

Das übersehene Verwendungsverbot

Über ein Chromat, das heute schon zulassungspflichtig ist, das kommende Verwendungsverbot fast aller Chrom(VI)-Verbindungen und was das für die Verwendung von Hochtemperaturdämmungen bedeutet

von Markus Sommer

Długołęka, Oktober 2026

Einordnung. Diese Analyse untersucht, welche heute geltenden Verwendungsverbote und Pflichten auf Chrom(VI)-Verbindungen anzuwenden sind, die an chromlegierten Heißeilen unter basisch-oxidischer Dämmung entstehen, und was die im Verfahren befindliche Beschränkung nach Anhang XVII der REACH-Verordnung daran ändert.

Einleitung

Die vorangegangene Analyse *Die übersehene Zutat* beschreibt, wie an chromlegierten Heißeilen unter calcium- und natriumoxidhaltiger Dämmung Calcium- und Natriumchromat entstehen, warum das jahrzehntelang nicht als eigenes Thema geführt wurde und welche Pflichten des Arbeitsschutzes daran hängen. Sie endet bei der Frage, wie mit dem Befund umzugehen ist.

Diese Analyse setzt dort an und stellt eine andere Frage. Sie fragt nicht, was zu tun ist, wenn Chromat gefunden wird, sondern unter welchen Verwendungsverboten die entstandene Verbindung bereits heute steht.

Der Befund dazu ist unscheinbar und steht seit Jahren öffentlich. Natriumchromat ist unter Eintrag 22 in Anhang XIV der REACH-Verordnung aufgeführt. Der Ablauftermin für diesen Eintrag war der 21. September 2017. Seitdem darf der Stoff nach Artikel 56 Absatz 1 der Verordnung nicht mehr zur Verwendung in Verkehr gebracht und nicht mehr verwendet werden, solange für die betreffende Verwendung keine Zulassung erteilt ist.

Die Hochtemperaturdämmung hat diesen Eintrag nie auf sich bezogen. Das hat einen nachvollziehbaren Grund. Die Zulassungspflicht ist um die absichtliche industrielle Verwendung herum gebaut, und niemand in dieser Branche verwendet Natriumchromat absichtlich. Die Verbindung entsteht an der Grenzfläche zwischen Bauteil und Dämmstoff, ohne Bestellung und ohne Verwendungszweck.

Ob eine Verwendung im Sinne der Verordnung vorliegt, richtet sich nach Artikel 3 Nummer 24. Dort sind Lagern, Bereithalten und Behandeln ausdrücklich genannt. Eine Funktion des Stoffes setzt die Vorschrift nicht voraus. Damit stellt sich die Frage, ob die Handhabung kontaminierter Bauteile bei Wartung, Ausbau und Wiedereinbau unter das Verbot fällt. Diese Analyse führt sie durch.

Teil A klärt den Stoff und seine Listung. Teil B behandelt das geltende Recht. Teil C die Beschränkung im Verfahren. Teil D die Folgen für Wirtschaftsgüter. Teil E, was dabei übersehen wird. Teil F zieht die Schlussfolgerung.

Die Belege für die Entstehung der Verbindungen stehen in der vorangegangenen Analyse und werden hier nicht wiederholt. Wo sie für das Verständnis gebraucht werden, ist der betreffende Abschnitt dort genannt.

Befund

Mit dem Inkrafttreten der Beschränkung entfällt der Rückzug auf die Stoffidentität. Die Bezeichnungsspalte des vorgeschlagenen Eintrags erfasst die Gruppe der Cr(VI)-Verbindungen mit Ausnahme der Bleichromate, die Salzklausel erfasst die Salze mit abweichender Stöchiometrie, die Schwelle für Gemische liegt bei 0,01 Gewichtsprozent, und die Wartung an gedämmten Heißeilen steht in der Liste der freigestellten Verwendungen nicht. Ab dem Kippunkt, dem Öffnen der Dämmung, ist eine Verwendung ohne Zulassung dann praktisch nicht mehr auszuschließen. Welche Verbindung sich gebildet hat, ist von diesem Zeitpunkt an ohne Bedeutung.

Kein marktführender Hersteller von Hochtemperaturdämmstoffen hat bis heute angekündigt, seine Produkte von Alkali- und Erdalkalimetalloxiden freizustellen. Betroffen sind die Mineralwolle, Calciumsilikat, die E-Glas-Produkte und die Aerogelprodukte, soweit sie diese Oxide enthalten. Die Herstellerhinweise zur Cr(VI)-Bildung an gedämmten Heißeilen werden seit November 2020 fortgeschrieben, und keiner von ihnen nennt Anhang XIV oder Artikel 56 der REACH-Verordnung.

Ein Dämmelement, das nach der ersten Wartung nicht wieder eingebaut werden darf, erreicht die Nutzungsdauer nicht, mit der es beschafft wurde. Der Restwert entfällt, und der Ersatz fällt bei jedem weiteren Wartungsintervall erneut an. Was das für den bereits gedämmten Bestand an Anlagen, Schiffen und Fahrzeugen bedeutet, ist nicht abzuschätzen, weil dieser Bestand nie unter der Fragestellung der Chromatbildung erfasst wurde.

Blendet man die Zulassungsfrage vollständig aus, führt derselbe Sachverhalt unmittelbar in den Arbeits- und Umweltschutz. Dort gilt die Substitutionspflicht nach Artikel 4 der Richtlinie 2004/37/EG, die an die Einstufung anknüpft und keine Listung voraussetzt. Beide Wege enden bei derselben Entscheidung, der Oxidzusammensetzung des Dämmstoffs, der auf das chromlegierte Heißeil gelegt wird.

Die Abschnitte 39 bis 42 führen das im Einzelnen aus. Abschnitt 38 behandelt die heute geltende Rechtslage.

**„Neue Ideen machen Angst. Dabei sind die veralteten
Ideen viel gefährlicher.“**

Gerhard Kocher

A. Der Stoff und seine Listung

1. Verhältnis zur vorangegangenen Analyse

Die beiden Arbeiten behandeln denselben Sachverhalt unter verschiedenen Rechtsfragen. Die Trennung ist durchgehend eingehalten.

Frage	Die übersehene Zutat	Das übersehene Verwendungsverbot
Gegenstand	Entstehung der Chromate und ihr Nachweis	Rechtsstellung der entstandenen Verbindung
Leitnorm	Richtlinie 2004/37/EG, deutsche GefStoffV, deutsche TRGS 561	REACH-Verordnung, Anhang XIV und Anhang XVII
Anknüpfung	Tätigkeit und Exposition	Stoff und Verwendung
Maßgeblicher Zeitpunkt	Betrieb und Arbeiten an der Anlage	Ausbau und alles, was danach mit dem Material geschieht
Erforderliche Stoffkenntnis	keine, es genügt die Nicht-Ausschließbarkeit	Identität des gelisteten Stoffes

Aus der letzten Zeile folgt der Aufbau dieser Analyse. Das Arbeitsschutzrecht knüpft an die Tätigkeit an und verlangt keine Bestimmung der Einzelverbindung. Abschnitt 5.9.3 der deutschen TRGS 561 in der Fassung vom 4. Mai 2026 löst die Schutzmaßnahmen bereits aus, wenn eine Chrom(VI)-Belastung nicht auszuschließen ist. Die Zulassungspflicht nach Artikel 56 der REACH-Verordnung knüpft dagegen an einen namentlich bezeichneten Stoff an. Sie setzt voraus, dass sich sagen lässt, welche Verbindung vorliegt.

Diese Voraussetzung ist der Grund, warum Teil A den Stoff vor dem Recht behandelt. Ohne belastbare Aussage darüber, welche Verbindung an welcher Materialpaarung entsteht, trägt der zweite Teil nicht.

2. Natriumchromat: Identität, Einstufung, Listung

Natriumchromat, Na_2CrO_4 , ist das Natriumsalz der Chromsäure. Es ist unter Eintrag 22 in Anhang XIV der REACH-Verordnung aufgeführt, der Liste der zulassungspflichtigen Stoffe.

Angabe	Natriumchromat
EG-Nummer	231-889-5
CAS-Nummer	7775-11-3
Anhang XIV	Eintrag 22
Eigenschaften nach Artikel 57	Buchstabe a karzinogen Kategorie 1B, Buchstabe b keimzellmutagen Kategorie 1B, Buchstabe c reproduktionstoxisch Kategorie 1B
Letzter Antragstermin	21. März 2016
Ablauftermin	21. September 2017
Ausgenommene Verwendungen	keine im Eintrag

Quelle: Authorisation List der Europäischen Chemikalienagentur, Eintrag Sodium chromate. Für die Ersatzteil- und Reparaturverwendungen führt der Eintrag spätere Termine. [1, 2]

Der Ablauftermin ist der Punkt, auf den es ankommt. Nach Artikel 56 Absatz 1 der REACH-Verordnung dürfen Hersteller, Importeure und nachgeschaltete Anwender einen in Anhang XIV aufgeführten Stoff nach diesem Termin nicht mehr zur Verwendung in Verkehr bringen und nicht mehr selbst verwenden. Die Vorschrift nennt fünf Ausnahmen, darunter die erteilte Zulassung nach den Artikeln 60 bis 64 und die im Anhang selbst ausgenommene Verwendung. Für Eintrag 22 ist keine Verwendung ausgenommen. [3]

Anhang XIV führt daneben unter Eintrag 17 die Säuren aus Chromtrioxid und deren Oligomere. Für die hier behandelte Konstellation ist dieser Eintrag nicht einschlägig; Abschnitt 4 behandelt den Grund. [2]

3. Die Quelle im Dämmstoff

Natriumchromat entsteht an der Grenzfläche nur, wenn Natrium an dieser Grenzfläche verfügbar ist. Die Quelle ist der Dämmstoff selbst.

Mineralwolle aus Glas- oder Steinwolle enthält Natriumoxid als Bestandteil des Glasgemenges. Rockwool gibt in der Sicherheitsanweisung zu ProRox WM, Ausgabe vom 1. Januar 2025, für die Varianten mit Edelstahldrahtnetz einen Gehalt basischer Oxide von über 18 Gewichtsprozent an, zusammengefasst als Na_2O , K_2O , CaO , MgO und BaO .

Dieselbe Anweisung beschreibt Cr(VI)-Ablagerungen auf und in Mineralwolle nach Hochtemperatureinsatz, nennt gelbliche Ablagerungen als Anzeichen und gibt Schutz- und Entsorgungsvorgaben. [4]

Frenzelit benennt in der TechInfo 28, Stand August 2025, vier Bedingungen der Chrom(VI)-Bildung: chromlegierter Stahl, Alkali- und Erdalkalioxide mit ausdrücklicher Nennung des Calciumoxids, Sauerstoff und Temperaturen über 350 °C. Die Herstellerangabe hält fest, dass die eigenen Dämmprodukte Calciumoxid in wechselnden Anteilen enthalten und ihre Verwendung zur Chrom(VI)-Bildung führen kann. [5]

Für die Listungsfrage ist die Unterscheidung nach Dämmstofftyp entscheidend, weil sie bestimmt, welches Chromat zu erwarten ist.

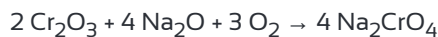
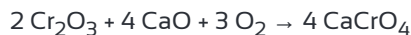
Dämmstofftyp	Maßgebliches basisches Oxid	Zu erwartendes Chromat
Mineralwolle	Na_2O und CaO	Natriumchromat und Calciumchromat
Calciumsilikat	CaO , hoher Anteil	Calciumchromat
AES-Wollen und -Matten	CaO , hoher Anteil	Calciumchromat
E-Glas, Gewebe und Nadelmatten	CaO , geringerer Anteil	Calciumchromat
Isoliermatratze mit Mineralwollkern und E-Glas-Umhüllung	Na_2O und CaO	Natriumchromat und Calciumchromat

Die Zuordnung folgt der Zusammensetzung, nicht der Produktbezeichnung. Eine Isoliermatratze mit E-Glas-Umhüllung ist aufgrund ihres Mineralwollkerns konstruktionsbedingt ein Mineralwolleprodukt und vereinigt beide Fälle.

4. Bildungsweg und die Rolle der Chromsäure

Für die Listungsfrage sind zwei Bildungswege zu unterscheiden. Beide laufen an derselben Oberfläche, führen aber zu verschiedenen Verbindungen und damit zu verschiedenen Einträgen des Anhangs XIV.

Festkörperreaktion an der heißen Grenzfläche. Die Chromoxidschicht des Bauteils reagiert in Gegenwart von Sauerstoff mit den basischen Oxiden des Dämmstoffs zu thermisch stabilen, festen Chromaten. Dieser Weg erklärt die greif- und wischbare Fracht, die sich im Betriebstemperaturfenster anreichert. Er ist für Calciumoxid und für Natriumverbindungen beschrieben und ab etwa 300 °C belegt.



Reaktive Verdampfung der Chromoxidschicht. Unabhängig von der Dämmstoffchemie bildet Chromoxid an heißem Edelstahl in oxidierender Atmosphäre flüchtige Cr(VI)-Spezies.



Welche der beiden flüchtigen Spezies auftritt, entscheidet die Feuchte. In Umgebungsluft mit etwa einem Prozent Wasserdampf ist $\text{CrO}_2(\text{OH})_2$ unterhalb von 900 °C die Hauptspezies. CrO_3 ist unterhalb von 800 °C vernachlässigbar. Im Temperaturfenster gedämmter Heißeile ist damit das Chromoxyhydroxid die maßgebliche flüchtige Verbindung. [6]

$\text{CrO}_2(\text{OH})_2$ entspricht in der Summenformel H_2CrO_4 . Eine Zuordnung zu Eintrag 17 des Anhangs XIV folgt daraus nicht. Der Eintrag erfasst nach seiner Bezeichnung die Säuren, die aus Chromtrioxid entstehen, und die hier beschriebene flüchtige Spezies entsteht aus Chromoxid mit Sauerstoff und Wasserdampf. Sie ist außerdem eine Gasphasenspezies des Betriebs und kein Material, das gehandhabt wird.

Der Verdampfungsweg trägt damit keine eigene Listung. Er trägt den Befund, dass an der Oberfläche Cr(VI) unabhängig von der Dämmstoffchemie entsteht, und er liefert das Chrom, das die basischen Oxide anschließend als Chromat binden.

Über das Verhältnis beider Wege ist im Rahmen dieser Analyse keine quantitative Aussage möglich. Die anreichernde Festkörperreaktion gilt als der Weg, der die anhaftende Fracht an der Grenzfläche erklärt. Ob im abgekühlten Pulver freie Chromsäure oder Chromtrioxid neben dem fixierten Chromat vorliegt, ist eine Messfrage und hier nicht entschieden.

Festzuhalten ist der Befund und nicht seine Quantifizierung. An der Grenzfläche zwischen chromlegiertem Stahl und basisch-oxidischem Dämmstoff entsteht im Betriebstemperaturfenster Cr(VI). Bei natriumoxidhaltiger Dämmung entsteht Natriumchromat, das unter Eintrag 22 des Anhangs XIV aufgeführt ist. Bei calciumoxidhaltiger Dämmung entsteht Calciumchromat, das dort nicht aufgeführt ist. Der Verdampfungsweg liefert in beiden Fällen das Chrom.

5. Calciumchromat und die Asymmetrie der Listung

Calciumchromat, CaCrO_4 , CAS-Nummer 13765-19-0, ist das Calciumsalz der Chromsäure und als krebserzeugend der Kategorie IB harmonisiert eingestuft. In Anhang XIV der REACH-Verordnung ist es nicht aufgeführt.

Diese Lücke ist erklärbar. Anhang XIV wird aus den besonders besorgniserregenden Stoffen gebildet, die in der Europäischen Union industriell verwendet und entsprechend registriert sind. Calciumchromat hat in der Union keine nennenswerte industrielle Verwendung. Es wird weder als Pigment noch als Korrosionsschutz noch als Zwischenprodukt in nennenswertem Umfang eingesetzt. Was niemand herstellt und niemand verwendet, kommt auf diesem Weg nicht in den Anhang.

Daraus folgt eine Asymmetrie, die für die Praxis erhebliche Folgen hat und die in dieser Form an keiner Stelle des Regelwerks angelegt ist.

Dämmstoff	Chromat	Anhang XIV	Greifendes Regime
Mineralwolle	Natriumchromat	Eintrag 22, Ablauftermin 21. September 2017	Zulassungspflicht und Substitutionspflicht
Calciumsilikat, AES, E-Glas	Calciumchromat	nicht aufgeführt	Substitutionspflicht, Informationspflicht nach Artikel 33
alle Typen über den Verdampfungsweg	flüchtige Cr(VI)-Spezies als Chromquelle	nicht aufgeführt	maßgeblich ist das Chromat, das an der Oberfläche gebunden wird

Die Substitutionspflicht nach Artikel 4 der Richtlinie 2004/37/EG trifft alle drei Fälle gleich, weil sie an die Einstufung als krebserzeugend anknüpft und keine Listung voraussetzt. Die Zulassungspflicht trifft nur die gelisteten Stoffe. Ein Betreiber, der Calciumsilikat verbaut hat, steht damit heute anders als ein Betreiber, der Mineralwolle verbaut hat, obwohl die Gefährdung dieselbe ist und der Entstehungsweg derselbe.

Die im Verfahren befindliche Beschränkung nach Anhang XVII hebt diese Asymmetrie auf. Der Stoffumfang des Beschränkungsvorschlags erfasst nach der Informationsnote der Europäischen Chemikalienagentur neben den Einträgen 16 bis 22 und 28 bis 31 des Anhangs XIV und dem Bariumchromat ausdrücklich auch jedes Cr(VI)-Salz mit abweichender Stöchiometrie und abweichendem Hydratationsgrad. Unter dieser Formulierung ist Calciumchromat erfasst. Die Einzelheiten behandelt Teil C. [7]

Für Teil B gilt zunächst die heutige Lage. Dort ist zwischen den Dämmstofftypen zu unterscheiden, und die Unterscheidung entscheidet, welche Vorschrift greift.

Quellen zu Teil A

[1] Europäische Chemikalienagentur, Authorisation List, Eintrag Sodium chromate, EG 231-889-5, CAS 7775-11-3, Anhang XIV Eintrag 22, letzter Antragstermin 21. März 2016, Ablauftermin 21. September 2017.

[2] Anhang XIV der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Liste der zulassungspflichtigen Stoffe, Einträge 16 bis 22 und 28 bis 31, eingefügt durch die Verordnung (EU) Nr. 348/2013 und spätere Änderungen.

[3] Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Artikel 2 Absatz 2, Artikel 3 Nummern 1, 2, 3, 12 und 24 sowie Artikel 56 Absatz 1 und Absatz 6.

[4] Rockwool Technical Insulation, Safe Use Instruction Sheet ProRox WM, Varianten mit Edelstahldrahtnetz, Version 1.1, Ausgabe 1. Januar 2025. Herstellerangabe zum Gehalt basischer Oxide von über 18 Gewichtsprozent und zu Ablagerungen nach Hochtemperatureinsatz.

[5] Frenzelit GmbH, Chromium(VI)-Formation at High Temperature, TechInfo 28, Stand August 2025. Herstellerangabe zu den vier Bedingungen der Bildung und zum Calciumoxidgehalt eigener Produkte.

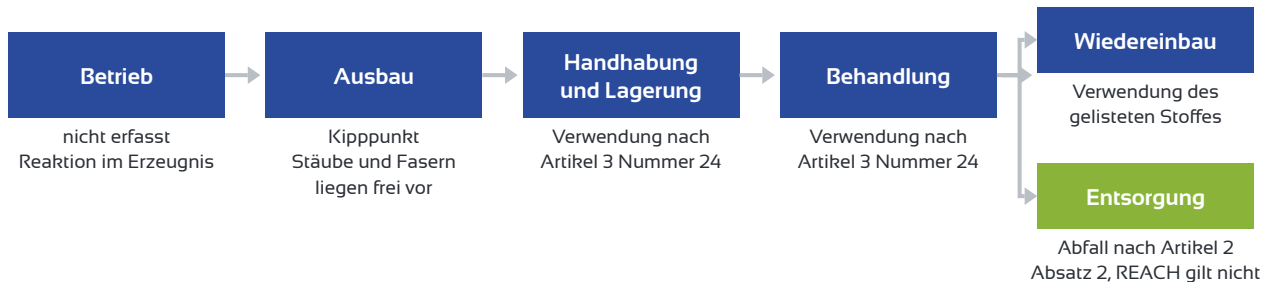
[6] Zur reaktiven Verdampfung der Chromoxidschicht und zum Verhältnis von CrO_3 und $\text{CrO}_2(\text{OH})_2$ in feuchter Atmosphäre: Chalmers University of Technology, High-temperature corrosion properties of chromia, mit den Reaktionsgleichungen und der Angabe, dass $\text{CrO}_2(\text{OH})_2$ unterhalb von 900 °C die Hauptspezies und CrO_3 unterhalb von 800 °C vernachlässigbar ist.

[7] Europäische Chemikalienagentur, Information Note on Restriction Report on certain chromium(VI) oxides, oxyacids and salts. Wortlaut zum Stoffumfang: „The substances in the scope of the restriction include as well any chromium (VI) salts with a different stoichiometry and hydration degree.“

Die Belege zur Entstehung der Chromate, zur Analytik und zum industriellen Wissensstand stehen in der Analyse Die übersehene Zutat, Version 1.11, Abschnitte 7 bis 19.

B. Das geltende Verbot

Die Rechtsstellung des entstandenen Chromats wechselt im Lauf eines Wartungsvorgangs mehrfach. Die folgende Übersicht nennt die Stationen und den jeweils maßgeblichen Anknüpfungspunkt. Die Abschnitte 6 bis 14 arbeiten sie der Reihe nach ab.



Zwei Ausgänge stehen am Ende. Nur einer von beiden führt aus der REACH-Verordnung heraus.

6. Der Verwendungsbegriff

Artikel 3 Nummer 24 der REACH-Verordnung bestimmt als Verwendung das „Verarbeiten, Formulieren, Verbrauchen, Lagern, Bereithalten, Behandeln, Abfüllen in Behältnisse, Umfüllen von einem Behältnis in ein anderes, Mischen, Herstellen eines Erzeugnisses oder jeder andere Gebrauch“. [3]

Drei Merkmale dieser Begriffsbestimmung sind für die hier behandelte Konstellation entscheidend.

- Lagern und Bereithalten sind ausdrücklich genannt. Ein Verbrauch des Stoffes ist nicht vorausgesetzt.
- Behandeln ist ausdrücklich genannt. Das Aufbringen eines Reduktionsmittels auf chromathaltige Stäube und Fasern ist danach eine Verwendung dieses Stoffes.
- Eine Funktion oder ein Zweck des Stoffes wird nicht verlangt. Der Wortlaut knüpft an die Handlung an, nicht an die Absicht.

Die letzte Feststellung trägt den Einwand, es handle sich um ein unbeabsichtigtes Nebenprodukt. Der Einwand betrifft die Entstehung. Der Verwendungsbegriff betrifft die Handhabung. Beides fällt auseinander, und die Verordnung knüpft an das zweite an.

7. Erzeugnis, Stoff, Gemisch, Abfall

Die in situ entstandenen Chrom(VI)-Verbindungen liegen in drei Erscheinungsformen vor. Als reines, fertig gebildetes Pulver, als verwirbelungsfähiger Staub und als Belastung der Dämmstofffaser selbst. Eine Chromatbelastung im Dämmelement ist nicht auszuschließen.

Welche Vorschrift greift, hängt davon ab, als was das Material im jeweiligen Zeitpunkt gilt. Die REACH-Verordnung kennt vier Kategorien, und ein gedämmtes Bauteil durchläuft im Lauf einer Wartung drei davon.

Kategorie	Begriffsbestimmung	Im Wartungsvorgang
Erzeugnis	Artikel 3 Nummer 3: Gegenstand, der bei der Herstellung eine spezifische Form, Oberfläche oder Gestalt erhält, die seine Funktion stärker bestimmt als seine chemische Zusammensetzung	das montierte Dämmelement und das Bauteil, solange sie in Betrieb sind
Stoff	Artikel 3 Nummer 1: chemisches Element und seine Verbindungen, einschließlich verfahrensbedingter Verunreinigungen	das reine, fertig gebildete Chromatpulver
Gemisch	Artikel 3 Nummer 2: Gemenge, Gemische oder Lösungen aus zwei oder mehr Stoffen	chromathaltige Stäube mit Ruß, Faserabrieb, Korrosionsprodukten und Ölresten sowie die chromatbelastete Dämmstofffaser
Abfall	Artikel 2 Absatz 2: Abfall gilt nicht als Stoff, Gemisch oder Erzeugnis im Sinne des Artikels 3	das zur Entsorgung bestimmte Material ab dem Zeitpunkt, zu dem es Abfall ist

Wortlaut nach Artikel 2 Absatz 2 der Verordnung: Abfall im Sinne der Richtlinie 2006/12/EG „gilt nicht als Stoff, Gemisch oder Erzeugnis im Sinne des Artikels 3 der vorliegenden Verordnung“. [3]

Loses Pulver und aufwirbelbarer Staub erfüllen die Begriffsbestimmung des Erzeugnisses nicht. Ihnen fehlt die bei der Herstellung gegebene Form, und ihre Zusammensetzung bestimmt sie vollständig. Sie sind Stoff oder Gemisch, je nachdem, was neben dem Chromat vorliegt. Reines Chromatpulver ist der Stoff als solcher.

Bezugsgröße und Schwelle. Artikel 56 Absatz 6 nimmt die Verwendung von Stoffen in Gemischen von der Zulassungspflicht aus, solange die Konzentration unterhalb der Grenzen nach Buchstabe a oder b liegt. Für Stoffe nach Artikel 57 Buchstaben d, e und f gilt 0,1 Massenprozent, für die übrigen gelten die Werte nach Artikel 11 Absatz 3 der CLP-Verordnung. Für den Stoff als solchen gibt es keine Schwelle. [3]

Maßgeblich ist, worauf die Konzentration bezogen wird. Gegenstand der Verwendung ist das Material, das gelagert, bereitgehalten, behandelt oder umgefüllt wird. Das sind die Stäube und Fasern, die in diesem Moment in der Hand sind, nicht das Dämmelement, aus dem sie stammen. Eine Berechnung, die wenige Gramm Chromat auf mehrere Kilogramm Wolle bezieht, bezieht sich auf einen Gegenstand, der in diesem Moment nicht verwendet wird.

Artikel 56 Absatz 6 ist eine Ausnahme von der Zulassungspflicht. Wer sich auf sie beruft, legt ihr Vorliegen dar, und zwar für das Material, das er handhabt, mit einem Verfahren, dessen Wiederfindung an dieser Matrix ausgewiesen ist. Eine genormte Methode für die Dämmstoffmatrix besteht nicht.

8. Artikel 56 und der 21. September 2017

Artikel 56 Absatz 1 der REACH-Verordnung untersagt Herstellern, Importeuren und nachgeschalteten Anwendern, einen in Anhang XIV aufgeführten Stoff zur Verwendung in Verkehr zu bringen oder selbst zu verwenden. Die Vorschrift nennt fünf Fälle, in denen das Verbot nicht gilt.

- Die Verwendung wurde nach den Artikeln 60 bis 64 zugelassen.
- Anhang XIV nimmt die Verwendung selbst von der Zulassungspflicht aus.
- Der Zeitpunkt nach Artikel 58 Absatz 1 Buchstabe c Ziffer i ist noch nicht erreicht.
- Der Zeitpunkt ist erreicht, der Antrag wurde mindestens 18 Monate vorher gestellt und ist noch nicht entschieden.
- Dem unmittelbar nachgeschalteten Anwender wurde eine Zulassung für diese Verwendung erteilt.

Für Eintrag 22, Natriumchromat, war der letzte Antragstermin der 21. März 2016 und der Ablauftermin der 21. September 2017. Ausgenommene Verwendungen führt der Eintrag nicht. Für die hier behandelte Konstellation ist keiner der fünf Fälle einschlägig. Niemand hat für die Handhabung in situ gebildeten Natriumchromats eine Zulassung beantragt, und keine Ausnahme ist im Anhang vorgesehen. [1, 2]

Der Verdampfungsweg nach Abschnitt 4 begründet keine eigene Listung. Maßgeblich ist das Chromat, das an der Oberfläche gebunden wird, und damit die Oxidzusammensetzung des Dämmstoffs.

Seit dem 21. September 2017 ist die Verwendung von Natriumchromat in der Europäischen Union ohne erteilte Zulassung untersagt. Wird nach diesem Zeitpunkt ein kontaminiertes Dämmelement ausgebaut, gelagert, behandelt oder wieder eingebaut, liegt eine Verwendung nach Artikel 3 Nummer 24 vor. Ob dieser Vorgang als Verstoß gegen Artikel 56 Absatz 1 zu werten ist, hängt an der Frage, ob der gehandhabte Stoff Natriumchromat enthält. Für die Materialpaarung chromlegierter Stahl und natriumoxidhaltige Mineralwolle ist seine Bildung beschrieben.

