Eis van de werkgever om de blootstelling aan chroom(VI)-verbindingen op de werkplek tot een minimum te beperken

Minimalisatie-eis en substitutietestverplichting bij aanwezigheid (inhaleerbare fractie (E)) van chroom(VI)-verbindingen in de energieproducerende industrie; hier: gasmotoren
EU, Verenigd Koninkrijk en VS

door Stephan Effinowicz, Volkan Parlak en Markus Sommer

4 augustus 2024

Versie 1.1 · november 2026

1. Inleiding

Blootstelling aan kankerverwekkende, mutagene en reprotoxische stoffen (CMR-stoffen) vormt een aanzienlijk gezondheidsrisico voor werknemers. Deze studie onderzoekt de wettelijke vereisten en maatregelen die werkgevers in de Europese Unie (EU) moeten nemen om de blootstelling aan chroom(VI)-verbindingen, met name calciumchromaat, tot een minimum te beperken. Calciumchromaat wordt gevormd door de thermochemische reactie van calciumhoudende isolatieproducten op chroomhoudende hete delen van motoren bij temperaturen vanaf ongeveer 300°C.

2. Technische achtergrond

De huidige motoren voor energieopwekking, met name noodstroomgeneratoren of warmtekrachtkoppelingscentrales, zijn door de fabrikant meestal uitgerust met calciumhoudende isolatie op hoge temperatuur. Het is gebleken dat deze isolatiematerialen calciumoxiden afgeven door mechanische slijtage en veroudering. Deze calciumoxiden reageren bij hogere temperaturen (boven ca. 300°C) in zuurstofomgevingen met chroom(III)-verbindingen in roestvrijstalen legeringen, wat leidt tot een hoge oxidatie van de driewaardige chroomverbindingen tot zeswaardige chroomverbindingen (chromaat).

De chemische reactie kan als volgt worden beschreven:

$$2Cr_2O_3 + 4CaO + 3O_2 \longrightarrow 4CaCrO_4$$

De resulterende chroom(VI)-verbinding calciumchromaat is een CMR-stof en is geclassificeerd als een zeer zorgwekkende stof (SVHC).

3. Toepasselijke bepalingen

3.1 EU-richtlijn 98/24/EG, samengevoegd tot 2004/37/EG

Beide richtlijnen hebben tot doel werknemers te beschermen tegen de risico's van chemische agentia. Het roept werkgevers op om risicobeoordelingen uit te voeren, een vervangingstest uit te voeren, technische en organisatorische maatregelen te nemen, de blootstellingslimieten na te leven, regelmatig toezicht en gezondheidstoezicht uit te voeren en werknemers uitgebreide informatie en opleiding te geven.

3.2 EU-verordening (EU) 2016/425

Verordening (EU) 2016/425 betreffende persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) bevat voorschriften voor het in de handel brengen en het gebruik van PBM om de gezondheid en veiligheid van gebruikers te waarborgen. De verordening verdeelt PBM's in drie categorieën, afhankelijk van het risico, definieert essentiële gezondheids- en veiligheidseisen en vereist CE-markering om naleving te garanderen.

4. Beginselen van de bescherming van de gezondheid

4.1 Minimalisatie-eis

Ongeacht of de grenswaarden voor beroepsmatige blootstelling (OEL) worden gehaald, moeten werkgevers de blootstelling aan CMR-stoffen zoals chroom(VI)-verbindingen, met name calciumchromaat, zoveel mogelijk tot een minimum beperken. Dit betekent dat er altijd moet worden gezocht naar veiligere alternatieven en maatregelen om het risico voor werknemers te verminderen.

4.2 STOP-principe

Het STOP-principe vertegenwoordigt een hiërarchische opeenvolging van risicobeperkende maatregelen:

1. *Vervanging*: Gevaarlijke stoffen vervangen door minder gevaarlijke.
2. *Technische maatregelen*: gebruik van gesloten systemen, afzuiging, ventilatie.
3. *Organisatorische maatregelen*: beperking van de duur van de blootstelling, toegangsbeperkingen.
4. *Persoonlijke beschermingsmaatregelen (PBM):* Gebruik van beschermingsmiddelen wanneer andere maatregelen niet voldoende zijn.

