

SUBSPORTplus - praxisnahe Lösungen zur Substitution von Gefahrstoffen am Beispiel von Chrom(VI)

42. Münchner Gefahrstoff- und Sicherheitstage

18. November 2026

Dr. Linda Ingendahl

Wobei unterstützt SUBSPORTplus?

:subsportplus
Substitution Support Portal

Prozess:

Substitution planen und durchführen
Alternativen bewerten

Stoffe:

Stoffe erkennen, die ersetzt werden sollten

Beispiele:

Alternativen finden

Regelwerke:

Sich über rechtliche Verpflichtungen zur Substitution informieren

Aktuelles:

Sich über Alternativen und Veranstaltungen informieren

Unterstützung durch:

- ✓ **SUBSPORTplus-Datenbanken**
- ✓ **Werkzeuge, Methoden**
- ✓ **Neuigkeiten**
- ✓ **Weiterführende Informationen**

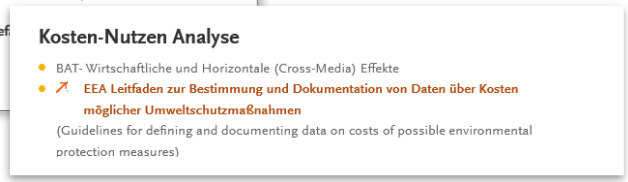
…

Prozess: Werkzeuge zur Unterstützung beim Prozess der Substitution

:subsportplus
Substitution Support Portal

Datenbank eingeschränkter und prioritärer Stoffe





1. Definition des Problems

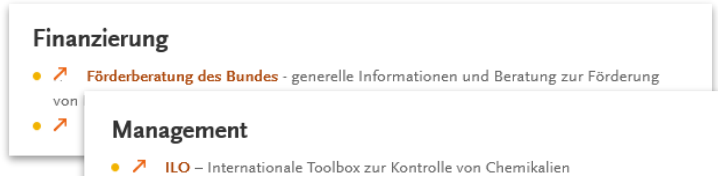
2. Substitutions-kriterien

3. Suche nach Alternativen

4. Bewertung von Alternativen

5. Pilotversuche

6. Umsetzung Verbesserung







Datenbank der Fallbeispiele

Wobei unterstützt SUBSPORTplus?

:subsportplus
Substitution Support Portal

Prozess:

Substitution planen und durchführen
Alternativen bewerten

Stoffe:

Stoffe erkennen, die ersetzt werden sollten

Beispiele:

Alternativen finden

Regelwerke:

Sich über rechtliche Verpflichtungen zur Substitution informieren

Aktuelles:

Sich über Alternativen und Veranstaltungen informieren

Unterstützung durch:

- ✓ **SUBSPORTplus-Datenbanken**
- ✓ **Werkzeuge, Methoden**
- ✓ **Neuigkeiten**
- ✓ **Weiterführende Informationen**

…

Stoffe: SUBSPORTplus-Datenbank eingeschränkter und prioritärer Stoffe

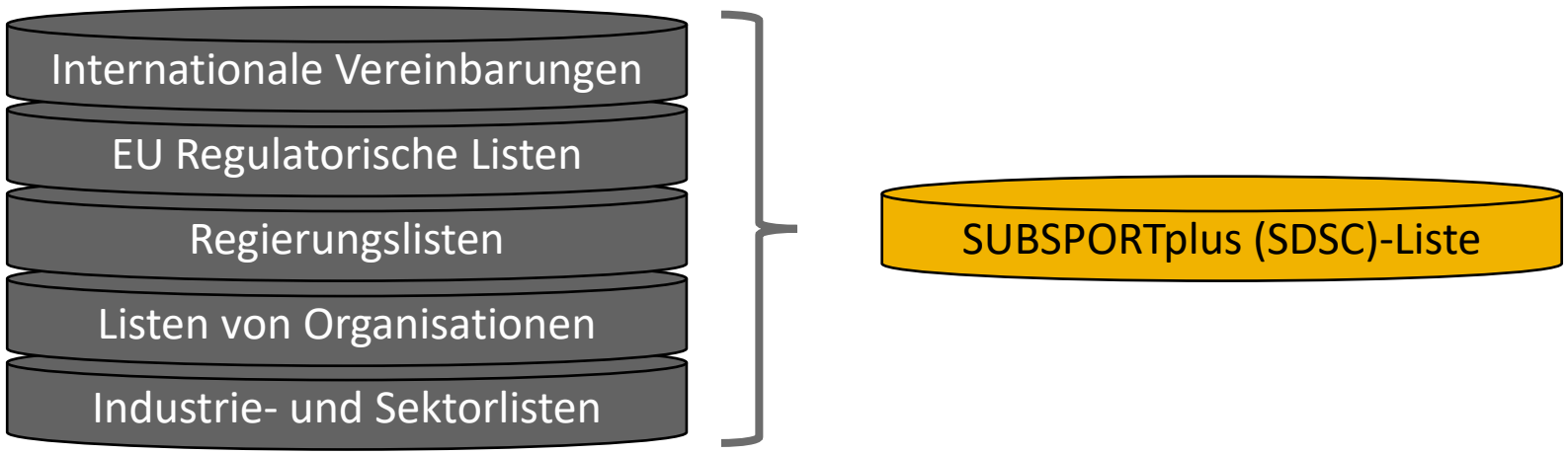
:subsportplus
Substitution Support Portal

Stockholm Convention

KEMI

chemsec

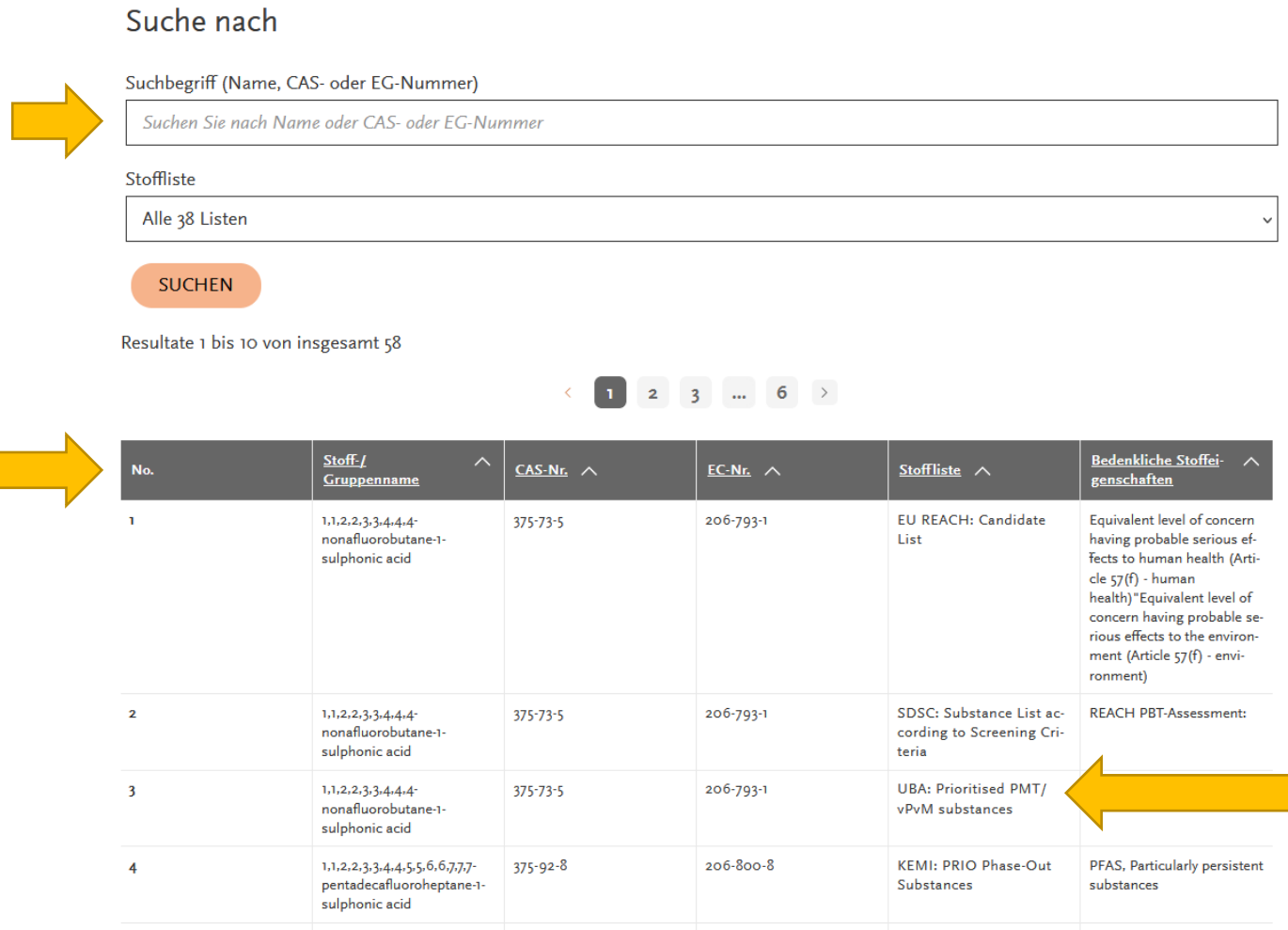
OEKO TEX®



38 Listen mit
> 50.000 Einträgen

Stoffe: SUBSPORTplus-Datenbank eingeschränkter und prioritärer Stoffe

Suchfunktion: Stoffname, CAS-Nummer oder EG-Nummer



Filter: aus 38 Listen, einzelne auswählbar

Ergebnistabelle

No.	Stoff-/ Gruppenname	CAS-Nr.	EC-Nr.	Stoffliste	Bedenkliche Stoffeigenschaften
1	1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluorobutane-1-sulphonic acid	375-73-5	206-793-1	EU REACH: Candidate List	Equivalent level of concern having probable serious effects to human health (Article 57(f) - human health)"Equivalent level of concern having probable serious effects to the environment (Article 57(f) - environment)
2	1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluorobutane-1-sulphonic acid	375-73-5	206-793-1	SDSC: Substance List according to Screening Criteria	REACH PBT-Assessment:
3	1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluorobutane-1-sulphonic acid	375-73-5	206-793-1	UBA: Prioritised PMT/ vPvM substances	
4	1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,7-pentadecafluoroheptane-1-sulphonic acid	375-92-8	206-800-8	KEMI: PRIO Phase-Out Substances	PFAS, Particularly persistent substances

Bedenkliche Stoffeigenschaft

Verweis auf Ursprung der Liste und Verlinkung einer Kurzbeschreibung

Stoffe: SUBSPORTplus-Screening-Kriterien (SDSC-Liste)

:subsportplus Substitution Support Portal

KMR - krebserzeugend, mutagen, fortpflanzungsschädigend

- **Harmonisierte Einstufung** (gemäß CLP) für **CMR-Kategorien 1A, 1B** (bis 2015 Richtlinie 67/548/EWG: Kat. 1 und 2)
- **IARC Kat. 1, 2A**

(v)P(v)BT - (sehr) persistent, (sehr) bioakkumulierend, toxisch

- **REACH** Verordnung – **Anhang XIII**
- **EU PBT** Expertengruppe
- **OSPAR** List of substances of possible concern
- **Harmonisierte Einstufung** (gemäß CLP) mit EUH440, EUH 441

Endokrine Disruptoren

- **Endocrine Disruptor** Lists
- **EU Endocrine disruptors** database **Kat. 1, 2**
- **SIN List** database
- **Harmonisierte Einstufung** (nach CLP) mit EUH380, EUH430

Neurotoxische Stoffe

- **ISTAS RISCTOX** Datenbank der Neurotoxischen Stoffe, **Kat. 2-4**

Sensibilisierende Stoffe

- **Harmonisierte Einstufung** (nach CLP) für **H334, H317** (bis 2015 Richtlinie 67/548/EWG: für R42, R43)

Wobei unterstützt SUBSPORTplus?

