

## ZVO-Positionspapier Substitutionsstrategie der ECHA (Stand: 27.03.2020)

Die ECHA verfolgt eine vierteilige Strategie zur Substitution problematischer Stoffe durch sicherere Chemikalien:

### Substitution durch sicherere Chemikalien

Unternehmen in der EU ersetzen gefährliche Chemikalien und Herstellungsverfahren mehr und mehr durch sicherere Chemikalien und umweltfreundlichere Technologien. Eine solche Substitution kann für die Unternehmen selbst, die Umwelt sowie die Gesundheit von Arbeitnehmern und Verbrauchern von erheblichem Nutzen sein. Sie kann sich auch sehr positiv auf die Verwirklichung einer Kreislaufwirtschaft auswirken.

#### CONTACT

For general questions or suggestions on substitution related matters contact [substitution@echa.europa.eu](mailto:substitution@echa.europa.eu)



#### SEE ALSO

- [ECHA strategy to promote substitution to safer chemicals \[PDF\]](#)
- [Improving the Identification, Evaluation, Adoption and Development of Safer Alternatives \[PDF\]](#)
- [Accelerating substitution: strategic options assessment \[PDF\]](#)
- [Painting a safer Europe \(video\)](#)

Am Anfang steht die Frage, was in diesem Kontext unter Substitution zu verstehen ist. Im zugehörigen Leitfaden findet sich dazu folgende Aussage: „In dieser Strategie wird der Begriff „Substitution“ weit gefasst und kann definiert werden als „Der Ersatz oder die Reduzierung gefährlicher Stoffe in Produkten oder Prozessen durch weniger gefährliche oder nicht gefährliche Stoffe oder durch das Erreichen einer gleichwertigen Funktionalität durch technologische oder organisatorische Maßnahmen“.

In diesem Zusammenhang ist die Berücksichtigung der technischen Funktion des Stoffes in Produktion und/oder Endprodukt von entscheidender Bedeutung, um eine größere Bandbreite an denkbaren, prüfungswürdigen Substitutionslösungen zu ermöglichen – weniger jedoch seine chemische Struktur und die damit verbundene Gefährlichkeit. Der Ansatz, der als „funktionelle Substitution“ bezeichnet wird, soll helfen, sogenannte bedauerliche Substitutionen zu vermeiden. Ziel ist es, sich nicht mehr nur auf ähnliche chemische Substitute zu konzentrieren, die zu einer Substitution durch Alternativen mit ähnlichen toxikologischen Profilen führen können.

## ZVO-Positionspapier Substitutionsstrategie der ECHA (Stand: 27.03.2020)

Auf der ECHA-Website wird unter anderem der mögliche positive Effekt des Einsatzes „sicherer“ Chemikalien auf die Nachhaltigkeit<sup>1</sup>, zum Beispiel die Kreislaufwirtschaft, hervorgehoben. Doch das unbedingte Festhalten an der unbewiesenen und nicht grundsätzlich plausiblen Korrelation zwischen Nachhaltigkeit und Substitution gefährlicher Stoffe ist kritisch zu sehen. Es wird oftmals suggeriert, dass mit der Substitution gefährlicher Chemikalien auch eine bessere Nachhaltigkeit gewährleistet ist. Gerade das Beispiel Chromtrioxid in der Oberflächenbeschichtung zeigt hingegen, dass diese beiden Ziele keineswegs selbstverständlich einhergehen.

Chromtrioxid und Natriumdichromat sind Verbindungen, die meist am Anfang des Produktionsprozesses von weiteren Chromverbindungen stehen, auch von Chrom(III)-Verbindungen.

Beschichtungsverfahren auf der Basis von Chromtrioxid kommen mit einem Minimum an zusätzlicher Chemie aus und ergänzt werden muss im Wesentlichen nur das aus den Chromverbindungen gewonnenen Chrom. Weitere Stoffe, die hinsichtlich Nachhaltigkeit zu betrachten wären, spielen keine Rolle. Elektrolytreste werden gegebenenfalls rückgeführt bzw. wiederaufbereitet. Lediglich Spülwässer werden der Entsorgung zugeführt, und zwar aus wirtschaftlichen Gründen; grundsätzlich wäre auch hier eine Rückgewinnung des Chroms möglich.

