

Technische Regeln für Gefahrstoffe	Verwendungsbeschränkungen für Korrosionsschutzmittel, bei deren Einsatz N-Nitrosamine auftreten können	TRGS 615
---	---	-----------------

Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) geben den Stand der sicherheitstechnischen, arbeitsmedizinischen, hygienischen sowie arbeitswissenschaftlichen Anforderungen an Gefahrstoffe hinsichtlich Inverkehrbringen und Umgang wieder. Sie werden vom

Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS)

aufgestellt und von ihm der Entwicklung angepasst.

Die TRGS werden vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit im Bundesarbeitsblatt (BArbBl.) bekannt gegeben.

Inhalt

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Begriffsbestimmungen und Erläuterungen
- 3 Gefährdungsermittlung und -beurteilung
- 4 Verwendungsbeschränkungen für Korrosionsschutzmittel, Ersatzstoffe
- 5 Überwachungsmaßnahmen beim Einsatz von Korrosionsschutzmitteln

1 Anwendungsbereich

(1) Diese TRGS gilt für die Verwendung wassermischbarer, wassergemischter und nichtwassermischbarer Korrosionsschutzmittel, flüchtiger Korrosionsinhibitoren (Dampfphasen-Korrosionsinhibitoren, „volatile corrosion inhibitors“, „VCI“) und von Korrosionsschutzfetten und -wachsen, die zum temporären Schutz von Metallgegenständen bestimmt sind (siehe auch DIN 50900 Teil 1 [1]). Korrosionsschutzmittel im Sinne dieser TRGS sind auch Materialien, aus denen flüchtige Korrosionsinhibitoren freigesetzt werden (z.B. VCI-Folien, VCI-Papiere, VCI-Verpackungen sowie VCI-Öle) oder an denen Korrosionsschutzmittel haften.

(2) Diese TRGS wendet sich insofern an die Hersteller und Inverkehrbringer von Korrosionsschutzmitteln, als diese aufgefordert sind

- nur Produkte auf den Markt zu bringen, die den Anforderungen dieser TRGS entsprechen

- die von dieser TRGS geforderten Informationen in ihre Sicherheitsdatenblätter aufzunehmen.
- (3) Die TRGS 615 ergänzt die TRGS 552 [2] für den beschriebenen speziellen Bereich.

2 Begriffsbestimmungen und Erläuterungen

(1) Korrosionsschutzmittel werden in vielen Bereichen (z.B. Industrie, Handwerk, Dienstleistungen) zur Verhinderung der Korrosion metallischer Oberflächen eingesetzt, und zwar sowohl zum Schutz von metallischen Vormaterialien und von metallischen Erzeugnissen wie Werkstücken, Fahrzeugteilen, Blechen, Bändern und anderen Teilen als auch zum Schutz von Anlagen (Vorratsbehälter, Leitungssysteme, Kreisläufe u.ä.). Ihr Einsatz erfolgt u.a. in Form von

- Flüssigkeiten zum Auftrag durch Tauchen, Sprühen, Streichen oder Walzen
- Fetten und Wachsen
- flüchtigen Korrosionsinhibitoren (z.B. als Bestandteil von VCI-Materialien einschließlich VCI-Ölen).

Üblich ist folgende Gruppeneinteilung (siehe auch TRGS 901 Teil II lfd. Nr. 72 Teil 4 [3]):

- Nichtwassermischbare lösemittelhaltige Korrosionsschutzflüssigkeiten
- Nichtwassermischbare lösemittelfreie Korrosionsschutzflüssigkeiten
- Wassermischbare Korrosionsschutzflüssigkeiten (Konzentrate)
- Wassergemischte Korrosionsschutzflüssigkeiten (Emulsionen und Lösungen)
- Flüchtige Korrosionsinhibitoren
- Korrosionsschutzfette und -wachse

Übersichtstabelle:

Typ	Einsatzform	Eigenschaft	Anwendungsart
Nichtwassermischbare lösemittelhaltige Korrosionsschutzflüssigkeiten, z.B. nichtwassermischbare organische Flüssigkeiten, die wasserverdrängend wirken und korrosionsschützende Dünnschichten hinterlassen (Dewatering Fluids mit Korrosionsschutz)	Öl	niedrige oder mittlere Viskosität	Tauchen, Sprühen, Streichen, Walzen (vorzugsweise ohne Erwärmen)
	Öl	mittlere Viskosität	Tauchen, Sprühen
Nichtwassermischbare lösemittelfreie Korrosionsschutzflüssigkeiten	Öl	höhere Viskosität	Tauchen, Sprühen, Streichen, Walzen (vorzugsweise mit Erwärmen)

Typ	Einsatzform	Eigenschaft	Anwendungsart
Wassermischbare Korrosionsschutzflüssigkeiten	flüssiges Konzentrat	mittlere bis hohe Viskosität	Tauchen, Sprühen, Streichen, Walzen (mit und ohne Erwärmen)
Wassergemischte Korrosionsschutzflüssigkeiten	Emulsion oder Lösung	niedrige bzw. sehr niedrige Viskosität	Tauchen, Sprühen, Streichen, Walzen (vorzugsweise ohne Erwärmen)
Flüchtige Korrosionsinhibitoren	eingearbeitet in Pulver, Papier, Polymerfolien, Schaumstoffe, Formteile, Öle usw. (unterschiedliche Trägersubstanzen), „VCI-Materialien“	Verpackungskomponente mit eingearbeiteten flüchtigen Korrosionsinhibitoren (Schutzwirkung ab mindestens 10°C)	Verpackungstechnik: Abdecken, Einwickeln, Einlegen, Einhängen usw. in luftdichter Verpackung
Korrosionsschutzfette und -wachse			

(2) Die Anwesenheit von sekundären Aminen (einschließlich verkappter sekundärer Amine) und von nitrosierenden Agenzien (einschließlich Vorstufen) in Korrosionsschutzmitteln, in Vorratsbehältern, Leitungssystemen und Kreisläufen, in der Luft in Arbeitsbereichen sowie in VCI-Materialien (z.B. VCI-Folien, -Papiere, -Verpackungen sowie VCI-Öle) führt zu einem erhöhten Risiko der Bildung krebserzeugender oder erbgutschädigender N-Nitrosamine.

(3) N-Nitrosamine im Sinne dieser TRGS sind die in der TRGS 905 [4] genannten N-Nitrosamine sowie andere krebserzeugende oder erbgutschädigende N-Nitrosamine, die sich im Rahmen des Einsatzes von Korrosionsschutzmitteln und entsprechenden Materialien gemäß Nummer 1 Abs. 1 bilden können oder die von vornherein vorhanden sind.

(4) Relevante nitrosierende Agenzien bzw. deren Vorstufen sind u.a. [5-7]:

- bestimmte Oxide des Stickstoffs (N_2O_3 und N_2O_4 als direkte nitrosierende Agenzien sowie NO und NO_2 als Vorstufen)
- Nitrosylhalogenide (z.B. $NOCl$, $NOBr$) sowie das Nitrosylion (NO^+)
- salpetrige Säure (HNO_2) und deren Reaktionsformen (z.B. H_2O^+NO)
- Nitrite, z.B. Natriumnitrit ($NaNO_2$, CAS-Nr.7632-00-0) und Kaliumnitrit (KNO_2 , CAS-Nr.7758-09-0)
- (Nitrit entsteht häufig in wässrigen Systemen durch bakterielle Reduktion von Nitrat infolge mikrobiellen Befalls)

(5) Als Inhaltsstoffe von Korrosionsschutzmitteln sind u.a. folgende nitrosierbare und nitrosaminbildende sekundäre Amine genannt worden [8] :

- Diethanolamin (2,2'-Iminodiethanol), CAS-Nr.111-42-2
- Morpholin, CAS-Nr.110-91-8
- Dicyclohexylamin, CAS-Nr.101-83-7
- Piperazin, CAS-Nr.110-85-0

(6) Verkappte sekundäre Amine sind bestimmte stickstoffhaltige Verbindungen, die sekundäre Amine, z.B. durch Hydrolyse, in erheblicher Menge freisetzen (z.B. Fettsäurealkanolamide, die aus einer Fettsäure und einem sekundären Alkanolamin hergestellt werden - siehe auch TRGS 611 [9]).

(7) Hinsichtlich der Beurteilung einer möglichen Freisetzung von sekundären Aminen aus derartigen Verbindungen ist für die Anwendung dieser TRGS entscheidend, ob eine solche Freisetzung in signifikantem Ausmaß unter üblichen Herstellungs-, Lagerungs- oder Einsatzbedingungen von Korrosionsschutzmitteln stattfindet oder nicht.

(8) Folgende Faktoren begünstigen bzw. beeinflussen die Bildung von N-Nitrosaminen [5-7, 9]:

- hohe Konzentrationen der Reaktionspartner (nitrosierendes Agens und sekundäres Amin) bzw. hoher Dampfdruck flüchtiger Reaktionspartner und hoher Partialdruck gasförmiger Reaktionspartner
- hohe Temperaturen
- die Anwesenheit von Katalysatoren (z.B. Formaldehyd, Thioharnstoff und einzelne Thiole, einzelne Phenole, Halogenid- und Pseudohalogenid-Ionen)
- Lösungsmittel in bestimmten Fällen
- die Aktivität von Metalloberflächen, die ebenfalls eine katalytische Wirkung ausüben können
- die spezielle chemische Struktur des sekundären Amins
- Anwendungen mit Aerosolbildung

zusätzlich in wässrigen Systemen:

- niedrige pH-Werte (der optimale pH-Wert-Bereich für die N-Nitrosamin-Bildung liegt meist zwischen 2 und 5)
- die Basizität des sekundären Amins

(9) Inhibitoren hemmen die Bildung von N-Nitrosaminen. Als derartige Inhibitoren sind in der Literatur u.a. folgende Verbindungen genannt worden: primäre Amine und Aminoalkohole, primäre Aminosäuren, Ascorbinsäure und Ascorbinsäure-Derivate, bestimmte Thiole, Sulfamate, p-Aminobenzoesäure, Alkansulfonamide, α -Tocopherol und α -Tocopherol-Derivate [5-7, 9]. Die Wirksamkeit eines Inhibitors muss unter realistischen Anwendungsbedingungen geprüft werden.

3 Gefährdungsermittlung und -beurteilung

Der Abschnitt „Gefährdungsermittlung und -beurteilung“ richtet sich an die Arbeitgeber der Betriebe, die Korrosionsschutzmittel verwenden oder die Metalle mit anhaftenden Korrosionsschutzmitteln verarbeiten.

3.1 Gefährdungsermittlung

- (1) Die Gefährdungsermittlung umfasst die Schritte Ermitteln, Beurteilen, Überprüfen und Dokumentieren (siehe auch TRGS 440 [10]).
- (2) Die vom Arbeitgeber durchzuführende Gefährdungsermittlung hinsichtlich der Zusammensetzung des Korrosionsschutzmittels bzw. des VCI-Papiers, der VCI-Folie, der VCI-Verpackung, des VCI-Öls usw. im Anlieferungszustand beinhaltet die Ermittlung
- des Gehalts an bereits vorhandenen N-Nitrosaminen
 - des Gehalts an nitrosierenden Agenzien und deren Vorstufen
 - des Gehalts an sekundären Aminen einschließlich verkappter sekundärer Amine.
- (3) Liegen hierzu keine Informationen im Sicherheitsdatenblatt vor, muss der Arbeitgeber diese beim Hersteller des eingesetzten Korrosionsschutzmittels anfordern. Wenn die Information gemäß Nummer 3.1 Abs. 2 nicht vorliegt, dürfen die Korrosionsschutzmittel nicht eingesetzt werden.
- (4) Die Gefährdungsermittlung hinsichtlich des Einsatzes von Korrosionsschutzmitteln betrifft
- die mögliche Anwesenheit von N-Nitrosaminen in der Luft in Arbeitsbereichen, im Korrosionsschutzmittel, in VCI-Materialien, auf Oberflächen, in Verpackungen oder in bzw. auf anderen relevanten Materialien;
 - die mögliche Anwesenheit von sekundären Aminen (einschließlich verkappter sekundärer Amine) in Vorratsbehältern, Leitungssystemen, Kreisläufen, in der Luft in Arbeitsbereichen, auf Oberflächen, in Verpackungen oder in bzw. auf anderen relevanten Materialien;
 - die mögliche Anwesenheit von nitrosierenden Agenzien und deren Vorstufen (z.B. Nitrit) in Vorratsbehältern, Leitungssystemen, Kreisläufen, in der Luft in Arbeitsbereichen (hier insbesondere nitrosierende Oxide des Stickstoffs und deren Vorstufen – siehe Nummer 2 Abs. 4), auf Oberflächen, in Verpackungen oder in bzw. auf anderen relevanten Materialien.
- (5) Ein besonderes Augenmerk ist auf diejenigen Vormaterialien und metallischen Erzeugnisse (siehe Nummer 2 Abs. 1) zu richten, für die der Vorlieferant keine Bestätigung der Abwesenheit von N-Nitrosaminen, sekundären Aminen (einschließlich verkappter sekundärer Amine) und nitrosierenden Agenzien (einschließlich Vorstufen) gibt oder für die die Lieferquelle unbekannt oder nicht eindeutig ist (z.B. in einigen Fällen bei Lieferungen aus dem Ausland).
- (6) Ein besonders hohes Risiko der Exposition von Arbeitnehmern gegenüber N-Nitrosaminen und anderen gefährlichen Inhaltsstoffen von Korrosionsschutzmitteln besteht bei denjenigen Verfahren und Anwendungen, bei denen es zu einer erheblichen Vernebelung (Aerosolbildung) kommt.

3.2 Vermischungsverbot

- (1) Korrosionsschutzmittel, die sekundäre Amine (einschließlich verkappter sekundärer Amine) enthalten, dürfen nicht mit Korrosionsschutzmitteln oder anderen Zubereitungen, die nitrosierende Agenzien bzw. deren Vorstufen (z.B. Nitrit) enthalten, vermischt werden.
- (2) Dabei ist auch darauf zu achten, dass sich nicht der jeweils andere Reaktionspartner der N-Nitrosamin-Bildung (sekundäres Amin oder nitrosierendes Agenz) auf Oberflächen befindet.

3.3 Einschleppung von sekundären Aminen

- (1) Die Einschleppung von sekundären Aminen (einschließlich verkappter sekundärer Amine) sowie von Fremdstoffen und Verunreinigungen, die sekundäre Amine enthalten oder in erheblicher Menge freisetzen, in sekundäraminfreie Korrosionsschutzmittel oder in Arbeitsbereiche, in denen mit Korrosionsschutzmitteln umgegangen wird, ist zu unterbinden.
- (2) Beim Einsatz von Korrosionsschutzmitteln, die nitrosierende Agenzien bzw. deren Vorstufen (wie Nitrit) gemäß Nummer 4.3 enthalten, ist besonders strikt auf den Ausschluss sekundärer Amine zu achten.

3.4 Einschleppung oder Bildung nitrosierender Agenzien

- (1) Das Eindringen oder Einschleppen von nitrosierenden Agenzien oder deren Vorstufen in Korrosionsschutzmittel (insbesondere in wassergemischte Korrosionsschutzflüssigkeiten), die frei von nitrosierenden Agenzien und deren Vorstufen sind, oder in Arbeitsbereiche, in denen mit Korrosionsschutzmitteln umgegangen wird, ist zu vermeiden.
- (2) Äußere Quellen von nitrosierenden Agenzien, insbesondere nitrosierende Stickoxide und deren Vorstufen (infolge des Betriebs von Verbrennungsmotoren, gas- oder dieselbetriebenen Gabelstaplern, Schweißgeräten u.ä. sowie Zigaretten- und anderer Tabakrauch) sind möglichst fernzuhalten.
- (3) Die Einschleppung von nitrithaltigen Reinigungsmitteln, nitrithaltigen Härtesalzen, nitrithaltigen vorkonservierten Teilen u.ä. in Korrosionsschutzmittel oder in Arbeitsbereiche, in denen mit Korrosionsschutzmitteln umgegangen wird, ist möglichst zu vermeiden. Darauf ist insbesondere beim Import von vorkonservierten Teilen aus dem Ausland zu achten.
- (4) Die Bildung von Nitrit aus Nitrat infolge bakterieller Reduktion in wässrigen Systemen (Emulsionen und Lösungen) ist durch geeignete Maßnahmen soweit wie möglich zu vermeiden.
- (5) In Bereichen, in denen sekundäraminhaltige Korrosionsschutzmittel gemäß Nummer 4.2 eingesetzt werden, ist besonders strikt auf die Vermeidung der Einschleppung oder Bildung von nitrosierenden Agenzien und deren Vorstufen zu achten.

3.5 Temperatur beim Einsatz von Korrosionsschutzmitteln

Erhöhte Temperaturen begünstigen die Bildung von N-Nitrosaminen und den Übertritt von N-Nitrosaminen in die Luft in Arbeitsbereichen und sollten daher soweit wie möglich vermieden werden. Das gilt insbesondere für Korrosionsschutzmittel, die noch sekundäre Amine (gemäß Nummer 4.2) oder Nitrit bzw. andere nitrosierende Agenzien (gemäß Nummer 4.3) enthalten.

3.6 Vermeidung von Hautkontakt

Hautkontakt gegenüber dem Korrosionsschutzmittel bzw. dem VCI-Material (siehe Nummer 1 Abs. 1) ist durch technische Maßnahmen auf das unvermeidliche Maß zu begrenzen. Bei Hautkontakt sind geeignete Schutzhandschuhe zu tragen, die einen Schutz vor dem Korrosionsschutzmittel gewährleisten. In diesem Zusammenhang wird auf das Positionspapier des AGS zu Gefährdungen durch dermale Exposition [11] und auf die TRGS 150 [12] verwiesen. Bei einer Reihe von N-Nitrosaminen ist mit erheblicher Hautresorption zu rechnen [2, 9,13,14].

4 Verwendungsbeschränkungen für Korrosionsschutzmittel, Ersatzstoffe

Im folgenden Abschnitt werden Korrosionsschutzmittel beschrieben, die nicht oder nur unter besonderen Randbedingungen verwendet werden dürfen, sowie entsprechende Ersatzstoffe.

4.1 Abwesenheit von nitrosierenden Agenzien und sekundären Aminen

(1) Gemäß Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) [15], insbesondere deren § 15 Abs. 1 und Anhang IV Nr. 24, dürfen Korrosionsschutzmittel, die gleichzeitig sekundäre Amine (einschließlich verkappter sekundärer Amine) und nitrosierende Agenzien (einschließlich Vorstufen) enthalten, nicht eingesetzt werden.

(2) Sekundäre Amine, aus denen durch Nitrosierung N-Nitrosamine entstehen, die nachweislich nicht krebserzeugend oder erbgutschädigend sind (siehe GefStoffV und TRGS 552) sowie sekundäre Amine, die nicht nitrosierbar sind und folglich keine N-Nitrosamine bilden, sind von dieser Regelung ausgenommen.

(3) Ein sehr niedriger Gehalt an sekundären Aminen in technischen Produkten (Komponenten und Inhaltsstoffe von Korrosionsschutzmitteln), der infolge von Nebenprodukten und Verunreinigungen zustande kommt, ist bis zur Höhe des in Nummer 4.2 Abs. 2 und 3 genannten Maximalwertes zulässig, d.h. Korrosionsschutzmittel, die derartige technische Produkte enthalten, fallen ebenfalls nicht unter diese Regelung.

4.2 Korrosionsschutzmittel, die sekundäre Amine enthalten

- (1) Korrosionsschutzmittel, die freie oder verkappte sekundäre Amine enthalten, müssen während ihres Einsatzes gemäß Nummer 5.2 und ggf. Nummer 5.4 im Hinblick auf die Entstehung von N-Nitrosaminen überwacht werden. Die gültigen Grenzwerte für N-Nitrosamine (gemäß TRGS 900 [16], TRGS 552 und § 35 Abs. 3 GefStoffV,) sind einzuhalten.
- (2) Beim Einsatz von tertiären und primären Aminen, deren technische Qualitäten sekundäre Amine (einschließlich verkappter sekundärer Amine) enthalten, ist auf eine möglichst hohe Reinheit der technischen Produkte zu achten. Der Gehalt an sekundären Aminen im entsprechenden technischen Produkt, das als Komponente oder Inhaltsstoff eines Korrosionsschutzmittels eingesetzt werden soll, darf 0,5 % nicht übersteigen. Anzustreben ist ein Gehalt an sekundären Aminen in der entsprechenden Komponente bzw. im entsprechenden Inhaltsstoff von unter 0,3 %.
- (3) Der Maximalwert von 0,5 % bzw. der anzustrebende Wert von 0,3 % beziehen sich nicht auf die Gesamtrezeptur des Korrosionsschutzmittels, sondern auf den Gehalt an sekundären Aminen im einzelnen Rohstoff.
- (4) Die Informationen über den Gehalt an sekundären Aminen bzw. die Reinheit technischer Produkte (z.B. technische primäre und tertiäre Amine) müssen in dem vom Hersteller zu liefernden Sicherheitsdatenblatt (z.B. dessen Abschnitt 3) enthalten sein, auch wenn diese sekundären Amine nicht als gefährliche Stoffe einzustufen sind. Andernfalls sind sie gemäß § 16 Abs. 3 GefStoffV vom Hersteller zu beschaffen.
- (5) Sekundäre Amine, aus denen durch Nitrosierung N-Nitrosamine entstehen, die nachweislich nicht krebserzeugend oder erbgutverändernd sind (siehe GefStoffV und TRGS 552) sowie sekundäre Amine, die nicht nitrosierbar sind und folglich keine N-Nitrosamine bilden, sind von dieser Regelung ausgenommen.

