

Verwendung von Tetrachlorethen bei der Extraktion von Bitumen aus Asphalt nach dem Waschtrommelverfahren

Empfehlungen Gefährdungsermittlung
der Unfallversicherungsträger (EGU)
nach der Gefahrstoffverordnung

DGUV Information 213-739

Impressum

Herausgegeben von:	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV) Glinkastraße 40 10117 Berlin Telefon: 030 13001-0 (Zentrale) E-Mail: info@dguv.de Internet: www.dguv.de Sachgebiet Gefahrstoffe des Fachbereichs Rohstoffe und chemische Industrie der DGUV
Ausgabe:	Januar 2026
Satz und Layout:	Satzweiss.com Print Web Software GmbH, Saarbrücken
Copyright:	Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Die Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung gestattet.
Bezug:	Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter www.dguv.de/publikationen › Webcode: p213739

Verwendung von Tetrachlorethen bei der Extraktion von Bitumen aus Asphalt nach dem Waschtrommelverfahren

Empfehlungen Gefährdungsermittlung der
Unfallversicherungsträger (EGU) nach der
Gefahrstoffverordnung

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung	5	6.3.2 Rückgewinnung.....	14
1 Allgemeines	6	6.3.3 Trocknung und Abkühlung der Mineralstoffe.....	14
2 Anwendungsbereich und Hinweise	7	6.3.4 Reinigung.....	15
3 Begriffsbestimmungen	8	6.3.5 Sonstige Tätigkeiten.....	15
4 Arbeitsverfahren und Tätigkeiten	11	6.4 Persönliche Schutzausrüstungen.....	15
5 Gefährdungsermittlung und Beurteilung	12	6.4.1 Allgemeines.....	15
5.1 Gefahrstoffe.....	12	6.4.2 Augenschutz.....	16
5.2 Bewertung der Gefahrstoffexposition.....	12	6.4.3 Hautschutz.....	16
6 Schutzmaßnahmen und Wirksamkeitsprüfung	13	6.4.4 Atemschutz.....	16
6.1 Allgemeines.....	13	6.5 Arbeitsmedizinische Vorsorge.....	16
6.2 Technische Schutzmaßnahmen.....	13	Literatur	17
6.3 Organisatorische Schutzmaßnahmen.....	14	Anhang 1	
6.3.1 Betrieb der Extraktionsanlage und Bitumenspülmaschine.....	14	Gefahrstoffbelastung bei der Extraktion von Bitumen aus Asphalt nach dem Waschtrommelverfahren	19

Vorbemerkung

Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) werden von der antragstellenden Organisation erarbeitet in Zusammenarbeit mit

- den gesetzlichen Unfallversicherungsträgern (UVT) und dem
- Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) gemeinsam mit der
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und gegebenenfalls weiteren Messstellen z. B. der Bundesländer.

EGU werden herausgegeben durch das Sachgebiet „Gefahrstoffe“ im Fachbereich „Rohstoffe und chemische Industrie“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) und in das Regelwerk als DGUV Information 213-701 ff. aufgenommen. Darüber hinaus erfolgt eine Verbreitung über das Internet sowie branchenbezogen durch die einzelnen Unfallversicherungsträger.

EGU werden im Abstand von fünf Jahren durch die Projektgruppe „EGU“ des Sachgebietes „Gefahrstoffe“ überprüft. Sollten Änderungen (dies betrifft Überarbeiten oder auch Zurückziehen einer EGU) notwendig sein, werden diese veröffentlicht.

Diese Empfehlungen wurden erstmals im Mai 2005 verabschiedet und zuletzt im März 2020 aktualisiert. Sie wurden im November 2024 in Zusammenarbeit mit der

- Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG Bau)
- Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI)
- Hessischen Ländermessstelle für Gefahrstoffe, Regierungspräsidium Kassel neu gefasst und im Januar 2025 verabschiedet.

Diese Empfehlungen ersetzen die DGUV Information 213-710 „Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung – Verwendung von Trichlorethen bei der Extraktion von Bitumen aus Asphalt nach dem Waschtrommelverfahren“ vom März 2020 (zurückgezogen 20.10.2023).

1 Allgemeines

Maßnahmen aus dem Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) [1] und dem 7. Sozialgesetzbuch (SGB VII) [2] gegen arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren werden in der Gefahrstoffverordnung [3] und den zugehörigen Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) konkretisiert, sowie durch Regeln, Vorschriften und Informationen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) erläutert.

Die in den EGU nach der GefStoffV beschriebenen Verfahren, Tätigkeiten und Schutzmaßnahmen sind vorrangig auf die Umsetzung der GefStoffV gerichtet und berücksichtigen ausschließlich die inhalative Gefährdung. Es sind auch andere Gefährdungen, z. B. dermale, orale oder psychische Gefährdungen möglich, die durch die Tätigkeiten und Arbeitsbedingungen entstehen können. Auch bei der Anwendung von EGU sind diese in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen.

Die Arbeitsstätte und die Verwendung von Arbeitsmitteln sind in einer Gefährdungsbeurteilung gemäß der Verordnung über Arbeitsstätten (ArbStättV) [4] und der Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (BetrSichV) [5] gesondert zu betrachten. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ist in Absprache mit dem zuständigen Facharzt oder der zuständigen Fachärztin die arbeitsmedizinische Vorsorge gemäß der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) [6] festzulegen.

Die GefStoffV fordert die Unternehmen unter anderem auf, Gefahrstoffe durch nicht oder weniger gefährliche Stoffe zu ersetzen. Ist dies nicht möglich und werden Gefahrstoffe freigesetzt, sind Art, Dauer und Ausmaß der Exposition der Beschäftigten zu ermitteln und zu beurteilen. Dies kann durch Arbeitsplatzmessungen oder gleichwertige, auch nichtmesstechnische Ermittlungsverfahren erfolgen. EGU nach der GefStoffV sind eine Handlungsempfehlung bei der Gefährdungsbeurteilung, da sie für abzuleitende Schutzmaßnahmen und deren Wirksamkeitsüberprüfung entsprechend der TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“ [7] mit herangezogen werden können.

Darüber hinaus können EGU als nichtmesstechnische Verfahren bei der Informationsermittlung und Durchführung der Expositionsbeurteilung nach der TRGS 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“ [8] verwendet werden. Somit können Unternehmen den eigenen Ermittlungsaufwand erheblich reduzieren. Dies ist insbesondere bei messtechnischen Ermittlungen von Bedeutung, die ggf. ganz entfallen können.

Bei Anwendung dieser EGU muss bei Änderungen im Arbeitsbereich, der arbeitsmedizinischen Vorsorge oder bei Verfahrensänderungen sofort und ansonsten regelmäßig, mindestens aber einmal jährlich, die Gültigkeit der Voraussetzungen dieser EGU überprüft und das Ergebnis dokumentiert werden. Hierzu zählt unter anderem auch die Prüfung der unveränderten Gültigkeit der Empfehlungen. Die Überprüfung erfolgt im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung.

Als Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung sind auch Methoden und Fristen zur Überprüfung der Wirksamkeit bestehender und zu treffender Schutzmaßnahmen festzulegen. Grundsätze hierzu sind umfassend in der TRGS 500 „Schutzmaßnahmen“ [9] dargestellt. Besonderheiten werden in den EGU bei den Schutzmaßnahmen in Kapitel 6 beschrieben.

Bei Anwendung dieser EGU bleiben andere Anforderungen der GefStoffV, insbesondere die Informationsermittlung und Substitutionsprüfung (§ 6), die Verpflichtung zur Beachtung der Rangfolge der Schutzmaßnahmen (§ 7), die Verpflichtung zur Erstellung von Betriebsanweisungen und zur regelmäßigen Unterweisung der Beschäftigten (§ 14) bestehen.

2 Anwendungsbereich und Hinweise

Diese EGU geben dem Arbeitgeber eines Asphaltlabors praxisgerechte Hinweise, wie sichergestellt werden kann, dass der Arbeitsplatzgrenzwert von Tetrachlorethen eingehalten und der aktuelle Stand der Technik erreicht werden. Werden die Verfahrensparameter sowie die Schutzmaßnahmen eingehalten, kann davon ausgegangen werden, dass das Minimierungsgebot nach § 7 Abs. 4 der GefStoffV erfüllt wird.

Diese EGU beziehen sich auf den Einsatz von Tetrachlorethen (Tetrachlorethylen, PER) in Asphaltlaboren bei der Asphaltprüfung. Tetrachlorethen wird dabei als Lösemittel für die Extraktion des Bindemittels Bitumen aus dem Asphalt nach dem Waschtrommelverfahren eingesetzt. Das zuvor verwendete Lösemittel Trichlorethen (Trichlorethylen, TRI) ist nach Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH-Verordnung) zulassungs-

pflichtig [10]. Die Zulassung ist zum 21.04.2023 endgültig ausgelaufen und somit die Verwendung von Trichlorethen als Lösemittel verboten [11]. Diese EGU finden keine Anwendung bei Verwendung anderer Lösemittel.

Sowohl Tätigkeiten mit Stabilisierungsmitteln als auch mit als Gefahrstoff eingestuften Reinigungsmitteln sind auch bei Anwendung dieser EGU in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen.

Die manuelle Reinigung, auch innerhalb eines Abzugs, entspricht nicht dem Stand der Technik und ist deswegen auch nicht Teil dieser EGU.

Eine Dokumentationshilfe zur Gefährdungsbeurteilung ist auf der EGU-Homepage zu finden. Die Überprüfung erfolgt im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nach § 6 der GefStoffV.

3 Begriffsbestimmungen

Begriffe werden in dieser EGU so verwendet, wie sie im Begriffsglossar¹ zu den Regelwerken der Betriebs-sicherheitsverordnung, der Biostoffverordnung und der Gefahrstoffverordnung bestimmt sind. Zusätzliche Begriffsdefinitionen sind im Folgenden beschrieben:

Abzug

Abzüge sind Absaugungen halboffener Bauart, die an einer Seite geöffnet werden können. Sie dienen der Einhausung von Anlagen, Verfahren und Tätigkeiten der Asphaltprüfung und zur Erfassung der Lösemitteldämpfe. Als Abzüge im Sinne dieser EGU gelten Laborabzüge nach DIN EN 14175-2 [12] sowie gleichwertige, lüftungstechnisch geprüfte, wirksame Einhausungen. Die Abluft darf nicht in den Raum zurückgeführt werden.

Altware

Altware ist verbrauchtes Lösemittel, welches zur Extraktion oder Reinigung eingesetzt wurde. Sie wird in Fässern gelagert.

Asphalt

Asphalt ist ein Gemisch aus einem Bindemittel und Mineralstoffen.

Asphaltlabor

In Asphaltlaboren werden Asphaltprüfungen durchgeführt. Asphaltlabore sind Bestandteil von Baustoffprüfstellen oder dienen der werksinternen Produktionskontrolle von Asphaltmischanlagen.

Asphaltprobe

Asphaltproben sind frisches Mischgut, Bohrkerne aus Straßendecken oder Fräsgut, die einer Asphaltprüfung unterzogen werden sollen.

Asphaltprüfung

Die Asphaltprüfung bezeichnet die Prüfung von Asphaltproben nach den entsprechenden Normen der Reihe DIN EN 12697 [13] und den Technischen Prüfvorschriften für Asphalt (TP Asphalt-StB) [14].

Bindemittel

Als Bindemittel dienen Bitumen oder polymermodifizierter Bitumen. Teer ist aufgrund seiner krebserzeugenden Inhaltsstoffe als Bindemittel nicht zulässig [15]. Allerdings wird aus alten Straßendecken noch immer teerhaltiges Fräsgut entnommen, welches nicht wieder eingebaut werden darf.

Bitumenspülmaschine

Eine Bitumenspülmaschine dient zur automatisierten Reinigung und Trocknung von bitumenverunreinigten Arbeitsmitteln (Glas- und Metallware). Während des Waschgangs ist die Anlage geschlossen.

Dünnschichtchromatographie

Die Dünnschichtchromatographie dient der Prüfung von Asphaltproben auf die Anwesenheit von Teer im Bindemittel unter Einsatz einer geringen Lösemittelmenge.

Extraktion

Die Extraktion ist die Lösung des Bindemittels Bitumen in dem Lösemittel Tetrachlorethen. Dadurch wird das Bitumen von den Mineralstoffen gewaschen.

Extraktionsanlage nach dem Waschtrommelverfahren

In der Extraktionsanlage erfolgt die automatisierte Extraktion. Die Asphaltprobe wird in der Waschtrommel in

¹ <https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/Glossar>

die Anlage eingebracht. In ihr verbleiben die Gesteinskörnungen. Der Füller wird in der Schleuderhülle der Zentrifuge aufgefangen. Über die Lösemittelrückgewinnungsanlage wird das extrahierte Bindemittel zum Teil vom Lösemittel getrennt und als dickflüssiges Gemisch zur Entnahme bereitgestellt. Während der Extraktion ist die Anlage geschlossen. Die Trocknung der Probe soll vollständig in der Anlage erfolgen.

Fräsgut

Fräsgut, auch als Asphaltgranulat bezeichnet, wird durch das Abfräsen von alten Straßenbelägen gewonnen.

Frischware

Frischware ist ungebrauchtes Lösemittel, welches noch nicht zur Extraktion oder Reinigung eingesetzt wurde. Sie wird in Fässern gelagert.

Füller

Der Füller ist als Gesteinsmehl der feinste Bestandteil der Mineralstoffe.

Lacksprühtest

Der Lacksprühtest dient der Prüfung von Asphaltproben auf die Anwesenheit von Teer im Bindemittel ohne den Einsatz von Lösemittel.

Lösemittel

Das Lösemittel Tetrachlorethen ist ein vollständig chlorierter Kohlenwasserstoff, indem das Bindemittel Bitumen löslich ist und so von den Mineralstoffen des Asphalts getrennt werden kann.

Lösemittelrückgewinnungsanlage

Die Lösemittelrückgewinnungsanlage ist ein Bauteil der Extraktionsanlage. Durch Destillation des Lösemittels wird

das Bindemittel-Lösemittel-Gemisch eingeeengt, so dass ein Großteil des zur Extraktion verwendeten Lösemittels in der Anlage verbleibt. Das Bindemittel wird als dickflüssiges Bindemittel-Lösemittel-Gemisch entnommen. Dieses Bauteil ist zu unterscheiden von der externen Wiedergewinnungsanlage.

Mineralstoffe

Die Gesamtheit der Mineralstoffe des Asphalts werden technisch in grobe und feine Gesteinskörnungen und Füller (Gesteinsmehl) unterschieden. Nach der Extraktion verbleiben die Gesteinskörnungen in der Waschtrommel, der Füller wird in der Zentrifuge aufgefangen.

Mischgut

Mischgut ist der frisch angemischte Asphalt, der in dieser Form verbaut werden kann.

Rotationsverdampfer

Ein Rotationsverdampfer ist eine spezielle Destillationsapparatur, mit der über Regelung von Temperatur und Unterdruck das Lösemittel aus dem Bindemittel-Lösemittel-Gemisch abdestilliert wird.

Rückgewinnung

Die Rückgewinnung ist die destillative Trennung des Lösemittels und des Bindemittels und dient der Rückgewinnung des Bindemittels für weitere Untersuchungen. Das Lösemittel wird dabei am Rotationsverdampfer abdestilliert.

Schleuderhülle

Die Schleuderhülle ist ein Bauteil der Extraktionsanlage und fängt in der Zentrifuge den Füller auf, der nach der Extraktion noch im Bindemittel-Lösemittel-Gemisch enthalten ist.

Stabilitätstest

Das Lösemittel zersetzt sich unter der thermischen Belastung der Extraktionen. Der dabei unter anderem entstehende Chlorwasserstoff führt zu einer Absenkung des pH-Wertes des Lösemittels. Durch regelmäßige Stabilitätstests wird geprüft, ob das in der Extraktionsanlage befindliche Lösemittel noch verwendbar ist. Bis zu einem gewissen Zersetzungsgrad kann das Lösemittel durch Zusatz eines Stabilisierungsmittels weiterverwendet werden. Danach muss es ausgetauscht werden.

Trockenschrank

Der Trockenschrank dient zur thermischen Nach-trocknung der Mineralstoffe nach Abschluss der Extraktion.

Waschtrommel

Die Waschtrommel ist ein Bauteil der Extraktionsanlage, welches die Asphaltprobe aufnimmt. In diesem Siebkörper wird die Asphaltprobe von Lösemittel umspült und dadurch werden das Bitumen sowie der Füller abgetragen. Am Ende der Extraktion verbleiben die Gesteinskörnungen in der Waschtrommel.

Wiedergewinnungsanlage

Die Wiedergewinnungsanlage hat dieselbe Funktion wie die Lösemittelrückgewinnungsanlage, ist jedoch eine eigene Anlage. In älteren Asphaltlaboren wird sie zur Lagerung und Aufbereitung abdestillierten Lösemittels aus der Rückgewinnung genutzt. Das gereinigte Lösemittel wird manchmal noch für die manuelle Reinigung von bitumenverunreinigten Arbeitsmitteln verwendet. Dies entspricht aufgrund des offenen Arbeitens mit dem Lösemittel nicht mehr dem Stand der Technik und kommt heute in Asphaltlaboren nur noch selten vor.

Zentrifuge

Die Zentrifuge ist ein Bauteil der Extraktionsanlage, welches die Schleudenhülse aufnimmt. Sie dient zur Abtrennung des Füllers aus dem Bindemittel-Lösemittel-Gemisch.

4 Arbeitsverfahren und Tätigkeiten

In Asphaltlaboren wird Tetrachlorethen als Lösemittel für die Asphaltprüfung und als Reinigungsmittel für die dabei verwendeten Arbeitsmittel (Glas- und Metallware) eingesetzt. Die Extraktion erfolgt in automatisierten Extraktionsanlagen nach dem Waschtrommelverfahren, wobei mehrere Zyklen an Extraktions- und Trocknungsgängen durchfahren werden. Am Ende der Extraktion werden die Mineralstoffe getrennt als Gesteinskörnungen in der Waschtrommel und Füller in der Schleuderhülse sowie das Bindemittel als Bindemittel-Lösemittel-Gemisch entnommen. Das Bindemittel wird am Rotationsverdampfer durch Destillation des Bindemittel-Lösemittel-Gemischs rückgewonnen. Für bitumenverschmutzte Arbeitsmittel werden Bitumenspülmaschinen verwendet. Sie entsprechen dem Stand der Technik.

Bei folgenden Verfahren und Tätigkeiten können die Beschäftigten gegenüber Lösemitteldämpfen exponiert sein oder die Lösemitteldämpfe können zu einer Grundbelastung der Arbeitsbereiche führen:

- Diffuse Emissionen aus den mit Lösemitteln betriebenen Anlagen (Extraktionsanlage, Rotationsverdampfer, Bitumenspülmaschine, Wiedergewinnungsanlage)
- Befüllung der Anlagen mit Frischware und Entleerung der Altware
- Lagerung von Frisch- und Altware
- Entnahme der Mineralstoffe in Waschtrommel und Schleuderhülse aus der Extraktionsanlage nach Ende der Extraktion
- Trocknung und Abkühlung der Mineralstoffe am Ende der Extraktion
- Entnahme des Bindemittel-Lösemittel-Gemischs aus der Extraktionsanlage am Ende der Extraktion
- Verbringung des Bindemittel-Lösemittel-Gemischs von der Extraktionsanlage zum Rotationsverdampfer
- Entsorgung abdestillierten Lösemittels vom Rotationsverdampfer
- Öffnung der Bitumenspülmaschine am Ende des Waschganges und Entnahme der gereinigten Arbeitsmittel
- Prüfung von Asphaltproben auf die Anwesenheit von Teer mittels Dünnschichtchromatographie
- Prüfung der Stabilität des thermisch belasteten Lösemittels der Extraktionsanlage oder Bitumenspülmaschine

5 Gefährdungsermittlung und Beurteilung

5.1 Gefahrstoffe

Nach der Verordnung (EU) 1272/2008 zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (CLP-Verordnung) [16] ist Tetrachlorethen als Gefahrstoff eingestuft (siehe Tabelle 1). Nach TRGS 900 [17] wird Tetrachlorethen zusätzlich als hautresorptiv bewertet. Sicherheitsdatenblätter können entsprechend der als relevant identifizierten Verwendung eines Stoffs oder Gemischs entsprechend Nr. 1.2 des jeweiligen Sicherheitsdatenblatts weitere Einstufungen ausweisen, die vom Arbeitgeber bei der Erstellung seiner Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen sind.

Für Tetrachlorethen wurde ein Arbeitsplatzgrenzwert nach TRGS 900 als Beurteilungsmaßstab abgeleitet, der angibt, bis zu welcher Konzentration akute oder chronische schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen bei einer in der Regel täglich achtstündigen Exposition an fünf Tagen pro Woche während der Lebensarbeitszeit von 40 Jahren nicht zu erwarten sind. Er wurde um einen Kurzzeitwert ergänzt. Der Kurzzeitwert ergibt sich als Produkt aus dem Arbeitsplatzgrenzwert und dem Überschreitungsfaktor. Da Tetrachlorethen resorptiv wirksam ist, wurde es der Kurzzeitwertkategorie II zugeordnet.

In Asphaltlaboren können in geringem Umfang andere Gefahrstoffe vorkommen. Dazu zählen insbesondere N-Methylmorpholin als Bestandteil des auf Tetrachlorethen basierenden Stabilisierungsmittels für das thermisch belastete Lösemittel der Extraktionsanlage und Bitumenspülmaschine. Aufgrund der sehr geringen eingesetzten Mengen und des seltenen und kurzzeitigen Arbeitens wurde die Belastung gegenüber N-Methylmorpholin

nicht im Rahmen dieser EGU betrachtet. Die Exposition gegenüber N-Methylmorpholin wird als nicht relevant angesehen. Des Weiteren können in Abhängigkeit vom verwendeten Produkt Bitumenlöser als Reinigungsmittel für bitumenverschmutzte Oberflächen und Arbeitsmittel, die nicht in der Bitumenspülmaschine gereinigt werden können, als Gefahrstoff eingestuft sein. Sowohl Tätigkeiten mit Stabilisierungsmitteln als auch mit als Gefahrstoff eingestuften Reinigungsmitteln sind auch bei Anwendung dieser EGU in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen.

5.2 Bewertung der Gefahrstoffexposition

Die Ergebnisse der durchgeführten Expositionsmessungen (siehe Anhang 1) zeigen, dass bei Umsetzung der in dieser EGU beschriebenen technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen der Schichtmittelwert bezogen auf eine achtstündige Arbeitsschicht von Tetrachlorethen im 95. Perzentil bei 12 mg/m^3 liegt.

Expositionsspitzen können bei den unter Abschnitt 4 genannten Tätigkeiten auftreten, insbesondere bei der Entnahme der Gesteinskörnungen und des Bindemittel-Lösemittel-Gemischs aus der Extraktionsanlage am Ende der Extraktion. Aufgrund der bei den Expositionsmessungen ermittelten niedrigen Konzentrationen, die deutlich unter einem Fünftel des aktuellen Arbeitsplatzgrenzwerts liegen, ist auch von einer Einhaltung der Kurzzeitwertanforderung bei tätigkeitsbedingten Expositionsspitzen auszugehen.

