

Długoleka, oktober 2026

Het blootstellingsregister bij werkzaamheden aan chromaatbelaste isolatiesystemen en **chrom(VI)**-houdende verbrandingsassen

Verplichtingen van de werkgever en van de opdrachtgever bij onderhouds-, instandhoudings- en demontagewerkzaamheden aan thermisch belaste chromoorgeleerde industriële componenten en bij onderhouds- en reinigingswerkzaamheden aan verbrandingsovens

Regelgevingsanalyse van Richtlijn 2004/37/EG, de Duitse Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), TRGS 400, 401, 410, 500, 561 en 600 en DGUV Vorschrift 1 · Project Cr6.info - Blootstellingsregister · Stand van de regelgeving 24 oktober 2026

Versie 1.0 · oktober 2026

Markus Sommer, Chromaatexpert, De Chromaatexperts · www.chromatexperten.de

Werknemers die onderhoudswerkzaamheden uitvoeren aan thermisch belaste chromoorgeleerde componenten met isolatiesystemen van isolatiematerialen die alkali- of aardalkalimetaaloxiden bevatten, moeten in het blootstellingsregister worden opgenomen. Dat geldt ook wanneer luchtmetingen geen bijzonderheden opleveren, wanneer geen **chrom(VI)** is aangetoond en wanneer het bedrijf op het eerste gezicht geen aanleiding ziet. Hetzelfde geldt voor werkzaamheden waarbij **chrom(VI)**-houdende verbrandingsassen kunnen vrijkomen of worden aangeraakt.

Waarom dat zo is, zet deze regelgevingsanalyse uiteen voor Duitsland, Nederland en Groot-Brittannië.

1. Onderwerp

Onderwerp van deze analyse is de vraag of bij onderhoudswerkzaamheden aan thermisch belaste chromoorgeleerde industriële componenten die zijn voorzien van isolatiematerialen met alkali- of aardalkalimetaaloxiden, een blootstellingsregister volgens § 10a van de Duitse Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) moet worden bijgehouden. De beperking tot oxidehoudende isolatiematerialen is bewust gekozen. Zij neemt het criterium over dat de TRGS 561 in paragraaf 5.9.3 lid 3 noemt als factor die de vorming van **chrom(VI)**-verbindingen beïnvloedt, en bakent het onderwerp af tegenover isolatiesystemen die deze oxiden niet bevatten.

Daarmee hangen vier vervolgvragen samen, die in de praktijk geregeld als bezwaar tegen de registerplicht worden aangevoerd. Ten eerste of een sneltest op het oppervlak van de component het beschermingsregime in werking stelt of het achterwege laten ervan kan onderbouwen. Ten tweede of een luchtmeting zonder bijzonderheden het afzien van het register draagt, hoewel de dermale blootstellingsroute onbeoordeeld blijft. Ten derde welke verplichtingen uit de substitutietoets voortvloeien. Ten vierde hoe de verplichtingen zijn verdeeld tussen het uitvoerende isolatiebedrijf en de installatie-exploitant als opdrachtgever. Het Europese niveau wordt vooropgesteld, omdat de nationale voorschriften het omzetten en omdat het de gemeenschappelijke noemer vormt voor lezers in andere lidstaten. Een tweede toepassingsgebied, het onderhoud van verbrandingsovens met **chrom(VI)**-houdende verbrandingsassen, wordt in de hoofdstukken 12 en 13 afzonderlijk behandeld, omdat de bewijsketen daar anders loopt. Dit document is gebaseerd op de Duitse regelgeving. De landspecifieke afleidingen voor Nederland staan in de hoofdstukken 14 en 15, voor Groot-Brittannië in de hoofdstukken 16 en 17; verdere landen worden op dezelfde wijze als eigen hoofdstukken toegevoegd.

2. Getoetste regelgeving en actualiteit

Alle gebruikte versies zijn op 24 oktober 2026 op geldigheid gecontroleerd. Voor geen van de regelingen is een latere wijziging of rectificatie bekendgemaakt. De wijzigingsbekendmaking van het Duitse ministerie van arbeid (BMAS) van 29 september 2026 betreft de TRGS 529 en de TRGS 540 en raakt de hier getoetste regels niet.

Regeling	Getoetste versie
Richtlijn 2004/37/EG	Geconsolideerde versie, laatstelijk gewijzigd bij Richtlijn (EU) 2024/869; grenswaarde voor chrom(VI) -verbindingen in bijlage III 0,005 mg/m³ sinds 18 januari 2025
Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)	Stand februari 2026; laatstelijk gewijzigd bij verordening van 17 december 2025 (BGBl. I nr. 337), rectificatie van 20 februari 2026 (BGBl. I nr. 44)
TRGS 400 Risicobeoordeling	Uitgave juli 2017, GMBI 2017 blz. 638 (nr. 36), versie 08.09.2017
TRGS 401 Gevaar door huidcontact	Uitgave oktober 2022, GMBI 2022 blz. 895, laatstelijk gewijzigd GMBI 2024 blz. 769 (19.09.2024)
TRGS 410 Blootstellingsregister	Uitgave september 2026, GMBI 2026 blz. 528-532 (nr. 23) van 25.09.2026
TRGS 500 Beschermingsmaatregelen	Uitgave september 2019, GMBI 2019 blz. 1330, gerectificeerd GMBI 2020 blz. 88, versie 01.04.2021
TRGS 561 Kankerverwekkende metalen	Uitgave mei 2026, GMBI 2026 blz. 308-336 (nr. 14-15) van 04.05.2026
TRGS 600 Substitutie	Uitgave juli 2020, GMBI 2020 blz. 405-418 (nr. 21), versie 09.07.2024
DGUV Vorschrift 1 Grondbeginselen van preventie	Uitgave november 2013
MAK- en BAT-waardenlijst	Uitgave 2025 van de Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Arbeidsomstandighedenbesluit (NL)	Geconsolideerde versie wetten.overheid.nl, „Geldend van 01-08-2026 t/m heden“, geraadpleegd 24 oktober 2026 (wijziging aangekondigd per 20 januari 2027); wijzigingsstand gestaafd door Staatsblad 2006, 674; 2015, 300; 2024, 127; 2025, 337
Arbeidsomstandighedenregeling, Bijlage XIII (NL)	Grenswaarde chrom(VI) -verbindingen 1 µg/m³, Staatscourant 2016, 57792, in werking sinds 1 maart 2017
Nederlandse Arbeidsinspectie	Werkinstructie „Blootstelling Gevaarlijke stoffen“, datum akkoord 27 augustus 2024, laatste wijziging 18 december 2024, uitgegeven mei 2025
COSHH Regulations 2002 (GB)	SI 2002/2677, geconsolideerde versie legislation.gov.uk, geraadpleegd 24 oktober 2026, „no known outstanding effects“ voor Reg. 2, 3, 6, 7, 10, 11, 12 en Schedules 1, 6
EH40/2005 Workplace exposure limits (GB)	Fourth Edition 2020, in werking sinds 17 januari 2020; volgens de HSE-publicatiepagina (stand 26 februari 2026) de actuele uitgave
RIVM-briefrapport 2024-0176	Advies notaties voor sensibilisatie in de Arbeidsomstandighedenregeling

De TRGS 410 is in haar versie van september 2026 opnieuw vastgesteld. De voetnoot op haar eerste bladzijde noemt onder de wijzigingen uitdrukkelijk de bepaling dat bij werkzaamheden met **chrom(VI)**-verbindingen opname in het blootstellingsregister plaatsvindt wanneer de concentratie van 1 µg/m³ als ploeggemiddelde wordt overschreden. Deze regel is daarmee jonger dan de TRGS 561 en toegesneden op de hier behandelde situatie.

3. De situatie in de regelgeving

De Duitse TRGS 561 beschrijft de situatie op twee plaatsen. In paragraaf 3.3.4 lid 5 staat dat zich aan thermisch belaste chroomgelegeerde industriële componenten, bijvoorbeeld aan stoomdrukleidingen of in turbinebehuizingen, **chrom(VI)**-verbindingen kunnen vormen die zich op de omliggende componenten afzetten, en dat het bij werkzaamheden aan deze componenten, genoemd worden de demontage van isolatiesystemen en het onderhoud van uitlaatsystemen, tot een relevante blootstelling van werknemers aan **chrom(VI)** kan komen. Paragraaf 5.9.3 gaat hier dieper op in. Volgens lid 2 kunnen de **chrom(VI)**-verbindingen zich bij thermisch geïsoleerde industriële componenten in de isolatiematerialen of montagepasta's afzetten en bij demontage- of instandhoudingswerkzaamheden tot blootstelling leiden. Lid 3 noemt als beïnvloedende factoren de staaltemperatuur, het chroomgehalte van de legering, de reactietijd, de aanwezigheid van alkali- en aardalkalimetaaloxiden, bijvoorbeeld uit isolatiematerialen of montagepasta's, alsmede luchtzuurstof en luchtvochtigheid nabij het staaloppervlak. Het vormingsmechanisme noemt de TRGS op dit moment nog niet opgehelderd.

Lid 4 bevat de voor de registerplicht beslissende vaststelling over de hoogte van de blootstelling.