4.3 Korrosionsschutzmittel, die nitrosierende Agenzien oder deren Vorstufen enthalten

- (1) VCI-Materialien (einschließlich VCI-Öle), Korrosionsschutzfette und -wachse und nichtwassermischbare Korrosionsschutzflüssigkeiten, die mehr als 1,0 % Nitrit (bestimmt als Natriumnitrit) oder mehr als 0,1 % anderer nitrosierender Agenzien (z.B. Nitrophenole, Dinitrophenole oder Nitrosophenole) oder deren Vorstufen enthalten, dürfen nur unter Beachtung der Überwachungsmaßnahmen gemäß Nummer 5.3 eingesetzt werden.
- (2) Eine Absenkung des Gehalts an Nitrit ist anzustreben. Eine Absenkung des Gehalts an Nitrit ist auch dann anzustreben, wenn der Nitritgehalt von VCI-Materialien (einschließlich VCI-Ölen), Korrosionsschutzfetten und -wachsen und nichtwassermischbaren Korrosionsschutzflüssigkeiten weniger als 1,0 % Nitrit beträgt.

(3) Wassermischbare und wassergemischte Korrosionsschutzmittel dürfen im Anlieferungszustand kein Nitrit und keine anderen nitrosierenden Agenzien einschließlich deren Vorstufen enthalten (siehe GefStoffV, insbesondere deren § 15 Abs. 1 und Anhang IV Nr. 24).

(4) Die notwendigen Informationen über den Gehalt an Nitrit und anderen nitrosierenden Agenzien sowie deren Vorstufen müssen in dem vom Hersteller zu liefernden Sicherheitsdatenblatt enthalten sein, auch wenn diese Stoffe nicht als gefährliche Stoffe einzustufen sind. Andernfalls sind sie gemäß § 16 (Abs. 3) GefStoffV vom Hersteller zu beschaffen.

4.4 Ersatzstoffe

(1) Soweit Korrosionsschutzmittel eingesetzt werden, die sekundäre Amine (einschließlich verkappter sekundärer Amine) oder nitrosierende Agenzien bzw. deren Vorstufen enthalten, ist zu prüfen, ob sie durch technisch gleichwertige Produkte ersetzt werden können, die frei von sekundären Aminen (einschließlich verkappter sekundärer Amine) bzw. frei von nitrosierenden Agenzien und deren Vorstufen sind und die keine anderen Gefährdungen beinhalten (siehe auch TRGS 440).

(2) Primäre Amine bzw. primäre Aminoalkohole werden als geeignete Ersatzstoffe für sekundäre Amine bzw. sekundäre Aminoalkohole angesehen, da primäre Amine und primäre Aminoalkohole keine stabilen N-Nitrosamine bilden (siehe auch TRGS 611). Nach dem Stand der derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnis kann davon ausgegangen werden, dass primäre Amine und primäre Aminoalkohole die Bildung von N-Nitrosaminen aufgrund ihrer Inhibitorwirkung hemmen (siehe auch Nummer 2 Abs. 9).

5 Überwachungsmaßnahmen beim Einsatz von Korrosionsschutzmitteln

(1) Die nachfolgenden Überwachungsmaßnahmen sind insbesondere von den Arbeitgebern derjenigen Betriebe, die Korrosionsschutzmittel und entsprechende Materialien (siehe Nummer 1 Abs. 1) einsetzen und handhaben, zu beachten.

(2) Darüber hinaus gelten sie auch für die Herstellung von Korrosionsschutzmitteln und von VCI-Materialien. Sie richten sich damit auch an die Arbeitgeber der herstellenden Betriebe.

5.1 Korrosionsschutzmittel, die frei von sekundären Aminen und nitrosierenden Agenzien sind

(1) Für Korrosionsschutzmittel, die weder sekundäre Amine noch nitrosierende Agenzien enthalten, besteht keine Verpflichtung zu Überwachungsmaßnahmen.

(2) Für diese Freistellung von den Überwachungsmaßnahmen gelten folgende Konzentrationsgrenzen:

- Gemäß Nummer 4.2 Abs. 2 darf der Gehalt an sekundären Aminen in einem technischen Produkt, das als Komponente bzw. Inhaltsstoff eines Korrosionsschutzmittels eingesetzt werden soll, 0,5 % (bezogen auf den einzelnen Rohstoff) nicht übersteigen.
- Gemäß Nummer 4.3 Abs. 1 darf in VCI-Materialien, Korrosionsschutzfetten und -wachsen und nichtwassermischbaren Korrosionsschutzflüssigkeiten der Gehalt an Nitrit 1,0 % (bestimmt als Natriumnitrit und bezogen auf die Zubereitung oder das VCI-Material) oder der Gehalt an anderen nitrosierenden Agenzien 0,1 % (bezogen auf die Zubereitung oder das VCI-Material) nicht übersteigen.