Tabelle 1 Beurteilungsmaßstab, Einstufung und Kennzeichnung von Tetrachlorethen

Gefahrstoff (CAS-Nr.)	Beurteilungsmaßstab [mg/m^3]	Einstufung und Bewertung	Kennzeichnung
Tetrachlorethen (127–18–4)	Arbeitsplatzgrenzwert: 69 mg/m^3 (10 ml/m^3) Spitzenbegrenzung Überschreitungsfaktor 2 (II) (resorptiv) EU, DFG, H, Y	Karzinogenität, Kategorie 2; H351 Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 2; H411 hautresorptiv	 „Achtung“

6 Schutzmaßnahmen und Wirksamkeitsprüfung

Werden die Verfahrensparameter sowie die Schutzmaßnahmen eingehalten, kann davon ausgegangen werden, dass das Minimierungsgebot nach § 7 der Gefahrstoffverordnung erfüllt wird. Daher sind keine Expositionsmessungen von Tetrachlorethen erforderlich, wenn die nachfolgend beschriebenen Bedingungen und Empfehlungen für die emissionsarmen Tätigkeiten und Verfahren mit Tetrachlorethen bei der Asphaltprüfung beachtet und deren Wirksamkeit regelmäßig oder nach Änderungen von Verfahren und Anlagen vor Aufnahme der Tätigkeiten überprüft werden.

6.1 Allgemeines

Als verfahrenstechnisches Labor, in dem Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchgeführt werden, muss das Asphaltilabor gemäß den Anforderungen der TRGS 526 „Laboratorien“ [18] und der DGUV Information 213-850 „Sicheres Arbeiten in Laboratorien“ [19] betrieben werden.

Der Betrieb der Anlagen und deren Instandhaltung erfolgt entsprechend den Herstellervorgaben.

Bei der Lagerung von Frisch- und Altware sind zudem die Anforderungen der TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“ [20] zu beachten.

6.2 Technische Schutzmaßnahmen

Sämtliche Anlagen, in denen das Lösemittel verwendet wird, sind in Abzügen im Sinne dieser EGU unterzubringen. Innerhalb der Abzüge sind sämtliche Verfahren und Tätigkeiten durchzuführen, bei denen mit einer Exposition gegenüber den Lösemitteldämpfen gerechnet werden muss. Zu den in Abzügen unterzubringenden Anlagen gehören auch der Trockenschrank und die aktiv genutzten Fässer für Frisch- und Altware.

Die Abzüge sind durchgehend im Abluftbetrieb zu halten, auch wenn keine Verfahren und Tätigkeiten durchgeführt werden, da von den in den Abzügen untergebrachten Anlagen diffuse Emissionen des Lösemittels ausgehen können.

Die Dimensionen des Abzugs sind entsprechend der darin untergebrachten Anlagen auszuwählen. Insbesondere bei der Extraktionsanlage ist ein ausreichend großer Abstand zwischen dem Zugang für die Waschtrommel und der Öffnungsfläche des Abzugs zu beachten, so dass die Absaugung im Abzug die Lösemitteldämpfe wirksam erfassen kann, die bei Öffnung des Zugangs am Ende der Extraktion entweichen.

Ein Abzug muss mit einer ausreichenden Anzahl an Zugängen ausgestattet sein, damit auf die einzelnen Anlagen und Arbeitsmittel gezielt zugegriffen werden kann, ohne die gesamte Front des Abzugs zu öffnen. Je kleiner die geöffnete Fläche ist, desto wirksamer ist die Absaugleistung des Abzugs.

Anlagen und Einbauten sind so in den Abzügen unterzubringen, dass sich alle Zugänge schließen lassen, die Zu- und Abluftelemente nicht verdeckt und die Luftströmung nicht behindert wird. Bei der Planung von Einhausungen soll die Luftströmung nicht entgegen der natürlichen thermischen Konvektion geführt werden. Zu- und Abluftelemente sind entsprechend zu positionieren.

Die Höhe der in Abzüge eingebauten Arbeitsoberflächen ist so zu wählen, dass die Beschäftigten in ihrer gewöhnlichen Arbeitshaltung, in der Regel stehend, die Tätigkeiten innerhalb des Abzugs ausführen können. Zu niedrig positionierte Arbeitsoberflächen bergen die Gefahr, dass Beschäftigte sich mit dem Kopf und Oberkörper in die Abzüge hineinlehnen müssen.

Abzüge sind immer geschlossen zu halten und einzelne Zugänge nur nach Bedarf zur Ausführung bestimmter Tätigkeiten zu öffnen.

Die Wirksamkeit der Abzüge ist arbeitstäglich einer Funktionskontrolle zu unterziehen. Die Luftströmung kann beispielsweise mit einem Flutterband oder mit Nebel-/Rauchröhrchen sichtbar gemacht werden.

Die Wirksamkeit der Abzüge ist einmal jährlich einer lüftungstechnischen Wirksamkeitsprüfung durch eine fachkundige Person zu unterziehen. Dies dient dem Nachweis, dass die abzugsspezifischen Soll-Volumenströme weiterhin eingehalten werden. Bei den Einhausungen ist ein Soll-Volumenstrom für jeden einzeln geöffneten Zugang

festzulegen, so dass eine wirksame Erfassung der Lösemitteldämpfe sichergestellt ist. Bei Laborabzügen ist der vom Hersteller vorgegebene Soll-Volumenstrom einzuhalten.

Begehbare Räume mit Lüftungstechnischer Anlage zur Raumventilation sind keine Abzüge im Sinne dieser EGU und entsprechen nicht dem Stand der Technik.

6.3 Organisatorische Schutzmaßnahmen

6.3.1 Betrieb der Extraktionsanlage und Bitumenspülmaschine

Die Einspeisung von Frischware in die Extraktionsanlage oder die Bitumenspülmaschine aus den Frischwarefässern sowie die Rückführung von Altware aus diesen Anlagen in die Altwarefässer erfolgt im geschlossenen Kreislauf über die entsprechenden Anschlüsse der Anlagen und Fässer.

Der Tank der Extraktionsanlage darf niemals im laufenden Betrieb geöffnet werden. Die Tanköffnung darf nur zu Zwecken des Stabilitätstests des Lösemittels, zur Inspektion, Wartung oder Instandsetzung erfolgen, idealerweise bei entleertem Tank.

