SPEZIAL: PRIMÄR- UND SEKUNDÄR-BELASTUNG DURCH NITROSAMINE

GEFAHRSTOFFE AKTUELL

GEFÄHRLICHE STOFFE UND GEMISCHE: RECHTSSICHER HERSTELLEN, VERWENDEN, BEFÖRDERN UND ENTSORGEN



TOP-THEMA

NITROSAMINE: DIE UNSICHTBARE GEFAHR IM PROZESS

Wie gefährliche Stoffe entstehen können, ohne dass sie bewusst eingesetzt werden. S. 3

NITROSAMIN-MANAGEMENT: NEUE PFLICHTEN

So erfüllen Sie die gesetzlichen Anforderungen und erkennen Risiken frühzeitig. S. 6

NITROSAMINE: WER TRÄGT DIE VERANTWORTUNG?

Auf diese Weise schaffen Sie klare Zuständigkeiten und vermeiden übersehene Risiken. S. 9

SAFETYXPERTS
Ihre Spezialisten für Arbeitssicherheit

DIE EXPERTEN



Georg Popa (GP)

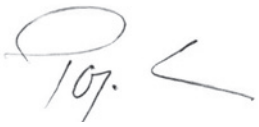
ist ESH-Manager und leitende Fachkraft für Arbeitssicherheit mit Zusatzqualifikation als Gefahrstoffbeauftragter und Compliance Officer. Er verfügt über langjährige Erfahrung in der chemischen Industrie, im Kautschukbereich und im Facility Management. Seit über zehn Jahren berät er Geschäftsleitungen und Führungskräfte bei der Umsetzung rechtskonformer und praxisnaher Lösungen im Arbeits-, Umwelt- und Gesundheitsschutz.

Nitrosamine: Die unsichtbare Gefahr

Liebe Leserin, lieber Leser,

es gab keine Havarie. Keinen Alarm. Keinen Stillstand. Nur eine wiederkehrende Expositionsmessung. Zwei Wochen später steht ein Satz im Laborbericht, der die Werkleitung aufhorchen lässt: „Erhöhte Nitrosaminwerte in der Arbeitsplatzluft". Genau darin liegt die Tücke. Nitrosamine werden oft weder eingekauft noch gelagert oder bewusst eingesetzt. Sie entstehen leise im Prozess, im Kühlschmierstoff, bei der Vulkanisation oder in chemischen Synthesen – überall dort, wo Amine auf nitrosierende Agenzien treffen. Unsichtbar, geruchlos und analytisch anspruchsvoll. Wer nur Sicherheitsdatenblätter prüft, sieht oft nur die halbe Wahrheit. Entscheidend sind die Prozessbedingungen, die Temperatur, die Luftführung, die Gebäudehistorie, mögliche Altlasten und eine wirksame Kontrolle der Schutzmaßnahmen.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen



Georg Popa

ALLES INKLUSIVE

Onlinebereich

Nutzen Sie über 500 Checklisten, Muster und Vorlagen unter: **www.safetyxperts.de/login**

Spezialreports & Facharchiv

Möchten Sie in ein Thema tiefer eintauchen, finden Sie praktische E-Books und Arbeitshilfen.

Fragen an die Xperten

Stellen Sie Ihre individuellen Fragen zum Brandschutz gerne über das Kontaktformular auf **safetyxperts.de/login**

Videos & Webinare

Im Onlinebereich finden Sie unter „Videos" und „Veranstaltungen" praktische Inhalte für Ihre Brandschutzschulungen und Unterweisungen.

Nitrosamine: Wenn gefährliche Stoffe unbemerkt im Prozess entstehen

N-Nitrosamine sind organische Stickstoffverbindungen, die eine an den aminischen Stickstoff gebundene Nitrosogruppe enthalten. In betrieblichen Zusammenhängen entstehen sie typischerweise, wenn nitrosierbare Amine mit nitrosierenden Agenzien oder deren Vorstufen zusammentreffen. Relevante Vorstufen können beispielsweise Nitrit, nitrose Gase, Stickoxide oder andere nitrosierend wirkende Verbindungen sein. Unter speziellen Bedingungen können auch primäre oder tertiäre Amine zur Bildung sekundärer Amine und damit zur Entstehung von N-Nitrosaminen beitragen.

1. Warum sind Nitrosamine so kritisch?

Risiko-faktor	Betriebliche Frage
Sekundäre Amine	Enthält der KSS oder ein Additiv nitrosierbare Amine?
Nitritquellen	Gibt es Nitrit, nitrose Gase oder Einträge aus anderen Prozessen?
Mikrobiologie	Können Nitrat/Nitrit durch mikrobiellen Befall entstehen?
Aerosole	Werden KSS-Nebel eingeatmet oder auf Haut/Flächen verteilt?
Wartung	Gibt es manuelle Eingriffe in belasteten Anlagenbereichen?
Temperatur	Erwärmt sich das System im Betrieb deutlich?

Nitrosamine sind damit ein typisches Beispiel für eine Gefahr, die nicht an der Oberfläche liegt. Wer nur auf Etiketten, Lagerlisten oder offensichtliche Gefahrstoffsymbole blickt, übersieht wesentliche Entstehungspfade.

2. Primärbelastung – direkte Entstehung im Prozess

Von Primärbelastung spricht man, wenn Nitrosamine unmittelbar im laufenden Prozess bei der Verwendung von Stoffen oder durch Reaktionsbedingungen entstehen. Der Betrieb erzeugt die Belastung also selbst, auch wenn er Nitrosamine nicht als Rohstoff einkauft.