:subsportplus
Substitution Support Portal

Prozess:

Substitution planen und durchführen
Alternativen bewerten

Stoffe:

Stoffe erkennen, die ersetzt werden sollten

Beispiele:

Alternativen finden

Regelwerke:

Sich über rechtliche Verpflichtungen zur Substitution informieren

Aktuelles:

Sich über Alternativen und Veranstaltungen informieren

Unterstützung durch:

- ✓ **SUBSPORTplus-Datenbanken**
- ✓ **Werkzeuge, Methoden**
- ✓ **Neuigkeiten**
- ✓ **Weiterführende Informationen**

…

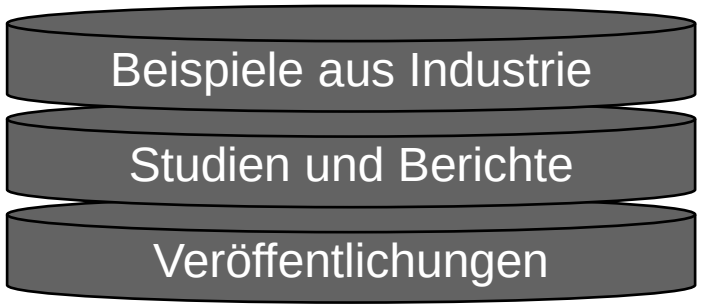
Beispiele: Alternativen finden in der SUBSPORTplus-Datenbank der Fallbeispiele

:subsportplus
Substitution Support Portal



452 Fallbeispiele

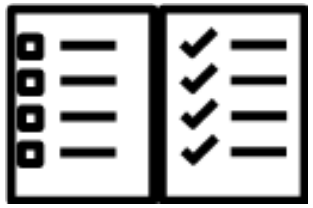








427 in Englisch & 109 in Deutsch verfügbar

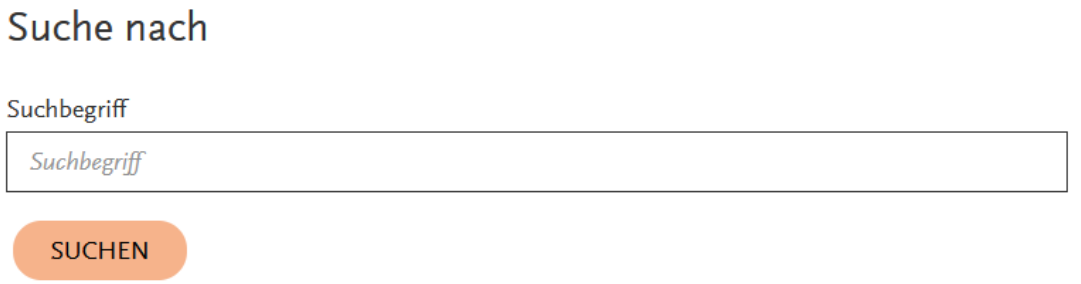


Beispiele: Alternativen finden in der SUBSPORTplus-Datenbank der Fallbeispiele

:subsportplus
Substitution Support Portal

Weitere Filter





Suchfunktion: Stoffname, CAS-Nummer oder EG-Nummer

Sektor
- Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (11)
- Herstellung von Gummiprodukten (50)
- Herstellung von Kunststoffprodukten, einschließlich Compoundierung und Konversion (54)
- Herstellung von sonstigen nichtmetallischen mineralischen Produkten, z. B. Gips, Zement (5)

21 Kategorien

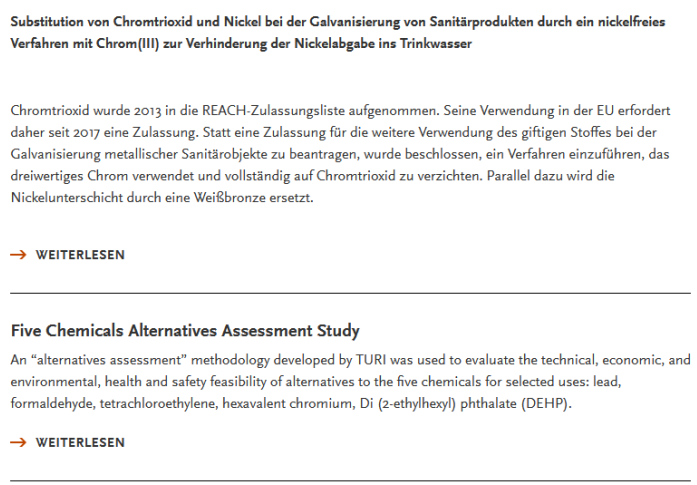
Funktion
- Abrasivum (Schleifmittel) (2)
- Haftvermittler (5)
- Adsorbens (4)
- Belüftungs-und Entlüftungsmittel (2)
- Antihaftmittel (2)
- Frostschutzmittel (1)
- Antioxidans (2)
- Bindemittel (3)

61 Kategorien

Prozess
- Chemische Produktion oder Raffinierung in einem geschlossenen Verfahren ohne Expositionswahrscheinlichkeit oder Verfahren mit äquivalenten Einschlussbedingungen (6)
- Auftragen durch Rollen oder Streichen (25)
- Nicht-industrielles Sprühen (22)

26 Kategorien

Ergebnis



Substitution von Chromtrioxid und Nickel bei der Galvanisierung von Sanitärprodukten durch ein nickelfreies Verfahren mit Chrom(III) zur Verhinderung der Nickelabgabe ins Trinkwasser

Chromtrioxid wurde 2013 in die REACH-Zulassungsliste aufgenommen. Seine Verwendung in der EU erfordert daher seit 2017 eine Zulassung. Statt eine Zulassung für die weitere Verwendung des giftigen Stoffes bei der Galvanisierung metallischer Sanitärobjekte zu beantragen, wurde beschlossen, ein Verfahren einzuführen, das dreiwertiges Chrom verwendet und vollständig auf Chromtrioxid zu verzichten. Parallel dazu wird die Nickelunterschicht durch eine Weißbronze ersetzt.

