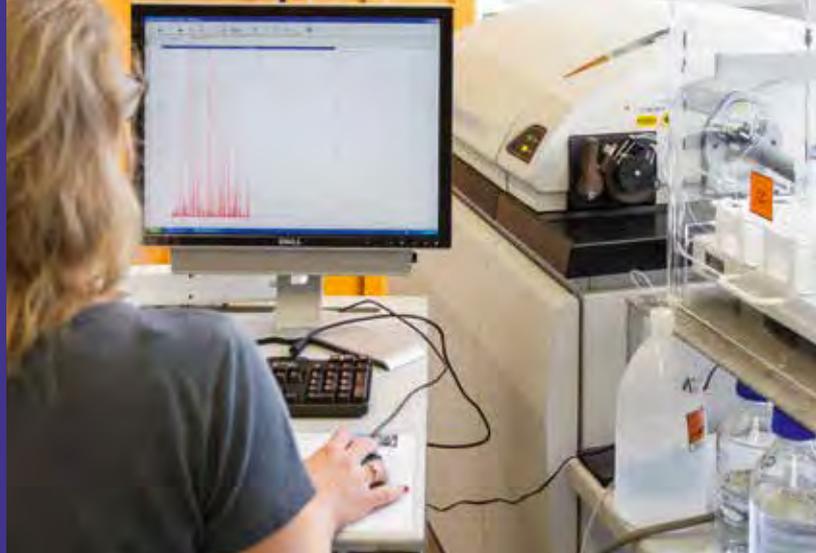


**CHEMISCHE ANALYTIK**  
PROZESSANALYTIK, SCHADENSANALYTIK,  
QUALITÄTSSICHERUNG





## **ANALYTIK IM DIENST DER FORSCHUNG**

Verlässliche Analytik ist die Grundlage für Forschung und Produktentwicklung. Die Arbeitsgruppe »Chemische Analytik« am Fraunhofer IGB bietet chemische, chemisch-physikalische und auch proteinchemische Analysen an. Mit unserer analytischen Kompetenz unterstützen wir Sie bei der Erforschung neuartiger Anwendungen und bei Produktentwicklungen, ebenso bei der Qualitätssicherung oder bei der Aufklärung von Schadensfällen.

### **Standardisierte Analytik für jede Fragestellung**

Abgestimmt auf die Fragestellung wählen wir gemeinsam mit Ihnen die passenden Technologien aus einem breiten Spektrum an Methoden aus. Standardisierte Abläufe und eine umfangreiche, moderne Geräteausstattung sind für unsere eigene wissenschaftliche Arbeit unerlässlich – davon profitieren auch Sie als unser Kunde.

### **Entwicklung neuer Prüfverfahren**

Wenn genormte Analysemethoden fehlen, entwickeln und validieren wir exakt auf Ihre Fragestellungen zugeschnittene Prüfverfahren.

### **Analytik in der Forschung**

Mit wissenschaftlicher Sachkenntnis und langjähriger Erfahrung liefern wir verlässliche Untersuchungsergebnisse. Dabei können wir weit mehr bieten als die Analyse einzelner Parameter: Gemeinsam mit Verfahreningenieuren, Chemikern, Physikern und Biologen aus unserem Hause lösen wir komplexe Problemstellungen und begleiten ihre Umsetzung bis in den industriellen Maßstab. Unsere interdisziplinären Teams optimieren Methoden, um Analysen auch für spezielle Fragestellungen zu entwickeln und damit neue und komplexe Themen zu erschließen.

### **Auf uns können Sie sich verlassen**

Eine moderne, umfangreiche Geräteausstattung und engagiertes, qualifiziertes Personal gewährleisten eine zügige Bearbeitung und Abwicklung der Untersuchungsaufträge. Ein Qualitätsmanagementsystem und eine Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 sorgen dafür, dass unsere Analytik höchsten Standards entspricht.

Durch individuelle Beratung und ausführliche Dokumentation bieten wir unseren Kunden echten Erkenntnisgewinn. Selbstverständlich ist absolute Diskretion gegenüber Dritten.

A vertical photograph on the left side of the page shows several pieces of laboratory glassware. In the foreground, a round-bottom flask is partially filled with a vibrant blue liquid. Behind it, another flask is visible, and further back, a test tube. The background is a soft, out-of-focus light blue, suggesting a laboratory setting.

# LEISTUNGSANGEBOT

## **Methodenentwicklung in der chemischen Analytik**

Überwachung von Rohstoffen, Produktionsabläufen und Endprodukten

## **Umweltanalytik**

Wasser, Abwasser, Boden, Klärschlamm, Sonderabfälle, Luft und textile Geweben

## **Trinkwasser-Analysen**

WasserCheck – deutschlandweite Studie über die Trinkwasserqualität beim Endverbraucher

## **Rückstandsanalytik**

Nachweis von Produktionsrückständen, Umweltchemikalien, Hilfsstoffen in der Textilindustrie

## **Spurenanalytik organischer Verunreinigungen auf Oberflächen**

Nachweis von Produktionsrückständen

## **Qualitätskontrolle**

Produktkontrolle, Wareneingangskontrolle

## **Lebensmittelanalytik**

Fettsäureanalytik, Kohlenhydratanalytik, organische Säuren etc.

## **Analytik zur Aufklärung von Schadensfällen**

Untersuchungen bei Problemen während der Produktion

## **Begleitende analytische Untersuchungen zu klinischen Studien**

Nachweis von Metaboliten

## **Umweltverträglichkeitsprüfungen von Baustoffen**

Beispielsweise von Schaumglasschotter

## **Ausgasungsstudien**

von Isolierglasscheiben, elektronischen Bauteilen, Verpackungen





1



2

# ANALYTISCHE KOMPETENZ

## Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025

Die flexible Akkreditierung unserer Analytik garantiert, dass auch eigene, am Fraunhofer IGB entwickelte Methoden im erforderlichen Umfang validiert werden und die Qualität unserer Prüfverfahren auch dann gewährleistet ist, wenn keine genormten Methoden zur Verfügung stehen.

Das am Fraunhofer IGB eingeführte Qualitätsmanagementsystem wurde bereits im Jahr 2000 erfolgreich durch die Akkreditierung ausgewählter Prüfarten mit Überreichung der Akkreditierungsurkunde abgeschlossen. Seitdem wird es entsprechend neuester geltender Richtlinien weiterentwickelt, die Akkreditierung regelmäßig erneuert und erweitert.

## Teilnahme an Eignungsprüfungen

Durch regelmäßige Teilnahme an Eignungsprüfungen dokumentieren wir die Qualität unserer Analysen.

1 Akkreditierungsurkunde.

2 Headspace-Probengeber.



# AUSSTATTUNG

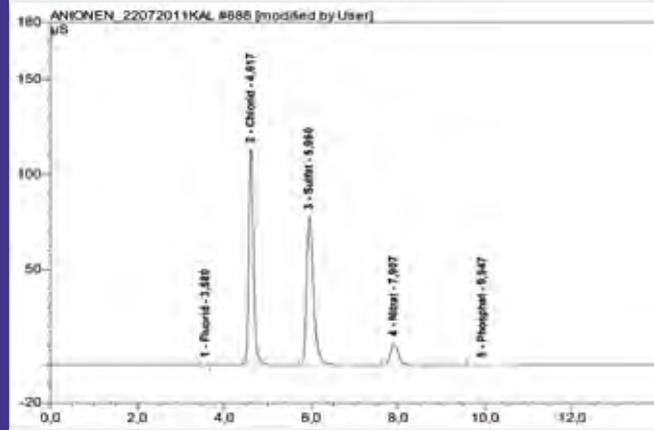
## GASCHROMATOGRAPHIE (GC)

Die Gaschromatographie ist ein chemisch-physikalisches Trennverfahren zur qualitativen und quantitativen Analyse von Stoffgemischen, deren Komponenten sich ohne Zersetzung verdampfen lassen.

