



Umweltverhalten kurzkettiger Alkylphenole (Grundlagenstudie)

Carsten Leibenath, Holger Ubrig, UBV Umweltbüro Vogtland GmbH

Hans-Dieter Beerbalk, Büro Dr. Beerbalk Berlin

Norbert Hüasers, Technische Universität Dresden

Peter Börke, LfUG

Phenole sind in Böden und abstromigen Grundwässern ehemaliger Standorte der z. B. carbochemischen Industrie sanierungsrelevante Bestandteile der Kontaminationen. Neuere Untersuchungen weisen vor allem kurzkettige Alkylphenole aus. Zur Gefährdungsbeurteilung wird üblicherweise der Phenolindex herangezogen. Jedoch eignet sich dieser Parameter nur bedingt zur Beschreibung des Vorkommens und der Verteilung von Phenolen an ehemaliger Standorte der carbochemischen Industrie. Aus diesem Grund bedurfte es weiterer systematischer Untersuchungen zum Stoffinventar sowie zum Transport- und Abbauverhalten von kurzkettigen Alkylphenolen. Das LfUG hatte daher mit der der Bietergemeinschaft UBV – Umweltbüro GmbH Vogtland – und Büro Dr. Beerbalk einen Werkvertrag zu diesem Thema abgeschlossen. Die Ergebnisse liegen nunmehr vor und werden im Folgenden kurz zusammengefasst.

Ziel der Untersuchungen war, nach einer Literaturrecherche, der Zusammenstellung der Daten in einer Datenbank sowie der Darstellung von drei Praxisfällen, eine Ableitung von Vorschlägen zu Leitparametern und Prioritätssubstanzen für die phenolischen Verbindungen vorzunehmen und Monitoringempfehlungen zu geben.

Als Praxisfälle wurden die Standorte der Kokerei Lauchhammer, der Braunkohleveredelung in Schwarze Pumpe sowie einer Kohleteerdestillation in Four Ashes, Großbritannien näher betrachtet. Aus den Untersuchungsergebnissen wurden die Maximalwerte von 21 untersuchten Parametern nach Größe sortiert und alle Einzelstoffe oberhalb des für die Maximalwerte ermittelten 70 % Quantilwertes als relevant und prioritär gewichtet.

Entsprechend des Resultates dieser Wichtung werden als Leitparameter und prioritär zu untersuchenden Substanzen folgende Einzelstoffe vorgeschlagen:

- Phenol
- Methylphenole (o-Methylphenol sowie m,p-Methylphenol)
- 2,4/2,5-Dimethylphenol
- 3,5-Dimethylphenol.

Die aus den vorliegenden Untersuchungen bekannten übrigen Einzelsubstanzen der Stoffgruppe der kurzkettigen Alkylphenole können nach statistischer Auswertung der Messergebnisse als weniger relevant eingestuft werden.

Für die zielorientierte und verhältnismäßige Durchführung eines Monitorings zur Untersuchung des Vorkommens von kurzkettigen Alkylphenolen im Grundwasser carbochemischer Altlasten und an ehemaligen Standorten der Braunkohleveredelung wird anhand der Bewertung der vorliegenden Erkenntnisse die chemische Analytik dieser Leitparameter und Prioritätssubstanzen mittels GC-MS oder GC-FI D empfohlen.

Die chemische Analytik insbesondere der Alkylphenole zeigt sich allerdings unter bestimmten Umständen als problematisch. So führt beispielsweise das Vorhandensein heterozyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe in der zu analysierenden Wasserprobe zu einer Überlagerung der Alkylphenole und somit zu erheblichen Unsicherheiten in der Alkylphenolbestimmung. Heterozyklen treten in erheblichen Konzentrationen an mit Teerölen kontaminierten Standorten auf (vgl. Beitrag zu NSO-Heterozyklen). Nach der EPA-Testmethode 604 werden 14 Phenole aus der Prioritätenliste ausgewählt und mit GC-FID oder GC-ECD nach Flüssig-Flüssig-Extraktion mit Dichlormethan und Derivatisierung analysiert. In den entsprechenden DIN-Entwürfen wurde die Auswahl an phenolischen Verbindungen noch erweitert (darunter vier Alkylphenole).

Aufgrund des Freon-Verbots halogenierte Lösungsmittel bei der Flüssig-Flüssig-Extraktion nicht mehr verwendet werden. Bei der Verwendung von Ersatz-Lösungsmitteln werden Phenole in unterschiedlichem Ausmaß extrahiert, was ebenfalls zu fehlerhaften Messwerten führen kann.

Die Bestimmung des Phenol-Index unter der erforderlichen chemisch – physikalischen Randbedingen der Norm mit hohen laborativen Aufwendungen verbunden und bedarf einer umfangreichen Qualitätskontrolle. Detailliertere Ausführungen zu den Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen analytischen Bestimmungsverfahren sind dem Abschlussbericht zu entnehmen.

Es wurde eine Datenbank mit den Stoffeigenschaften von 71 Substanzen erarbeitet und dem LfUG übergeben. Diese wird auf Anforderung durch das LfUG (Ansprechpartner: Herr Börke) bereitgestellt.