

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/86bea8b0-b6ef-3903-b934-49041e7d74bb>

Bibliografie	
Titel	Technische Regeln für Gefahrstoffe Substitution (TRGS 600)
Amtliche Abkürzung	TRGS 600
Normtyp	Technische Regel
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	[keine Angabe]

Anhang 1 TRGS 600 - Ablaufschema Substitution mit Beispiel Reinigung/Entfettung von Anlageteilen in Werkstätten

1 Ablaufschema Substitution

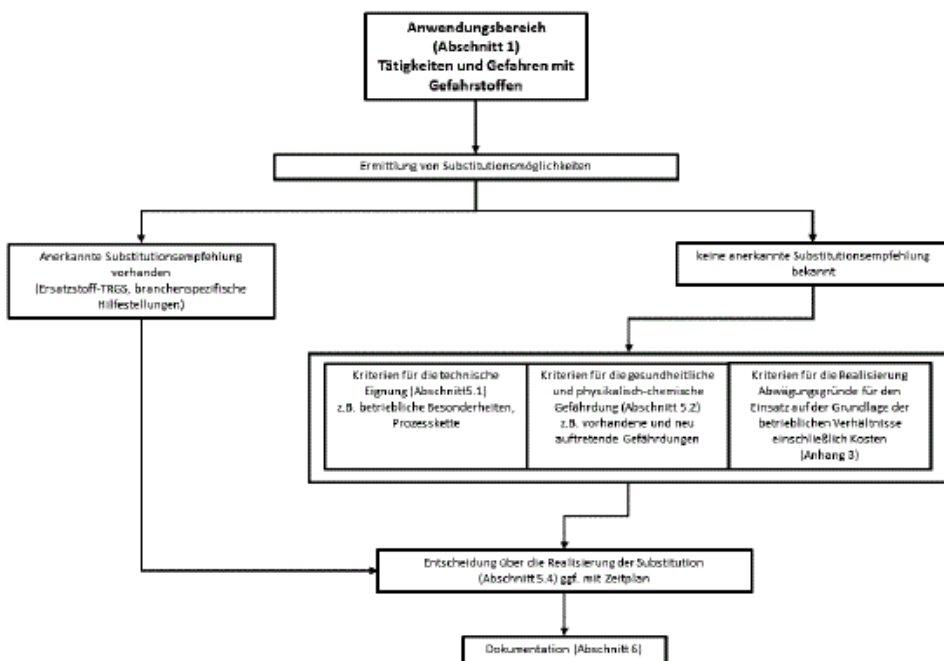


Abbildung 1: Ablaufschema Substitution

2 Beispiel Reinigung/Entfettung von Anlageteilen in Werkstätten

2.1 Vorbemerkung

(1) In diesem Anhang wird an einem Beispiel gezeigt, wie die TRGS 600 auf eine konkrete Substitutionsprüfung angewendet werden kann. Das Beispiel erhebt nicht den Anspruch, alle denkbaren Möglichkeiten abgeprüft zu haben oder die Auswahl und Gewichtung der Beurteilungskriterien vollständig zu beschreiben.

(2) Reinigungs- und Entfettungsarbeiten an Anlageteilen wie z. B. Teilen von Maschinen oder Fahrzeugen fallen z. B. in Werkstätten wie Schlossereien oder Servicewerkstätten an. Häufig werden hierfür brennbare niedrigsiedende Lösemittel wie aromatenfreie Testbenzine z. B. in Spraydosen eingesetzt.

2.2

Gefährdungsbeurteilung der existierenden Lösung: Reinigung mit leichtflüchtigen Lösemitteln

Ausgangsbasis: handwerklich strukturierte Werkstatt, 10 Beschäftigte, leichtflüchtiges Reinigungsmittel in Spraydosen, durchschnittlich ca. 5 Druckgaspackungen á 400 ml pro Schicht, Nachreinigung/Abwischen mit Putzlappen

Tabelle 1:

Übersicht Gefährdungsbeurteilung bestehendes Beispiel

<p>gesundheitliche Gefährdung</p> <p>Freisetzung von Lösemitteln in die Luft am Arbeitsplatz, Inhalative Belastung und Hautkontakt mit entfettenden Lösemitteln</p>
<p>Gefährdungen durch physikalisch-chemische Einwirkungen</p> <p>(hier: Brand- und Explosionsgefährdungen)</p> <p>Gefahr durch explosionsfähige Atmosphäre durch Lösemitteldämpfe</p> <p>Brandgefahr durch Putzlappen</p>
<p>Umwelt: Emission von Lösemitteln in die Umwelt</p>
<p>andere Gefährdungen: in diesem Beispiel nicht relevant</p>
<p>Entscheidung: Es besteht eine gesundheitliche Gefährdung und Brand- und Explosionsgefährdungen. Eine Substitutionslösung ist zu prüfen.</p>

2.3

Ermittlung von Substitutionsmöglichkeiten (Abschnitt 3 TRGS 600)

(1) Es gibt keine anerkannte Substitutionsempfehlung (Ersatzstoff-TRGS, tätigkeits- oder branchenspezifische Lösung) nach Abschnitt 3 Absatz 2 Nummer 1 und 2 der TRGS 600.

(2) Als mögliche alternative Lösungen zum Ersatz leichtflüchtiger Reinigungsmittel kommen in Frage:

1. Änderung des Arbeitsverfahrens:
 - Einsatz einer mobilen Reinigungsanlage mit wässrigem Reinigungsmittel,
2. Einsatz von Ersatzstoffen:
 - Geringflüchtiges kohlenwasserstoffhaltiges Reinigungsmittel, Pumpsprühflasche (Luft als Treibmittel).

2.4

Substitutionsprüfung

2.4.1

Kriterien für vorhandene und möglicherweise neu auftretende Gefährdungen beachten (Abschnitte 4 und 5.3 der TRGS 600)

(1) Hier können die Kriterien aus den Abschnitten 4 und 5.3 der TRGS 600 oder das Spaltenmodell in Anhang 2 zur TRGS ausgewählt und angewendet werden.

(2) Andere als stoffgebundene Gefährdungsfaktoren (z. B. Gefährdungen durch Lärm, Vibrationen) sind gemäß Arbeitsschutzgesetz mit zu betrachten.

(3) Die aussichtsreichen Lösungen sollen untersucht und die Ergebnisse dokumentiert werden.

Tabelle 2:

Vergleich Gefährdungen bestehendes Beispiel mit Alternativen

Gefährdungen	Gegenwärtige Lösung/ Praxis	Alternative 1	Alternative 2
Bezeichnung (Stoff oder Verfahren)	Leichtflüchtige Reinigungsmittel	Geringflüchtige Reinigungsmittel	mobile Reinigungsanlage
Charakterisierung	Reiniger auf Kohlenwasserstoffbasis Flammpunkt < 23°C, Treibgas: Propan/Butan	Reiniger auf Kohlenwasserstoffbasis, Flammpunkt > 60°C Pumpsprühflasche	mobile Reinigungsanlage mit wässrigem Reinigungsmittel
Gesundheitliche Gefährdung durch inhalative und dermale Exposition	Inhalative Belastung durch Kohlenwasserstoff-Dämpfe und -Aerosole, Hautkontakt mit entfettenden Lösemitteln.	Geringere inhalative Belastung durch Kohlenwasserstoff-Dämpfe und -Aerosole als bei leichtflüchtigen Produkten, dermale Belastung (Entfettung) höher als bei leichtflüchtigen Produkten.	Es werden keine flüchtigen Gefahrstoffe eingesetzt. Geringer Hautkontakt.
Gefährdungen durch physikalisch-chemische Eigenschaften (hier: Brand- und Explosionsgefährdungen)	Brand- und Explosionsgefährdung durch entzündbare Lösemittel und Treibgas	Brand- und Explosionsgefährdung durch entzündbare Lösemittel, geringer als bei Flammpunkt < 23°C. Brandgefahr durch Putzlappen und Lösemittelrückstände	Keine
Umweltgefährdung	Emission von Lösemitteln in die Umwelt	Aufgrund des geringeren Dampfdrucks (bzw. höheren Siedepunkts) geringere Emission von Lösemitteln in die Umwelt. Auffangbehälter und Entsorgung notwendig	Auffangbehälter und Entsorgung notwendig
andere Gefährdungen: (nicht Gegenstand der GefStoffV, aber betrieblich relevant)	Nicht relevant	Nicht relevant	Nicht relevant
Entscheidung	Hohe Gefährdung durch Dämpfe und Aerosole leichtflüchtiger Kohlenwasserstoffe	Geringere Gefährdung durch Kohlenwasserstoffe als bei gegenwärtiger Lösung	keine Gefährdungen durch flüchtige Gefahrstoffe zu erwarten

2.4.2

Kriterien für die technische Eignung auswählen (Abschnitt 5.2 der TRGS 600)

Die Alternativen sind nach den relevanten Kriterien, z. B. technische Anforderungen und die Eignung in der Prozesskette, zu beurteilen und die Ergebnisse zu dokumentieren.

Tabelle 3:

Vergleich technische Eignung bestehendes Beispiel mit Alternativen

Technische Beurteilung	Gegenwärtige Lösung/Praxis	Alternative 1	Alternative 2
Bezeichnung	Leichtflüchtige Reinigungsmittel	Geringflüchtige Reinigungsmittel	mobile Reinigungsanlage
Technische Anforderung: Bauteile sauber und trocken	Ja	Ja, aber längere Trocknungszeit als bei leichtflüchtigen Reinigungsmitteln	Ja, aber längere Trocknungszeit als bei leichtflüchtigen Reinigungsmitteln
Eignung in der Prozesskette hier insbesondere: Herstellervorgaben für Reinigung von Bauteilen	Gegeben	Gegeben	Gegeben
In den vorhandenen Räumen realisierbar?	Ja, aber Explosionsschutz beachten	Ja, aber Auffangwanne notwendig	Ja, aber Auffangwanne notwendig
Entscheidung	Technisch geeignet, aber Explosionsschutz beachten	Technisch geeignet	Technisch geeignet

2.4.3

Kriterien für die Realisierung der Substitution (Abschnitt 5.4 und Anhang 3 der TRGS 600)

Es wird qualitativ dokumentiert, ob sich die Substitutionslösung sehr positiv (++), positiv (+), negativ (-), sehr negativ (--) oder neutral (0) auswirkt.

Tabelle 4:

Vergleich der Substitutionslösungen für leichtentzündliche Reinigungsmittel

Einflussfaktoren	Änderung durch die Substitutionslösung	
	++/+/0/-/--	++/+/0/-/--
	Alternative 2: mobile Reinigungsanlage	Alternative 1: Geringflüchtige Reinigungsmittel
Materialkosten	+	0
Anlagekosten		
- Investitionskosten	--	-
- Energiekosten	0	0
Arbeitskosten	-	0
Technische Schutzmaßnahmen		
- Lüftungsmaßnahmen	+	+

Einflussfaktoren	Änderung durch die Substitutionslösung	
- Brand/Ex-Schutz	+	+
Persönliche Schutzmaßnahmen	+	+
Arbeitsmedizinische Vorsorge	0	0
Transportkosten	0	0
- Frachttarife, Verpackung...		
Lagerkosten	0	0
Entsorgungskosten	0	0
- Recycling, Abwasser, Abluft		
Kosten für Organisation	0	0
Versicherungskosten	0	0
Verringerung der Gefährdung (nicht in Kosten zu beschreiben)	++	+
Weitere Einflussfaktoren (nicht in Kosten zu beschreibende betriebsbezogene Faktoren)		
- Firmenimage	+	+
- Mitarbeiterzufriedenheit	0	0
- Zukunftsfähigkeit/Planungssicherheit	+	0
<p>Abschließende Bewertung:</p> <p>Die Alternative 2 ist aufgrund der stärkeren Verringerung der Gefährdung (kein Einsatz von flüchtigen Gefahrstoffen) zu bevorzugen.</p>		