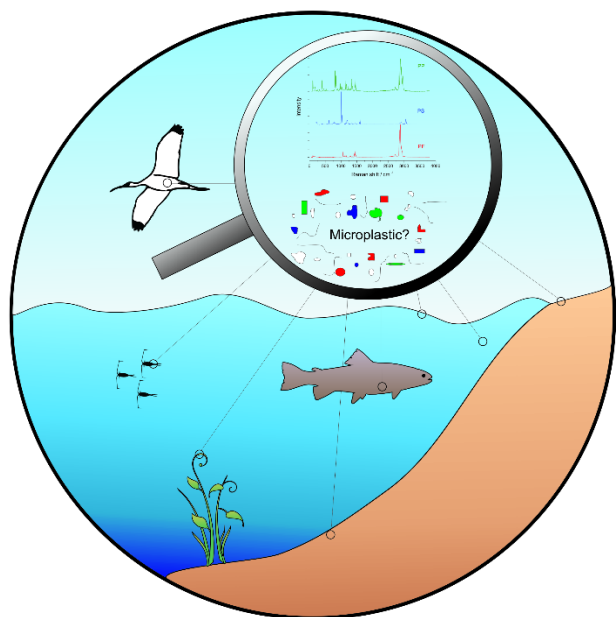
**(Prof. Dr. Elsner, PD Dr. Seidel, Dr. Ivleva, Prof. Dr. Haisch,  
Dr. Rani Bakkour, Prof. Dr. Nicole Strittmatter)**

Forschungsartikel auf Englisch

Präsentation der Ergebnisse (Vortrag)

# Aktuelle Forschung in der org. Spurenanalytik

## Mikroplastik in der Umwelt (Dr. Natalia Ivleva)



# Aktuelle Forschung in der org. Spurenanalytik

**Bioanalytik von organischen Chemikalien und Pathogenen**  
(PD Dr. Michael Seidel)



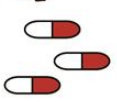
MCR3-Gerät



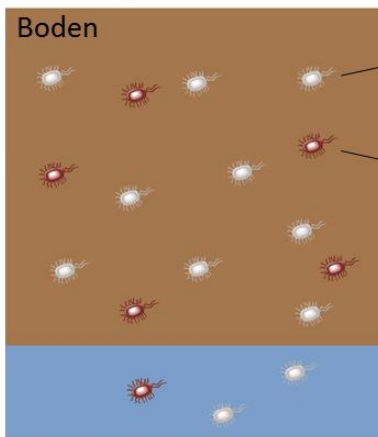
•	SMA
•	SDA
•	Streptomycin
•	Cloxacillin
•	Ampicillin
•	Penicillin G
•	Cefapirin
•	Neomycin B
•	Gentamicin
•	Tylosin
•	Enrofloxacin
•	Nafcillin
•	Ceftiofur
•	Negative control
•	Positive control



