

Analytik des atmosphärischen Aerosols mittels CE und CE/MS

van Pinxteren D, Brüggemann E, Iinuma Y, Müller C, Scheinhardt S, Schindelka J, Herrmann H*

Leibniz-Institut für Troposphärenforschung, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig

*Hartmut Herrmann (herrmann@tropos.de)

Die Aufklärung der chemischen Zusammensetzung von luftgetragenen Partikeln und Wolkenwasser in erdnahen Schichten (Troposphäre) ist eine der Hauptaufgaben in der Abteilung Chemie des Leibniz-Instituts für Troposphärenforschung. Hierzu kommt neben verschiedenen chromatographischen Verfahren auch die Kapillarelektrophorese, in Verbindung mit UV-Detektion und Massenspektrometrie zum Einsatz. Ihre Anwendungen werden in diesem Beitrag überblickshaft vorgestellt.

Die Bestimmung anorganischer Salze als Hauptbestandteile von Partikeln erfolgte lange Zeit erfolgreich mittels CE mit indirekter UV-Detektion. Der Elektrolyt hierfür basierte auf p-Aminobenzoesäure [1]. Ebenfalls mit diesem System werden kurzkettige Dicarbonsäuren bestimmt, die eine wichtige Substanzgruppe innerhalb der organischen Fraktion von Partikeln und Wolkenwasser darstellen. Neueste Arbeiten erweiterten das Spektrum der bestimmbar organischen Säuren durch Verwendung eines auf 5-Sulfosalicylsäure basierenden Elektrolytsystems [2].

Aufgrund der guten Trennleistung kapillarelektrophoretischer Methoden und der hohen Selektivität massenspektrometrischer Detektion eignet sich die CE-MS Kopplung gut zur Identifizierung ionischer Komponenten innerhalb des komplexen Gemisches chemischer Bestandteile von Partikeln und Wolkenwasser. So konnten mittels Flugzeitmassenspektrometrie zahlreiche funktionalisierte Carbonsäuren identifiziert werden [3]. Weitere Anwendungen fand die CE-MS zur Untersuchung phenolischer Produkte der Biomasseverbrennung [4] und zur Strukturaufklärung von sekundären Produkten der Ozonolyse von Methylencyclohexan in Laborexperimenten [5].

Herausforderungen für eine routinemässige Anwendung der CE-MS im Bereich Partikelanalytik liegen in der geringen Konzentrationsempfindlichkeit und der Matrixempfindlichkeit der Elektrosprayionisierung. Verschiedene Möglichkeiten der CE-kompatiblen Aufkonzentrierung wurden entwickelt, eine verlässliche Quantifizierung der

Analyten ist allerdings aufgrund der komplexen Probenmatrix nur über die Methode der Standardaddition möglich. Aktuelle Arbeiten hierzu werden gezeigt.

Literatur:

- [1] Neusüß C, Pelzing M, Plewka A, Herrmann H (2000) J Geophys Res 105: 4513-4527
- [2] Scheinhardt S, van Pinxteren D, Herrmann H (2011), Beitrag zum CE-Forum 2011
- [3] van Pinxteren D, Herrmann H (2007) J Chromatogr A 1171: 112-123
- [4] Inuma Y, Herrmann H (2003) J Chromatogr A 1018: 105-115
- [5] Müller C, Inuma Y, Böge O, Herrmann H (2007) Electrophoresis 28(9): 1364-1370