Bei alternativen Verfahren auf Basis dreiwertigen Chroms sind hingegen Anionen von wesentlichem Einfluss. Darüber hinaus arbeiten solche Bäder in der Regel mit nicht unbedeutenden Mengen unterschiedlichster Zusatzstoffe, um notwendige Eigenschaften des Elektrolyten oder der Schicht zu erzielen oder aufrechtzuerhalten, das heißt ihn zu stabilisieren. Dies führt zu einem stofflichen Mehraufwand sowohl in der Produktion, als auch in der anschließenden Behandlung der anfallenden Nebenprodukte (Reststoffe). Gerade die Fracht an Anionen lässt sich oft nicht ohne weiteres entfernen und gelangt so ins Abwasser. Zusätzlich müssen Ionenaustauscher eingesetzt werden, die nach kurzer Zeit nicht mehr regenerierbar sind und der thermischen Verwertung zugeführt werden müssen. Dies entspricht nicht unserem Verständnis von Nachhaltigkeit.

Chromtrioxid enthält 52 Prozent Chrom. Chrom(III)-Verbindungen dagegen enthalten deutlich weniger Cr, wie etwa Chrom(III)-sulfat mit 26 Prozent oder Chrom(III)-chlorid mit 33 Prozent und dies nur in wasserfreiem Zustand. In der Handelsform, oder in Lösung sind es nochmals deutlich weniger. Das heißt, für die Abscheidung einer Chromschicht muss schon hier die mehrfache Menge an Stoff bewegt werden (in der Regel mit Diesel-LKW), die sonstigen Zusatzstoffe sind dabei noch gar nicht berücksichtigt.

Es existiert eine Vielzahl weiterer Beispiele, in denen die Substitution eines gefährlichen Stoffes nicht mit dem Wunsch nach Nachhaltigkeit einhergeht bzw. diesem sogar entgegensteht. Es stellt sich somit die Frage, welcher Aspekt bedeutender ist, die Nachhaltigkeit oder die unbedingte Substitution unter Umständen gefährlicher Chemikalien. Natürlich müssen sich diese beiden Aspekte nicht immer widersprechen, doch dogmatisch vorauszusetzen, dass sie stets konform gehen, kann ebenso zu bedauerlichen Substitutionen führen.

---

<sup>1</sup> Das ZVO-Ressort Umwelt- und Chemikalienpolitik interpretiert den Begriff wie folgt: „Entwicklung zukunftsfähig zu machen, heißt, dass die gegenwärtige Generation ihre Bedürfnisse befriedigt, ohne die Fähigkeit der zukünftigen Generation zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse befriedigen zu können.“ (<https://www.wortbedeutung.info/Nachhaltigkeit/>)

## ZVO-Positionspapier Substitutionsstrategie der ECHA (Stand: 27.03.2020)

### Workshops für Akteure der Lieferkette

In dieser Formulierung liegt bereits ein grundsätzlicher Gedankenfehler. Solche Workshops können nur dann erfolgreich sein, wenn neue Gedanken/Ideen einfließen und potenzielle Alternativen ganzheitlich, objektiv und nicht ausschließlich in Hinblick auf eine bestimmte Interessengruppe bewertet werden. Inwieweit diese Forderung innerhalb einer bestehenden Lieferkette überhaupt umfänglich erfüllt werden kann, bleibt fraglich. Dienstleister einer spezifischen Technologie wie der Chrombeschichtung bieten kein eigenes Produkt an – sie finden in die Lieferkette auf Anfrage ihres Kunden. Alternativen werden durch den Kunden gewählt a.) aus Effizienzgründen (Qualität/Preis), b.) Verfügbarkeit und/oder c.) Marketingvorteil. Nur der Kunde kann derartige Workshops inhaltlich füllen, nicht die derzeitigen bzw. potenziellen Zulieferer.

Ausgehend vom Beispiel Chromtrioxid, sind etwa den Beschichtern viele potenzielle Substitutionsmöglichkeiten bekannt, denn es handelt sich um ihre Wettbewerber. Ein Akteur einer etablierten Lieferkette hat kaum ein Interesse daran, Ressourcen zur Findung von Alternativen einzusetzen, die letztlich keine neuen Eigenschaften und damit keine verbesserte Marktsituation erreichen.