5. Praktische uitvoering

5.1 Vervangingstest

De substitutietest is een centraal element van de minimaliseringseis. Werkgevers zijn verplicht om continu na te gaan of chroom(VI)verbindingen, met name calciumchromaat, kunnen worden vervangen door minder gevaarlijke stoffen of processen. Deze controle moet worden gedocumenteerd en regelmatig worden bijgewerkt om de nieuwste stand van de techniek en beschikbare alternatieven weer te geven. Er is calciumvrije isolatie beschikbaar en veldtests hebben aangetoond dat deze calciumhoudende isolatie op een technisch haalbare manier kan vervangen.

5.2 Risicobeoordeling

Parallel aan de substitutietest moet een uitgebreide risicobeoordeling worden uitgevoerd. Hierin worden de risico's van blootstelling beoordeeld en worden maatregelen geïdentificeerd om het risico te beperken. Ook hier is regelmatige actualisering nodig om rekening te houden met veranderingen in het werkproces en nieuwe bevindingen.

5.3 Technische en organisatorische maatregelen

Indien vervanging niet mogelijk is, moeten technische en organisatorische maatregelen worden genomen om de blootstelling tot een minimum te beperken. Denk hierbij aan gesloten systemen, effectieve ventilatie, afzuiging en organisatorische maatregelen zoals roterende taken en het beperken van de blootstellingstijd.

5.4 Gebruik van neutraliserende vloeistoffen

Sommige fabrikanten raden aan om neutraliserende vloeistoffen te gebruiken die ascorbinezuur bevatten om chroom(VI)-verbindingen te reduceren tot chroom(III)-verbindingen. Deze neerwaartse oxidatie is echter slechts een onmiddellijke maatregel en ontslaat ons niet van de verplichting om vervangingstests uit te voeren en verdere beschermingsmaatregelen te nemen. Aangezien chroom(VI)-verbindingen opnieuw kunnen ontstaan als het calciumhoudende materiaal wordt gebruikt, is een oplossing op lange termijn nodig.

5.5 Negatieve eigenschappen van chroom(III)-verbindingen

Hoewel chroom(III)-verbindingen als minder gevaarlijk worden beschouwd dan chroom(VI)-verbindingen, zijn ze niet volledig onschadelijk. Chroom(III)-verbindingen kunnen nog steeds huid- en luchtwegirritatie veroorzaken en allergische reacties veroorzaken. Als ze niet adequaat worden gehanteerd en beschermd, kunnen ze bovendien worden omgezet in chroom(VI)-verbindingen, waardoor het risico opnieuw ontstaat. Werken met chroom(III)-verbindingen moet drainvrij worden uitgevoerd om verontreiniging van het milieu te voorkomen en het risico van omzetting naar chroom(VI) te minimaliseren.

5.6 Permanent gebruik van PBM's

Zelfs als aan de OEL wordt voldaan, is het permanente gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen vereist zolang er een risico bestaat van chroom(VI)-verbindingen, met name calciumchromaat. PBM's dienen als de laatste beschermende barrière en moeten worden gebruikt wanneer andere maatregelen niet voldoende zijn om de

blootstelling tot veilige niveaus te beperken. Dit is met name relevant voor activiteiten waarbij volledige eliminatie van blootstelling technisch niet mogelijk is.

5.7 Opleiding en voorlichting van medewerkers

De werknemers moeten volledig worden voorgelicht en regelmatig worden opgeleid over de gevaren van chroom(VI)-verbindingen, met name calciumchromaat, en over de noodzakelijke beschermingsmaatregelen. Dit zorgt ervoor dat ze het belang van de beschermende maatregelen begrijpen en deze correct toepassen.

5.8 Regelmatige controle en documentatie

De blootstelling van werknemers aan chroom(VI)-verbindingen, met name calciumchromaat, moet regelmatig worden gecontroleerd en gedocumenteerd om de doeltreffendheid van de beschermende maatregelen te waarborgen. Dit omvat ook het registreren van gezondheidstoezicht en het evalueren van blootstellingsresultaten.