2.1 Kautschukindustrie: Vulkanisation, Beschleuniger, Temperatur



Bei der Vulkanisation können krebserzeugende N-Nitrosamine entstehen.

Einflussfaktoren auf die Nitrosaminbildung

In der Kautschuk- und Gummiindustrie können Nitrosamine insbesondere bei der Vulkanisation entstehen. Kritisch sind dabei bestimmte Vulkanisationsbeschleuniger oder aminbildende Komponenten, die sekundäre Amine freisetzen können. Treffen diese auf nitrosierende Agenzien, können krebserzeugende N-Nitrosamine entstehen.

Besonders relevante Einflussgrößen sind:

- Art der Vulkanisationsbeschleuniger
- Temperaturführung und Temperaturspitzen
- Prozessdauer
- Zusammensetzung der Mischung
- NOx-Quellen aus Umgebung, Heizung oder Verbrennung
- Abluftführung und Erfassung an der Entstehungsstelle
- Lagerung frisch vulkanisierter Produkte

Praxisrelevanz



Bei heißen Prozessen können andere Gefahrstoffe entstehen.

Bei heißen Prozessen reicht es nicht aus, nur die eingesetzten Stoffe zu bewerten. Entscheidend ist, welche Stoffe unter Prozessbedingungen aus ihnen entstehen. Beschleuniger, Hilfsstoffe oder Verunreinigungen können unter thermischer Belastung andere Stoffe freisetzen als bei Raumtemperatur.

2.2 Lederindustrie: chemische Nachbehandlung und Altprozesse



In der Lederindustrie können Nitrosaminrisiken durch Prozesschemikalien entstehen.

In der Lederindustrie können Nitrosaminrisiken im Zusammenhang mit der chemischen Nachbehandlung, dem Einsatz von Farbstoffen und Hilfsmitteln, der Konservierung oder dem Gebrauch bestimmter historischer Prozesschemikalien auftreten.

Fortsetzung auf Seite **4**

FORTSETZUNG VON SEITE 3

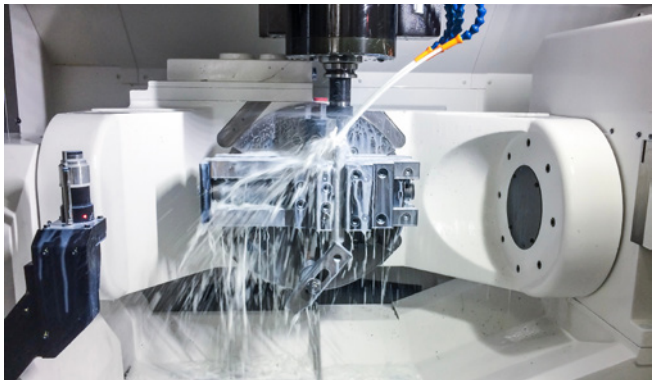
Besonders relevant sind ältere Prozesslinien, bei denen über Jahre oder Jahrzehnte hinweg Stoffe eingesetzt wurden, deren Folgeprodukte heute kritischer bewertet werden.

Für die Gefährdungsbeurteilung ist Folgendes entscheidend:

- Welche Amine oder aminbildenden Stoffe wurden oder werden eingesetzt?
- Gibt es nitrosierende Quellen?
- Welche pH-Bereiche liegen im Prozess vor?
- Gibt es thermische Behandlungsschritte?
- Wurden alte Trockner, Abluftsysteme, Trommeln oder Lagerbereiche übernommen?

Führungsimpuls: Eine Umstellung der Chemikalien reicht nicht immer aus. Wenn Prozesse früher Nitrosamine freigesetzt haben, können Gebäude und technische Anlagen Teil der heutigen Belastung bleiben.

2.3 Metallverarbeitung: Kühlschmierstoffe, Nitrit und Amine



Kühlschmierstoffe können Nitrosamine bilden.

In der Metallverarbeitung stehen wassermischbare und wassergemischte Kühlschmierstoffe besonders im Fokus. Es wird kritisch, wenn nitrosierbare Amine und Nitritquellen zusammenkommen. Nitrit kann beispielsweise aus eingesetzten Produkten, Verunreinigungen, mikrobiellen Prozessen, Fremdeinträgen oder verschleppten Medien stammen.

Typische Risikokonstellationen:

Bereich	Typische Problemstellung
Wände und Decken	Poröse Baustoffe können Stoffe aufnehmen und später wieder abgeben.
Isolierungen	Dämmstoffe können kontaminierte Stäube oder Kondensate enthalten.
Lüftungskanäle	Ablagerungen aus früheren Prozessen bleiben unsichtbar hinter Verkleidungen.
Bodenaufbauten	Estriche, Beschichtungen und Fugen können Einträge speichern.
Altanlagen	Stillgelegte Leitungen, Schächte und Maschinenfundamente werden übersehen.
Zwischendecken	Staubdepots und alte Abluftführung bleiben oft unkartiert.

In der Praxis wird das Thema oft unterschätzt, da Kühlschmierstoffe als selbstverständliche Betriebsmittel gelten. Gerade die Routine ist jedoch gefährlich: Was seit Jahren „funktioniert", wird selten hinterfragt.

2.4 Pharmaindustrie: Syntheseprozesse und Verunreinigungen

In der Pharmaindustrie sind Nitrosamine vor allem als Verunreinigungen in Wirkstoffen und Arzneimitteln bekannt. Für den Arbeitsschutz ist der Mechanismus dennoch ähnlich relevant. Nitrosamine können entstehen, wenn nitrit- oder nitrosierende Quellen mit sekundären oder tertiären Aminen, bestimmten Lösungsmitteln, Katalysatoren oder Abbauprodukten zusammentreffen.



In der Pharmaindustrie können Nitrosamine durch Reaktionen von Nitritquellen mit Aminen entstehen.

Kritische Punkte sind:

- API-Synthesen mit Natriumnitrit oder anderen Nitritquellen
- Amine als Reagenzien, Basen, Katalysatoren, Verunreinigungen
- Lösungsmittel wie DMF, DMAc oder NMP, die unter bestimmten Bedingungen aminische Abbauprodukte liefern können
- Recyclinglösungsmittel
- Carry-over zwischen Syntheseschritten
- Reinigung, Trocknung und Produktwechsel

Für EHS-Verantwortliche ist Folgendes wichtig: Qualitätssicherung und Arbeitsschutz betrachten dasselbe Risiko aus unterschiedlichen Perspektiven.

- **Aus Qualitätssicht:** „Ist das Produkt betroffen?"
- **Aus Sicht des Arbeitsschutzes:** „Sind Beschäftigte während Synthese, Reinigung, Wartung oder Störungsbeseitigung exponiert?"

2.5 Privater Bereich: Tabakrauch und stark erhitzte gepökelte Lebensmittel

Nitrosamine kommen auch außerhalb des Betriebs vor. Tabakrauch enthält beispielsweise tabakspezifische Nitrosamine. In Lebensmitteln können sie insbesondere im Zusammenhang mit Nitritpökelsalz, Aminen und hohen Temperaturen entstehen, etwa bei stark erhitzten gepökelten Fleischwaren.

FORTSETZUNG VON SEITE 4



Nitrosamine kommen auch im Tabakrauch vor.

Dieser Hinweis ist für den Arbeitsschutz nicht deshalb wichtig, weil private Expositionen mit betrieblichen gleichgesetzt werden sollten. Vielmehr zeigt er: Nitrosamine sind keine exotische Laborgefahr. Sie sind chemisch plausibel, toxikologisch relevant und in mehreren Lebens- und Arbeitsbereichen bekannt.

2.6 Sekundärbelastung – Gefahr aus dem Gebäude

Die entscheidende Frage lautet nicht: „Was entsteht heute im Prozess?", sondern: „Was wurde früher im Gebäude gespeichert?" Sekundärbelastung bedeutet, dass Nitrosamine oder nitrosaminhaltige Rückstände aus früheren Prozessen in Bauteilen, auf Oberflächen, in Lüftungssystemen oder in technischen Hohlräumen gespeichert wurden und später wieder freigesetzt werden.

Prüffrage	Ja	Nein	Handlungsbedarf
Werden Amine oder aminbildende Stoffe eingesetzt?	☐	☐	Stoffliste und SDB prüfen
Gibt es Nitritquellen oder nitrosierende Agenzien?	☐	☐	Prozess- und Hilfsstoffe bewerten
Treten Temperaturen über 80 °C auf?	☐	☐	Temperaturprofil analysieren
Sind Kühlschmierstoffe im Einsatz?	☐	☐	TRGS 611 prüfen
Ist das Gebäude älter als 15 Jahre?	☐	☐	Gebäudehistorie ermitteln
Gab es Umbauten, Nutzungsänderungen/Stilllegungen?	☐	☐	Altlastenkataster erstellen
Sind Lüftungskanäle vollständig bekannt und dokumentiert?	☐	☐	Pläne und Vor-Ort-Begehung abgleichen
Gibt es aktuelle Arbeitsplatz- oder Raumluftmessungen?	☐	☐	Messstrategie festlegen
Sind Wartungs- und Reinigungstätigkeiten bewertet?	☐	☐	Exposition bei Sondertätigkeiten prüfen
Wurde die Wirksamkeit der Maßnahmen dokumentiert?	☐	☐	Nachmessung und Review planen

In der TRGS 552 wird darauf hingewiesen, dass bei Produktionsprozessen, bei denen krebserzeugende N-Nitrosamine entstehen, eine Kontamination der Bausubstanz von Produktions- und Lagergebäuden möglich ist. Je nach Material kann die Kontamination unterschiedlich tief reichen. Eine Abgabe an die Raumluft ist möglich und kann durch Temperatur und Luftfeuchte beeinflusst werden.

2.7 Warum die Sekundärbelastung so oft übersehen wird

Die Sekundärbelastung widerspricht der Intuition vieler Entscheider. Nach einer Modernisierung erwartet man in der Regel bessere Verhältnisse. Neue Maschinen, neue Böden, neue Steuerung, neue Prozesse – also scheinbar auch neue Sicherheit. Doch Gebäude erinnern sich. Lüftungskanäle, Schächte, Isolierungen und unzugängliche Bereiche speichern die Vergangenheit.



Kontaminierte Bausubstanz kann N-Nitrosamine an die Raumluft abgeben.

Je nach Material kann die Kontamination unterschiedlich tief reichen. Eine Abgabe an die Raumluft ist möglich und kann durch Temperatur und Luftfeuchte beeinflusst werden.

Praxisfall mit Spannung: Neue Halle, neue Technik, trotzdem erhöhte Werte

Der Betrieb hat investiert. Es gab neue Bearbeitungszentren, helle Arbeitsplätze, eine moderne Steuerung und eine neue Absaugung. Der Produktionsleiter war überzeugt: „Wenn es irgendwo sauber ist, dann hier."

Die erste Raumluftmessung zeigte dennoch erhöhte Werte. Zunächst suchte man im aktuellen Prozess. Der Kühlschmierstoff wurde geprüft. Die Sicherheitsdatenblätter wurden aktualisiert. Additive wurden bewertet. Die Wartungsintervalle wurden angepasst. Eine schlüssige Erklärung gab es jedoch nicht.

Erst bei einer bautechnischen Begehung fiel ein Detail auf: Hinter einer Verkleidung verlief ein alter Lüftungskanal, der nicht mehr in den aktuellen Plänen verzeichnet war. Er stammte noch aus der früheren Nutzung des Gebäudes. Jahrzehnte zuvor war dort ein Prozess betrieben worden, bei dem nitrosaminrelevante Reaktionsbedingungen bestanden hatten. Durch die neue Lüftung hatten sich die Druckverhältnisse verändert. Der alte Kanal war nicht vollständig stillgelegt worden, sondern wirkte als kontaminierter Nebenraum mit intermittierender Freisetzung.

Fortsetzung auf Seite 6

FORTSETZUNG VON SEITE 5

Die Lösung war nicht spektakulär, aber konsequent:

- Kanalabschnitt öffnen und sichern
- Material- und Wischproben entnehmen
- Raumluftmessungen vor und nach dem Eingriff durchführen
- kontaminierte Bauteile fachgerecht entfernen
- Lüftung neu balancieren
- Wirksamkeit dokumentieren.

Die Lehre aus diesem Fall: Moderne Technik schützt nicht automatisch vor alten Belastungen. Wer Nitrosamine beurteilen möchte, muss Prozess und Gebäude gemeinsam betrachten.

Nitrosaminmanagement: Diese Pflichten gelten jetzt für Unternehmen in Deutschland

Das Nitrosaminmanagement ist kein freiwilliges Qualitätsprojekt. Es ist vielmehr Teil der gesetzlichen Pflicht zur sicheren Organisation von Tätigkeiten mit Gefahrstoffen. Gemäß dem Arbeitsschutzgesetz sind Arbeitgeber verpflichtet, die mit der Arbeit verbundenen Gefährdungen zu beurteilen und die erforderlichen Schutzmaßnahmen abzuleiten. Für die Geschäftsführung bedeutet dies, nicht erst zu reagieren, wenn die Messwerte auffällig sind. Vielmehr müssen Risiken systematisch erkannt, bewertet und beherrscht werden.

Die Gefahrstoffverordnung konkretisiert diese Pflicht für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen. Der Arbeitgeber darf Tätigkeiten mit Gefahrstoffen erst aufnehmen lassen, nachdem eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt und erforderliche Schutzmaßnahmen festgelegt wurden.

Für Nitrosamine bedeutet das in der Praxis:

- Stoffinformationen beschaffen
- Prozessbedingungen bewerten
- Inhalative, dermale und physikalisch-chemische Gefährdungen getrennt betrachten
- Substitution prüfen
- Exposition ermitteln
- Schutzmaßnahmen festlegen
- Wirksamkeit überprüfen
- Dokumentation aktuell halten

TRGS 400: Der Rahmen für die Gefährdungsbeurteilung

Die TRGS 400 legt fest, wie Gefährdungsbeurteilungen für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen systematisch erstellt werden. Sicherheitsdatenblätter sind zwar wichtige Informationsquellen, bei Nitrosaminen reichen sie jedoch oft nicht aus, da diese Stoffe häufig erst im Prozess entstehen.

TRGS 552: Spezifischer Maßstab für krebserzeugende N-Nitrosamine

Die TRGS 552 spielt eine zentrale Rolle bei krebserzeugenden N-Nitrosaminen der Kategorien 1A und 1B. Sie beschreibt deren Entstehung, Aufnahmewege, die Ermittlung der Exposition, Beurteilungsmaßstäbe und Schutzmaßnahmen. Besonders relevant ist der Hinweis auf mögliche Belastungen aus Gebäuden, die früher genutzt wurden.

TRGS 611: Kühlschmierstoffe im Fokus

Die TRGS 611 befasst sich mit den Verwendungsbeschränkungen für wassermischbare bzw. wassergemischte Kühlschmierstoffe, bei deren Einsatz N-Nitrosamine entstehen können. Für metallverarbeitende Betriebe ist sie deshalb von entscheidender Bedeutung.

Jetzt handeln – Sofortmaßnahmen für EHS, Werkleitung und Geschäftsführung

- Gefährdungsbeurteilung aktualisieren
- Amine, nitrosierende Agenzien und mögliche Vorstufen systematisch erfassen
- Entstehungspfade im Prozess prüfen
- Kühlschmierstoffe, Additive, Beschleuniger und Reinigungsmittel bewerten
- Gebäudehistorie und frühere Nutzungen prüfen
- Alte Lüftungswege, Schächte, Zwischendecken und Isolierungen erfassen
- Messstrategie für Raumluft, Arbeitsplatzluft und Materialproben festlegen
- Technische Maßnahmen an der Quelle umsetzen
- Organisatorische Maßnahmen und Verantwortlichkeiten definieren
- Beschäftigte unterweisen
- Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen prüfen
- Ergebnisse nachvollziehbar dokumentieren

STOP-Prinzip praxisnah erklärt

Bei Nitrosaminen ist das STOP-Prinzip besonders wichtig, da persönliche Schutzmaßnahmen das Problem allein nicht lösen. Wer Nitrosamine erst am Atemschutzfilter bekämpft, hat die entscheidende Gelegenheit bereits verpasst.

S – Substitution

Prüfen Sie, ob sich nitrosaminbildende Ausgangsstoffe durch geeignete Alternativen ersetzen lassen. Dazu gehören beispielsweise der Verzicht auf sekundäre Amine, die Nutzung nitritfreier Systeme, die Auswahl nitrosaminarmer Vulkanisationssysteme sowie der Einsatz von Kühlschmierstoffen mit geringem Nitrosaminbildungspotenzial.

Auch problematische Prozesshilfsmittel sollten identifiziert und nach Möglichkeit aus dem Prozess entfernt werden.

Managementfrage: Wurde die Substitution dokumentiert geprüft oder wurde lediglich behauptet, dass sie nicht möglich sei?

T – Technische Maßnahmen

Technische Maßnahmen sollten möglichst direkt an der Entstehungsquelle ansetzen. Ziel ist es, die Bildung und Freisetzung von Nitrosaminen wirksam zu verhindern oder zu minimieren. Dazu gehören geschlossene Systeme, eine wirksame Punktabsaugung sowie eine getrennte Abluftführung. Darüber hinaus sollten Aerosolbildung und Temperaturspitzen vermieden werden. Bestehende Belastungen lassen sich häufig durch die Reinigung oder den Austausch von Lüftungskanälen, die Entfernung kontaminierter Bauteile sowie eine gezielte Unterdruckführung in belasteten Bereichen reduzieren.

Praxisregel: Je näher die Erfassung an der Entstehungsstelle erfolgt, desto wirksamer ist sie.

O – Organisatorische Maßnahmen

Die Organisation entscheidet maßgeblich über die dauerhafte Wirksamkeit technischer Schutzmaßnahmen. Erforderlich sind klare Freigabeprozesse bei Chemikalienänderungen und Umbauten, verbindliche Wartungs- und Reinigungspläne sowie eindeutig geregelte Zuständigkeiten für die Kühlschmierstoffüberwachung. Belastete Bereiche sind bei Bedarf abzusperren, Messintervalle festzulegen und Beschäftigte regelmäßig durch Unterweisungen und Betriebsanweisungen zu informieren. Zudem ist die wirksame Koordination von Fremdfirmen sicherzustellen.

Ein häufiger Fehler ist es, Nitrosaminrisiken nur als Labor- oder EHS-Thema zu betrachten, obwohl auch Einkauf, Produktion, Instandhaltung, Facility Management und Geschäftsführung eine wichtige Rolle spielen.

P – Persönliche Schutzmaßnahmen

Persönliche Schutzmaßnahmen bleiben ein wichtiger Teil des Schutzkonzepts, sind technischen und organisatorischen Maßnahmen jedoch nachgeordnet. Je nach Tätigkeit sind Atemschutz, chemikalienbeständige Schutzhandschuhe und Schutzkleidung erforderlich, insbesondere bei Reinigungs-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten. Ergänzend sind Hautschutz- und Hygienepläne, kontaminationsarme Arbeitsverfahren sowie die konsequente Trennung von Arbeits- und Privatkleidung umzusetzen.

Mein Hinweis

Die persönliche Schutzausrüstung darf nicht als Ersatz für eine mangelhafte Substitution, eine fehlende Absaugung oder unklare Gebäudealtlasten dienen.

Schnellcheck für Führungskräfte

Messart	Zweck
Arbeitsplatzluftmessung	Exposition der Beschäftigten bewerten
Personengetragene Probenahme	Tätigkeitsbezogene Belastung erfassen
Ortsfeste Raumluftmessung	Quellen und räumliche Verteilung erkennen
Materialprobe	Belastete Baustoffe oder Ablagerungen identifizieren
Wischprobe	Oberflächenkontamination prüfen
Vergleichsmessung vorher/nachher	Wirksamkeit von Maßnahmen belegen

Messstrategie: Nicht messen, was leicht ist – messen, was entscheidet. Eine gute Messstrategie beantwortet nicht nur die Frage „Wie hoch ist der Wert?“ **Sie umfasst auch die Fragen:** „Wo entsteht die Belastung?“, „Wer ist betroffen?“, „Wodurch wird sie beeinflusst?“ und „Welche Maßnahme wirkt?“

Fachgerechte Arbeitsplatzmessungen

Arbeitsplatzmessungen auf N-Nitrosamine dürfen nur von fachkundigen Personen oder Messstellen mit geeigneter Probenahme- und Analysetechnik sowie Erfahrung in der Bewertung inhalativer Gefahrstoffexpositionen durchgeführt werden. Fehlt diese Kompetenz im Betrieb, sollte eine externe Messstelle beauftragt werden. Für belastbare Ergebnisse eignen sich insbesondere nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierte Messstellen, die die Anforderungen der TRGS 402 erfüllen.

Geeignete Messansätze

Funktion	Hauptaufgabe	Konkreter Beitrag
Gefahrstoffbeauftragter	Stoff- und Reaktionsbewertung	Amine, Nitritquellen, Additive, Sicherheitsdatenblätter und Substitution prüfen
Fachkraft für Arbeitssicherheit	Tätigkeits- und Expositionsbewertung	Gefährdungsbeurteilung, Schutzmaßnahmen, Unterweisung und Wirksamkeitskontrolle begleiten
Geschäftsleitung	Entscheidung und Ressourcen	Budget, Priorität, Verantwortlichkeiten und technische Maßnahmen freigeben
Produktionsleitung	Umsetzung im Prozess	Arbeitsverfahren, Prozessparameter und Anlagenbetrieb kontrollieren
Instandhaltung	Technische Zustände sichern	Lüftung, Filter, Ablagerungen, Altanlagen und Wartungsarbeiten bewerten
Einkauf	Sichere Beschaffung	Freigabeprozesse für Chemikalien, KSS und Additive einhalten
Facility Management	Gebäudequellen prüfen	Altlasten, Lüftungskanäle, Schächte, Isolierungen und Umbauten dokumentieren

Fortsetzung auf Seite 8

FORTSETZUNG VON SEITE 7

Mein Hinweis

In der DGUV-Information 213-523 ist ein anerkanntes Messverfahren zur Bestimmung mehrerer N-Nitrosamine in der Luft in Arbeitsbereichen beschrieben. Dabei sind sowohl personengetragene als auch ortsfeste Probenahmen möglich.

Typische Fehlannahmen

Fehlannahme 1: „Wir kaufen keine Nitrosamine ein, also haben wir kein Risiko." **Richtig:** Nitrosamine entstehen häufig erst im Prozess.

Fehlannahme 2: „Die Halle wurde modernisiert, also ist sie unbelastet." **Richtig:** Alte Lüftungskanäle, Isolierungen und Baustoffe können frühere Belastungen speichern.

Fehlannahme 3: „Wenn niemand etwas riecht, ist alles in Ordnung." **Richtig:** Geruch ist bei Nitrosaminen kein zuverlässiges Warnsystem.

Fehlannahme 4: „PSA reicht für Wartungsarbeiten." **Richtig:** Wartungstätigkeiten benötigen eine eigene Expositionsbewertung und möglichst technische Risikominderung.

Umsetzung in 30 Tagen: Fahrplan für Betriebe

1. **Woche:** Risiko-Screening durchführen, Stofflisten und Sicherheitsdatenblätter prüfen, potenzielle Nitrosaminquellen identifizieren sowie Zuständigkeiten festlegen.
2. **Woche:** Produktionsbereiche und Lüftungswege prüfen, Verdachtsbereiche bewerten und priorisieren.
3. **Woche:** Messpunkte festlegen, Expositionsrisiken bewerten und Maßnahmen planen.
4. **Woche:** Maßnahmen umsetzen, Mitarbeitende unterweisen und die Gefährdungsbeurteilung aktualisieren.

Mein Hinweis

Das Nitrosaminmanagement ist Führungs-, Fach- und Organisationsaufgabe zugleich.

Nitrosamine sicher beherrschen: Wer im Betrieb jetzt handeln muss

Nitrosaminrisiken lassen sich nicht an eine einzelne Funktion delegieren. Sie entstehen dort, wo Prozesschemie, Arbeitsverfahren, Gebäudezustand, Lüftung, Wartung und Organisation zusammentreffen. Deshalb braucht es ein abgestimmtes Vorgehen zwischen dem Gefahrstoffbeauftragten, der Fachkraft für Arbeitssicherheit, der Betriebsleitung und Geschäftsführung.

Die Verantwortung endet nicht im Labor

Erhöhte Nitrosaminwerte entstehen meist durch das Zusammenwirken mehrerer Faktoren, etwa Kühlschmierstoffe, erhöhte Temperaturen, nitrosierende Einträge oder Prozessänderungen. Deshalb sind nicht nur Messungen entscheidend, sondern eine gemeinsame Bewertung möglicher Quellen und wirksamer Schutzmaßnahmen.

Entscheidend ist, dass die richtigen Personen im Betrieb gemeinsam bewerten, welche Quellen möglich sind, welche Tätigkeiten betroffen sein können und welche Maßnahmen dauerhaft wirken.

Der Gefahrstoffbeauftragte prüft Stoffe, Reaktionspfade und Dokumentation

Der Gefahrstoffbeauftragte ist die zentrale Schnittstelle für Stoffinformationen, Gefahrstoffkataster, Sicherheitsdatenblätter und chemische Plausibilitätsprüfungen.

Bei Nitrosaminen ist seine Rolle besonders wichtig, weil diese Stoffe oft nicht als eingekaufte Gefahrstoffe auftreten, sondern erst unter betrieblichen Bedingungen entstehen. **Er prüft insbesondere:**

- welche Amine oder aminbildenden Stoffe eingesetzt werden. Dazu zählen Prozesschemikalien, Additive, Beschleuniger, Kühlschmierstoffe und Hilfsstoffe.
- ob nitrosierende Bedingungen vorliegen können: Relevant sind beispielsweise Nitritquellen, Stickoxide, bestimmte pH-Werte, Wärme, Aerosolbildung oder Fremdeinträge.
- ob Sicherheitsdatenblätter ausreichend aussagekräftig sind: Nicht jede mögliche Reaktionsbildung ist im Sicherheitsdatenblatt eindeutig erkennbar. Deshalb braucht es eine fachliche Bewertung der tatsächlichen Einsatzbedingungen.
- ob Substitution möglich ist: Der Gefahrstoffbeauftragte liefert die fachliche Grundlage, um weniger kritische Stoffe, Additive oder Verfahren zu prüfen.

Mein Tipp

Der Gefahrstoffbeauftragte muss bei Nitrosaminen nicht nur das Gefahrstoffverzeichnis prüfen, sondern auch eine Entstehungspfad-Matrix erstellen. Diese Matrix verbindet eingesetzte Stoffe, mögliche Reaktionspartner, Prozessbedingungen und betroffene Arbeitsbereiche.

