

Anwendungssichere Chemikalien, Materialien und Produkte gewährleisten

Ein Beitrag des Arbeitsschutzes zu "Safe and sustainable by design"

Rolf Packroff¹

baua: Fokus

Mit der Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit beschreibt die Europäische Union eine wichtige Grundlage für die Umsetzung der globalen Entwicklungsziele der Vereinten Nationen. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf dem sicheren und nachhaltigen Design von Chemikalien und Materialien. Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) trägt hierzu mit ihrem langfristigen strategischen Ziel "Anwendungssichere Chemikalien und Produkte gewährleisten" bei. Auch wenn der Schwerpunkt dieses Diskussionspapiers auf dem sicheren Arbeiten liegt, ist eine Verknüpfung mit dem Verbraucher- und Umweltschutz ausdrücklich erwünscht.

Inhalt

1	Einführung	1
2	Bedingungen für anwendungssichere Chemikalien, Materialien und Produkte.....	3
3	Drei Wege zu anwendungssicheren Lösungen.....	4
4	Eine Brücke schlagen vom Arbeitsschutz zur Nachhaltigkeit.....	4
	Literatur.....	6

1 Einführung

"Anwendungssichere Chemikalien und Produkte gewährleisten" ist eines von 4 strategischen Handlungsfeldern im Arbeits- und Forschungsprogramm 2022 - 25 der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA). Es wird durch eine Vielzahl von Aktivitäten in gesetzlichen Aufgaben, Politikberatung, Forschung und Entwicklung unterfüttert [1]. In Bezug auf chemische Risiken geht die Idee der "anwendungssicheren Chemikalien" auf die im Jahr 2002 gestartete Initiative "Neue Qualität der Arbeit" des Bundesarbeitsministeriums zurück. Im Mittelpunkt stand die Vision, dass Chemikalien von Herstellern und Importeuren in einer Form auf den Markt gebracht werden sollten, die Risiken für Mensch und Umwelt weitgehend ausschließt. Die auf Paracelsus zurückgehende Erkenntnis, dass "es allein die Dosis macht, dass ein Ding kein Gift ist", bedeutet aber auch, dass eine Chemikalie nicht generell sicher sein kann. Die Exposition, z. B. am Arbeitsplatz, muss berücksichtigt werden. Eine verlässliche Aussage für "sicher" muss daher die Anwendungsbedingungen und die anwendenden Personen berücksichtigen. Deshalb haben wir den Begriff "anwendungssichere Chemikalien und Produkte" eingeführt. Die drei verschiedenen Pfade zur "Anwendungssicherheit" wurden auf der Grundlage des Arbeitsschutz- und Chemikalienrechts vor 20 Jahren definiert [2].

¹ Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Mit der gemeinsamen Forschungsstrategie der deutschen Bundesoberbehörden für sichere und um weltverträgliche Nanomaterialien [3] wurden 2016 neben Chemikalien auch Materialien explizit berücksichtigt, was zu dem in Abb. 1 skizzierten Gesamtbild führt.

