

Tätigkeiten mit Gefahrstoffen - Wirkungen, Gefahrenpotenzial, Maßnahmen

Arbeitsschutzfachtagung 2019
der Arbeitsschutzverwaltung des Landes
Brandenburg am 29.10.2019 in Potsdam

Dipl.-Biochem. Antje Ermer
Referat Gefahrstoffe, Biostoffe, Analytik

Tätigkeiten mit Gefahrstoffen Adressat: Arbeitgeber



Innerbetrieblich

- Arbeitsschutzgesetz
- Chemikaliengesetz
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)

Gefahrstoffbegriff

Stoffe und Gemische eingestuft nach CLP-Verordnung







kein Piktogramm, dennoch Risiko für Sicherheit und Gesundheit, z. B. Trockeneis

kein Piktogramm, Stoffe mit Arbeitsplatzgrenzwert (AGW), z. B. schwerlösliche bzw. unlösliche Stäube

Gefahrstoffe, die entstehen oder freigesetzt werden können, z. B. Staub beim Bohren, Abgase von Dieselmotoren, Holzstaub, Schweißrauche, Quarzfeinstaub

Wirkungen/Gefahren

Wirkung	Gefahrenklasse	Gefahrenkategorie	Gefahrenpiktogramme
Unmittelbar auf den Menschen • akut • chronisch	Art der Gesundheitsgefahr insgesamt 10, z. B. • Akute Toxizität • Karzinogenität (Krebserzeugend)	1, 2, 3, 4 1A, 1B, 2	
Mittelbar auf den Menschen	Art der physikalischen Gefahr insgesamt 16, z. B. • Entzündbare Flüssigkeiten • Korrosiv gegenüber Metallen	1, 2, 3 1	
Auf die Umwelt • akut • chronisch	Art der Umweltgefahr • Gewässergefährdend, kurzfristig • Gewässergefährdend, langfristig	1 1, 2, 3, 4	
weitere	• z. B. Die Ozonschicht schädigend	1	

Gefahrenpiktogramme



GHS01
Explodierende Bombe
Bsp. Explosive Stoffe



GHS02 Flamme
Bsp. Entzündbare Flüssigkeiten, Stoffe, die mit Wasser entzündbare Gase entwickeln



GHS03 Flamme über einem Kreis
Bsp. Oxidierende Feststoffe



GHS04
Gasflasche
Gase unter Druck



GHS05 Ätzwirkung
Hautätzend Kat. 1
Schwere Augenschädigung Kat. 1
Korrosiv gegenüber Metallen Kat. 1



GHS06 Totenkopf mit gekreuzten Knochen
Akute Toxizität



GHS07
Ausrufezeichen



GHS08
Gesundheitsgefahr



GHS09
Umwelt
Gewässergefährdend

Piktogramm „Gesundheitsgefahr“ GHS08



Sensibilisierung der Atemwege, Kat. 1
Kann bei Einatmen Allergie, asthmaähnliche Symptome oder Atembeschwerden verursachen. (H 334)

Aspirationsgefahr, Kat. 1
Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein. (H304)

Karzinogenität, Keimzellmutagenität, Reproduktionstoxizität
Kat. 1A, 1B und 2, z. B.
• Kann Krebs erzeugen. (H 350)
• Kann bei Einatmen Krebs erzeugen. (H 350i)
• Kann vermutlich Krebs verursachen. (H 351)

Spezifische Zielorgan-Toxizität (STOT) nach einmaliger und wiederholter Exposition, Kat. 1 und 2
z. B. Methanol: Schädigt die Organe. (H370).

z. B. Styrol: Schädigt die Hörorgane bei längerer oder wiederholter Exposition. (H372)

Piktogramm „Ausrufezeichen“ GHS07

hier: Gesundheitsgefahren



- Akute Toxizität, Kategorie 4
- Ätzwirkung auf die Haut/Hautreizung, Kategorie 2
Verursacht Hautreizungen. (H315)
- Schwere Augenschädigung/Augenreizung, Kategorie 2
Verursacht schwere Augenreizung. (H319)
- Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1
Kann allergische Hautreaktionen verursachen. (H317)
- STOT (einmalige Exposition), Kategorie 3
 - Atemwegsreizung:
Kann die Atemwege reizen. (H335)
 - betäubende Wirkung: Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen. (H336)