→ WEITERLESEN

Five Chemicals Alternatives Assessment Study

An "alternatives assessment" methodology developed by TURI was used to evaluate the technical, economic, and environmental, health and safety feasibility of alternatives to the five chemicals for selected uses: lead, formaldehyde, tetrachloroethylene, hexavalent chromium, Di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP).

→ WEITERLESEN

Liste von Fallbeispielen

Beispiele: Alternativen finden in der SUBSPORTplus-Datenbank der Fallbeispiele

:subsportplus
Substitution Support Portal

Fallbeispiel 439-DE: Ersatz von Chromtrioxid

Substitution von Chromtrioxid bei der Galvanisierung von Sanitärgeräten durch ein Verfahren mit dreiwertigem Chrom

Chromtrioxid wurde 2013 in die REACH-Zulassungsliste aufgenommen und seine Verwendung erfordert seit 2017 eine spezielle Zulassung in der EU. Anstatt eine erneute Beantragung einer Zulassung für die weitere Verwendung des giftigen Stoffes in der Galvanisierung von Sanitäreinrichtungen aus Metall vorzubereiten, wurde beschlossen, ein dreiwertiges Chromverfahren einzuführen.

→ WEITERLESEN


Bild: www.pixabay.com

- Titel, Nummer
- Kurzfassung
- Informationen zu substituierenden Stoffen und Alternativen
- Grund für die Substitution
- Gefahrstoffbeurteilung
- Beschreibung des Alternativverfahrens
- Bewertung durch Beitragenden (Vor-und Nachteile der Alternative)
- Stand der Umsetzung
- Verfügbarkeit
- Lieferant, Anbieter
- Ggfs. weitere Informationen (Links, SDB, Kurzsteckbrief etc.)

Nummer

439-DE

Abschnitt

General Section

Anwendung +

Kurzfassung

Chromtrioxid wurde 2013 in die REACH-Zulassungsliste aufgenommen und seine Verwendung erfordert seit 2017 eine spezielle Zulassung in der EU. Anstatt eine erneute Beantragung einer Zulassung für die weitere Verwendung des giftigen Stoffes in der Galvanisierung von Sanitäreinrichtungen aus Metall vorzubereiten, wurde beschlossen, ein dreiwertiges Chromverfahren einzuführen.

Verlässlichkeit der Informationen

Beleg der Umsetzung: es ist belegt, dass die Lösung zur Zeit der Veröffentlichung umgesetzt und in Benutzung war

Grund für die Substitution

CMR
skin/respiratory sensitizing
other toxic effects
ecotoxicity
physical hazards

Chrom (VI)-Verbindungen und ihre Gefahreneigenschaften

:subsportplus
Substitution Support Portal

Harmonisierte Einstufungen von Chrom (VI)trioxid:

Ox. Sol. 1

Carc. 1A

Muta. 1B

Repr. 2 (Fertilität)

Acute Tox. 2 * (inhalativ)

Acute Tox. 3 * (dermal)

Acute Tox. 3 * (oral)