*„Werkplekmetingen bij werkzaamheden aan **chrom(VI)**-belaste industriële componenten wijzen erop dat een blootstelling boven een concentratie van 1 µg/m³ voor **chrom(VI)**-verbindingen kan optreden. In het bijzonder tijdens revisies van installaties (instandhoudingswerkzaamheden), bij ontmanteling en bij storingsverhelping kan een blootstelling van werknemers aan **chrom(VI)**-verbindingen niet worden uitgesloten.”*

(TRGS 561, 5.9.3 lid 4, vertaling van de auteur)

Lid 5 legt het beschermingsregime vast. Bij werkzaamheden aan industriële componenten waarop een **chrom(VI)**-belasting aanwezig is of waarbij deze niet kan worden uitgesloten, moeten de beschermingsmaatregelen van de hoofdstukken 4.1 en 4.2 worden toegepast en aangevuld met het minimaliseren van stofvorming en stofverspreiding, chemicaliënbeschermende pakken type 5 met capuchon, nitrilgecoate textielhandschoenen en oogbescherming, ademhalingsbescherming van ten minste FFP2 bij kortdurende en halfgelaatsmaskers met P3-filters bij langer durende werkzaamheden, alsmede de afvoer van verontreinigde wegwerpbeschermingskleding. De trigger is het niet kunnen uitsluiten, niet het aantonen.

De stofindeling volgt uit paragraaf 3.3.4 lid 1 en 2. **Chroom(VI)**-verbindingen zijn, met uitzondering van bariumchromaat en de in bijlage VI van de CLP-verordening met name genoemde verbindingen, ingedeeld als kanker-verwekkend categorie 1B en als huidsensibiliserend en deels luchtwegsensibiliserend categorie 1. Een blootstelling-risicorelatie is tot nu toe niet afgeleid; toe te passen is de concentratie van 1 µg/m³ voor de inhaleerbare fractie. Boven deze concentratie bestaat volgens de TRGS een hoog risico.

4. Het Europese niveau: Richtlijn 2004/37/EG

Richtlijn 2004/37/EG betreffende de bescherming van de werknemers tegen de risico's van blootstelling aan carcinogene, mutagene of reprotoxische agentia op het werk is de zesde bijzondere richtlijn bij Kaderrichtlijn 89/391/EEG. Zij stelt volgens haar artikel 1 lid 1 de toepasselijke minimumvoorschriften met inbegrip van grenswaarden vast, richt zich tot de lidstaten en is in Duitsland omgezet door de GefStoffV. Het nationale niveau mag strenger zijn en is dat bij **chrom(VI)**. Bijlage III van de richtlijn noemt voor **chrom(VI)**-verbindingen een grenswaarde van 0,005 mg/m³, de TRGS 561 verlangt naleving van 1 µg/m³. Voor de Duitse werkgever ontstaat de verplichting uit GefStoffV, TRGS en ongevallenpreventievoorschrift; de richtlijn is de maatstaf voor hun uitleg en geldt in alle lidstaten gelijk.

Artikel 3 lid 1 strekt de richtlijn uit tot werkzaamheden waarbij werknemers aan carcinogene agentia „worden of kunnen worden blootgesteld”. Lid 2 verlangt voor elke zodanige werkzaamheid de bepaling van aard, mate en duur van de blootstelling, met hernieuwde beoordeling bij elke wijziging van de omstandigheden, en verplicht de werkgever de autoriteiten op verzoek de bij de beoordeling gebruikte gegevens mee te delen. Lid 3 luidt:

„Bij de beoordeling van het risico wordt rekening gehouden met alle andere blootstellingswegen, zoals opname in en/of via de huid.” (Richtlijn 2004/37/EG, artikel 3 lid 3, vertaling van de auteur)

Artikel 4 lid 1 verplicht de werkgever het gebruik van een carcinogeen agens te verminderen, „met name door het, voor zover dat technisch mogelijk is, te vervangen door een stof, een mengsel of een procedé die of dat bij gebruik niet of minder gevaarlijk is voor de gezondheid of de veiligheid van de werknemers”. Volgens lid 2 deelt hij het resultaat van zijn onderzoek op verzoek aan de autoriteit mee. Artikel 5 brengt de maatregelen in een vaste rangorde: blijkt uit de beoordeling een risico, dan „moet de blootstelling van de werknemers worden voorkomen” (lid 1); is substitutie technisch niet mogelijk, dan is het gesloten systeem voorgeschreven (lid 2); is ook dat niet mogelijk, dan moet de blootstelling worden verminderd „tot een zo laag mogelijk niveau als technisch uitvoerbaar is” (lid 3).

De lijst van blootgestelde werknemers is geregeld in artikel 12 onder c.

„de werkgever een bijgewerkte lijst bijhoudt van de werknemers die werkzaamheden verrichten waarbij uit de resultaten van de in artikel 3, lid 2, bedoelde beoordeling een risico voor de gezondheid of de veiligheid van de werknemers blijkt, zo mogelijk met vermelding van de blootstelling waaraan zij zijn onderworpen;” (Richtlijn 2004/37/EG, artikel 12 onder c, vertaling van de auteur)

De onderdelen d tot en met f waarborgen de toegang van de arts, de autoriteit, de werknemers en hun vertegenwoordiging. Artikel 15 lid 1 schrijft voor dat deze lijst en het medisch dossier bij carcinogene en mutagene agentia na het einde van de blootstelling ten minste 40 jaar worden bewaard. § 10a GefStoffV en de TRGS 410 zetten deze twee artikelen om. De richtlijn koppelt de lijst aan het beoordelingsresultaat, kent geen drempelwaarde als voorwaarde en verlangt dat de huidroute in aanmerking wordt genomen.

5. Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

§ 2 lid 5 GefStoffV definieert de werkzaamheid als elk werk met stoffen, mengsels of voorwerpen, met inbegrip van het verwijderen en van bedienings- en bewakingswerk. De demontage en de instandhouding van een isolatiesysteem zijn daarmee werkzaamheden in de zin van de verordening. § 6 lid 1 eerste zin verplicht de werkgever vast te stellen „of de werknemers werkzaamheden met gevaarlijke stoffen verrichten of dat bij werkzaamheden gevaarlijke stoffen kunnen ontstaan of vrijkomen”. Het bezwaar dat geen chromaat wordt gebruikt, gaat aan deze formulering voorbij; de verordening omvat de gevaarlijke stof die bij de werkzaamheid ontstaat of vrijkomt. Volgens § 6 lid 1 tweede zin nr. 3 moet de blootstelling „met inachtneming van alle blootstellingsroutes” worden beoordeeld, volgens nr. 4 moeten de mogelijkheden van substitutie worden getoetst, volgens nr. 2a moet de informatie van de opdrachtgever volgens § 5a worden betrokken.

§ 6 lid 8 verlangt de documentatie van de risicobeoordeling vóór aanvang van de werkzaamheid, waaronder volgens nr. 2 het resultaat van de substitutietoets en volgens nr. 3 „een motivering voor het afzien van een technisch mogelijke substitutie, voor zover beschermingsmaatregelen volgens § 9 of § 10 moeten worden getroffen”. § 7 lid 3 plaatst de substitutie bovenaan de maatregelen.

„De werkgever moet op grond van het resultaat van de substitutietoets volgens § 6 lid 1 tweede zin nr. 4 bij voorrang een substitutie doorvoeren. Hij moet gevaarlijke stoffen of procedés vervangen door stoffen, mengsels of voorwerpen of procedés die onder de desbetreffende gebruiksomstandigheden voor de gezondheid en veiligheid van de werknemers niet of minder gevaarlijk zijn.” (§ 7 lid 3 GefStoffV, vertaling van de auteur)

Het blootstellingsregister regelt § 10a. Volgens lid 1 moet de werkgever, om bij een latere ziekte de hoogte en de duur van een blootstelling te kunnen nagaan, een register bijhouden van de werknemers die werkzaamheden verrichten met kankerverwekkende, mutagene of reprotoxische gevaarlijke stoffen van categorie 1A of 1B, „bij wie uit de risicobeoordeling een gevaar voor hun gezondheid blijkt”; vermeld moeten worden de werkzaamheid en de hoogte en de duur van de blootstelling. Volgens lid 2 moet het register tijdens de blootstelling actueel worden gehouden en bij kankerverwekkende stoffen 40 jaar na het einde van de blootstelling worden bewaard; bij beëindiging van het dienstverband wordt de werknemer een uittreksel verstrekt. Lid 3 staat overdracht aan de ongevallenverzekeraar toe, in de praktijk aan de Centrale Expositionsdatenbank (ZED) van de DGUV. Lid 5 voegt een meldplicht toe, die in hoofdstuk 11 wordt behandeld. § 18 lid 3 nr. 1 verplicht de werkgever bij werkzaamheden met stoffen van categorie 1A of 1B de autoriteit op verzoek het resultaat van de substitutietoets mee te delen.

Een opmerking over de citeerwijze is nodig. De registerplicht stond tot de wijziging van 2 december 2024 in § 14 lid 3 GefStoffV. De TRGS 401 in haar versie van 19 september 2024 citeert in paragraaf 5 lid 1 nr. 9 nog deze oude vindplaats. Bedoeld is het huidige § 10a.

