

Gib Chrom(VI) keine Chance!

Erkennen | Beherrschen | Verhindern

Długołęka, Oktober 2026

Chrom(VI)-Verbindungen aus dem Betrieb thermisch belasteter Anlagen

In-situ-Bildung an chromlegierten Heißeilen: Entstehung, Erkenntnislage, Rechtsrahmen und Umsetzung

Chrom(VI)-Verbindungen kennt man als Chemikalien, die gezielt hergestellt und unter hohen Arbeits- und Umweltschutzanforderungen eingesetzt werden. Ihre Verwendung ist streng reguliert und teilweise zulassungspflichtig.

Wenig beachtet ist ein zweiter Bildungsweg: die thermochemische in-situ-Bildung von Chromaten. Sie tritt ein, wenn chromhaltige Legierungen bei Betriebstemperatur mit basischen Oxiden und Luftsauerstoff zusammentreffen, etwa an gedämmten Abgasbauteilen von Motoren und Turbinen oder an Rostbauteilen von Verbrennungsanlagen. Die TRGS 561 beschreibt diesen Sachverhalt seit dem 4. Mai 2026 unter Nr. 3.3.4 und Nr. 5.9.3.

Die so gebildeten Chromate werden nicht in die Anlage eingebracht, sie entstehen im bestimmungsgemäßen Betrieb. Expositionsrelevant werden sie bei Wartung, Demontage, Reinigung, Lagerung, Aufbereitung und Entsorgung. Dieses Papier fasst Entstehung, Erkenntnislage und Rechtsrahmen zusammen und zeigt, welche Aufgaben sich daraus für die Beteiligten ergeben.

1. Entstehung im Betrieb

Als Einflussfaktoren nennt die TRGS 561 unter Nr. 5.9.3 die Stahltemperatur, den Chromanteil der Legierung, die Reaktionszeit, Alkali- und Erdalkalimetalloxide aus Dämmstoffen oder Montagepasten sowie atmosphärischen Sauerstoff und Luftfeuchtigkeit. Calciumoxidhaltige Isolierungen können danach Calciumchromat bilden, natriumoxidhaltige Mineralwollen Natriumchromat.

Diese Bedingungen sind an vielen Anlagen im Normalbetrieb dauerhaft erfüllt. Die Reaktion läuft an der Grenzfläche zwischen chromlegiertem Heißeil und basischem Kontaktmaterial ab, bei Natriumchromat ab etwa 200 °C, bei Calciumchromat ab etwa 300 bis 350 °C. Sie setzt weder einen Defekt noch einen Bedienfehler voraus.

Chromlegierter Stahl 1	Basische Oxide 2	Sauerstoff 3	Temperatur 4
Krümmern, Turbolader, Turbinengehäuse, Rost- und Ofenbauteile	Calcium, Natrium aus Dämmstoff, Dichtung, Montagepaste oder Verbrennungsrückständen	aus der Umgebungsluft, dazu Luftfeuchtigkeit	ab ca. 200 °C (Natrium), ab ca. 300 bis 350 °C (Calcium)

Ergebnis: Chrom(VI)-Verbindungen (Calciumchromat, Natriumchromat) auf dem Bauteil, im Dämmstoff und in Verbrennungsrückständen.

Bildungsbedingungen nach TRGS 561 Nr. 5.9.3, schematisch.

Einmal gebildet, verbleiben die Chromate als lose, verwirbelbare Ablagerung und als chromathaltiger Staub auf dem Bauteil, im Dämmstoff und in dessen Umgebung. Bleibt das basische Kontaktmaterial im System, bilden sie sich im nächsten Betriebszyklus neu.

Gib Chrom(VI) keine Chance!

Erkennen | Beherrschen | Verhindern

2. Betroffene Anlagen und Bauteile

Die bisher ausgearbeiteten Anwendungen unterscheiden sich in Technik und Branche, folgen aber derselben Konstellation.

Anwendung	Chromlegiertes Bauteil	Basischer Reaktionspartner	Expositionsrelevante Tätigkeit
BHKW- und KWK-Motoren, auch Klärgas-BHKW	Abgaskrümmer, Turbolader, Abgasstrecken, Kompensatoren	Calcium- und natriumoxidhaltige Hochtemperaturdämmungen	Revision, Demontage, Instandhaltung, Ausbau der Dämmung
Kraftwerke und GuD-Anlagen, Energieversorgung von Data Centern	Turbinengehäuse, Rohrleitungen, Flansche, Ventile	Mineralwolle, Glasgewebe, AES-Wollen, calciumhaltige Silikatprodukte, auch mikroporöse Dämmstoffe	Revision, Ausbau der Dämmung, Reinigung
Abfallverbrennung	Rost- und Ofenbauteile, tragende Flächen unter dem Rost	Calcium-, Natrium- und Kaliumanteile der Asche, Sorbens aus der Rauchgasreinigung	Türöffnung, Revision, Krustenabtrag, Reinigung, Bereich vor den Türen
Fahrzeug- und Industriemotoren	Turbolader, Krümmer, AGR, Katalysator, DPF, SCR, Abgasrohre	Heatshields und Dämmmatten, Dichtungen, Montagepasten	Werkstatt, Alteilager, Aufbereitung, Verwertung

Die Service-Informationen der Hersteller betreffen neben Pkw und Transportern auch Nutzfahrzeuge, Baumaschinen, Industrie- und Schiffsmotoren; dieselbe Konstellation besteht bei Diesellokomotiven. Die genannten Anwendungen sind Beispiele, keine abschließende Aufzählung.

3. Erkenntnislage

Der Sachverhalt ist regelwerksseitig beschrieben, von Unfallversicherungsträgern aufgegriffen, von Herstellern gemeldet und durch Messungen belegt.

- **TRGS 561, Fassung vom 4. Mai 2026, Nr. 5.9.3 Absatz 4:** „Insbesondere während Anlagen-Revisionen (Instandhaltungsarbeiten), im Rückbau und der Störungsbeseitigung ist eine Exposition der Beschäftigten durch Chrom(VI)-Verbindungen nicht auszuschließen.“
- **BG ETEM, Fachveröffentlichung „Mögliche Chrom(VI)-Exposition“, Stand 03.08.2026:** „Nach aktuellen Kenntnissen können alle Branchen von dem Problem betroffen sein, bei denen die oben genannten Einflussfaktoren zutreffen.“
- **BG BAU, WINGIS-Betriebsanweisung „Ausbau chromatbelasteter Dämmstoffe“:** Der Ausbau wird als krebserzeugende Tätigkeit eingestuft (Signalwort Gefahr). Ausgebaute Mineralwolleprodukte dürfen nicht wiederverwendet werden.
- **Service-Informationen der Hersteller, seit Dezember 2023:** Motoren-, Fahrzeug-, Abgasnachbehandlungs-, Dichtungs- und Dämmstoffhersteller melden die Bildung von Calciumchromat an Abgas führenden Bauteilen und verlangen Schutzmaßnahmen bei Wartung, Demontage und Recycling. Ein Dämmstoffhersteller bestätigt Calciumoxid in eigenen textilen Isolierstoffen.
- **INRS, Références en Santé au Travail Nr. 183, September 2025:** Der arbeitsmedizinische Dienst der Alpes-Maritimes wies in einem Betrieb, der Dieselmotoren wartet, Chrom(VI) an Abgaskrümmer, Turbolader und Verschraubungen nach, nach der Demontage auch an den Händen der Mechaniker, obwohl sie Handschuhe trugen. Der betriebsinterne Farbtest blieb am Turbolader trotz 869 ng Chrom(VI) negativ.

Gib Chrom(VI) keine Chance!

Erkennen | Beherrschen | Verhindern

4. Erkennbarkeit

Das Erscheinungsbild ist ein möglicher Hinweis, aber kein Ausschlusskriterium. Voll ausgebildete Chromate zeigen sich als gelbliche bis grünlich-gelbe Beläge, die in der Praxis häufig für Schwefel gehalten werden. Optisch sind beide nicht zu unterscheiden. Chromathaltiger Staub kann zudem weißlich sein und wie gewöhnliche Verschmutzung aussehen.

Auch ein betrieblicher Schnelltest gibt keine Sicherheit, wie die französische Untersuchung zeigt, bei der ein Farbstest trotz analytisch nachgewiesener Belastung negativ blieb.

Maßgeblich ist deshalb die Gefährdungsbeurteilung: Liegt eine Chrom(VI)-Belastung vor oder ist sie nicht auszuschließen, sind die Schutzmaßnahmen nach TRGS 561 Nr. 4.1 und 4.2 anzuwenden.

5. Weg der Kontamination über den Lebenszyklus

Die Belastung bleibt nicht am Entstehungsort. Mit jedem ausgebauten Bauteil, jeder ausgebauten Dämmung und jedem Sack Revisionsabfall verlässt sie den ursprünglichen Arbeitsplatz, häufig ohne dass sie in den Begleitpapieren steht.

Betroffen sind damit nacheinander die Instandhaltung vor Ort, das Altteil- und Ersatzteillager, Aufbereiter und Regenerierer, Verwerter, Transporteure und Entsorger. In der Abfallverbrennung kommt der Bereich vor den Ofentüren hinzu, aus dem Staub über Schuhwerk in Werkstatt, Pausenraum und Leitwarte gelangt.

Die hier benannten Chrom(VI)-Verbindungen sind wasserlöslich und zusätzlich als chronisch umweltschädlich mit langfristiger Wirkung (H410) eingestuft. Lagerung im Freien, Waschwasser und Strahlmittel tragen sie in Boden und Kanalisation. Für die Abfalleinstufung sind neben HP7 (karzinogen) auch HP14 (ökotoxisch) zu prüfen.

Werden belastete Bauteile wieder eingebaut, beginnt die Bildung im nächsten Betriebszyklus erneut, solange das basische Kontaktmaterial im System verbleibt.

6. Rechtsrahmen

Das Regelwerk für den Arbeitsschutz liegt vor. Maßgeblich sind:

- TRGS 561 Nr. 5.9.3 in Verbindung mit Nr. 4.1 und 4.2 sowie das Minimierungsgebot nach § 7 GefStoffV
- Gefährdungsbeurteilung und Substitutionsprüfung nach § 6 GefStoffV und TRGS 600, hier: calcium- und natriumoxidfreie Kontaktmaterialien
- Expositionsverzeichnis nach § 10a GefStoffV für Beschäftigte, bei denen eine Exposition gegenüber krebserzeugenden Stoffen der Kategorie 1A oder 1B nicht auszuschließen ist
- Unterrichtung von Fremdfirmen nach § 15 GefStoffV
- Arbeitsmedizinische Vorsorge nach ArbMedVV, wenn eine wiederholte Chrom(VI)-Exposition nicht ausgeschlossen werden kann

Hinzu kommt das Chemikalienrecht. Natriumchromat steht in Anhang XIV der REACH-Verordnung (Eintrag 22, Ablauftermin 21. September 2017). Nach Bewertung der Chromatexperten kann die Wiederverwendung chromatbelasteter Dämmungen oder Bauteile damit eine zulassungspflichtige Verwendung darstellen.

Parallel läuft das Verfahren, die Chrom(VI)-Stoffe aus Anhang XIV in eine Beschränkung nach Anhang XVII zu überführen. Vorgeschlagen ist ein Verwendungsverbot ab 0,01 Gewichtsprozent mit abschließend aufgezählten Ausnahmen. Die abschließende SEAC-Stellungnahme ist für Dezember 2026 vorgesehen.

Gib Chrom(VI) keine Chance!

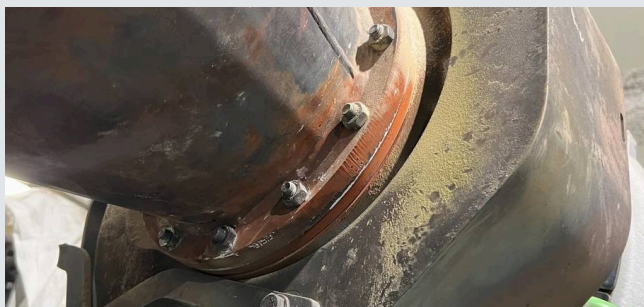
Erkennen | Beherrschen | Verhindern

7. Von der Regel zur Umsetzung

Mit dem Regelwerk, den Herstellerwarnungen und den praktischen Nachweisen beginnt die Umsetzung in den Betrieben. Sie folgt einer Kette von Aufgaben, an der unterschiedliche Fachwelten beteiligt sind.

Schritt	Aufgabe	Beteiligte Fachwelten
Erkennen	Betroffene Anlagen, Bauteile und Tätigkeiten ermitteln	Betreiber, Instandhaltung, Fachkräfte für Arbeitssicherheit
Bewerten	Probenahme, Speziation, Expositionsbewertung, Gefährdungsbeurteilung	Sachverständige, Arbeitsmedizin
Schützen	Zonierung, staubarmes Arbeiten, Schutzausrüstung, Fremdfirmenkoordination	Instandhaltung, Isolierer, Werkstätten, Arbeitsschutzdienstleister
Dekontaminieren	Belastete Bauteile und Flächen behandeln, Wirksamkeit durch Wischproben belegen	Schadstoffsanierung, Spezialreinigung
Entsorgen	Getrennte Erfassung, Einstufung, Transport, Behandlung	Entsorger, Verwerter, Recycling
Substituieren	Calcium- und natriumoxidfreie Dämmstoffe, Dichtungen und Montagepasten	Dämmstoff-, Dichtungs- und Pastenhersteller, Anlagenbauer
Überwachen	Expositionsverzeichnis, arbeitsmedizinische Vorsorge, Wirksamkeitskontrolle	Betriebsärzte, Aufsicht, Unfallversicherungsträger

Aus dieser Kette entstehen Aufgaben, Dienstleistungen und technische Lösungen. Die Dekontamination sichert dabei nur den jeweiligen Arbeitsgang; eine Neubildung verhindert erst die Substitution des basischen Kontaktmaterials.



Oben: BHKW-Revision mit abgegrenztem Arbeitsbereich und Schutzausrüstung; Revision auf dem Rost einer Abfallverbrennungsanlage; typische Alteile aus der Abgasstrecke von Fahrzeugmotoren. Unten: Mit Chromaten kontaminierter Turbolader eines BHKW-Motors; chromathaltiger Bodenstaub in einer Müllverbrennungsanlage.

Gib Chrom(VI) keine Chance!

Erkennen | Beherrschen | Verhindern

8. Vertiefung

Die anwendungsbezogenen Fachhinweise der Chromatexperten sind auf Anfrage erhältlich:

- Mögliche Freisetzung von Chrom(VI)-Verbindungen bei Wartung von BHKW- und KWK-Motoren
- Mögliche Freisetzung von Chrom(VI)-Verbindungen bei Wartung von BHKW-Motoren in Klärwerken
- Mögliche Freisetzung von Chrom(VI)-Verbindungen bei Türöffnungen und Revisionen an Abfallverbrennungsanlagen
- Chromat im Motorraum: Chrom(VI)-Verbindungen an Abgas führenden Bauteilen von Fahrzeugmotoren

Die Service-Informationen der Motoren-, Fahrzeug-, Dichtungs- und Dämmstoffhersteller sind auf www.chromatexperten.de abrufbar.

Grundlagen:

TRGS 561, Fassung 4.5.2026, Nr. 3.3.4 und Nr. 5.9.3 [4.1 und 4.2]

TRGS 400, 401, 402, 500, 600, 910; GefStoffV §§ 6, 7, 10a, 15; ArbMedVV; REACH (EG) 1907/2006

BG ETEM, Fachveröffentlichung „Mögliche Chrom(VI)-Exposition“, Stand 03.08.2026

BG BAU, WINGIS-Betriebsanweisung „Ausbau chromatbelasteter Dämmstoffe“

INRS, Références en Santé au Travail Nr. 183 (2025)

Über die Chromatexperten

Die Chromatexperten sind ein Netzwerk mit Trägern in Deutschland, der Schweiz und Großbritannien. Es befasst sich mit der Entstehung von Chrom(VI)-Verbindungen an thermisch belasteten chromlegierten Bauteilen in Industrie, Kraftwerken, Energieerzeugung, Abfallverbrennung, Schifffahrt und Fahrzeugtechnik. Initiator ist Markus Sommer, seit 1988 in der Hochtemperaturisolierung tätig.

Kontakt

Markus Sommer, Der Chromatexperte

markus.sommer@chromatexperten.de · www.chromatexperten.de · +49 1525 429 9530