FORTSETZUNG VON SEITE 8

Die Fachkraft für Arbeitssicherheit prüft: Exposition, Tätigkeiten und Schutzmaßnahmen bewerten

Die Fachkraft für Arbeitssicherheit bringt die Arbeitsschutzperspektive in die Bewertung ein. Sie betrachtet nicht nur den Stoff, sondern auch die konkrete Tätigkeit: Wer arbeitet wann, wie lange, mit welchem Verfahren, in welchem Bereich und mit welcher möglichen Exposition?

Besonders wichtig sind:

- Tätigkeiten mit direkter Prozessnähe
- Wartung, Reinigung und Störungsbeseitigung
- Tätigkeiten an Kühlschmierstoffsystemen
- Arbeiten an Lüftungskanälen, Filtern oder Ablagerungen
- Umbauten und Rückbauarbeiten in Altbereichen
- Fremdfirmentätigkeiten in potenziell belasteten Bereichen

Die Fachkraft für Arbeitssicherheit sorgt dafür, dass Gefährdungsbeurteilung, Betriebsanweisung, Unterweisung, Schutzmaßnahmen und Wirksamkeitskontrolle zusammenpassen.

Sie achtet darauf, dass Nitrosaminrisiken nicht nur im Normalbetrieb betrachtet werden, sondern auch bei Sondertätigkeiten.

Mein Hinweis

Gerade Wartungs- und Reinigungsarbeiten können kritischer sein als der laufende Normalbetrieb. Hier werden Belastungen häufig erst sichtbar oder freigesetzt. Filterwechsel, das Öffnen von Einhausungen, Arbeiten in Schächten oder der Ausbau alter Lüftungsteile können kurzfristig hohe Expositionen verursachen.

Die Geschäftsleitung: Verantwortung übernehmen, Ressourcen freigeben

Nitrosaminrisiken lassen sich nur dann wirksam beherrschen, wenn die Geschäftsleitung das Thema als Organisations- und Führungsaufgabe versteht. Denn oft sind Maßnahmen erforderlich, die über den Verantwortungsbereich einzelner Fachfunktionen hinausgehen. Dazu gehören z. B.:

- **Budget für Messungen und Fachgutachten:** Arbeitsplatz- und Raumluftmessungen, Materialproben und Laboranalytik müssen fachgerecht geplant und finanziert werden.
- **Freigabe technischer Maßnahmen:** Absaugungen, Einhausungen, Lüftungsanpassungen, Austausch kontaminierter Bauteile oder Prozessumstellungen benötigen klare Entscheidungen.
- **Priorisierung gegenüber Produktionsdruck:** Wenn Schutzmaßnahmen, Reinigungen oder Stillstände erforderlich sind, muss Arbeitsschutz Vorrang haben.
- **Klare Verantwortlichkeiten:** Gefahrstoffbeauftragter, FASI, Produktion, Instandhaltung, Einkauf und Facility Management müssen mit definierten Aufgaben zusammenarbeiten.

Nitrosamine im Betrieb: Wer kümmert sich – und wer übersieht das Risiko?

Der sichere Umgang mit möglichen Nitrosaminrisiken erfordert ein abgestimmtes Vorgehen verschiedener Unternehmensbereiche. Nur wenn die beteiligten Verantwortlichen eng zusammenarbeiten, lassen sich Risiken frühzeitig erkennen, bewerten und geeignete Schutzmaßnahmen wirksam umsetzen. Die folgende Übersicht zeigt die wichtigsten Funktionen sowie deren Aufgaben und Verantwortlichkeiten im Umgang mit Nitrosaminrisiken.

Konkreter Beitrag	Hauptaufgabe	Funktion
Amine, Nitritquellen, Additive, Sicherheitsdatenblätter und Substitution prüfen	Stoff- und Reaktionsbewertung	Gefahrstoffbeauftragter
Gefährdungsbeurteilung, Schutzmaßnahmen, Unterweisung und Wirksamkeitskontrolle begleiten	Tätigkeits- und Expositionsbewertung	Fachkraft für Arbeitssicherheit
Budget, Priorität, Verantwortlichkeiten und technische Maßnahmen freigeben	Entscheidung und Ressourcen	Geschäftsleitung
Arbeitsverfahren, Prozessparameter und Anlagenbetrieb kontrollieren	Umsetzung im Prozess	Produktionsleitung
Lüftung, Filter, Ablagerungen, Altanlagen und Wartungsarbeiten bewerten	Technische Zustände sichern	Instandhaltung
Freigabeprozesse für Chemikalien, KSS und Additive einhalten	sichere Beschaffung	Einkauf
Altlasten, Lüftungskanäle, Schächte, Isolierungen und Umbauten dokumentieren	Gebäudequellen prüfen	Facility Management

Nitrosamine: Wer trägt jetzt eigentlich die Verantwortung?

Die folgende Checkliste unterstützt Sie dabei, Verantwortlichkeiten, Bewertungsprozesse und Maßnahmen im Umgang mit möglichen Nitrosaminrisiken systematisch zu prüfen und zu koordinieren.