6. Opname in het blootstellingsregister volgens TRGS 410

De TRGS 410 concretiseert § 10a GefStoffV. Volgens paragraaf 1 lid 2 moet zij worden toegepast wanneer werknemers werkzaamheden verrichten met stoffen die als kankerverwekkend categorie 1A of 1B zijn ingedeeld en uit de risicobeoordeling een gevaar voor de gezondheid blijkt. Paragraaf 3 lid 1 herhaalt de verplichting uit § 10a en verlangt het register steeds actueel te houden. De verplichting is daarmee formeel gekoppeld aan het resultaat van de risicobeoordeling en niet rechtstreeks aan de materiaalcombinatie. Beslissend is daarom of een risicobeoordeling voor de hier beschouwde werkzaamheden tot een ander resultaat dan „gevaar” kan komen. Paragraaf 4 van de TRGS 410 beantwoordt dat.

Volgens paragraaf 4 lid 1 moet in het bijzonder van een gevaar worden uitgegaan wanneer aan een van de daar genoemde criteria is voldaan. Drie daarvan raken de situatie rechtstreeks. Nr. 10 is de nieuw ingevoegde stofspecifieke regel: opname wanneer bij werkzaamheden met **chrom(VI)**-verbindingen de concentratie van 1 µg/m³ als ploeggemiddelde wordt overschreden; de TRGS 561 acht in 5.9.3 lid 4 precies deze overschrijding bij revisies mogelijk. Nr. 5 geldt onafhankelijk van elke meting: opname wanneer ademhalingsbescherming als beschermingsmaatregel moet worden gedragen; de TRGS 561 schrijft die in 5.9.3 lid 5 nr. 3 voor. Nr. 7 omvat het geval dat geen toereikende informatie over de hoogte van een mogelijke blootstelling beschikbaar is; het stroomschema in bijlage 1 van de TRGS 410 leidt dit pad zonder verdere toetsing naar opname. Voor het bedrijf dat niet meet, is dat het normale geval.

Paragraaf 4 lid 4 voegt een werkzaamheidgebonden regel toe die „onverminderd de leden 1 tot en met 3” geldt.

„Onverminderd de leden 1 tot en met 3 moeten werknemers eveneens in het register worden opgenomen wanneer de hierna genoemde of vergelijkbare werkzaamheden herhaald worden uitgevoerd en een gevaar op grond van de risicobeoordeling volgens TRGS 400, 401 en 402, Vaststellen en beoordelen van de gevaren bij werkzaamheden met gevaarlijke stoffen: inhalatoire blootstelling’ niet kan worden uitgesloten: 1. reparatie- en herstelwerkzaamheden, 2. onderhoudswerkzaamheden, 3. reinigingswerkzaamheden, 4. monsterneming bij niet-gesloten systemen, 5. sloopwerkzaamheden, 6. werkzaamheden in verontreinigde gebieden volgens TRGS 524.” (TRGS 410, paragraaf 4 lid 4, vertaling van de auteur)

De formulering „niet kan worden uitgesloten” komt overeen met de trigger in 5.9.3 lid 4 en 5 van de TRGS 561. Paragraaf 4 lid 7 keert de stelplicht om: de werkgever moet in de risicobeoordeling motiveren wanneer bij werkzaamheden met kankerverwekkende gevaarlijke stoffen van categorie 1A of 1B de werknemers niet in het register zijn opgenomen. De uitzonderingen in lid 5 en 6, namelijk procedé- en stofspecifieke criteria volgens TRGS 420, naleving van de grenswaarde of acceptatieconcentratie bij slechts een gering oraal of dermaal gevaar, gesloten installaties volgens TRGS 500 en gering gevaar wegens geringe hoeveelheid en korte duur, gaan bij de demontage van een belast isolatiesysteem niet op, omdat de TRGS 561 zelf een blootstelling boven 1 µg/m³ mogelijk verklaart en beschermend pak en ademhalingsbescherming verlangt.

De TRGS 561 noemt de registerplicht in 4.1 lid 5 nr. 2 onder b zelf, zij het verkort tot het bereik boven de acceptatieconcentratie, in de plaats waarvan bij **chrom(VI)** de waarde van 1 µg/m³ treedt. De TRGS 500 verwijst in paragraaf 8.1 lid 7 naar het register en de ZED en voor het overige naar de TRGS 410. De criteria van de TRGS 410 gaan verder dan de verkorte versie in de TRGS 561, omdat zij de opname ook koppelen aan de plicht tot ademhalingsbescherming, aan ontbrekende blootstellingsinformatie en aan herhaalde onderhoudswerkzaamheden.

7. Inhalatoire blootstelling: vaststelling en de vraag van de sneltest

In geen van de getoetste regelingen komt een sneltest, een veegmonster, een teststrip of een vergelijkbare indicatieve oppervlaktemethode voor als trigger van het beschermingsregime of als onderbouwing van het achterwege laten ervan. Een zoekopdracht in de volledige tekst van GefStoffV, TRGS 400, 401, 410, 500, 561 en 600 op deze begrippen levert geen treffer op.

Wat de regelingen wel voorzien, is tweërlei. Als trigger volstaat volgens TRGS 561, 5.9.3 lid 5 dat een belasting aanwezig is of niet kan worden uitgesloten; een bewijs is daarvoor niet vereist. Voor de vaststelling dat geen gevaar bestaat, verlangen TRGS 561, 3.2 lid 1 en 3.3 lid 2 de vaststelling van de inhalatoire blootstelling volgens TRGS 402 door werkplekmetingen of andere geschikte vaststellingsmethoden; meetresultaten van vergelijkbare werkplekken mogen worden gebruikt wanneer zij volgens TRGS 402 zijn verkregen en vastgelegd. De TRGS 410 noemt in paragraaf 5 lid 1 nr. 5 als methoden voor de blootstellingshoogte representatieve en werkzaamheidsgebonden werkplekmetingen, valide schattingen in vergelijking met bekende blootstellingen van soortgelijke installaties of werkzaamheden, overzichtsmetingen en geschikte rekenmodellen alsmede blootstellingsschattingen door deskundigen. Al deze methoden hebben betrekking op de lucht op de werkplek. Volgens 3.3 lid 3 van de TRGS 561 mag het dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen bij de beoordeling niet worden meegewogen; TRGS 410, paragraaf 5 lid 1 nr. 6 bepaalt hetzelfde voor de vermelding van de blootstellingshoogte in het register.

Een oppervlaktesneltest beantwoordt een andere vraag, namelijk of **chrom(VI)** op de component of in het isolatiemateriaal aanwezig is. Een positief resultaat toont aan dat een belasting aanwezig is en ondersteunt daarmee het in werking treden van het beschermingsregime volgens 5.9.3 lid 5. Een negatief resultaat toont volgens geen van de regelingen aan dat een blootstelling is uitgesloten. Een steekproefbevinding op een oppervlak zegt niets over de inhalatoire blootstelling bij de demontage. De regelingen noemen een dergelijke methode niet; of zij als „andere geschikte vaststellingsmethode” in de zin van TRGS 561, 3.3 lid 2 kan gelden, wordt bepaald door haar zeggingskracht voor de inhalatoire blootstelling, en die heeft een oppervlaktebevinding niet. Een niet-opname in het register die op een sneltest wordt gebaseerd, kan zich op geen enkele bepaling beroepen en voldoet niet aan de motiveringsplicht volgens TRGS 410, paragraaf 4 lid 7.

8. Dermale blootstelling volgens TRGS 401

Een luchtmeting onder $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beantwoordt alleen de inhalatoire route. De dermale route wordt volgens TRGS 401 niet gemeten, zij wordt kwalitatief beoordeeld. Er bestaat daarvoor noch een grenswaarde noch een meetgrootte en bijgevolg geen resultaat „zonder bijzonderheden”. De beoordeling verloopt via de gevaarmatrix in tabel 2 van de TRGS 401 op basis van het gevaarmerk van de stof, de omvang en de duur van het huidcontact. De omvang moet volgens paragraaf 3.3.3 „door een analyse van de werkzaamheden respectievelijk het werkprocedé worden vastgesteld”; de duur wordt volgens paragraaf 3.3.4 onderverdeeld in kortdurend (minder dan 15 minuten per werkdag) en langer durend, begint met de verontreiniging van de huid en eindigt pas met de doeltreffende verwijdering van de gevaarlijke stof van de huid.

Huidcontact is ruim omschreven. Paragraaf 2 lid 2 rekent daartoe het directe contact met vaste stoffen evenals het contact met verontreinigde werkkleding, verontreinigde persoonlijke beschermingsmiddelen en verontreinigde werkoppervlakken. Paragraaf 3.3.2 noemt als directe vormen aerosolen zoals stof en als indirecte vormen verontreinigde kleding, verontreinigde beschermingsmiddelen bij het afleggen en verontreinigde oppervlakken. Volgens paragraaf 4 lid 5 bestaat ook bij kortdurend kleinschalig contact met verontreinigde werkoppervlakken, afhankelijk van het gevaarmerk, een gering, middelgroot of hoog gevaar. De TRGS 401 neemt alleen dan geen dermaal gevaar aan wanneer op grond van de werkzaamheid en het procedé geen huidcontact te verwachten is (paragraaf 4 lid 3). Bij de demontage van een met chromaatstof bedekt isolatiesysteem is deze vaststelling niet mogelijk.