5.2 N-Nitrosamin-Gehalt in der Luft in Arbeitsbereichen im Falle von Korrosionsschutzmitteln, die sekundäre Amine enthalten

(1) Beim Einsatz von Korrosionsschutzmitteln, die sekundäraminhaltige Komponenten und Inhaltsstoffe enthalten (siehe Nummer 4.2), sind regelmäßige N-Nitrosamin-Untersuchungen in der Luft in Arbeitsbereichen durchzuführen. Es ist dasjenige N-Nitrosamin zu messen, das durch Nitrosierung des eingesetzten sekundären Amins gebildet werden kann (z.B. N-Nitroso-morpholin im Falle der Anwesenheit von Morpholin oder Morpholin-Derivaten).

(2) Diese Messverpflichtung besteht nicht, wenn der Gehalt an sekundären Aminen (einschließlich verkappter sekundärer Amine) in der jeweiligen Komponente bzw. im jeweiligen Inhaltsstoff den in Nummer 4.2 Abs. 2 und 3 angegebenen Maximalgehalt von 0,5 % nicht übersteigt.

(3) Für die N-Nitrosamin-Messungen in der Luft in Arbeitsbereichen gelten die in der TRGS 402 [17] enthaltenen Regeln, Untersuchungsintervalle für Kontrollmessungen und Verfahren zur dauerhaft sicheren Einhaltung von Luftgrenzwerten (gemäß TRGS 900).

5.3 N-Nitrosamin-Messungen in der Luft in Arbeitsbereichen im Falle von Korrosionsschutzmitteln, die nitrosierende Agenzien und deren Vorstufen (z.B. Nitrit) enthalten

Beim Einsatz von VCI-Materialien (einschließlich VCI-Ölen), von Korrosionsschutzfetten und -wachsen und von nichtwassermischbaren Korrosionsschutzflüssigkeiten, die mehr als 1,0 % Nitrit bzw. mehr als 0,1 % anderer nitrosierender Agenzien gemäß Nummer 4.3 enthalten, ist ebenfalls durch Messungen in der Luft in Arbeitsbereichen gemäß TRGS 402 (siehe Nummer 5.2) sicherzustellen, dass keine signifikante N-Nitrosamin-Bildung stattfindet.

5.4 N-Nitrosamin-Gehalt von Korrosionsschutzflüssigkeiten, die sekundäre Amine enthalten und die im Kreislaufverfahren betrieben werden

(1) Korrosionsschutzflüssigkeiten (z.B. Emulsionen und Lösungen), die sekundäre Amine gemäß Nummer 4.2 enthalten und die im Kreislaufverfahren (z.B. in Spritz-

oder Tauchanlagen) betrieben werden, müssen hinsichtlich ihres N-Nitrosamin-Gehalts regelmäßig überwacht werden. Es ist die Konzentration desjenigen N-Nitrosamins zu messen, das durch Nitrosierung des im Korrosionsschutzmittels enthaltenen sekundären Amins gebildet werden kann (siehe Nummer 5.2).

(2) Es gelten folgende Untersuchungsintervalle:

- Liegt die N-Nitrosamin-Konzentration unter der halben Konzentrationsgrenze gemäß § 35 (Abs. 3) GefStoffV (siehe unten), findet die nächste Untersuchung nach 6 Monaten statt.
- Liegt die N-Nitrosamin-Konzentration zwischen der halben Konzentrationsgrenze und der Konzentrationsgrenze gemäß § 35 Abs. 3 GefStoffV, findet die nächste Untersuchung nach 3 Monaten statt.

(3) Die Konzentrationsgrenzen gemäß § 35 Abs. 3 GefStoffV betragen

- für N-Nitroso-diethanolamin, CAS-Nr. 1116-54-7 0,0005 % (5 mg/kg)
- für N-Nitroso-morpholin, CAS-Nr. 59-89-2 0,0001 % (1 mg/kg)

(4) Wird die Konzentrationsgrenze überschritten, gelten die Bestimmungen des sechsten Abschnitts der Gefahrstoffverordnung (§§ 35-37, § 40).