Landwirtschaft



Antibiotika



Bakterien

Resistente  
Bakterien

Ablaufwasser

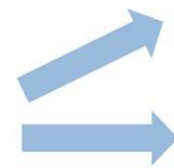


Bewässerungswasser in  
der Landwirtschaft



Oberflächenwasser

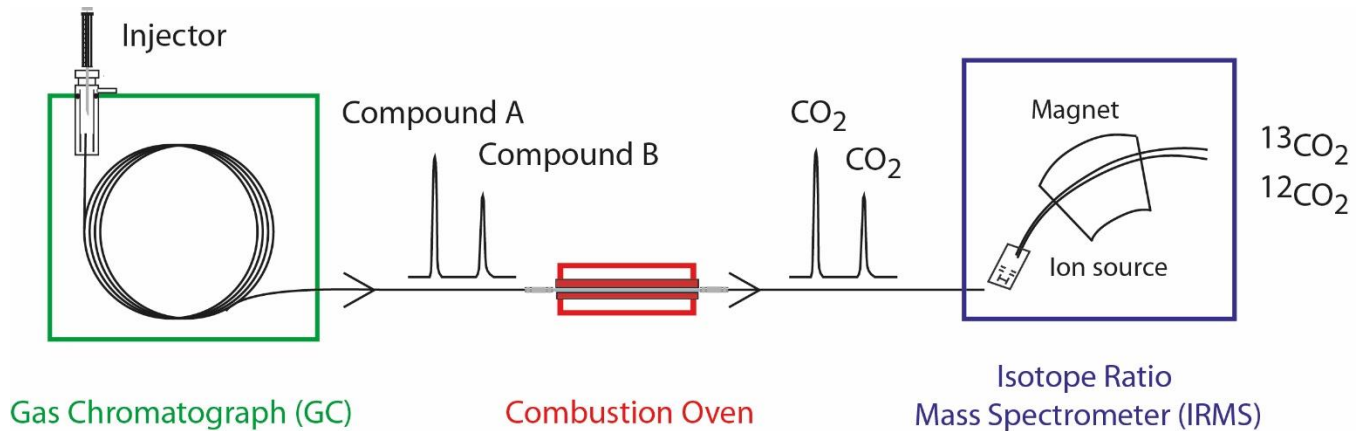
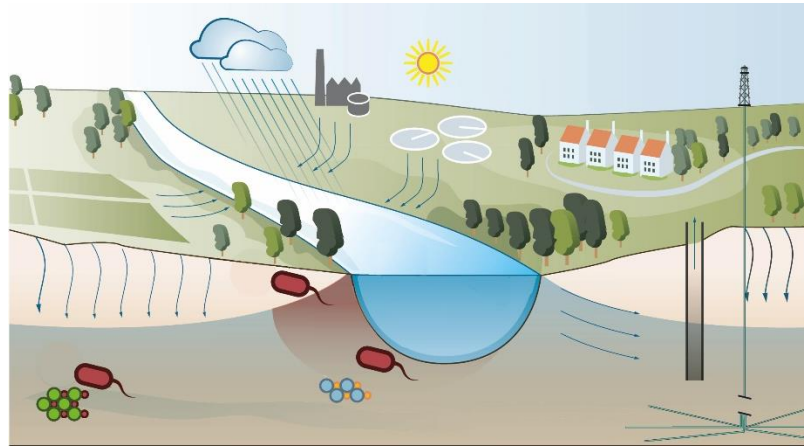
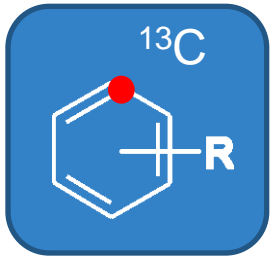
Probennahme



[http://www.br.de/themen/wissen/erbeeeren-bewaaeserung100-vv-img\\_16\\_9\\_xl\\_d31c35f8186e8b80b0cd843a7c267a0e0c81647.jpg?version=f4c8e](http://www.br.de/themen/wissen/erbeeeren-bewaaeserung100-vv-img_16_9_xl_d31c35f8186e8b80b0cd843a7c267a0e0c81647.jpg?version=f4c8e)  
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/63/isa\\_r\\_bei\\_Ascholding-1.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/63/isa_r_bei_Ascholding-1.jpg)

# Aktuelle Forschung in der org. Spurenanalytik

Isotopen-Einzelstoffanalytik von organischen Chemikalien  
(Prof. Dr. Martin Elsner, Dr. Rani Bakkour)



# Aktuelle Forschung in der org. Spurenanalytik

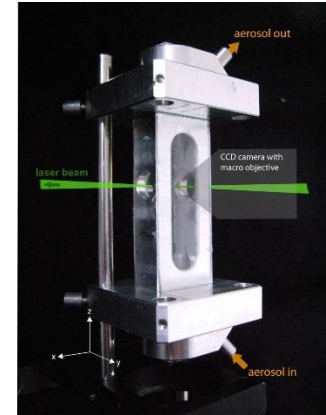
Prof. Dr. Christoph Haisch

Geräte- und  
Verfahrensentwicklung

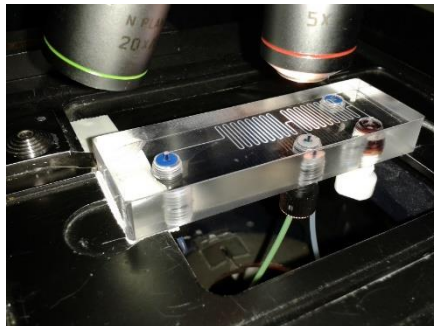
Abgasanalytik  
Zero-Emission Treibstoff



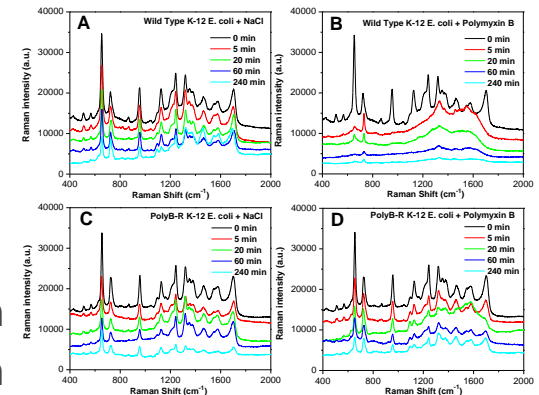
Prozess- und  
Umweltanalytik



Antibiotika-Resistenztests

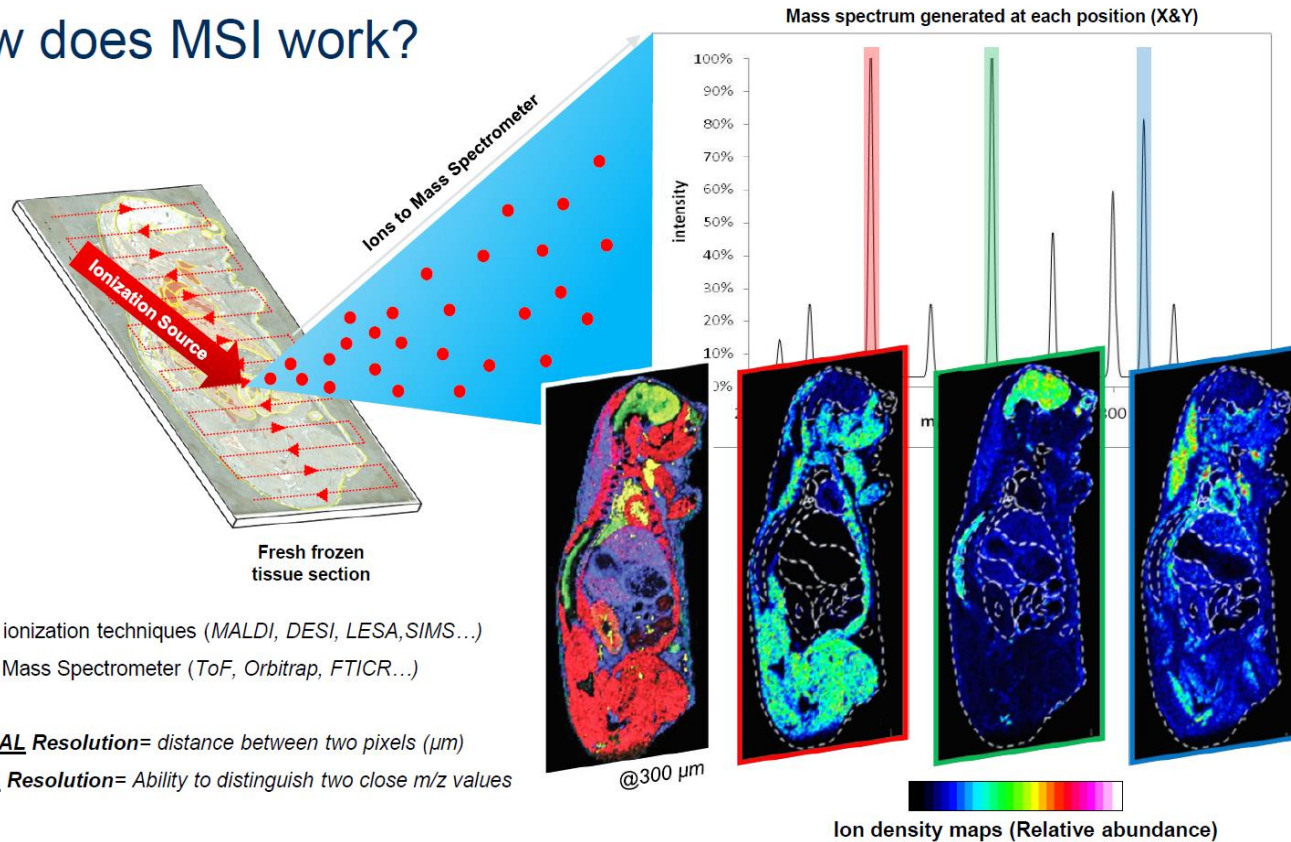


SERS, Raman  
an Mikroorganismen



Prof. Dr. Nicole Strittmatter

# How does MSI work?



Different ionization techniques (MALDI, DESI, LESA, SIMS...) & Mass Spectrometer (ToF, Orbitrap, FTICR...)

**SPATIAL Resolution**= distance between two pixels ( $\mu\text{m}$ )  
**SPECTRAL Resolution**= Ability to distinguish two close  $m/z$  values

## Überblick über den Schwerpunkt Analytische Chemie im Masterstudiengang Chemie 2023/24

Veranstaltung	ECTS	Veranstalter/Dozenten
Vorlesung „Current Research and Applications in the Instrumental Analysis of Trace Components“ (Pflicht)	5	PD Dr. M. Seidel, Prof. Dr. M. Elsner, PD Dr. N. Ivleva, Prof. Dr. C. Haisch, Dr. R. Bakkour
Praktikum „Current Research and Applications in the Instrumental Analysis of Trace Components“ (Pflicht)	5	PD Dr. M. Seidel, Prof. Dr. M. Elsner, PD Dr. N. Ivleva, Prof. Dr. C. Haisch, Dr. R. Bakkour, Prof. Dr. N. Strittmatter
Forschungspraktikum (6 Wochen, Pflicht)	10	Prof. Dr. M. Elsner PD Dr. M. Seidel PD Dr. N. Ivleva
2. Forschungspraktikum (6 Wochen, Wahl)	10	Prof. Dr. C. Haisch Dr. R. Bakkour Prof. Dr. N. Strittmatter
Vorlesung „Case Studies in Analytical and Environmental Chemistry“ (Wahlpflicht)	5	Dr. R. Bakkour
Vorlesung „Modern Mass Spectrometry - Instrumentation and Applications“ (Wahlpflicht)	5	Dr. J. Lengyel, PD Dr. N. Ivleva, Prof. Dr. M. Elsner, Prof. Dr. N. Strittmatter
Vorlesung „Physico-chemical Aerosol Characterization“ (Wahlpflicht)	5	Prof. Dr. R. Nießner, Prof. Dr. C. Haisch

**Gesamtorganisation:** Prof. Dr. M. Elsner

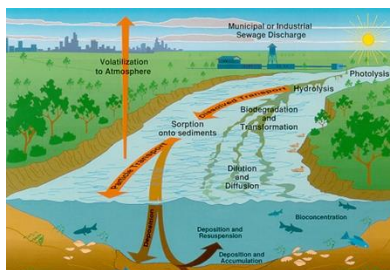
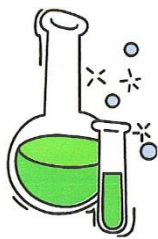
# Case Studies in Analytical and Environmental Chemistry (Wahlpflichtfach)

- **Organisation:** Dr. Rani Bakkour
  
- **Zeit:** SS 2023
  
- **Ort:** Lichtenbergstraße 4, 85748 Garching
  
- **Vorlesungsthemen:**
  - Verhalten und Analyse von Problemstoffen in der Umwelt (PFCs, DDT, Nerve Agents, Chlorinated Hydrocarbons)
  - Transformationen in der Umwelt (Photochemie, Substitutionen, Redoxreaktionen, Bioabbau)
  