Voor de indeling van **chrom(VI)**-verbindingen in de matrix zijn twee eigenschappen bepalend. De indeling als kankerverwekkend categorie 1B en huidsensibiliserend categorie 1 volgt uit TRGS 561, 3.3.4 lid 1. De huidresorptie volgt uit de MAK- en BAT-waardenlijst 2025 van de DFG, die „**chrom(VI)**-verbindingen (inhaleerbare fractie)” voert met de markering „H” (huidresorptief), „Sh” (huidsensibiliserend) en kankercategorie 1; uitgezonderd van de H-markering zijn barium-, lood-, strontium- en zinkchromaat. Calciumchromaat en natriumchromaat vallen onder de markering. De TRGS 401 laat in paragraaf 3.2.3 lid 2 de MAK- en BAT-waardenlijst toe als bron voor de huidresorptie wanneer de stof in TRGS 900, 905 of 910 niet met „H” wordt gevoerd. Los daarvan zouden stoffen van categorie Carc. 1B volgens paragraaf 3.2.3 lid 3 hoe dan ook als huidresorptieve stoffen moeten worden behandeld wanneer geen informatie beschikbaar is.

Daarmee is de rij „huidresorptief en tegelijk Carc. 1A of 1B (H350)” van tabel 2 van toepassing. Zij geeft in alle vier de velden, dus bij kortdurend en langer durend en bij kleinschalig en grootschalig contact, een hoog gevaar aan. Al de rij Skin Sens. 1 (H317) alleen zou een gering gevaar slechts bij kortdurend kleinschalig contact opleveren en anders een middelgroot of hoog gevaar. Het dermale gevaar bij werkzaamheden aan chromaatbelaste isolatiesystemen is volgens de TRGS 401 bijgevolg hoog, en wel onafhankelijk van het resultaat van een luchtmeting.

Voor het blootstellingsregister heeft dat een zelfstandig gevolg. TRGS 410, paragraaf 4 lid 3 verlangt de opname ook wanneer werknemers werkzaamheden verrichten met huidresorptieve kankerverwekkende gevaarlijke stoffen van categorie 1A of 1B en volgens de risicobeoordeling overeenkomstig TRGS 401 een gevaar door huidcontact bestaat, „bijvoorbeeld het geval wanneer het dragen van chemicaliënbestendige handschoenen als vereiste beschermingsmaatregel is vastgelegd”. TRGS 401, paragraaf 5 lid 1 nr. 9 bepaalt hetzelfde. De TRGS 561 legt in 5.9.3 lid 5 nr. 2 nitrilgecoate handschoenen en beschermende pakken type 5 als vereiste beschermingsmaatregel vast. Aan beide voorwaarden is daarmee voldaan. De luchtbevinding draagt de niet-opname niet, omdat het huidgevaar daardoor niet vervalt en volgens TRGS 410, paragraaf 4 lid 7 afzonderlijk zou moeten worden gemotiveerd waarom ondanks een hoog dermaal gevaar geen opname plaatsvindt. Richtlijn 2004/37/EG verlangt in artikel 3 lid 3 dezelfde inachtneming van de huidroute.

9. Substitutietoets volgens TRGS 600

De TRGS 561 verlangt in 4.1 lid 1 dat de werkgever de mogelijkheid van substitutie door stoffen of mengsels met een geringer gezondheidsgevaar toetst en bij voorrang doorvoert, met verwijzing naar de TRGS 600. Volgens TRGS 600, paragraaf 3 lid 1 is het vaststellen van substitutiemogelijkheden onderdeel van elke risicobeoordeling volgens § 6 lid 1 GefStoffV zodra het bij de werkzaamheid tot een gevaar kan komen. Afzien van de toets is volgens paragraaf 1 lid 3 alleen toegestaan bij gering gevaar volgens § 6 lid 13 GefStoffV; dat is volgens 5.9.3 lid 4 en 5 van de TRGS 561 niet te onderbouwen.

Het substitutiebegrip van de TRGS 600 omvat de hier bepalende vervanging van het isolatiesysteem, hoewel het isolatiemateriaal zelf niet de gevaarlijke stof is. Volgens paragraaf 2 lid 2 betekent substitutie de vervanging van een gevaarlijke stof of een procedé door een stof, een mengsel, een voorwerp of een procedé die of dat tot een in totaal geringer gevaar leidt; § 7 lid 3 GefStoffV noemt voorwerpen en procedés eveneens. Paragraaf 1 lid 4 van de TRGS 600 bepaalt als doel van de substitutie het gevaar bij alle werkzaamheden „met inbegrip van onderhoudswerkzaamheden alsmede bedienings- en bewakingswerkzaamheden” weg te nemen of tot een minimum te beperken. De vervanging van een isolatiemateriaal dat alkali- of aardalkalimetaaloxiden bevat door een isolatiemateriaal zonder deze oxiden is een procedé- en voorwerpsubstitutie die aangrijpt bij de vormingsvoorwaarde die de TRGS 561 in 5.9.3 lid 3 noemt.

Voor stoffen van categorie 1A of 1B heeft de uitvoering volgens paragraaf 5 lid 1 voorrang, „wanneer alternatieven technisch mogelijk zijn en tot een in totaal geringer gevaar voor de werknemers leiden”. Volgens lid 4 moet de substitutieoplossing worden toegepast wanneer de volgens bijlage 3 getoetste bedrijfsgebonden factoren in hoofdzaak positief worden beïnvloed, en „ook hogere kosten van een substitutieoplossing kunnen worden aanvaard”. Paragraaf 6 regelt de documentatie: het resultaat van de toets moet worden gedocumenteerd (lid 1); worden bij werkzaamheden waarvoor beschermingsmaatregelen volgens § 9 en § 10 GefStoffV moeten worden getroffen mogelijkheden van substitutie vastgesteld maar niet doorgevoerd, dan moeten de redenen worden gedocumenteerd (lid 3); wordt een technisch mogelijke substitutie om bedrijfseconomische redenen nagelaten, dan moeten de overwegingen controleerbaar worden gedocumenteerd (lid 4); worden geen mogelijkheden gevonden, dan moeten de geraadpleegde bronnen kort worden genoemd (lid 5); aan de autoriteit moet het resultaat op verzoek worden meegedeeld (lid 6, § 18 lid 3 GefStoffV). Wie stelt dat er geen substitutiemogelijkheid is, moet volgens lid 5 aantonen waar hij heeft gezocht.

De substitutietoets is op één punt met de registerplicht verbonden. De exploitant die een isolatiesysteem zonder alkali- en aardalkalimetaaloxiden aantoont, sluit de in 5.9.3 lid 3 genoemde vormingsvoorwaarde uit. De belasting van de component in de zin van lid 5 kan hij daarmee alleen uitsluiten wanneer ook montagepasta's als oxidebron en een voorbelasting uit eerdere isolatiesystemen zijn uitgesloten; anders veronderstelt de niet-opname volgens TRGS 410, paragraaf 4 lid 7 de vaststelling volgens de hoofdstukken 7 en 8. De afbakening via de oxiden scheidt dus de systemen waarbij het register moet worden bijgehouden van de systemen waarbij de niet-opname te motiveren wordt.

10. Opdrachtgever en uitvoerend bedrijf

De verplichtingen zijn over twee adressaten verdeeld. De verplichting tot het blootstellingsregister en tot de substitutietoets rust op de werkgever van de blootgestelde werknemers, bij uitbesteed werk dus op het isolatiebedrijf. De TRGS 410 maakt dit in paragraaf 3 lid 7 duidelijk.

„De verplichting tot het uitvoeren van de risicobeoordeling en tot het bijhouden van het register geldt ook voor externe bedrijven. Zij moeten de vereiste informatie bij de opdrachtgever verkrijgen. De opdrachtgever moet de daarvoor noodzakelijke informatie ter beschikking stellen.” (TRGS 410, paragraaf 3 lid 7, vertaling van de auteur)

De informatieplicht van de opdrachtgever heeft sinds de wijziging van 2024 een eigen grondslag in de verordening. § 5a lid 1 GefStoffV verplicht degene die werkzaamheden aan bouwkundige of technische installaties laat uitvoeren, vóór aanvang van de werkzaamheden aan het uitvoerende bedrijf „alle hem beschikbare informatie over de bouw- of gebruiksgeschiedenis met betrekking tot aanwezige of vermoede gevaarlijke stoffen schriftelijk of elektronisch ter beschikking te stellen” en zich daartoe met redelijke inspanning te bedienen van de hem toegankelijke documenten. Gevaarlijke stoffen in de zin van de bepaling zijn die welke door de werkzaamheden vrijkomen en tot een bijzonder gezondheidsgevaar kunnen leiden. De **chrom(VI)**-belasting van een isolatiesysteem aan een thermisch belaste chromaatgeleegde component is een vermoede gevaarlijke stof van deze aard zodra de exploitant de TRGS 561 kent. Het uitvoerende bedrijf moet deze informatie volgens § 6 lid 1 tweede zin nr. 2a in zijn risicobeoordeling betrekken.

De DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention” bindt beide ondernemers als leden van hun Berufsgenossenschaft (Duitse wettelijke ongevallenverzekeraar). § 2 lid 1 verplicht de ondernemer tot de noodzakelijke maatregelen ter voorkoming van arbeidsongevallen, beroepsziekten en arbeidsgebonden gezondheidsgevaaren en noemt als maatstaf de overheidsvoorschriften inzake arbeidsbescherming; § 2 lid 2 verlangt daarbij bij voorrang de overheidsregelgeving en de regelgeving van de ongevallenverzekeraars te raadplegen. § 3 lid 4 verplicht hem de ongevallenverzekeraar op verzoek alle informatie over de getroffen maatregelen ter kennis te brengen. § 5 lid 3 regelt de uitbesteding.