STOT RE 1

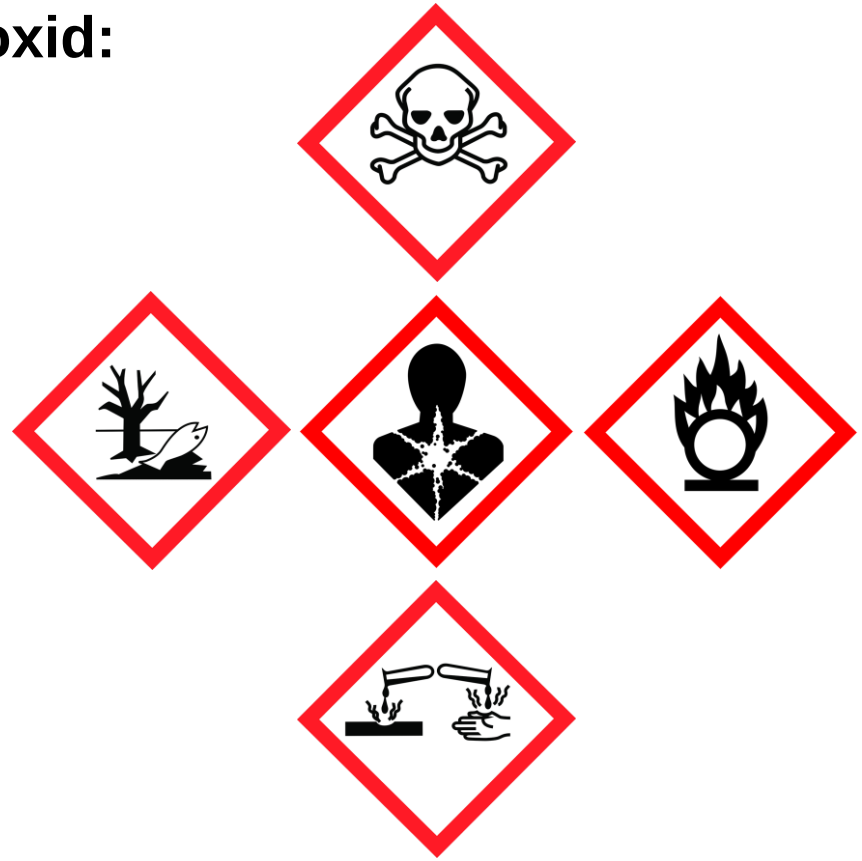
Skin Corr. 1A

Resp. Sens. 1

Skin Sens. 1

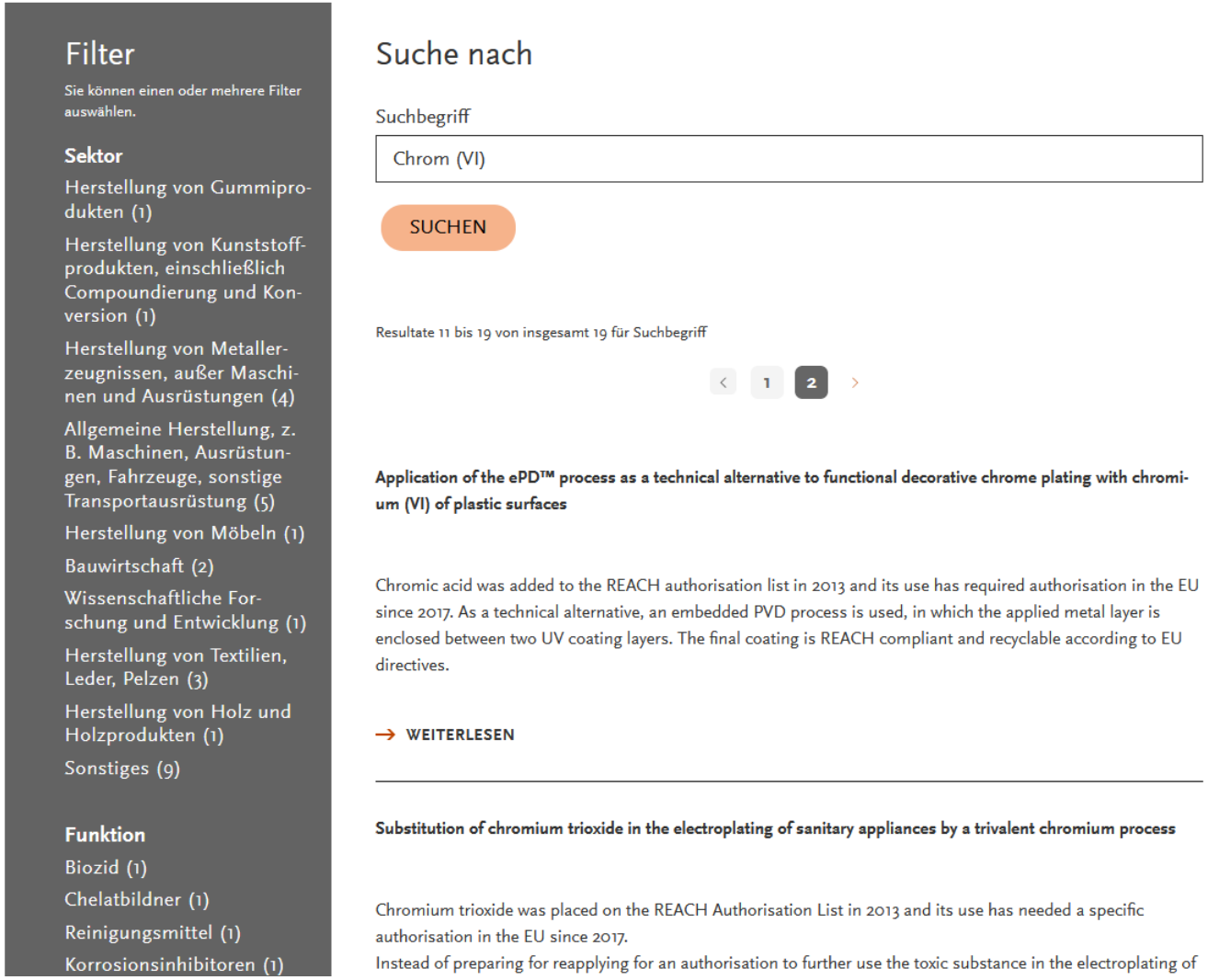
Aquatic Acute 1

Aquatic Chronic 1



Fallbeispiele zur Substitution von Chrom (VI)-Verbindungen

:subsportplus
Substitution Support Portal



11 Fallbeispiele



2x Medizin und Labor



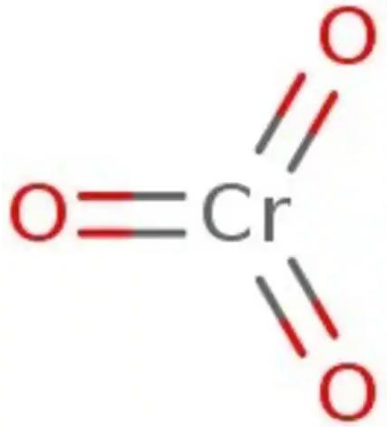
1x Baugewerbe



1x Pigmente



7x Galvanik





