



GEFAHRSTOFFE

AKTUELL

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



TOP-THEMA

PCB-RISIKEN FRÜHZEITIG ERKENNEN

Achten Sie auf ungewöhnliche und auffällige Ölsuren bei Transformatoren, um Gesundheit und Umwelt zu schützen.

S. 5

GEFAHRSTOFFE IM TRANSFORMATORENBAU

So sichern Sie den Umgang mit Gefahrstoffen im Transformatorenbau – von der Lagerung bis zur Entsorgung.

S. 6

MIT ARBEITSHILFEN GEFAHR- STOFFE SICHER MANAGEN

Nutzen Sie praxisnahe und erprobte Arbeitshilfen sowie die Checkliste für Kontrolle, Handhabung und Dokumentation.

S. 8



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.

Gefahrstoffe im Griff – Verantwortung im Transformatorenbau

Liebe Leserin, lieber Leser,

es waren meine ersten Schritte im Arbeitsschutz, und im Bereich Transformatorenbau habe ich früh gelernt, dass Gefahrstoffe mehr sind als nur eine Zeile im Sicherheitsdatenblatt. Ob beim Umgang mit Isolierölen, Epoxidharzen oder Lösungsmitteln – es geht immer auch um Verantwortung. Für die Sicherheit der Mitarbeitenden. Für den Schutz der Umwelt. Und für einen reibungslosen Betriebsablauf.

In dieser Ausgabe möchte ich meine Erfahrungen und konkrete Lösungsansätze teilen, wie Gefahrstoffmanagement im Alltag funktionieren kann. Nicht theoretisch, sondern praxisnah, verständlich und umsetzbar – so, wie wir es täglich brauchen.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'P. 107.' followed by a stylized flourish.

Georg Popa

ALLES INKLUSIVE



Onlinebereich

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



Videothek

Unterstützen Sie Ihre Sicherheitsmaßnahmen mit erklärenden Videos.



Fragen an die Xperten

Stellen Sie Ihre individuellen Fragen zu Gefahrstoffen gerne über das Kontaktformular auf safetyxperts.de/login



Rabatte für Seminare und Veranstaltungen

Als „SafetyXperts“-Kunde erhalten Sie 10 % Rabatt auf unsere Veranstaltungen.

Neue Anforderungen an Isolieröle, Harze und Kühlmittel im Betrieb

Ob Isolieröle, Epoxidharze oder Kühlmittel: Viele Gefahrstoffe im Transformatorenbau unterliegen seit Kurzem verschärften Anforderungen. Neue Grenzwerte, Pflichten zur Substitution und strengere Dokumentationsvorgaben stellen Betriebe vor neue Herausforderungen. Erfahren Sie, was jetzt wichtig ist und wie Sie vorausschauend handeln.



Transformatorbau: Neue Grenzwerte für Gefahrstoffe ab 2025

Im Transformatorenbau kommen zahlreiche Gefahrstoffe zum Einsatz: Isolieröle zur Erhöhung der Durchschlagsfestigkeit, Epoxidharze für das Vergussverfahren, Lacke zur Oberflächenbehandlung und Kältemittel für Hochleistungsanwendungen. Was bisher als eingespielte Praxis galt, gerät jedoch zunehmend unter regulatorischen Druck. So gelten mit dem Inkrafttreten der überarbeiteten TRGS 900 ab 01.07.2025 neue, strengere Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) für verschiedene Gefahrstoffe. Besonders betroffen sind Betriebe, die mit aromatischen Kohlenwasserstoffen und Epoxidharzen arbeiten, beispielsweise in den Bereichen Herstellung, Wartung und Betrieb von Transformatorenanlagen. Die Umsetzung dieser Anforderungen stellt viele Unternehmen vor operative und organisatorische Herausforderungen, vor allem im Hinblick auf Lagerung, Kennzeichnung und Arbeitsschutz.

Gesetzliche Vorgaben

Die neue Fassung der TRGS 900 sieht unter anderem eine Senkung des AGW für Naphthalin von 1 mg/m³ auf 0,2 mg/m³ vor. Gleichzeitig wurde Bisphenol A-Diglycidylether aufgrund seiner hormonellen Wirkungen als besonders besorgniserregender Stoff (SVHC) eingestuft. Daraus ergibt sich eine verpflichtende Substitutionsprüfung gemäß § 6 Gefahrstoffverordnung (GefStoffV).

Zusätzlich sind Betriebe seit Anfang 2025 verpflichtet, beim Inverkehrbringen auch Eigenmischungen und betrieblich eingeführte Stoffgemische CLP-konform zu kennzeichnen. Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) empfiehlt darüber hinaus die Einführung eines erweiterten Gefahrstoffverzeichnisses für Transformatorenkühlsysteme, insbesondere, wenn Altstoffe, Mischprodukte oder recycelte Medien eingesetzt werden.

Erkenntnisse vor Ort

Vor Ort zeigt sich, dass viele Unternehmen ihre technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen noch nicht vollständig an die neuen Anforderungen angepasst haben. Vor allem bei älteren Anlagen herrscht oft Unsicherheit über die eingesetzten Medien.

Die Kennzeichnung ist nicht immer normgerecht und die Sicherheitsdatenblätter sind häufig veraltet oder unvollständig. Zudem fehlt oft ein systematischer Ansatz zur regelmäßigen Wartung und Überprüfung sicherheitsrelevanter Komponenten.

Handlungsempfehlungen

- ❖ **Gefährdungsbeurteilung aktualisieren:** Sämtliche Tätigkeiten im Umgang mit Gefahrstoffen sind zu überprüfen und neu zu bewerten.
- ❖ **Gefahrstoffkataster erweitern:** Auch aktuell nicht mehr eingesetzte Stoffe und Recyclate müssen klar gekennzeichnet und dokumentiert werden.
- ❖ **Technische Schutzmaßnahmen anpassen:** Filteranlagen, Belüftung und Lagertechnik müssen den neuen Arbeitsschutzgrenzwerten entsprechen.
- ❖ **Mitarbeiterschulungen intensivieren:** Schulungen für Instandhaltung, Lagerlogistik und Führungspersonal sind auf die aktuellen Anforderungen auszurichten.
- ❖ **Kennzeichnungspflicht einhalten:** Beim Inverkehrbringen von Stoffen müssen diese CLP-konform etikettiert und mit aktuellen Sicherheitsdatenblättern versehen sein.