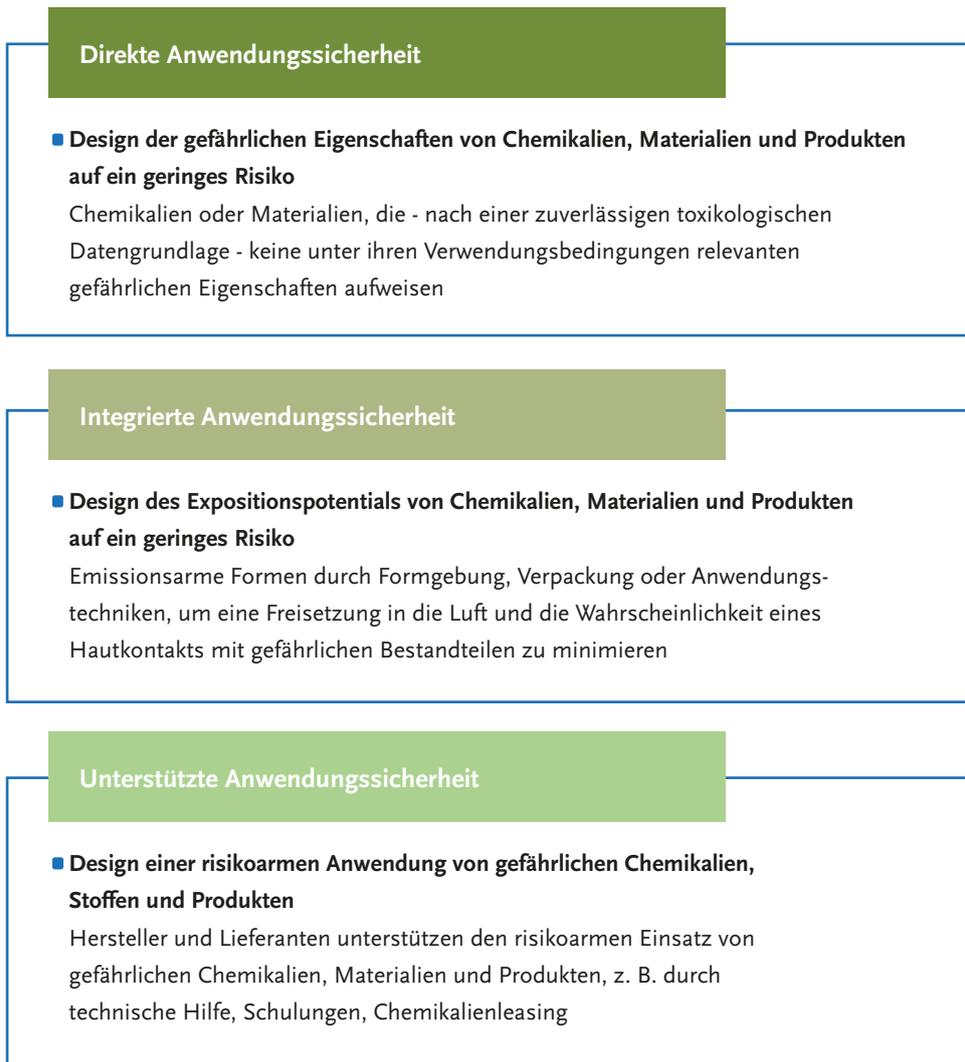


Abb. 1 Drei Wege zur Anwendungssicherheit von Chemikalien, Materialien und Produkten

Mit der Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit [4] möchte die Europäische Union einen wichtigen Beitrag zu den globalen Entwicklungszielen der Vereinten Nationen für 2030 leisten. In diesem Zusammenhang ist "safe and sustainable by design" (SSbD) ein zentraler Ansatzpunkt für die zukünftige Entwicklung neuer Chemikalien, Materialien und zugehörigen Produkten. Derzeit wird eine intensive Diskussion über die Kriterien für SSbD geführt. In den nächsten Abschnitten wird beschrieben, wie wie mit dem Konzept der Anwendungssicherheit auf der Grundlage der aktuellen EU-Gesetzgebung zur Chemikaliensicherheit und zum Arbeitsschutz belastbare Kriterien abgeleitet werden können. Diese eröffnen auch die Möglichkeit einer Verknüpfung mit weiteren Kriterien, um auch den Verbraucher- und Umweltschutz abzudecken.

2 Bedingungen für anwendungssichere Chemikalien, Materialien und Produkte

2.1 Anwendungssichere Chemikalien, Materialien und Produkte sind so konzipiert, dass sie über ihren Lebenszyklus (Produktion, Verwendung, Recycling, Entsorgung) nur ein geringes Risiko für die Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit darstellen.

Die Anforderungen an eine anwendungssichere Gestaltung richten sich an Entwickler, Hersteller und Importeure von Chemikalien, Materialien und entsprechenden Produkten. Sie sollen ihre Produkte in einem Design auf den Markt bringen, das bei der Arbeit unannehmbare Risiken für die Gesundheit über den gesamten Lebenszyklus ausschließt. Die Stellschrauben für eine Anwendungssicherheit sind, wie in Abb. 1 skizziert, die gefährlichen Eigenschaften, das Potenzial für inhalative und dermale Exposition sowie die aktive Unterstützung von risikoarmen Arbeitsverfahren.