Workshops müssen ergebnisoffen ansetzen, vor allem müssen sie ganzheitlich die Auswirkungen möglicher bzw. diskutierter Substitutionen erarbeiten. Dabei sind besondere Fragen zu klären, wie:

- Soll nur ein Stoff substituiert werden oder ein komplettes Verfahren (zum Beispiel Chrom(VI) gegen eine andere Chromverbindung)? Oder Chrom als schichtbildendes Element gegen andere Schichten (mit identischen Eigenschaften)?
- Können/müssen einzelne Substitutionsmöglichkeiten alle bisher bedienten Lieferketten 1:1 abbilden? Oder erfolgt beispielsweise die Substitution der „universellen“ Beschichtung mit Chrom durch eine Vielfalt anderer Technologien (teils lackieren, teils Auftragssschweißen, teils PVD, etc.)? Wie viele Produktionsstätten werden zusätzlich benötigt?
- Inwieweit muss ein Substitutionsstoff bereits zu Beginn auf potenzielle Zukunftstauglichkeit im Sinne von möglichen Risiken geprüft werden (Cr(VI) → Cr(III), Phosphate in Waschmitteln → Zeolithe, FCKW-Treibgas → Butan) und ab wann ist der Ersatzstoff eventuell nicht als Alternative anzusehen?
- Findet die Alternative eine (zumindest aktuell) vollumfängliche(!) Akzeptanz aller Stakeholder, oder nur einen gewissen Prozentsatz an Befürwortern?
- Welche Auswirkungen hat die mögliche Umstellung auf eine Alternative auf Produktionssicherheit, Produktsicherheit, Energiebilanz, Produkteigenschaften? Wobei Produkteigenschaften auf möglicherweise komplexe Artikel zu beziehen ist, in denen der betrachtete Stoff mengenmäßig eine untergeordnete Rolle spielt (zum Beispiel verchromte Stoßdämpferkolben in Fahrzeugen)

Je nach Substitutionsstrategie im konkreten Fall sind unterschiedliche Gruppen einzubeziehen, die sich überschneiden und teilweise widersprechen. Insgesamt führt der Ersatz einer etablierten Technologie durch eine Vielzahl anderer zu erhöhten Aufwänden und zur existentiellen Bedrohung der Betriebe der Ursprungstechnologie.

Nach Einschätzung des ZVO wird das Thema Substitution im Licht aktueller Gerichtsurteile an Bedeutung gewinnen, ohne die Gesamtsituation zu verbessern. Eine Autorisierung soll ohne konkreten Substitutionsplan keinen Erfolg mehr haben können. Vor allem erwartet das

## ZVO-Positionspapier Substitutionsstrategie der ECHA (Stand: 27.03.2020)

EuG (T-837/16) auch die Betrachtung der Frage, ob Alternativen durch Verzicht der Kunden auf gleichwertige Leistung Berücksichtigung finden könnten. Das bedeutet, dass die Akteure in der Lieferkette für den jeweiligen „Use“ die Alternativen kennen müssen. Dabei ist nicht nur die eigene Substanz (wie Chromtrioxid) zu betrachten, sondern auch die Substitutionsmöglichkeiten in der späteren Anwendung (= Ersatz von Chrom). Zur Kenntnis gehört auch eine Einschätzung, in welchem Zeitrahmen eine Einführung beim Antragsteller umzusetzen sein könnte. Dafür braucht es fundiertes Wissen in verschiedenen, eventuell sogar berufsfremden Technologien, genaue Informationen über Kosten, Rahmenbedingungen, Rohstoffverfügbarkeiten, Verfügbarkeit von Facharbeitern und andere Effekte (Stichwort bedauerliche Substitutionsentscheidungen) und nicht zuletzt die Voraussetzung, dass eine Einführung samt Upscaling und anderen Maßnahmen erfolgreich sein wird. Nachgelagerte Kunden erleben durch diese grundsätzliche Infragestellung von Technologien eine hohe Investitionsunsicherheit. Dadurch werden bereits angedachte Alternativen unter Umständen sehr früh bedauerlich, wenn Investitionsmittel in andere Bereiche (geografisch, ökonomisch) abwandern.