Diese Analyse stellt den Sachverhalt dar. Ob im Einzelfall ein Verstoß vorliegt, ist eine Frage der Feststellung durch die zuständige Behörde und nicht Gegenstand dieser Ausarbeitung.

9. Die Substitutionspflicht nach der Richtlinie 2004/37/EG

Unabhängig von der Listung in Anhang XIV gilt für alle Tätigkeiten mit Chrom(VI)-Verbindungen die Richtlinie 2004/37/EG über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene, Mutagene und reproduktionstoxische Stoffe bei der Arbeit.

- Artikel 4 verlangt den Ersatz des krebserzeugenden Stoffes durch einen weniger gefährlichen, soweit das technisch möglich ist.
- Artikel 5 verlangt das geschlossene System, wenn ein Ersatz nicht möglich ist, und im Übrigen die Minimierung der Exposition.
- Anhang III führt für Chrom(VI) einen verbindlichen Grenzwert von 0,005 mg/m³, geltend seit dem 17. Januar 2025.

Für Deutschland tritt eine strengere Vorgabe hinzu. Abschnitt 3.3.4 Absatz 2 der deutschen TRGS 561 hält fest, dass für Chrom(VI)-Verbindungen bisher keine Exposition-Risiko-Beziehung abgeleitet wurde, und bestimmt:

„Anzuwenden ist die Konzentration von 1 µg/m³ für die einatembare Fraktion.“ Bei einer Exposition in dieser Höhe über das gesamte Arbeitsleben nennt die Regel ein zusätzliches statistisches Lungenkrebsrisiko in der Größenordnung von etwa 4:1000. Oberhalb liegt nach derselben Stelle ein hohes Risiko vor. Der Text schließt mit dem Satz, diese Konzentration sei einzuhalten und eine weitere weitestgehende Minimierung anzustreben. [12]

Die Substitutionspflicht knüpft an die Einstufung an und setzt keine Listung voraus. Sie trifft damit Calciumchromat ebenso wie Natriumchromat. Sie ist außerdem die einzige der hier behandelten Pflichten, die an der Quelle ansetzt. Alle übrigen greifen erst, wenn die Kontamination bereits vorliegt.

Für die Hochtemperaturdämmung bedeutet das eine Prüfung mit drei Fragen: Entsteht bei der vorgesehenen Materialpaarung vorhersehbar ein krebserzeugender Stoff? Steht ein Material zur Verfügung, bei dem das nicht der Fall ist? Ist dessen Einsatz technisch möglich? Fällt die Prüfung so aus, verlangt Artikel 4 den Ersatz.

10. Das Wiederverwendungsverbot

Die Muster-Betriebsanweisung „Ausbau chromatbelasteter Dämmstoffe“, abrufbar über das Gefahrstoffinformationssystem WINGIS der deutschen Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Stand 23. Mai 2026, stuft die Tätigkeit als krebserzeugend ein und ordnet das gesamte Schutzregime an. Sie enthält den Satz „Ausgebaute Mineralwolleprodukte nicht wiederverwenden.“ [8]

Die Betriebsanweisung ist eine Arbeitgebervorgabe nach § 14 der deutschen Gefahrstoffverordnung und keine gesetzliche Verwendungsbeschränkung. Ihre Wirkung ist gleichwohl unmittelbar, weil der Arbeitgeber sie umzusetzen hat und sie den Stand der Technik abbildet.

Zwischen dieser Vorgabe und der Zulassungspflicht besteht kein Spannungsverhältnis. Beide untersagen denselben Vorgang aus verschiedenen Gründen. Die Betriebsanweisung untersagt ihn als Arbeitsschutzmaßnahme, die REACH-Verordnung als Verwendung eines zulassungspflichtigen Stoffes. Wer die Betriebsanweisung befolgt, verletzt die Zulassungspflicht insoweit ebenfalls nicht.

Da Mineralwolle sowohl Natriumoxid als auch Calciumoxid enthält, erfasst die Vorgabe ausgebaute Mineralwolleprodukte vollständig, einschließlich der Isoliermatratzen mit Mineralwollkern und E-Glas-Umhüllung. Für die übrigen chromatbelasteten Dämmstoffe folgt dasselbe Ergebnis aus der Substitutionspflicht.

11. Das Beschäftigungsverbot nach dem Mutterschutzgesetz

§ 11 Absatz 1 Satz 1 des deutschen Mutterschutzgesetzes untersagt dem Arbeitgeber, eine schwangere Frau Tätigkeiten ausüben zu lassen, bei denen sie Gefahrstoffen in einem Maß ausgesetzt ist oder sein kann, das für sie oder ihr Kind eine unverantwortbare Gefährdung darstellt. Satz 2 nennt als Regelbeispiel die Einstufung als reproduktionstoxisch, keimzellmutagen oder karzinogen der Kategorien 1A oder 1B. [9]

Natriumchromat trägt alle drei Einstufungen in Kategorie 1B. Calciumchromat trägt die Einstufung als karzinogen 1B.

Satz 3 schließt die unverantwortbare Gefährdung aus, wenn zwei Bedingungen zusammen vorliegen. Die erste verlangt die Einhaltung der arbeitsplatzbezogenen Vorgaben und zusätzlich eine Bewertung, nach der der Stoff bei deren Einhaltung hinsichtlich einer Fruchtschädigung als sicher gilt. Eine solche Bewertung liegt für die hier behandelten Chromate nicht vor.

Ist die Präsenz nicht auszuschließen, dürfen schwangere Frauen Wartung, Ausbau, Revision, Reinigung und Aschehandhabung in den betroffenen Bereichen nicht ausführen.

12. Vermischungsverbot und Abfallrecht

Mit dem Übergang in den Abfall endet die Anwendbarkeit der REACH-Verordnung. Das folgt aus Artikel 2 Absatz 2. An ihre Stelle tritt das Abfallrecht, und dort gilt für gefährliche Abfälle ein eigenes Verbot.

§ 9a Absatz 1 des deutschen Kreislaufwirtschaftsgesetzes erklärt die Vermischung gefährlicher Abfälle für unzulässig, und zwar sowohl mit anderen Kategorien gefährlicher Abfälle als auch mit anderen Abfällen, Stoffen oder Materialien. Die Vorschrift erfasst die Vermischung durch Verdünnung ausdrücklich mit. Absatz 2 lässt Ausnahmen nur für zugelassene Anlagen unter weiteren Voraussetzungen zu. Absatz 3 verpflichtet Erzeuger und Besitzer zur unverzüglichen Trennung, wenn unzulässig vermischt wurde. [10]

Daraus folgt für die Praxis ein Vorbehalt bei der Sammlung. Soweit Dämmmaterial, Reinigungstücher, Filter, Abdeckmaterial und Einwegschutzkleidung verschiedenen Abfallarten zuzuordnen sind, ist die gemeinsame Erfassung in einem Behälter eine Vermischung verschiedener Kategorien gefährlicher Abfälle und damit unzulässig. Die Zuordnung ist vor der Sammlung zu klären und nicht danach.

Der Übergang in den Abfall ist damit der einzige Weg, auf dem das Material die Verwendungsbeschränkungen der REACH-Verordnung verlässt. Er ist an die Bedingung geknüpft, dass es tatsächlich Abfall wird. Wer reinigt, behandelt und wieder einbaut, erfüllt diese Bedingung nicht.

13. Folgen für Wartung, Ausbau und Wiedereinbau

Die vorstehenden Abschnitte lassen sich auf die fünf Stationen des Wartungsvorgangs zurückführen.

Station	Rechtliche Einordnung	Folge
Betrieb	Reaktion im Inneren eines Erzeugnisses während seines Gebrauchs	keine Verwendung im Sinne der Verordnung; die Substitutionspflicht für die nächste Materialwahl besteht gleichwohl
Ausbau	Stäube und Fasern liegen als Stoff oder Gemisch frei vor	ab hier greifen Verwendungsbegriff und Schutzregime
Handhabung und Lagerung	Lagern und Bereithalten nach Artikel 3 Nummer 24	Verwendung eines zulassungspflichtigen Stoffes, soweit Natriumchromat vorliegt
Behandlung	Behandeln nach Artikel 3 Nummer 24	eigenständige Verwendung; die Behandlung beseitigt die Bildungsbedingungen nicht
Wiedereinbau	Verwendung in vollem Umfang	zusätzlich untersagt durch die Muster-Betriebsanweisung für Mineralwolleprodukte; eine Belastung des Dämmelements selbst ist nicht auszuschließen, eine Oberflächenreinigung belegt daher keine Chromatfreiheit
Entsorgung	Abfall nach Artikel 2 Absatz 2	REACH nicht anwendbar; Vermischungsverbot nach § 9a Absatz 1 KrWG

Der fachgerechte Ausbau unter Einhausung, Unterdruckhaltung und kontrollierter Entsorgung bleibt möglich. Was unter den dargestellten Vorschriften nicht darstellbar ist, ist die routinemäßige Wartung im offenen Betrieb mit anschließendem Wiedereinbau des ausgebauten Materials.

Diese Feststellung betrifft den Bestand und die vorinstallierte Neuware gleichermaßen, soweit basisch-oxidische Dämmstoffe verbaut sind.

14. Nationale Ausprägungen

Die REACH-Verordnung gilt unmittelbar in allen Mitgliedstaaten sowie in Norwegen, Island und Liechtenstein. Die Richtlinie 2004/37/EG ist national umzusetzen. Die folgende Übersicht nennt die Umsetzung und die jeweils maßgebliche Besonderheit für die hier behandelte Konstellation.

Land	Umsetzung	Besonderheit
Deutschland	Gefahrstoffverordnung, TRGS 561 in der Fassung vom 4. Mai 2026	Abschnitt 5.9.3 behandelt thermisch beanspruchte chromlegierte Industriekomponenten ausdrücklich, siehe den folgenden Absatz
Niederlande	Arbobesluit, Grenzwertliste SZW	eigener nationaler Grenzwert auf Verbotsrisikoniveau
Polen	Arbeitsschutzrecht mit eigener Verordnung zu krebserzeugenden Stoffen	Pflicht zur Führung eines Registers der Tätigkeiten und der exponierten Beschäftigten
Frankreich	Code du travail, Abschnitt zu CMR-Stoffen	Substitutionspflicht ausdrücklich verankert
Schweiz	ChemRRV, Vollzug durch SUVA und SECO	kein EWR-Mitglied, die REACH-Beschränkung gilt nicht unmittelbar; es greift ein eigenständiges nationales Regime

Die Zulassungspflicht nach Anhang XIV gilt in allen EWR-Staaten gleich. Die Unterschiede betreffen das Arbeitsschutzrecht, nicht die Verwendungsbeschränkung.

Die Angaben zu den nationalen Umsetzungen außerhalb Deutschlands sind Übersichtsangaben. Die jeweiligen Sprachfassungen dieser Analyse führen ein eigenes Kapitel zum nationalen Regelwerk ihres Landes.

15. Abschnitt 5.9.3 der deutschen TRGS 561

Die deutsche TRGS 561 in der Fassung vom 4. Mai 2026 behandelt die hier dargestellte Konstellation in einem eigenen Abschnitt. Sie ist damit das einzige der genannten Regelwerke, das sie ausdrücklich benennt.

Abschnitt 5.9.3 Absatz 2 hält fest, dass sich an thermisch beanspruchten chromlegierten Industriekomponenten wie Dampfdruckleitungen oder Turbinen Chrom(VI)-Verbindungen bilden können, dass je nach Ausgangsmaterialien unterschiedliche Verbindungen entstehen, die teilweise sichtbare gelbe Ablagerungen bilden, und dass sich diese Verbindungen bei thermisch isolierten Komponenten in den Dämmstoffen oder Montagepasten ablagern können. Bei Demontage- oder Instandhaltungsarbeiten kann das zu einer Exposition führen. [12]

Absatz 3 nennt die Faktoren, die Einfluss auf die Bildung haben können: Stahltemperatur, Chromanteil in der Stahllegierung, Reaktionszeit, Gegenwart von Alkali- und Erdalkalimetall-Oxiden zum Beispiel aus Dämmstoffen oder Montagepasten, Anwesenheit von atmosphärischem Sauerstoff und Luftfeuchtigkeit nahe der Stahloberfläche. Derselbe Absatz beginnt mit dem Satz „Der Bildungsmechanismus ist gegenwärtig noch nicht geklärt.“ Was daraus folgt und was nicht, behandelt Teil E. [12]

Absatz 4 hält fest, dass Arbeitsplatzmessungen auf eine Exposition oberhalb von $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ hinweisen und dass insbesondere bei Anlagenrevisionen, im Rückbau und bei der Störungsbeseitigung eine Exposition nicht auszuschließen ist. [12]

Absatz 5 bestimmt den Auslöser. „Bei Tätigkeiten an Industriekomponenten, an denen eine Chrom(VI)-Belastung vorliegt oder bei denen diese nicht auszuschließen ist, besteht die Notwendigkeit die Schutzmaßnahmen entsprechend den Vorgaben der Kapitel 4.1 und 4.2 umzusetzen und durch folgende technische Schutzmaßnahmen und persönliche Schutzausrüstungen zu ergänzen“. [12]

Die vier ergänzenden Maßnahmen lauten im Wortlaut: Minimierung von Entstehung und Ausbreitung der Stäube in andere Arbeitsbereiche mit Abdecken der Gitterroste zum Beispiel durch Folien; Chemikalienschutzanzüge Typ 5 nach EN ISO 13982-1 mit Kapuze, nitrilbeschichtete Textilhandschuhe und Augenschutz; geeigneter Atemschutz mindestens FFP2 bei kurzzeitigen Tätigkeiten und Halbmasken mit P3-Filtern bei länger andauernden Tätigkeiten; Entsorgung kontaminierter Einwegschutzbekleidung. [12]

Der Auslöser ist die Nicht-Ausschließbarkeit. Eine Bestimmung der Einzelverbindung verlangt die Regel nicht. Darin unterscheidet sie sich von der Zulassungspflicht nach Artikel 56, und beide Anforderungen bestehen nebeneinander.

Quellen zu Teil B

[8] Deutsche Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Gefahrstoffinformationssystem WINGIS, Muster-Betriebsanweisung „Ausbau chromatbelasteter Dämmstoffe“, Stand 23. Mai 2026.

[9] Mutterschutzgesetz vom 23. Mai 2017, § 11 Absatz 1 Sätze 1 bis 3.

[10] Kreislaufwirtschaftsgesetz, § 9a Absätze 1 bis 3.

[11] Richtlinie 2004/37/EG in der konsolidierten Fassung, Artikel 4, Artikel 5 und Anhang III. Der verbindliche Grenzwert für Chrom(VI) von 0,005 mg/m³ gilt seit dem 17. Januar 2025.

[12] Technische Regeln für Gefahrstoffe 561, Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen und ihren Verbindungen, Fassung vom 4. Mai 2026, Ausschuss für Gefahrstoffe bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Herangezogen sind Abschnitt 3.3.4 Absätze 1, 2 und 5 sowie Abschnitt 5.9.3 Absätze 1 bis 5.

C. Die Beschränkung im Verfahren

Teil B behandelt das Recht, das heute gilt. Dieser Teil behandelt den Vorschlag, der die Zulassungspflicht für die Chrom(VI)-Verbindungen ersetzen soll. Er liegt seit April 2025 vor, ist vollständig veröffentlicht und befindet sich in der Ausschussbewertung. Alle Angaben dieses Teils stammen aus dem Beschränkungsbericht selbst, aus der begleitenden Informationsnote und aus dem Webinar der Europäischen Chemikalienagentur vom 18. Juni 2025. [13, 7, 14]

Die Darstellung bleibt beim Wortlaut des Vorschlags. Ein Vorschlag im Verfahren ist kein geltendes Recht, und der Entwurf kann sich im Laufe der Ausschussbewertung ändern. Was er in der vorliegenden Fassung bestimmt, ist gleichwohl heute nachlesbar und für die Materialwahl von heute erheblich, weil die Nutzungsdauer der betroffenen Anlagen die Übergangsfrist deutlich übersteigt.

16. Verfahrensstand und Auftrag

Am 27. September 2023 beauftragte die Europäische Kommission die Chemikalienagentur, einen Beschränkungsvorschlag nach Anhang XV für Chromtrioxid und die daraus entstehenden Säuren zu erarbeiten, Anhang XIV Einträge 16 und 17. Grund war die Zahl der Zulassungsanträge. Seit 2015 waren mehrere Hundert eingegangen, weit mehr als bei der Aufnahme in Anhang XIV erwartet. Der Bericht nennt als Folgen, dass die Bewertung und Entscheidung über alle Anträge zu lange dauert, dass wirksames Risikomanagement nicht rechtzeitig umgesetzt wird und dass das Funktionieren des Binnenmarktes beeinträchtigt ist. [13]

Im April 2024 erweiterte die Kommission den Auftrag. Erfasst sind seitdem alle in Anhang XIV gelisteten Chrom(VI)-Verbindungen mit Ausnahme der Bleichromate sowie zusätzlich Bariumchromat, das als möglicher Ersatzstoff mit vergleichbarem Gefahrenprofil aufgenommen wurde. Den Begriff dafür führt der Bericht selbst ein: regrettable substitution, der Ersatz eines Stoffes durch einen ebenso bedenklichen. [13, 14]

Datum	Schritt
11. April 2025	Einreichung des Berichts nach Anhang XV bei der Agentur
29. April 2025	Veröffentlichung auf der Website der Agentur
18. Juni 2025	Beginn der öffentlichen Konsultation über sechs Monate, begleitet von einer Online-Informationsveranstaltung
anschließend	Bewertung durch die Ausschüsse der Agentur, vorgesehen zwölf Monate
danach	Annahme der Stellungnahmen, Konsultation zur Stellungnahme des Ausschusses für sozioökonomische Analyse über 60 Tage
zuletzt	Übermittlung der Stellungnahmen an die Europäische Kommission

Die Folgenabschätzung des Berichts rechnet mit dem Inkrafttreten im Jahr 2028 und verwendet dieses Jahr als Basisjahr. [13]

17. Der Stoffumfang und die Salzklausel

Tabelle 1 des Berichts führt die Stoffe im Anwendungsbereich auf. Es sind zwölf Einträge, die in der Bezeichnungsspalte des vorgeschlagenen Anhang-XVII-Eintrags als dreizehn Bezeichnungen erscheinen, weil die Säuren aus Chromtrioxid dort nach Chromsäure und Dichromsäure getrennt geführt werden. Elf dieser dreizehn Bezeichnungen tragen einen Zusatz. Er lautet im Original „as well as any salt with a different stoichiometry and hydration degree“. Chromsäure und Dichromsäure tragen ihn nicht. [13]

Für Natriumchromat ist der Zusatz ohne Bedeutung, weil der Stoff in der Bezeichnungsspalte namentlich steht, mit EG-Nummer 231-889-5 und CAS-Nummer 7775-11-3. Für Calciumchromat ist er die entscheidende Stelle, denn dieser Stoff ist nicht genannt.

Der Bericht nennt den Zweck des Zusatzes in Abschnitt 1.2.1 und wiederholt ihn in der Begründung zu den Tabellen 37 und 38. Zweck ist die Vermeidung des Ersatzes durch einen ebenso bedenklichen Stoff. Absatz 1 des vorgeschlagenen Eintrags soll nach dieser Begründung klarstellen, dass alle Verwendungen der bezeichneten Stoffe erfasst sind, einschließlich der Verwendungen von Cr(VI)-Salzen mit anderer Stöchiometrie und anderem Hydratationsgrad. [13]

Die Informationsnote zur Konsultation formuliert den Umfang ohne Rückbindung an einen einzelnen gelisteten Stoff. Dort heißt es, die Stoffe im Anwendungsbereich umfassten auch „any chromium (VI) salts with a different stoichiometry and hydration degree“. [7]

Calciumchromat ist ein Salz der Chromsäure. Nach dem Wortlaut der Informationsnote ist es damit erfasst. Ausgenommen sind allein die Bleichromate, und zwar durch den Auftrag, nicht durch eine Ausnahme im Eintrag.

Dem Wortlaut des Berichts steht das Beispiel entgegen, das er zur Erläuterung des Zusatzes anführt. Es bleibt innerhalb einer Kationenfamilie und nennt zu Pentazinkchromat-Octahydroxid drei weitere Zinkverbindungen. Daraus wird gegen die hier dargestellte Lesart eingewandt, der Zusatz erfasse nur Verbindungen desselben Kations. Der Einwand und seine Behandlung stehen in Teil E.

Für die hier behandelte Konstellation ist die Frage ohnehin nachrangig. Entsteht Natriumchromat, greift der Eintrag über den Namen. Entsteht Calciumchromat, greift er nach dem Wortlaut der Informationsnote über die Salzklausel. Beide Wege führen in den Anwendungsbereich.

18. Der Aufbau des vorgeschlagenen Eintrags

Der Eintrag besteht aus vier Absätzen. Der Bericht legt zwei Fassungen vor, Option A zu Beschränkungsoption RO1 und Option B zu RO2. Sie unterscheiden sich in den Zahlenwerten und in der Zuordnung der Verwendungen, nicht im Aufbau. [13]

Absatz	Inhalt	Bedeutung für die Hochtemperaturdämmung
1	Die bezeichneten Stoffe dürfen nicht als solche und nicht in einem Gemisch in einer Konzentration von 0,01 Gewichtsprozent oder mehr verwendet werden	Verbot der Verwendung; für den Stoff als solchen ohne Schwelle, für Gemische mit einer Schwelle, die ein Zehntel der Schwelle nach Artikel 56 Absatz 6 beträgt
2	Ausnahme für Verwendungen als Zwischenprodukt im Sinne des Artikels 3 Nummer 15 der REACH-Verordnung	nicht einschlägig; ein in situ entstandenes Chromat ist kein Zwischenprodukt einer Synthese
3	Ausnahme bei Einhaltung der Emissionsgrenzwerte und zugleich nur für die einzeln aufgeführten Verwendungen unter Einhaltung des jeweiligen Arbeitsplatzgrenzwertes	doppelt bedingt; die Bedingung der aufgeführten Verwendung ist für Wartung und Ausbau nicht erfüllbar, siehe Abschnitt 19
4	Bei mehreren Verwendungskategorien an einem Standort gilt der strengste Grenzwert, es sei denn, die Tätigkeiten sind streng getrennt	nicht einschlägig, solange keine Ausnahme nach Absatz 3 in Betracht kommt

Zwei Punkte sind festzuhalten. Der erste betrifft die Schwelle. Absatz 1 verbietet die Verwendung des Stoffes als solchen ohne jede Konzentrationsschwelle und die Verwendung in einem Gemisch ab 0,01 Gewichtsprozent. Der Wert liegt um den Faktor zehn unter der Schwelle, die Artikel 56 Absatz 6 heute für Stoffe nach Artikel 57 Buchstaben d bis f vorsieht. Reines Chromatpulver ist davon ohnehin nicht erfasst, weil es der Stoff als solcher ist. Für chromathaltige Stäube und Fasern verschiebt sich die Darlegungslast, die Abschnitt 7 beschreibt, weiter zu Lasten dessen, der sich auf die Schwelle beruft, weil die Bestimmungsgrenze des Verfahrens um denselben Faktor tiefer liegen muss.

Der zweite betrifft die Bauweise von Absatz 3. Der Bericht begründet sie ausdrücklich. Die Liste der Verwendungen ist bewusst eng gehalten, damit Verwendungen, die bereits aufgegeben wurden, von keiner Ausnahme erfasst sind. Der Bericht fasst das Ergebnis mit dem Satz zusammen, dieses Vorgehen erlaube es, die Reichweite der Zulassungspflicht nachzubilden. [13]

Die Ausnahme nach Absatz 3 setzt beides voraus. Die Emissionsgrenzwerte sind einzuhalten, und die Verwendung muss eine der aufgeführten sein. Die Einhaltung eines Arbeitsplatzgrenzwertes allein eröffnet die Ausnahme nicht.

19. Die geschlossene Liste der Verwendungen

Die Agentur bezeichnet den Zuschnitt der Ausnahme in ihrer eigenen Darstellung als geschlossene Liste von sechs Verwendungskategorien. Der Vorschlag verbiete die Verwendungen der Stoffe, sofern sie nicht in diese Liste fielen und zugleich die Grenzwerte für die Exposition der Beschäftigten und für die Emissionen einhielten. [14]

Nr.	Verwendungskategorie nach Tabelle 4 des Berichts
UC 1	Formulierung von Gemischen, also die Herstellung von Chromsäuren und Spezialgemischen aus Cr(VI)-Stoffen für die übrigen Kategorien
UC 2	Galvanik auf Kunststoffsubstrat
UC 3	Galvanik auf Metallsubstrat, einschließlich der standortgebundenen Galvanik in der Nähe von Flughäfen, Frachthäfen und Stahlwerken
UC 4	Verwendung von Primern und anderen Schlämmen, überwiegend in der Luft- und Raumfahrt sowie im Verteidigungsbereich
UC 5	Sonstige Oberflächenbehandlungen ohne oder mit geringem Strom, einschließlich Passivierung, Anodisierung, Konversionsbeschichtung, Ätzen, Reinigen und Versiegeln
UC 6	Spezialverwendungen als funktionelles Additiv oder als Verarbeitungshilfsstoff, selbst wiederum als geschlossene Liste von Verwendungen

Absatz 3 des vorgeschlagenen Eintrags setzt diese sechs Kategorien in zwölf einzeln bezeichnete Verwendungen um. Die Formulierung ist in beiden Optionen dieselbe. Sie lautet „for companies that use the substances“, gefolgt von der Aufzählung. Die folgende Übersicht gibt die zwölf Verwendungen mit dem Arbeitsplatzgrenzwert, der ihnen in der jeweiligen Option zugeordnet ist. [13]

Verwendung nach Absatz 3	Option A	Option B
Formulierung Cr(VI)-haltiger Gemische im Sinne des Artikels 3 Nummer 2	5 µg/m³	1 µg/m³
Galvanik, Abscheidung einer Chromschicht auf einem Metallsubstrat aus elektrolytischer Lösung	5 µg/m³	1 µg/m³
Beschichten von Gegenständen mit einem Lack oder einer Grundierung im Gemisch	5 µg/m³	0,5 µg/m³
sonstige Oberflächenbehandlungen ohne oder mit geringem Strom, einschließlich Passivierung, Anodisierung, Konversionsbeschichtung, Chromatspülung, Ätzen, Beizen, Strippen, Desoxidieren, Entrußen, Reinigen, Versiegeln und Isolationsbeschichtung für die Herstellung kornorientierten Elektrobands	5 µg/m³	0,5 µg/m³
Bearbeitung von Erzeugnissen, die Cr(VI) in ihren Beschichtungen enthalten	5 µg/m³	5 µg/m³
Galvanik, Abscheidung einer Chromschicht auf einem Kunststoffsubstrat aus elektrolytischer Lösung	1 µg/m³	0,5 µg/m³
als Alkalimetallspender bei der Herstellung von Photokathoden	1 µg/m³	0,5 µg/m³
als Korrosions- oder Belagsinhibitor in Kühl- oder Heizsystemen verschiedener Anwendungen	1 µg/m³	0,5 µg/m³
als Katalysator oder Verarbeitungshilfsstoff bei der elektrolytischen Herstellung verschiedener Chemikalien oder bei der Erzaufbereitung	1 µg/m³	0,5 µg/m³
als Photosensibilisator in der UV-Lithographie zur Herstellung mikrostrukturierter Bauteile	1 µg/m³	0,5 µg/m³
als Farbindikator in Einweg-Atemalkoholtestern	1 µg/m³	0,5 µg/m³
in pyrotechnischen Zusammensetzungen für den Verteidigungsbereich	1 µg/m³	0,5 µg/m³

Die Emissionsgrenzwerte, die nach Absatz 3 zusätzlich einzuhalten sind, betragen in Option A 2,5 kg Cr(VI) je Jahr in die Luft und 15 kg je Jahr in das Wasser, in Option B 0,25 kg und 1,5 kg. [13]

Alle zwölf Verwendungen beschreiben die absichtliche Anwendung eines beschafften Stoffes in einem Fertigungsverfahren. Keine von ihnen beschreibt den Umgang mit Stäuben und Fasern, die an einem Bauteil entstanden sind. Die Bearbeitung von Erzeugnissen mit Cr(VI)-haltigen Beschichtungen ist die einzige Verwendung, die an einem bestehenden Bauteil ansetzt, und sie setzt eine Beschichtung voraus, die den Stoff enthält, weil sie mit ihm hergestellt wurde.

Daraus folgt für Wartung, Ausbau und Wiedereinbau an gedämmten Heißeilen ein eindeutiges Ergebnis. Die Tätigkeit ist in der Liste nicht enthalten. Die Ausnahme nach Absatz 3 steht damit nicht offen, unabhängig davon, welche Expositionswerte an der betreffenden Anlage gemessen werden und wie niedrig die Emissionen des Standortes sind. Es verbleibt Absatz 1, und der verbietet die Verwendung.

Diese Rechtsfolge wäre strenger als die heutige. Heute ist der Vorgang nach Artikel 56 Absatz 1 verboten, solange keine Zulassung erteilt ist, und ein Antrag ist möglich. Unter dem Beschränkungsentwurf gibt es für eine Verwendung außerhalb der Liste keinen Antragsweg. Der Bericht beschreibt das als gewollt und bezeichnet es als enge Liste bedingt freigestellter Verwendungen. [13]

Eine Einschränkung ist zu nennen. Die Liste erfasst die Verwendungen, die im Zulassungsverfahren erfasst waren, und sie wurde aus Zulassungsanträgen, Registrierungsdaten, Mitteilungen nachgeschalteter Anwender und zwei gezielten Aufrufen zur Beweisvorlage zusammengestellt. Eine Verwendung, die niemand gemeldet hat, konnte in die Liste nicht gelangen. Das gilt für die hier behandelte Konstellation in besonderem Maße, weil ihr bis heute niemand den Begriff Verwendung zugeordnet hat.

20. Übergangsfrist und Inkrafttreten

Der Bericht schlägt eine einheitliche Übergangsfrist von 18 Monaten vor, für alle Beschränkungsoptionen und alle Verwendungskategorien. Sie soll den Unternehmen genügen, um ihre Schutzmaßnahmen nachzurüsten, soweit die Grenzwerte noch nicht eingehalten werden. [13]

Die Begründung dieser Frist ist für die Dämmstoffwahl unmittelbar erheblich. Der Bericht führt aus, dass Risikokontrolle und Substitution wirtschaftlich gegeneinander stehen, weil ein Unternehmen, das substituiert, nicht zusätzlich in Schutztechnik investiert, und umgekehrt. Er räumt ein, dass eine kurze Frist die Substitution nicht fördert, und hält fest, dass die Frist bei diesem Ziel länger als fünf Jahre sein müsste, um technische Reife und Requalifizierung der Alternativen zu erlauben. Entschieden wurde gegen dieses Ziel und für die kurze Frist, weil andernfalls eine dauerhafte Regelungslücke bestehen bliebe. [13]

Nach Ablauf der Frist soll die Einhaltung der Grenzwerte mit Messungen mindestens einmal jährlich nachgewiesen werden. Die Messprogramme sollen auf genormte Verfahren gestützt sein, die betrieblichen Bedingungen und Schutzmaßnahmen des Standortes abbilden und eine Bestimmungsgrenze aufweisen, die den Nachweis der Einhaltung erlaubt. [13]

Die Übergangsfrist ist auf Standorte zugeschnitten, die wissen, dass sie den Stoff verwenden, und die ihre Schutztechnik daran anpassen. Wer nicht weiß, dass der Stoff an seiner Anlage entsteht, hat von dieser Frist keinen Nutzen, weil sie mit dem Inkrafttreten läuft und nicht mit der Kenntnis.

Für die Materialwahl folgt daraus eine Zeitrechnung, die heute beginnt. Die Folgenabschätzung des Berichts setzt das Jahr 2028 als Basisjahr an und unterstellt damit das Inkrafttreten in diesem Jahr. [13] Die Verfahrensschritte nach Abschnitt 16 lassen einen früheren Zeitpunkt zu. Die Konsultation endete Mitte Dezember 2025, die Ausschussbewertung ist mit zwölf Monaten veranschlagt, und die Konsultation zur Stellungnahme des Ausschusses für sozioökonomische Analyse dauert sechzig Tage. Liegen die Stellungnahmen im Lauf des Jahres 2026 bei der Kommission, ist die Annahme im Jahr 2027 möglich.

Nach meiner Einschätzung ist damit zu rechnen. Sie ist als Einschätzung zu lesen und nicht als Angabe des Berichts.

Mit der einheitlichen Übergangsfrist von 18 Monaten ergibt sich daraus eine Spanne. Das frühe Ende liegt in der zweiten Jahreshälfte 2028, das späte Ende Anfang 2030. Eine Hochtemperaturdämmung, die heute verbaut wird, liegt zu beiden Zeitpunkten in der Anlage, und ihre Nutzungsdauer reicht darüber hinaus. Die Entscheidung über das Material fällt in den Beschaffungen, die heute laufen.

21. Was das Dossier nicht behandelt

Der Beschränkungsbericht umfasst 104 Seiten und behandelt die Verwendungen, die im Zulassungsverfahren erfasst sind, im Einzelnen. Die Hochtemperaturdämmung kommt darin nicht vor. Das Wort insulation erscheint im gesamten Bericht dreimal. Alle drei Stellen betreffen dieselbe Wendung, die Isolationsbeschichtung für die Herstellung kornorientierten Elektrobands. Das ist eine elektrische Isolationschicht auf Elektrobands und hat mit thermischer Dämmung nichts zu tun. [13]

Keine der sechs Verwendungskategorien, keine der zwölf Verwendungen des Absatzes 3 und keine der im Bericht genannten Branchen erfasst den Umgang mit chromatbelasteten Dämmstoffen an thermisch beanspruchten chromlegierten Bauteilen.

Die Entstehung von Cr(VI) ohne Zukauf wird im Bericht an drei Stellen angesprochen. Die Einleitung nennt, dass sich Cr(VI) bei industriellen Tätigkeiten wie Schweißen oder Schleifen von Chrommetall bilden kann, weil die eingebrachte Energie inertes Chrom in die sechswertige Stufe oxidiert. Fußnote 27 hält fest, dass eine Beschränkung nach der REACH-Verordnung nicht für verfahrensbedingt entstandene Cr(VI)-Exposition gelten würde, als Beispiel genannt werden Schweißen, Schleifen und Schaben inerter Chromschichten, bei denen Cr(VI) durch Wärme entsteht. Abschnitt 3.1 führt dasselbe als Abgrenzung des Anwendungsbereichs. [13]

Abschnitt 3.1 des Berichts, in der Übersetzung: Tätigkeiten, bei denen eine Exposition gegenüber Cr(VI)-Stoffen aus der physikalischen oder chemischen Veränderung der Oberfläche von Erzeugnissen entsteht, die selbst kein Cr(VI) enthalten, zum Beispiel durch Schleifen, Schaben oder Schweißen, sind von diesem Vorschlag nicht erfasst, weil sie außerhalb des Anwendungsbereichs des Beschränkungstitels der Verordnung liegen. Der Bericht fährt fort, dass die Beschränkung dagegen für selbstheilende und Opferbeschichtungen gilt, die Cr(VI) enthalten und von einer stabilen Chromoxidschicht abgedeckt sind, sodass eine Exposition erst bei Veränderung der Oberfläche eintreten kann. [13]

Diese Abgrenzung ist der Angelpunkt. Sie unterscheidet nach dem Material, an dem die Tätigkeit ansetzt. Enthält das Erzeugnis selbst kein Cr(VI) und entsteht die Verbindung erst durch die Tätigkeit, liegt der Fall außerhalb des Vorschlags. Enthält das Material den Stoff bereits und wird er durch die Tätigkeit freigesetzt, liegt der Fall innerhalb.

Die chromathaltigen Stäube und Fasern unter einer Dämmung fallen in keine der beiden im Bericht beschriebenen Fallgruppen. Sie entstehen nicht durch die Wartungstätigkeit, sondern im Betrieb, über Monate oder Jahre, und liegen beim Öffnen der Dämmung als fertige Verbindung vor. Von der ersten Fallgruppe unterscheidet sie das. Von der zweiten unterscheidet sie, dass der Stoff in keiner Beschichtung steckt. Er liegt als Pulver und Staub frei vor, bevor jemand das Bauteil berührt.

Der Bericht entscheidet den Fall nicht. Er benennt ihn nicht und nimmt ihn nicht namentlich aus. Welche der beiden Fallgruppen einschlägig ist, hängt an der Frage, ob auf den Zeitpunkt der Entstehung oder auf den Zeitpunkt der Tätigkeit abzustellen ist. Diese Frage und die Einwände, die sich darauf stützen, behandelt Teil E.

22. Die Folge für die Stoffidentität

Abschnitt 5 hat die Asymmetrie der heutigen Listung beschrieben. Natriumchromat ist zulassungspflichtig, Calciumchromat nicht. Daraus folgt heute, dass die Rechtsfolge nach Artikel 56 von der Materialpaarung abhängt und damit von der Frage, welche Verbindung sich an der betreffenden Oberfläche gebildet hat.

Der Beschränkungsentwurf beendet diese Abhängigkeit, und zwar aus zwei Gründen. Der erste ist die Salzklausel, die nach dem Wortlaut der Informationsnote die Cr(VI)-Salze erfasst, ohne sie einzeln zu benennen. Der zweite ist die Schwelle von 0,01 Gewichtsprozent für das Gemisch. Ein Staub, der Natrium- und Calciumchromat in unbekanntem Verhältnis enthält, ist danach nicht mehr nach der Einzelverbindung aufzuteilen.

Die Unterscheidung zwischen natriumoxidhaltigen und calciumoxidhaltigen Dämmstoffen verliert damit ihre rechtliche Bedeutung. Was bleibt, ist die Unterscheidung zwischen Dämmstoffen, die Alkali- und Erdalkalimetalloxide enthalten, und solchen, die sie nicht enthalten. Die erste Gruppe führt zur Bildung, die zweite nicht. Abschnitt 3 hat die Quellen beider Oxidgruppen in den heute verbauten Dämmstoffen aufgeführt.

Die Substitutionspflicht nach Artikel 4 der Richtlinie 2004/37/EG hat diese Unterscheidung nie gebraucht. Sie knüpft an die Einstufung an, und beide Verbindungen sind als karzinogen der Kategorie 1B eingestuft. Sie gilt heute und wird durch den Beschränkungsentwurf nicht berührt. Wer sie heute durchführt, trifft die Materialentscheidung, die 2030 verlangt wird, bereits jetzt.

Quellen zu Teil C

[13] Europäische Chemikalienagentur, Annex XV Restriction Report, Proposal for a Restriction, Certain Chromium(VI) Substances, öffentliche Fassung, eingereicht am 11. April 2025, 104 Seiten. Herangezogen sind Abschnitt 1.1 zum Auftrag, Abschnitt 1.2.1 mit Tabelle 1 und der Salzklausel, Abschnitt 1.3.2 mit Tabelle 4 zu den Verwendungskategorien, Abschnitt 2.3 zur Übergangsfrist, Abschnitt 3.1 zum Anwendungsbereich der Folgenabschätzung einschließlich der Abgrenzung zu verfahrensbedingt entstandenem Chrom(VI) und Fußnote 27, Abschnitt 5 zu den Nachweispflichten sowie Anhang A mit den Tabellen 37 und 38 und der zugehörigen Begründung zu den Absätzen 1 bis 4.

[14] Europäische Chemikalienagentur, Webinar Restriction proposal for certain Chromium (VI) oxides, oxyacids and salts, 18. Juni 2025, Foliensatz. Herangezogen sind die Folien zum Auftrag, zum Anwendungsbereich mit der Bezeichnung „closed list“ von sechs Verwendungskategorien und zur Zeitschiene des Verfahrens.

Die Zahlenwerte der Grenzwerte und Emissionsgrenzwerte sind den Tabellen 37 und 38 des Berichts entnommen. Option A entspricht der Beschränkungsoption RO1, Option B der Option RO2.

D. Folgen für Wirtschaftsgüter

Die Teile B und C behandeln den Stoff. Dieser Teil behandelt den Gegenstand, an dem er entsteht. Das Verbot richtet sich nicht an das Bauteil, und ein kontaminiertes Bauteil ist nicht verboten. Betroffen ist es gleichwohl, weil sein Wert an Handlungen hängt, die nach Teil B und Teil C beschränkt sind.

Diese Analyse bewertet kein einzelnes Wirtschaftsgut und gibt weder Rechts- noch Anlageberatung. Sie ordnet den Vorschriften die Vorgänge zu, die ein gedämmtes Heißeil im Lauf seiner Nutzung durchläuft.

23. Der Übergang vom Stoff zum Gegenstand

Artikel 56 Absatz 1 der REACH-Verordnung untersagt zwei Dinge, das Inverkehrbringen eines in Anhang XIV aufgeführten Stoffes zur Verwendung und das Verwenden selbst. Artikel 3 Nummer 12 bestimmt als Inverkehrbringen die „entgeltliche oder unentgeltliche Abgabe an Dritte oder Bereitstellung für Dritte“, wobei die Einfuhr als Inverkehrbringen gilt. [3]

Abschnitt 13 hat die Stationen eines Wartungsvorgangs den Vorschriften zugeordnet. Vier dieser Stationen sind Verwendungen nach Artikel 3 Nummer 24, Ausbau, Handhabung und Lagerung, Behandlung und Wiedereinbau. Die Abgabe des ausgebauten Bauteils an einen Dritten tritt als eigener Vorgang hinzu.

Ein Wirtschaftsgut wird über seine Nutzungsdauer gewartet, instandgesetzt, mit Ersatzteilen versorgt, weiterverkauft und zuletzt verwertet. Jeder dieser Vorgänge setzt voraus, dass die dafür nötigen Handlungen zulässig sind. Wo sie beschränkt sind, verschiebt sich der Aufwand, und wo sie nicht darstellbar sind, entfällt der Vorgang.

Die folgende Darstellung bleibt bei den Vorschriften und bei dem, was die Hersteller der betroffenen Güter selbst dazu festgehalten haben. Eine Bezifferung wirtschaftlicher Folgen enthält sie nicht.

24. Die betroffenen Güterklassen

Welche Güter betroffen sind, ergibt sich aus den Bedingungen der Bildung. Chromlegierter Stahl, ein alkali- oder erdalkalimetalloxidhaltiges Material im Kontakt, hinreichende Temperatur und Sauerstoff. Die folgende Übersicht nennt die Güterklassen und die Komponenten, die in den Hinweisen der Hersteller und der Regelwerke ausdrücklich benannt sind.

Güterklasse	Benannte Komponenten	Fundstelle
Viertakt-Großmotoren, stationär und marine	Abgassystem, Paneele der Isolierboxen, Turboladerkomponenten, Schrauben, Dichtringe, Muttern, Abgasrohrflansche und Kompensatoren	[15]
Motoren in Offroad-, Power- und Marine-Anwendungen	Abgastrakt, Abgasnachbehandlung sowie Komponenten für Isolation und Hitzeschutz	[17]
Motoren und Gensets	Abgas- und Hitzeschildsysteme, Abgaskrümmen und Abgasisolierung	[20]
Gasturbinen	alle Kernmotorkomponenten hinter dem Niederdruckverdichter, auch ohne sichtbaren Rückstand	[19]
Industriedampfturbinen	Gehäuse, Schrauben, Bolzen, Muttern, Heizdrähte, Edelstahlfolien und Edelstahlgitternetze, Gewinde und Turbinenheizsysteme	[22]
Kraftwerke, Heizwerke und Biogasanlagen	Industrieisolierungen	[28]
Dampfdruckleitungen und Turbinen	Dämmstoffe und Montagepasten an thermisch beanspruchten chromlegierten Industriekomponenten	[8]
Abgasnachbehandlungsanlagen	isolierte Edelstahl-Abgassysteme, Hitzeschilde und Isoliermatten	[23, 24]
Straßenfahrzeuge	siehe Abschnitt 29	[16, 17, 18]

Die genannten Materialpaarungen sind in allen Klassen dieselben. Sie unterscheiden sich in der Temperatur, in der Betriebsdauer und in der Zugänglichkeit des Bauteils, nicht in der Chemie.

Verbrennungsrückstände und Aschen sind ein eigenes Anwendungsfeld mit eigenen Bildungswegen und nicht Gegenstand dieser Analyse.

25. Was die Herstellerhinweise regeln

Die Hinweise sind untereinander unabhängig, stammen aus verschiedenen Ländern und betreffen verschiedene Produktgruppen. Sie stimmen in den Bildungsbedingungen überein und unterscheiden sich im Schwellenwert der Temperatur.

Herausgeber	Dokument	Kernaussage
Wärtsilä Finland	Service Bulletin WS00Q563, Issue 4 vom 20. Juni 2024, Ausgabe 1 vom 9. November 2020	drei Bedingungen, calciumhaltiges Produkt aus Montagepaste oder calciumbasierter Dämmung, über 400 °C, Chromstahl im Kontakt; Testkits müssen bei Arbeitsbeginn vor Ort sein
Mercedes-Benz	Service Information SI00.IO-P-0054A vom 7. August 2025	Bildung ab 300 °C an abgasführenden Bauteilen; Neutralisierung und sichtbare Kennzeichnung bei Rückgabe und Verschrottung
MAN Truck & Bus	Service Information 8339SM vom 13. Dezember 2023, weltweit gültig	Calciumchromat ab 300 °C aus Isolierstoffen oder Montagepasten; in eigenen Analysen an gelaufenen Komponenten nachgewiesen
Rolls-Royce	Notice to Suppliers NTS 559, Issue 1 vom 3. September 2022	auch ohne sichtbaren Rückstand kann Cr(VI) vorliegen; betroffene Komponenten bis zur Reinigung als kontaminiert annehmen
Caterpillar	Technical Bulletin 2175/00 vom 23. August 2021 und Service Information 0019com vom 4. November 2020	durch unabhängige Labortests bestätigt; da die Entstehung noch nicht verstanden sei, seien Rückstände nicht auszuschließen
Siemens	Fachinformation zu Chrom(VI) an Industriedampfturbinen	vier Bedingungen, chromhaltiges und calciumhaltiges Material im Kontakt, über 400 °C, Sauerstoff; Calciumquellen sind Montagepasten, Isolierungen und Wärmeleitzement
HUG Engineering	Chromium (VI) Precautionary Notice, ohne Datum	Betreiber prüft vor dem Entfernen der Dämmung; Prüfung, Dekontamination und Sanierung sind nicht Bestandteil des Servicevertrags
Proventia	Information Bulletin 2/2025	Risiko bei Montage, Demontage, Wartung und Verwertung am Lebensende; für den Bediener im regulären Betrieb kein Risiko; Empfehlung calciumfreier Montagepasten

Hinzu treten die Warnhinweise eines deutschen Vertriebspartners für Motorenarbeiten vom 10. November 2021, die Technische Anweisung eines österreichischen Motorenherstellers zur Anwendung einer Reduktionslösung bei Demontage und Montage gebrauchten Isoliermaterials, die Risikoanalyse eines französischen Servicepartners zu Hitzeschilddemontage, Reinigung, Transport und Entsorgung sowie der Safety Alert von Energy Safety Canada aus dem Jahr 2022. [21, 25, 26, 27]

Alle diese Dokumente regeln den Arbeitsschutz im Zeitpunkt der Tätigkeit. Sie ordnen persönliche Schutzausrüstung an, untersagen Druckluft und Bürsten, verlangen HEPA-Absaugung und getrennte Entsorgung. Zwei von ihnen benennen die Substitution des calciumhaltigen Materials. [15, 24]

Keines dieser Dokumente nennt Anhang XIV der REACH-Verordnung, die Zulassungspflicht oder Artikel 56. Der älteste der hier ausgewerteten Hinweise stammt vom 9. November 2020. Der Ablauftermin für Natriumchromat war der 21. September 2017. Die Frage, ob diese Verknüpfung hätte gesehen werden müssen, stellt sich.

Für die Zuordnung zum Verwendungsbegriff sind die Dokumente gleichwohl erheblich. Sie beschreiben die Tätigkeiten, an denen Artikel 3 Nummer 24 anknüpft, und sie tun es in der Sprache des Betriebs. Demontage, Reinigung, Transport, Lagerung, Behandlung und Wiedereinbau sind dort der Reihe nach benannt.

26. Bestand, Neuware und Ersatzteillager

Die Bildung setzt den Betrieb bei Temperatur voraus. Daraus folgt eine Trennung, die für die Bestandsführung entscheidend ist.

- Ein Dämmelement, das nie in Betrieb war, trägt kein Chromat. Artikel 56 ist auf es nicht anwendbar. Die Substitutionspflicht nach Artikel 4 der Richtlinie 2004/37/EG trifft die Entscheidung über sein Material gleichwohl, und zwar vor dem Einbau.
- Ein ausgebautes Bauteil, das als Austauschteil vorgehalten wird, ist nach den Hinweisen der Hersteller als kontaminiert zu behandeln, solange nichts anderes festgestellt ist. Die Lieferantenmitteilung eines Gasturbinenherstellers formuliert das als Annahme, die bis zur Reinigung gilt. [19]

Lagern und Bereithalten sind in Artikel 3 Nummer 24 ausdrücklich genannt. Ein Lager gebrauchter, kontaminierter Komponenten ist danach eine fortdauernde Verwendung des darin enthaltenen Stoffes. Sie endet nicht mit dem Einlagern, sondern dauert an, solange das Material vorgehalten wird.

Betroffen sind damit drei in der Industrie übliche Einrichtungen. Der Austauschteilpool, in dem gebrauchte Komponenten gegen Pfand zurückfließen. Das Überholungslager eines Instandsetzungsbetriebs. Und das Altteilelager, das für Rückgabe oder Verwertung zwischengelagert wird.

Die Hersteller haben für den Transport eigene Vorgaben erlassen. Kontaminierte Teile sind in Kunststoffbeutel zu geben oder sicher in Folie zu wickeln und deutlich als mögliche Cr(VI)-Gefahr zu kennzeichnen. Ein französischer Servicepartner verlangt die dichte Verpackung ausdrücklich, um die Kontamination des Servicefahrzeugs zu vermeiden. [15, 27]

27. Abgabe an Dritte

Artikel 56 Absatz 1 erfasst neben dem Verwenden das Inverkehrbringen zur Verwendung. Nach Artikel 3 Nummer 12 genügt dafür die Abgabe an Dritte oder die Bereitstellung für Dritte, entgeltlich oder unentgeltlich. [3]

Damit stellt sich die Frage für jeden Vorgang, bei dem ein kontaminiertes Bauteil den Besitzer wechselt. Rückgabe eines Altteils an den Hersteller, Verkauf eines ausgebauten Bauteils, Abgabe an einen Instandsetzer, Verkauf einer gebrauchten Anlage mit eingebauter Dämmung, Verkauf eines gebrauchten Fahrzeugs.

Zwei Hersteller haben für diesen Vorgang bereits eigene Vorgaben erlassen. Bei Rückgabe oder Verschrottung ausgebauter Komponenten sind die Cr(VI)-Verbindungen zu neutralisieren, und die neutralisierten Teile sind von außen sichtbar zu kennzeichnen. Werden kontaminierte Teile bewegt oder transportiert, sind sie zu verpacken und als mögliche Cr(VI)-Gefahr zu kennzeichnen. [15, 16]

Beide Vorgaben setzen voraus, dass der Abgebende den Zustand kennt. Das führt auf die Frage, ob und in welchem Umfang bei der Abgabe über den Zustand zu unterrichten ist. Sie ist nach nationalem Recht zu beantworten und hier nicht zu entscheiden. Festzuhalten ist, dass die Hersteller selbst eine Kennzeichnung verlangen und damit von einer Offenbarung ausgehen.

Mit dem Übergang in den Abfall endet die Anwendbarkeit der REACH-Verordnung nach Artikel 2 Absatz 2. Die Abgabe zur Verwertung ist damit der Weg, der aus der Verwendungsbeschränkung herausführt, und zugleich der Weg, der den Gegenstand als Wirtschaftsgut beendet. Abschnitt 12 behandelt die abfallrechtlichen Pflichten, die dann an ihre Stelle treten.

28. Instandsetzung, Regeneration und die Grenzen der Behandlung

Mehrere Geschäftsmodelle beruhen darauf, dass ein Bauteil nach dem Betrieb aufgearbeitet und erneut eingesetzt wird. Die Überholung von Turboladern, die Regeneration von Partikelfiltern und SCR-Komponenten, die Aufarbeitung von Abgaskrümmern und das Austauschteilgeschäft insgesamt. Betroffen sind genau die Komponenten, die die Herstellerhinweise benennen.

Das Behandeln ist in Artikel 3 Nummer 24 ausdrücklich genannt. Der Aufarbeitungsschritt selbst ist damit eine Verwendung des Stoffes, unabhängig davon, ob er ihn beseitigt.

Zur Reichweite der Behandlung haben zwei Hersteller unabhängig voneinander Feststellungen getroffen.

Zur Behandlung mit Zitronensäurelösung heißt es, das Verfahren verringere das Risiko luftgetragenen Staubes, garantiere aber nicht, dass der Bereich frei von Cr(VI) sei. [15]

Zur Neutralisierung vor Rückgabe oder Verschrottung heißt es, dass ein Bauteil, das erneut thermisch belastet wird, nicht mehr als neutralisiert gilt. [16]

Die zweite Feststellung betrifft den Kern des Aufarbeitungsgeschäfts. Ein Bauteil wird aufgearbeitet, um wieder in Betrieb zu gehen. Geht es in Betrieb, wird es erneut thermisch belastet. Bleibt die Materialpaarung dieselbe, laufen die Bildungsbedingungen von neuem.

Die Behandlung stellt damit einen Zustand zu einem Zeitpunkt her. Sie beseitigt die Ursache nicht. Abschnitt 13 hat das aus der Sache abgeleitet. Die beiden zitierten Stellen sind Feststellungen der Hersteller selbst.

Daraus folgt für den Instandsetzer eine Lage, die sich mit jeder Aufarbeitung wiederholt. Er behandelt, prüft, baut ein und steht beim nächsten Intervall vor demselben Befund, solange das verbaute Dämmmaterial dasselbe bleibt.

29. Straßenfahrzeuge

Ein Hitzeschild ist eine Hochtemperaturdämmung. Die Bedingungen der Bildung sind dieselben wie an der Industrieanlage, chromlegierter Stahl, ein calciumhaltiges Material im Kontakt, Temperatur und Sauerstoff. Unterschiedlich sind die Bauteilgrößen, die Zahl der Einheiten und der Umstand, dass die Wartung in einer Werkstatt stattfindet und nicht bei einer Anlagenrevision.

Die Serviceinformation eines deutschen Fahrzeugherstellers vom 7. August 2025 gilt für alle Modelle einschließlich der leichten Nutzfahrzeuge und der Kleinwagen. Betroffen sind nach ihrem Wortlaut Abgasturbolader, Abgasrückführung mit Ventil, Kühler und zugehörigen Metallleitungen, Abgaskrümmen, SCR-Katalysator, Oxidationskatalysator, Dieselpartikelfilter und die Verbindungsschellen zwischen diesen Bauteilen. Als Bedingung nennt sie die spezifische chromhaltige Stahllegierung und Oberflächentemperaturen über 300 °C im Betrieb. [16]

Drei Festlegungen dieses Dokuments sind über den Arbeitsschutz hinaus erheblich.

- Für Überkopparbeiten verlangt es Atemschutz der Klasse FFP3 ab einer Laufleistung des Fahrzeugs von mehr als 20 000 Kilometern. Damit setzt der Hersteller eine Laufleistung fest, ab der er von einer Kontamination ausgeht.
- Ausgebaute Komponenten sind bei Rückgabe oder Verschrottung zu neutralisieren und sichtbar zu kennzeichnen.
- Ein erneut thermisch belastetes Bauteil gilt nicht mehr als neutralisiert.

Zur Fahrgastzelle hält dasselbe Dokument fest, dass sich durch die Luftführung der Innenraumbelüftung ein gesundheitliches Risiko im Innenraum wirksam ausschließen lasse. Eine Aussage zum Motorraum außerhalb der Werkstatttätigkeit trifft es nicht. [16]

Die Serviceinformation eines deutschen Nutzfahrzeug- und Motorenherstellers vom 13. Dezember 2023 gilt weltweit für dessen Motoren in den Anwendungen Offroad, Power und Marine. Sie nennt Abgastrakt, Abgasnachbehandlung sowie Komponenten für Isolation und Hitzeschutz und hält fest, dass der Hersteller das Vorhandensein von Cr(VI)-Verbindungen aufgrund von Hinweisen aus dem Markt in eigenen Analysen an gelaufenen Motorenkomponenten nachgewiesen hat. Die Identifikation beschreibt sie als gelbliche, gelbe oder orange Rückstände sowie als kristalline Partikel oder Stäube gleicher Färbung, die sich vom Bauteil lösen können. [17]

Das Aftersales-Bulletin eines britischen Sportwagenherstellers vom 27. August 2025 gilt für alle Modelle und benennt die Hitzeschilder der Verbindungsrohre, Abgaskrümmen, die Abgasseite des Turboladers, V-Band-Schellen, Schalldämpfer und die äußeren Flächen der Verbindung zwischen Schalldämpfer und Blende. Es hält fest, dass es sich um ein branchenweites und reguliertes Thema handelt, das nicht auf diesen Hersteller beschränkt ist. [18]

Die deutsche Berufsgenossenschaft Verkehr führt in ihrer Information zur Cr(VI)-Exposition, Stand August 2026, die vier Bedingungen auf und nennt als Beispiel für den Chromanteil die Legierung V2A mit 17 bis 19 Prozent sowie Stahltemperaturen von etwa 350 bis 800 °C. Zu den Fahrzeugen hält sie fest, dass noch untersucht werde, ob Isolierarbeiten an thermisch belasteten Edelstahlkomponenten in Maschinenräumen von Werften oder an Automotoren in Kfz-Werkstätten relevante Expositionen verursachen, und dass dazu Messungen unter realistischen Arbeitsbedingungen durchgeführt werden. [28]

Diese Untersuchung betrifft die Höhe der Exposition. Der Auslöser des Schutzregimes nach Abschnitt 5.9.3 Absatz 5 der deutschen TRGS 561 ist die Nicht-Ausschließbarkeit und nicht der Messwert. [8] Artikel 56 der REACH-Verordnung fragt nach dem Vorhandensein des gelisteten Stoffes und nicht nach der Luftkonzentration. Ein laufendes Messprogramm entlastet daher weder in der einen noch in der anderen Hinsicht.