2.2 Geringes Risiko für die Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit bedeutet, dass die inhalative und dermale Exposition sowie die Brand- und Explosionsgefahr auf ein allgemein akzeptiertes Niveau reduziert werden.

Die Gesetzgebung im Bereich Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit hat eine lange Tradition bei der Festlegung von Grenzwerten für ein allgemein akzeptiertes Risiko. Dies geschieht z. B. durch rechtsverbindliche gesundheitsbezogene Grenzwerte für die Exposition gegenüber chemischen Stoffen am Arbeitsplatz und entsprechende Maßnahmen zu deren Einhaltung. Für chemische Stoffe ohne toxikologischen Schwellenwert, z. B. für viele krebserregende Stoffe, können "Akzeptanzschwellen" festgelegt werden. Sie basieren auf einem von der Gesellschaft allgemein akzeptiertem Risikoniveau, das sich an anderen Risiken des täglichen Lebens orientiert. Um dem Anspruch eines "allgemein akzeptierten Risikos" gerecht zu werden, ist eine ausgewogene Beteiligung gesellschaftlicher Gruppen erforderlich, die mit drittelparitätischen Gremien und Entscheidungen im Arbeitsschutz eine lange Tradition hat. Solche risikobasierten Ansätze sind in den Niederlanden und in Deutschland bereits erfolgreich eingeführt [5, 6].

2.3 Anwendungssichere Lösungen bieten nur dann Sicherheit und Gesundheit, wenn die Mindeststandards einer guten Arbeitspraxis konsequent umgesetzt sind.

Nach Paracelsus kann jeder chemische Arbeitsstoff bei hoher Exposition die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten beeinträchtigen. Aus diesem Grund enthalten die gesetzlichen Vorgaben zum Arbeitsschutz ein Bündel von Basismaßnahmen, mit denen - unabhängig vom Ergebnis einer Gefährdungsbeurteilung - die Exposition gegenüber chemischen Arbeitsstoffen bei der Arbeit grundsätzlich reduziert und Belastungsspitzen abgeschnitten werden. Diese Mindeststandards einer guten Arbeitspraxis sind in Artikel 5 der Richtlinie über chemische Arbeitsstoffe (CAD) [7] als "Allgemeine Grundsätze für die Verhütung von Risiken" festgelegt. Weitergehende "Besondere Schutz- und Vorbeugungsmaßnahmen" werden dann durch die "Ermittlung und Bewertung des Risikos von gefährlichen chemischen Arbeitsstoffen" nach Artikel 4 der CAD festgelegt. Nicht zu den "Allgemeinen Grundsätzen" gehören quellenbezogene technische Maßnahmen, wie z. B. die lokale Absaugung oder geschlossene Arbeitssysteme, und die Verwendung spezifischer persönlicher Schutzausrüstung (PSA) gegen chemische Risiken. In Control-Banding Instrumenten für die Gefährdungsbeurteilung in kleinen und mittleren Unternehmen werden diese Maßnahmen häufig als "Maßnahmenstufe 1" bezeichnet [8]. Es ist zu beachten, dass für eine "unterstützte Anwendungssicherheit" zusätzliche technische und organisatorische Maßnahmen erforderlich sind, die durch den Inverkehrbringer aktiv unterstützt werden. Aber auch hier müssen die Mindeststandards gewährleistet sein, damit die weitergehenden Maßnahmen ausreichend wirksam sind.

3 Drei Wege zu anwendungssicheren Lösungen

Abb. 1 zeigt drei Wege zu einer anwendungssicheren Gestaltung von Chemikalien, Materialien und entsprechenden Produkten auf. Das Besondere an dem hier beschriebenen System ist, dass die zugrundeliegenden Kriterien auf den EU-Rechtsvorschriften zur Chemikaliensicherheit und zum Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz beruhen. Damit sollte es möglich sein, Sicherheitsprüfungen und -bewertungen, die zur Erfüllung gesetzlicher Verpflichtungen durchgeführt werden, für eine zuverlässige und rechtssichere Kommunikation über anwendungssichere Lösungen in der Lieferkette zu nutzen.

