

## Nachweis einer Cyanidvergiftung - Zum Arvecon Ringversuch Qualitative Suchanalyse QSA 1/18

Torsten Arndt<sup>1</sup>, Karsten Stemmerich<sup>1</sup>, Michael Herbold<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bioscientia Institut für medizinische Diagnostik GmbH, Konrad-Adenauer-Straße 17,  
55218 Ingelheim

<sup>2</sup>Arvecon GmbH, Kiefernweg 4, 69190 Walldorf

Die von der GTFCh initiierten Ringversuche sind seit 1996 für viele Laboratorien Bestandteil der analytischen Qualitätssicherung. Sie werden seit 2001 gemeinsam mit der Arvecon GmbH konzipiert und unter deren organisatorischer Leitung durchgeführt. Den besonderen Anforderungen eines (forensisch-) toxikologischen Labors wurde schon um 1997 u. a. mit Ringversuchen zur „Qualitativen Suchanalyse - QSA“ entsprochen. Sie bieten einerseits die Möglichkeit, Versuchsprotokolle wie allgemeine und gezielte Suchanalyse (General Unknown-, Targeted- oder Multi-Target-Screening) zu überprüfen; andererseits können aktuelle toxikologische Probleme aufgegriffen und/oder bekannte Gifte in Erinnerung gebracht werden.

Vor diesem Hintergrund ist der Ringversuch QSA 1/18 zu betrachten. In der kurzen Kasuistik wurde auf einen 30-jährigen Laboranten mit Beziehungsproblemen verwiesen, der von einem Freund tot auf der Terrasse des Hauses gefunden wurde. Hinweise auf Medikamente oder Drogen wurden am Fundort nicht entdeckt. Lediglich ein am Boden liegendes zerbrochenes Glas wurde erwähnt. Den Ringversuchsteilnehmern wurden je eine Serum- und Urinprobe zugesandt. Es waren die im Untersuchungsmaterial vorliegenden körperfremden Stoffe zu identifizieren, zu quantifizieren und hinsichtlich ihrer Todesursächlichkeit zu bewerten.

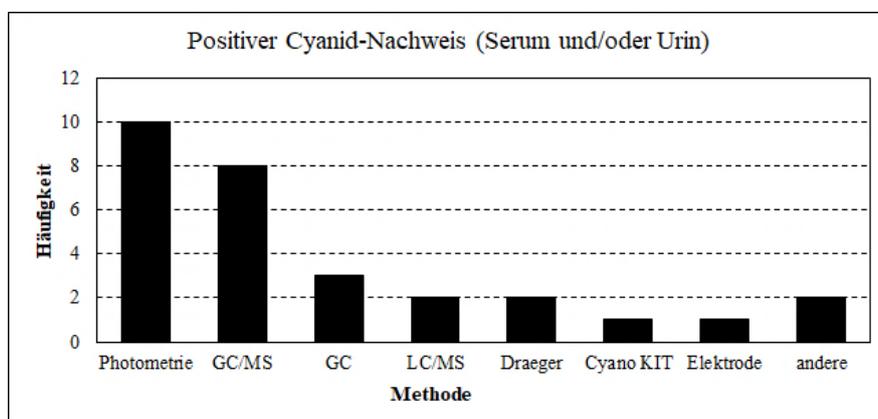


Abb. 1. Häufigkeit der für den Cyanidnachweis erfolgreich eingesetzten Analysemethoden.

Zum Ringversuch angemeldet hatten sich 63 Teilnehmer von denen 53 Ergebnisse einreichten. Die eingesetzten Methoden waren recht vielfältig. Photometrie (n = 10) und GC/MS (n = 8) dominierten mit einem in summa ca. 50 % Anteil (Abb. 1).

Nicht wenige Teilnehmer werden nach ersten immunologischen und massenspektrometrischen Übersichtsanalysen festgestellt haben, „dass da weder in der Blut- noch in der Urinprobe etwas drin ist.“ Wichtig war jetzt, die Suche nicht abubrechen, sondern diese auf Xenobiotika auszudehnen, die mit den verbreiteten Immunoassay- und LC-MS-Techniken nicht oder kaum erfasst werden, zum Beispiel das (Selbstmord-)Gift Kaliumcyanid oder Cyanid allgemein.