„Bij het verstrekken van opdrachten aan een extern bedrijf moet de opdrachtgevende ondernemer de externe ondernemer bij de risicobeoordeling met betrekking tot de bedrijfsspecifieke gevaren ondersteunen. De ondernemer moet verder waarborgen dat werkzaamheden met bijzondere gevaren worden gecontroleerd door toezichthouders die de uitvoering van de vastgelegde beschermingsmaatregelen waarborgen. De ondernemer moet verder met het externe bedrijf overeenstemming bereiken over wie de toezichthouder levert.” (DGUV Vorschrift 1, § 5 lid 3, vertaling van de auteur)

§ 5 lid 1 verlangt bovendien dat de opdrachtgever de opdrachtnemer bij herstelopdrachten de bepalende voorschriften schriftelijk oplegt, en § 6 lid 1 verplicht meerdere op één werkplek werkzame ondernemers tot samenwerking en, voor zover ter voorkoming van wederzijds gevaar nodig, tot het aanwijzen van een coördinerende persoon met aanwijzingsbevoegdheid. Bij een revisie waarin isoleerders, onderhoudspersoneel en bedrijfspersoneel naast elkaar werken en chromaatstof kan worden verslept, is dat het aanknopingspunt. Geen van beide ondernemers kan zich op de ander beroepen: het isolatiebedrijf blijft verantwoordelijk voor register en substitutietoets, de exploitant voor de informatie over de belasting en de ondersteuning bij de risicobeoordeling.

11. Meldplicht jegens de autoriteit

§ 10a lid 5 GefStoffV verplicht de werkgever werkzaamheden met kankerverwekkende gevaarlijke stoffen van categorie 1A of 1B waarbij de grenswaarde niet wordt nageleefd of die in het bereik van hoog risico worden verricht, binnen twee maanden na aanvang van de werkzaamheid onder vermelding van de vastgestelde blootstelling aan de bevoegde autoriteit te melden en een maatregelenplan volgens § 10 lid 5 bij te voegen. De TRGS 561 neemt dit in 4.1 lid 6 nr. 2 onder b over. Voor chroom(VI)-verbindingen bestaat volgens 3.3.4 lid 2 boven $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ een hoog risico, en 5.9.3 lid 4 acht blootstellingen boven deze waarde bij revisies mogelijk. Wie meet en boven $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uitkomt, moet naast het register de melding aan de autoriteit doen. Deze verplichting veronderstelt een meting of een gelijkwaardige vaststelling; zij ontstaat niet uit het enkele niet kunnen uitsluiten, maar verzwaart de positie van degene die de blootstelling vaststelt en het resultaat niet doorgeeft.

12. Toepassingsgebied verbrandingsresiduen: registerplicht

Bij onderhouds-, reinigings- en instandhoudingswerkzaamheden aan verbrandingsovens is de trigger niet het isolatiesysteem maar de verbrandingsas die **chrom(VI)**-verbindingen bevat. De TRGS 561 beschrijft dit geval niet. Noch paragraaf 3.3.4, noch paragraaf 5.9.3, noch de branchegedeelten van hoofdstuk 5 noemen verbrandingsinstallaties, ketels, assen of filterstof in verband met **chrom(VI)**; assen komen alleen voor in 5.1 lid 5, daar voor arseen en cadmium in de non-ferrometallurgie. Paragraaf 3.3.4 draagt de stofindeling, maar bevat geen beschermingsregime; de registerplicht kan er niet uit alleen worden afgeleid.

Zij volgt uit de algemene voorschriften. § 6 lid 1 eerste zin GefStoffV verplicht de werkgever vast te stellen of bij werkzaamheden gevaarlijke stoffen kunnen ontstaan of vrijkomen; het verwijderen is een werkzaamheid volgens § 2 lid 5. De TRGS 561 geldt volgens paragraaf 1 lid 1 voor werkzaamheden met blootstelling aan kankerverwekkende metalen en volgens lid 6 „in gelijke mate” voor vergelijkbare werkzaamheden die aan geen van de genoemde branches kunnen worden toegerekend. Paragraaf 2 lid 4 stelt vast dat kankerverwekkende metalen en hun anorganische verbindingen „ook uit niet-ingedeelde stoffen, ertsen/mengsels/legeringen en voorwerpen” bij bepaalde werkzaamheden kunnen ontstaan of vrijkomen, „bijvoorbeeld door thermische of mechanische bewerkingsprocedures”. Daarmee gelden de algemene beschermingsmaatregelen van hoofdstuk 4 en voor het register dezelfde criteria van de TRGS 410 als bij de isolatiesystemen. Paragraaf 4 lid 4 noemt onderhouds- en herstelwerkzaamheden en uitdrukkelijk reinigingswerkzaamheden; ketelreiniging en asverwijdering vallen daaronder. Lid 1 nr. 5 en 7 gelden zodra ademhalingsbescherming is vastgelegd of geen blootstellingsinformatie beschikbaar is, nr. 10 zodra wordt gemeten en $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wordt overschreden. De dermale route is bij as dezelfde als bij isolatiestof (hoofdstuk 8).

Het verschil met het isolatiesysteemgeval ligt aan het begin van de keten. Bij de isolatiesystemen stelt de TRGS 561 zelf vast dat de blootstelling niet kan worden uitgesloten, en schrijft zij de beschermingsmiddelen voor. Bij de assen moet de risicobeoordeling het **chrom(VI)**-gehalte van de as zelf als informatie inbrengen, door analyses van de eigen installatie of door gestaafde literatuur; de TRGS levert deze informatie niet. Met dit bewijs is de verplichting even dwingend als bij de isolatiesystemen. Een brug naar paragraaf 5.9.3 bestaat via lid 5 daarvan, dat naar zijn bewoordingen geldt voor „werkzaamheden aan industriële componenten waarop een **chrom(VI)**-belasting aanwezig is of waarbij deze niet kan worden uitgesloten” en niet tot isolatiesystemen is beperkt; een ketel met chromaathoudende asaanhechtingen is een zodanige component. Dat is uitleg van de bewoordingen, geen uitspraak van de TRGS.

13. Toepassingsgebied verbrandingsresiduen: substitutie en beschermingsconcept

De substitutievraag stelt zich bij verbrandingsresiduen anders dan bij isolatiesystemen. De vorming van **chrom(VI)** in de as is een gevolg van de verbranding zelf, waarbij chrombron, basische oxiden, zuurstof en temperatuur samenkomen; deze feitelijke uitspraak is niet aan de TRGS ontleend en moet in de risicobeoordeling worden gestaafd. Een stofsubstitutie volgens § 7 lid 3 GefStoffV is uitgesloten voor zover de exploitant de chrombron in de brandstof of het afval niet bepaalt; dat moet in de substitutietoets installatiegebonden worden uiteengezet. Dat ontslaat niet van de toets, het bepaalt haar resultaat, dat volgens TRGS 600, paragraaf 6 lid 2 en 5 met „geen mogelijkheden van substitutie” en onder vermelding van de geraadpleegde bronnen moet worden gedocumenteerd. Het procedéniveau blijft onaangetast: TRGS 600, paragraaf 2 lid 2 omvat ook de vervanging van procédés, en de TRGS 561 verlangt in 4.1 lid 1 en 4.2 stofarme procédés en materiaalvormen, voor de asverwijdering dus stofarme reiniging en afzuiging in plaats van droge mechanische methoden. Is substitutie niet mogelijk, dan volgt volgens § 10 GefStoffV en artikel 5 lid 2 van Richtlijn 2004/37/EG het gesloten systeem en daarna de minimalisering. De verbrandingsoven is in bedrijf een gesloten systeem; onderhoud, reiniging en revisie zijn de werkzaamheden waarbij hij wordt geopend. Daarom geldt voor deze werkzaamheden ook de uitzondering in TRGS 410, paragraaf 4 lid 5 nr. 3 (werkzaamheden aan gesloten, technisch dichte installaties) niet.

Voor zover de chromaatvorming bij de verbranding niet kan worden voorkomen en een stofsubstitutie is uitgesloten, moet bij alle onderhouds-, reinigings- en instandhoudingswerkzaamheden waarbij as of asaanhechtingen kunnen vrijkomen of worden aangeraakt, van een **chrom(VI)**-blootstelling worden uitgegaan. Het beschermingsconcept volgens TRGS 561 hoofdstuk 4 moet worden toegepast, en de werknemers moeten in het blootstellingsregister worden opgenomen (TRGS 410, paragraaf 4 lid 4 alsmede lid 1 nr. 5, 7 en 10, lid 3). De regelgeving schrijft dit niet voor als algemene regel zonder toetsing van het afzonderlijke geval; zij leidt ertoe dat de toetsing van het afzonderlijke geval bij deze werkzaamheden tot geen ander resultaat kan komen zolang het **chrom(VI)**-gehalte van de as is gestaafd. De verplichtingen van de opdrachtgever (hoofdstuk 10) gelden voor de installatie-exploitant onverkort.

14. Nederland: vergelijking met de Duitse regelgeving

Nederland zet Richtlijn 2004/37/EG om in het Arbeidsomstandighedenbesluit (Arbobesluit), Hoofdstuk 4, Afdeling 2. Een regelgeving onder het besluit die zou overeenkomen met de Duitse Technische Regeln für Gefahrstoffe bestaat niet; in de plaats daarvan treden de grenswaardenlijst van de Arboregeling, de werkinstructies van de Nederlandse Arbeidsinspectie en de arbocatalogi van de branches.

Verplichting	Duitsland	Nederland
Register van blootgesteld	§ 10a lid 1 GefStoffV: werknemers „bij wie uit de risicobeoordeling een gevaar voor hun gezondheid blijkt”; criteria in TRGS 410, paragraaf 4	Artikel 4.15 lid 1 Arbobesluit: „lijst ... van werknemers die worden of kunnen worden blootgesteld ... onder vermelding van de blootstelling die zij hebben ondergaan” (versie sinds Staatsblad 2006, 674; sinds 22 mei 2024 ook reprotoxische stoffen, sinds 9 april 2026 ook mutagene procedés); inzagerecht volgens lid 2
Bewaartermijn	§ 10a lid 2 nr. 1 GefStoffV: 40 jaar na het einde van de blootstelling; uittreksel bij beëindiging van het dienstverband	Artikel 4.10c lid 4: „tot ten minste 40 jaar na beëindiging van diens blootstelling”; lid 5: overdracht aan de toezichthouder bij bedrijfsbeëindiging
Waarde voor chrom(VI)	1 µg/m³ als risicogebaseerde concentratie, TRGS 561, 3.3.4 lid 2; hoog risico daarboven; TRGS 410, paragraaf 4 lid 1 nr. 10	1 µg/m³ als wettelijke grenswaarde, Arboregeling Bijlage XIII (Staatscourant 2016, 57792), sinds 1 maart 2017; bij overschrijding artikel 4.16 lid 3 en 4
Vaststelling van de blootstelling	TRGS 402; TRGS 561, 3.2 lid 1 en 3.3 lid 2: metingen of andere geschikte vaststellingsmethoden	Artikel 4.2 lid 3 en 4: „geschikte, genormaliseerde meetmethodes, dan wel andere voor het doel geschikte meetmethodes of kwantitatieve evaluatiemethodes”
Substitutie	§ 6 lid 1 tweede zin nr. 4, § 6 lid 8 nr. 2 en 3, § 7 lid 3 GefStoffV; TRGS 600	Artikel 4.17: vervanging „voor zover dit technisch uitvoerbaar is”; artikel 4.13 onder a: motivering in de RI&E waarom de stof „strikt noodzakelijk is en vervanging technisch niet uitvoerbaar is”
Rangorde van maatregelen	§ 7 lid 4, § 10 GefStoffV; TRGS 500	Artikel 4.18 lid 1 tot en met 3: gesloten systeem, collectieve maatregelen aan de bron, persoonlijke beschermingsmiddelen
Huidroute	TRGS 401 met gevaarmatrix; TRGS 410, paragraaf 4 lid 3; H-markering van de MAK- en BAT-waardenlijst	Artikel 4.1c lid 1 onder f (Staatsblad 2015, 300): „huidcontact is voorkomen of geminimaliseerd door het dragen van doelmatige persoonlijke beschermingsmiddelen bij mogelijke blootstelling”, onder meer bij H317; artikel 4.2 lid 2: „op welke wijze blootstelling kan plaatsvinden”; werkinstructie van de Arbeidsinspectie, vraag A5
Hygiëne en beschermingsmiddelen	TRGS 561, 4.1 lid 4 en 5.9.3 lid 5	Artikel 4.20: werkkleding, gescheiden bewaring, was- en douchegelegenheid, reiniging van de beschermingsmiddelen na elk gebruik
Situatie chromogeleerde componenten	TRGS 561, 3.3.4 lid 5 en 5.9.3: vorming, afzetting, blootstelling bij demontage niet uit te sluiten	Geen normatieve beschrijving; door de werkgever in de RI&E volgens artikel 4.2 in te brengen, TRGS 561 als kennisbron (artikel 4.2 lid 5 onder a)
Opdrachtgever, melding aan de autoriteit	§ 5a, § 10a lid 5 GefStoffV; TRGS 410, paragraaf 3 lid 7; DGUV Vorschrift 1, § 5 lid 3	Geen CMR-specifieke melding aan de autoriteit in het Arbobesluit; opdrachtgeversverplichtingen alleen voor bouwwerken (artikel 2.26 e.v., 9.6); artikel 19 Arboret niet getoetst (hoofdstuk 15)

15. Nederland: afwijkingen en gevolgen voor de afleiding

De vergelijking levert drie afwijkingen op die voor de afleiding van belang zijn. De eerste betreft de trigger van de lijst. Artikel 4.15 lid 1 Arbobesluit knoopt aan bij werknemers die „worden of kunnen worden” blootgesteld en ziet af van de tussenstap van § 10a lid 1 GefStoffV, volgens welke uit de risicobeoordeling een gevaar moet blijken. De criteria-toets van de TRGS 410 heeft daar geen tegenhanger; de mogelijke blootstelling volstaat. Voor werkzaamheden aan chromaatbelaste isolatiesystemen en met ascontact volstaat de in de RI&E vastgestelde mogelijke blootstelling.

De tweede afwijking betreft de status van de waarde $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$: in Duitsland een risicogebaseerde concentratie volgens TRGS 561, in Nederland sinds 1 maart 2017 een wettelijke grenswaarde. Overschrijding ervan leidt volgens artikel 4.16 lid 3 tot onverwijld maatregelen; lid 4 bindt de voortzetting van het werk aan doeltreffende beschermingsmaatregelen of verlaging tot onder de grenswaarde. Wat TRGS 561, 5.9.3 lid 4 als mogelijke blootstelling boven $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beschrijft, is in Nederland een grenswaardeoverschrijding.

De derde afwijking gaat de andere kant op. Een tekst die, zoals TRGS 561, 5.9.3, de vorming van **chrom(VI)** aan chromogelegeerde componenten, de afzetting in het isolatiemateriaal en de niet uit te sluiten blootstelling bij de demontage vaststelt, bestaat in Nederland niet. De werkgever moet deze situatie zelf in de RI&E volgens artikel 4.2 inbrengen. De TRGS 561 kan daarvoor als vakinhoudelijke kennisbron dienen: artikel 4.2 lid 5 onder a verlangt in de beoordeling de „voor de risico-evaluatie noodzakelijke aanvullende informatie ... uit andere gemakkelijk toegankelijke bronnen” te betrekken, zonder beperking tot Nederlandse bronnen, en artikel 4.1c lid 2 bindt de maatregelen aan „de stand van de wetenschap en techniek”. De overdraagbaarheid naar installatie en werkzaamheid moet worden getoetst; de rechtsplichten volgen uit het Arbobesluit. Omdat de lijst aanknoopt bij de mogelijke blootstelling, verschuift dit de onderbouwing van de regelgeving naar de RI&E, maar verandert het resultaat niet. De huidroute is daarentegen rechtstreeks in het besluit geregeld. Artikel 4.1c lid 1 onder f, ingevoegd bij Staatsblad 2015, 300, verlangt dat huidcontact bij mogelijke blootstelling aan een gevaarlijke stof door doelmatige persoonlijke beschermingsmiddelen wordt voorkomen of geminimaliseerd wanneer de stof onder meer aan de criteria voor H317 voldoet, wanneer huidopname is aangegeven of wanneer dit uit de RI&E blijkt; een overschrijding van de luchtgrenswaarde is daarvoor geen voorwaarde. Voor **chrom(VI)**-verbindingen geldt het eerste bestanddeel via de indeling Skin Sens. 1. De werkinstructie van de Arbeidsinspectie toetst dit onder vraag A5 en laat de huidbeoordeling kwalitatief toe. Een gevaarmatrix zoals in de TRGS 401 bestaat niet; de grenswaardenlijst draagt voor **chrom(VI)**-verbindingen geen H-notatie (RIVM-advies SH en SL, 2024).

Voor de substitutietoets en de rangorde van maatregelen bestaan inhoudelijk geen verschillen. Artikel 4.17 verlangt de vervanging voor zover technisch uitvoerbaar, artikel 4.13 onder a verlangt de motivering in de RI&E waarom de stof strikt noodzakelijk en vervanging technisch niet uitvoerbaar is, artikel 4.18 stelt de volgorde gesloten systeem, collectieve maatregelen, persoonlijke beschermingsmiddelen. Voor de asverwijdering geldt daarom ook daar hoofdstuk 13. Voor de sneltestvraag verlangt artikel 4.2 lid 4 genormaliseerde of andere geschikte meetmethodes of kwantitatieve evaluatiemethodes; een kwalitatieve oppervlaktebevinding voldoet daar niet aan.

De aangehaalde artikelen zijn getoetst aan de geconsolideerde tekst van het Arbobesluit (Geldend van 01-08-2026, geraadpleegd 24 oktober 2026). Een met de melding volgens § 10a lid 5 GefStoffV overeenkomende CMR-specifieke melding aan de toezichthouder bevat het Arbobesluit niet; meldplichten bestaan daar voor asbest (artikel 4.47c) en biologische agentia (artikel 4.94). De verplichtingen van de opdrachtgever in Hoofdstuk 2, Afdeling 5 (artikel 2.26, 2.28, 2.32; adressaat volgens artikel 9.6) gelden voor bouwwerken in de zin van Richtlijn 92/57/EEG; of revisiewerkzaamheden aan een industriële installatie daaronder vallen, moet volgens bijlage I van die richtlijn per geval worden beoordeeld. Artikel 19 van de Arbeidsomstandighedenwet (samenwerking van meerdere werkgevers) is hier niet aan de tekst getoetst.