3.1 Direkte Anwendungssicherheit - keine oder nur schwache Gefahreneigenschaften

"Direkte Anwendungssicherheit" folgt dem Grundgedanken der "grünen Chemie", Chemikalien und Materialien so zu gestalten, dass ihre Gefahreneigenschaften - entsprechend der Einstufung nach der EU-CLP-Verordnung [9] - für die vorgesehenen Verwendungen und bei Einhaltung der Mindeststandards zur Arbeitshygiene nur zu einem geringen Risiko für Sicherheit und Gesundheit führen. Ausreichende physikalisch-chemische und toxikologische Daten müssen vorliegen. Im Sinne der europäischen Chemikalienverordnung REACH [10] sind für chemische Stoffe die mit einer vollständigen, qualitätsgesicherten Registrierung eingereichten Daten in der Regel als ausreichend anzusehen.

3.2 Integrierte Anwendungssicherheit - expositionsarme Verwendungsformen

"Integrierte Anwendungssicherheit" umfasst die Gestaltung emissionsarmer Formen für Chemikalien, Materialien und entsprechender Produkte, sowie Anwendungstechniken, die das Potenzial für inhalative und dermale Exposition auf ein allgemein akzeptiertes niedriges Risikoniveau reduzieren. In diesem Fall muss ein belastbarer Nachweis erbracht werden, dass gesundheits- oder risikobasierte Arbeitsplatzgrenzwerte unter den Bedingungen der "allgemeinen Grundsätze" nach CAD Art. 5 sicher eingehalten sind. Integrierte Anwendungssicherheit bietet praktische Lösungen für chemische Stoffe, Gemische oder Materialien mit nicht vermeidbaren gefährlichen Eigenschaften, die auch für die Anwendung, z. B. bei Bioziden, notwendig sein können. Beispiele sind Granulate, Pasten oder Bindemittel für stark staubende Chemikalien und Materialien, aber auch die sichere Einbindung in eine Matrix oder die Verwendung einer "verlorenen Verpackung".

3.3 Unterstützte Anwendungssicherheit - engagierte Hersteller und Lieferanten

"Unterstützte sichere Anwendung" ist ein dritter Weg, wenn die beiden anderen nicht anwendbar sind: Hersteller und Lieferanten entwickeln risikoarme Anwendungsgeräte und verfahren für gefährliche Chemikalien, Materialien oder Produkte und vermarkten sie als Gesamtsystem. Diese Unterstützung muss über die grundlegenden gesetzlichen Anforderungen an die Kommunikation in der Lieferkette (Kennzeichnung, Sicherheitsdatenblatt, Expositionsszenarien) hinausgehen. Sie kann Anwenderschulungen, begleitende Arbeitsplatzmessungen oder technische Lösungen, wie z. B. Chemikalienleasing, umfassen [11].

4 Eine Brücke schlagen vom Arbeitsschutz zur Nachhaltigkeit

Es ist sehr sinnvoll, bereits in einem frühen Stadium der Entwicklung von Chemikalien-, Material- und Produktinnovationen über anwendungssichere Lösungen nachzudenken. Dies bietet die größten Möglichkeiten für Lösungen im Interesse der Gesundheit und des Umweltschutzes [12]. Der Vorteil des hier beschriebenen Konzepts ist die Orientierung an rechtlich belastbaren Kriterien. Dies ist bei vielen anderen Systemen der Sicherheits- und Nachhaltigkeitsbewertung nicht der Fall [13]. Daher bietet dieses System auch für Entwickler, Hersteller und Lieferanten den Vorteil einer guten Vorbereitung auf die gesetzlichen Anforderungen

der europäischen Chemikaliensicherheit und des Arbeitsschutzes. Dies gilt insbesondere für die Ermittlung von Expositionsszenarien für die Registrierung von chemischen Stoffen unter REACH. Auch die Zulassung von Produkten im Rahmen der EU-Biozidverordnung [14] kann durch eine emissionsarme Gestaltung deutlich erleichtert werden.