6.3.2 Rückgewinnung

Bei der Entnahme des Bindemittel-Lösemittel-Gemischs aus der Extraktionsanlage am Ende der Extraktion ist der das Gemisch aufnehmende Rundkolben über eine Kuppelung gasdicht an den Auslass der Lösemittelrückgewinnungsanlage anzuschließen. Das offene Ablassen entspricht nicht dem Stand der Technik. Es ist nur zu tolerieren, wenn der Abzug tief genug ist, so dass die Entnahme innerhalb des Abzugs bei geschlossenem Zugang erfolgen kann.

Der mit Bindemittel-Lösemittel-Gemisch befüllte Rundkolben (Verdampferkolben) ist mit einem Glasstopfen verschlossen zum Rotationsverdampfer zu transportieren, vorzugsweise innerhalb des Abzugs.

Wird die Rückgewinnung in zwei Schritten an zwei Rotationsverdampfern durchgeführt, sind diese möglichst nebeneinander in einem Abzug unterzubringen, um den Transportweg des Verdampferkolbens so kurz wie möglich zu halten.

Das bei der Rückgewinnung abdestillierte Lösemittel wird in einem Rundkolben aufgefangen (Auffangkolben). Die weitere Verbringung des Lösemittels sollte so weit wie möglich im geschlossenen Kreislauf erfolgen. Dazu wird der Auffangkolben unmittelbar neben dem Rotationsverdampfer über einen Trichter in eine Sammelflasche entleert, aus der das Lösemittel im geschlossenen Kreislauf in eine der Anlagen oder das Altwarefass überführt werden kann.

Wird der Auffangkolben in die Extraktionsanlage entleert, soll dies über die Zentrifuge erfolgen, nicht über den Tank.

Leere, aber noch mit Lösemittel benetzte Rundkolben dürfen ausschließlich innerhalb eines Abzugs getrocknet werden. Dazu sollten sie möglichst weit hinten im Abzug stehen.

6.3.3 Trocknung und Abkühlung der Mineralstoffe

Die in der Extraktionsanlage vorgetrockneten Mineralstoffe enthalten am Ende der Extraktion Lösemittereste. Daher sind die Gesteinskörnung und der Füller nach Entnahme aus der Waschtrommel und der Schleuderhülse innerhalb des Abzugs zu trocknen und abzukühlen. Werden die Mineralstoffe dazu der Waschtrommel und der Schleuderhülse unmittelbar am Ende der Extraktion entnommen und in eine Schüssel überführt, hat dies innerhalb des Abzugs zu erfolgen.

Bei Einsatz eines Trockenschanks ist dieser so im Abzug unterzubringen, dass der Transport der Mineralstoffe von der Extraktionsanlage zum Trockenschrank innerhalb des Abzugs erfolgen kann.

6.3.4 Reinigung

Die Reinigung von bitumenverschmutzten Arbeitsmitteln (Glas- und Metallware) erfolgt in einer Bitumenspülmaschine. Am Ende des Waschgangs ist die Bitumenspülmaschine erst nach Abkühlung zu öffnen und dann im geschlossenen Abzug idealerweise über Nacht offen stehen zu lassen, bevor die gereinigten Arbeitsmittel entnommen werden, damit Lösemittelreste vollständig verdampfen können.

Die Reinigung von bitumenverschmutzten Arbeitsmitteln in der Extraktionsanlage unter Verwendung eines speziellen Einsatzes sollte nur bei Arbeitsmitteln erfolgen, die keine Hohlräume oder Einbuchtungen aufweisen, in denen sich Lösemittelreste sammeln können, die dann möglicherweise nicht verdampfen.

Die manuelle Reinigung, auch innerhalb eines Abzugs, entspricht nicht dem Stand der Technik und ist deswegen auch nicht Teil dieser EGU. Die manuelle Reinigung muss in der Gefährdungsbeurteilung gesondert betrachtet werden.

Das Lösemittel darf außer zur Reinigung von Glas- und Metallware, die für die Handhabung von Bitumen vorgesehen sind, nicht zu Reinigungszwecken anderer Arbeitsmittel oder Oberflächen eingesetzt werden.

Es sind vorzugsweise Bitumenlöser als Reinigungsmittel auszuwählen, die nicht als Gefahrstoff eingestuft sind. Sind Reinigungsmittel als Gefahrstoff eingestuft, ist dies in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen.

Durch die automatisierte Reinigung von bitumenverschmutzten Arbeitsmitteln in einer Bitumenspülmaschine kann auf eine Wiedergewinnungsanlage verzichtet werden.

6.3.5 Sonstige Tätigkeiten

Größere Mengen unabsichtlich ausgetretenen Lösemittels werden mit einem geeigneten Sorptionsmittel (Chemikalienbindemittel) aufgenommen, welches anschließend

fachgerecht entsorgt wird. Die Aufnahme mit Gewebelappen entspricht nicht dem Stand der Technik und soll deswegen vermieden werden. Die durch die Aufnahme mit Gewebelappen verursachte inhalative und dermale Exposition ist nicht Teil dieser EGU und muss gesondert bewertet werden.

Die Untersuchung von Asphaltproben auf die Anwesenheit von Teer erfolgt vorzugsweise mittels Lacksprühtest. Ist die Durchführung der Dünnschichtchromatographie verfahrenstechnisch vorgeschrieben, ist sie immer in einem Abzug auszuführen. Das dafür benötigte Lösemittel muss aus dem Frischwarenfass innerhalb des Abzugs abgezapft werden können. Zur Entsorgung des verwendeten Lösemittels soll wie für die Rückgewinnung eine dichte und kuppelbare Sammelflasche zur Verfügung stehen.

6.4 Persönliche Schutzausrüstungen

6.4.1 Allgemeines

In Bezug auf die persönliche Schutzausrüstung sind die Anforderungen der entsprechenden Schriften der Unfallversicherungsträger zu beachten. Dazu gehören:

- DGUV Information 212-007 „Chemikalienschutzhandschuhe“ [21],
- DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“ [22]
- DGUV Regel 112-192 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“ [23]

Persönliche Schutzausrüstung ist so zu lagern, dass sie nicht verschmutzt oder kontaminiert wird, durch Einwirkung von Gefahrstoffen geschädigt wird oder durch Sonnenlichtexposition vorzeitig altert.