(5) Für N-Nitroso-dicyclohexylamin, N-Nitroso-piperazin und N.N'-Dinitroso-piperazin sind bislang noch keine stoffspezifischen Konzentrationsgrenzen für die Einstufung festgelegt. Es wird empfohlen, bis zur Festlegung der stoffspezifischen Konzentrationsgrenzen sich an der Höhe der Konzentrationsgrenzen für N-Nitroso-morpholin oder N-Nitroso-diethanolamin zu orientieren.

Literatur

- [1] DIN 50900, Teil 1: Korrosion der Metalle, Begriffe, Allgemeine Begriffe, Beuth-Verlag, Berlin (1982)
- [2] TRGS 552: „N-Nitrosamine“, BArbBl. Heft 3/1996, S.65-69, zuletzt geändert BArbBl. Heft 9/1998, S.79
- [3] TRGS 901, Teil II lfd. Nr.72, Teil 4: „Sonstige komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische“, BArbBl. Heft 3/2003, S.72-74 und S.77 ff.
- [4] TRGS 905: „Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe“, BArbBl. Heft 3/2001, S.97-101, zuletzt geändert BArbBl. Heft 9/2003, S. 48
- [5] D.E.G.Shuker, in: M.J.Hill, Nitrosamines, S.48-68, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim (1998)
- [6] H.Röper, in: R.Preussmann, Das Nitrosamin-Problem (DFG-Bericht), S.189-211, Verlag Chemie, Weinheim (1983)
- [7] M.L.Douglass, B.L.Kabacoff, G.A.Anderson, M.C.Cheng, J.Soc.Cosmet.Chem., 29, S.581-606 (1978)
- [8] G.Reinhard, S.Lautner, E.Hallier, Zbl.Arbeitsmed., 50, S.404-410 (2000)

- [9] TRGS 611: „Verwendungsbeschränkungen für wassermischbare bzw. wasser-gemischte Kühlschmierstoffe, bei deren Einsatz N-Nitrosamine auftreten können“, BArbBl. Heft 10/2002, S.67-72
- [10] TRGS 440: „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen durch Gefahrstoffe am Arbeitsplatz“, BArbBl. Heft 3/2001, S.105-112, zuletzt geändert BArbBl. Heft 3/2002, S.68-70
- [11] Positionspapier des AGS zu Gefährdungen durch dermale Exposition, www.baua.de, Link „Praxis“.
- [12] TRGS 150: „Unmittelbarer Hautkontakt mit Gefahrstoffen, die durch die Haut resorbiert werden können“, BArbBl. Heft 6/1996, S.31-33
- [13] B.Järvholm, Tribologie + Schmierungstechnik, S.227-228 (1992)
- [14] B.Järvholm, P.A.Zingmark, B.G.Österdahl, Ann.Occup.Hyg., 35, S.659-661 (1991)
- [15] Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung), Neufassung vom 15.11.1999, BGBl.I, S.2059, BArbBl. Heft 1/2000, S.37
- [16] TRGS 900: „Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz“, BArbBl. Heft 10/2000, S.34-63, zuletzt geändert Heft 9/2003, S. 48
- [17] TRGS 402: „Ermittlung und Beurteilung der Konzentration gefährlicher Stoffe in der Luft in Arbeitsbereichen“, BArbBl. Heft 11/1997, S.27-33, Anhang 1 und 2 BArbBl. Heft 10/1998, S.40-41, Anhang 3 BArbBl. Heft 9/1993, S.77-78, zuletzt geändert BArbBl. Heft 3/1997, S.76-78

Anlage zu TRGS 615

Untersuchungsmethoden für die Überwachung von Korrosionsschutzmitteln

N-Nitroso-diethanolamin (NDELA)

- in der Luft in Arbeitsbereichen BGI 505-36 (BIA 8183)
- in Emulsionen und Lösungen BGI 505-36, Anhang
- in VCI-Papieren/Folien BIA-Arbeitsmappe 30. Lfg. IV/03

N-Nitroso-morpholin (NMOR)

- in der Luft in Arbeitsbereichen BGI 505-23 (BIA 8196) *
- in Emulsionen und Lösungen BIA-Methode 30. Lfg. IV/03
- in VCI-Papieren/Folien BIA-Methode 30. Lfg. IV/03*

* Diese Verfahren sind auch für andere leicht flüchtige N-Nitrosamine geeignet (s. auch Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 63 (2003) Nr. 5 – Mai, S. 187-191).

N-Nitroso-dicyclohexylamin

N-Nitroso-piperazin

N,N'-Dinitroso-piperazin

Gesamt-N-Nitrosamine

z.Zt. keine valide und öffentlich publizierte Methode verfügbar