

Wissen, was drin ist.



## Chlorparaffine als Flammschutzmittel

VON DR. SVEN STEINHAUER,  
GBA LABORGRUPPE

**Chlorparaffine** sind Stoffgemische gesättigter, überwiegend unverzweigter Kohlenwasserstoffketten mit variabler Kettenlänge und unterschiedlichem Chlorierungsgrad. Sie werden in langkettige (C>17), mittellange (C14–17) und kurzkettige (C10–13) Chlorparaffine unterteilt. Dabei steht nur die Kettenlänge und nicht die physikalisch-chemischen Eigenschaften im Vordergrund. Die in Europa handelsüblichen Chlorparaffine weisen einen Chlorierungsgrad von bis zu 71 % auf. Dabei steigt der Chlorierungsgrad mit abnehmender Kettenlänge an.

Die lipophilen Chlorparaffine bilden im Wasser Mikrotröpfchen, die in ausgeprägtem Maße an organischem Material, Sedimenten bzw. Schwebstoffen adsorbieren. Im Tierversuch gelten kurzkettige Chlorparaffine als stark bioakkumulativ (Anreicherung im Fettgewebe, der Niere und der Leber), toxisch für aquatische Organismen und karzinogen für Ratten und Mäuse. Inzwischen sind Chlorparaffine ubiquitär in Böden, Gewässern, Sedimenten, Menschen, Tieren und Pflanzen nachzuweisen. Die akute Toxizität ist als gering anzusehen. Mit fallender Kettenlänge nimmt die chronische Toxizität zu. Nach mehrwöchiger Adaptationsphase können kurzkettige Chlorparaffine mit einem Chlorgehalt von bis zu 50 Prozent von Mikroorganismen abgebaut werden. Die höher chlorierten Chlorparaffine haben ein ausgeprägtes Potential für Bioakkumulation und werden in Sedimenten und Schlamm (z.B. Klärschlamm) adsorbiert.<sup>[1,2]</sup>

Als stark wassergefährdende Stoffe gehören sie zu den prioritär gefährlichen Stoffen der WRRL. In der Richtlinie 2002/45/EG wurden Beschränkungen des Inverkehrbringens sowie zur Verwendung u.a. kurzkettiger Chlorparaffine definiert und die Mitgliedsstaaten aufgefordert, diese in nationales Recht umzusetzen.<sup>[3]</sup> Deutschland tat dieses mit der sechsten Verordnung zur Änderung chemikalienrechtlicher Verordnungen im Mai 2003.<sup>[4]</sup>

Im Jahr 2012 wurden in der Verordnung (EU) Nr. 519/2012 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 850/2004 die Verwendung kurzkettiger chlorierter Paraffine in Anhang I für persistente organische Schadstoffe (POP) geregelt. Damit wurden die Emissionen stark eingeschränkt.<sup>[5]</sup>

Der Gesamtverbrauch an Chlorparaffinen in Deutschland lag 1994 bei geschätzten 21.000 Tonnen. Der Anteil kurzkettiger Chlorparaffine betrug dabei etwa 15–20 Prozent.

Die kurzkettigen, flüssigen Chlorparaffine werden zum einen als sekundäre, zusätzliche Weichmacher in Kunststoffen, vor allem in PVC für Elektrokabel und Bodenbeläge verwendet. Ferner als Weichmacher und Bindemittel in Grundierungen, Lacken und Beschichtungen sowie als Additive in Dichtmassen und Kittungen. Dieser Anwendungsbereich wurde Anfang der 90er Jahre für die Bundesrepublik auf 70 Prozent des Verbrauchs geschätzt.

## Chlorparaffine als Flammschutzmittel

Die verbleibenden 30 Prozent fanden ihren Einsatz aufgrund der flammhemmenden Wirkung in Kunst- und Dämmstoffen, Papier, Gummi und Schwertextilien. Unbrennbarer Chlorwasserstoff wird bei hohen Temperaturen abgespalten. Kettenabbruchreaktionen stören zusätzlich die Verbrennungsvorgänge und dabei die Ausbreitung der Flammen. Aufgrund ihrer Anwendungen nahmen die Chlorparaffine den Platz der polychlorierten Biphenyle (PCB) ein, die wegen ihrer Giftigkeit inzwischen verboten sind. Im Laufe der 90er Jahre nahm der Verbrauch kurzkettiger Chlorparaffine deutlich ab. Die einzige Produktionsstätte für kurzkettige Chlorparaffine in der Bundesrepublik stellte ihren Betrieb 1995 ein.<sup>[6]</sup> Anschließend wurde der Bedarf aus Importen gedeckt.

Mittellangkettige Chlorparaffine wurden in erster Linie in Metallbearbeitungsölen und als Hilfsmittel der Leder- und Pelzverarbeitung (Entfettung nach dem Gerben) eingesetzt. Der Einsatz in diesen Industriezweigen ist seit 2002 in der EU verboten.

Die in den letzten Jahrzehnten eingesetzten Mengen emittieren auch heute noch in unsere Umwelt. Ein vollständiger Abbau ist bis jetzt nicht erfolgt. Daher ist eine effektive und leistungsstarke Analytik dieser Stoffgruppe unerlässlich. Die Bestimmung von Chlorparaffinen gehört in der Rückstandsanalytik der GBA Laborgruppe in den unterschiedlichsten Matrices seit langem zu einer der Kernkompetenzen. Sollten Sie Fragen zu diesem oder anderen Themen der Umwelt- oder Lebensmittelanalytik haben, dann kontaktieren Sie bitte Ihren Ansprechpartner bei der GBA Laborgruppe oder

### **GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH**

Herr Jens Sörensen  
Flensburger Straße 15  
25421 Pinneberg  
Tel. +49 (0)4101 7946-0  
pinneberg@gba-group.de

## LITERATUR

- [1] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Landesweite Untersuchung auf organische Spurenverunreinigungen in hessischen Fließgewässern, Abwässern und Klärschlammten (Kapitel 6.19), Kurzkettige Chlorparaffine, 19/1-19/13
- [2] Bundesinstitut für Risikobewertung, Stellungnahme vom 18. November 2002, Risikobewertung kurzkettiger Chlorparaffine als Textilhilfsstoffe für Bekleidung und vergleichbare Bedarfsgegenstände
- [3] Richtlinie 2002/45/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 zur 20. Änderung der Richtlinie 76/769/EWG des Rates hinsichtlich der Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen (kurzkettige Chlorparaffine)
- [4] Bundesgesetzblattes (BGBl.) Teil I, 2002, Nr. 20, 712-714
- [5] Verordnung (EU) Nr. 519/2012 der Kommission vom 19. Juni 2012 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 850/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates über persistente organische Schadstoffe hinsichtlich des Anhangs I
- [6] idw (Informationsdienst Wissenschaft), Chlorparaffin-Produktion bei Hoechst, 21.5.1995

