

**Lehr- und Lernkonzept  
zur  
Situationsbeschreibung**

**Betriebliche Aufgabenstellung  
im Rahmen der Fortbildung zum  
Industriemeister Metall**

**Thema:**

- **Erweiterung der Härterei**

**Schwerpunkte: Funktionsfeld Betriebstechnik  
Handlungsbereich Organisation**

**Firma Zahnradwerk Nord GmbH  
(Stampa, Berchtold)  
Modellversuchsbereich WAK Schleswig-Holstein  
(Quade, Kollath, Kraft, Schewe, Krause)**

<b>Thema</b>	<b>Seite</b>
Vorstellung des Unternehmens	6
Aufgabe 1: Aufstellen des Mehrkammerofens	8
Aufgabe 2: Funktion des Mehrkammerofens	12
Aufgabe 3: Inbetriebnahme des Mehrkammerofens	21
Aufgabe 4: Einweisung des Bedienungspersonals	26
Aufgabe 5: Eingriffzeitpunkte für Instandhaltung	29
Aufgabe 6: Planen und Einleiten von Instandhaltungs- massnahmen	33
Aufgabe 7: Funktionsverbesserung von Transportmitteln -Verbesserungsvorschlag- Hebel und Fördermittel	36
Aufgabe 8:	40
Aufgabe 9: Schwachstellen von Maschinen und Anlagen	48
Aufgabe 10: Vorbeugende Instandhaltung: Rührwerk	53
Aufgabe 11: Schmierstoffe	59
Aufgabe 12: Energieversorgung der Härtereie/Energieeinsparung	69
Aufgabe 13: Gefährdungsermittlung/Unterweisung zur Arbeitssicherheit	72
Aufgabe 14: Maßnahmen zur Förderung des Mitarbeiter- bewusstseins: Gefahren des elektrischen Stromes	87
Aufgabe 15: Planung einer Unterweisung	92
Aufgabe 16: Eigenschaften von Gefahrstoffen	96
Aufgabe 17: Umgang mit Gefahrstoffen	101
Aufgabe 18: Gefahrstoff-Kataster	105
Aufgabe 19: Lagerung von umwelt- und gesundheits- gefährdenden Betriebsmitteln	108
Aufgabe 20: Auswirkung von Arbeitslärm auf den Menschen(Grundlagen)	112
Aufgabe 21: Vorbeugende Vermeidung von Unfällen: Lärmschutz	115
Aufgabe 22: Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen	118
Aufgabe 23: Kostenanalyse in der Härtereie	121
Aufgabe 24: Kostensenkung: Härtevorrichtungen	143
Aufgabe 25: Aufrechterhaltung der Energieversorgung im Betrieb	149

**T1**

**Betriebstechnik**

(65 Std)

**O1**

**Betriebliches  
Kostenwesen**

(20 Std)

**O3**

**Arbeits-, Umwelt-  
und  
Gesundheitsschutz**

(42 Std)

# Projekt : Härterei Industriemeister/in Metall Neu aus dem Modellversuch NORD

Siemensstr. 16

21509 Glinde

**Getriebebau Nord GmbH**

**(0 40) 72 77 96-0**

Blick auf die Härterei



Das Hautgebäude des Zahnradwerkes



Blick auf die Salzbadhärteanlage



Aufteilung der Härterei (Layout )

## **Das Unternehmen**

Im folgenden erhalten Sie einige Informationen zum Unternehmen, innerhalb dessen die Härterei angesiedelt ist, und zum Produkt, an dessen Erstellung die Härterei mitwirkt.

Die Unternehmensgruppe Getriebebau Nord stellt als Zulieferer für den Maschinenbau Getriebe, Elektromotore und Frequenzgleichrichter zur Steuerung und Regelung der Getriebemotore her. Die Produkte werden global von mehr als 20 Tochterunternehmen vertrieben, hergestellt und vermarktet. Im Jahre 1997 erwartet die Unternehmensgruppe Getriebebau Nord einen konsolidierten Umsatz von ca. DM 215 Mio.; beschäftigt werden ca. 900 Mitarbeiter.  
Die Unternehmensgruppe stellt sich im Internet unter:

hppt://www.nord.com  
vor.



## **Regieanweisung für den Dozenten**

### **Vorstellung der Firma:**

-Vortrag	30min
-Internetbesuch: Die Unternehmensgruppe stellt sich im Internet unter : hppt://www.nord.com vor.	2h
-Diskussion	30 min
-Aufgabenvorstellung	30 min
	3,5 h

## **Aufgabe1:**

### **Aufstellen des Mehrkammerofens**

In der Härterei wird in Folge eines Brandschadens ein neuer Härteofen (Mehrzweck-Einkammer-Automatikanlage mit Mantelstrahlrohrheizung, Hersteller: Degussa jetzt ALD) installiert. Der Härteofen arbeitet im N2/ Methanol- Schutzgasbetrieb. Zum Zeitpunkt der Ofenaufstellung ruht die Produktion in der Härterei.

### **Aufgabenstellung:**

Die Geschäftsleitung erwartet die Produktionsaufnahme in der KW XY. Der Betriebsleiter, teilt Ihnen mit, das in der nächsten KW der Härteofen geliefert wird. Die Bestätigung ist per e-mail eingegangen. Der Betriebsleiter möchte von Ihnen wissen, wann die Anlage betriebsbereit ist und mit der Produktion begonnen werden kann. Entwickeln Sie ein Organisationskonzept zur Aufstellung des Härteofens.

### **Denkanstöße:**

- a) Personalarbeitstellung und -schulung
- b) Transport zum Aufstellungsort
- c) Festlegen des Aufstellungsortes (Bedingungen beachten)
- d) Sicherstellung der Versorgung mit Gas, Luft und Kühlwasser
- e) Sicherstellung der elektrischen Versorgung
- f) Anschluß der Schaltanlage
- g) Organisation der Betriebsmittel
- h) Bereitstellung geeigneter Transportmittel

### **Hilfsmittel/Medien:**

Betriebsanleitung für Mehrzweck-Einkammer-Automatikanlage/Degussa

### **Qualifikationselemente:**

B1.5.1, B7.1.1, B2.7.2, A1.4.1



Gashärteofen

### Regieanweisung für den Dozenten

### Aufstellen des Härteofens:

#### Qualifikationselemente

-Aufgabenstellung

-Gruppeneinteilung

-Gruppenarbeit (mit gleichem Auftrag)

B1.5.1

B7.1.1

-Vorstellung aller Gruppenergebnisse  
mit gegenseitigen Bewertungen

-Abschlussdiskussion

Zeit: 5h

### **Aufstellen des Mehrkammerofens** **Lösungsvorschlag zu Aufgabe1**

- a)-Benennen eines Verantwortlichen für die Vorbereitung zur Maschinen-  
annahme
  - Auswahl des Bedienungs- und Wartungspersonals
  - Vereinbaren von Schulungsterminen, festlegen der Schulungs-  
inhalte
- b)-Transportweg auf dem Firmengelände festlegen
  - Absperrungen vorbereiten
  - Gebäude vorbereiten (Abluftsystem)
- c)-Maschinenstandort festlegen
  - Platzbedarf an Hand des Aufstellungsplanes berücksichtigen
  - Überprüfung der Bodenbeschaffenheit
- d)-Druckluft-, Gas- und Wasserversorgung installieren lassen,  
Wasserentsorgung (Sammelbehälter/Abflußsystem vorbereiten)
- e)Sicherstellung der elektrischen Versorgung
  - elektrische Anschlüsse am Aufstellungsort installieren lassen
  - leitungsquerschnitte und Absicherungen sind nach den gesetzlichen  
Bestimmungen auszulegen.
- f)Anschluß der Schaltanlage
  - Betriebselektriker informieren
- g)Organisation der Betriebsmittel
  - Bevorratung der notwendigen Betriebsmittel
- h)Bereitstellung geeigneter Transportmittel
  - Mobilkran bestellen
  - Rundstähle zum Rollen des Ofens(niedrige Türhöhe)

## **Aufgabe2**

### **Funktion des Mehrkammerofens**

Der neue Härteofen arbeitet nach dem Prinzip der Gasaufkohlung.  
In der Härterei wurde bisher ausschließlich in Salzbädern gehärtet.

### **Aufgabenstellung:**

Machen Sie sich in der Gruppe mit der neuen Technik an Hand der  
Bedienungsanleitung des Ofens vertraut.  
Die Ergebnisse sind im Plenum vorzustellen.

### **Denkanstöße:**

- Einsatzmöglichkeiten des Härteofens
- Chargengewicht
- Größe des Arbeitsraumes
- Thermoelemente
- Heißgasumwälzer
- Schutzgaseinspeisung
- Aufbau des Ofens (Gestaltung, Skizze)
- Überdruckklappen
- Beschickung
- Mantelstrahlrohre
- Vorbehandlung des Härtegutes
- Schutzgasgewinnung

### **Hilfsmittel/Medien:**

Betriebsanleitung für Mehrzweck-Einkammer-Automatikanlage/Degussa

### **Qualifikationselemente:**

B1.5.1

**Regieanweisung für den Dozenten**

**Aufstellen des Härteofens:**

Qualifikationselemente

-Aufgabenstellung

-Gruppeneinteilung

-Gruppenarbeit (mit gleichem Auftrag)

B1.5.1

B7.1.1

-Vorstellung aller Gruppenergebnisse  
mit gegenseitigen Bewertungen

-Abschlussdiskussion

Zeit: 5h

## Aufgabe 2: (Teilnehmerlösung)

Machen sie sich in der Gruppe mit der neuen Technik an Hand der Bedienanleitung des Ofens vertraut



Einsatzmöglichkeiten des Härteofens

- Aufkohlen
- Karbonitrieren
- Blankhärten
- Durchkohlen
- Wiederaufkohlen mit anschließender Ölabschreckung
- Blankglühen
- Hartlöten
- Normalisieren
- Weichglühen mit anschließender Ölabschreckung

**Chargengewicht:**

Brutto ca. **600 Kg** einschließlich Rost



### Größe des Arbeitsraumes

- Höhe 700 mm
- Länge 1200 mm
- Breite 800 mm

### Thermoelemente

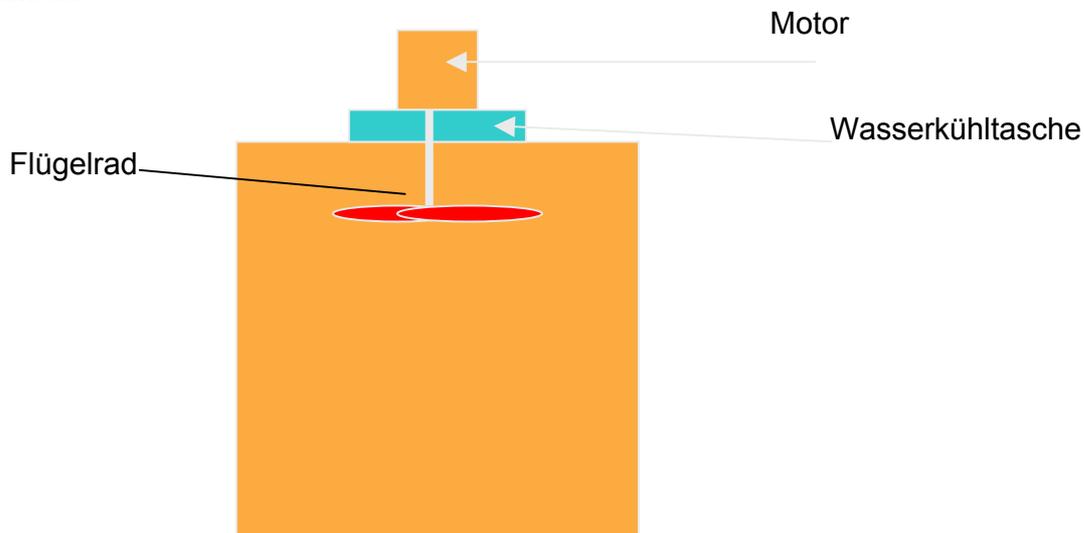
Soweit die Thermoelemente nicht Werksseitig eingebaut wurden, unterliegen diese den vom Hersteller vorgegebenen Ein- und Anbauanweisungen. Diese sind der Betriebsanleitung zu entnehmen.

Thermoelemente dienen zum Messen, Regeln und Steuern der Temperatur-Regelanlage und des Sicherheitsreglers.

### Heißgasumwälzer

Nach dem Prinzip eines Umluftherdes, wird in der Heizkammer das Schutzgas durch ein Gebläse so umgewälzt, das die Temperatur im Innern des Ofens stets konstant ist.

### Aufbau



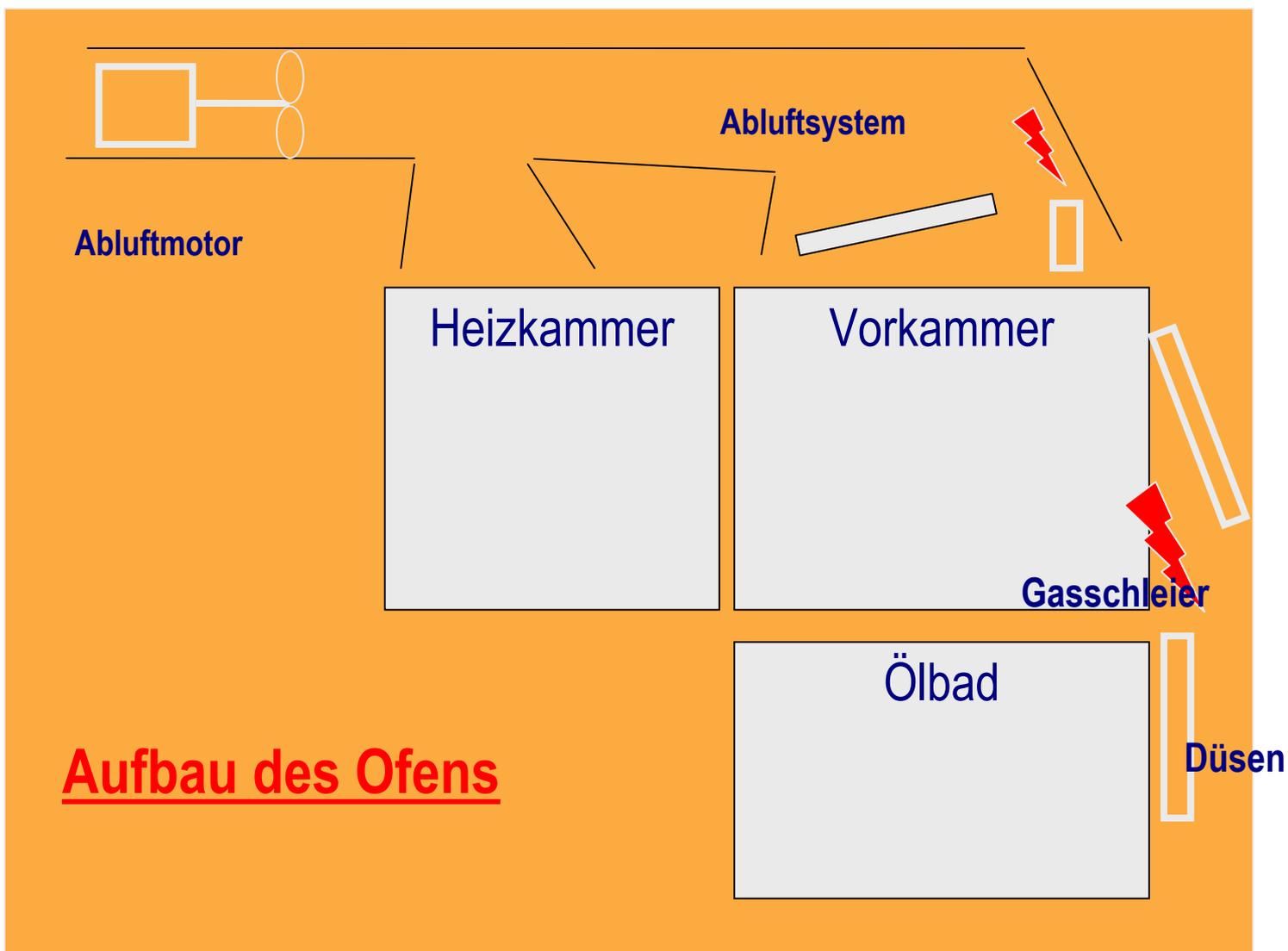
### Schutzgas

Gemisch aus Stickstoff + Methanol

Oberhalb von 700° C spaltet sich dieses Gemisch

In Kohlenmonoxyd und Wasserstoff im Verhältnis 1 : 2  
auf.

Die Einspeisung des Schutzgases erfolgt ab 800 °C.



### **Überdruckklappen / Explosionsklappen**

- sind Sicherheitseinrichtungen
- sie öffnen sich im Ofeninneren selbsttätig
- bei Verpuffung und Druckanstieg
- das austretende Schutzgas wird abgefackelt



### **Beschickung**

- automatische Beschickung
- Beschickung per Hand durch die Betätigung der Drucktaster an der Bedienungstafel



### **Mantelstrahlrohre**

- Hitze- und zunderbeständigem Werkstoff
- senkrecht von oben, rechts und links in die Heizkammer eingebaut
- Brennräume bleiben frei von Brenngasen
- Glühkerzen zünden die Brenngase innerhalb der Gasstrahlrohre
- Temperaturregelung erfolgt durch die Ein / Aus- Regelung der Heizenergiezufuhr

### **Vorbehandlung des Härtegutes**

entfetten durch waschen

- trocknen
- Chargierroste und Chargierhilfen müssen Öl- und Fettfrei sein



**Aufgabe3**  
**Inbetriebnahme des Mehrkammerofens**

**Aufgabenstellung:**

Der Mehrkammerofen ist aufgestellt die Erst-Inbetriebnahme kann erfolgen.

1. Was ist vor der Erst-Inbetriebnahme des Mehrkammerofens von Ihnen zu berücksichtigen?
2. In welchem Ablauf soll die **erste** Inbetriebnahme der Anlage erfolgen? (Erstellen Sie einen Ablaufplan der Inbetriebnahme.)

**Hilfsmittel/Medien:**

Betriebsanleitung für Mehrzweck-Einkammer-Automatikanlage/Degussa

**Qualifikationselemente:**

B1.5.2

Regieanweisung für den Dozenten

Inbetriebnahme des Härteofens:

Qualifikationselemente

-Besprechung der Aufgabenstellung

-Partnerarbeit

B1.5.2

-Vorstellung der Ergebnisse

-Abschlussdiskussion

Zeit: 2h

Teilnehmerlösung:



# Inbetrieb- nahme des Mehrkammer- ofens

## Die Erstinbetriebnahme des Mehrkammerofens

Folgende Hinweise, Vorschriften und Sicherheitsmaßnahmen sind bei der Inbetriebnahme zu beachten:

Bei Nichtbeachten kann die Betriebssicherheit der Anlage und des Betriebes in Frage gestellt sein !!!

Eine Gefahr für Leib und Leben der Mitarbeiter ist nicht auszuschließen



- A .Betriebsanleitungen und Vorschriften studieren und Verinnerlichen.
  - B .Prüfen ob Thermoelemente richtig eingebaut sind.
  - C .Prüfen ob Messleitungen poolrichtig angeschlossen sind.
  - d. Nullpunkt Überprüfung des Temperaturschreibers (mit Thermospannungskompensator)
  - e. Auf die Drehrichtung aller Motoren achten.
  - f. Beim beschicken des Ofens nur seitlich an den Ofen herantreten.
  - g. Bei Wartungsarbeiten in der Vorkammer ist auf ausreichende Frischluftzufuhr zu achten (Erstickungsgefahr). Ein 2. Mann ist unerlässlich.
  - h. Zum Abschalten der Anlage zusätzlich die Hauptsicherung herausnehmen.
  - i. Füllstände sind vor Inbetriebnahme zu prüfen (Ölbad, in den Getrieben)
  - j. Vor Inbetriebnahme muss eine Dichteprüfung erfolgen.
  - k. Die Relais der Zündeinrichtung müssen eingestellt werden („unterer“ und „oberer“ Grenzwert)
- . Die Anlage ist bei der Erstinbetriebnahme mit folgenden Werten Stufenweise anzufahren:
- 15 – 20 h bei 150 °C vortrocknen
  - anschließend Nickelprägerat auftragen
    - danach 6 h bei 450 °C aufheizen
  - danach 6 h bei 650 °C aufheizen
  - und 6 h bei 750 °C



### **Ablaufplan**

1. Kontrolle, ob Hauptgashähne geschlossen sind
  
2. Montageöffnung und Überdruckklappen  
öffnen
3. Haupt und Steuerschalter einschalten
4. Wahlschalter auf Handschaltung umschalten
5. Wahlschalter der Antriebe auf „Entriegelung“  
umstellen
3. Heizkammer schließen
4. Türgasschleier aktivieren
5. Vorkammertür öffnen
6. Ölumwälzer auf Schalterstellung „Langsamlauf“  
stellen
7. Handregulierungsventile der  
Kühlanlage öffnen
8. Schalter „Ölbadregelung“ einschalten
9. Öltemperatur auf 100 °C einstellen und ca. 10 h  
heizen, anschließend auf gewünschte Temperatur  
einstellen
10. Kühlwasser der Kühlwassertasche des Heizgasumwälers zuführen und auf  
1,5-2 bar einstellen (max. Kühlwasser-Temperatur ca. 30 °C beachten)
11. Hauptgashahn in der Heizgaszuleitung öffnen.  
Achtung: Alle Regulierhähne vor den Durchflussmengenmessern müssen  
geschlossen sein.

12. Lüfter und Gebläse für Gasschleier  
und Heizung sowie die Absauganlage  
einschalten.
13. Schalter „Schutzgas“ auf „aus“ stellen.
14. Aufheizen des Ofens
15. Wahlschalter auf „Festwertregelung“  
stellen (Wahlweise Siehe Kurzanleitung  
Seite 4 Pkt. 1.14)  
Spülluftzufuhr für Außenspülung der Sonde erst während des Wärme-  
behandlungsprozesses mit ca. 60 l/h freigeben.
16. Prüfen der Temperatursollwerte am Sicherheitsregler und Über- temperaturregler
17. Schalter „Glühkerzen“ einschalten (Kontrolllampe leuchtet auf)

#### **Aufgabe4**

##### **Einweisung des Bedienungspersonals**

In der Härterei arbeiten 11 Mitarbeiter in 3 Schichten. Nach VDI2046 ist für jede Ofenanlage eine Bedienungsanweisung vom Betreiber zu erstellen. Die Bedienungsanweisung muss Anweisungen erteilen für das Verhalten der Beschäftigten bei vorkommenden Betriebszuständen, z.B. Inbetriebnahme, Betrieb , Außerbetriebnahme und Störungen. Die Bedienungsanweisung ist an gut sichtbarer Stelle im Bereich der Anlage bereitzuhalten.

##### **Aufgabenstellung:**

Erstellen Sie für die Ofenanlage eine Bedienungsanweisung auf Grundlage der Betriebsanleitung .Die Bedienungsanweisung soll einem bereits eingewiesenen Mitarbeiter als Checkliste dienen.

Denkanstöße:

- Inbetriebnahme
- Betrieb
- Außerbetriebnahme

-Störungen

Arbeitsteilung bei der Aufgabenbearbeitung (Arbeitsgruppen)  
Bestimmen Sie einen oder mehrere Gruppensprecher zur Präsentation  
der Arbeitsergebnisse.

**Hilfsmittel/Medien:**

Betriebsanleitung für Mehrzweck-Einkammer-Automatikanlage/Degussa

**Qualifikationselemente:**

B1.5.3, A4.5.6

**Regieanweisung für den Dozenten**

**Einweisung des Bedienungspersonals:**

Qualifikationselemente

-Aufgabenstellung/Diskussion

-Gruppenarbeit (Arbeitsteilung)

B1.5.3

A4.5.6

-Vorstellung der Gruppenergebnisse

-Abschlussdiskussion

Zeit: 4h

**Einweisung des Bedienungspersonals**  
**Lösungsvorschlag zu Aufgabe4**

**Inbetriebnahme:**

- 1.Kontrolle:Hauptgashähne geschlossen.
- 2.Explosionsklappen öffnen.
- 3.Haupt- und Steuerschalter einschalten.
- 4.Wahlschalter auf Handsteuerung
- 5.Heizkammertür schließen,  
Vorkammertür ganz öffnen.
- 6.Schalter Ölumwälzer auf Langsamlauf.
- 7.Prüfen ob Handregulierventile geöffnet  
sind.
- 8.Ölbadregelung einschalten.(100°C ca. 10h)
- 9.Kühlwasser Lüfter zuleiten( 1,5- 2bar)
- 10.Hauptgashahn öffnen.
- 11.Lüfter einschalten.
- 12.Spülluft für Meßsonde ein.
- 13.Temperatursollwerte am Sicherheitsregler  
überprüfen.
- 14.Schalter "Glühkerzen" einschalten.
- 15.Heizungsregler einschalten.(Sollwert 500°C)
- 16.Luftregelklappe und Gas-Handregulierhahn  
nacheinander  
öffnen.

**Begasung:**

- 1.Prüfen Heizkammer mindestens 800°C hat.
- 2.Explosionsklappen schließen.
- 3.Gasabsperrhähne öffnen.
- 4.Zündbrenner am Abfackelstutzen zünden.
- 5.Schutzgasschalter auf aus stellen.
- 6.Gasschleier einschalten und einstellen.
- 7.Schalter N<sub>2</sub>-Einlaß auf Automatik.
- 8.Haupabsperrhahn (N<sub>2</sub>)öffnen.
- 9.Vorkammertür schließen.
- 10.Unterdrucksicherheits-  
einrichtung überprüfen.
- 11.N<sub>2</sub>-ca.3h über die Heiz-  
kammer einspeisen  
(Heizkammertür,Vorkammertür  
geschlossen ca. 14 m<sup>3</sup>/h)
- 12.Schalter"Schutzgaseinlaß"  
einschalten.
- 13.Stickstoff und anschließend  
Methanol im gewünschten  
Mischungsverhältnis ein-  
leiten.

## **Aufgabe5**

### **Eingriffzeitpunkte für Instandhaltung**

Für den korrekten Betrieb der Ofenanlage sind regelmäßige Kontrollen und Arbeiten notwendig. Hierdurch werden Folgeschäden und Störkosten als Folge vom Ofenausfall vermieden.

### **Aufgabenstellung:**

Erstellen Sie Übersichtslisten für diese Arbeiten.

### **Denkanstöße:**

-Kontrollen und Arbeiten in einer 8-Stundenschicht

-Wöchentliche Kontrollen/Arbeiten

-Monatliche Kontrollen/Arbeiten

-3 Monate

-6 Monate

-Jährliche Kontrollen/Arbeiten

Arbeitsteilung bei der Aufgabenbearbeitung (Arbeitsgruppen)

Bestimmen Sie einen oder mehrere Gruppensprecher zur Präsentation der Arbeitsergebnisse

### **Hilfsmittel/Medien:**

Betriebsanleitung für Mehrzweck-Einkammer-Automatikanlage/Degussa

### **Qualifikationselemente:**

B1.3.2

## **Regieanweisung für den Dozenten**

### **Eingriffzeitpunkte für die Instandhaltung**

## Qualifikationselemente

-arbeitsteilige Gruppenarbeit

-Ergebnissicherung mit  
Tabellenkalkulationsprogramm

B1.3.2

-Vorstellung der Gruppenergebnisse

-Abschlussdiskussion

Zeit: 4h

### **Lösungsvorschlag zu Aufgabe5**

Kontrollen und Arbeiten in einer 8-Stunden-Schicht

- |  |  |
|--|--|
| 1. Ölbadregelung ein                           | *Heizung schaltet ein<br>*Kühlung setzt ein<br>*Ölpumpe läuft an |
| 2. Ölumwälzer prüfen                           | *Umschaltung bei Ölabschreckung auf<br>Schnellauf                |
| 3. Unterdrucksicherheitseinrichtung überprüfen | *N2-Magnetventil öffnet  |
| 4. Zündbrenner prüfen                          | *Flamme muß brennen  |
| 5. Betriebszustand der Heizung kontrollieren   | *eingetragene Luft- und Gasmengen überprüfen                     |
| 6. Endlagenschalter prüfen                     | *Leuchtschaltbild  |
| 7. Gasschleier                                 | *Sichtprüfung  |
| 8. Durchflußmengenmesser:N/Methanol            | *mit eingestellter Menge vergleichen                             |
| 9. Spülluft der Meßsonde                       | *Menge überprüfen  |
| 10. Meßsonde                                   | *Funktion  |
| 11. Kühlwasserkontrolle                        | *allgemein   |
| 12. Ölschmierung/Kettenräder                   | *Absperrhahn kurz öffnen   |
| 13. Temperaturkontrolle                        | *allgemein   |
| 14. Lampenkontrolle                            | *allgemein   |
| 15. Funktionskontrolle : Rechner               |  |

Wöchentliche Kontrollen/Instandhaltung des Ofens

- |  |  |
|--|--|
| 1. abschmieren                         | *Vorkammertür: Türgleitrollen/Schienen         |
| 2. Unterdrucksicherheitseinrichtung    | *Funktionsprüfung                              |
| 3. Druckhalteventil der Abfackeleitung | *ausbauen/reinigen                             |
| 4. Überwachungsanlage                  | *Schaugläser/Durchführungen reinigen           |
| 5. Chargenfördereinrichtung            | *Endschalter Funktionsprüfung                  |
| 6. Heizkammer                          | *1-3Std ausbrennen                             |
| 7. Ölbad                               | *Niveau prüfen                                 |
| 8. Heizung                             | *Druck prüfen                                  |
| 9. Überdruckklappen                    | *Dichtungen prüfen, reinigen, fetten ,ggf .neu |

Kontrollen und Arbeiten monatlich

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 1. Heizkammer                                    | *ausbrennen                |
| 2. Vorkammer                                     | *N2-Spülung                |
| 3. Fördervorrichtungen                           | *abschmieren               |
|  | *Antriebsketten spannen    |
| 4. Endschalter                                   | *überprüfen                |
| 5. Türen   | *überprüfen                |
| 6. Hubwerk                                       | *überprüfen                |
| 7. Chargiermaschine                              | *überprüfen                |
| 8. Antriebsräder für Hubwerk und Einstoßmaschine | *abschmieren(Molykotefett) |
| 9. Thermoelemente                                | *überprüfen                |
| 10. gesamte Anlage                               | *Dichtigkeitsprüfung       |

Kontrollen und Arbeiten alle 3 Monate

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1. Heizung                    | *Flammenrohre ausbauen, überprüfen ,reinigen  |
|                               | *Mantelrohre ausbauen ,überprüfen, reinigen<br>anschließend um 180° gedreht wieder einbauen |
| 2. Vorkammer                  | *Ruß und Ölrückstände entfernen   |
| 3. allgemeine Arbeiten        | *Temperaturvergleichskontrolle  |
|                               | *Schrauben nachziehen   |
|                               | *Rohrverbindungen überprüfen ,nachziehen  |
|                               | *Gasleitung auf Dichtigkeit prüfen  |
|                               | *Magnetventile reinigen ,prüfen   |
| 4. Glühkerzen/Zündeinrichtung | *Funktion prüfen  |
|                               | *Stromrelais einstellen   |
| 5. Gasumwälzer(Heizkammer)    | *auf festen Einbau überprüfen   |
|                               | *evtl. Nachstellung   |

Kontrollen und Arbeiten alle 6 Monate

1. Höhenunterschied von Hubtisch und Siliziumcarbidschienen prüfen
2. Gasumwälzer mit Lüfferrad der Heizkammer ausbauen und auf einwandfreien Rundlauf prüfen
3. Seitenführungsmaß der Führungssteine in der Heizkammer prüfen
4. Prüfen, ob bei den Seitenführungen noch eine Toleranz von 10 mm Abstand über die Gesamtlänge besteht. Wenn geringer dann Austausch.

5. Prüfen, ob Gleitschienen noch 10mm Abstand zwischen Rückwand und Vorderwand haben.  
Wenn kleiner , Austausch
6. Prüfen, ob Gleitschienen noch in Ordnung, sonst Austausch
7. Prüfen, ob Einstoßmaschine und Seitenführung parallel sind und Kettenwagen zu den Seitenwänden das gleiche Maß haben
8. Überprüfen Kettenwagen der Einstoßmaschine auf Beschädigung (Kettendurchgang 12-15mm)
9. Ausmauerung der Heizkammer überprüfen
10. Heizkammertürisolierung überprüfen
11. Heizkammermagnet überprüfen
12. Reinigen des Ölkühlers und Dichtigkeitsprüfung laut Anleitung
13. Überprüfung der E-Klemmenverbindung

## **Aufgabe6**

### **Planen und Einleiten von Instandhaltungsmaßnahmen:**

Für jeden Ofen sind Aufzeichnungen zu machen über:

- alle Prüfungen nach Abschnitt13 der Betriebsanleitung
- alle Unregelmäßigkeiten und Störungen, soweit sie die Sicherheit betreffen, sowie die zur Behebung ergriffenen Maßnahmen
- etwaige bauliche Änderungen

### **Aufgabenstellung**

Erstellen Sie für die Ofenanlage ein „Ofenbuch“ in dem die oben genannten Aufzeichnungen festgehalten werden können.

**Hilfsmittel/Medien:**

Betriebsanleitung für Mehrzweck-Einkammer-Automatikanlage/Degussa

**Qualifikationselemente:**

B1.2.2

**Regieanweisung für den Dozenten**

**Planen und Einleiten von Instandhaltungsmassnahmen**

Qualifikationselemente

-Partner-, Gruppenarbeit

-Ergebnissicherung mit  
Tabellenkalkulationsprogramm

B1.2.2

-Vorstellung der Ergebnisse

Zeit: 2h



- Arbeitssituation analysieren
- Mitarbeiter
- zusätzliche Hilfsquellen
- Auswirkungen der Verbesserung

**Hilfsmittel/Medien:**

Technische Zeichnung: Abtriebsrad (mit M24-Gewinde zum Transport)

**Qualifikationselemente:**

B 1.1.4, B 1.2.1

**Regieanweisung für den Dozenten**

**Funktionsverbesserung von Transportmittel: Verbesserungsvorschlag**

Qualifikationselemente

-Vorstellung der Problematik  
(Verbesserungsvorschläge/Mitarbeitermotivation)

-Erarbeitung der Aufgaben 1-3 in Gruppenarbeit

-Vorstellung der Gruppenergebnisse

B1.1.4,B1.2.1

-Bedeutung der Betriebsanweisung klären

-Diskussion: Instandhaltungsmaßnahmen

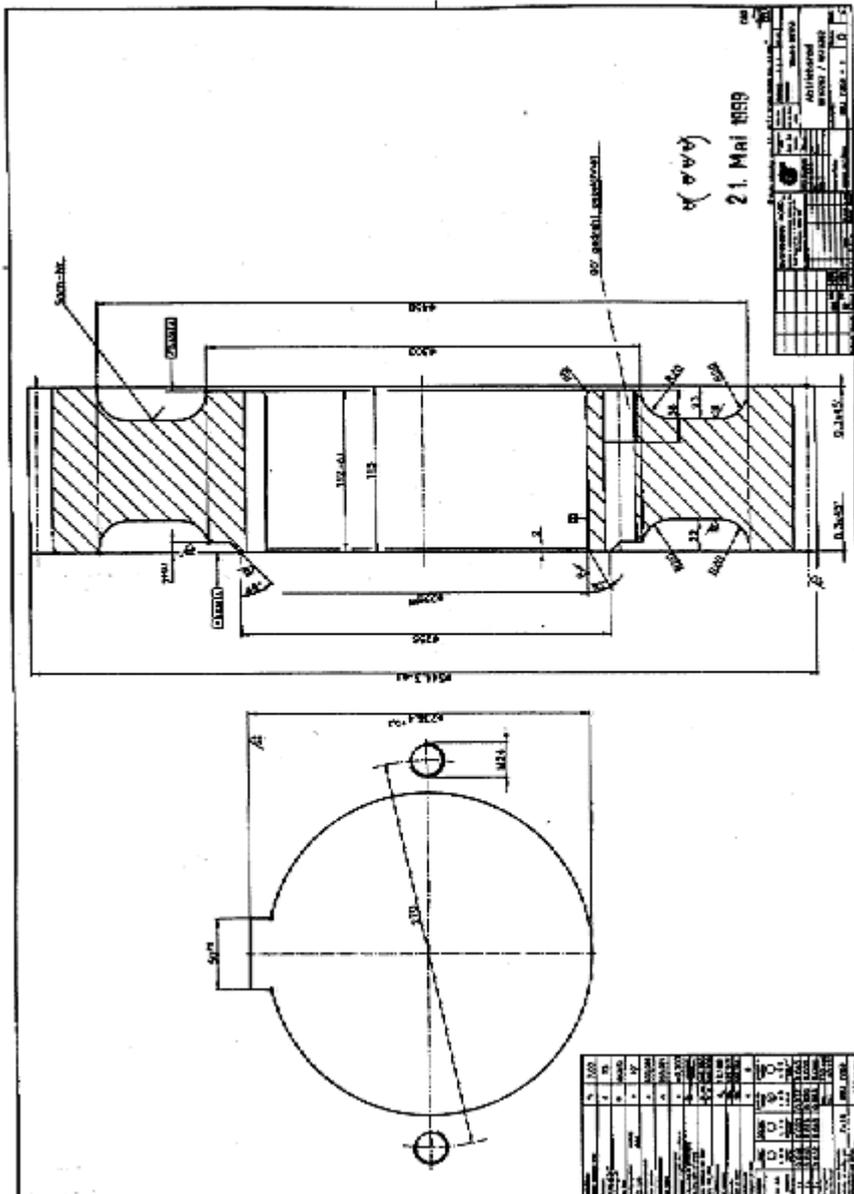
-Gruppenarbeit: Übersichtstafel

-Ergebnissicherung

-Einzelarbeit: Prüffristen

-Abschlussdiskussion

Zeit: 4h



### Lösungsvorschlag zu Aufgabe7

#### Funktionsverbesserung von Transportmitteln:

- Für eine funktionsfähige Transportverbindung ist das vollständige Einschrauben der Gewinde-Bolzen notwendig. Hierdurch wird das Lösen und die Beschädigung des Abtriebsrades verhindert. Die Arbeit ist monoton, zeitraubend und daher auch kostenintensiv. Der Mitarbeiter arbeitet im Leistungslohn. Dies kann bei der langwierigen Schraubarbeit zu zusätzlichem Streß führen.
- Durch Gespräche mit den Mitarbeitern über Mißstände im Fertigungs-

ablauf kann das Problembewußtsein der Kollegen gestärkt werden. Eine Identifizierung mit der Tätigkeit und eine Steigerung des Selbstwertgefühles ,durch die Teilnahme an Problemlösungsstrategien, kann zu guten Vorschlägen führen. Hierdurch wird das Betriebsklima verbessert.

Ein weiterer Anreiz zur Mitarbeit können Prämien sein.(Bei Zahnradwerk Nord verwendet).Zusätzliche Hilfen sind aus der Entwicklungsabteilung, der Betriebsschlosserei und von Spezialherstellern zu erwarten.n Kontakte können aus dem Branchenbuch, auf Messen oder über das Internet aufgenommen werden.

- Durch die neue Verbindung(Lösung vom Zahnradwerk) entfällt die Schraubverbindung, es muss kein Gewinde geschnitten werden. Die Spannung des Bolzen erfolgt durch eine 1/4-Umdrehung. Hierdurch werden Energien, Personalkosten und Rohstoffeinsatz reduziert. Die Wettbewerbsfähigkeit der Produktionsstätte verbessert sich . Die Arbeitsplätze im Betrieb können gesichert werden.

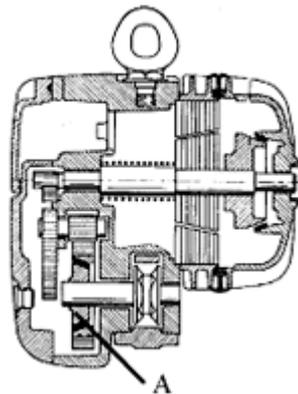
## **Aufgabe8**

### **Hebe- und Fördermittel**

In der Härterei sind mehrere **Laufkatzen** installiert. Als zuständiger Meister sind Sie für den einwandfreien Betrieb ,die Instandhaltung und die Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen verantwortlich.

### **Aufgabenstellung:**

Zu Ihren Aufgaben gehört es auch Unterweisungen für Auszubildende durchzuführen. Erstellen Sie einen Leittext zu Aufbau und Funktion der Krananlage Typ ELPK10 der Firma Mannesmann Demag



**Denkanstöße:**

- Betriebsanweisung für das Arbeiten mit den Laufkatzen
- Übersichtstafel Instandhaltungsplan (Zeiten ,Schmiermittel ,Sollwerte)
  - vorgeschriebene Prüfungen der Krananlage

**Hilfsmittel/Medien:**

Technische Unterlagen: Laufkatze Typ ELK10 / Mannesmann-Demag  
Arbeits- und Kraftmaschinen: Europa-Verlag  
Prüfpflichtige Maschinen und Anlagen: Arbeitsgemeinschaft der  
Metall-Berufsgenossenschaften Düsseldorf

**Qualifikationselemente:**

B 1.1.1, B 1.1.2, B1.1.4

**Regieanweisung für den Dozenten**

**Hebe- und Fördermittel:**

Qualifikationselemente

-Problemvorstellung

-arbeitsteilige Gruppenarbeit

B1.1.1,B1.1.2,B1.1.4

-Vorstellung der Gruppenergebnisse

-Abschlussdiskussion

Zeit: 8h



Teilnehmerlösung. Aufgabe 8

**1. Information:**

- UVV lesen
- Herstellerspezifische Vorschriften erarbeiten
- Betriebsanleitung lesen
- Sicherheitsmerkbblätter lesen



## **2. Planung**

Was ist vor, während und nach der Benutzung der Anlage zu beachten.

## **3. Entscheidung**

Azubi stellt seinen Arbeitsplan vor

## **4. Ausführen**

Azubi führt die vorgegebenen Arbeiten unter Beobachtung aus und der Ausbilder greift bei Veranlassung ein.



## **5. Kontrolle**

schriftliche Erfolgskontrolle



## **6. Bewertung**

- selbstständige Bewertung
- anschließende Bewertung durch den Ausbilder

2. Teilnehmerlösung Aufgabe 8:

**Aufgabenstellung Krananlagen und Elektrozüge**  
(Teilnehmerlösung zu Aufgabe8)

**Um die Funktion und Arbeitsweise der Krananlage mit Elektrozug , mit allen umgebenen Betriebsmitteln zu erlernen , nutzen sie alle ihnen zu Verfügung gestellten Unterlagen . Das Ziel ist es , die Funktion und Arbeitsweise anhand des im Betriebes installierten Kran Demag ELPK 10 von Mannesmann zu erlernen . Als Abschluß soll sein Aufbau , die Einzelteile mit deren Aufgabe und die Gesamtfunktion von ihnen wiedergegeben werden .**

**Arbeitsplan :**

- 1. Machen sie sich anhand der Betriebsanweisung und der Zeichnung mit der Krananlage und dem Umgang vertraut .**
- 2. Informieren sie sich über Instandhaltungsmaßnahmen und Erstellen sie einen Wartungsplan .**
- 3. Erstellen sie anhand der Unterlagen einen Prüfplan für die Krananlage bzw. den Elektrozug .**
- 4. Informieren sie sich anhand der beigefügten Zeichnungen über die Einzelteile und ihre Funktion . Und geben sie diese anhand des vorhandenen Krans wieder .**
- 5. Erklären sie die Funktionsweise von Krananlagen mit Elektro- zügen , deren Einsatzgebiete und möglichen Gefahren .**
- 6. Vergleichen sie ihre schriftlichen Ergebnisse zusammen mit ihren Ausbilder und dem Kontrollbogen .**

## **Betriebsanweisung**

### **1. Anwendungsbereich :**

**Gilt für den Umgang mit Krananlagen mit Elektrozügen .**

### **2. Gefahren für Mensch und Umwelt :**

**Gesundheitsgefahren durch :       Lärm**

Verletzungsgefahren durch :       Kettenbewegung  
  Schwebende Lasten  
  Ungesicherte Lasten

### **3. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln :**

- Schutzhelm bei Kranbetrieb tragen
- Nie unter schwebende Lasten treten
- Menschen und Gefahrenstoffe möglichst aus Arbeitsbereich entfernen
- Vor betrieb Bremsen prüfen
- Steuerfunktionen des Kranes stets alleine ausführen .

### **4. Verhalten bei Störungen :**

- Lasten möglichst absetzen
- Bei Überlast Traglast ablegen und ggf. erleichtern , Elektrozug abkühlen lassen (Überhitzung) .

### **5. Verhalten bei Unfällen , Erste Hilfe :**

- Last von Unfallopfer entfernen
- Wunden sachgemäß behandeln
- Unfallort sichern

### **6. Instandhaltung und Entsorgung :**

- Einhaltung der Fristen des Gesetzgebers
- Bei Erstinbetriebnahme sowie min. 1x jährlich

### **7. Folgen bei Nichtbeachtung :**

- Unfallverletzungen
- Arbeitsrechtliche Maßnahmen

---

Datum

---

Unterschrift

### **Betriebsmittelstoffe**

**Kettenfett** : Esso-Millcot K 220

**Getriebeöl** : Esso-Fibrax EP 370

### **Kettenprüfung und Grenzwerte** :

Die Kettenprüfung erfolgt mit einer Probelastung von 1,25 des Tragfähigkeit-Wertes der Kette . dabei darf die Längung gemessen über 11 Glieder nicht 336 mm übersteigen . Bei einem Glied beträgt das Grenzmaß 29,7mm . Der minimale Kettenglieddurchmesser darf 9mm betragen .

### **Prüfungen der Krananlage**

1. Der Unternehmer hat dafür Sorge zu tragen , das eine Prüfung durch einen **Sachverständigen beim Erstbetrieb und jeglicher wesentlicher Änderung** durchgeführt wird .
2. Punkt Eins entfällt bei betriebsbereit angelieferten baumustergeprüften Krananlagen oder Anlagen die eine EG-Konformitätserklärung besitzen .
3. Krananlagen müssen bei häufigen Einsatzbedingungen mindestens 1 x jährlich durch einen Sachverständigen geprüft werden .
4. Es müssen sämtliche Prüfungen in ein Prüfbuch eingepflegt werden . Dieses ist auf verlangen dem Prüfer vorzulegen .

### **Instandhaltungsplan**

#### **1. Instandhalten eines Kranes darf nur wer :**

- das 18 . Lebensjahr vollendet hat
- körperlich und geistig geeignet ist
- wer unterwiesen ist
- wer zuverlässig Aufgaben erfüllt

## 2. Wartungs und Instandhaltungsarbeiten :

### Instandhaltungsplan

Auszuführende Arbeiten	<u>T</u> äglich	<u>M</u> onatlich	<u>j</u> ährlich
Funktion der Bremse	X		
<i>Funktion der Rutschkupplung</i>	X		
<i>Funktion des Grenzschafters</i>	X		
Optische Kontrolle auf Beschädigung	X		
Prüfung der elektrischen Schaltgeräte		X	
Aufhängungen und Befestigungen		X	
Lagerstelle Kettenrad schmieren		X	
<i>Befestigungsschrauben prüfen</i>		X	
Kette Schmieren		X	
Bremshub prüfen		X	
Ölstand kontrollieren		X	
Ölwechsel			X
Prüfung der Hacken auf Risse			X
Fahrwerk , Traverse und Puffer prüfen			X

### Aufgabe9

#### Schwachstellen von Maschinen und Anlagen:

In der Härterei wird ein Gabelstapler verwendet. Der Stapler stoppt im belasteten Zustand, wenn man zu schnell beschleunigt, hierbei sind Geräusche der Hydraulik-Anlage zu hören .Bevor Sie den Servicedienst mit der Reparatur beauftragen, überprüfen Sie in den technischen Unterlagen(Hydrostatischer Fahrtrieb des Staplers) ob Sie den Schaden selbst beheben können.



**Denkanstöße:**

- Aufgabe der Verstellmotore A
- Anwendungsbereiche der Pumpen
- Hydrauliköl (Kühlung und Reinigung)
- Aufgaben der Druckventile K und L , 2/2-Wegeventil M

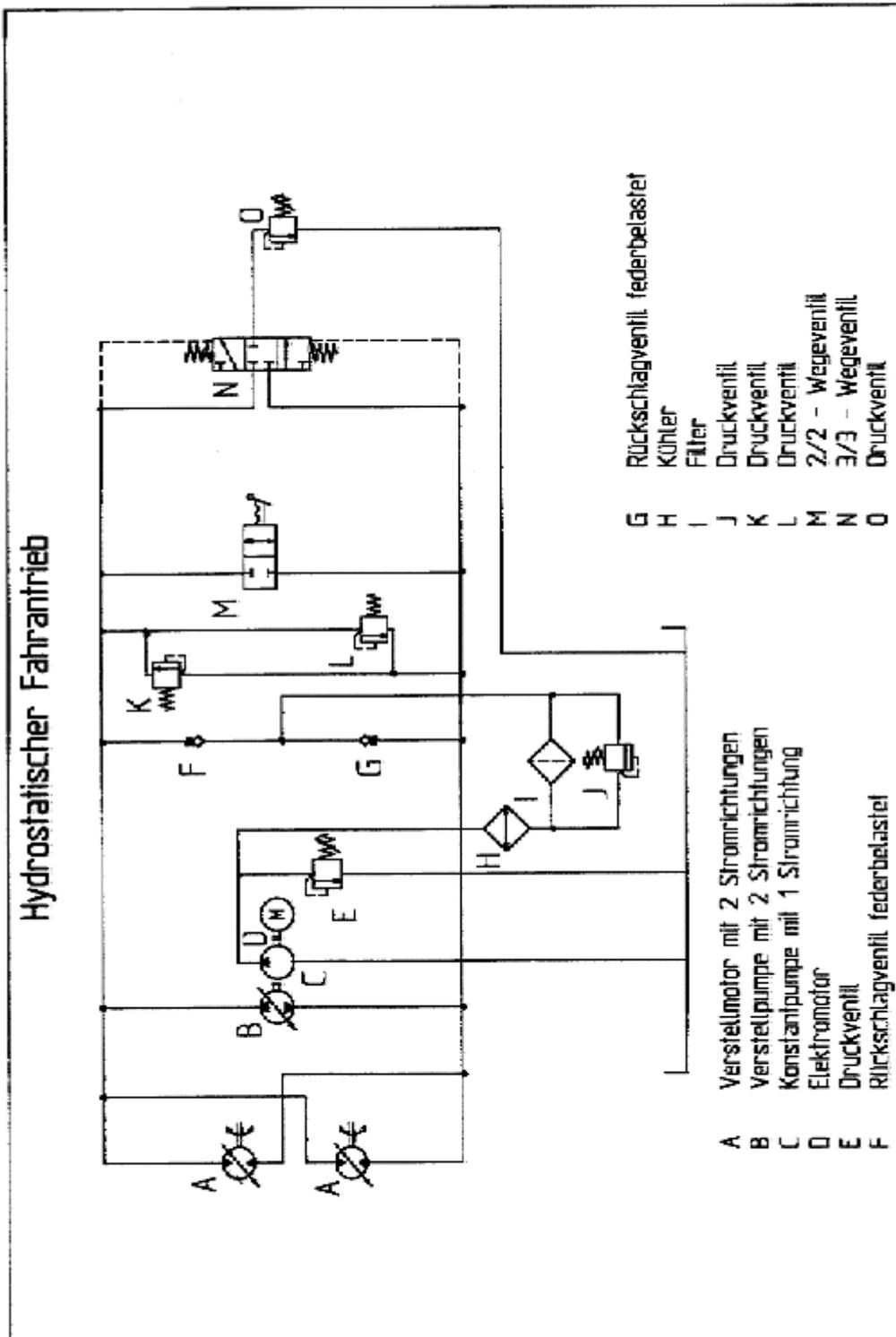
**Hilfsmittel/Medien: ^**

Hydraulikplan: Gabelstapler-Fahrtrieb

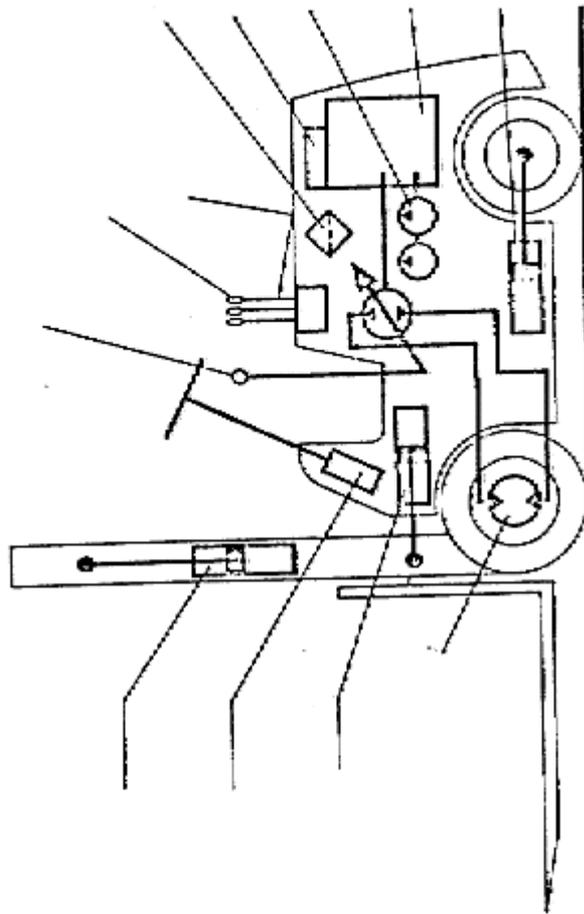
Videofilm : Hydrostatische Getriebe/FWU

**Qualifikationselemente:**

B1.3.1



Funktionsschema Hubstapler



Arbeitsblatt zu Aufgabe 9: Teile benennen und Funktion angeben

Regieanweisung für den Dozenten

Schwachstellen von Maschinen und Anlagen:

## Qualifikationselemente

- Videofilm: Hydrostatische Getriebe
- Problemvorstellung
- Exkurs: Hydraulikgrundlagen (Arbeitsblatt)
- Praktische Erprobung von Hydraulikanlagen (Labor)

B1.3.1,B1.6.3

- Partnerarbeit
- Vorstellung der Ergebnisse

- Abschlussdiskussion

Zeit: 8h

### **Schwachstellen von Maschinen und Anlagen:** **-Lösungsvorschlag zu Aufgabe9-**

Das Druckventil für Überlastsicherung bei Vorwärtsfahrt öffnet bei zu niedrigem Druck.Ventil kann nicht nachgestellt werden: Austausch.

### **Hinweise zu den Denkanstößen**

- Die beiden Verstellmotore A bilden den Antrieb.Es wird jede Seite einzeln angetrieben.
- Die Pumpe B versorgt den Fahrtrieb mit Oel (Volumenstrom und Druck)  
Die Pumpe D ist eine Speisepumpe, welche Leckoel ausgleicht und das ausgefilterte und gekühlte Oel ersetzt.
- Aus der jeweiligen Niederdruckseite wird Oel aus dem geschlossenen Kreislauf über das 3/3 Wegeventil N entnommen.Die Speisepumpe fördert Oel aus dem Behälter über den Kühler H und den Filter I in die jeweilige Niederdruckseite über

- Rückschlagventil G oder F .
- Überlastsicherung: bei zu hohem Druck durch Überlastung wird der Weg zur Niederdruckseite freigegeben.
  - Not-Aus

### **Hydrauliksystem/Grundlagen (Lösungsvorschlag)**

1. Hubzylinder: Heben der Last
2. Neigezylinder: Kippen der Gabel
3. Lenkgetriebe: Mechanische Bewegung in Oelstrom leiten zur Ausrichtung der Räder
4. Hydromotor: Antrieb der Räder
5. Verstellpumpe: Pumpe für den Fahrtrieb
6. Filter: Reinigung des Oeles
7. Tandem- Zahnradpumpen: Speiseoelpumpe zum Ausgleich von Leckoel und ausgefiltertem Oel, Pumpe zur Oelversorgung der Lenkung
8. Hydraulikbehälter: Aufnahme des Oelvorrats
9. Lenkzylinder: Ausrichtung der Räder
10. Wegeventilblock: Steuerung der Oelströme
11. Elektromotor: Energieversorgung bzw .Energie- wandlung für den Fahrtrieb und das Hubwerk

## **Aufgabe10**

### **Vorbeugende Instandhaltung:Rührwerk**

Die von den Salzbadöfen über Gebläse von Schmelzenoberfläche abgezogenen Verunreinigungen werden in einem Wasserbad gebunden. Damit eine gleichmäßige Mischung entsteht, befindet sich im Wasserbad ein Rührwerk der Firma Turbo-Müller GmbH & CO.KG. Nach dem internen Wartungsplan sollen die Kugellager gewechselt werden.

Ihr Auszubildender (Industriemechaniker Fachrichtung Betriebstechnik) soll die Auswechslung der Kugellager durchführen.