Icons von flaticon.com

Chrom (VI)-Verbindungen in der Galvanik

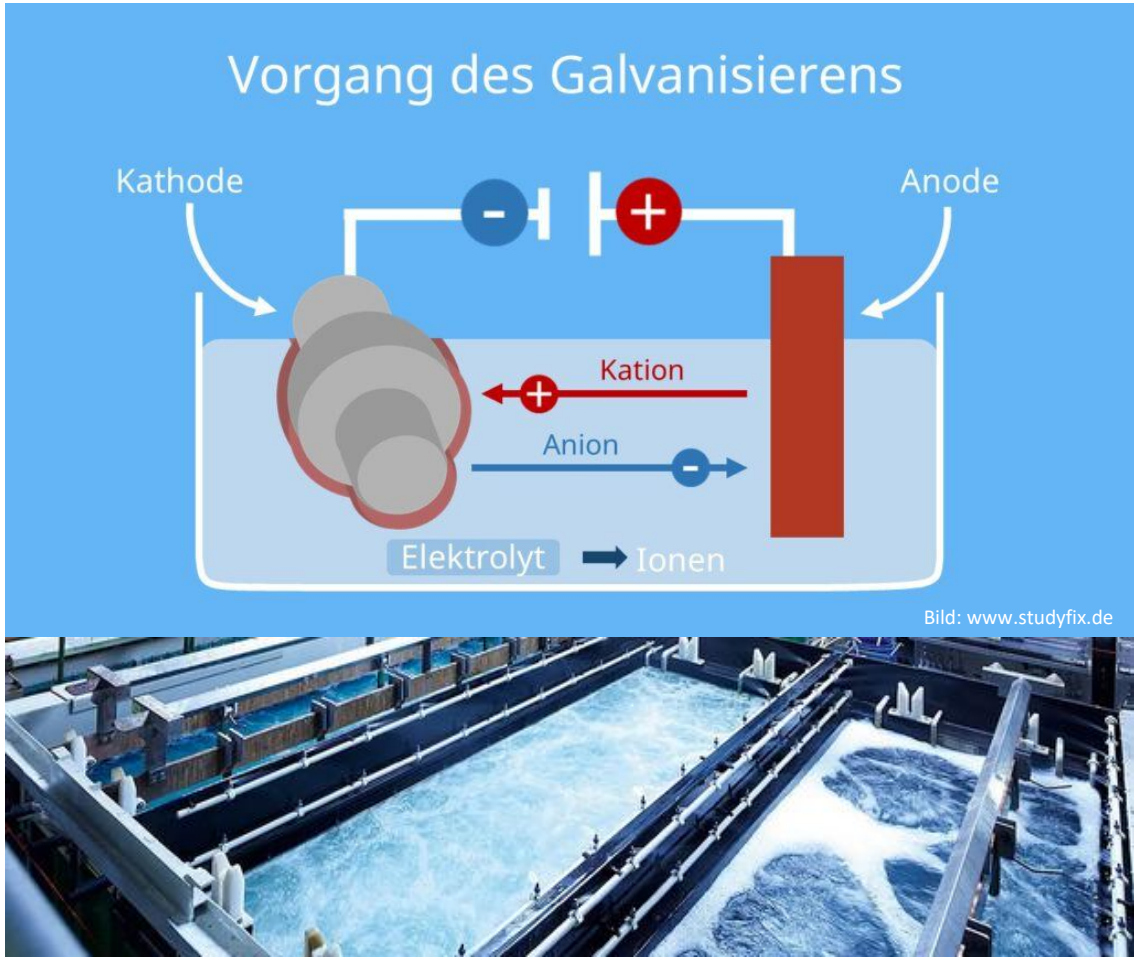


Bild: www.studyfix.de


Bild: www.pixabay.com

Das EHLA-Verfahren als technische Alternative zur Hartverchromung

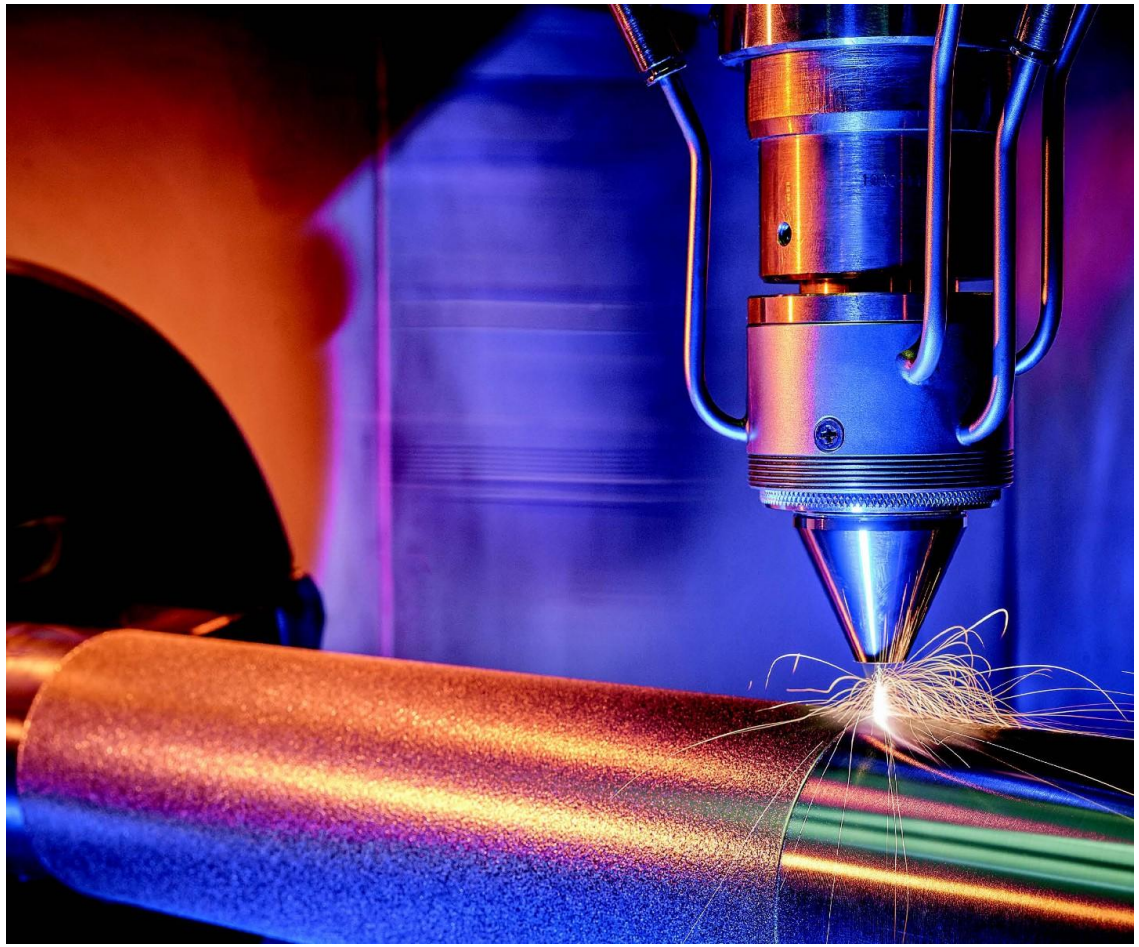


Bild: Fraunhofer ILT

Extremes Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißen (EHLA) als technische Alternative für bestimmte Anwendungen der Hartverchromung