Substitution – Einsatz von Esterölen

Ein bewährter Lösungsansatz ist der Ersatz konventioneller Isolieröle durch synthetische Esteröle. Diese bieten zahlreiche Vorteile:

- ❖ **Sicherer Betrieb:** Hoher Flammpunkt (> 250 °C), hohe Zündtemperatur (> 375 °C), schwer entflammbar
- ❖ **Umweltschutz:** Ungiftig, biologisch abbaubar, nicht wassergefährdend
- ❖ **Technisch effizient:** Höhere thermische Stabilität erlaubt kompaktere Bauweise und höhere Leistungsfähigkeit.
- ❖ **Etablierte Praxis:** Weltweit sind bereits über drei Millionen Transformatoren mit pflanzenölbasierten Flüssigkeiten (z. B. Soja, Raps) im Einsatz.

Die Verwendung von kokosnussölbasierten Estern ist dagegen nur bedingt geeignet, da sie nicht für kalte Klimazonen oder Spannungen über 230 kV ausgelegt sind.

Wartungsansatz für Transformatorenanlagen – detaillierte Maßnahmenbeschreibung

Ein umfassendes Wartungskonzept ist entscheidend für den sicheren, normgerechten und zuverlässigen Betrieb elektrischer Energieanlagen. Die nachfolgend beschriebenen Maßnahmenmodule können flexibel einzeln oder im Rahmen eines Wartungsvertrags umgesetzt werden.

Schritt 1: Visuelle Inspektion

Die visuelle Kontrolle ist die Grundlage jeder technischen Zustandsbewertung. Das Ziel besteht darin, mechanische Schäden, Undichtigkeiten oder betriebsbedingte Verschleißerscheinungen frühzeitig zu erkennen. Dazu gehören:

- die Sichtkontrolle des äußeren Transformators.
- die Prüfung auf Korrosion, Ölundichtigkeiten, Beschädigungen am Gehäuse, Verfärbungen oder Anzeichen thermischer Überlastung.
- die Bewertung des allgemeinen äußeren Zustands.
- die Überprüfung aller Anzeigenelemente, Kabel und Endverschlüsse.
- die Kontrolle auf Vollständigkeit, Funktionalität und Sichtbarkeit von Temperatur- und Ölstandsanzeigen. Es erfolgt eine Sichtprüfung von Kabelisolationen, Klemmstellen und Einführungen auf Risse, Spannungsrisse oder Oxidation.
- die Kontrolle des Stationszubehörs.
- die Inspektion von Lüftern, Heizungen, Thermostaten, Druckentlastungseinrichtungen, Ölausdehnungsgefäßen und Konservatoren hinsichtlich Funktionsfähigkeit, Beschädigung oder Verunreinigung.

Schritt 2: Reinigung

Sauberkeit ist für die Wärmeabfuhr und die Betriebssicherheit elektrischer Anlagen essenziell. Verunreinigungen können nämlich zu Isolationsproblemen, Überhitzung und Fehlschaltungen führen.

- **Reinigung außenliegender und interner Betriebseinheiten**
 - Hierzu gehört das Entfernen von Staub, Ölfilmen, Insektenbefall oder pflanzlichen Rückständen an Gehäusen, Kühlern, Lüftungsgittern und in den Innenräumen der Station.
- **Wartung der beweglichen Anlagenteile, wie Lüfter**
 - Reinigung und Funktionsprüfung von Lüftereinheiten
 - Überprüfung der Lager
 - Austausch verschlissener Teile
 - Kontrolle der Temperaturregelung
- **Austausch von Dichtungen**
 - Bei sichtbarer Alterung oder festgestellten Undichtigkeiten werden die Dichtungen von Ölbehältern, Flanschen oder Kabeldurchführungen erneuert.

Schritt 3: Elektrische Prüfungen

Elektrische Messungen liefern objektive Kennwerte in Bezug auf den Zustand des Transformators und ermöglichen somit eine verlässliche Zustandsbewertung.

➤ Messungen von Wicklungswiderstand, Isolationswerten, Übersetzungsverhältnis, Kurzschlussimpedanz

Es werden Niederstrom-Widerstandsmessungen (für den Kontakt- und Wicklungszustand) durchgeführt, eine Übersetzungsprüfung zur Bestätigung der korrekten Windungsverhältnisse vorgenommen und die Isolationsfestigkeit gegen Erde und zwischen den Wicklungen geprüft. Die Kurzschlussimpedanz (gibt an, wie stark der Strom bei einem Kurzschluss begrenzt wird) liefert Hinweise auf Lageveränderungen oder Schäden im Wicklungssystem.

➤ Optional: Öl-Analyse und Teilentladungsmessung bei Trockentransformatoren

Zur Bewertung des Alterungszustandes wird eine Analyse des Isolieröls auf Feuchtigkeit, Säurezahl, Gasinhalt und Feststoffverunreinigung (z. B. Furananalyse) durchgeführt. Bei Gießharz- und Trockentransformatoren kann eine Teilentladungsmessung auf latente Isolationsfehler hinweisen.

Schritt 4: Prüfung von Mittelspannungsschaltgeräten

Mittelspannungsschaltgeräte sind zentrale Sicherheitskomponenten der Energieverteilung. Sie unterliegen hohen Anforderungen an die Funktionssicherheit und das Schaltvermögen.

➤ Prüfung von Leistungsschaltern

Es erfolgen mechanische und elektrische Prüfungen auf Schaltfähigkeit, Auslösemechanismus, Spannungsfestigkeit und Kontaktzustand. Außerdem werden die Hilfsspannungsversorgung und die Anzeigenelemente kontrolliert.

➤ Kontrolle des Überstrom-Zeit-Schutzes (UMZ)

Es erfolgt eine Überprüfung der Funktion, der Auslösekennlinien und der Einstellungen der Schutzrelais gegen thermische Überlastung und Kurzschlussströme. Bei Bedarf erfolgt auch eine Prüfung der Kommunikation mit übergeordneten Schutzsystemen.

Schritt 5: Prüfung von Niederspannungsschaltgeräten

Niederspannungskomponenten sind häufig stark belastet. Bei fehlerhafter Funktion stellen sie ein nicht zu unterschätzendes Risiko dar.

➤ Prüfung von Isolation, Schleifenwiderstand, RCDs

Es handelt sich um eine Prüfung nach DIN VDE 0100-600 mit Schleifenimpedanzmessung zur Bewertung der Abschaltbedingungen bei Kurzschluss, einschließlich RCD-Prüfung mit Messung von Auslösezeit und Auslösestrom.

➤ Kontrolle der Leiterverbindungen

Es sind alle Schraub- und Steckverbindungen auf festen Sitz, thermische Belastung (z. B. mit einer Wärmebildkamera) und Korrosionsfreiheit zu überprüfen. Gegebenenfalls nachziehen und die Drehmomentkontrolle dokumentieren.

Schritt 6: Prüfung der Erdungsanlage

Eine normgerechte Erdungsanlage ist für den Personenschutz, die Funktion der Schutzgeräte und den Blitzschutz von entscheidender Bedeutung.

➤ Prüfung der Schutzerdung gemäß DIN VDE 0101-2

Es erfolgt eine Kontrolle der vorhandenen Erdungssysteme in Bezug auf korrekte Dimensionierung, Leitungsverlauf, Übergangswiderstände und mechanische Unversehrtheit.

➤ Messung des Erdungswiderstandes zur normgerechten Dokumentation

Es werden Erdungsmessungen nach dem Messverfahren DIN EN 50522 durchgeführt und die Ergebnisse dokumentiert, um einen Nachweis für Behörden, Versicherer und Zertifizierungsstellen zu erbringen.

Fazit: Die ab Juli 2025 geltenden verschärften gesetzlichen Anforderungen verlangen ein vorausschauendes Gefahrstoff- und Wartungsmanagement – insbesondere im Transformatorenbetrieb. Ein strukturiertes Wartungskonzept mit klar definierten Leistungen hilft, rechtliche Vorgaben sicher umzusetzen, Betriebsrisiken zu minimieren und die Anlagenverfügbarkeit langfristig zu sichern. Wer frühzeitig handelt, schafft klare Zuständigkeiten, vermeidet ungeplante Ausfälle und stärkt zugleich den Arbeits- und Umweltschutz.

PCB-Alarm im Transformatorenbetrieb: Ölspuren führen zur kritischen Entdeckung

In einem mittelständischen Betrieb entdeckt ein Techniker bei einer Routine-UV-Inspektion auffällige Ölspuren an einem 35-kV-Transformator. Es handelte sich um PCB-haltiges Mineralöl, das früher zur Isolation und Brandreduktion eingesetzt wurde, heute jedoch als krebserregend, persistent und verboten gilt.

Dieser Fund ruft klare Maßnahmen hervor: Sofortiger Aufbau eines Containments und Erstmeldung an die Geschäftsführung. Zudem wird eine umfassende Risikoanalyse eingeleitet.

Ort des Geschehens: Wartungshalle eines Transformatoren-Instandsetzungsbetriebs

Auslöser: Ein schmieriger, unscheinbarer Ölfilm am unteren Rand eines 35-kV-Transformators

1. Der 1. Verdacht – und die richtige Reaktion

Der Servicetechniker bemerkt einen auffälligen Ölaustritt: dunkel, klebrig und stark riechend.

Mit der UV-Lampe bestätigt er den PCB-Verdacht, stoppt die Arbeiten, informiert die Betriebsleitung und sichert den Transformator samt Bereich.

PCB wurden bis in die 1980er-Jahre als stabile, nicht brennbare Isolieröl-Zusätze verwendet. Heute gelten sie als krebserzeugend, hormonell wirksam und umweltschädlich; ab 50 ppm ist der Transformator Sonderabfall.

2. Ölprobenanalyse bringt Gewissheit

Noch am selben Tag wird eine Ölprobe an ein externes Labor geschickt. Zwei Tage später liegt das Ergebnis vor:

❖ **PCB-Gehalt:** 86 ppm, die gesetzliche Entsorgungsgrenze wurde somit überschritten.

Die gesetzliche PCB-Entsorgungsgrenze liegt bei 50 ppm. Ab diesem Wert übernimmt der Gefahrstoffbeauftragte, der Transformator darf nicht weiterbetrieben werden.

3. Rechtliche Grundlagen

❖ EU-Recht:

- Verordnung (EU) 2019/1021 über persistente organische Schadstoffe (POP-Verordnung)
- Anhang I dieser Verordnung listet PCB als verbotene Substanz, wobei:
 - > 50 ppm = gefährlicher Abfall, der zwingend zu entsorgen ist
 - ≤ 50 ppm = nicht entsorgungspflichtig, aber weiterhin zu überwachen

❖ Deutsches Recht:

- PCB/PCT-Abfallverordnung – PCBAbfallVKrWG (Kreislaufwirtschaftsgesetz)
- Nachweisverordnung bei gefährlichen Abfällen

Praxisbedeutung:

❖ Transformatoren oder Öle mit mehr als 50 ppm PCB dürfen nicht weiterbetrieben werden.

❖ Sie müssen von einem zertifizierten Entsorgungsfachbetrieb fachgerecht entsorgt und die Entsorgung dokumentiert werden.

❖ Der Besitz solcher Geräte oder Flüssigkeiten muss gemäß § 3 POP-Verordnung gemeldet werden.

4. Risiko für Mensch und Umwelt – was auf dem Spiel steht

Die Analyse zeigt: Schon minimale Mengen PCB-haltigen Öls können bei Hautkontakt, beim Einatmen oder bei einer falschen Entsorgung ernsthafte Gefahren verursachen.

Für Beschäftigte:

- ❖ Hautkontakt kann toxische Wirkungen hervorrufen.
- ❖ Inhalation feinsten Öldämpfe bei heißen Transformatoren ist gesundheitsschädlich.
- ❖ Kontaminierte Kleidung stellt eine sekundäre Expositionsquelle dar.

Für die Umwelt:

- ❖ PCB sind persistent: Einmal freigesetzt, verbleiben sie jahrzehntelang in Boden und Wasser.
- ❖ Ein einziger Liter PCB-kontaminiertes Öl kann Tausende Liter Grundwasser belasten.

Für den Betrieb:

- ❖ Verstöße gegen die Entsorgungspflicht (KrWG, POP-Verordnung, PCB/PCT-Abfallverordnung (PCBAbfallV)) können hohe Bußgelder oder behördliche Stilllegungen nach sich ziehen.
- ❖ Reputationsverlust, wenn die Verstöße durch Umweltbehörden oder Kunden bekannt werden.

5. Sofortmaßnahmen – strukturiert und lösungsorientiert

- ❖ **Sicherheitszone:** Absperrung des betroffenen Bereichs, Hinweisschilder, Zutritt nur mit PSA.
- ❖ **Gefahrstoffdokumentation:** Eintrag ins Gefahrstoffkataster inklusive Kennzeichnung und Mengenangabe.
- ❖ **Gefährdungsbeurteilung:** Bewertung der Tätigkeiten rund um die Demontage mit Festlegung von PSA, Absaugtechnik und Ablaufprotokollen.
- ❖ **Meldung an die Behörde:** PCB-Funde > 50 ppm unterliegen der Meldepflicht gemäß POP-Verordnung.
- ❖ **Beauftragung eines zertifizierten Entsorgers für die sachgerechte Abholung, Dekontamination und Nachweisführung.**

Ein vermeintlicher Ölverlust entpuppte sich als gefährlicher Altlastenfund. Konsequenz: Checkliste für PCB-Verdacht, Integration alter Geräte ins Gefahrstoffkataster, Schulung der Mitarbeitenden und Umrüstung auf Esteröle bei Neuanlagen.

Fazit: Eine vermeintliche Ölspur führte zur Entdeckung von PCB – und zu entscheidenden Verbesserungen im Gefahrstoffmanagement. Wachsamkeit, Fachwissen und klare Prozesse verhinderten Schlimmeres.

Gefahrstoffe im Transformatorenbau: von der Erfassung bis zur Entsorgung

Transformatoren enthalten und nutzen eine Vielzahl potenziell gefährlicher Stoffe – von Isolierölen über Schmierstoffe bis hin zu kunstharzbasierten Vergussmassen oder Reinigungsmitteln. Der sichere und gesetzeskonforme Umgang mit diesen Gefahrstoffen erfordert ein systematisches Vorgehen entlang des gesamten Lebenszyklus der Materialien – von der Auswahl und Lagerung bis hin zur Entsorgung.



Gefahrstoffe im Transformatorenbetrieb sicher handhaben.

Dies sind die 4 notwendigen Schritte für ein erfolgreiches Gefahrstoffmanagement

1. Erfassung und Kategorisierung

Bereits bei der Beschaffung müssen alle eingesetzten Stoffe systematisch im Gefahrstoffkataster erfasst und mit aktuellen Sicherheitsdatenblättern hinterlegt werden. Seit 2025 unterliegen auch Eigenmischungen beim Inverkehrbringen der CLP-Kennzeichnungspflicht – inklusive eindeutiger Etikettierung, Gefahrenpiktogrammen und Anwendungshinweisen. Eine regelmäßige Überprüfung und Aktualisierung des Katasters ist Pflicht, insbesondere bei Änderungen von Sicherheitsbewertungen oder Rezepturen.

2. Lagerung und innerbetrieblicher Umgang

Die sachgerechte Lagerung erfolgt entsprechend den Vorgaben der TRGS 510 und der Betriebssicherheitsverordnung. Dabei sind Brand- und Explosionsschutz, Zugänglichkeit, Kennzeichnung und die Trennung unverträglicher Stoffe zu beachten. Für bestimmte Stoffe, wie aromatische Kohlenwasserstoffe oder Epoxidharze, gelten aufgrund ihrer Gefährdungseinstufung zusätzliche Anforderungen an die Lüftung, die Temperaturüberwachung und die Persönliche Schutzausrüstung (PSA).

3. Verarbeitung und Anwendung im Betrieb

Im laufenden Betrieb ist sicherzustellen, dass Mitarbeitende durch Betriebsanweisungen, Sicherheitsunterweisungen und eine aktuelle Gefährdungsbeurteilung auf den Umgang mit Gefahrstoffen vorbe-

reitet sind. Eine besondere Beachtung gilt dem Umgang mit Altölen, harzhaltigen Reststoffen oder ölgetränkten Reinigungstüchern. Diese werden oft übersehen, sind aber häufig als gefährlicher Abfall zu deklarieren.

4. Entsorgung und Nachweisführung

Die Entsorgung erfolgt gemäß dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) sowie den zugehörigen Nachweis- und Registerpflichten. Besonders relevant sind:

- ❖ der Einsatz zertifizierter Entsorgungsfachbetriebe
- ❖ die lückenlose Dokumentation.

Diese sind nicht nur gesetzlich gefordert, sondern dienen auch als Nachweis im Rahmen von Audits, Genehmigungen und Zertifizierungen (z. B. ISO 14001, EMAS).

Praxisempfehlung

Gefahrstoffmanagement im Transformatorenbau

Ein strukturiertes Gefahrstoffmanagement ist ein zentraler Baustein für den sicheren Betrieb und die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben, vor allem im Transformatorenbau, wo mit chemisch anspruchsvollen Medien gearbeitet wird. Im Folgenden werden die wichtigsten Elemente eines praxisgerechten Gefahrstoffmanagements ausführlich beschrieben.

a. Gefahrstoffkataster mit regelmäßiger Aktualisierung

Ziel: Die vollständige Erfassung aller verwendeten Gefahrstoffe inkl. Bewertung ihrer Eigenschaften und Risiken.

Handlungsempfehlungen:

- ❖ Führen Sie ein digitales oder papierbasiertes Gefahrstoffkataster mit folgenden Angaben:
 - Stoffname / Handelsbezeichnung
 - CAS-Nummer
 - Gefahrenkennzeichnung (z. B. H-Sätze, Piktogramme)
 - Gesamtbestand an gelagerten Stoffen im Betrieb, Lagermenge
 - Einsatzbereich im Betrieb
 - Sicherheitsdatenblatt (aktuelle Version)
- ❖ Überprüfen Sie das Kataster mindestens einmal jährlich und anlassbezogen (z. B. bei neuen Produkten).

Beispiel: Wird ein neues Isolieröl eingeführt, prüfen Sie, ob es als gefährlich eingestuft ist (z. B. durch Anteile von aromatischen Kohlenwasserstoffen). Falls ja: Aufnahme ins Kataster, Betriebsanweisung erstellen, Lagerbedingungen anpassen.

b. Integrierte Gefährdungsbeurteilung mit Substitutionsprüfung

Ziel: Die Bewertung aller Tätigkeiten mit Gefahrstoffen und systematische Prüfung auf weniger gefährliche Alternativen (§ 6 GefStoffV).

Handlungsempfehlungen:

- Aktualisieren Sie die Gefährdungsbeurteilung für jede Tätigkeit mit Gefahrstoffen (z. B. Ölwechsel, Harzverarbeitung, Reinigungsarbeiten).
- Dokumentieren Sie die Substitutionsprüfung für SVHC-Stoffe oder Stoffe mit niedrigen AGW-Werten.

Beispiel: Wenn Bisphenol-A-Diglycidylether in Harzsystemen eingesetzt wird, prüfen Sie den Einsatz alternativer Epoxidharze ohne SVHC-Einstufung und dokumentieren Sie das Ergebnis einschließlich einer technischen, wirtschaftlichen und gesundheitlichen Bewertung.

- Achten Sie bei der Beurteilung auf Expositionspfade (Einatmen, Hautkontakt, Verschlucken) und bestimmen Sie Schutzmaßnahmen (z. B. Absaugung, Handschuhe, Schulungspflicht).

c. Schulung und Unterweisung der Beschäftigten

Ziel: Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen durch aufgeklärte und geschulte Mitarbeitende.

Handlungsempfehlungen:

- Führen Sie mindestens einmal jährlich eine Unterweisung zum Umgang mit Gefahrstoffen durch, die folgende Themen umfasst: Maßnahmen bei Leckagen, Erste Hilfe, Persönliche Schutzausrüstung (PSA) und Verhalten im Brandfall.
- Nutzen Sie Betriebsanweisungen, Piktogrammtafeln und SDB-Auszüge als Schulungsgrundlage.

Beispiel: Beim Arbeiten mit alten Isolierölen ist auf mögliche PCB-Restgehalte hinzuweisen. Die Unterweisung muss beinhalten, wie mit Ölunfällen, kontaminierter Kleidung oder Entsorgungsresten umzugehen ist.

- Halten Sie die Schulungen schriftlich fest (Datum, Inhalte, Unterschriften).

d. Lagerkonzepte mit Sicherheits- und Brandschutzmaßnahmen

Ziel: Die sichere und vorschriftsgemäße Lagerung von Gefahrstoffen – auch in kleinen Mengen.

Handlungsempfehlungen:

- Lagern Sie Gefahrstoffe getrennt nach Verträglichkeit (z. B. Säuren nicht mit Laugen, brennbare Flüssigkeiten separat); siehe TRGS 510.
- Richten Sie spezielle Gefahrstoffschränke oder -container ein (z. B. für Öle, Harze oder Reinigungsmittel), idealerweise mit Auffangwannen und Lüftung.
- Statten Sie Lagerräume mit Löschmitteln, einer Notdusche und einer aktuellen Kennzeichnung gemäß CLP aus.

Beispiel: Ein Transformatoröl-Lager sollte mit einer Leckagewanne, einer explosionsgeschützten Leuchte und einem deutlich gekennzeichneten Lagerort ausgestattet sein. Die Lagermenge und die Gefährdung sind in der Gefährdungsbeurteilung zu bewerten.

e. Schnittstellenkoordination zur Entsorgung mit dokumentierten Nachweisen

Ziel: Die gesetzeskonforme, nachvollziehbare und sichere Entsorgung aller gefährlichen Stoffe und Abfälle.

Handlungsempfehlungen:

- Arbeiten Sie mit zertifizierten Entsorgungsfachbetrieben zusammen (z. B. nach der Verordnung über Entsorgungsfachbetriebe, technische Überwachungsorganisationen und Entsorgungsgemeinschaften (EfbV)), insbesondere bei PCB-haltigen Altölen oder kontaminierten Betriebsmitteln.
- Führen Sie ein Entsorgungsprotokoll mit folgenden Angaben:
 - Abfallart (z. B. AVV-Nummer)
 - Menge
 - Entsorgungsweg
 - Abholdatum / Transportmittel
 - Entsorgungsnachweis

Beispiel: Bei der Demontage eines Alttransformators mit mineralöhlhaltiger Füllung muss das Öl analysiert, als gefährlicher Abfall deklariert und mit Begleitschein entsorgt werden – inklusive des entsprechenden Nachweises gegenüber den Umweltbehörden oder Auditoren.

- Achten Sie außerdem auf die Aufbewahrungsfristen der Entsorgungsunterlagen (in der Regel mindestens drei Jahre, bei gefährlichen Abfällen fünf Jahre).

Bereich	Ziel	Maßnahme / Beispiel
Gefahrstoffkataster	Übersicht und Kontrolle	Jährliche Aktualisierung, SDB-Pflege
Gefährdungsbeurteilung	Risikobewertung und Substitution	Alternative prüfen, Tätigkeiten bewerten
Schulung	Mitarbeitersicherheit	Unterweisung mit Beispielen und Dokumentation
Lagerung	Brand-/Leckageschutz	Gefahrstoffschränk, Auffangwanne, Kennzeichnung
Entsorgung	Nachweis und Rechtssicherheit	Zertifizierter Entsorger, Protokollierung

Fazit: Ein sicheres und rechtskonformes Gefahrstoffmanagement ist im Transformatorenbau unerlässlich. Alle verwendeten Stoffe müssen vollständig im Gefahrstoffkataster erfasst werden, inklusive der Sicherheitsdatenblätter und Mengenangaben, und dieses muss regelmäßig aktualisiert werden. Tätigkeiten mit Gefahrstoffen sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu bewerten und die verwendeten Stoffe auf mögliche Substitutionen zu prüfen.

Die Lagerung gefährlicher Stoffe muss gemäß TRGS 510 erfolgen: mit klarer Kennzeichnung, geeigneter Trennung und technischen Schutzmaßnahmen wie Auffangwannen oder Belüftung. Beschäftigte müssen mindestens einmal jährlich geschult werden, um den sicheren Umgang zu gewährleisten.

Auch die Entsorgung ist streng geregelt. PCB-haltige Altöle, harzhaltige Rückstände oder kontaminierte Betriebsmittel dürfen nur über zertifizierte Entsorgungsfachbetriebe entsorgt werden. Lückenlose Nachweise und die Einhaltung von Aufbewahrungsfristen sind dabei essenziell.

Arbeitshilfe für ein sicheres Gefahrstoffmanagement im Transformatorenbau

Um die zahlreichen Anforderungen rund um Gefahrstoffe sicher, effizient und rechtssicher umzusetzen, sind praxisnahe Arbeitshilfen für Betriebe im Transformatorenbau unverzichtbar. Diese helfen dabei, Abläufe zu standardisieren, Fehler zu vermeiden und die Dokumentationspflichten zuverlässig zu

erfüllen – vom ersten Verdacht über die Handhabung bis hin zur Entsorgung.

Die folgende Checkliste unterstützt Sie bei der Sichtkontrolle und Ersteinschätzung. Sie muss in jedem betrieblichen Gefahrstoffkonzept verankert sein.

Prüfkriterium	Ja	Nein	Bemerkungen/Maßnahmen erforderlich?
1. Allgemeiner Zustand			
Transformator zeigt sichtbare Ölsuren oder Undichtigkeiten?			
Öl oder Rückstände auffällig verfärbt oder stark riechend?			
Gerät / Bauteil stammt aus der Zeit vor 1989 (möglicher PCB-Verdacht)?			
2. Dokumentation und Kennzeichnung			
Aktuelles Sicherheitsdatenblatt (SDB) liegt vor?			
Gefahrstoff ist im Gefahrstoffkataster dokumentiert?			
Kennzeichnung mit CLP-Piktogrammen vorhanden und korrekt?			
3. Lagerung und Sicherheit			
Lagerbehälter dicht, beschriftet und standsicher?			
Auffangwanne vorhanden und funktionsfähig?			
Lagerung getrennt von unverträglichen Stoffen?			
4. Schutzmaßnahmen vor Ort			
PSA vorhanden (z. B. Schutzhandschuhe, Schutzbrille, Overall)?			
Notfallausrüstung zugänglich (Bindemittel, Abspermateriale)?			
Notfall- und Entsorgungsplan ausgehängt und verständlich?			
5. Entsorgungsweg und Nachweise			
Abfall eindeutig zugeordnet (z. B. AVV 13 03 01)?			
Entsorgung über zertifizierten Fachbetrieb geplant oder erfolgt?			
Entsorgungsnachweise vollständig vorhanden und archiviert?			

Zweck: Potenziell gefährliche Stoffe oder Altlasten sollen frühzeitig bei Wartung und Instandhaltung erkannt werden.

MEINE EMPFEHLUNG

Die Checkliste sollte sowohl digital als auch in Papierform vorliegen. Techniker im Außendienst sind zu schulen, sodass die Checkliste vor jedem Eingriff konsequent angewendet wird.

Fazit: Arbeitshilfen machen Sicherheit sichtbar. Durchdachte und gut strukturierte Arbeitshilfen ermöglichen einen einheitlichen und professionellen Umgang mit Gefahrstoffen, ohne unnötige Bürokratie. Sie schaffen Klarheit, fördern die Eigenverantwortung der Beschäftigten und sichern zugleich die rechtliche Nachvollziehbarkeit.

Ein erfolgreicher Transformatorenbetrieb benötigt neben technischer Kompetenz auch klare Systeme für Sicherheit und Dokumentation. Arbeitshilfen bilden das praktische Rückgrat dieser Strukturen.



Gut strukturierte Arbeitshilfen unterstützen Mitarbeitende im professionellen Umgang mit Gefahrstoffen.

„Was mache ich mit Reinigungsmitteln, die in Eigenmischung verwendet werden?“

Leserfrage: „Als Werkstattleiter im Elektroanlagenbau frage ich mich: Wie gehe ich korrekt mit Reinigungsmitteln um, die in Eigenmischung hergestellt und verwendet werden?“

SafetyXperts-Antwort: Eigenmischungen (z. B. 50/50-Anteil aus Lösungsmittel und Fettlöser) müssen wie eigenständige Stoffe betrachtet werden:

- ❖ Beim Inverkehrbringen CLP-konforme **Kennzeichnung**
- ❖ Erstellung eines **betriebseigenen Sicherheitsdatenblattes (vereinfachte Form)**
- ❖ **Eintrag ins Gefahrstoffkataster**
Zusätzlich müssen alle Mitarbeitenden unterwiesen werden – auch wenn die Einzelstoffe bekannt sind.

Eigenmischungen richtig handhaben: Sicherheit geht vor

Eigenmischungen sind also wie eigenständige Gefahrstoffe zu behandeln: Sie benötigen eine **CLP-konforme Kennzeichnung**, ein **betriebseigenes Sicherheitsdatenblatt**, einen **Eintrag ins Gefahrstoffkataster** und eine Unterweisung aller Mitarbeitenden, auch wenn die Einzelstoffe bekannt sind.

Wenn Gebinde nicht eindeutig gekennzeichnet oder identifizierbar sind, besteht akute Gefahr für die Gesundheit, die Umwelt und die Betriebssicherheit. Sie dürfen erst verwendet werden, nachdem die Herkunft und Zusammensetzung geklärt wurden. Beachten Sie deshalb zwingend: Eine Analyse, Sperrung und sichere Lagerung sind Pflicht.

„Reicht es, wenn ich nur die gefährlichen Stoffe im Gefahrstoffkataster erfasse?“

Leserfrage: „Ich arbeite in der Kunststoffverarbeitung als Sicherheitsbeauftragte und möchte wissen: Reicht es aus, nur die als gefährlich eingestufted Stoffe im Gefahrstoffkataster zu erfassen?“

SafetyXperts-Antwort: Nein, auch potenziell gefährliche Stoffe müssen aufgenommen werden, wenn sie als gefährlich eingestuft werden könnten (z. B. aufgrund eines H-Satzes) oder in Kombination gefährlich wirken (z. B. Reinigungskombinationen).

Selbst Kleinmengen (unter 1 Liter) müssen bei regelmäßiger Verwendung dokumentiert werden.

Es muss alle relevanten Stoffe enthalten, auch solche, die in kleinen Mengen oder in Kombination gefährlich wirken. Ein unvollständiges Kataster gefährdet sowohl die Rechtssicherheit als auch die Sicherheit der Mitarbeitenden.



Ein vollständiges Gefahrstoffkataster bringt Rechtssicherheit und schützt Mitarbeitende.

„Wir haben noch alte Fässer mit unklarer Kennzeichnung im Lager – was sollen wir tun?“

Leserfrage: „Als Instandhalter in einem Metallverarbeitungsbetrieb stoße ich manchmal auf Fässer mit unbekannten Flüssigkeiten. Wie sollten wir vorgehen, bevor diese Stoffe verwendet oder umgefüllt werden dürfen, um die Sicherheit der Mitarbeitenden zu gewährleisten und rechtliche Vorgaben einzuhalten?“

SafetyXperts-Antwort: Zunächst gilt, es darf weder eine Verwendung noch ein Umfüllen erfolgen, solange die Stoffe nicht eindeutig identifiziert sind. Die Fässer sollten isoliert und mit dem Hinweis „Inhalt unbekannt – Nutzung verboten“ gekennzeichnet werden. Im nächsten Schritt sollte eine Analyse durch ein Fachlabor beauftragt oder Rücksprache mit dem ursprünglichen Lieferanten gehalten werden. Die Entsorgung unbekannter Substanzen ohne Deklaration ist unzulässig – und teuer. Das heißt, Mischungen aus bekannten Stoffen müssen wie eigenständige Gefahrstoffe erfasst, gekennzeichnet und beurteilt wer-

den. Dies umfasst eine vereinfachte Gefährdungsbeurteilung, eine klare Kennzeichnung sowie eine Unterweisung der Beschäftigten.



Unbekannte Gefahrstoffe müssen sicher gekennzeichnet, analysiert und fachgerecht gelagert werden.

KI-gestützte Gefahrstofferkennung: Schnellere Prozesse und mehr Sicherheit

Digitale Tools mit Künstlicher Intelligenz (KI) erobern die Welt der Gefahrstoffe. Immer mehr Unternehmen setzen auf Systeme, die Stoffdaten automatisch erkennen, Gefahren einstufen und Betriebsanweisungen generieren. Diese Entwicklung verspricht schnellere Prozesse und mehr Sicherheit.

Die Integration von KI in den betrieblichen Arbeitsschutz schreitet voran, insbesondere im Bereich des Gefahrstoffmanagements. Erste Pilotbetriebe und mittelständische Unternehmen nutzen inzwischen KI-basierte Tools, die Sicherheitsdatenblätter automatisch auslesen, Gefahrenklassen erkennen und passende Schutzmaßnahmen vorschlagen. In Kombination mit Stoffdatenbanken wie GESTIS oder dem eChemPortal können so innerhalb weniger Minuten digitale Betriebsanweisungen erstellt werden.

Ein wesentlicher Vorteil dieser Systeme ist, dass sie Aktualisierungen in den Sicherheitsdatenblättern automatisch erkennen und eine Revision betroffener Dokumente oder Gefährdungsbeurteilungen vorschlagen. Dieser Prozess dauerte bisher oft mehrere Wochen. Auch das Ampelprinzip der neuen Gefahrstoffverordnung wird bereits in viele Systeme integriert, wodurch die Bewertung krebserzeugender Stoffe transparenter wird.

Aktuell sind mehrere Anbieter auf dem Markt aktiv – von spezialisierten Start-ups bis hin zu etablierten EHS-Plattformen. Besonders interessant ist der Einsatz sogenannter Large Language Models (LLMs), die z. B. Fragen wie „Welche Schutzmaßnahmen brauche ich beim Umgang mit Dichlormethan in der Lackierkabine?“ durch natürliche Spracheingabe beantworten.

Trotz aller Vorteile gilt: Die Verantwortung bleibt beim Menschen. Denn auch KI-Systeme können Fehler machen. Fachkräfte für Arbeits-

sicherheit sollten die Vorschläge daher stets prüfen und ihre Erfahrung einbringen.

Fazit: Die Technologie ist kein Ersatz, sondern ein wirksames Werkzeug, um Gefährdungen schneller zu erkennen und zielgerichteter Maßnahmen umzusetzen.



KI-gestützte Tools erkennen Gefahrstoffe automatisch und erleichtern sichere Betriebsanweisungen.

Quellen:

- ❖ Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA): www.baua.de
- ❖ GESTIS-Stoffdatenbank der DGUV: www.dguv.de/ifa/gestis
- ❖ eChemPortal – Global Portal to Information on Chemical Substances: www.echemportal.org
- ❖ TRGS 400: Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen
- ❖ Einführungstrends für KI im EHS 2025: <https://benchmarkgenuite.com/de/ehs-blog/2025-adoption-trends-for-ai-in-ehs/>

Neue TRGS 519 – geänderte Anforderungen für Asbestarbeiten seit Juli 2025

Seit Juli 2025 gilt die überarbeitete TRGS 519, die die Anforderungen an die Erkundung, Bewertung und Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Asbest, insbesondere bei Instandhaltungsarbeiten, verschärft. Für Unternehmen bedeutet dies mehr Klarheit, aber auch eine höhere Dokumentationspflicht.

Seit Juli 2025 gilt die novellierte TRGS 519 mit deutlich verschärften Vorgaben für Arbeiten in potenziell asbestbelasteten Bereichen.

