



Ionenmobilitätsspektrometrie und Massenspektrometrie in der Gerichtschemie

*Dr. Bernhard Werner, Dr. Aebi Beat, Regenscheit Priska, Gasser Martina, Füss Ulrike,
Institut für Rechtsmedizin, Abteilung Forensische Chemie und Toxikologie,
Universität Bern, Bühlstrasse 20, 3012 Bern*

Ionenmobilitätsspektrometrie

Die verlässliche und rasche Analyse von Betäubungsmitteln stellt eine der wichtigsten Herausforderungen in der chemischen Kriminalistik dar. Dazu bietet sich die Ionenmobilitätsspektrometrie (IMS) als hoch empfindliche und selektive Methode an. Die IMS ist eine schnelle Methode. Sie ermöglicht gezielte Probenahme (evtl. in Zusammenarbeit mit trainierten Hunden) vor Ort. Die Bestätigung der IMS – Resultate erfolgt in der Regel mittels GC-MS. Prinzip der Analyse: Die Probe, ca. 50 ng, wird auf einem Teflonfilter direkt in das IMS eingeführt. Zur Analyse werden die Spuren thermisch (280 C) in einen konditionierten Luftstrom (sampling rate ca. 1 L/min) desorbiert. Staubpartikel, Fasern und Fett bleiben auf dem Filter. Ionisierung: Die Analyten werden in gasigem Zustand durch eine Transferleitung in die Ionenquelle transportiert. Dort werden in einer Reaktionskammer durch Beschuss der Gasmischung mit Elektronen hoher Energie, wie sie von einem Betastrahler (⁶³Ni – Folie) emittiert werden, sowohl positive als auch negative Ionen erzeugt. Ein Plasma entsteht. Zum Nachweis positiver Ionen, wird kontinuierlich Nikotinamid als Reaktandgas eingespeist. Nikotinamid hat eine schwache Protonenaffinität. Die in erster Linie interessierenden Substanzen (z.B. Heroin, Kokain, Amphetamin, Methamphetamin, MDMA, THC, LSD, Psilocin, etc.) weisen eine höhere Protonenaffinität als Nikotinamid auf und werden protoniert. Die Messung der Ionenmobilität erfolgt durch die Messung der Zeit, welche die Ionen benötigen um aus der Ionenquelle an die Kollektorelektrode der Driftzelle (drift tube) zu gelangen. Die in der Ionenquelle (ionizing source) gebildeten Ionen werden durch ein elektronische Türe (gating grid), welche in Abständen von ca. 20 Millisekunden während einer Zeit von 200 Millisekunden geöffnet wird einem Beschleunigungspotential ausgesetzt. Die Potenzialdifferenz zwischen dem Repeller und der Kollektorelektrode beträgt ca. 1800V

GC-MS-Screening

In unserer Routine werden Kombisysteme GC-MS/NPD zur Verbesserung der Spezifität und der Empfindlichkeit der GC-Analysen eingesetzt. Insbesondere beim basischen Screening ist der NPD der Detektor der Wahl. Durch dessen Spezifität wird das NPD- Chromatogramm im Vergleich zum TIC wesentlich vereinfacht. Damit sind auch semiquantitative Auswertungen bei gleichzeitiger Erhöhung der Analysensicherheit (An- oder Abwesenheit stickstoffhaltiger Verbindungen) möglich. Die Auswertung des TIC wurde weitgehend automatisiert. Durch Einsatz des MassLib Programmes zusammen mit umfangreichen und aktualisierten Spektrenbibliotheken werden auch in komplexen im "scan mode" aufgezeichneten Chromatogrammen toxikologisch relevante Verbindungen (selbst bei geringen Konzentrationen) im Vergleich zu den sonst üblichen computergestützten Auswertemethoden mit erhöhter Sicherheit erkannt.