Nummer

441-DE

Abschnitt

General Section

Anwendung +

Kurzfassung

Chromsäure wurde 2013 in die REACH-Zulassungsliste aufgenommen und seine Verwendung erfordert seit 2017 eine Zulassung in der EU. Extremes Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißen (EHLA) kann eine Technische Alternative zur Hartverchromung darstellen, welche besonders für rotationssymmetrische Bauteile geeignet ist. Das Verfahren bietet eine Alternative für Anwendungen, bei denen erhöhte Anforderungen, z. B. an die Haftfestigkeit der Beschichtung sowie das Verhindern des Korrodierens der beschichteten Fläche und dem Schutz vor dem Verschleiß des behandelten Metalls, gestellt werden.

Das EHLA-Verfahren als technische Alternative zur Hartverchromung



Bild: Fraunhofer ILT

Das EHLA-Verfahren als technische Alternative zur Hartverchromung

Vorteile	Nachteile
Erhebliche Verringerung der Gesundheits- und Umweltgefahren	Hohe Anschaffungskosten
Verbesserte Verschleißfestigkeit	Anhängigkeit vom Material und Form des Werkstücks
Ressourceneffizeint	Entstehung von Schweißrauchen
Kosten des Zulassungsverfahrens entfallen	

Substitution von Chrom (VI)trioxid durch ein Verfahren mit dreiwertigem Chrom



Substitution von Chromtrioxid bei der Galvanisierung von Sanitärgeräten durch ein Verfahren mit dreiwertigem Chrom

Nummer

439-DE

Abschnitt

General Section

Anwendung +

Kurzfassung

Chromtrioxid wurde 2013 in die REACH-Zulassungsliste aufgenommen und seine Verwendung erfordert seit 2017 eine spezielle Zulassung in der EU. Anstatt eine erneute Beantragung einer Zulassung für die weitere Verwendung des giftigen Stoffes in der Galvanisierung von Sanitäreinrichtungen aus Metall vorzubereiten, wurde beschlossen, ein dreiwertiges Chromverfahren einzuführen.

Substitution von Chrom (VI)trioxid durch ein Verfahren mit dreiwertigem Chrom

:subsportplus
Substitution Support Portal

Vorteile	Nachteile
Erhebliche Verringerung der Gesundheits- und Umweltgefahren	Kosten für neue Anlagentechnik
Behandlung von chromtrioxidhaltigen Abwässern entfällt	Höhere Prozesskosten
Kosten des Zulassungsverfahrens entfallen	

Wobei unterstützt SUBSPORTplus?

:subsportplus
Substitution Support Portal

Prozess:

Substitution planen und durchführen
Alternativen bewerten

Stoffe:

Stoffe erkennen, die ersetzt werden sollten

Beispiele:

Alternativen finden

Regelwerke:

Sich über rechtliche Verpflichtungen zur Substitution informieren

Aktuelles:

Sich über Alternativen und Veranstaltungen informieren

Unterstützung durch:

- ✓ **SUBSPORTplus-Datenbanken**
- ✓ **Werkzeuge, Methoden**
- ✓ **Neuigkeiten**
- ✓ **Weiterführende Informationen**

…

Regelwerk: Informationen zur Substitution in relevanten Regelwerken

:subsportplus Substitution Support Portal

- Überblick über gesetzliche Anforderungen zur Substitution (EU/ Nicht-EU)
- Relevante Regelwerke schnell identifizieren
- Zusammenfassungen mit Schwerpunkt Substitution
- Direkte Verweise zu 27 Regelwerken



Wobei unterstützt SUBSPORTplus?

Prozess:

Substitution planen und durchführen
Alternativen bewerten

Stoffe:

Stoffe erkennen, die ersetzt werden sollten

Beispiele:

Alternativen finden

Regelwerke:

Sich über rechtliche Verpflichtungen zur Substitution informieren

Aktuelles:

Sich über Alternativen und Veranstaltungen informieren

Unterstützung durch:

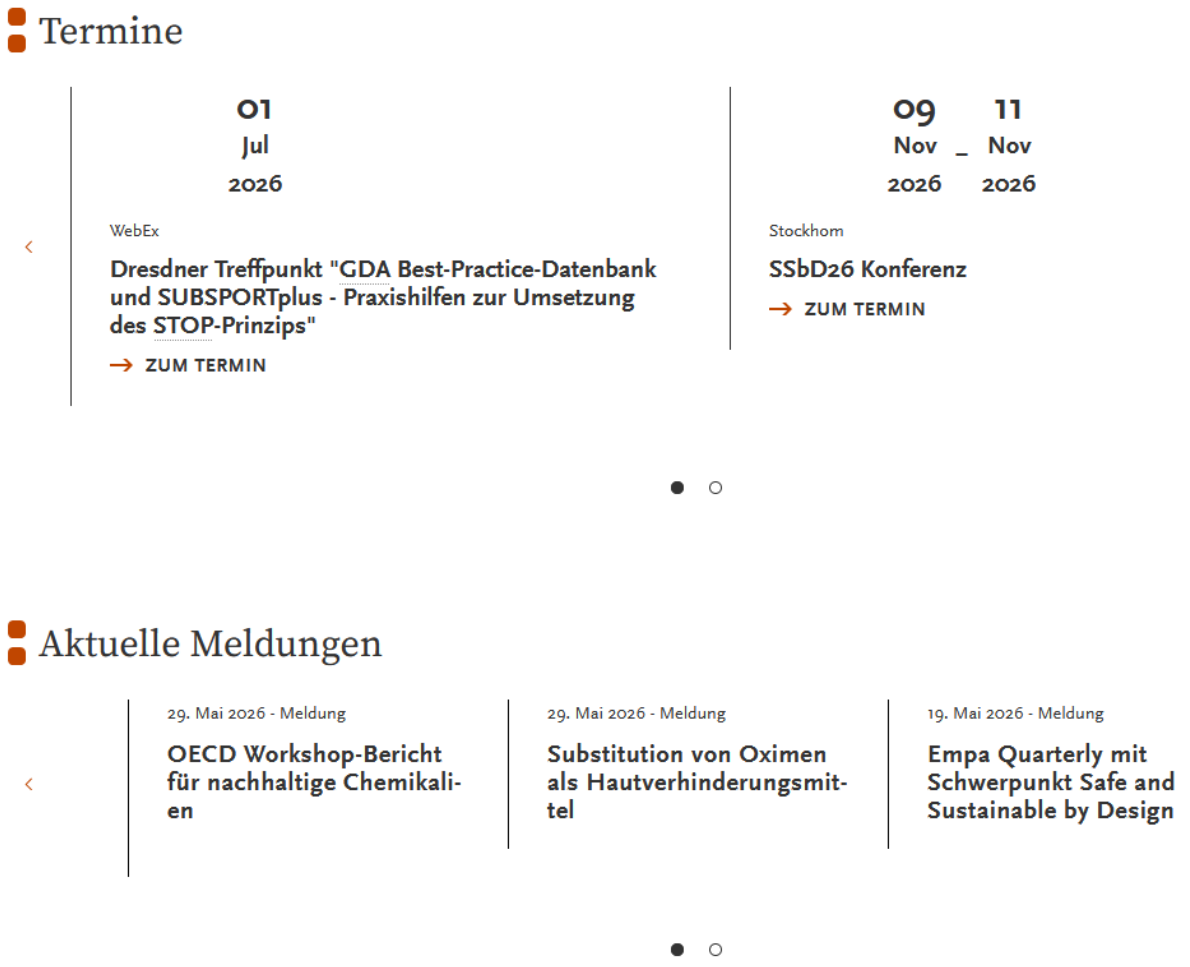
- ✓ **SUBSPORTplus-Datenbanken**
- ✓ **Werkzeuge, Methoden**
- ✓ **Neuigkeiten**
- ✓ **Weiterführende Informationen**

…

Aktuelles: Information über aktuelle Neuigkeiten und Veranstaltungen

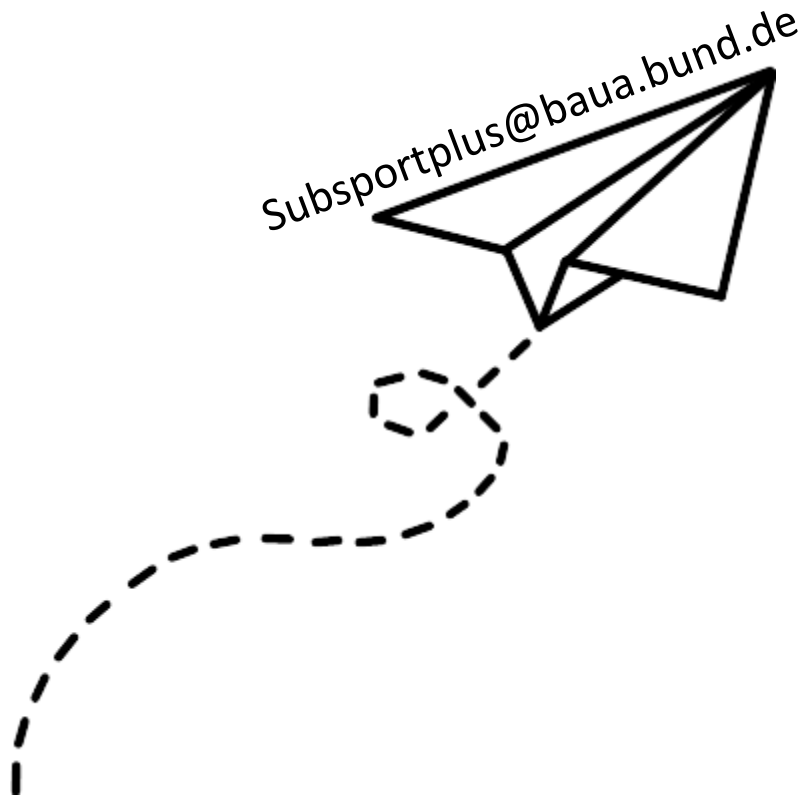
:subsportplus
Substitution Support Portal

- Aktuelle Termine und Veranstaltungen
- Neuigkeiten zum Thema Substitution (Alternativen, Nachhaltigkeit etc.)
- Informationen zu Aktualisierungen auf der SUBSPORTplus-Plattform



Ausblick

Haben Sie eine Alternative gefunden?
Inspirieren Sie andere und kontaktieren Sie uns.
SUBSPORTplus lebt von Ihren Beiträgen!



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Zeit für Fragen und Kommentare…

Besuchen Sie SUBSPORTplus!

Website: www.subsportplus.eu
Email: Subsportplus@baua.bund.de

Dr. Linda Ingendahl
Fachgruppe 4.I.1 Gefahrstoffe im Arbeitsschutz, Koordinierung CLP
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Mit Unterstützung des SUBSPORTplus-Teams:
Judith kleine Balderhaar
Frederic Glaser