Besonders betroffen sind Betriebe, die Instandhaltungen oder Umbauten an vor 1995 errichteten Gebäuden durchführen. Vor Beginn der Arbeiten muss geprüft und dokumentiert werden, ob Asbest enthalten ist. Zentral ist dabei der neu eingeführte Erkundungsbericht. Eine reine Sichtprüfung reicht hierfür nicht mehr aus. Die Untersuchung muss durch qualifiziertes Personal erfolgen.

Auch die Schulungsanforderungen wurden verschärft: Nur Personen mit einer gültigen TRGS-519-Zertifizierung und einer fachkun-

digen Schulung dürfen künftig Arbeiten an asbesthaltigem Material durchführen. Dies betrifft nicht nur Rückbauarbeiten, sondern auch kleinere Eingriffe wie das Anbohren von Bodenbelägen oder Fassadenplatten. Zudem schreibt die Regel staubarme Verfahren, lokale Absaugung und Persönliche Schutzausrüstung (PSA) auch bei geringen Eingriffen verbindlich vor. Bei Verstößen drohen Bußgelder oder ein Baustopp durch die Aufsichtsbehörde.

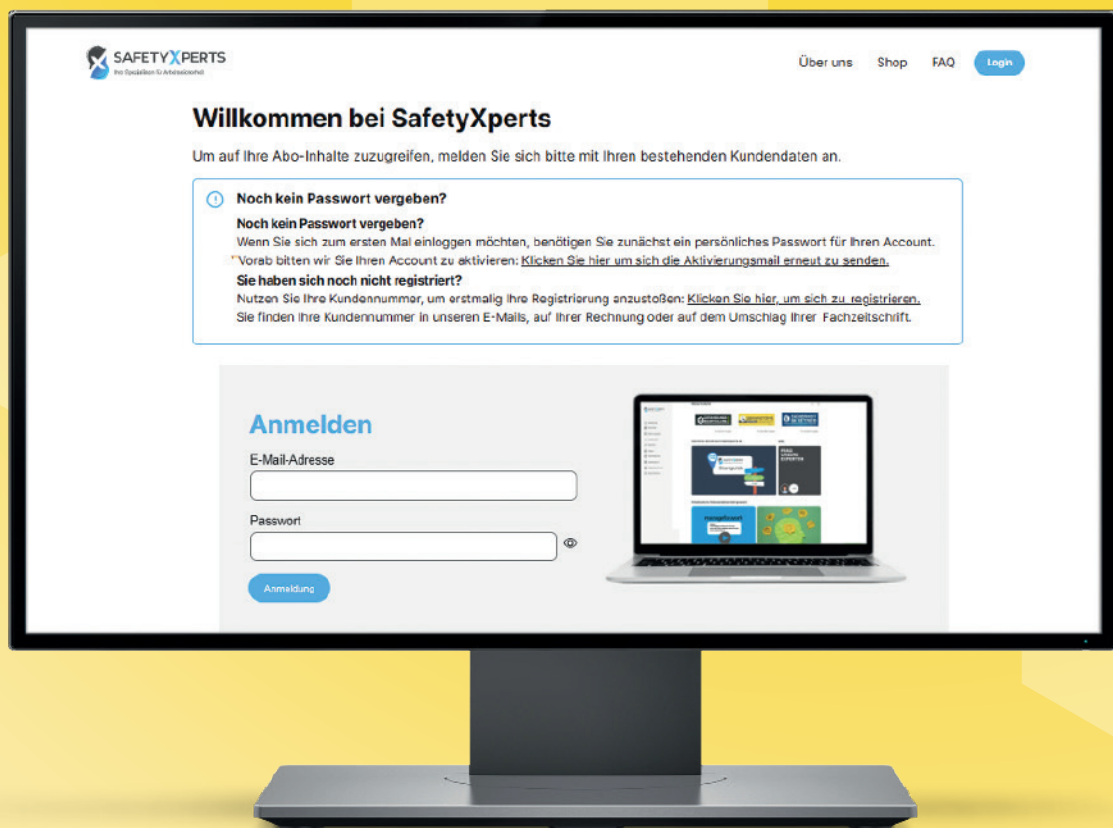
Für Unternehmen bedeutet das: Mehr Vorbereitungszeit, mehr Sorgfalt und klarere Nachweispflichten.

Quellen:

- BAuA (TRGS 519, Fassung: Juli 2025)
- GMBI Nr. 29/2025
- BG Bau – Asbest-Infoseite: www.bgbau.de
- VDI 6202 Blatt 3

Nutzen Sie alle Vorteile Ihres Onlinebereichs

1. Über 500 Arbeitshilfen, die Ihnen die Dokumentation erleichtern.
2. Zahlreiche Lehrvideos, die Ihre Unterweisungen lebhafter machen.
3. Nutzen Sie die Bibliothek mit E-Books und Rechtstexten zum Nachschlagen.



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 · ISSN: 1865 – 231x · Erscheinungsweise: 12-mal jährlich + Supplements · Herausgeber: Martin Grashoff, Bonn · 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. © 2025 by SafetyXperts, ein Unternehmensbereich der VNR Verlag für die Deutsche Wirtschaft AG, Bonn, Berlin, Bukarest, Jacksonville, Manchester, Passau, Warschau.

Dieses Produkt besteht aus FSC®-zertifiziertem Papier.



ZED der DGUV: Pflichtgemäße Dokumentation leicht gemacht

Die Zentrale Expositionsdatenbank (ZED) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) unterstützt Unternehmen bei der gesetzlich geforderten Dokumentation gemäß der Gefahrstoffverordnung. Insbesondere bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden, keimzellmutagenen oder reproduktionstoxischen Stoffen müssen die Expositionszeiten erfasst und archiviert werden. Die ZED bietet hierfür eine zentrale und datenschutzkonforme Lösung. Die digitale Eintragung ermöglicht auch Jahre später noch den Nachweis gegenüber Behörden oder Berufsgenossenschaften. So sichern Betriebe ihre Rechtspflichten und die Gesundheit der Beschäftigten.

<https://kurzlinks.de/r6l8>



SAFETYXPERTS

Ihre Spezialisten für Arbeitssicherheit