### GC-Systeme und Anwendungsbeispiele

- **Pyrolyse-GC/MS**  
Charakterisierung von Polymeren, Copolymeren, hochmolekularen Naturstoffen, Qualitätskontrolle von Kunststoffen
- **Headspace-GC/MS**  
Leichtflüchtige Substanzen in komplexen Matrices (flüssig oder fest), z. B. Lösungsmittel, Aromastoffe, Monomere
- **Thermodesorption-GC/MS**  
Arbeitsplatzmessungen, Gefahrstoffanalysen, Luftkontaminationen
- **Purge-and-Trap-GC/MS**  
Spurenanalytik von leichtflüchtigen Substanzen in flüssigen oder festen Proben, z. B. Aromastoffe
- **Festphasen-Mikroextraktion-GC/FID (SPME)**  
Anreicherung von Analyten, z. B. Substanzen aus festen oder halbfesten Proben, Spurenanalytik in Flüssigproben
- **GC-MS/MS mit Ion-Trap- und Quadrupol-Technik**  
Massenspektroskopische Identifizierung unbekannter Substanzen, z. B. umweltrelevanter Schadstoffe und deren Abbauprodukte, sowie zur Absicherung von Befunden
- **GC mit Wärmeleitfähigkeitsdetektor (WLD)**  
Universelle Anwendung, insbesondere für Gase
- **GC mit Flammenionisationsdetektor (FID)**  
Universelle Anwendung, z. B. für Triglyceride, Kohlenwasserstoffe, Fettsäuren, Lösungsmittel

- 1 Flüssigprobengeber für die Gaschromatographie.
- 2 Purge-and-Trap-Gaschromatographie.
- 3 Anionen-Chromatogramm.



3

## AUSSTATTUNG HOCHLEISTUNGSFLÜSSIGKEITS- CHROMATOGRAPHIE (HPLC) UND IONENCHROMATOGRAPHIE (IC)

Die Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC) ist ein physikalisch-chemisches Trennverfahren zur qualitativen und quantitativen Analyse von Stoffgemischen. Im Unterschied zur Gaschromatographie, die eine sehr gute Trennmethode für verdampfbare Stoffe ist, können mittels HPLC nicht-flüchtige Substanzen analysiert werden. Aktuelle HPLC-Entwicklungen zu höherem Probendurchsatz mit immer kleineren Probenolumina und verbesserter Auflösung bezeichnet man als Ultra High Performance Liquid Chromatography (UHPLC). Zur Verfügung stehen UHPLC-, HPLC- und Ionenchromatographie-Anlagen mit verschiedenen Detektoren.

### HPLC-Ausstattung und Anwendungsbeispiele

#### ■ LC-MS/MS

Mit Elektrospray- (ESI) und chemischer Ionisierung unter Atmosphärendruck (APCI), z. B. für die Identifizierung und Quantifizierung unbekannter Verbindungen, Untersuchung des Metabolismus von Pharmaka, Strukturaufklärung von Verbindungen, Sequenzierung von Peptiden

#### ■ Brechungsindex-Detektor (RI)

Universelle Anwendung, z. B. für Monosaccharide, Disaccharide, organische Säuren

#### ■ UV/VIS-Detektor

Für beispielsweise pharmazeutische Wirkstoffe, Lebensmittelzusatzstoffe, Vitamine

#### ■ Diodenarray-Detektor (DAD)

Identifizierung und Absicherung von Befunden mittels UV/VIS-Spektren

#### ■ Fluoreszenz-Detektor (FLD)

Für z. B. Aminosäuren, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

#### ■ Lichtstreuendetektor (ELSD)

Für nicht-flüchtige Substanzen, die im UV- oder Fluoreszenzdetektor nicht nachgewiesen werden können

### IC-Ausstattung und Anwendungsbeispiele

#### ■ Elektrochemischer Detektor (ED)

Für Monosaccharide, Polysaccharide, Phenole, Catecholamine, Cyanide, Hydroxylamine

#### ■ Leitfähigkeitsdetektor

Für Anionen, Kationen, organische Säuren



# AUSSTATTUNG

## ANORGANISCHE ANALYTIK

### Aufschluss-Systeme

Ein Aufschluss ist eine Probenvorbereitung für Feststoffe unter Verwendung verschiedener Mineralsäuren mit dem Ziel, die Analyte in Lösung zu überführen, um sie anschließend mit spektroskopischen Verfahren zu untersuchen.