Die drei Wege zu anwendungssicheren Lösungen richten sich in erster Linie an die Hersteller und Importeure von Chemikalien und Materialien, aber auch an die Akteure in den Lieferketten, die diese als Produkte - gegebenenfalls in modifizierter Form - auf den Markt bringen. Andererseits profitieren auch die Einkäufer und Anwender in ihrer Rolle als Arbeitsschutzverantwortliche. Anwendungssichere Arbeitsstoffe erleichtern die Umsetzung der gesetzlichen Forderung nach Substitution von Gefahrstoffen. Nach CAD Art. 6 hat der Arbeitgeber vorrangig einen gefährlichen chemischen Arbeitsstoff zu vermeiden oder "diesen durch einen chemischen Arbeitsstoff oder ein Verfahren zu ersetzen, der bzw. das unter den jeweiligen Verwendungsbedingungen für die Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer - je nach Fall - nicht oder weniger gefährlich ist." Die Technische Regel TRGS 600, die die Umsetzung dieser Anforderungen in Deutschland unterstützt, definiert in diesem Zusammenhang auch "emissionsarme Verwendungen eines Stoffes oder Gemisches" [15]. Die "integrierte Anwendungssicherheit" bezieht sich auf diese Definition.

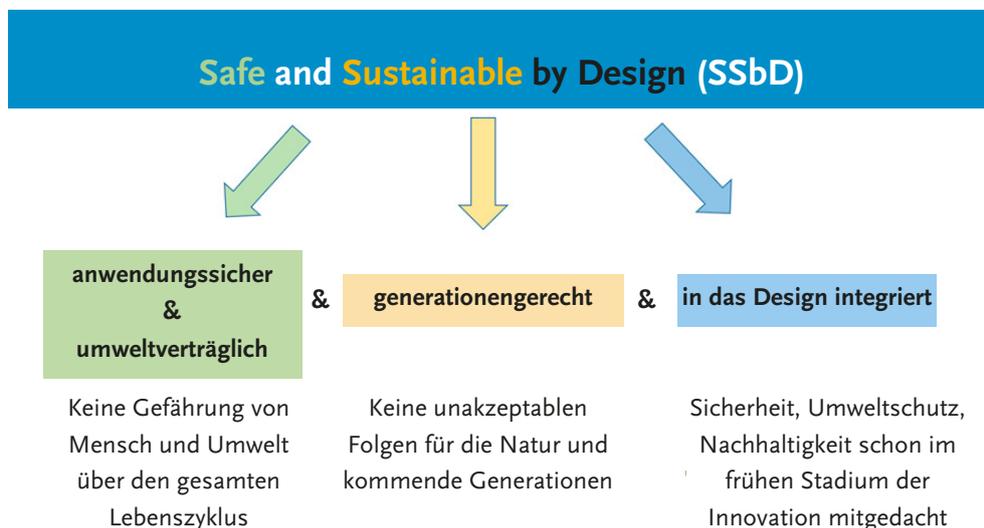


Abb.2 Integration der Anwendungssicherheit in ein umfassendes Konzept für das sichere und nachhaltige Design von Chemikalien, Materialien und entsprechenden Produkten; [16, übersetzt]

Abb. 2 zeigt, wie ein Ansatz für die Anwendungssicherheit bei der Arbeit in ein umfassendes Konzept für eine sichere und nachhaltige Gestaltung von Chemikalien, Materialien und entsprechenden Produkten integriert werden kann. Ein aktueller Schwerpunkt sind neuartige Materialien, die eine wichtige Rolle bei der Bewältigung der Herausforderungen des Klimawandels und einer widerstandsfähigeren Wirtschaft in der Europäischen Union spielen. In Zusammenarbeit mit dem deutschen Umweltbundesamt und dem Bundesinstitut für Risikobewertung wurden die Rahmenbedingungen für die Risikogovernance neuartiger Materialien beschrieben [17]. Unter Federführung des niederländischen Nationalen Instituts für Gesundheit und Umwelt (RIVM) wurden detaillierte Sicherheits- und Nachhaltigkeitskriterien für fortschrittliche Nanomaterialien in einer gemeinsamen Broschüre veröffentlicht [18]. In einem laufenden BAuA-Forschungsprojekt werden Lösungen zur integrierten Anwendungssicherheit ermittelt, kategorisiert und an ausgewählten Beispielen hinsichtlich ihrer Schutzwirkung an Modellarbeitsplätzen bewertet [19]. Diese Beispiele sollen zu einem besseren Verständnis und zur Förderung von anwendungssicheren Chemikalien, Materialien und Produkten beitragen.