5.9 Verantwoordelijkheid van de operator

De machinist is verantwoordelijk voor het uitvoeren van een risicobeoordeling op de werkplek om de risico's van de werking van de motoren en het mogelijke vrijkomen van CMR-stoffen te beoordelen. Hij moet maatregelen nemen om de blootstelling tot een minimum te beperken, zoals het nemen van technische en organisatorische maatregelen en het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen. Bovendien moet de exploitant ervoor zorgen dat aan alle wettelijke vereisten wordt voldaan, met inbegrip van regelmatige monitoring en documentatie van de blootstelling, evenals opleiding van werknemers.

6. Verplichting van de fabrikant

Op basis van Europese regelgeving, in het bijzonder de REACH-verordening en de RoHS-richtlijn, is er een sterke basis om de motorfabrikant te verplichten om veilige, calciumvrije isolatie te gebruiken wanneer duidelijk is dat de calciumhoudende isolatie die momenteel wordt gebruikt, zal leiden tot de vorming van CMR-materialen tijdens de inbedrijfstelling. Dit zijn de relevante punten:

1. *Detectie van de vorming van CMR-stoffen*:
    - Als duidelijk is aangetoond dat de calciumhoudende isolaties de enige bron van calcium zijn en leiden tot de vorming van calciumchromaat tijdens de inbedrijfstelling.
2. *Bestaan van veilige alternatieven*:
    - Er is calciumvrije isolatie beschikbaar en veldtests hebben aangetoond dat deze calciumhoudende isolatie op een technisch haalbare manier kan vervangen.
3. *Verantwoordelijkheid voor productveiligheid*:
    - De REACH- en RoHS-regelgeving verplichten fabrikanten ervoor te zorgen dat hun producten geen onnodige risico's voor de gezondheid en het milieu met zich meebrengen. Als er veilige alternatieven beschikbaar zijn, moeten deze worden gebruikt om de veiligheid te waarborgen.

Zolang de motorfabrikant geen calciumvrije isolatie levert, ligt de verantwoordelijkheid voor het naleven van de minimalisatie-eis en de vervangingstestverplichting voorlopig bij de exploitant.

7. Conclusie

Het minimaliseren van de blootstelling aan chroom(VI)-verbindingen, met name calciumchromaat, op de werkplek is een wettelijke verplichting en een cruciaal aspect van de bescherming van de gezondheid. Werkgevers moeten alle mogelijke maatregelen nemen om de risico's voor hun werknemers te beperken. Dit omvat een grondige vervangingscontrole, de implementatie van technische en organisatorische maatregelen en regelmatige training en informatie voor medewerkers.

Het gebruik van neutraliserende vloeistoffen om chroom(VI)-verbindingen te verminderen is slechts een kortetermijnoplossing en vervangt niet de noodzaak van risicobeperkende strategieën op lange termijn. Werkgevers moeten ervoor zorgen dat technische maatregelen zoals gesloten systemen en effectieve ventilatie aanwezig zijn en dat er continu persoonlijke beschermingsmiddelen worden gebruikt om de blootstelling tot een minimum te beperken.

Bovendien hebben motorbestuurders de verantwoordelijkheid om het vrijkomen van CMR-stoffen te voorkomen door middel van een zorgvuldige risicobeoordeling en naleving van de wettelijke vereisten. U moet ervoor zorgen dat alle maatregelen om de blootstelling tot een minimum te beperken, worden genomen en continu worden gecontroleerd.

Fabrikanten van motoren die calciumhoudende isolatie gebruiken, moeten ervoor zorgen dat hun producten geen onnodige risico's met zich meebrengen. Op basis van de REACH-verordening en de RoHS-richtlijn zijn ze verplicht om veilige alternatieven te gebruiken wanneer deze beschikbaar zijn om de vorming van CMR-stoffen te voorkomen. Er is calciumvrije isolatie beschikbaar en veldtests hebben aangetoond dat deze calciumhoudende isolatie op een technisch haalbare manier kan vervangen. Zolang de motorfabrikant geen calciumvrije isolatie levert, ligt de verantwoordelijkheid voor het naleven van de minimalisatie-eis en de vervangingstestverplichting voorlopig bij de exploitant.