- Hochdruckverascher
- Mikrowellenaufschlussgerät

### Kationenanalytik

#### ■ Atomemissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES)

Bei der Atomemissionsspektrometrie werden die nachzuweisenden Atome durch induktiv gekoppeltes Plasma (ICP), ein im Hochfrequenzfeld ionisiertes Gas, angeregt. Die aufgenommene Energie wird in Form von Emissionsspektren wieder abgegeben. Einsatz findet diese Methode in der anorganischen Elementaranalytik.

#### ■ Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)

Die Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) ist eine robuste, sehr empfindliche massenspektrometrische Analysemethode in der anorganischen Elementaranalytik. Sie wird u. a. zur Spurenanalyse von Schwermetallen wie Blei, Cadmium, Bismut oder Seltenen Erden eingesetzt.

### Anionenanalytik

#### ■ Ionenchromatographie (IC)

Die Ionenchromatographie ist eine Variante der Flüssigchromatographie, die die qualitative und quantitative Analyse von Ionen nach verschiedenen Mechanismen (Ionenaustausch, Ionenausschluss, Ionenpaarbildung) ermöglicht. Am Fraunhofer IGB wird die Ionenchromatographie mit Suppressortechnik eingesetzt.



3



4

## PROJEKTBEISPIELE

### Analyse von Leitungswasser beim Endverbraucher

Trinkwasser wird in Deutschland sehr sorgfältig untersucht. So ist sichergestellt, dass nur Wasser höchster Qualität die Wasserwerke verlässt. Wie gut die Qualität des Trinkwassers ist, das in den Haushalten aus dem Wasserhahn kommt, untersuchen wir im Rahmen einer deutschlandweiten Studie. Denn Leitungen und Armaturen können beispielsweise eine Belastung mit Schwermetallen wie Blei oder dem häufig allergenen Metall Nickel verursachen. Wir analysieren Leitungs- und Brunnenwasserproben mittels Atomemissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES) auf die Metalle Blei, Cadmium, Nickel, Kupfer, Aluminium, Eisen, Chrom, Molybdän und Lithium sowie auf die Kationen Natrium, Kalium, Calcium und Magnesium. Anionen wie Chlorid, Fluorid, Nitrat, Phosphat und Sulfat bestimmen wir mittels Ionenchromatographie.

Zusätzlich können wir am Fraunhofer IGB die Wasserproben auch bakteriologisch auf ausgewählte Keime untersuchen.

### Umweltverträglichkeitsprüfungen von Schaumglasschotter

Schaumglasschotter ist ein Wärmedämmstoff aus aufgeschäumtem Altglas. Damit dieser als Baustoff eingesetzt werden darf, muss dessen Umweltverträglichkeit nachgewiesen werden. Dazu stellen wir verschiedene Extrakte her und untersuchen sie auf Schwermetalle mittels Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) und Atomemissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES).

### Analyse von Nanopartikeln

Nanopartikel haben aufgrund ihrer geringen Größe ein breites Anwendungsspektrum gefunden. Sie finden sich in komplexen Medien wie Lebensmitteln und Kosmetikprodukten. Der weitreichende Einsatz dieser Partikel führt zu einem vermehrten Eintrag in die Umwelt.

Am Fraunhofer IGB haben wir eine Methode etabliert, um anorganische Nanopartikel direkt, elementspezifisch und sehr empfindlich neben gelösten Ionen zu bestimmen. Dabei werden die Partikel mittels Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) im Single-Particle-Modus (SP-ICP-MS) analysiert. Die Methodenetablierung erfolgte für Titandioxid-Nanopartikel in Abwasser und Silber-Nanopartikel in bestimmten Lebensmitteln und wird für andere Nanopartikel und Matrices erweitert.