16. Groot-Brittannië: vergelijking met de Duitse regelgeving

In Groot-Brittannië gelden de Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH, SI 2002/2677) in de geconsolideerde versie op legislation.gov.uk; Noord-Ierland heeft eigen COSHH Regulations (NI) 2003 en is hier niet getoetst. Grenswaarden stelt de Health and Safety Executive (HSE) vast in EH40/2005, thans Fourth Edition 2020. Sinds het vertrek uit de Europese Unie is Groot-Brittannië niet meer gebonden aan Richtlijn 2004/37/EG; de HSE heeft verklaard van de openstaande grenswaarden van de richtlijn er slechts drie (mijnbouw en tunnelbouw) over te nemen. Een register van blootgestelde werknemers kent COSHH niet; de 40-jarige documentatie hangt aan de blootstellingsmonitoring en aan het gezondheidsdossier. Citaten uit de Britse regelgeving worden in het Engels weergegeven.

Verplichting	Duitsland	Groot-Brittannië
Risicobeoordeling	§ 6 lid 1 GefStoffV: gevaarlijke stoffen die „ontstaan of vrijkomen“; TRGS 400	Reg. 6(1): „suitable and sufficient assessment“ vóór werk „which is liable to expose any employees“; Reg. 6(2)(e): „activities, such as maintenance, where there is the potential for a high level of exposure“; Reg. 6(2)(l): „such additional information as the employer may need“
Carcinogeen	§ 2 lid 5 GefStoffV; TRGS 561, 1 lid 1	Reg. 2(1): „carcinogen“ is elke stof die aan de CLP-criteria voor categorie 1A of 1B voldoet, „whether or not the substance or mixture would be required to be classified“
Register van blootgestelden, bewaartermijn	§ 10a lid 1 en 2 GefStoffV; TRGS 410, paragraaf 4; 40 jaar na het einde van de blootstelling	Geen register. Reg. 10(5)(a): monitoringregistraties „where the record is representative of the personal exposures of identifiable employees, for at least 40 years“; Reg. 10(6): individueel monitoringdossier voor elke werknemer onder health surveillance; Reg. 11(3): health record „for at least 40 years from the date of the last entry“
Gezondheidstoezicht	ArbMedVV (hier niet getoetst); TRGS 410, paragraaf 4 lid 1 nr. 6	Reg. 11(1): plicht voor werknemers „who are, or are liable to be, exposed“, voor zover „appropriate“; Reg. 11(2)(b): appropriate bij identificeerbaar gezondheidseffect, „reasonable likelihood“ en valide detectietechnieken; Schedule 6 omvat chromaten alleen „in manufacture“
Waarde voor chrom(VI)	1 µg/m³, TRGS 561, 3.3.4 lid 2; TRGS 410, paragraaf 4 lid 1 nr. 10	EH40 tabel 1: chrom(VI) -verbindingen (als Cr) 0,01 mg/m³ 8-uurs TGG, 0,025 mg/m³ „process generated“, notaties Carc, Sen, BMGV 10 µmol chrom/mol creatinine in urine; EU-waarde 0,005 mg/m³ niet overgenomen
Minimalisering	§ 7 lid 4, § 10 GefStoffV; TRGS 561, hoofdstuk 4	Reg. 7(7)(c)(i): bij H350 beheersing alleen „adequate“ wanneer de blootstelling „as low a level as is reasonably practicable“ is, ongeacht de WEL; Reg. 7(5): markering van gebieden „which may be contaminated by carcinogens“
Vaststelling van de blootstelling	TRGS 402; TRGS 561, 3.3 lid 2	Reg. 10(1): monitoring „in accordance with a suitable procedure“ wanneer de risicobeoordeling die als „requisite“ aanwijst; Reg. 10(2): niet nodig wanneer „another method of evaluation“ de naleving van Reg. 7(1) aantoon
Substitutie	§ 7 lid 3 GefStoffV; TRGS 600	Reg. 7(2): „substitution shall by preference be undertaken“, vervanging door „a substance or process“
Huidroute	TRGS 401; TRGS 410, paragraaf 4 lid 3	Reg. 2(2): blootstelling zonder beperking tot de luchtroute; Reg. 6(2)(a): „hazardous properties“ (H317); Reg. 7(1): voorkomen of beheersen van de blootstelling via alle routes; EH40 voert voor chrom(VI) geen Sk-notatie; geen huidgrenswaarde
Externe bedrijven	§ 5a GefStoffV; TRGS 410, paragraaf 3 lid 7	Reg. 3(1): verplichtingen gelden „so far as is reasonably practicable“ ook jegens andere personen die door het werk kunnen worden getroffen; health surveillance alleen voor eigen werknemers, monitoring en voorlichting voor derden alleen op het bedrijfsterrein

17. Groot-Brittannië: afwijkingen en gevolgen voor de afleiding

De vergelijking levert één structurele en twee inhoudelijke afwijkingen op. De structurele afwijking betreft de rechtsfiguur. De getoetste Regulations bevatten geen bepaling die overeenkomt met de lijst volgens artikel 12 onder c van Richtlijn 2004/37/EG of met het register volgens § 10a GefStoffV. De vraag van dit document luidt voor Groot-Brittannië daarom of de onderhoudswerkzaamheid een risicobeoordeling volgens Reg. 6, blootstellingsmonitoring volgens Reg. 10 en gezondheidstoezicht volgens Reg. 11 in werking stelt, want op deze drie plaatsen ontstaan de persoonsgebonden registraties met een bewaartermijn van 40 jaar. Reg. 6(2)(e) noemt onderhoudswerkzaamheden met mogelijk hoge blootstelling uitdrukkelijk als onderwerp van de risicobeoordeling; Reg. 6(1) en 12(1) knopen aan bij werk „which is liable to expose”, Reg. 11(1) bij werknemers „who are, or are liable to be, exposed”. Een bewijs is in geen van deze bepalingen voorwaarde; de mogelijke blootstelling volstaat, zoals in Nederland. Voor **chrom(VI)**-verbindingen is gezondheidstoezicht volgens Reg. 11(2)(b) naar het oordeel van de auteur aangewezen, omdat met huidbevindingen en biologische monitoring (BMGV in EH40) valide detectietechnieken voor identificeerbare gezondheidseffecten bestaan; daarmee gelden Reg. 11(3) en Reg. 10(6). Het gezondheidsdossier van de individuele werknemer en zijn individuele monitoringdossier nemen in Groot-Brittannië de functie over die in Duitsland het blootstellingsregister heeft.

De eerste inhoudelijke afwijking betreft de luchtwaarde. EH40 voert voor **chrom(VI)**-verbindingen 0,01 mg/m³ als Workplace Exposure Limit, het tienvoudige van de Duitse en Nederlandse waarde van 1 µg/m³, en 0,025 mg/m³ voor procesmatig gevormde verbindingen. De sinds 18 januari 2025 geldende waarde van de richtlijn van 0,005 mg/m³ is niet overgenomen. Voor de verplichtingen is dat van ondergeschikt belang, omdat Reg. 7(7)(c)(i) voor stoffen met H350 de beheersing alleen dan als toereikend erkent wanneer de blootstelling zo laag is als redelijkerwijs uitvoerbaar, en EH40 in alinea 84 vastlegt dat deze eis geldt „regardless of whether or not the substance has a WEL”. Een luchtmeting onder de WEL beëindigt de minimaliseringsplicht niet en ontslaat niet van de risicobeoordeling van de huidroute.

De tweede inhoudelijke afwijking betreft de huidroute, die in COSHH beknopter is geregeld dan in de TRGS 401. EH40 kent **chrom(VI)**-verbindingen geen Sk-notatie toe; de notatie Sen duidt volgens EH40 alinea 56 op luchtwegsensibilisatie. De verplichting volgt uit de definitie van blootstelling in Reg. 2(2), die geen opnameroute uitzondert, uit Reg. 6(2)(a), die de gevaarlijke eigenschappen van de stof met inbegrip van H317 in de beoordeling plaatst, en uit Reg. 7(1), die het voorkomen of toereikend beheersen van elke blootstelling verlangt. Een huidgrenswaarde bestaat niet; een gevaarmatrix zoals in de TRGS 401 evenmin. De afleiding houdt stand, maar is in haar motivering op de algemene voorschriften aangewezen.

Een Britse officiële kennisbron die, zoals TRGS 561, 5.9.3, de vorming van **chrom(VI)** aan geïsoleerde chroomgeleerde componenten beschrijft, is niet gevonden; deze bevinding is geen ontwarring maar een lacune in het onderzoek en mogelijk in de Britse regelgeving. Reg. 6(2)(1) verplicht de werkgever in de risicobeoordeling de aanvullende informatie te betrekken die hij voor de voltooiing ervan nodig heeft, zonder beperking tot Britse bronnen. De TRGS 561 en de mededelingen van de Duitse Berufsgenossenschaften kunnen daarvoor met dezelfde motivering als in hoofdstuk 15 worden benut. Voor substitutie en rangorde van maatregelen bestaan inhoudelijk geen verschillen: Reg. 7(2) verlangt de vervanging bij voorrang door een stof of procedé, Reg. 7(3) stelt de volgorde procedés en technische maatregelen, beheersing aan de bron, persoonlijke beschermingsmiddelen. Voor de asverwijdering geldt daarom ook daar hoofdstuk 13. Voor de sneltestvraag verlangt Reg. 10(1) een „suitable procedure” en Reg. 10(2) „another method of evaluation” die de naleving van Reg. 7(1) aantoont; een kwalitatieve oppervlaktebevinding toont dat niet aan.