Door deze maatregelen en voorschriften na te leven, kunnen zowel fabrikanten als exploitanten helpen de gezondheid van werknemers te beschermen en het milieu te beschermen. Voortdurende evaluatie en aanpassing van de gebruikte materialen en processen is essentieel om de hoogste veiligheidsstandaard te garanderen.

8. Toepasselijkheid in het Verenigd Koninkrijk

De Britse wetgeving is vergelijkbaar met de Europese regelgeving en vereist maatregelen om de blootstelling aan gevaarlijke stoffen op de werkplek tot een minimum te beperken. Dit zijn de relevante punten:

1. *Regelgeving inzake controle van stoffen die gevaarlijk zijn voor de gezondheid (COSHH) 2002*
    - Deze verordening verplicht werkgevers om de risico's van het gebruik van gevaarlijke stoffen te beoordelen en te beheersen. Dit omvat het uitvoeren van risicobeoordelingen, het implementeren van beheersmaatregelen en het monitoren van beroepsmatige blootstelling.
    - COSHH-regelgeving vereist dat werkgevers gevaarlijke stoffen waar mogelijk vervangen door minder gevaarlijke alternatieven, wat in overeenstemming is met het vervangingsprincipe van de EU.
2. *Regelgeving voor beperking van gevaarlijke stoffen (RoHS)*
    - Deze verordening beperkt het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen in elektrische en elektronische apparatuur om de gezondheid en veiligheid te waarborgen. Fabrikanten moeten ervoor zorgen dat hun producten geen onnodige risico's met zich meebrengen en dat veiligere alternatieven worden gebruikt wanneer deze beschikbaar zijn.
3. *Verantwoordelijkheid van de fabrikanten*
    - Fabrikanten zijn verplicht om technische documentatie te verstrekken waaruit blijkt dat ze aan de eisen voldoen. Dit omvat een conformiteitsverklaring en testrapporten. Deze documentatie moet gedurende een bepaalde periode worden bewaard en op verzoek ter beschikking worden gesteld van de autoriteiten.

9. Regelgeving in de VS

De Verenigde Staten hebben regelgeving die vergelijkbaar is met die van de EU en die vereist dat de blootstelling aan gevaarlijke stoffen tot een minimum wordt beperkt. Dit zijn de belangrijkste voorschriften:

1. *Wet op de controle op giftige stoffen (TSCA)*
    - De TSCA geeft de Environmental Protection Agency (EPA) de bevoegdheid om rapportagevereisten, registratievereisten en testvereisten te eisen, evenals beperkingen met betrekking tot chemische stoffen. De TSCA heeft betrekking op de productie, verwerking, distributie, gebruik en verwijdering van bepaalde chemicaliën. Fabrikanten moeten risico's beoordelen en ervoor zorgen dat hun producten geen onnodige risico's opleveren voor de menselijke gezondheid en het milieu.
2. *Administratie voor veiligheid en gezondheid op het werk (OSHA)*
    - OSHA-voorschriften, met name de Hazard Communication Standard (HCS) (29 CFR 1910.1200), vereisen dat fabrikanten en importeurs van chemische stoffen veiligheidsinformatiebladen (MSDS) opstellen voor elke gevaarlijke chemische stof die ze produceren of importeren. Werkgevers moeten VIB's verstrekken voor elke gevaarlijke chemische stof die op de werkplek wordt gebruikt. Deze voorschriften vereisen ook dat gevaarlijke stoffen waar mogelijk worden vervangen door minder gevaarlijke stoffen.

Samenvatting

Regelgevende vereisten in de VS, met name TSCA- en OSHA-voorschriften, zijn vergelijkbaar met de Europese regelgeving en vereisen dat werkgevers en fabrikanten stappen ondernemen om de blootstelling aan gevaarlijke stoffen tot een minimum te beperken.