Für die Werkstatt folgt daraus dieselbe Stationenfolge wie für die Anlagenwartung. Das Fahrzeug im Betrieb ist ein Erzeugnis. Mit dem Lösen der Verbindungsschellen und dem Abnehmen des Hitzeschilds liegen Stäube und Fasern frei vor. Die Zwischenlagerung des ausgebauten Teils ist Lagern und Bereithalten, die Neutralisierung ist Behandeln, die Rückgabe an den Hersteller oder die Abgabe an einen Aufarbeiter ist eine Abgabe an Dritte. Soweit dabei Natriumchromat vorliegt, greifen die Feststellungen aus Teil B unverändert.

Die Besonderheit des Fahrzeugbereichs liegt in der Verteilung der Tätigkeit. Anlagenwartung findet in abgegrenzten Revisionen durch benannte Betriebe statt. Fahrzeugwartung findet in Vertragswerkstätten, freien Werkstätten, Aufbereitungsbetrieben und bei Verwertern statt. Die Herstellerhinweise erreichen die erste Gruppe über die Serviceorganisation. Für die übrigen gelten dieselben Vorschriften, ohne dass dieselbe Informationskette besteht.

Hinzu kommt die Aufarbeitungskette. Turbolader, Partikelfilter und SCR-Komponenten werden in großem Umfang als Austauschteile geführt. Es sind dieselben Bauteile, die die genannten Serviceinformationen aufführen. Für sie gilt Abschnitt 28 unverändert.

Zur Abgabe gebrauchter Fahrzeuge stellt sich die Frage, die Abschnitt 27 allgemein aufwirft. Ein Hersteller verlangt für ausgebauten Komponenten bereits die sichtbare Kennzeichnung des Zustands. Ob und in welchem Umfang bei der Abgabe des gesamten Fahrzeugs über den Zustand zu unterrichten ist, richtet sich nach nationalem Recht und ist hier nicht zu entscheiden.

30. Die Beschaffungsentscheidung von heute

Abschnitt 20 hat die Zeitrechnung des Beschränkungsentwurfs aufgemacht. Das frühe Ende der Spanne liegt in der zweiten Jahreshälfte 2028, das späte Ende Anfang 2030.

Die Nutzungsdauer der betroffenen Güter liegt darüber. Ein Blockheizkraftwerk, eine Dampfleitung, eine Turbine und ein Nutzfahrzeug bleiben länger im Einsatz. Die Dämmung, die heute verbaut wird, liegt zu beiden Zeitpunkten in der Anlage, und sie hat bis dahin Betriebsstunden bei Temperatur hinter sich.

Die Substitutionspflicht nach Artikel 4 der Richtlinie 2004/37/EG hängt nicht am Beschränkungsverfahren. Sie gilt heute, sie knüpft an die Einstufung an, und sie verlangt den Ersatz des krebserzeugenden Stoffes durch einen weniger gefährlichen, soweit das technisch möglich ist. Für die Hochtemperaturdämmung führt das auf die Oxidzusammensetzung des Dämmstoffs.

Zwei der ausgewerteten Hersteller haben diesen Schritt für ihren Teil bereits vollzogen. Der eine verlangt für Montagepasten ein Ersatzprodukt, das keine Calciumverbindungen in reaktiver Form enthält, und nennt Calciumoxid, Calciumhydroxid und Calciumfluorid als die zu vermeidenden Formen. Der andere empfiehlt calciumfreie Montagepasten. [15, 24]

Für den Dämmstoff gilt dieselbe Überlegung mit demselben Anknüpfungspunkt. Was für die Montagepaste die reaktive Calciumverbindung ist, ist für den Dämmstoff der Gehalt an Alkali- und Erdalkalimetalloxiden.

Die Entscheidung darüber, welches Material 2030 in der Anlage liegt, fällt in den Beschaffungen der Jahre davor.

Quellen zu Teil D

[15] Wärtsilä Finland Oy, Vaasa, Service Bulletin WS00Q563, Exhaust gas system, Risk of hexavalent chromium residue, Issue 4 vom 20. Juni 2024, gekennzeichnet For immediate attention, Verteilung an Betreiber und Eigentümer betroffener Anlagen. Ausgabe 1 vom 9. November 2020, Ausgabe 2 vom 19. Februar 2021, Ausgabe 3 vom 21. April 2022. Herangezogen sind Kapitel 1 bis 5.

[16] Mercedes-Benz AG, Service Information S100.10-P-0054A, Arbeiten an abgasführenden Bauteilen mit Chrom(VI), vom 7. August 2025, gültig für alle Modelle.

[17] MAN Truck & Bus SE, Service Information 8339SM, Auftreten von hexavalenten Chrom-Cr(VI)-Verbindungen im Betrieb, veröffentlicht am 13. Dezember 2023, weltweit gültig bis auf Widerruf.

[18] Aftersales-Bulletin eines britischen Sportwagenherstellers vom 27. August 2025, gültig für alle Modelle. Das Dokument ist vertraulich gekennzeichnet; es liegt mir im Original vor und wird ohne Herstellernennung ausgewertet.

[19] Rolls-Royce, Notice to Suppliers NTS 559, HSE impact of Hexavalent Chromium, Issue 1 vom 3. September 2022, gerichtet an alle Lieferanten und Partner, die motorgelaufene Hardware handhaben.

[20] Caterpillar Energy Solutions GmbH, Mannheim, Technical Bulletin 2175/00 EN, Hexavalent Chromium, vom 23. August 2021, gültig für alle Motoren und Gensets, sowie Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG, Service Information 0019com, Issue 1 vom 4. November 2020.

[21] Warnhinweise für Arbeiten an Abgassystemen von Verbrennungsmotoren eines deutschen Vertriebs- und Servicepartners, Stand 10. November 2021, mit der Vorgabe der getrennten Entsorgung unter dem Abfallschlüssel AVV 160902.

[22] Siemens, Fachinformation zu Chrom(VI) an Industriedampfturbinen, Fassung ohne Datumsangabe im vorliegenden Textscan.

[23] HUG Engineering AG, Chromium (VI) Precautionary Notice, Kundeninformation ohne Datums- und Dokumentangabe.

[24] Proventia Group Oyj, Oulunsalo, Information Bulletin, Hexavalent Chromium Awareness and Safety Guidance, Ausgabe 2/2025.

[25] Energy Safety Canada, Safety Alert, Exposure Hazard: Hexavalent Chromium, Issue 05-2022.

[26] Technische Anweisung eines österreichischen Motorenherstellers zur Anwendung einer Cr-6-Reduktionslösung bei Demontage und Montage gebrauchten Isoliermaterials, gültig für fünf Baureihen. Das Dokument ist vertraulich gekennzeichnet; es liegt mir im Original vor und wird ohne Herstellernennung ausgewertet.

[27] Risikoanalyse eines französischen Servicepartners zum chemischen Risiko Chrom(VI) mit den Tätigkeiten Hitzeschilddemontage und -montage, Reinigung, Ausbau kontaminierter Krümmerteile, Einbau nach Dekontamination sowie Handhabung, Lagerung und Entsorgung kontaminierter Abfälle.

[28] Deutsche Berufsgenossenschaft Verkehr, Information zur Chrom(VI)-Exposition, Stand August 2026.

E. Was dabei übersehen wird

Gegen die Teile B und C werden sieben Positionen vorgebracht. Jede von ihnen stützt sich auf eine Stelle, die sie verkürzt wiedergibt, oder auf einen Umstand, den sie falsch einordnet. Dieser Teil nennt sie der Reihe nach.

31. Der Verwendungsbegriff kennt keine Absicht

Wer einwendet, die Verbindung werde nicht verwendet, sondern entstehe, verwechselt Entstehung und Handhabung. Artikel 3 Nummer 24 nennt Lagern, Bereithalten und Behandeln ausdrücklich und verlangt weder eine Funktion noch einen Zweck des Stoffes. Der Wortlaut steht in Abschnitt 6. Die Verordnung knüpft an die Handlung an.

Wer sich darauf beruft, der Stoff sei in den Werkstoffen und Verfahren nicht enthalten, wiederholt eine Aussage, die ein Motorenhersteller in seinem Technical Bulletin selbst trifft, und unterschlägt den Satz, der unmittelbar folgt. Dort heißt es, da die Entstehung an Motoren generell noch nicht verstanden sei, könnten Cr(VI)-haltige Rückstände nicht ausgeschlossen werden. [20] Dieselbe Quelle, die die Herkunft bestreitet, schließt das Vorhandensein nicht aus.

Die Unterscheidung zwischen gewolltem Einsatz und unbestellter Bildung hat ihren Ort bei der Frage der Verantwortlichkeit für die Entstehung. Für die Zulässigkeit der Handhabung ist sie ohne Bedeutung, weil der Verwendungsbegriff sie nicht kennt.

32. Das gebildete Chromat ist ein Stoff

Calciumchromat und Natriumchromat sind chemische Verbindungen. Was sich an der Oberfläche bildet, ist die Verbindung selbst, in Pulverform. Artikel 3 Nummer 1 der REACH-Verordnung bestimmt als Stoff das chemische Element und seine Verbindungen einschließlich verfahrensbedingter Verunreinigungen. Das gebildete Chromat fällt darunter. [3]

Für den Stoff als solchen nennt Artikel 56 Absatz 6 keine Konzentrationsschwelle, und Absatz 1 des vorgeschlagenen Anhang-XVII-Eintrags nennt ebenfalls keine. Die Schwellen beider Vorschriften gelten der Verwendung in einem Gemisch. An der gebildeten Verbindung stellt sich die Frage nach 0,1 oder 0,01 Prozent nicht.

Wer sie dennoch stellt, hat den Gegenstand gewechselt. Er rechnet das Chromat auf das Dämmelement um, aus dem es stammt, und bezieht sich damit auf einen Gegenstand, der in diesem Moment nicht gehandhabt wird. Gegenstand der Verwendung ist das Material, das gelagert, bereitgehalten, behandelt oder umgefüllt wird. Abschnitt 7 führt das aus.

Liegen neben dem Chromat Ruß, Faserabrieb, Korrosionsprodukte und Ölrreste vor, ist ein Gemisch gegeben, und die Schwelle gilt diesem Gemisch. Sie einzuhalten hat darzulegen, wer sich auf die Ausnahme beruft, und zwar mit einem Verfahren, dessen Wiederfindung an dieser Matrix ausgewiesen ist. Ein genormtes Verfahren für die Dämmstoffmatrix besteht nicht.

Die Schwelle ist damit kein Einwand gegen die Zulassungspflicht. Sie ist eine Ausnahme, auf die sich berufen kann, wer ihr Vorliegen zeigt.

33. Der Entstehungsweg ist für die Listung ohne Bedeutung

Wer vorträgt, der Bildungsmechanismus sei nicht geklärt, zitiert zutreffend. Der Satz steht in Abschnitt 5.9.3 Absatz 3 der deutschen TRGS 561, und ein Motorenhersteller trifft dieselbe Aussage in seinem Technical Bulletin. [12, 20]
Die Folgerung, ohne geklärten Mechanismus greife die Zulassungspflicht nicht, geht an der Vorschrift vorbei.

Anhang XIV führt Stoffe nach ihrer Identität auf, mit Bezeichnung, EG-Nummer und CAS-Nummer. Artikel 56 Absatz 1 untersagt das Inverkehrbringen zur Verwendung und das Verwenden eines so aufgeführten Stoffes. Weder der Eintrag noch die Vorschrift fragt danach, auf welchem Weg der Stoff an die Stelle gelangt ist, an der er gehandhabt wird. [1, 2, 3]

Artikel 3 Nummer 1 bezieht verfahrensbedingte Verunreinigungen ausdrücklich in die Begriffsbestimmung des Stoffes ein. Die Verordnung macht die Herkunft damit auch dort nicht zum Merkmal, wo sie sie erkennbar vor Augen hat. [3]

Dieselben Dokumente, die den Mechanismus als nicht verstanden bezeichnen, ziehen daraus die gegenteilige Folgerung und ordnen umfangreiche Maßnahmen für den Umgang mit dem Stoff an. [20, 21]

Der ungeklärte Mechanismus erschwert die Vorhersage, unter welchen Betriebsbedingungen wie viel entsteht. Über einen vorhandenen Stoff sagt er nichts.

34. Die Salzklausel ist nicht auf ein Kation beschränkt

Wer vorträgt, der Zusatz „as well as any salt with a different stoichiometry and hydration degree“ erfasse nur Verbindungen desselben Kations, stützt sich auf ein Beispiel und übergeht den Wortlaut. Das Beispiel im Beschränkungsbericht erläutert den Zusatz an einer Zinkverbindung. Eine Beschränkung auf dieselbe Kationenfamilie spricht es nicht aus. [13]

Die Informationsnote zur Konsultation formuliert den Umfang ohne jede Rückbindung an einen einzelnen gelisteten Stoff. Dort heißt es, die Stoffe im Anwendungsbereich umfassten auch „any chromium (VI) salts with a different stoichiometry and hydration degree“. [7] Calciumchromat ist ein Salz der Chromsäure und danach erfasst. Ausgenommen sind allein die Bleichromate, und zwar durch den Auftrag der Kommission.

Wer die Frage zum Angelpunkt macht, überschätzt außerdem ihre Reichweite. Sie betrifft Calciumchromat und sonst nichts. Natriumchromat steht mit Namen, EG-Nummer 231-889-5 und CAS-Nummer 7775-11-3 in der Bezeichnungsspalte des vorgeschlagenen Eintrags, und die Säuren aus Chromtrioxid stehen als Chromsäure und Dichromsäure dort. [13]

Sie betrifft außerdem allein den Entwurf. Für die heute geltende Rechtslage nach Anhang XIV spielt die Salzklausel keine Rolle, weil Calciumchromat dort nicht geführt wird. Abschnitt 5 behandelt diese Asymmetrie und ihre Folgen.