### Netze

Die Netze von Fachleuten müssen interdisziplinär aufgestellt sein und jeder letztliche Netzwerkpartner muss die Sachkenntnis haben, die zur zukunftssicheren Entscheidung führen kann. Welcher „Preis“ ist dafür zu zahlen, sein Wissen zu teilen? Wer bringt sich in solche Netze ein und mit welchem Ziel? Welche Bedeutung wird geheimes Firmen-Know-how noch haben dürfen?

Bei Betrachtung der ECHA Website steht hier meist der Substitutionsgedanke bezüglich eines unter Umständen gefährlichen Stoffes durch einen anderen, als weniger gefährlich charakterisierten Stoff im alleinigen Fokus – ohne Betrachtung der „Nebenwirkungen“ wie Ressourcennutzung, Energiebilanz, Rohstoffverfügbarkeit, Produktions- und Produktsicherheit... Die Betrachtung des weitaus bedeutenderen komplexen Gesamtzusammenhangs tritt in den Hintergrund. Es darf aber nicht einfach nur ein Stoff betrachtet werden, der zur Substitution verurteilt wurde, sondern es muss der gesamte Prozess in die Betrachtung eingebunden werden.

Konkret vermag etwa im Sanitärbereich niemand die langfristige Auswirkung einer alternativen Lackierung gegenüber einer Chromschicht abzuschätzen, sei es nun bezüglich Auswirkungen auf die Umwelt (Stichwort Mikroplastik) oder auf Personen (mikrobielles Verhalten im Dauereinsatz) oder Wirtschaftlichkeit (Haltbarkeit und Bedingungen des Alltags). Deshalb müssen die Netze für jeden Einzelfall interdisziplinär aufgestellt sein. Durch die schiere Größe bedarf eine mögliche erfolgreiche Arbeit daher vor allem Zeit! Übereilte weitreichende Regulierungen ohne ganzheitliche Folgenbetrachtung tragen verborgene, jedoch keineswegs kleine Risiken in sich.

### Finanzierung und technische Unterstützung

Inwieweit sollen hier andere Gruppen als in bisher üblichen Forschungsprojekten eingebunden werden? Wer soll hier worauf Einfluss nehmen und sucht die Finanzierungsschwerpunkte heraus? Auch hier steht wieder die Frage nach der Objektivität und ganzheitlichen Erkenntnis im Raum. Inwieweit geht die Förderung über ungewisse Einzelinteressen hinaus? Wer gibt die Rahmenbedingungen vor? Die Fördertöpfe müssen

## ZVO-Positionspapier Substitutionsstrategie der ECHA (Stand: 27.03.2020)

dafür einen weiten Spielraum ermöglichen, um den Substitutionsgedanken im ganzheitlichen Stil voranzutreiben und nicht auf den Austausch von Stoff A gegen Stoff B (mit scheinbar geringerem Gefahrenpotenzial) zu beschränken.

### Daten zur Vermeidung bedauerlicher Substitutionsentscheidungen

Auch dieser Punkt ist auf die Substitution eines Stoffes und nicht auf komplette Prozesse gerichtet. Tatsächlich ist eine ganzheitliche Betrachtung nicht durch einfache Datensammlung realisierbar, denn es spielen vor allem die Wechselwirkungen der Systembausteine eine Rolle. Hier bedarf es nach Ansicht des ZVO weitaus komplexerer Denkansätze, als es die vier Strategiebausteine suggerieren. Die Vergangenheit hat bereits mehrfach gezeigt, dass die einfache Substitution eines bedenklichen Stoffes (wie Phosphate in Waschmitteln gegen Zeolithe) ohne Betrachtung des Gesamtsystems – was auch immer darunter verstanden werden soll – langfristig nicht erfolgreich ist und das obwohl der Ersatzstoff als solcher für unkritisch befunden wurde.

