

Metallanalytik – Wohin führt uns der Weg?

In den vergangenen Jahren wurden viele Grenzwerte für Metalle überarbeitet. Bis 2005 gab es für krebserzeugende Metalle wie z. B. Cobalt, Cadmium und Nickel nur Technische Richtkonzentrationen (TRK). Deren Ableitung bezog sich im Wesentlichen auf die machbaren Schutzmaßnahmen und andere technische Randbedingungen. Ein Neuansatz war das Risikokzept nach der Technischen Regel für Gefahrstoffe 910: Maßgeblich für den Grenzwert war jetzt das Risiko, an Krebs zu erkranken. Das Risiko von 4 : 1 000 wurde als oberste tolerable Grenze für arbeitsbedingte Krebserkrankungen festgelegt. Das Risiko von 4 : 100 000 wurde gleichzeitig als Grenze gesetzt, unterhalb derer ein noch hinnehmbares, akzeptables Risiko verbleibt – alle Sozialpartner tragen diesen Konsens mit. Bei der Festlegung wurden Vergleiche mit anderen Krebsrisiken herangezogen, wie z. B. ein vergleichbarer Risikoansatz aus den Niederlanden oder für Arsen in Trinkwasser. Übergangsweise wurde die Akzeptanzgrenze zunächst bis Ende 2018 auf ein Risikomaß von 4 : 10 000 gesetzt – nicht zuletzt, weil die berechneten Akzeptanzkonzentrationen (AK) in den meisten Fällen deutlich niedriger lagen als die auf technischer Grundlage abgeleiteten TRK. Die endgültige Absenkung der AK auf 4 : 100 000 war aber noch an Voraussetzungen geknüpft, u. a. an die Leistungsfähigkeit der zur Verfügung stehenden Messverfahren. Da diese Voraussetzungen bei Weitem nicht für alle krebserzeugenden Stoffe erfüllt werden konnten, hat der Ausschuss für Gefahrstoffe entschieden, das Risikoniveau 4:10 000 vorerst beizubehalten. Erst wenn alle Voraussetzungen gegeben sind und ein allgemein akzeptiertes Maßnahmenkonzept vorliegt, soll die Absenkung erfolgen.

Für die krebserzeugenden Metalle führte das Risikokzept zu einer deutlichen Absenkung der Grenzwerte, selbst die aktuellen AK können um bis zu zwei Zehnerpotenzen niedriger sein als die vormaligen TRK. Viele der neueren Grenzwerte beziehen sich heute auf die alveolengängige Fraktion und nicht mehr auf die einatembare Fraktion – oder sogar wie beim Nickel, Beryllium und Cobalt auf beide Staubfraktionen. Da man jetzt die alveolengängige Fraktion sammelt und diese nur einen Teil der einatembaren Fraktion ausmacht, liegt zudem weniger Staubmasse für die Analyse auf dem Probenträger vor.

Sie fragen sich sicher, warum die Analytiker es in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht geschafft haben, ihre Messverfahren entsprechend anzupassen. Für Laien mag das einfach klingen, doch wie immer steckt der Teufel im Detail. Es gibt zwar einige Möglichkeiten, die Bestimmungsgrenze eines Messverfahrens abzusenken, doch nicht alle können gleichzeitig eingesetzt werden. Sicher, man versucht zunächst die bekannten Wege zu gehen durch

- Erhöhung des Probeluftvolumens,
- Verringerung der Lösungsvolumina bei der Probenaufbereitung oder
- Wahl einer empfindlichen Analysetechnik.

Man kann aber das Probeluftvolumen nicht unbegrenzt erhöhen, weil die Störungen durch Fremdstoffe größer werden, Vergleichbares gilt für die Verringerung der Lösungsmengen bei der Aufarbeitung. Die Analysetechniken? Natürlich wird das Massenspektrometer als höchstempfindliche Detektionstechnik immer mehr zum Standard – aber sensitivere Methoden reagieren auch empfindlicher auf Quereinflüsse jeglicher Art.

Was hindert uns weiterhin? Bei so niedrigen Grenzwerten stört praktisch alles, was kontaminiert ist. Alle Laborgeräte und -materialien müssen auf Kontamination geprüft sein. Früher konnten Chemikalien der Qualität „zur Analyse“ meist bedenkenlos eingesetzt werden, heute ist „ultrarein“ oder Vergleichbares der Standard. Ein anderes Beispiel sind die Filter zur Probenahme: Im IFA haben wir mehr als ein Jahr gebraucht, um eine geeignete, homogene und in ausreichender Zahl vorhandene Filtercharge zu bekommen, die uns für einen längeren Zeitraum ein zuverlässiges Arbeiten ermöglicht. Der Aufwand für qualitativ hochwertige Analyseergebnisse ist heute unvergleichlich größer als noch vor zehn Jahren. Die Überarbeitung der Messverfahren erfordert Zeit, zumal es auch wenig Sinn hat, die Verfahren auf die aktuellen AK auszurichten: Mit Blick auf zukünftige AK reden wir dann nicht mehr von zwei, sondern von drei Zehnerpotenzen!

Kurz gesagt, wir Analytiker mussten zwar nicht das Rad neu erfinden, aber haben doch oft einen neuen Wagen, sprich neues Messverfahren, zu bauen. Die dafür notwendige Sorgfalt erfordert Zeit und Aufwand. Die Unfallversicherungsträger haben erste Maßnahmen ergriffen, es werden Mittel bereitgestellt, die ausschließlich zum Ziel haben, die Messverfahren zu entwickeln oder zu verbessern. Wir hoffen, auf diesem Wege mittelfristig die Grundlagen zu schaffen, um auch weiterhin die Beurteilung der inhalativen Belastung sicherzustellen und die Beschäftigten vor gesundheitlichen Gefahren am Arbeitsplatz schützen zu können.



Prof. Dr. rer. nat. Dietmar Breuer,
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen
Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin.