



- 1 *Gaschromatograph und Massenspektrometer.*
- 2 *Headspace/Headspace Trap.*
- 3 *Thermodesorptionssystem.*

GASCHROMATOGRAPHIE (GC) – MASSENSPEKTROMETRIE (MS)

Technologie

Die Kombination aus Gaschromatographie und Massenspektrometrie ist eines der wichtigsten und vielseitigsten Verfahren in der technischen und biochemischen Analytik. Mit dieser hochempfindlichen Analysetechnik können Stoffgemische leicht bis mittelflüchtiger organischer Komponenten getrennt, identifiziert und quantifiziert werden.

Im Gaschromatographen wird das Stoffgemisch aufgrund unterschiedlicher Retention mit hoher zeitlicher Auflösung in seine einzelnen Komponenten getrennt und im angeschlossenen Massenspektrometer wird von jeder abgetrennten Komponente ein spezifisches Ionenspektrum erzeugt, über welches die stoffliche Zusammensetzung und der Anteil einzelner Komponenten bestimmt werden kann. Dazu stehen Datenbanken mit ca. 200 000 Referenzspektren zur Verfügung.

Die zu analysierenden Proben können gasförmig, flüssig oder fest sein. Mit der Flüssiginjektion, Headspace/Headspace Trap und Thermodesorption stehen Probenaufgabetechniken zur Verfügung, mit denen flüchtige Komponenten aus komplexen Matrices in den Gaschromatographen überführt werden können. Unabhängig von der Stoffklasse (Alkane/Alkene, Aromaten, Alkohole, Aldehyde/Ketone, Ester, Glykole) werden alle Stoffe erfasst, die gasförmig vorliegen oder die sich bis ca. 350° C unzersetzt verdampfen lassen, in der Regel handelt es sich um Stoffe mit Molmassen < 1 200 Dalton. Substanzen mit höheren Siedetemperaturen können in vielen Fällen durch geeignete Derivatisierung ihrer funktioneller Gruppen in flüchtige Derivate überführt und so nach einer Flüssiginjektion analysiert werden. Potenzielle Analyten im technischen Bereich sind Lösemittel, Additive, weichmacherartige Verbindungen, niedermolekulare Komponenten/Anteile aus Bindemitteln oder Polymeren sowie organische Verunreinigungen aus Pigmenten.

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

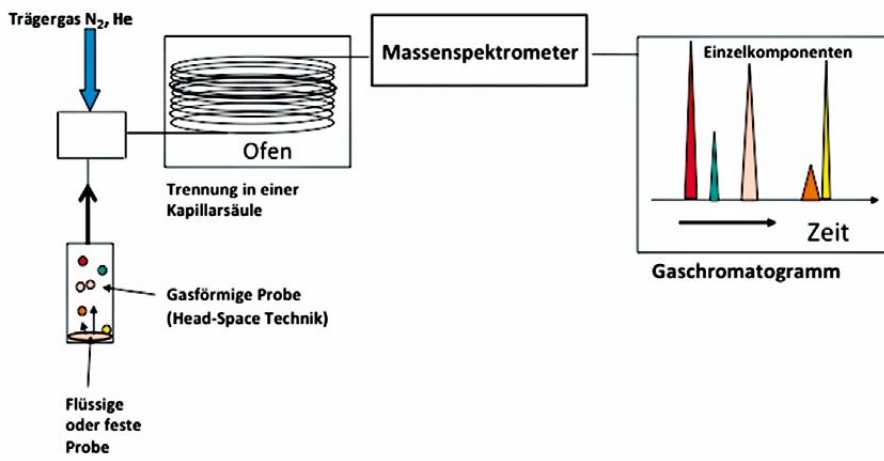
Allmandring 37
70569 Stuttgart

Ansprechpartner

Dr. Norbert Pietschmann
Telefon +49 711 970-3831
norbert.pietschmann@ipa.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. (FH) Markus Keuerleber
Telefon +49 711 970-3828
markus.keuerleber@ipa.fraunhofer.de

www.ipa.fraunhofer.de



3

4

Die hohe Trennleistung der Gaschromatographie ermöglicht die Auftrennung von sehr komplexen Vielstoffgemischen, hierbei können schon geringste Analytmengen im Pikogramm-Bereich erfasst werden. Bei den Analysen kann gezielt nach vorgegebenen und bekannten Stoffen/Stoffgruppen gesucht werden oder es kann ein sogenanntes non-target screening durchgeführt werden, bei dem möglichst alle flüchtigen Komponenten erfasst werden.

Einsatzgebiete

Die GC/MS ist aufgrund der hohen Selektivität und Empfindlichkeit ein in Forschung und industrieller Analytik sehr universell einsetzbares Analysenverfahren. Das Spektrum reicht von der Umwelt- und Prozeßanalytik, über die Qualitätskontrolle von Produkten (Lacke, Lebensmittel etc.) bis zur biomedizinischen Analytik. Typische Anwendungen sind:

- Identifizierung von unbekannt organischen Stoffen
- Strukturaufklärung
- Synthesekontrolle, Nachweis von Verunreinigungen
- Spurenanalytik
- VOC aus umgebenden Matrices
- Restlösemittelbestimmung

4 Prinzip Headspace Messung.

5 Gasdichte Probengefäße.

Leistungsspektrum

Im Bereich der technischen Analytik wird die GC/MS eingesetzt, um vor dem Hintergrund hoher Anforderungen an Umwelt- und den Gesundheitsschutz mögliche Emissions-/Migrationsquellen zu finden und die flüchtigen Komponenten einzeln qualitativ und/oder quantitativ oder in der Summe quantitativ zu bestimmen. Mögliche Quellen sind:

- Technische Prozesse/Anlagen
- Baustoffe
- Innenausstattungen von Räumen und Autos (Bodenbeläge, Textilien, Kunststoffe, Klebstoffe)
- Gegenstände des täglichen Gebrauchs (Verpackungen, Spielzeuge, Kunststoffe, elektronische Geräte)