- 1 *Proben für den Nachweis von Schwermetallen.*
- 2 *Einwiegen von Aufschlussproben.*
- 3 *Im Rahmen einer deutschlandweiten Studie untersuchen wir die Qualität von Leitungs- und Brunnenwasser.*
- 4 *Proben von Schaumglasschotter.*



## Fettsäureanalytik

### Bestimmung der Fettsäuren in Fetten und Ölen und in Biotensiden

Tenside sind oberflächenaktive Moleküle, die in vielen Bereichen des täglichen Lebens eingesetzt werden. Sie können chemisch oder mithilfe von Mikroorganismen, oft unter Einsatz pflanzlicher Öle, hergestellt werden. Das Fraunhofer IGB arbeitet seit einigen Jahren an der Herstellung von mikrobiellen Biotensiden.

### Bestimmung von Dicarbonsäuren

Langkettige Dicarbonsäuren sind interessante Synthesebausteine zur Herstellung biobasierter Kunststoffe. Sie können biotechnologisch hergestellt werden. Am Fraunhofer IGB wird an der Bereitstellung von Fermentationsstämmen für die Umwandlung von Fettsäuren in Dicarbonsäuren gearbeitet. Wir begleiten die Forschungsarbeiten mit einer standardisierten Analytik mittels Gaschromatographie.

## Analytik von Mikroschadstoffen

Mit Adsorberpartikeln können organische Spurenschadstoffe (Micropollutants), je nach Funktionalität der Partikel auch Cyanide oder Schwermetalle, aus Abwasser entfernt werden. Die begleitende Analytik von Adsorptionsversuchen mit Modelladsorbentien haben wir für ausgewählte Arzneimittel, z. B. Diclofenac, Metoprolol, Sulfamethoxazol oder Carbamazepin entwickelt und durchgeführt.

## WIR BERATEN SIE GERN

### **Gabriele Beck-Schwadorf**

Staatlich geprüfte Lebensmittelchemikerin

Telefon +49 711 970-4035 /-4182

Fax +49 711 970-4200

[gabriele.beck-schwadorf@igb.fraunhofer.de](mailto:gabriele.beck-schwadorf@igb.fraunhofer.de)

### **Weitergehende Informationen**

[www.igb.fraunhofer.de/analytik](http://www.igb.fraunhofer.de/analytik)



**Fraunhofer-Institut  
für Grenzflächen- und  
Bioverfahrenstechnik IGB**  
Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

Telefon +49 711 970-4401  
Fax +49 711 970-4200  
info@igb.fraunhofer.de  
www.igb.fraunhofer.de

### **Fraunhofer IGB Kurzprofil**

Das Fraunhofer IGB entwickelt und optimiert Verfahren und Produkte für die Geschäftsfelder Gesundheit, Chemie und Prozessindustrie sowie Umwelt und Energie. Wir verbinden höchste wissenschaftliche Qualität mit professionellem Know-how in unseren Kompetenzfeldern – stets mit Blick auf Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit. Komplettlösungen vom Labor- bis zum Pilotmaßstab gehören dabei zu den Stärken des Instituts. Kunden profitieren auch vom interdisziplinären Austausch zwischen den fünf FuE-Abteilungen in Stuttgart und den Institutsteilen an den Standorten Leuna, Straubing und Würzburg. Das konstruktive Zusammenspiel der verschiedenen Disziplinen am Fraunhofer IGB eröffnet neue Ansätze in Bereichen wie Medizintechnik, Nanotechnologie, industrieller Biotechnologie oder Umwelttechnologie. Das Fraunhofer IGB ist eines von 67 Instituten und Forschungseinrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft, Europas führender Organisation für angewandte Forschung.

[www.igb.fraunhofer.de](http://www.igb.fraunhofer.de)

Bleiben Sie mit uns in Verbindung:

