

Analyse von Aerosolen

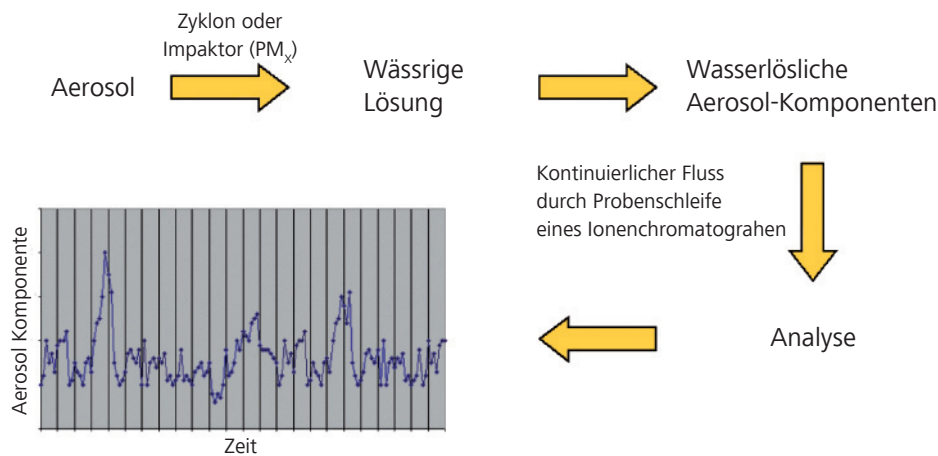


Particle Into Liquid Sampler – Ion Chromatography
PILS – IC

Der Particle Into Liquid Sampler – die einfache Lösung zur Bestimmung von Ionen in Aerosolpartikeln

Die Verbrennung fossiler Brennstoffe zur Gewinnung von Energie belastet die Umwelt mit grossen Mengen an Schadstoffen in Form von Gasen oder Aerosolen. Diese Emissionen verursachen Schäden, und zwar nicht nur an der Emissionsquelle, sondern auch in quellenfernen Gebieten. Die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Emissionen aus anthropogenen wie auch natürlichen

Quellen sind von grosser Bedeutung für Klima und Umwelt. Der Particle Into Liquid Sampler, kurz PILS¹, kann Aerosolpartikel aus einem Luftstrom in die wässrige Phase bringen. Diese lässt sich anschliessend mittels Ionenchromatographie analysieren. Zur Analyse der gesamten Gasphase empfiehlt sich ein MARGA²-System wie es von Applikon Analytical angeboten wird.

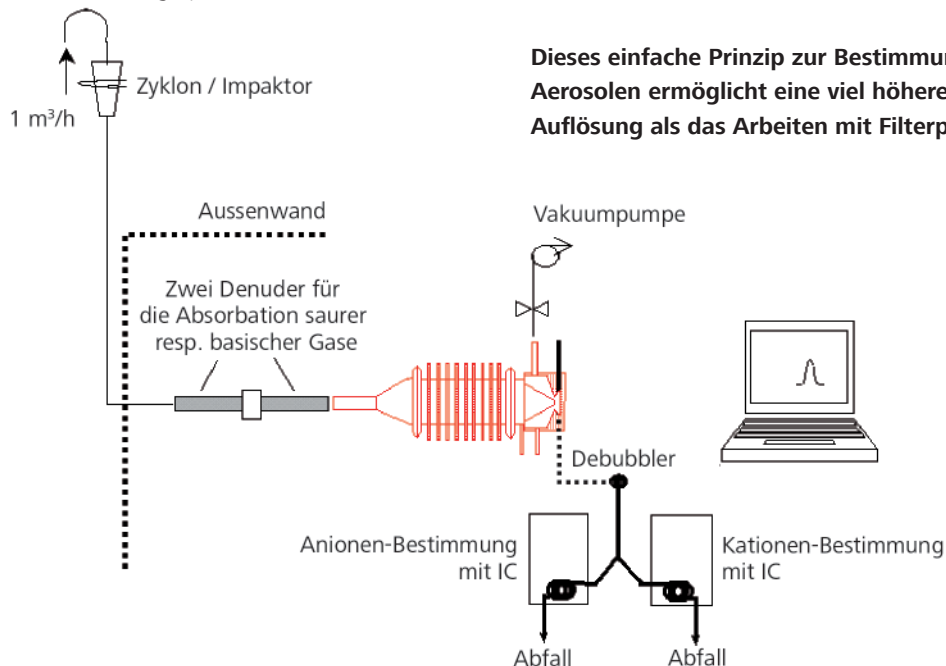


Flusschema des Particle Into Liquid Sampler (PILS)

Wirkungsweise von PILS

PILS lässt Aerosole in einer übersättigten Wasserdampfphase innerhalb kurzer Zeit zu Tröpfchen anwachsen. Diese werden aufgrund ihrer Trägheit abgeschieden und mit einer Hilfsflüssigkeit, welche zur einfachen Quantifizierung einen internen Standard enthält, weitergepumpt. Vorhandene Luftblasen werden in einem so genannten Debubbler entfernt und die wässrige Phase zur Analyse in einen Ionenchromatographen überführt.

Die zu bestimmende Aerosolpartikelgrösse wird durch einen Zyklon oder einen Impaktor am Einlass begrenzt. So können je nach Bedarf beispielsweise Partikel kleiner als 1 µm, 2.5 µm oder 10 µm (PM₁, PM_{2.5}, PM₁₀) analysiert werden. Die Gase werden über Denudersysteme absorbiert, um Interferenzen zu verhindern. Eine Vakuumpumpe erzeugt im System einen Luftstrom mit einer Flussrate von 1 m³/h.



Dieses einfache Prinzip zur Bestimmung von Aerosolen ermöglicht eine viel höhere zeitliche Auflösung als das Arbeiten mit Filterproben.

¹PILS ist ein Kooperationsprodukt von Applikon Analytical B. V. und der Metrohm AG.

²Monitor for Aerosols & Gases in ambient Air.

Die Vorteile des PILS

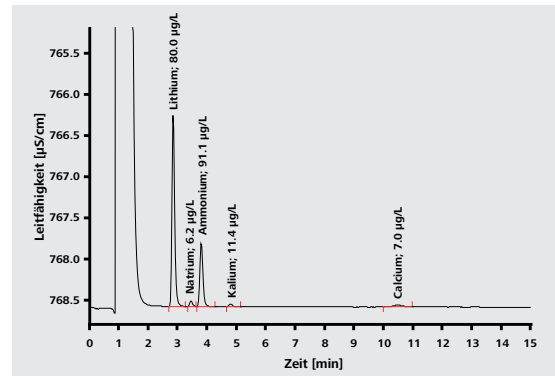
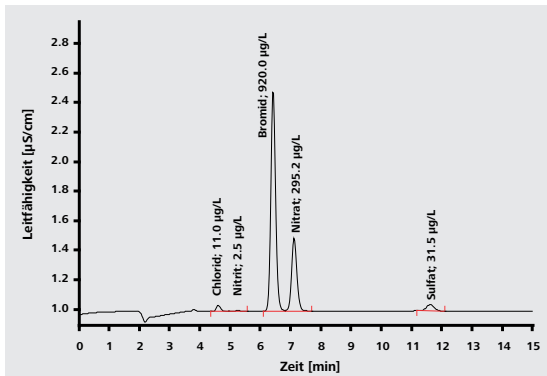
- Zeitlich hoch aufgelöste Bestimmung von Ionen in Aerosolen
- Einfache Anbindung an ein Ionenchromatographie-System
- Hohe Probennahmerate
- Tagesgang-Analyse mit hoher Zeitauflösung
- Direkte Probenanalyse vor Ort
- Kontaminationsfreie Aerosol-Sammeltechnik (Partikel PM_{10} , $PM_{2.5}$, PM_{10})
- Keine Probenaufbewahrung notwendig
- Direkte Analyse ohne weitere Probenvorbereitung

Applikationsfelder

PILS kann direkt mit verschiedensten Analysetechniken gekoppelt werden. Mit der Ionenchromatographie lassen sich wasserlösliche Anionen und Kationen gleichzeitig bestimmen. PILS kann auch zur Offline-Probennahme mit einem Autosampler eingesetzt werden. Als weitere Beispiele seien hier die Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC Analyzer; Total Organic Carbon Analyzer) oder die Kopplung mit ICP-Techniken genannt.

Applikationsbereiche für PILS – IC:

- Schadstoffüberwachung innerhalb von Gebäuden
- Emissionskontrolle am Arbeitsplatz zum Schutz der Arbeitenden
- Aussenluft-Monitoring
- Tunnelluft-Messungen
- Schornstein-Emissionensbestimmung
- mobiler Einsatz beispielsweise in Flugzeugen



Anionen- und Kationenchromatogramm einer Aussenluftbestimmung der Aerosolpartikelgröße kleiner als $2.5 \mu\text{m}$ ($PM_{2.5}$). Als interner Standard wurde Lithiumbromid eingesetzt.



Die lokale Metrohm-Vertretung gibt zu Applikationsfragen gerne kompetente Auskunft.

Bestellinformationen

04

Metrohm-Geräte

PILS

- 2.136.0400 Particle Into Liquid Sampler ADI 2081
- 2.136.0500 Schlauchquetschpumpe, 8 Kanäle mit 6 Rollen
- 6.5335.000 Liquid Handling Set zu PILS

IC

- 2.850.3030 850 Professional IC AnCat – MCS
- 6.6059.112 MagIC Net™ 1.1 Professional
- 6.1825.290 250-µL-Probenschleife aus PEEK

Säulen

- 6.1006.510 Metrosep A Supp 5 – 100
- 6.1006.500 Metrosep A SUPP 4/5 Guard
- 6.1050.410 Metrosep C 4 – 100
- 6.1050.500 Metrosep C 4 Guard

Weitere applikationsabhängige Ausstattung

Zur Probenzuführung kann eine Vakuumpumpe mit Trocknungssystem der Firma KNF (Vakuumpumpe N840.3ft.40p) eingesetzt werden. Das Abtrennen der Gasphase erfolgt mit Denudersystemen (z.B. Multi Channel Annular Denuders von URG Model No. URG-2000-30x242-4CSS). Einlasssysteme wie die Zyklone der Firma URG (z.B. PM 2.5 URG Model No. URG-2000-30EH) erlauben die Aerosoldifferenzierung nach Partikelgröße.



www.metrohm.com

 **Metrohm**