

Messmethoden für Schadstoffe: Oddy- und Beilsteintest

Beim Indikatortest nach Oddy handelt es sich um einen beschleunigten Korrosionstest, den Andrew Oddy und Anthony Werner in den 1970er Jahren am British Museum zur Eingrenzung von Schadstoffproblemen entwickelt haben. Der Test basiert auf der erhöhten Korrosionsanfälligkeit verschiedener Reinelemente, die unter Extrembedingungen sowie durch Einwirken gasförmiger Verbindungen beschleunigt zur Reaktion gebracht werden.

Zur Durchführung des Tests werden Metallindikatoren aus Silber, Kupfer und Blei zusammen mit einer Materialprobe und einer kleinen Menge destilliertem Wasser in ein mit einem Silikonstopfen verschlossenes gläsernes Reaktionsgefäß eingebracht. Dieser Aufbau wird über einen Zeitraum von 28 Tagen bei 60 °C im Wärmeschrank gelagert. Um Fehlerquellen zu minimieren, sollten pro Testmaterial drei bis fünf Proben angesetzt werden. Sofern in der Materialprobe Schadstoffe vorliegen, kommt es aufgrund der extremen Bedingungen (Wärme und Feuchtigkeit) zur Korrosion an den Metallindikatoren.

Aufbau und Durchführung des Oddy-Tests



Die Auswertung der Metallindikatoren erfolgt durch Abgleich mit einer Referenz-/Blindprobe sowie per mikroskopisch-visueller Einschätzung der Metalloberflächen. Diese werden nach einem dreistufigen Bewertungssystem kategorisiert (Ampel). Liegen die Metalle nach der Reaktionszeit unverändert vor, erhält das Probematerial eine grüne Bewertung und gilt als dauerhaft geeignet für den Ausstellungs- und Lagerbereich von Sammlungen. Treten hingegen Veränderungen wie Verfärbungen oder leichte Oxidation an den Indikatoren auf, wird das Probematerial mit Gelb bewertet und für den temporären Einsatz von bis zu sechs Monaten zugelassen. Bei starker, teils voluminöser Korrosion erfolgt die rote Einstufung, mit der das Probematerial im Sammlungsbereich nicht verwendet werden sollte.

Auswertung und Ergebnisse des Oddy-Tests



Unterschiedliche Korrosionsgrade an Teststreifen



Tropfenbildung an Bleistreifen

Der Oddy-Test ermöglicht keine präzise Bestimmung spezifischer Substanzen. Bedingt durch die individuelle Ausführung und subjektive Auswertung ist der Test zudem kaum reproduzierbar. Dennoch weist er Richtungen auf: So sind Korrosionsspuren am Silber auf schwefelhaltige Verbindungen zurückzuführen, während die Bleiindikatoren häufig von organischen Säuren korrodiert werden und Korrosion am Kupfer auf Chloride zurückzuführen ist. Die Metallindikatoren stehen stellvertretend für entsprechende Objekte, Reaktionen können jedoch auch auf andere Materialgruppen bezogen werden (vgl. organische Säuren und ihre Auswirkungen auf silikat- und kalkhaltige Materialien). Damit bietet der Oddy-Test – trotz seiner Defizite – eine praxisrelevante und kostengünstige Orientierungshilfe, die es dem Personal in Museen und Archiven ermöglicht, die Bau- und Konstruktionsmaterialien für den Einsatz in Ausstellungen und Depots zu prüfen.

Im Vergleich zum Oddy-Test lässt sich der **Beilsteintest** (nach F. K. Beilstein) mit deutlich geringerer Ausstattung durchführen, auch sind seine Ergebnisse eindeutiger auszuwerten. Kunststoffe stellen komplexe Polymere dar, die oftmals Zusätze zur Beeinflussung der Eigenschaften enthalten, z. B. Weichmacher. Diese migrieren an die Oberfläche der Materialien oder treten mit der Umgebung in Reaktion. Der Beilsteintest liefert Hinweise auf derartige Zusätze, speziell die in vielen Kunststoffen (PVC, PVDC) enthaltenen Chloride. Zur Durchführung wird ein Kupferdraht in der Gasflamme eines Bunsenbrenners gründlich ausgeglüht, ggf. wiederholt in verdünnter Salpetersäure gespült und erneut rot geglüht. Mit der heißen Drahtspitze wird anschließend die Materialprobe aufgenommen und die Spitze erneut an die Gasflamme geführt. Aus Sicherheits- und Gesundheitsschutzgründen ist der Test unter dem Abzug durchzuführen. Enthält die Probe Chloride, färbt sich die Flamme grün. Bleibt die Flamme hingegen farblos bzw. gelb-orange, liegen keine Chloridverbindungen vor. Mit dem Beilsteintest lassen sich Verpackungen aus Kunststoff, wie Einsteckhüllen für Fotos oder Münzen, diverse Folien, die zur Lagerung von Archivalien und Kleinfunden eingesetzt werden, sowie Kleb- und Dichtstoffe aus dem Vitrinenbau mit geringem Aufwand untersuchen.

Autorin: Alexandra Jeberien