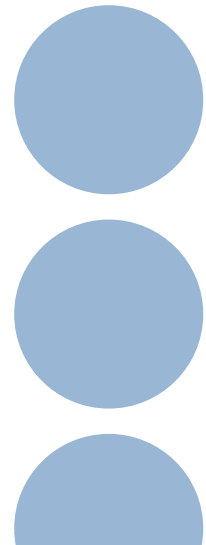


## Gefahrstoffe und Gesundheitsgefahren

ID 080971



1

## Gefahrstoffe und Gesundheitsgefahren

Welche kennen Sie aus ihrer Gießerei???

ID 080972

3

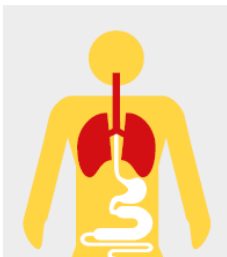
## Gefahrstoffe

- beim Modellbau
- bei der Form- und Kernherstellung
- beim Schmelzen und Gießen
- bei der Gussnachbehandlung

ID 080973

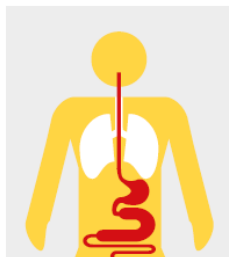
4

## Wie kommen Gefahrstoffe in den Körper ???



Einatmen

Gase/Dämpfe  
Aerosole  
Stäube



Verschlucken

Flüssigkeiten  
Stäube



Berühren

Flüssigkeiten

*Was kommt in Ihren Betrieben vor ???*

Quelle: DGUV-Information 209-042 (ehemalige BGI 733)

ID 080974

5

## Regelungen zu Gefahrstoffen

- CLP-Verordnung der EU (2008)
  - Arbeitsschutzgesetz /Chemikaliengesetz
  - Gefahrstoffverordnung
  - Technische Regel Gefahrstoffe (TRGS) z.B.
    - TRGS 900 → Luftgrenzwerte
    - TRGS 903 → Grenzwerte in Blut/Urin
  - Merkblätter (DGUV-Infos, -Regeln ...)
- Sicherheitsdatenblätter
- Betriebsanweisungen



ID 080975

6

## Ist das in Ihrem Betrieb erledigt:

- Sicherheitsdatenblätter?
- Betriebsanweisung?
- Gefährdungsbeurteilung?
- Schutzmaßnahmen?
- Unterrichtung und Unterweisung?
- Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen?

ID 080976

7

## Beispiele für Gefahren-Merkmale

entzündlich:	Erdgas Isopropanol, Ethanol, Kunstharzverdünnung
explosiv:	Wasserstoff
krebserzeugend:	Asbest, KMF, PAK
giftig:	Kohlenmonoxid, Chlor
sensibilisierend:	Harze, Härter

ID 080977

8

## CLP - Auswirkungen auf Gefahrensymbole (1)

### Neue Gefahrenpiktogramme:



Explodierende Bombe  
GHS01 (Explosiv)



Flamme GHS02  
(Entzündbar)



Flamme über einem Kreis  
GHS03 (Entzündend wirkend)



Ätzwirkung GHS05



Totenkopf mit gekreuzten  
Knochen GHS06



Umwelt GHS09

ID 033670

9

## CLP - Auswirkungen auf Gefahrensymbole (2)

Drei neue Symbole (Piktogramme):



Gasflasche GHS04



Ausrufezeichen GHS07



Gesundheitsgefahr GHS08

ID 033671

10

## Beispiele für Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW)

Chlor	1,5 mg/m <sup>3</sup>	
Dimethylamin	3,7 mg/m <sup>3</sup>	
N,N-Dimethylisopropylamin	3,6 mg/m <sup>3</sup>	
Ethanol	380 mg/m <sup>3</sup>	(geändert in 05/2018)
Isopropanol	500 mg/m <sup>3</sup>	
Furfurylalkohol (Hot Box)	41 mg/m <sup>3</sup>	(aus TRGS 900 in 04/2014 gestrichen)

ID 080978

11

## Allgemeiner Staubgrenzwert (AGW)

- Gilt nicht für toxische Stäube

Alveolengängige Fraktion                      1,25 mg/m<sup>3</sup>

Einatembare Fraktion                          10 mg/m<sup>3</sup>

Gilt z. B. für Aluminium, Aluminiumhydroxid, Aluminiumoxid, Eisenoxid, Graphit, Magnesiumoxid

ID 080979

12

## Arbeitsmedizinische Vorsorge - DGUV Empfehlungen

- Gefährdung der Haut
- Silikogener Staub
- Fahr- Steuer- und Überwachungstätigkeiten
- Lärm
- Isocyanate
- Hitzearbeiten
- Belastungen des Muskel-Skelett-Systems einschließlich Vibrationen

DGUV Empfehlungen sind im Gegensatz zu den früher gültigen DGUV Grundsätzen nicht mehr nummeriert. Sie wurden im August 2022 veröffentlicht.