Literatur

- [1] Arbeits- und Forschungsprogramm 2022 - 25 der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
www.baua.de/DE/Aufgaben/Arbeits-und-Forschungsprogramm/Arbeits-und-Forschungsprogramm_node.html
- [2] R. Arndt, M. Henn, R. Packroff: Entwicklung und Anwendung von chemischen Produkten und Verfahren mit geringem Gesundheitsrisiko. Sicherheitsingenieur 34 (7), 2003, 12 - 15
- [3] Nanomaterialien und andere innovative Werkstoffe: anwendungssicher und umweltverträglich, Fortschreibung der gemeinsamen Forschungsstrategie der Bundesoberbehörden BAM, BAuA, BfR, PTB, UBA (2016)
www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Kooperation/Nanomaterialien.html
- [4] Europäische Kommission: Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit - für eine schadstofffreie Umwelt, 14.10.2020
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/fs_20_1846
- [5] Social and Economic Council (NL): Towards a harmonized risk-based approach for OELs in the EU for carcinogens without a threshold, 2021
www.ser.nl/-/media/ser/downloads/engels/2021/oels-eu-carcinogens-without-threshold.pdf
- [6] Ausschuss für Gefahrstoffe (DE): Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 910 "Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen"
www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-910.html
- [7] Richtlinie 98/24/EG des Rates zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:01998L0024-20190726&from=EN>
- [8] Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA): Tagung "Perspektiven des Control Banding" - Tagungsdokumentation, 2011
www.baua.de/DE/Angebote/Veranstaltungen/Dokumentationen/Gefahrstoffe/Control-Banding-2011.html
- [9] Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R1272&from=en>
- [10] Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien (REACH)
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1907&from=EN>
- [11] Chemikalienleasing, Umweltbundesamt
www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-management/nachhaltige-chemie/chemikalienleasing-portaleinstieg#ein-innovatives-geschäftsmodell-zum-nachhaltigen-management-von-chemikalien

- [12] NANoREG Safe-by-Design (SbD) Konzept, RIVM und TEMAS AG, 2016
www.rivm.nl/sites/default/files/2018-11/NANoREG%20WP6%20Task%206.2%20Safe%20by%20Design%20concept.pdf
- [13] Europäische Kommission, GD Forschung und Innovation: Mapping study for the development of sustainable-by-design criteria, 2021
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f679c200-a314-11eb-9585-01aa75ed71a1/language-en>
- [14] Verordnung (EU) Nr. 528/2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0528&from=EN>
- [15] Ausschuss für Gefahrstoffe (DE): Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 600 "Substitution"
www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-600.html
- [16] R. Packroff, R. Marx: Safe and Sustainable by Design - An Interdisciplinary Challenge for Future-Proof Chemistry, ChemPlusChem 2022
<https://chemistry-europe.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/cplu.202100534>
- [17] Risikogovernance von neuartigen Materialien, Überlegungen aus der gemeinsamen Perspektive der deutschen Bundesoberbehörden BAuA, BfR und UBA, Umweltbundesamt, Texte 19/2022
www.umweltbundesamt.de/publikationen/risikogovernance-von-neuartigen-materialien
- [18] National Institute for Public Health and the Environment (NL): Towards Safe and Sustainable Advanced (Nano)materials - A proposal for an Early WArning, pRioritisation and actioN system (EWARN), 2022
www.rivm.nl/documenten/ewarn-brochure-0
- [19] BAuA-Forschungsprojekt: Packungen, Formulierungen und Systeme zur Expositionsminde- rung gegenüber Gefahrstoffen am Arbeitsplatz, Forschungsauftrag an TNO, Benaki Phytopathological Institute (BPI) und Nederlands Verpakingscentrum (NVC)
www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Forschungsprojekte/f2484.html

Zitiervorschlag

Packroff, Rolf: 2022. BAuA Positionspapier. Anwendungssichere Chemikalien, Materialien und Produkte gewährleisten - Ein Beitrag des Arbeitsschutzes zu "Safe and sustainable by design". baua: Fokus.

Im Text wird eine geschlechtergerechte Sprache verwendet. Dort, wo das nicht möglich ist oder die Lesbarkeit eingeschränkt würde, gelten die personenbezogenen Bezeichnungen für alle Geschlechter.