Damit die Instandhaltungsarbeiten sach- und fachgerecht durchgeführt werden können, planen Sie die praktische Unterweisung

### **Denkanstösse:**

- Motorwelle/“Motorachse”
- Los- und Festlager
- Belastungsarten /Passungen
- Kugellagernormung
- “Simmerringe” (Herstellerbezeichnung)/ Bezeichnung nach DIN3760

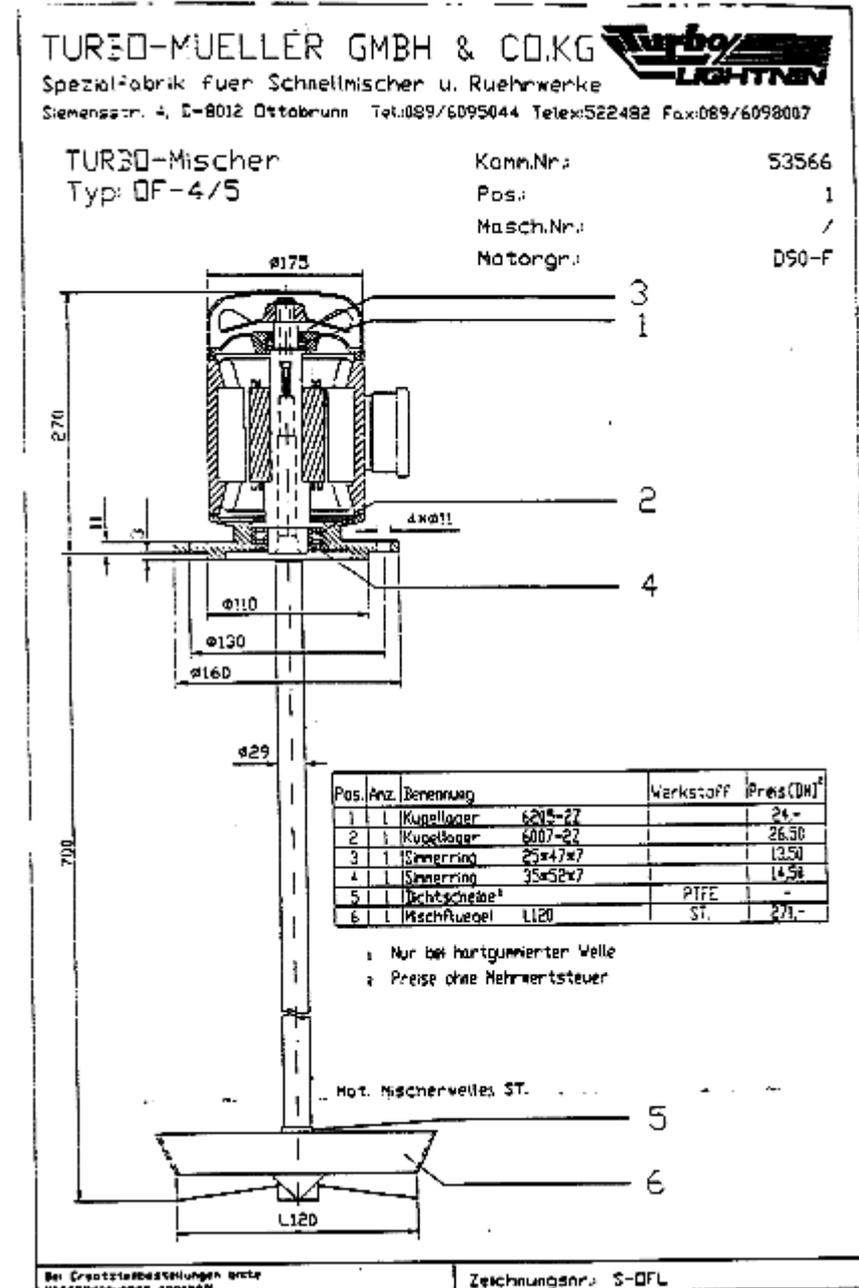
**Hilfsmittel/Medien:**

Technische Zeichnung: Rührwerk/Turbo-Müller GmbH&CO.KG

Videofilme : Kugellager/Rollenlager/SKF

**Qualifikationselemente:**

B1.1.4,B1.2.2,B1.2.3



## Regieanweisung für den Dozenten

### Funktionserhalt/Instandhaltungsmassnahmen:Rührwerk

#### Qualifikationselemente

-Videofilm: Kugellager/Rollenlager/SKF

-Problemstellung

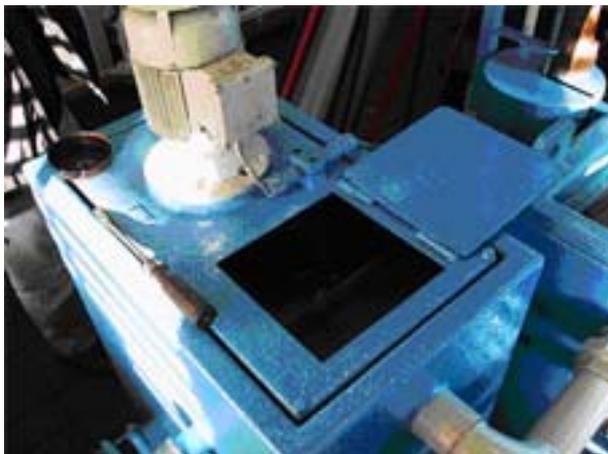
-Gruppenarbeit

-Ergebnissicherung

B1.1.4;B1.2.2,B1.2.3

-Abschlussdiskussion

Zeit: 8h



Rührwerk



Salzbäder mit Rührwerken

### Vorbeugende Instandhaltung: Rührwerk

- Wellen und Achsen unterscheiden sich durch die Belastungsarten:  
Wellen übertragen Drehmomente, sie werden auf Torsion und Biegung beansprucht. Achsen dienen der Lagerung, sie werden auf Biegung beansprucht.
- Festlager nehmen alle axialen Kräfte und einen Teil der radialen Kräfte auf. Festlager positionieren die Welle. Loslager nehmen radiale Kräfte auf, sie ermöglichen eine Längenänderung der Bauteile z.B. durch Temperaturänderungen (Betriebstemperatur)
- Die Mischerwelle bringt eine umlaufende Kraft auf die Lagerringe:  
Der umlaufende Innenring wird hierdurch immer im selben Bereich belastet: Pnktlast. Der feststehende Außenring wird am gesamten Umfang belastet: Umfangslast.  
Die Ringe mit Umfangslast neigen zum "Wandern". Sie müssen eine festere Passung erhalten.
- 6206-2Z:  $D=35, B=11, r_s=0,6$ , 2 Deckscheiben, 6007-2Z:  $D=62, B=14, r_s=1$ , 2 Deckscheiben.
- Teil3: WDR DIN 3760-A25-47-7, Teil 4: WDR DIN 3760- A 35-52-7  
Radialwellendichtringe sind berührende Dichtungen, mit einer Feder wird die Dichtlippe an die Welle gedrückt

## **Aufgabe11**

### **Schmierstoffe**

In der Härterei werden Schmierstoffe für die Antriebe ( z.B.Härteofen-  
chargiereinrichtungen, Abluftgebläse ,Rührwerke,..) und das Abschrecken  
des Härtegutes (Einkammerhärteofen)verwendet.

Als zuständiger Meister müssen Sie die korrekte Auswahl der Schmierstoffe treffen. Der  
umwelt- und sicherheitsgerechte Umgang mit den Schmierstoffen  
muß von ihnen überwacht werden.

#### **Aufgabenstellung:**

Für die Abluft werden Nord-Antriebe verwendet .Die Motore befinden sich  
in den Absaugleitungen an der Hallendecke.Ihrem Instandhaltungsplan  
entsprechend soll die Wartung der Nord-Antriebe erfolgen .Bestimmen Sie  
einen geeigneten Schmierstoffen  
(nach Schmierstofftabelle für Nord-Antriebe).

Im Härteofen wird das Abschrecköl Durixol W72 verwendet .Erstellen Sie  
für das Abschrecköl eine Betriebsanweisung entsprechend den Richtlinien  
der Berufsgenossenschaft.

#### **Hilfsmittel/Medien:**

Sicherheitsdatenblatt Durixol W72  
Schmierstofftabelle für Nord-Antriebe

#### **Qualifikationselemente:**

B1.3.1, B6.4.1

## **Schmierung (Grundlagen)**

### **Arbeitsblatt zu Aufgabe 11**

#### **Erkläre folgende Begriffe**

- äußere Reibung
- innere Reibung
- Reibungszustände
- Viskosität/Temperaturabhängigkeit
- Ölbezeichnung: SAE 10W-30
- Pourpoint
- Flammpunkt
- Alterungsbeständigkeit
- legierte Öle/ synthetische Öle
- Schmierfette: „Wälzlagerfette/Abschmierfette“
- Penetration