ID 080980

13

## Gefahrstoffe

- beim Modellbau

ID 080981

14

## Verwendete Materialien

### früher:

hauptsächlich Buchenholz

### heute:

- ca. 70 % Kunststoffe (gießen, laminieren, schäumen)
- ca. 15 % Schichtholz (Buche, Ahorn, Birnbaum)
- ca. 15 % Aluminium

ID 080984

17

## Gefahren durch Buchenholzstaub

- Buchenholzstäube können beim Menschen Nasenschleimhautkrebs hervorrufen (Adeno-Karzinom); Grenzwert: 2 mg/m<sup>3</sup>
- Buchenholzstäube können nach Sensibilisierung allergische Erscheinungen, z. B. der Haut oder der Atemwege, hervorrufen.
- Holzstäube sind brennbar und können zu Bränden und Explosionen führen

ID 080985

18

## Erkrankungen und DGUV Empfehlungen

### Erkrankungen

BKV-Nr. 4302: Obstruktive Atemwegserkrankungen

BKV-Nr. 4201: Exergon-Allergische Alveolitis

BKV-Nr. 4203: Adenokarzinom der Nasenhaupt- und  
Nasennebenhöhlen

BKV-Nr. 5101: Hauterkrankungen

### Vorsorge (vgl. DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen)

BKV-Nr. 5101: Haut

Gefährdung der Haut

BKV-Nr. 1315: Isocyanate

Isocyanate

BKV-Nr. 4203: Eichen- und Buchenholz

Hartholzstaub

ID 080986

19



## Schutzmaßnahmen Buchenholzstaub

- Absaugung einschalten
- Stauberfassungseinrichtungen nach jedem Werkzeugwechsel optimal einstellen
- Saugen statt Abblasen!!!
- Rauchen und Umgang mit offenem Feuer verboten; Zündquellen vermeiden
- **Betriebsanweisung erstellen**

ID 080987

20

## Schutzmaßnahmen bei der Verarbeitung von Harzen

- wirksame Absaugung an der Entstehungsstelle
- essen, trinken und Aufbewahren von Nahrungsmitteln im Arbeitsraum verboten
- flammhemmende, antistatische Schutzkleidung
- Schutzhandschuhe / Schutzbrille
- Hautkontakt vermeiden (langärmelige Kleidung)
- Augenspülflasche oder Augendusche bereitstellen

ID 080988

21

## Schutzmaßnahmen bei der Verwendung von Härtern

- Lagerung kühl und vor Sonnenlicht geschützt  
Lagertemperatur zwischen 10°C und 25°C
- nicht mit Beschleuniger zusammen lagern  
(heftige Reaktion miteinander - Gefahr einer  
Entzündung bzw. einer Explosion)
- Schutzhandschuhe / Schutzbrille
- Hautkontakt vermeiden (langärmelige Kleidung)
- vorbeugender Hautschutz ist erforderlich

ID 080989

22

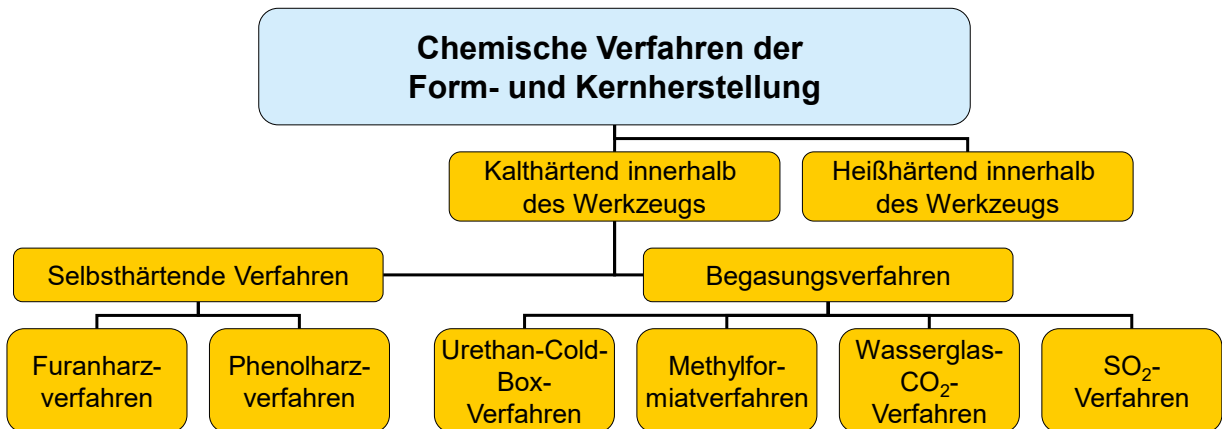
## Gefahrstoffe

- bei der Form- und Kernherstellung

ID 080991

24

## Übersicht zu chemischen Verfahren



ID 080992

25

## Häufige Verfahrenskombinationen

### Klein- und Mittelguss:

Bentonitgebundener Formstoff, Kerne aus Cold-Box-Verfahren mit Aminbegasung (meist auf automatischen Formanlagen)