Persönliche Schutzausrüstung ist außerhalb der Arbeitsbereiche zu lagern, in denen eine Gefahrstoffexposition oder andere Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden können.

6.4.2 Augenschutz

Schutzbrillen oder Visiere sind den einzelnen Beschäftigten persönlich zuzuordnen und außerhalb des Asphaltlabors in eigenen Aufbewahrungsbehältern zu lagern.

6.4.3 Hautschutz

Bei allen Tätigkeiten, bei denen die Möglichkeit einer dermalen Exposition gegenüber dem Lösemittel besteht, sind geeignete Chemikalienschutzhandschuhe zu tragen. Geeignet sind nur die Materialien Fluorkautschuk (FKM) und Nitrilkautschuk (NBR).

Nicht für den Schutz vor Tetrachlorethen geeignet sind Chemikalienschutzhandschuhe aus den Materialien Naturkautschuk/Naturalatex (NR), Polychloropren (CR), Butylkautschuk (Butyl) oder Polyvinylchlorid (PVC).

Für die betriebsüblichen Tätigkeiten, wie die Handhabung der mit Lösemittel oder Bindemittel-Lösemittel-Gemisch gefüllten Rundkolben, eignen sich Chemikalienschutzhandschuhe aus Nitrilkautschuk mit einer Materialstärke von mindestens 0,35 mm.

Bei Tätigkeiten, bei denen eine höhere Gefährdung durch dermale Exposition besteht, werden Chemikalienschutzhandschuhe aus Fluorkautschuk mit einer Materialstärke von mindestens 0,40 mm getragen. Zu diesen Tätigkeiten gehört zum Beispiel die Beseitigung größerer Mengen unabsichtlich ausgetretenen Lösemittels mit einem geeigneten Sorptionsmittel oder die nicht dem Stand der Technik entsprechende manuelle Reinigung von Arbeitsmitteln mit Lösemittel.

Chemikalienschutzhandschuhe unterliegen ab dem ersten Kontakt mit dem Lösemittel einer Quellung und Degradation, was die Durchbruchzeit verringert. Sie sind, auch wenn sie für den Mehrfachgebrauch vorgesehen sind, regelmäßig zu tauschen, zum Beispiel wöchentlich. Zwischen den Verwendungen sind sie so zu lagern, dass sie auch an der Innenseite trocknen können. Dazu empfiehlt sich die senkrechte Aufstellung auf geeigneten Ständern abseits einer lösemittelbelasteten Atmosphäre.

6.4.4 Atemschutz

Für den Havariefall des unabsichtlichen Austretens größerer Mengen Lösemittel haben die Beschäftigten filtrierenden Atemschutz in Form von Halb- oder Vollmasken mit trennbaren A2-Filtern zu tragen. Bei der Verwendung von Halbmasken ist zusätzlich ein Augenschutzgerät (Schutzbrille) zu tragen, die nach DIN EN 166 [24] das Tragkörpermerkmal 3 „Flüssigkeiten (Tropfen und Spritzer)“ aufweist. Alternativ zur Halb- oder Vollmaske können auch gebläseunterstützte Atemschutzhauben verwendet werden.

Die Restkapazität verwendeter A2-Filter ist nicht abschätzbar und sie können nicht unter Gewährleistung des Erhalts ihrer noch vorhandenen Kapazität gelagert werden. Im Einsatzfall sind ausschließlich originalverpackte Filter zu verwenden und nach der Verwendung zu entsorgen [24] [25].

6.5 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist in der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) [6] geregelt und unterscheidet zwischen Pflicht-, Angebots- und Wunschvorsorge. Die Anlässe für die Vorsorgearten sind in Anhang I der Verordnung geregelt.

Da für die inhalative Exposition der Befund „Schutzmaßnahmen ausreichend“ getroffen wurde, richtet sich die Art der zu organisierenden Vorsorge nach dem Grad der dermalen und gegebenenfalls oralen Gefährdung.

Tetrachlorethen ist hautresorptiv. Eine Gesundheitsgefährdung durch Hautkontakt kann auch bei Verwendung von Chemikalienschutzhandschuhen als persönliche Schutzmaßnahme nicht ausgeschlossen werden. Daher dürfen Beschäftigte eine Tätigkeit mit Tetrachlorethen nur nach Teilnahme an der Pflichtvorsorge ausüben.

Die DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen [26] geben Betriebsärztinnen und Betriebsärzten Empfehlungen im Sinne der bewährten Praxis mit einem Spielraum zur Gestaltung von Untersuchungen, wie es aufgrund der jeweiligen Gegebenheiten angemessen erscheint.

Literatur

Nachstehend sind die insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften, Regeln und Informationen zusammengestellt. Die zitierten Arbeitsschutzschriften sind in der jeweils aktuellen Fassung anzuwenden.