- **Leistungsnachweis**
  - **Präsentation von Fallstudien (Poster, Vortrag, Report)**



# Case Studies in Analytical and Environmental Chemistry

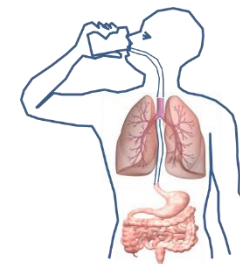
Partitioning



Reactivity



Environ.  
Compartments

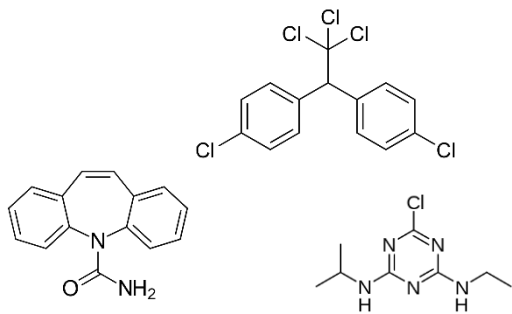


Analytical Chemistry



Organisms

Chemicals



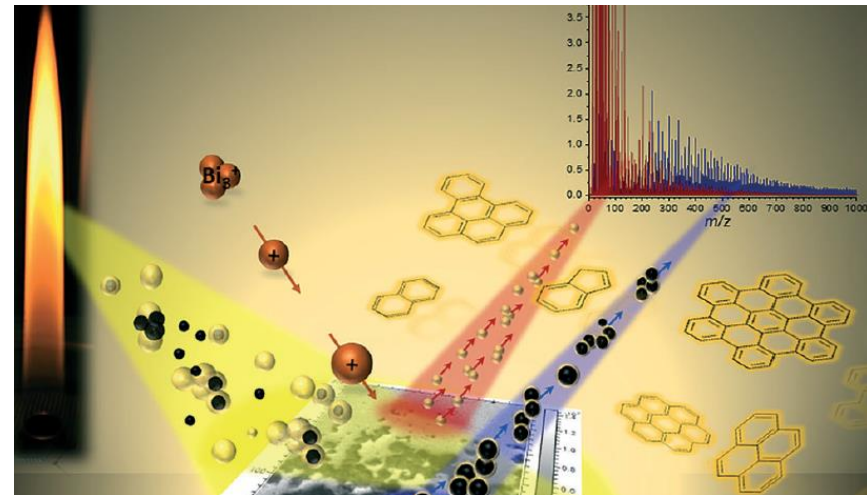
## Überblick über den Schwerpunkt Analytische Chemie im Masterstudiengang Chemie 2023/24

Veranstaltung	ECTS	Veranstalter/Dozenten
Vorlesung „Current Research and Applications in the Instrumental Analysis of Trace Components“ (Pflicht)	5	PD Dr. M. Seidel, Prof. Dr. M. Elsner, PD Dr. N. Ivleva, Prof. Dr. C. Haisch, Dr. R. Bakkour
Praktikum „Current Research and Applications in the Instrumental Analysis of Trace Components“ (Pflicht)	5	PD Dr. M. Seidel, Prof. Dr. M. Elsner, PD Dr. N. Ivleva, Prof. Dr. C. Haisch, Dr. R. Bakkour, Prof. Dr. N. Strittmatter
Forschungspraktikum (6 Wochen, Pflicht)	10	Prof. Dr. M. Elsner PD Dr. M. Seidel PD Dr. N. Ivleva
2. Forschungspraktikum (6 Wochen, Wahl)	10	Prof. Dr. C. Haisch Dr. R. Bakkour Prof. Dr. N. Strittmatter
Vorlesung „Case Studies in Analytical and Environmental Chemistry“ (Wahlpflicht)	5	Dr. R. Bakkour
Vorlesung „Modern Mass Spectrometry - Instrumentation and Applications“ (Wahlpflicht)	5	Dr. J. Lengyel, PD Dr. N. Ivleva, Prof. Dr. M. Elsner, Prof. Dr. N. Strittmatter
Vorlesung „Physico-chemical Aerosol Characterization“ (Wahlpflicht)	5	Prof. Dr. R. Nießner, Prof. Dr. C. Haisch