### Großguss:

Furanharz, Kerne ebenfalls aus Furanharz und manchmal auch aus Cold-Box-Verfahren mit Aminbegasung

ID 080994

27

## Gefahrstoffe Form-/Kernherstellung

Bei Einsatz von bentonitgebundenen Formstoffen:

A-Staub, E-Staub

Quarz (bei Sandformgießereien)

Bei Einsatz von chemisch gebundenen Formstoffen:

z. B. Formaldehyd, Alkohole, Furfurylalkohol, Phenol, Amine, Methylformiat, Schwefelsäure, Othophosphorsäure

ID 080995

28

## Furanharzverfahren

**Formgrundstoff:**

Quarzsand

**Bindemittel:**

Kondensationsharz (Furfurylalkohol-Harnstoff-Formaldehyd)

**Härter:**

organische Sulfonsäure (Toluolsulfonsäure), auch Phosphor- und Schwefelsäure

ID 080996

29

## Gefahren durch Furanharz

- Furanharze reizen die Augen und die Haut und sind beim Verschlucken gesundheitsschädlich
- mit Säuren und sauren Salzen reagieren Furanharze sehr heftig und unter starker Wärmeentwicklung

ID 080997

30

## Gefahren durch den Härter (Aktivator)

- die sauren Härter verätzen Haut und Augen
- mit Furanharzen reagieren die Härter unter heftiger Wärmeentwicklung

ID 080998

31

## Schutzmaßnahmen

- innerbetriebliche Behälter, Einfüllstutzen und Förderleitungen vorschriftsmäßig und verwechslungsfrei kennzeichnen
- Furanharz und Härter so lagern, dass eine Vermischung sicher vermieden wird
- die Vermischung mit dem Härter darf nur in Verbindung mit dem Gießereisand erfolgen

ID 080999

32

## Herstellen der Formstoffmischung

- bei Handmischern für die Dosierung von Harz und Härter getrennte Messgefäße verwenden
- trockenen Quarzsand zuerst mit Härter durchmischen
- im Anschluss daran wird das Furanharz zugegeben
- in Gießereien werden Durchlaufmischer eingesetzt

ID 081000

33

## Cold-Box-Verfahren mit Aminbegasung

### Gefahrstoffe:

- Phenolharze
- Isocyanate
- Amine

ID 081001

34

## Phenolharzlösungen

- die Harzlösungen reizen Atemwege, Augen und Haut und sind beim Verschlucken gesundheitsschädlich
- freies Phenol kann durch die Haut aufgenommen werden und zu Vergiftungserscheinungen führen
- die Lösungsmittel sind schwer flüchtig und brennbar

ID 081002

35

## Isocyanatzubereitung

- Isocyanate und deren Lösungen reizen die Atemwege, Haut und Augen
- Sie sind beim Verschlucken gesundheitsschädlich
- Isocyanate können zu Sensibilisierungen und somit zu allergischen Reaktionen führen
- Isocyanate sind brennbar

ID 081003

36

## Gefahren durch Amine

Benetzung der Haut mit flüssigen Aminen führt zu starken Hautreizungen

Das gleiche gilt für die Augen und die Schleimhäute der Atemwege

ID 081004

37



## Schutzmaßnahmen

- Absaugung
- Persönliche Schutzausrüstung  
z. B. geeignete Handschuhe, Schutzbrille
- Unterweisung
- Betriebsanweisung

ID 081005

38

## Einsatz von Schichten

- zur Verbesserung der Gussteiloberfläche
- Sperrschicht zwischen Formstoff und Metall
- eine Schichte besteht aus Feuerfeststoffen, einer Trägerflüssigkeit, Bindemittel, Suspensionsstoffen und Additiven (z. B. Biozide bei Wasserschichte)
- der Feuerfeststoff überdeckt die Form- und Kernoberfläche und verschließt die Sandporen gegen das Eindringen des Gießmetalls

ID 081006

39

## Häufige Lösemittelbestandteile von Schichten

- Isopropanol
- Ethanol
- Naphtha
- 1-Methoxy-2-propanol
- Aceton
- Methanol
- Wasser bei Wasserschichten