- [1] Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG). Ausg. vom 07. August 1996; Stand 15.07.2024. Im Internet verfügbar unter: www.gesetze-im-internet.de/arbschg
- [2] Siebtes Buch Sozialgesetzbuch – Gesetzliche Unfallversicherung (SGB VII). Ausg. vom 07. August 1996; Stand 23.10.2024. Im Internet verfügbar unter: www.gesetze-im-internet.de/sgeb_7
- [3] Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV). Ausg. vom 26. November 2010; Stand 02.12.2024. Im Internet verfügbar unter: www.gesetze-im-internet.de/gefstoffv_2010
- [4] Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV). Ausg. vom 12. August 2004; Stand 27.03.2024. Im Internet verfügbar unter: www.gesetze-im-internet.de/arbstdtv_2004/ArbStattV.pdf
- [5] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV). Ausg. vom 03. Februar 2015; Stand 27.07.2021. Im Internet verfügbar unter: www.gesetze-im-internet.de/betrsv_2015/
- [6] Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV). Ausg. vom 18. Dezember 2008; Stand 12.07.2019. Im Internet verfügbar unter: www.gesetze-im-internet.de/arbmedvv
- [7] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen (TRGS 400). Ausg. Juli 2017; Fassung 08.09.2017. Im Internet verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRGS/TRGS-400>
- [8] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition (TRGS 402). Ausg. August 2023; Fassung 02.02.2024. Im Internet verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRGS/TRGS-402>
- [9] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Schutzmaßnahmen (TRGS 500). Ausg. September 2019; Fassung 31.01.2020. Im Internet verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRGS/TRGS-500>
- [10] Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Agentur für chemische Stoffe, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission. Im Internet verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32006R1907&qid=1754295559019>
- [11] Zulassung REACH/18/9/4, Beschluss C(2018) 5057 vom 10.08.2018. Zusammenfassung von Beschlüssen der Europäischen Kommission über Zulassungen für das Inverkehrbringen zur Verwendung und/oder für eine Verwendung von Stoffen, die in Anhang XIV der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH) aufgeführt sind; Amtsblatt der Europäischen Union C 290/4 vom 17.08.2018; Stand 01.09.2025. Im Internet verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32006R1907>

- [12] DIN EN 14175-2: Abzüge – Teil 2: Anforderungen an Sicherheit und Leistungsvermögen (8/2003). Berlin, Beuth 2003. www.dinmedia.de
- [13] DIN EN 12697-1: Asphalt – Prüfverfahren – Teil 1: Löslicher Bindemittelgehalt (5/2020-05). Berlin, Berlin 2020. www.dinmedia.de
- [14] Technische Prüfvorschriften für Asphalt (TP Asphalt-StB). Ausgabe 2007; Stand Mai 2025. FGSV Verlag GmbH, Köln. www.fgsv-verlag.de/tp-asphalt-stb
- [15] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material (TRGS 551). Ausg. August 2015; Fassung 27.01.2016. Im Internet verfügbar unter: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRGS/TRGS-551>
- [16] Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (CLP-Verordnung); Stand 01.09.2025. Im Internet verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32008R1272>
- [17] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Arbeitsplatzgrenzwerte (TRGS 900). Ausg. Januar 2006; Fassung 27. Juni 2024. Im Internet verfügbar unter: www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRGS/TRGS-900
- [18] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Laboratorien (TRGS 526). Ausg. Februar 2008. Im Internet verfügbar unter: www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRGS/TRGS-526
- [19] DGUV Information: Sicheres Arbeiten in Laboratorien (213-850), Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Berlin 2020. <https://publikationen.dguv.de/regelwerk/>
- [20] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern (TRGS 510). Ausg. Dezember 2020; Fassung: 16. Februar 2021. Im Internet verfügbar unter: www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRGS/TRGS-510
- [21] DGUV Information: Chemikalienschutzhandschuhe (212-007), Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Berlin 2009. Im Internet verfügbar unter: <https://publikationen.dguv.de/regelwerk/>
- [22] DGUV Regel: Benutzung von Atemschutzgeräten (112-190), Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Berlin 2021. Im Internet verfügbar unter: <https://publikationen.dguv.de/regelwerk/>
- [23] DGUV Regel: Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz (112-992), Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Berlin 2002. Im Internet verfügbar unter: <https://publikationen.dguv.de/regelwerk/>
- [24] DIN EN 166: Persönlicher Augenschutz – Anforderungen (04/2002). Berlin, Beuth 2002. www.dinmedia.de/
- [25] BIA-Info 03/2000: „Wie sicher sind gebrauchte Gasfilter in Atemschutzgeräten“. Im Internet verfügbar unter: www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/bai/pdf/info0300.pdf
- [26] DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen, Ausgabe September 2024. Im Internet verfügbar unter: <https://publikationen.dguv.de/praevention/ausschuss-arbeitsmedizin-aamed-guv-dguv-vorsorge/4783/dguv-empfehlungen-fuer-arbeitsmedizinische-beratungen-und-untersuchungen>

Anhang 1

Gefahrstoffbelastung bei der Extraktion von Bitumen aus Asphalt nach dem Waschtrommelverfahren

Gefahrstoffexposition

Diese Empfehlungen beruhen auf Auswertungen von Arbeitsplatzmessungen bei der Extraktion von Bitumen aus Asphalt unter Anwendung des in Abschnitt 4 beschriebenen Waschtrommelverfahrens.

In den Jahren 2022 bis 2024 wurden insgesamt 34 personenbezogene Messungen in 31 Laboratorien durch die Messstellen der an dieser EGU beteiligten Institutionen durchgeführt. Die personengetragenen Probenahmen erfolgten im Atembereich der Beschäftigten, die ortsfesten Probenahmen erfolgten im Arbeitsbereich in Atemhöhe der Beschäftigten.

Während der Messungen wurden die für die Asphaltprüfung typischen Tätigkeiten durchgeführt, bei denen unmittelbar mit dem Lösemittel Tetrachlorethen umgegangen wird oder eine Exposition durch laufende Verfahren bestehen kann. Die Verfahren und Tätigkeiten laufen teilweise gleichzeitig ab.

Tabelle 2 enthält die statistisch ausgewerteten Arbeitsplatzkonzentrationen. Sie geben die schichtbezogene Exposition an, wenn die im Abschnitt 4 beschriebenen Arbeitsvorgänge während der gesamten Schicht ausgeführt werden.

Tabelle 2 Extraktion nach dem Waschtrommelverfahren

Anzahl der Messwerte	Minimalwert [mg/m ³]	Maximalwert [mg/m ³]	50 %-Wert [mg/m ³]	95 %-Wert [mg/m ³]
34	0,20	15	4,0	12

**Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Glinkastraße 40

10117 Berlin

Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)

E-Mail: info@dguv.de

Internet: www.dguv.de

A large, solid blue rectangular area that occupies the lower two-thirds of the page, extending from the left edge to the right edge. It appears to be a design element or a placeholder for content.