Fabrikanten moeten ervoor zorgen dat veilige alternatieven worden gebruikt, en werkgevers moeten passende veiligheidsmaatregelen implementeren en regelmatig herzien. Daarom is de toepassing van de in de studie beschreven maatregelen ook relevant en geldig in de VS.

Door aan deze maatregelen en voorschriften te voldoen, kunnen zowel fabrikanten als operators in de VS helpen de gezondheid van werknemers en het milieu te beschermen. Voortdurende evaluatie en aanpassing van de gebruikte materialen en processen zijn essentieel om de hoogste veiligheidsnormen te garanderen.

De wettelijke vereisten in het VK en de VS zijn vergelijkbaar met de Europese regelgeving en verplichten werkgevers en fabrikanten om maatregelen te nemen om de blootstelling aan gevaarlijke stoffen tot een minimum te beperken.

Fabrikanten moeten ervoor zorgen dat veilige alternatieven worden gebruikt, en werkgevers moeten passende veiligheidsmaatregelen implementeren en regelmatig herzien. Daarom is de toepassing van de in de studie beschreven maatregelen ook relevant en geldig in het VK en de VS.

Door aan deze maatregelen en voorschriften te voldoen, kunnen zowel fabrikanten als exploitanten in het VK en de VS helpen de gezondheid van werknemers en het milieu te beschermen. Voortdurende evaluatie en aanpassing van de gebruikte materialen en processen zijn essentieel om de hoogste veiligheidsnormen te garanderen.

Literatuurverwijzingen voor de studie

1. *REACH-verordening (EG 1907/2006)*
    - De REACH-verordening verplicht fabrikanten, importeurs en downstreamgebruikers om het veilige gebruik van chemische stoffen te waarborgen. Dit omvat de registratie en beoordeling van risico's, evenals de

vervanging van gevaarlijke stoffen door minder gevaarlijke alternatieven. Ga voor meer informatie naar de officiële REACH-pagina van de EU.

2. *RoHS-richtlijn (2011/65/EU)*
    - De RoHS-richtlijn beperkt het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen in elektrische en elektronische apparatuur om de menselijke gezondheid en het milieu te beschermen. Fabrikanten moeten ervoor zorgen dat hun producten voldoen aan de gestelde normen. Details zijn te vinden op de officiële EU RoHS-pagina.
3. *CLP-verordening (EG 1272/2008)*
    - Deze verordening betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels zorgt ervoor dat de gevaren van chemische stoffen duidelijk worden gecommuniceerd. Informatie over de CLP-verordening is te vinden op de website van ECHA.
4. *Regelgeving inzake controle van stoffen die gevaarlijk zijn voor de gezondheid (COSHH) 2002*
    - Deze verordening verplicht werkgevers in het VK om de risico's die gepaard gaan met het gebruik van gevaarlijke stoffen te beoordelen en te beheersen. Ga voor meer informatie naar de HSE-website.
5. *Wet op de controle op giftige stoffen (TSCA)*
    - De TSCA geeft de Environmental Protection Agency (EPA) de bevoegdheid om rapportagevereisten, registratievereisten en testvereisten te eisen, evenals beperkingen met betrekking tot chemische stoffen. Details zijn te vinden op de website van het EOB.
6. *Administratie voor veiligheid en gezondheid op het werk (OSHA)*
    - OSHA's Hazard Communication Standard (HCS) vereist dat fabrikanten en importeurs van chemicaliën veiligheidsinformatiebladen (MSDS) maken en deze informatie delen met werknemers. Ga voor meer informatie naar de OSHA-website.

Deze referenties bieden een solide basis voor de wettelijke vereisten en maatregelen om de blootstelling aan gevaarlijke stoffen in de EU, het VK en de VS te minimaliseren.

Versiegeschiedenis

Versie	Datum	Wijziging
1.0	augustus 2024	Eerste uitgave
1.1	november 2026	Nieuwe opmaak in het ontwerpsysteem van de Chromaatexperts; schrijfwijze chroom(VI) geüniformeerd.