### Fazit

Solange sich der Substitutionsgedanke vorrangig auf den einzelnen Stoff richtet und nicht die kompletten Prozesse umfasst, sind solche Ansätze halbherzig. Ebenso ist es sehr gefährlich, wenn suggeriert wird, dass die Substitution eines gefährlichen Stoffes automatisch mit einer besseren Nachhaltigkeit einhergeht. Es muss vielmehr ein ganzheitliches Verständnis für jede Einzelmaßnahme geschaffen werden. Dies erfordert ein gesteigertes Maß an interdisziplinärer Expertise und Ausrichtung, um die komplexen Prozessnetzwerke zu beherrschen.

Workshops und Netzwerke sollten dementsprechend interdisziplinär zusammengesetzt sein und Wechselwirkungen entlang aller Wirkketten sollten allen zugänglich gemacht werden (Wissensdatenbank, Open-Source, Simulationsverfahren).

Anstrengungen zu Substitution sind auch ohne REACH in der Industrie allgegenwärtig, allein schon aus wirtschaftlichen Erwägungen, um im Markt Vorteile zu erzielen. Ob dabei solche explizit ausgerufenen Projekte einen neuen Ansatz im Sinne einer „besseren“ oder schnelleren Substitution gefährlicher Stoffe bieten können, bleibt ebenso fraglich wie der zu erwartende monetäre Benefit. Der Aufwand bei solchen, von offizieller Seite unterstützten Projekten ist gerade für diejenigen, die eigentlich davon profitieren sollten (KMU), oftmals größer als der daraus zu ziehende Nutzen. Die Ziele finanzieller Unterstützungsformen müssen ganzheitlich ausgerichtet sein. Andernfalls sind unkontrollierte Marktvereinigungen wahrscheinlich. Dadurch würden Arbeitsplätze und Innovationskraft vor allem von kleineren Unternehmen verloren gehen.

Durch Substitutionen soll Europa gesünder und umweltfreundlicher werden, eine vielleicht sogar drastische Marktberreinigung wird von der ECHA und der Europäischen Kommission gerne verneint und die Augen davor verschlossen. Insbesondere wird die Substitution durch „Fertigung im außereuropäischen Ausland“ als undenkbar betrachtet und ignoriert. Rigorose Regulierungen und kurzsichtige Substitutionen bleiben wirkungslos, wenn in Europa scheinbar gefährliche Prozesse nicht mehr durchgeführt werden können oder dürfen, jedoch die End-Produkte importiert werden können, obwohl im Drittland die Produktionsprozesse tatsächlich mit hoher Gefahr für Mitarbeiter, Bevölkerung und Umwelt betrieben werden.

## **ZVO-Positionspapier Substitutionsstrategie der ECHA (Stand: 27.03.2020)**

Die Substitutionsstrategie ist wie vieles an der Chemikalienregulierung auf die Möglichkeiten, Arbeitsweisen, Ressourcen und Erfordernisse der Großindustrie ausgelegt. Die Auswirkungen auf die breite Masse an kleinen und mittelständischen Unternehmen bleiben unbeachtet. Die Folgen dieser Vorgehensweise werden sich erst mittelfristig zeigen. Es ist zu erwarten, dass sie dann unumkehrbar sein werden.

Der ZVO beurteilt die Substitutionsstrategie der ECHA als ungeeignet, Substitutionen tatsächlich vollständig beurteilen und bewerten zu können. Der ZVO fordert stattdessen die Durchführung von Folgenanalysen („impact assessments“) beabsichtigter Analysen über die spezifische Frage der Substanzgefahr hinaus. Andere Risiken können den Nutzen leicht überwiegen.

## ZVO-Positionspapier Substitutionsstrategie der ECHA (Stand: 27.03.2020)

### Anhang

#### Beurteilung von Praxisbeispielen für angebliche Substitution von der ECHA-Website:

##### Essbare Knete:

Ein besorgter Vater, dessen Kinder die Knetmasse nach dem Spielen essen, entwickelte eine essbare Modelliermasse. Zitat: „Stefan Kaczmarek stellte fest, dass einige Knetmassen, auch wenn sie für Kinder bestimmt waren, Chemikalien wie Formaldehyd, Borax und Parabene enthielten, die nicht zum Verzehr bestimmt sind. Die Knete ist dank der in diesen Produkten verwendeten Konservierungsmittel und Stabilisatoren zudem sehr schimmelbeständig und kann mehrere Jahre frisch bleiben. Die vollständigen Produktinformationen sind auf den Etiketten nicht immer sichtbar und Eltern sind sich möglicherweise nicht bewusst, welche Stoffe die Produkte enthalten, da für Nichtlebensmittelerzeugnisse weniger strenge Kennzeichnungsanforderungen gelten.“

Bei objektiver Betrachtung handelt es sich nicht um eine „klassische“ bzw. praxisnahe Substitution. Bei der essbaren Knete handelt es sich vielmehr um die Erfindung eines komplett neuen Produktes.

