

Kurzfassung

Die Umweltverträglichkeit reaktiver Brandschutzbeschichtungen wurde anhand einer Kombination von Auslaugprüfungen und nachfolgender Ökotoxizitätstestung bewertet. Hierzu wurden drei repräsentative reaktive Brandschutzbeschichtungssysteme, die vom Anwendungsbereich her einer direkten Bewitterung ausgesetzt sein können, untersucht. Der Aufbau bestand aus einem Stahlkörper, der Grundierung, einem Haftvermittler, der reaktiven Komponente sowie einem Deckanstrich. Die Prüfkörper wurden in Auslaugversuche nach DIN EN 16105 (Intermittierender Wasserkontakttest mit 9 Immersionszyklen je 1 h Tauchen, 4 h Trocknung und erneut 1 h Tauchen, Flüssig-zu-Flächen (L/A) Verhältnis 25 L/m²) und CEN/TS 16637-2 (Horizontale dynamische Oberflächenauslaugprüfung, DSLT, 8 Fraktionen mit einem L/A Verhältnis von 25 L/m²) getestet. Nachfolgend wurden die DSLT-Eluate hinsichtlich ihrer ökotoxischen Effekte im Algentest (DIN EN ISO 8692), Daphnientest (DIN EN ISO 6341), Fischeitest (DIN EN ISO 15088), Leuchtbakterientest (DIN EN ISO 11348-2) und umu-Test (ISO 13829) sowie bei einem TOC über 10 mg/L im Respirometertest (OECD 301 F) untersucht. Es wurden je eine Eluatmischung der beiden ersten DSLT-Fraktionen sowie ein Eluat nach längerer Exposition (Fraktion 7) untersucht. Zusätzlich wurden Blindwertkontrollen über das gesamte Verfahren mitgetestet.

In den DSLT-Eluaten wurden mit Ausnahme von Zink (Zn) und Barium (Ba) geringe Konzentrationen an Kationen bestimmt. Im GC-MS Screening wurden insbesondere Phenol, 1-Methoxypropylacetat und Benzaldehyd detektiert. Der TOC war in der Fraktion 1 und 2 (Gesamtelutionsdauer 24 h) deutlich geringer, als in der 7. Fraktion (Gesamtelutionsdauer 36 Tage). Als Grund sind ein Aufweichen der Beschichtung sowie die um Faktor 20 verlängerte Kontaktzeit zu nennen. Die Ökotoxizitäten stiegen in der 7. Fraktion deutlich an und erreichten im Leuchtbakterientest Werte bis zu $LID_L = 256$, während in den vereinigten 1. und 2. Fraktionen lediglich bis zu $LID_L=24$ bestimmt wurden. Der Daphnientest sprach nur in der 7. Fraktion eines Herstellers an ($LID_D = 8$), der Fischeitest zeigte in keinem Eluat Effekte. Keine der Proben war im umu-Test genotoxisch. Die Eluate der Fraktion 7 zeigten eine deutliche Abbaubarkeit der organischen Inhaltsstoffe von 69 bis 88%.

Im intermittierenden Tauchtest wurden nur geringe Konzentrationen an Kationen und Anionen im Eluat nachgewiesen. Die berechneten kumulativen Freisetzungen bewegen sich zwischen 10 und 54 mg/m² für Phosphat, zwischen 0,3 und 3 mg/m² für Zn sowie zwischen 0,2 und 0,7 mg/m² für Ba. Im Gegensatz zum DSLT lagen die TOC-Werte der Eluate deutlich niedriger (bis 5 mg/L) und nahmen mit Zunahme der Versuchsdauer ab.

Es wurden Vorschläge für ein geeignetes Untersuchungskonzept für reaktive Brandschutzbeschichtungen erarbeitet.