18. Conclusie

Bij onderhouds-, instandhoudings- en demontagewerkzaamheden aan thermisch belaste chroomgeleegde industriële componenten die zijn voorzien van isolatiematerialen met alkali- of aardalkalimetaaloxiden (TRGS 561, 5.9.3 lid 3), moet de werkgever in de risicobeoordeling vaststellen of bij de werkzaamheid gevaarlijke stoffen kunnen ontstaan of vrijkomen (§ 6 lid 1 eerste zin GefStoffV). Omdat een **chrom(VI)**-belasting bij deze werkzaamheden volgens TRGS 561, 5.9.3 lid 4 en 5 niet kan worden uitgesloten, moeten de werknemers in het register volgens § 10a lid 1 GefStoffV worden opgenomen (TRGS 410, paragraaf 4 lid 1 nr. 5, 7 en 10, lid 3 en lid 4). Het register moet 40 jaar na het einde van de blootstelling worden bewaard (§ 10a lid 2 nr. 1 GefStoffV; artikel 15 lid 1 van Richtlijn 2004/37/EG). De mogelijkheid de oxidehoudende isolatiematerialen te vervangen door isolatiematerialen zonder alkali- en aardalkalimetaaloxiden moet worden getoetst (§ 6 lid 1 tweede zin nr. 4 GefStoffV), het resultaat en een eventueel afzien van een technisch mogelijke substitutie moeten vóór aanvang van de werkzaamheid worden gedocumenteerd (§ 6 lid 8 nr. 2 en 3 GefStoffV; TRGS 600, paragraaf 6), en de substitutie moet bij voorrang worden doorgevoerd (§ 7 lid 3 GefStoffV; TRGS 561, 4.1 lid 1; TRGS 600, paragraaf 5 lid 1; artikel 4 lid 1 van Richtlijn 2004/37/EG). Aan de autoriteit moet het resultaat van de substitutietoets op verzoek worden meegedeeld (§ 18 lid 3 nr. 1 GefStoffV).

De registerplicht wordt noch door een oppervlaktesneltest noch door een luchtmeting alleen afgewend. Een sneltest is in geen van de getoetste regelingen als vaststellingsmethode voorzien. Een luchtmeting onder $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ betreft alleen de inhalatoire route; de dermale route moet volgens TRGS 401 voor huidresorptieve stoffen van categorie Carc. 1B in elke contactconstellatie als hoog gevaar worden beoordeeld en stelt de opname volgens TRGS 410, paragraaf 4 lid 3 zelfstandig in werking. Een niet-opname moet volgens TRGS 410, paragraaf 4 lid 7 worden gemotiveerd. Wordt deze motivering gebaseerd op het ontbreken van de genoemde vormingsvoorwaarde, dan moeten naast het isolatiesysteem ook montagepasta's als oxidebron en voorbelastingen uit eerdere isolatiesystemen in aanmerking worden genomen.

De installatie-exploitant als opdrachtgever moet het uitvoerende bedrijf de hem beschikbare informatie over aanwezige of vermoede gevaarlijke stoffen vóór aanvang van de werkzaamheden schriftelijk ter beschikking stellen (§ 5a lid 1 GefStoffV; TRGS 410, paragraaf 3 lid 7) en het bij de risicobeoordeling met betrekking tot de bedrijfsspecifieke gevaren ondersteunen (DGUV Vorschrift 1, § 5 lid 3). Wordt de blootstelling vastgesteld en ligt zij boven $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dan moet zij binnen twee maanden na aanvang van de werkzaamheid aan de autoriteit worden gemeld (§ 10a lid 5 GefStoffV).

Bij onderhouds-, reinigings- en instandhoudingswerkzaamheden aan verbrandingsovens met **chrom(VI)**-houdende verbrandingsassen ontstaat dezelfde registerplicht via § 6 lid 1 GefStoffV, TRGS 561 paragraaf 1 lid 6 en 2 lid 4 als mede TRGS 410 paragraaf 4 lid 4, zodra het **chrom(VI)**-gehalte van de as in de risicobeoordeling is gestaafd. Een stofsubstitutie is daar uitgesloten voor zover de exploitant de chroombron in de brandstof of het afval niet bepaalt; de substitutietoets moet met dit resultaat worden gedocumenteerd, de toetsing van stofarme procedés blijft verplicht, en het beschermingsconcept volgens TRGS 561 hoofdstuk 4 moet worden toegepast bij alle werkzaamheden waarbij as of asaanhechtingen kunnen vrijkomen of worden aangeraakt.

Voor Nederland geldt dezelfde afleiding met een kortere keten: de lijst volgens artikel 4.15 Arbobesluit knoopt aan bij de mogelijke blootstelling, $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ is daar een wettelijke grenswaarde, en de bewaartermijn bedraagt volgens artikel 4.10c eveneens 40 jaar; de situatie van de chromaatvorming moet de werkgever zelf in de RI&E inbrengen, omdat een met de TRGS 561 overeenkomende tekst ontbreekt; de TRGS 561 kan daarbij als kennisbron volgens artikel 4.2 lid 5 onder a worden benut.

Voor Groot-Brittannië leidt dezelfde afleiding tot andere documenten: COSHH kent geen register, maar verlangt volgens Reg. 6(1) en 6(2)(e) de risicobeoordeling van de onderhoudswerkzaamheid vóór aanvang, volgens Reg. 11 het gezondheidstoezicht op de mogelijk blootgestelde werknemers met gezondheidsdossier en volgens Reg. 10(6) hun individuele monitoringdossier, beide 40 jaar te bewaren; de hogere luchtwaarde van $0,01 \text{ mg}/\text{m}^3$ verandert daaraan wegens Reg. 7(7)(c)(i) niets.

Deze conclusies berusten op de bewoordingen van de getoetste regelgeving. Voor de isolatiesystemen veronderstellen zij geen aannahme over het vormingsmechanisme, dat de TRGS 561 als niet opgehelderd aanduidt, maar uitsluitend de door de TRGS zelf gedane vaststelling dat een blootstelling bij deze werkzaamheden niet kan worden uitgesloten. Voor de verbrandingsresiduen veronderstellen zij het bewijs van het chrom(VI)-gehalte van de as, dat de regelgeving niet levert en dat de risicobeoordeling moet aandragen.

Versie 1.0, oktober 2026, eerste uitgave. Deze regelgevingsanalyse beperkt zich tot de in paragraaf 2 genoemde regelingen in de daar vermelde versies en geeft hun bewoordingen met vindplaats weer. Beoordelingen zijn als zodanig aangeduid. Fabrikanten en producten worden niet genoemd. Citaten uit Richtlijn 2004/37/EG, uit de Duitse regelgeving en uit de Technische Regeln für Gefahrstoffe zijn vertalingen van de auteur op basis van de Duitse tekst; citaten uit de Nederlandse en de Britse regelgeving zijn in de oorspronkelijke taal weergegeven. In alle gevallen is de oorspronkelijke tekst bepalend.

Getoetste bronnen

Richtlijn 2004/37/EG, geconsolideerde versie (Duitse tekst: Vorschriftenammlung der Gewerbeaufsicht Baden-Württemberg, ArbSch 2.1.06, versie 01/2024; wijzigingsstand aangevuld met Richtlijn (EU) 2024/869). Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), leesversie van de BAuA, stand februari 2026. TRGS 400, 401, 410, 500, 561 en 600 in de in paragraaf 2 genoemde versies (Ausschuss für Gefahrstoffe, BAuA). DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“, november 2013. MAK- und BAT-Werte-Liste 2025, Deutsche Forschungsgemeinschaft, DOI 10.34865/mbwl_2025_deu, afdeling II (stoffenlijst) en afdeling XVI. Nederland: Arbeidsomstandighedenbesluit, geconsolideerde versie wetten.overheid.nl (Geldend van 01-08-2026), wijzigingsstand gestaafd door Staatsblad 2006, 674; 2015, 300; 2024, 127; 2025, 337; Arbeidsomstandighedenregeling, Bijlage XIII, Staatscourant 2016, 57792; Nederlandse Arbeidsinspectie, Werkinstructie „Blootstelling Gevaarlijke stoffen“, laatste wijziging 18 december 2024, uitgegeven mei 2025; RIVM-briefrapport 2024-0176. Groot-Brittannië: The Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002, SI 2002/2677, geconsolideerde versie legislation.gov.uk (Reg. 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, Schedules 1 en 6); HSE, EH40/2005 Workplace exposure limits, Fourth Edition 2020 (tabel 1, alinea's 56 en 84, BMGV-tabel); HSE, „Workplace exposure limits“ (hse.gov.uk/cosHH/basics/exposurelimits.htm), geraadpleegd 24 oktober 2026.