Dies belegen folgende Punkte:

- Die Knete kann nur pulverförmig verkauft werden und muss vom Verbraucher vor Gebrauch erst mit Wasser vermengt werden. Hier ist sie eher mit Lebensmitteln wie Backmischungen etc. vergleichbar.
- Die langjährige Haltbarkeit, wie sie die normale Knete besitzt, ist bei der essbaren (gebrauchsfertigen) Knete nicht gegeben.
- Es besteht das Risiko, dass das Pulver der essbaren Knete, je nach Lagerung, eine erhöhte Keimbelastung aufweisen kann.

Es wird auch beschrieben, dass nur **einige Knetmassen** Chemikalien enthalten, das heißt andere Knetmassen enthalten diese Chemikalien offenbar nicht.

Anstatt das Beispiel als Substitution anzuführen, sollte erwogen werden, wie Eltern und Kinder sensibilisiert werden, dass man sich nicht alles, was bunt ist, in den Mund stecken sollte – hier wirkt das neue Produkt eher kontraproduktiv.

Fragen der allgemeinen Erziehung sollten nicht durch allgemeine Regulierungen abgeschwächt werden.

##### Substitution von PFC (per- und polyfluorierte Chemikalien) bei Adidas:

Ausgangspunkt war der Nachweis von PFC in zwei verschiedenen Bereichen:

1. Herstellung von PFC für einige Schuhmaterialien
2. Behandlung mit PFC für wasserabweisende/-dichte Eigenschaften

Es wurden an neuen Formulierungen insgesamt mehr als 8.400 Labortests und 2015 bei einer Sportveranstaltung 43 Tragetest durchgeföhrt.

Zitat: „Viele Probleme bei der Substitution von bestimmten Stoffen oder Stoffgruppen können hochkomplex sein und erfordern ein starkes Team von Experten mit vielfältiger Sachkenntnis. Dazu gehören Textilingenieure, Umwelttechniker und Chemieingenieure, Chemiker und Experten für Oberflächenbehandlung, die zusammenarbeiten, um die notwendigen Verfahrensänderungen für eine PFC-freie Herstellung zu realisieren.

„Insbesondere im Hinblick auf Hochleistungsprodukte, bei denen sichere und leistungsstarke

## **ZVO-Positionspapier Substitutionsstrategie der ECHA (Stand: 27.03.2020)**

Alternativen unverzichtbar sind, vertrauen wir uneingeschränkt auf unsere verschiedenen Expertenteams, die innerhalb von adidas ein hervorragendes Netzwerk bilden.“

Für die meisten Substanzen kann es sehr schwierig sein, geeignete Alternativen zu finden, da die Auswirkungen komplex sind und widersprüchlich oder negativ rückkoppelnd sein können.

Im Falle Adidas waren mehrere Expertenteams über einen langen Zeitraum mit einer einzelnen Anwendung beschäftigt. Kleine Unternehmen – und hier insbesondere KMUs im Dienstleistungssektor für viele Endanwendungen – haben offensichtlich keine Chance, eine auch nur annähernd vergleichbare umfangreiche Forschung zu praktizieren.

Das Beispiel ist wie so vieles an der Chemikalienregulierung auf die Möglichkeiten und Erfordernisse der Großindustrie ausgelegt.

Durch die Substitution soll Europa gesünder und umweltfreundlicher werden, eine vielleicht sogar drastische Marktberreinigung wird von der ECHA gerne in Kauf genommen. Was nützt es wenn in Europa nicht mehr produziert werden kann bzw. darf und die Produkte dann importiert werden, obwohl im Herstellungsland die Produktionsprozesse teilweise extrem gefährlich für die Arbeiter und die Umwelt sind.