35. Die Ausklammerung verfahrensbedingter Entstehung trifft diesen Fall nicht

Abschnitt 3.1 des Beschränkungsberichts nimmt Tätigkeiten aus, bei denen die Exposition aus der Veränderung der Oberfläche von Erzeugnissen entsteht, die selbst kein Cr(VI) enthalten. Genannt werden Schleifen, Schaben und Schweißen. Fußnote 27 desselben Berichts hält fest, eine Beschränkung nach der REACH-Verordnung gelte nicht für verfahrensbedingt entstandene Cr(VI)-Exposition. [13] Abschnitt 21 gibt beide Stellen wieder.

Wer daraus schließt, auch das unter der Dämmung entstandene Chromat sei ausgenommen, setzt zwei Sachverhalte gleich, die der Bericht trennt.

- Beide Stellen betreffen Exposition, die die Tätigkeit selbst erzeugt, und zwar aus Material, das kein Cr(VI) enthält. Die chromathaltigen Stäube und Fasern unter einer Dämmung entstehen im Betrieb, über Monate oder Jahre, und liegen beim Öffnen der Dämmung als fertige Verbindung vor.
- Der Satz, der im Bericht unmittelbar folgt, ordnet selbstheilende und Opferbeschichtungen, die Cr(VI) enthalten und erst bei Veränderung der Oberfläche freisetzen, der Beschränkung zu. Der Bericht unterscheidet damit nach dem Material und nicht nach der Tätigkeit. [13]
- Ein Motorenhersteller nimmt dieselbe Trennung in seinem Service Bulletin selbst vor. Er beschreibt die Rückstandsbildung aus dem Calciumkontakt über 400 °C und warnt gesondert davor, dass auch Heißenarbeiten wie Schweißen und Schleifen zur Cr(VI)-Bildung führen können. [15]

Beide Stellen betreffen überdies den Anwendungsbereich des Beschränkungstitels. Die Zulassungspflicht nach Anhang XIV berühren sie nicht. Wer sie gegen die heutige Rechtslage nach Artikel 56 anführt, führt eine Vorschrift ins Feld, die noch nicht in Kraft ist, und zieht aus ihrem Entwurf eine Folgerung für eine andere.

36. Die fehlende Methode belegt keine Abwesenheit

Für die Dämmstoffmatrix besteht kein genormtes Analyseverfahren mit ausgewiesener Wiederfindung. Wer daraus ableitet, ohne Feststellung bestehe keine Pflicht, legt der Vorschrift ein Merkmal bei, das sie nicht enthält. Artikel 56 Absatz 1 untersagt die Verwendung eines in Anhang XIV aufgeführten Stoffes. Einen Nachweis führt er als Tatbestandsmerkmal nicht auf. [3]

Die einzige Stelle des Zulassungsrechts, an der eine Konzentrationsbestimmung Bedeutung erlangt, ist Artikel 56 Absatz 6, und das ist eine Ausnahme. Abschnitt 32 führt aus, bei wem deren Darlegung liegt. Eine Methode, die es nicht gibt, schließt diese Ausnahme und öffnet sie nicht.

Mehrere Hersteller verfahren in ihren eigenen Vorgaben ohne Nachweis. Ein Service Bulletin verlangt, dass Testkits bei Arbeitsbeginn vor Ort vorhanden sind, und behandelt ein nicht verifiziertes Ergebnis wie ein positives. [15] Ein Gasturbinenhersteller lässt die betroffenen Komponenten bis zur Reinigung als kontaminiert gelten und hält fest, dass Cr(VI) auch ohne sichtbaren Rückstand vorliegen kann. [19]

Eine dokumentierte Feststellung ordnet das gehandhabte Material einem gelisteten Stoff zu und mit ihm der Verwendungsbeschränkung. Unterbleibt sie, bleibt diese Zuordnung offen. Ob die Zurückhaltung gegenüber einer nachvollziehbaren Feststellung hierauf beruht, ist eine Frage, die sich stellt.

Eine Methode, die es nicht gibt, kann keinen negativen Befund erzeugen. Wer die fehlende Methode als Entwarnung vorträgt, macht aus einer offenen Frage eine beantwortete.

37. Die fehlende Praxis ist keine Rechtslage

Wer darauf verweist, dass bislang keine Behörde die Wartung an gedämmten Heißeilen als Verwendung eines gelisteten Stoffes behandelt und niemand dafür eine Zulassung beantragt hat, beschreibt einen Zustand und begründet keine Rechtsposition.

Wie die Liste der Verwendungen im Beschränkungsentwurf zustande gekommen ist, steht in Abschnitt 19. Sie wurde aus Zulassungsanträgen, Registrierungsdaten, Mitteilungen nachgeschalteter Anwender und zwei gezielten Aufrufen zur Beweisvorlage zusammengestellt. Eine Verwendung, die niemand gemeldet hat, konnte darin nicht erscheinen. Das Fehlen in der Liste bildet den Meldestand ab.

Die Zeitfolge liegt offen.

Datum	Vorgang
17. April 2013	Aufnahme von Natriumchromat in Anhang XIV, Eintrag 22, zusammen mit den Einträgen 16 bis 21
21. März 2016	letzter Antragstermin für diese Einträge
21. September 2017	Ablauftermin; ab hier Verwendung nur mit erteilter Zulassung
ab 9. November 2020	erste der hier ausgewerteten Herstellerinformationen zur Cr(VI)-Bildung an gedämmten Heißeilen
11. April 2025	Einreichung des Beschränkungsberichts bei der Agentur
4. Mai 2026	Fassung der deutschen TRGS 561 mit Abschnitt 5.9.3

Die Herstellerinformationen setzen drei Jahre nach dem Ablauftermin ein und werden seitdem fortgeschrieben. Sie beschreiben die Bildungsbedingungen, benennen die betroffenen Bauteile und ordnen Schutzmaßnahmen an. Anhang XIV oder Artikel 56 nennt keine von ihnen. Die Frage, ob diese Verknüpfung hätte gesehen werden müssen, stellt sich.

Quellen zu Teil E

Teil E stützt sich auf die in den Teilen A bis D angeführten Fundstellen und führt keine neuen Quellen ein. Herangezogen sind im Einzelnen: [12] für den in Abschnitt 33 zitierten Satz aus Abschnitt 5.9.3 Absatz 3 der deutschen TRGS 561, [13] für Abschnitt 1.2.1, Abschnitt 3.1 und Fußnote 27 des Beschränkungsberichts sowie für die Bezeichnungsspalte der Tabellen 37 und 38, [7] für den Wortlaut der Informationsnote zum Stoffumfang, [15] für die Trennung der beiden Bildungswege und die Behandlung nicht verifizierter Testergebnisse, [19] für die Annahme der Kontamination bis zur Reinigung, [20] für die Aussagen zu Werkstoffen, Verfahren und Entstehungsweg und [21] für die angeordneten Schutzmaßnahmen.

Die Daten in der Übersicht zu Abschnitt 37 stammen aus [1] und [2] für die Aufnahme in Anhang XIV und die Termine, aus [15] für die erste ausgewertete Herstellerinformation, aus [13] und [11] für die Einreichung des Berichts und aus [12] für die Fassung der deutschen TRGS 561.

F. Schlussfolgerung

38. Die heutige Lage

Wer an einem thermisch beanspruchten chromlegierten Bauteil arbeitet, das mit einem alkali- oder erdalkalimetalloxidhaltigen Dämmstoff versehen ist, hat zu prüfen, ob er dabei Natriumchromat handhabt. Liegt es vor, ist die Handhabung eine Verwendung nach Artikel 3 Nummer 24, und diese Verwendung ist seit dem 21. September 2017 ohne erteilte Zulassung nach Artikel 56 Absatz 1 untersagt.

Sicherheit besteht allein dort, wo die Anwesenheit von Natriumchromat belastbar ausgeschlossen werden kann. Dieser Ausschluss ist schwer zu führen. Er verlangt die Kenntnis der Oxidzusammensetzung des verbauten Dämmstoffs über die gesamte Betriebsgeschichte des Bauteils, und er verlangt ein Verfahren, dessen Wiederfindung an dieser Matrix ausgewiesen ist. Beides liegt in den meisten Fällen nicht vor.

Wo der Ausschluss nicht zu führen ist, bleibt die Frage offen. Sie bleibt es zu Lasten desjenigen, der das Bauteil handhabt, weil Artikel 56 Absatz 1 an das Vorhandensein des Stoffes anknüpft und die Ausnahmen des Absatzes 6 von demjenigen darzulegen sind, der sich auf sie beruft.

Die Prüfung steht damit am Anfang jeder Wartung an einem Bauteil, das die Bildungsbedingungen erfüllt.

39. Die Lage nach Inkrafttreten der Beschränkung

Mit dem Inkrafttreten der Beschränkung entfällt der Rückzug auf die Stoffidentität. Die Bezeichnungsspalte des vorgeschlagenen Eintrags erfasst die Gruppe der Cr(VI)-Verbindungen mit Ausnahme der Bleichromate, die Salzklausel erfasst die Salze mit abweichender Stöchiometrie, die Schwelle für Gemische liegt bei 0,01 Gewichtsprozent, und die Liste der freigestellten Verwendungen enthält die Wartung an gedämmten Heißeilen nicht.

Von diesem Zeitpunkt an ist ab dem Kipppunkt, dem Öffnen der Dämmung, eine Verwendung ohne Zulassung praktisch nicht mehr auszuschließen. Welche Verbindung sich gebildet hat, ist dann ohne Bedeutung. Abschnitt 22 führt das aus.

40. Die Lage der Dämmstoffindustrie

Soweit ich es übersehe, hat bis heute kein marktführender Hersteller von Hochtemperaturdämmstoffen angekündigt, seine Produkte von Alkali- und Erdalkalimetalloxiden freizustellen. Produkte ohne diese Oxide werden von wenigen Anbietern geführt.

Betroffen sind die Mineralwolle, Calciumsilikat, die E-Glas-Produkte und die Aerogelprodukte, soweit sie diese Oxide enthalten. Abschnitt 3 führt die Oxidquellen in den heute verbauten Dämmstoffen auf.

Beim E-Glas ist zu unterscheiden. Die Spezifikation ASTM D578/D578M-23 führt für E-Glas einen Gehalt an Alkalimetalloxiden von 0 bis 2 Gewichtsprozent und zugleich einen Gehalt an Calciumoxid von 16 bis 25 Gewichtsprozent, für allgemeine Anwendungen Calcium- und Magnesiumoxid zusammen von 16 bis 30 Gewichtsprozent. [29] Europäisches E-Glas ist damit weitgehend frei von Natriumoxid und trägt die Erdalkaliseite in voller Höhe.

In den zurückliegenden Jahren sind vermehrt E-Glas-Produkte aus Fernost importiert worden. Nach meiner Erfahrung gibt das Datenblatt die tatsächliche Zusammensetzung dabei nicht in jedem Fall wieder.

Sicherheitsdatenblätter führen in dieser Frage nicht weiter. Für die basischen Oxide liegen in diesem Zusammenhang kaum welche vor, weil von den Ausgangsstoffen selbst kaum Gefahren ausgehen. Die vorangegangene Analyse führt das aus.

Die Muster-Betriebsanweisung der deutschen Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft spricht im Gefahrstoffinformationssystem WINGIS durchgehend von Mineralwolleprodukten. [8] Zu dieser Kategorie zählen auch die in der Industrie verbreiteten Isoliermatratzen, deren Mantel aus E-Glas besteht und deren Füllung aus natriumoxidhaltiger Mineralwolle. Eine kleine Beschädigung des Außenmantels genügt, um die Entstehung von Natriumchromat nicht ausschließen zu können.

Nach meiner Einschätzung geht diese Industrie auf eine Lage zu, deren Tragweite bisher nicht erkannt oder nicht ausgesprochen wird. Die Einschätzung stützt sich auf zwei Umstände, die in dieser Analyse belegt sind. Der erste ist der Zuschnitt des Beschränkungsentwurfs, dessen Verwendungsliste aus gemeldeten Verwendungen entstanden ist und die hier behandelte Tätigkeit nicht kennt. Der zweite ist der Befund aus Abschnitt 25, dass die Herstellerhinweise seit November 2020 fortgeschrieben werden und keiner von ihnen Anhang XIV oder Artikel 56 nennt.

41. Der Bestand

Ein Dämmelement, das nach der ersten Wartung nicht wieder eingebaut werden darf, erreicht die Nutzungsdauer nicht, mit der es beschafft wurde. Sie endet mit dem ersten Öffnen der Dämmung. Der Restwert entfällt, an die Stelle der Wiederverwendung tritt die Entsorgung, und der Ersatz fällt bei jedem weiteren Wartungsintervall erneut an. Woraus das folgt, steht in Abschnitt 10 für die Vorgabe des Nichtwiederverwendens und in Abschnitt 28 für die Grenzen der Behandlung, die zwei Hersteller selbst benannt haben.

Was das für den bereits gedämmten Bestand an Anlagen, Schiffen und Fahrzeugen bedeutet, ist nicht abzuschätzen. Dieser Bestand wurde nie unter der Fragestellung der Chromatbildung erfasst. Solange sein Umfang nicht eingegrenzt ist, lässt sich weder beziffern noch priorisieren.

42. Der zweite Weg

Blendet man die Zulassungsfrage vollständig aus, führt derselbe Sachverhalt unmittelbar in den Arbeits- und Umweltschutz. Dort gilt die Substitutionspflicht nach Artikel 4 der Richtlinie 2004/37/EG. Sie knüpft an die Einstufung an, setzt keine Listung voraus und trifft Calcium- und Natriumchromat gleichermaßen. Abschnitt 9 führt sie aus.

Beide Wege enden bei derselben Entscheidung, der Oxidzusammensetzung des Dämmstoffs, der auf das chromlegierte Heißeil gelegt wird.

[29] ASTM D578/D578M-23, Standard Specification for Glass Fiber Strands, genehmigt am 1. Juni 2023, Abschnitte 4.2.1 und 4.2.2 zur chemischen Zusammensetzung von E-Glas.

Im Übrigen stützt sich diese Schlussfolgerung auf die in den Teilen A bis E angeführten Fundstellen. Die Absätze, die eine Einschätzung oder eine eigene Erfahrung wiedergeben, sind als solche gekennzeichnet und von den Feststellungen zu unterscheiden.