Nr.	Prüffrage	Ja	Nein	Maßnahme
1.	Gibt es eine benannte verantwortliche Person für die Koordination des Themas Nitrosamine?	☐	☐	Verantwortlichkeit schriftlich festlegen
2.	Wurde der Gefahrstoffbeauftragte in die Bewertung möglicher Entstehungspfade eingebunden?	☐	☐	Stoff- und Reaktionsmatrix erstellen
3.	Hat die FASI Tätigkeiten mit möglicher Exposition bewertet?	☐	☐	Gefährdungsbeurteilung ergänzen
4.	Sind Wartung, Reinigung, Filterwechsel und Störungen gesondert betrachtet?	☐	☐	Sondertätigkeiten erfassen
5.	Wurde die Geschäftsleitung über mögliche Risiken und Maßnahmen informiert?	☐	☐	Führungsbriefing erstellen
6.	Sind Messstrategie und Verantwortlichkeiten abgestimmt?	☐	☐	Messplan mit Zuständigkeiten festlegen
7.	Gibt es Budget für Analytik, Gutachten und technische Maßnahmen?	☐	☐	Ressourcenentscheidung einholen
8.	Werden Einkauf und Produktionsleitung bei Stoffänderungen eingebunden?	☐	☐	Freigabeprozess einführen
9.	Ist die Gebäudehistorie mit Facility Management/Instandhaltung geprüft?	☐	☐	Altlasten- und Lüftungscheck durchführen
10.	Wird die Wirksamkeit der Maßnahmen nachgewiesen?	☐	☐	Nachmessung und Review terminieren



Von Einkauf bis Geschäftsführung: Der Umgang mit Nitrosaminen ist eine gemeinsame Aufgabe.

Fazit

Nitrosaminrisiken werden nicht durch Einzelmaßnahmen beherrscht, sondern durch eine klare Zusammenarbeit: Der Gefahrstoffbeauftragte erkennt mögliche chemische Entstehungspfade. Die Fachkraft für Arbeitssicherheit bewertet Tätigkeiten und Expositionen. Die Geschäftsleitung schafft Priorität, Ressourcen und verbindliche Entscheidungen.
Erst wenn diese drei Ebenen zusammenspielen, wird aus einem Laborbefund ein wirksames Schutzkonzept.

Quellenhinweise: Arbeitsschutzgesetz § 5: Beurteilung der Arbeitsbedingungen; Gefahrstoffverordnung § 6: Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung; BAuA: TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen"; BAuA: TRGS 552 „Krebserzeugende N-Nitrosamine der Kategorie 1A und 1B"; BAuA: TRGS 611 „Verwendungsbeschränkungen für wassermischbare bzw. wassergemischte Kühlschmierstoffe, bei deren Einsatz N-Nitrosamine auftreten können"; DGUV: Verfahren zur Bestimmung von N-Nitrosaminen in Arbeitsbereichen.

KENNEN SIE DAS AUCH?

Die nächste Gefährdungsbeurteilung steht bevor und Sie suchen nach Wegen, Ihre Mitarbeiter zu motivieren ...

Unser persönlicher Tipp an Sie:

Profitieren Sie von „Gefährdungsbeurteilung Plus" mit vorgefertigten Muster-Gefährdungsbeurteilungen für den direkten Einsatz sowie den wichtigsten Updates zu gesetzlichen Änderungen.



HABEN WIR IHR INTERESSE GEWECKT?

Entdecken Sie mehr in unserem Shop unter **https://bit.ly/46BKu3s** oder scannen Sie einfach den QR-Code.

Impressum

SafetyXperts, ein Unternehmensbereich der VNR Verlag für die Deutsche Wirtschaft AG · Theodor-Heuss-Str. 2–4, 53095 Bonn · Telefon: 02 28 / 95 50 120 · Fax: 02 28 / 36 96 486 · Internet: www.safetyxperts.de · E-Mail: kundendienst@safetyxperts.de · E-Mail für Leserfragen: redaktion@gefahrstoffe-aktuell.com · Vorstand: Richard Rentrop, Michael Schrader · ISSN: 1865 – 231x · Erscheinungsweise: 12-mal jährlich + Supplements · Herausgeber: Martin Grashoff, Bonn · Autor: Georg Popa (GP), Göttingen · Produktmanagement: Milena Eilers, Bonn · Satz: OtterbachMedien, Freudenberg · Druck: Warlich Druck Meckenheim GmbH, Am Hambuch 5, 53340 Meckenheim · Alle Angaben in „Gefahrstoffe aktuell" wurden mit äußerster Sorgfalt ermittelt und überprüft. Sie basieren jedoch auf der Richtigkeit uns erteilter Auskünfte und unterliegen Veränderungen. Eine Gewähr kann deshalb nicht übernommen werden.

© 2026 by SafetyXperts, ein Unternehmensbereich der VNR Verlag für die Deutsche Wirtschaft AG, Bonn, Berlin, Bukarest, Jacksonville, Manchester, Passau, Warschau.

Bildnachweise: Titelbild: AdobeStock MQ-Illustrations; Seite 3: AdobeStock Serhii; AdobeStock Sampao; AdobeStock ai tekno koncept; Seite 4: AdobeStock patruflo; AdobeStock onizu3d; Seite 5: AdobeStock Gina Sanders; AdobeStock A2LE; Seite 10: KI-generiert mit OpenAI DALL·E

Dieses Produkt besteht aus FSC®-zertifiziertem Papier.

Rückgang der Nitrosamin-Exposition in der Gummiindustrie

Seit Ende der 1980er Jahre sank die Nitrosaminbelastung in der Gummiindustrie massiv, primär durch den Ersatz kritischer Beschleuniger wie Thiurame. Während die 1980er/90er Jahre noch massive Grenzwertüberschreitungen aufwiesen, werden diese seit 1997 in den meisten Bereichen, insbesondere der Reifenherstellung, sicher eingehalten. Einzig bei speziellen technischen Gummiartikeln treten vereinzelt noch erhöhte Messwerte auf.

Quelle: Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 552 (N-Nitrosamine) sowie ergänzende Expositionsdaten der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung.

(GP)