Wirkung: Akut toxisch – Einstufungskriterien, Expositionswege



Bildquelle| Antje Ermer und Gefahrstoffinformationssystem Chemikalien

Akute Toxizität - Aufnahmewege

Aufnahme	Ammoniak (Gas)	Flusssäure	Xylol, Dimethylformamid
Oral Verschlucken		Kat. 2 Lebensgefahr bei Verschlucken. (H300)	
Dermal Haut		Kat. 1 Lebensgefahr bei Hautkontakt. (H310)	Kat. 4 Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt. (H312)
Inhalativ Einatmen	Kat. 3 Giftig bei Einatmen. (H 331)	Kat. 2 Lebensgefahr bei Einatmen. (H330)	Kat. 4 Gesundheitsschädlich bei Einatmen. (H332)

Wirkung „Reproduktionstoxizität“ Schnittstelle Gefahrstoffverordnung / Mutterschutzgesetz



Gefährlichkeitsmerkmale in der GefStoffV bis 2016	Begriffe zu den Gefahrenklassen und Gefahrenkategorien in der GefStoffV ab 2016
fortpflanzungsgefährdend	reproduktionstoxisch
<ul style="list-style-type: none"> • fruchtbarkeitsgefährdend 	<ul style="list-style-type: none"> • Rf fruchtbarkeitsgefährdend können die Sexualfunktion oder Fruchtbarkeit beeinträchtigen
<ul style="list-style-type: none"> • --- (keine Anforderungen für fruchtschädigende Stoffe und Gemische) 	<ul style="list-style-type: none"> • Rd fruchtschädigend; können das Kind im Mutterleib schädigen • inkl. Zusatzkategorie für Wirkungen auf oder über die Laktation (kein Piktogramm)

N,N-Dimethylformamid



Gefahrenhinweise H-Sätze

Flüssigkeit und Dampf entzündbar. (H226)

Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt oder Einatmen. (H312 + H332)

Verursacht schwere Augenreizung. (H319)

Kann das Kind im Mutterleib schädigen. (H360D)

Einstufung

Entzündbare Flüssigkeiten Kategorie, H226

Akute Toxizität dermal Kategorie 4, H312

Akute Toxizität inhalativ Kategorie 4, H332

Schwere Augenreizung Kategorie 2, H319

Reproduktionstoxizität Kategorie 1B, H360D

Quelle H-Sätze, Einstufung: GisChem

Gefährdungen ermitteln

TRGS 400

„Gefährdungsbeurteilung für
Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“
www.baua.de

verwendete Arbeitsstoffe, Gefahren,
Aggregatzustand, Menge
inkl. Substitutionsmöglichkeit

Tätigkeiten, Arbeitsabläufe, Verfahren,
Arbeits-, Betriebs- und
Umgebungsbedingungen,
Schutzmaßnahmen und deren Wirksamkeit

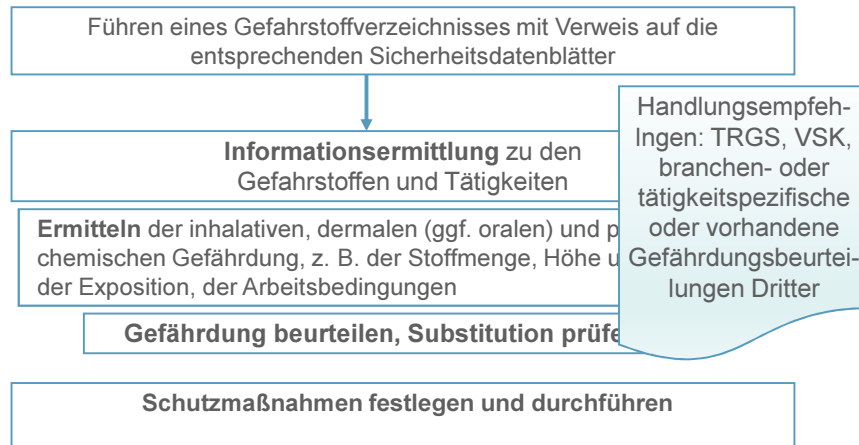
Gefährdungen ermitteln

Erkenntnisse aus der betrieblichen
arbeitsmedizinischen Vorsorge

daraus resultierende Expositionen und
Aufnahmewege

Gefährdungsbeurteilung

TRGS 400
www.baua.de



Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien

TRGS 420
www.baua.de

Handlungsanleitung zur guten Arbeitspraxis – Kraftfahrzeugrecycling

<https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Kooperation/Kfz-Recycling.html>

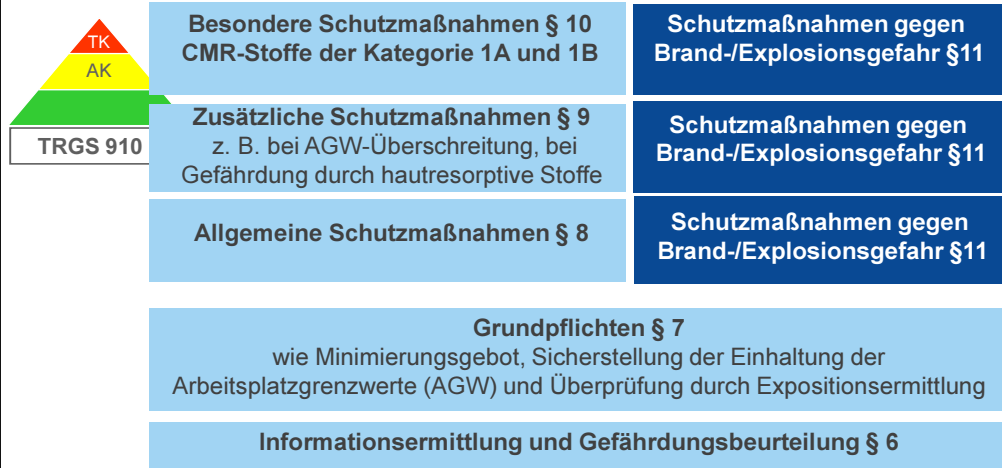
Handlungsanleitung zur guten Arbeitspraxis – Befüllen von Kanistern, Fässern und IBC mit organischen Flüssigkeiten

https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Kooperation/Befuellung.pdf?__blob=publicationFile&v=5

DGUV Information 213-732 Quecksilberexpositionen bei der Sammlung von Leuchtmitteln

<https://publikationen.dguv.de/regelwerk/regelwerk-nach-fachbereich/rohstoffe-und-chemische-industrie/gefahstoffe/3413/empfehlungen-gefaehrdungsermittlung-der-unfallversicherungstraeger-egu-nach-der-gefahstoffverordnung>

Gefahrstoffverordnung: Aufbau



Gesundheitsbasierte Grenzwerte

Für: Stoffe mit Wirkschwelle
Bei Einhaltung: wird die Gesundheit der Beschäftigten während des ganzen Arbeitslebens nicht beeinträchtigt
Gesundheitsbasierte Werte sind z. B.: AGW (TRGS 900), BGW (TRGS 903), MAK, BAT Derived No Effect Level (DNEL)

TRGS 900
 TRGS 903
www.baua.de

Luftgrenzwerte nach Gefahrstoffverordnung

Beurteilungs-
maßstäbe

Toleranz-
konzentrationen

Akzeptanz-
konzentrationen

AGW

Liste „Luftgrenzwerte nach GefStoffV“
Zusammenstellung der AGS-Geschäftsführung

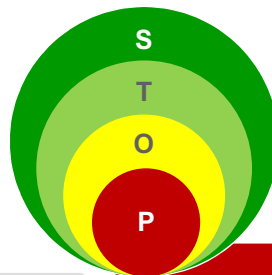
Grenzwerteliste 2019 (IFA Report 1/2019)
Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz

Quellen:

- <https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Geschaeftsfuehrung-von-Ausschuessen/AGS/Luftgrenzwerte.html?src=asp-cu&typ=dl&cid=5493>
- <https://publikationen.dguv.de/forschung/ifa/ifa-report/3651/grenzwerteliste-2019-ifa-report-1/2019>

Schutzmaßnahmen

1. **Substitution**
2. **Technisch** z. B. Einhausung, Absaugung, Be- und Entlüftung
3. **Organisatorisch**
4. **Persönliche** Schutzausrüstung



TRGS 500 „Schutzmaßnahmen“ aktuell überarbeitet s.u. Neues aus dem AGS www.baua.de
TRGS 526 „Laboratorien“, u.a.
TRGS 600 „Substitution“



Verschlucken

Inhalation

Hautkontakt

+ Vermeidung von Brand- und Explosionsgefährdungen

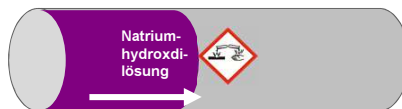
Beschäftigte

Pflichten und Maßnahmen gemäß § 8 GefStoffV

Allgemeine und organisatorische Maßnahmen gem. § 8 GefStoffV , z. B.

- **Begrenzung** der ↓
 - Zahl exponierter Beschäftigter
 - Dauer und Höhe der Exposition
 - Menge am Arbeitsplatz für den Fortgang der Arbeiten

- Stoffe und Gemische müssen **identifizierbar** sein, gekennzeichnet vorzugsweise nach CLO-Verordnung





TRGS
201 „Einstufung und
Kennzeichnung bei
Tätigkeiten mit
Gefahrstoffen“
www.baua.de

- in Arbeitsbereichen keine Nahrungs- oder Genussmittel zu sich nehmen
- Hygienemaßnahmen, insbesondere zur Vermeidung von Kontaminationen, regelmäßige Reinigung des Arbeitsplatzes



Pflichten und Maßnahmen gemäß § 8 GefStoffV

Grundpflichten, allgemeine und organisatorische Maßnahmen gem. § 8, z. B.

- unter Verschluss oder so aufzubewahren oder zu lagern, dass nur fachkundige und zuverlässige Personen Zugang haben, sind:
 - akut toxisch Kategorie 1, 2 oder 3, 
 - spezifisch zielorgantoxisch Kategorie 1, 
 - krebserzeugend Kategorie 1A oder 1B,
 - keimzellmutagen Kategorie 1A oder 1B
- Tätigkeiten mit diesen Stoffen und Gemischen inkl. mit
 - reproduktionstoxischen Kategorie 1A oder 1B oder
 - atemwegssensibilisierenden
- dürfen nur von fachkundigen oder besonders unterwiesenen Personen ausgeführt werden
- ausgenommen Kraftstoffe an Tankstellen etc.



Unter-Verschluss-Lagerung: Ausnahme in §8 Absatz 7 GefStoffV

... gilt nicht für Kraftstoffe an Tankstellen oder sonstigen Betankungseinrichtungen sowie

- für Stoffe und Gemische, die als **akut toxisch Kategorie 3** eingestuft sind,
 - sofern diese vormals nach der Richtlinie 67/548/EWG oder der Richtlinie 1999/45/EG als gesundheitsschädlich bewertet wurden. ...

2-Butoxyethanol (Butylglykol)

Gefahrenhinweise H-Sätze

Giftig bei Hautkontakt oder Einatmen. (H311 + H331)

Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. (H302)

Verursacht Hautreizungen. (H315)

Verursacht schwere Augenreizung. (H319)

Einstufung

Akute Toxizität dermal Kategorie 3, H311,

Akute Toxizität inhalativ Kategorie 3, H331

Akute Toxizität oral Kategorie 4, H302

Hautreizung Kategorie 2, H315

Schwere Augenreizung Kategorie 2, H319

TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“ (www.baua.de)

Bemerkung H: Gefahr der Hautresorption

TRGS 401
www.baua.de



Gefahr



hautresorptiver Gefahrstoff
gemäß TRGS 401 „Gefährdung durch
Hautkontakt Ermittlung – Beurteilung
– Maßnahmen“

hautgefährdender
Gefahrstoff gemäß TRGS 401

hautresorptiver
Gefahrstoff gemäß TRGS 401

Quelle H-Sätze, Einstufung: GisChem

Hautgefährdend, z. B.

- Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1
Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden (H314)
- Reizung der Haut, Kategorie 2
Verursacht Hautreizungen. (H315)
- Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1
Kann allergische Hautreaktionen verursachen. (H317)
- Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen. (EUH066)
- siehe auch TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“
Bemerkung Sh



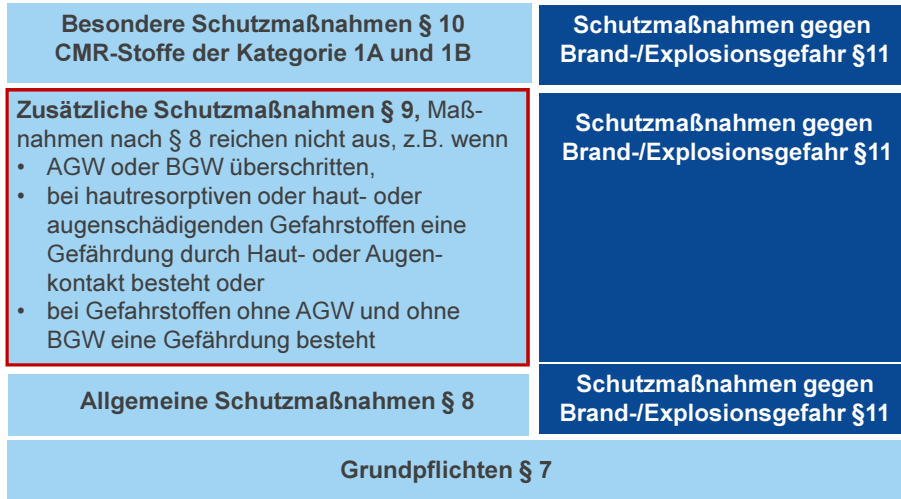
Epoxidharze

- neue GISCODE-Gruppen
 - <https://www.wingisonline.de/>
- E I S Epoxidharz-Inhaltstoffe-Bewertung
 - https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Gefahrstoffe/Arbeiten-mit-Gefahrstoffen/Stoffinformationen/Epoxidharze/pdf/EIS-Liste.pdf?__blob=publicationFile&v=6

Isocyanate

- Studie zum Arbeits- und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Diisocyanathaltigen Materialien in Vorbereitung
 - <https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Forschungsprojekte/f2458.html>

Gefahrstoffverordnung § 9: Zusätzliche Schutzmaßnahmen



Schutzmaßnahmen gemäß § 9 GefStoffV

Grundsätze und organisatorische Schutzmaßnahmen, z. B.
<ul style="list-style-type: none"> • Zugang zu Arbeitsbereichen mit erhöhter Gefährdung nur für die dort Beschäftigten • für Arbeits- oder Schutzkleidung und Straßenkleidung getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten • besondere organisatorische und arbeitshygienische Maßnahmen bei hautgefährdenden Stoffen (TRGS 401)
Technische Schutzmaßnahmen, z. B.
<ul style="list-style-type: none"> • wenn Substitution technisch nicht möglich und eine erhöhte Gefährdung durch inhalative Exposition → geschlossenes System • wenn technisch nicht möglich → Minimierung der Exposition nach dem Stand der Technik (StdT)

Schutzmaßnahmen gemäß § 9 GefStoffV

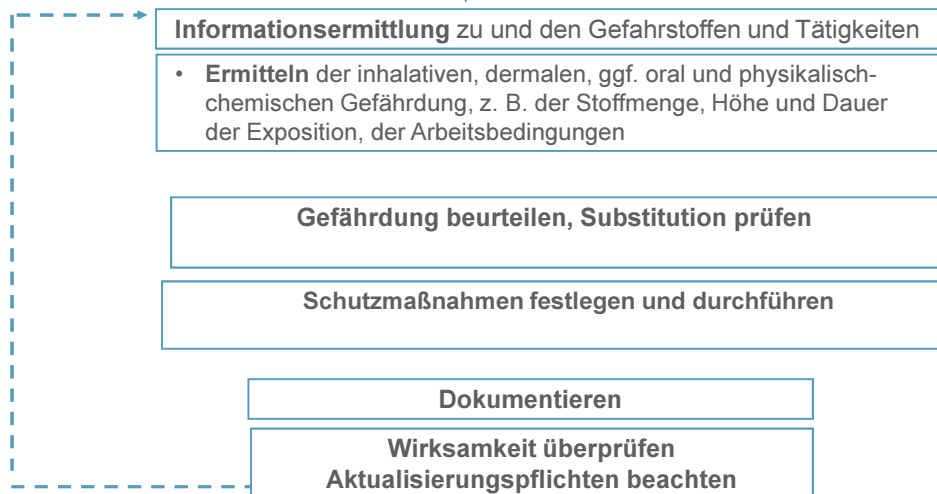
DGUV-Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“

Persönliche Schutzmaßnahmen

- wenn TO Schutzmaßnahmen ausgeschöpft sind, unverzüglich PSA **bereitstellen**:
 - bei AGW-Überschreitung
Dies gilt insbesondere für Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten.
 - bei Gefährdung durch Haut- oder Augenkontakt mit hautresorptiven, haut- oder augenschädigenden Gefahrstoffen
z. B. Tragen von Schutzhandschuhen gemäß Betriebsanweisung (TRGS 401)



Gefährdungsbeurteilung



§ 14 GefStoffV Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten

TRGS 555
www.baua.de

Den Beschäftigten ist eine schriftliche Betriebsanweisung, die der GB Rechnung trägt, in einer für die Beschäftigten verständlichen Form und Sprache zugänglich zu machen.

**Betriebsanweisungsentwürfe oder
Erstellung von Betriebsanweisungen mit GisChem-Interaktiv**

www.gischem.de

**Unterstützung von Unterweisungen, z. B. durch
Sicherheitskurzgespräche der BG RCI, wie:**

SKG 008 „Erstickungsgefahr durch Gase“

SKG 023 „Hautschutz“

SKG 004-007 zum Thema Umgang mit Druckgasflaschen etc.

<https://medienshop.bgrci.de/shop/skg>

Filme Eine Kooperation von BASF SE und IVSS Sektion Chemie

- Chemikalien sicher lagern
- Chemikalien sicher unterwegs
- Kennzeichnung von Gefahrstoffen

Die Filme sind in mehreren Sprachen
Verfügbar.

<http://www.ivss-chemie.de/#> → media
oder

<http://downloadcenter.bgrci.de/shop/ivss>



Unterweisungshilfen, z. B.

- Umgang mit Gefahrstoffen
- Lagerung von Chemikalien
- Chemische Reaktionen und sichere Prozesse
- Wechsel von Chlorgasflaschen
- Feuer- und Heiarbeiten –
Arbeiten mit Brandgefhrdung
- Umgang mit Feuerlöschern

<http://www.ivss-chemie.de/#> → media
<http://downloadcenter.bgrci.de/shop/ivss>



Neufassung von DGUV Informationen zum Thema Gefahrstoffe, wie z. B.

DGUV Information 213-080
**Arbeitsschutzmaßnahmen
bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen**

DGUV Information 213-079
Tätigkeiten mit Gefahrstoffen

DGUV Information 213-070
Säuren und Laugen

DGUV Information 213-072
Lösemittel

M 040 Chlorkohlenwasserstoffe
der BG RCI
<https://medienshop.bgrci.de>

Sachgebiet "Gefahrstoffe" im Fachbereich
"Rohstoffe und chemische Industrie" der
DGUV

<https://publikationen.dguv.de/>,
<https://medienshop.bgrci.de> und
<https://downloadcenter.bgrci.de>

Praxishilfen für spezielle Themen oder Branchen, z. B.:

DGUV Information 209-014
Lackieren und Beschichten

<https://publikationen.dguv.de/regelwerk/informationen/322/lackieren-und-beschichten>

DGUV Information 209-077
Schweißrauche – geeignete Lüftungsmaßnahmen

<https://publikationen.dguv.de/regelwerk/informationen/797/schweisstrauche-geeignete-lueftungsmaßnahmen>

ZuLaGis: Spiel auf Basis der Zusammenlagerungsbeschränkungen der TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“

https://www.gischem.de/e1_allgm/spiel.htm#ZuLaGis

Demo-Experimente, Videoclips der BG RCI

Demo-Experimente

Videoclips visualisieren Risiken beim Umgang mit Gefahrstoffen

<https://www.bgrci.de/fachwissen-portal/themenspektrum/laboratorien/laborrichtlinien/>

Laboratorien: Lernportal; Laborrichtlinien

Sicheres Arbeiten im Labor

https://sicheresarbeitenimlabor.de/fachinformation-responsiv/kapc/cmr_stoffe.htm

Sicheres Arbeiten in Laboratorien

<https://www.bgrci.de/fachwissen-portal/themenspektrum/laboratorien/laborrichtlinien/>

DEGINTU - <https://degintu.dguv.de>

Gefahrstoffinformationssystem für den naturwissenschaftlich-technischen Unterricht der Gesetzlichen Unfallversicherung