**Gesamtorganisation:** Prof. Dr. M. Elsner

# Modern Mass Spectrometry – Instrumentation and Applications (Wahlpflichtfach)

- **Organisation:** Dr. J. Lengyel  
PD Dr. Natalia Ivleva  
Prof. Dr. Martin Elsner  
Prof. Dr. Nicole Strittmatter
  
- **Zeit:** SS 2023
  
- **Ort:** Lichtenbergstraße 4, 85748 Garching
  
- **Vorlesungsthemen:**
  - Strategies of Ionization
  - Different Types of Mass Spectrometers
  - Coupling to Separation Techniques
  - Applications in Different Fields (Guest Lecturers)
  
- **Leistungsnachweis:** Prüfung, Präsentation

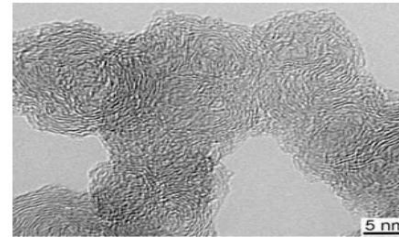
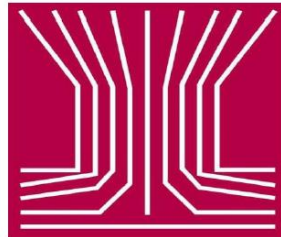
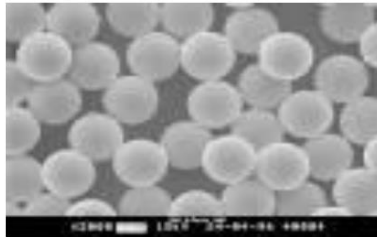


## Überblick über den Schwerpunkt Analytische Chemie im Masterstudiengang Chemie 2023/24

Veranstaltung	ECTS	Veranstalter/Dozenten
Vorlesung „Current Research and Applications in the Instrumental Analysis of Trace Components“ (Pflicht)	5	PD Dr. M. Seidel, Prof. Dr. M. Elsner, PD Dr. N. Ivleva, Prof. Dr. C. Haisch, Dr. R. Bakkour
Praktikum „Current Research and Applications in the Instrumental Analysis of Trace Components“ (Pflicht)	5	PD Dr. M. Seidel, Prof. Dr. M. Elsner, PD Dr. N. Ivleva, Prof. Dr. C. Haisch, Dr. R. Bakkour, Prof. Dr. N. Strittmatter
Forschungspraktikum (6 Wochen, Pflicht)	10	Prof. Dr. M. Elsner PD Dr. M. Seidel PD Dr. N. Ivleva
2. Forschungspraktikum (6 Wochen, Wahl)	10	Prof. Dr. C. Haisch Dr. R. Bakkour Prof. Dr. N. Strittmatter
Vorlesung „Case Studies in Analytical and Environmental Chemistry“ (Wahlpflicht)	5	Dr. R. Bakkour
Vorlesung „Modern Mass Spectrometry - Instrumentation and Applications“ (Wahlpflicht)	5	Dr. J. Lengyel, PD Dr. N. Ivleva, Prof. Dr. M. Elsner, Prof. Dr. N. Strittmatter
Vorlesung „Physico-chemical Aerosol Characterization“ (Wahlpflicht)	5	Prof. Dr. R. Nießner, Prof. Dr. C. Haisch

**Gesamtorganisation:** Prof. Dr. M. Elsner

## Physico-chemical Aerosol Characterization



- Importance, definitions
- Genesis of aerosols, natural vs. anthropogenic sources
- Properties & physical characterization
- Aerosol generation, sampling, filtration
- Analytical methods of chemical characterization