Von den 53 Ergebnisse meldenden Teilnehmern konnten 29 Cyanid nachweisen, davon im Urin 27 sowie im Serum 23. Dies entspricht einer Quote von 55 %. Zieht man jene Teilnehmer hinzu, die keine Ergebnisse meldeten, reduziert sich die Bestehensquote auf 47 %.

Im o. g. Institut ist der Cyanidnachweis nicht durch eine Routinemethode etabliert. Nasschemische oder chromatographische Verfahren nach einschlägiger Fachliteratur [1] schienen zu aufwändig, um sie schnell implementieren zu können. Eine Internetsuche unter „Cyanid + Nachweis“ führte zum CyanoKit-Testbesteck (CyanoGuard, Wädenswil, Schweiz) für den schnellen visuellen Vorortnachweis von Cyanid in Wasser und Vollblut, z. B. bei Brandopfern. Der semi-quantitative Test beruht auf einer Mikrosäulen-Festphasenextraktion des nach Zugabe eines kobalt-basierten Chemosensors zu 0,5 mL Probenmaterial gebildeten, violettfarbigen Cyano-Corrinoid-Komplexes (Details in [2], Diskussion in [3]).

Obwohl die zu untersuchenden Probenmatrices Urin und Serum nicht den Testspezifikationen entsprachen, gelang mit diesem Testbesteck der Cyanid-Nachweis (Abb. 2). Die Cyanid-Dotierungen der beiden Proben lagen im Ringversuch bei 10 mg/L (Urin) und 5 mg/L (Serum) und damit deutlich über den als letal geltenden Serumkonzentrationen von ca. 1 mg/L [1].

Bei der Lagerung und Bearbeitung von Cyanidproben kann eine signifikante Abnahme der Blausäure-Konzentration durch Abdampfen, Thiocyanatbildung und Reaktion mit der Matrix eintreten [1]. Die reale Cyanidkonzentration lag deshalb in den Ringversuchsproben mglw. deutlich niedriger, was jedoch nicht geprüft wurde. Tatsächlich haben 14 Teilnehmer quantitative Ergebnisse zwischen 0,1 bis 1 mg/L für Serum berichtet. Die Nachweisgrenze des Cyano-Tests wird vom Hersteller für die visuelle Auswertung mit 0,25 bis 0,5 mg/L angegeben.

Weiterführende Schlussfolgerungen sind aus diesem „Einzelfall“ nicht zu ziehen. Eine Validierung des CyanoKit-Systems für Matrices wie Urin und Serum könnte jedoch interessant sein.



Abb. 2. Violette Farbbanden in den Festphasenextraktions-Mikrosäulen zeigen den Nachweis von Cyanid in den beiden Proben des Arvecon Ringversuches QSA 1/18 an: links Probe B Urin, rechts Probe A Serum.

Aus Sicht der GTFCh und von Arvecon ist der Ringversuch, trotz der „durchwachsenen“ Ergebnisse, als Erfolg zu werten, weil er ein altes Gift und den Bedarf an dessen Nachweis in biologischen Matrices für viele Teilnehmer sicher nachhaltig in Erinnerung gebracht hat.

## Literatur

- [1] Baselt RC. Disposition of Toxic Drugs and Chemicals in Man. 11th ed., Biomedical Publications, Seal Beach, California, USA, 2017, 554-556.
- [2] Männel-Croisé C, Zelder F. Rapid visual detection of blood cyanide. Anal Methods 2012;4:2632-2634.
- [3] Kadjo AF, Dasgupta P, Boss GR. Comment on „Rapid visual detection of blood cyanide“ by C. Männel-Croisé C and F. Zelde, Analytical Methods, 2012,4,2632. Anal Methods 2015;7(13):5707-5711.