

Jörg Haißer

Dr. sc. hum.

Dampfchromatographisch forensisches Analysenverfahren zur Bestimmung von Ethanol sowie von seinen Begleitalkoholen im Blut mittels massenspektrometrischen Techniken

Geboren am 25.09.1977 in Heidelberg

Diplom der Fachrichtung Chemie am 02.06.2005 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Rechtsmedizin

Doktorvater: Herr Prof. Dr. rer. nat. Rolf Aderjan

Die forensische Blutalkoholanalytik wird in Deutschland fast ausschließlich mit dem enzymatischen ADH-Verfahren und dem GC/FID-Verfahren durchgeführt. Das veraltete Widmark-Verfahren wurde mit der Neufassung der Richtlinien 2007 gestrichen.

Die weite Verbreitung eines Massenspektrometers in den verschiedenen Laboratorien kann die forensische Blutalkoholanalytik auf den neusten Stand der Technik bringen. Die Mikro-Methode wurde im Hinblick auf den ressourcenschonenden Umgang mit dem Probenmaterial entwickelt. Dadurch ist es möglich auch aus kleinsten Mengen (20µl) eine forensische Blutalkoholbestimmung durchzuführen. Dies ist in manchen Fällen von Vorteil z.B. wenn weitere Analysen durchgeführt werden müssen oder wenn nur wenig Probenmaterial vorhanden ist. Diese hier vorgestellte Technik der Blutalkoholanalyse mit Isotopenverdünnung macht es möglich Ethanol beweissicher unter Erkennung und Zuordnung eventueller Störungen zu detektieren.

In zwei Pilotstudien wurde gezeigt, dass die forensische Blutalkoholbestimmung durch die Anwendung eines gaschromatographisch und massenspektrometrischen Verfahrens mit Dampfchromatographie routinemäßig einsetzbar ist. Sowohl das Mikro- als auch das Makro-Verfahren liefern genügend richtige und präzise Ergebnisse. Die analytischen Grenzen des Mikro-Verfahrens betragen 0,05 g/L für die Nachweisgrenze, für die Erfassungsgrenze 0,099 g/L und für die Bestimmungsgrenze 0,17 g/L. Die des Makro-Verfahrens betragen für die Nachweisgrenze 0,035 g/L, für die Erfassungsgrenze 0,069 g/L und für die Bestimmungsgrenze 0,121 g/L. Störungen durch weitere in der Blut- bzw. Serumprobe

vorhandene Alkohole und/oder Lösungsmittel können ausgeschlossen und/oder erkannt werden. Die beweissichere massenspektrometrische Analyse ist somit eine weitere neue Variante der forensischen Blutalkoholbestimmung.

Auch die dampfraumchromatographische Begleitalkohol-Analytik konnte durch den Einsatz eines Massenspektrometers auf den neusten Stand der Technik gebracht werden. Die Verwendung eines Massenspektrometers erleichtert die Interpretation der erhaltenen Daten. Im Vergleich zum GC/FID-Verfahren werden nun substanzspezifische und mehr analytische Informationen erhalten. Über das Massespektrum werden die zur Begleitstoffanalyse zu erfassenden Alkohole beweissicher identifiziert und können eindeutig zugeordnet werden. Die Isotopenverdünnungsmethode ist zurzeit die Methode der Wahl und wird in vielen Bereichen der forensischen Analytik erfolgreich eingesetzt. Mit dieser Arbeit wurde eine deuterierte interne Standardisierung in die Begleitalkohol-Analytik erfolgreich eingeführt.

Die Begleitstoffe wurden hierbei über ihre Retentionszeit und ein hinterlegtes, charakteristisches Referenzspektrum identifiziert. Querstörungen durch andere Alkohole und Lösungsmittel, auch bei vergleichbarer Retentionszeit, waren auszuschließen. Es wurden ohne aufwändige Probenvorbereitung und Anreicherungsverfahren jeweils Nachweisgrenzen ($\leq 0,04$ mg/L bzw. $0,53$ mg/L für Methanol), Erfassungsgrenzen ($\leq 0,09$ mg/L bzw. $1,05$ mg/L für Methanol) und Bestimmungsgrenzen ($\leq 0,14$ mg/L bzw. $1,62$ mg/L für Methanol) (DIN 32645) erreicht, welche bei Überprüfung von Nachtrunkbehauptungen zur genügend richtigen und präzisen Bestimmung der relevanten Begleitalkohole vorauszusetzen sind.