ID 081007

40

## Verarbeitung von brennbaren Schichten

- Brandgefahren
- Explosionsgefahren
- Gesundheitsgefahren durch Lösungsmittel

ID 081008

41

## Schutzmaßnahmen bei brennbaren Schlichten

- Durchführung von Ex-Schutzmaßnahmen
- Lüftungstechnische Maßnahmen
- Feuerlöscheinrichtungen
- Notduschen
- Löschdecken
- Rauchverbot
- Sicherheitskennzeichnung

ID 081009

42

## Gefahrstoffe

- beim Schmelzen und Gießen

ID 081012

45

## Gefahrstoffe

- A-Staub, E-Staub
- Quarz
- PAK (17 Einzelverbindungen)
- Benzol
- Anilin, o-Toluidin
- Isocyanate
- Aldehyde
- SO<sub>2</sub>
- Kohlenmonoxid

ID 081014

47

## Entstehung von Kohlenmonoxid (CO)

### Schmelzbetrieb von Eisengießereien

- Kupolofen: Einsatz von Koks, dadurch entsteht immer CO
- Elektroschmelzbetrieb: in Gusseisenschmelzen wird Kohlenstoff benötigt.  
Kohlenstoffgehalt in der Schmelze mehr als 2 %

### Formerei:

In den Formstoffen Einsatz von Glanzkohlenstoffträgern

ID 081015

48

## Wirkungen der Glanzkohlenstoffträger

- Kohlenmonoxid im Bereich der Gieß- und Abkühlstrecke, der Formsandaufbereitung, im Sandkeller
- Bildung von PAK
- Bildung von Benzol
- Benzol kann auch in Aluminiumgießereien gebildet werden, wenn der Abguss in harzgebundene Formstoffe erfolgt

ID 081016

49

## Kohlenmonoxid beim Gießen

- bei Arbeiten an der offenen Gießpfanne ist damit zu rechnen, dass der Grenzwert für CO überschritten wird
- typische Überschreitungen nach dem Abguss einer Form
- die CO-Gehalte sind an höher gelegenen Arbeitsplätzen höher als am Boden
- Achtung also bei Kranfahrern und bei Arbeiten auf höheren Formkästen neben frisch abgegossenen Formen

ID 081017

50

## Grenzwerte TRGS 900 für CO

**30 ml/m<sup>3</sup>**

Überschreitungsfaktor 2 als 15-Minuten-Mittelwert  
= 60 ml/m<sup>3</sup>

### **Kennzeichnung Z:**

Risiko der Fruchtschädigung auch bei Einhaltung der AGW und des BGW. Dieser Hinweis ist wichtig für alle Frauen, die sich im Produktionsbereich aufhalten können.

ID 081018

51

## Wirkung von Kohlenmonoxid

- 10% CO-Hb: Kopfschmerzen, Müdigkeit, Schwindel, Übelkeit, EKG: ST-Senkung
- 20% CO-Hb: Beeinträchtigung des Urteilsvermögens, Gesichtsfeldeinengung
- 30% CO-Hb: Beginnende Bewusstseinsstörung, flache Atmung
- 40% CO-Hb: Kreislaufkollaps, Lungenödem
- 60% CO-Hb: Muskelkrämpfe, Koma, Atemstillstand, Tod

ID 081019

52

## Maßnahmen bei der Exposition von CO

- Verbesserung der Lüftung im gesamten Gießereibereich
- arbeitsmedizinische Pflichtuntersuchung CO, unterhalb des Grenzwertes Angebotsuntersuchung
- arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung aller weiblichen Beschäftigten im Unternehmen zu CO im Zusammenhang mit möglichen Fruchtschädigungen
- Verwendung von Gaswarngeräten
- Betriebsanweisungen und Unterweisungen nach Gefahrstoffverordnung
- organisatorische Maßnahmen (Bereich nach Abguss sperren)

ID 081020

53

## Gefahrstoffe

- bei der Gussnachbehandlung

ID 081022

55

## Verfahren Gussnachbearbeitung

- Absägen des Angusses
- Stanzentgraten
- Strahlarbeiten
- Richten
- Gussputzen
- Schleifen / Polieren

ID 081023

56

## Gefahrstoffe bei der Gussnachbearbeitung

- Staub (A- und E-Staub)
- Quarzstaub (silikogene Stäube)
- Schweißrauche beim Gußschweißen

ID 081024

57



## Schutzmaßnahmen

- Absaugung an der Entstehungsstelle
- technische Lüftung (z. B. Schichtlüftung der Halle)
- bauliche Abtrennung
- PSA (z. B. geeigneter Atemschutz)

ID 081025