#### **Qualifikationselemente:**

1.3.1

# Projekt : Härterei Industriemeister/in Metall Neu aus dem Modellversuch NORD

Leistung	Schmierstoffart	Umgebungstemperatur °C	Kle, Viskosität bei 40°C (cSt) mm²/s	ARAL	BP	ESSO	Mobil	Shell	TEXACO
Zahnradgetriebe, Schmierstofftemperatur im Bereich 0 bis 100°C, Kipprichtung/Rechts, Kipprichtung/Links	Öl	-40	242	ARAL Degol BG 220	BP Energol GR-XP 220	SPARTAN EP 220	Mobilgear 630	Shell Galexol 90 Shell Omala Oil 220	Meropa 220
		0	193						
		+25	165	ARAL Degol BG 400	BP Energol GR-XP 100	SPARTAN EP 150	Mobilgear 629	Shell Galexol 90 Shell Omala Oil 100	Meropa 150
		+15	90						
		-10	74,8	ARAL Degol BG 46	BP Energol GR-XP 08	ESSO AUTOMATIC TRANSMISSION FLUID	Mobil D.T.E. 15	Shell Telus Oil T 32	Meropa 68
		0	13,5						
	Fett*	-20	16,5		BP Energol LPT 22	UNWMS J 13	Mobil D.T.E. 11	Shell Telus Oil T 15	Arcofl Hydraulic Oil 15
		0	13,5						
		-45	13,5						
		+40		Arako FOP 00	BP Energol HT-EP 00	FERAX EP 370	Mobilgear 44	Shell Special-Grease H Shell Grease S 3000	Multigr EP 0
		0							
		+15							
Schneckengetriebe, Schmierstofftemperatur im Bereich 0 bis 100°C	Öl	+40	7,8	ARAL Degol BG 680	BP Energol GR-XP 680	SPARTAN EP 680	Mobilgear 636	Shell Galexol 140 B Shell Omala Oil 680	Meropa 680
		0	81,2						
		-25	242	ARAL Degol BG 220	BP Energol GR-XP 220	SPARTAN EP 200	Mobilgear 630	Shell Galexol 90 Shell Omala Oil 220	Meropa 220
		0	193						
		+10	185						
		-10	185	ARAL Degol BG 100	BP Energol GR-XP 100	SPARTAN EP 150	Mobil D.T.E. 15	Shell Galexol 90 Shell Omala Oil 100	Meropa 100
	Fett*	-20	16,5		BP Energol LPT 22	UNWMS J 13	Mobil D.T.E. 11	Shell Telus Oil T 15	Arcofl Hydraulic Oil 15
		0	13,5						
		-45	13,5						
		+40		Arako FOP 00	BP Energol HT-EP 00	FERAX EP 370	Mobilgear 44	Shell Special-Grease H Shell Grease S 3000	Multigr EP 0
		0							
		+15							
allgemein	Synth. Öl	0 F.K. -20 -25	242	ARAL Degol GS 220	BP Energol SG-XP 220	-	Mobil Gylgyl 30	Shell Trivela Oil WB	-
		0	193						
		-25	193						
	Synth. Fett*	0	193		BP Energol SG-XP 150	-	Flopil Gylgyl 60	Shell Trivela Oil SC	-
		-60							
		-25							
Hyd.-Anlagen	Öl	0	ca. 40	ARAL Degol BG 32	BP Energol HL-EP 32	NUVO H 32	Mobil D.T.E. 25	Shell Telus Oil T 32	Rando Oil 32
		0	ca. 14	ARAL Viam GF 10	BP Energol HL-EP 15	NUVO H 15	Mobil D.T.E. 21	Shell Telus Oil T 15	Rando Oil 15
		-60							
		0							
		+40							
		-60							
	Fett	-60		Arako HL 3	BP Energol LS 3	ESSO MIB-RUZWECH-FETT BEACON 2	Mobil EP 2 (Getriebe)	Shell Alvania Fett R 3 (Motor)	Gesarco FT 3
		0							
		+40							
		-60							
		0							
		+100							
Wellengetriebe/Getriebe, Motor	Synth. Fett	+50							
		0							
		-45							
	Fett	+50							
		0							
		-45							

Druckdatum: 02.06.99

Überarbeitet am: 02.06.99

<p><b>1 Stoff-/Zubereitungs- und Firmenbezeichnung</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Angaben zum Produkt</li><li>Handelsname: <u>DURIXOL W72, DURIXOL W72A, DURIXOL W72H</u></li><li>Hersteller/Lieferant: BURGDORF KG Abschreckhärte-technik Birkenwaldstr. 94 D-70191 STUTTGART Tel.: 0711/257780 FAX.: 0711/2577840</li><li>Auskunftgebender Bereich: Abteilung Umweltschutz</li><li>Notfallauskunft: Tagsüber: 0711/257780, sonst Feuerwehr Tel. 112</li></ul>
<p><b>2 Zusammensetzung/Angaben zu den Bestandteilen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Chemische Charakterisierung</li><li>Beschreibung: Hochraffinierte paraffinbasierte Mineralölfractionen</li></ul> <p><u>Gefährliche Inhaltsstoffe:</u> entfällt</p>
<p><b>3 Mögliche Gefahren</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Gefahrenbezeichnung: entfällt</li></ul> <p>Langer oder wiederholter Hautkontakt kann zu Dermatitis führen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Besondere Gefahrenhinweise für Mensch und Umwelt: entfällt</li><li>Klassifizierungssystem: Die Klassifizierung entspricht den aktuellen EG-Listen, ist jedoch ergänzt durch Angaben aus der Fachliteratur und durch Firmenangaben.</li></ul>
<p><b>4 Erste-Hilfe-Maßnahmen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Allgemeine Hinweise: Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.</li><li>nach Einatmen: Frischluftzufuhr, bei Beschwerden Arzt aufsuchen.</li><li>nach Hautkontakt: Verunreinigte Kleidung entfernen und betroffene Hautstellen mit Wasser und Seife waschen</li><li>nach Augenkontakt: Augen bei geöffnetem Lidspalt mehrere Minuten mit fließendem Wasser spülen.</li><li>nach Verschlucken: Kein Erbrechen herbeiführen, sofort ärztliche Hilfe zuziehen.</li></ul>
<p><b>5 Maßnahmen zur Brandbekämpfung</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Geeignete Löschmittel: CO<sub>2</sub>, Löschpulver oder Wassersprühstrahl. Größeren Brand mit Wassersprühstrahl oder alkoholbeständigem Schaum bekämpfen.</li><li>Aus Sicherheitsgründen ungeeignete Löschmittel: Wasser im Vollstrahl.</li><li>Besondere Gefährdung durch den Stoff, seine Verbrennungsprodukte oder entstehende Gase: keine</li><li>Besondere Schutzausrüstung: Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.</li></ul>
<p><b>6 Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen: Nicht erforderlich. (Fortsetzung auf Seite 2)</li></ul>

Druckdatum: 02.06.99

Überarbeitet am: 02.06.99

Handelsname: DURIXOL W72, DURIXOL W72A, DURIXOL W72H																																	
(Fortsetzung von Seite 1)																																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umweltschutzmaßnahmen: Nicht in die Kanalisation/Oberflächenwasser/Grundwasser gelangen lassen.</li> <li>- Bei Eindringen in den Boden zuständige Behörden benachrichtigen.</li> <li>- Verfahren zur Reinigung/Aufnahme: Mit flüssigkeitsbindendem Material (Sand, Kieselgur, Säurebinder, Universalbinder, Sägemehl) aufnehmen.</li> <li>- Das aufgenommene Material vorschriftsmäßig entsorgen.</li> <li>- Zusätzliche Hinweise: keine</li> </ul>																																	
<b>7 Handhabung und Lagerung</b>																																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Handhabung:</li> <li>- Hinweise zum sicheren Umgang: Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.</li> <li>- Hinweise zum Brand- und Explosionschutz: Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.</li> <li>- Lagerung:</li> <li>- Anforderung an Lagerräume und Behälter: Eindringen in den Boden sicher verhindern.</li> <li>- Zusammenlagerungshinweise: Getrennt von Oxidationsmitteln aufbewahren.</li> <li>- Weitere Angaben zu den Lagerbedingungen: Vor Luftfeuchtigkeit und Wasser schützen. Verunreinigung mit Wasser vermeiden</li> </ul>																																	
<b>8 Expositionsbegrenzung und persönliche Schutzausrüstung</b>																																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusätzliche Hinweise zur Gestaltung technischer Anlagen: Keine weiteren Angaben, siehe Punkt 7.</li> </ul> <p><u>Bestandteile mit arbeitsplatzbezogenen, zu überwachenden Grenzwerten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusätzliche Hinweise: Als Grundlage dienen die bei der Erstellung gültigen Listen.</li> <li>- Persönliche Schutzausrüstung:</li> <li>- Allgemeine Schutz- und Hygienemaßnahmen: Die üblichen Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Chemikalien sind zu beachten. Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen. Keine produktgetränkten Putzlappen in den Hosentaschen mitführen. Längeren und intensiven Hautkontakt vermeiden.</li> <li>- Atemschutz: Atemschutz nur bei Aerosol- oder Nebelbildung.</li> <li>- Handschutz: Handschuhe - ölbeständig.</li> <li>- Augenschutz: Beim Umfüllen Schutzbrille empfehlenswert.</li> </ul>																																	
<b>9 Physikalische und chemische Eigenschaften</b>																																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Form: flüssig</li> <li>- Farbe: schwarz</li> <li>- Geruch: mineralblätartig</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 20%;">Wert/Bereich</th> <th style="width: 10%;">Einheit</th> <th style="width: 10%;">Methode</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Zustandsänderung</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Schmelzpunkt/Schmelzbereich:</td> <td>Nicht bestimmt</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Siedepunkt/Siedebereich:</td> <td>Nicht bestimmt</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Flammpunkt:</td> <td>200 ° C</td> <td></td> <td>DIN ISO 2592</td> </tr> <tr> <td>- Zündtemperatur:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Zersetzungstemperatur:</td> <td>&gt; 300 ° C</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Selbstentzündlichkeit: Das Produkt ist nicht</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">(Fortsetzung auf Seite 3)</p>			Wert/Bereich	Einheit	Methode	- Zustandsänderung				- Schmelzpunkt/Schmelzbereich:	Nicht bestimmt			- Siedepunkt/Siedebereich:	Nicht bestimmt			- Flammpunkt:	200 ° C		DIN ISO 2592	- Zündtemperatur:				- Zersetzungstemperatur:	> 300 ° C			- Selbstentzündlichkeit: Das Produkt ist nicht			
	Wert/Bereich	Einheit	Methode																														
- Zustandsänderung																																	
- Schmelzpunkt/Schmelzbereich:	Nicht bestimmt																																
- Siedepunkt/Siedebereich:	Nicht bestimmt																																
- Flammpunkt:	200 ° C		DIN ISO 2592																														
- Zündtemperatur:																																	
- Zersetzungstemperatur:	> 300 ° C																																
- Selbstentzündlichkeit: Das Produkt ist nicht																																	

Handelsname: DORXOL W12, DORXOL W22, DORXOL W32	
(Fortsetzung von Seite 2)	
<p>selbstentzündlich.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explosionsgefahr: Das Produkt ist nicht explosionsgefährlich.</li> <li>- Dichte: bei 20 °C 0,894 g/cm<sup>3</sup> DIN 51757</li> <li>- Löslichkeit in / Miscbarkeit mit Wasser: nicht bzw. wenig mischbar</li> <li>- Viskosität: - Kinematikviskosität: bei 40 °C 21 mm<sup>2</sup>/s DIN 51562</li> </ul>	
<b>10 Stabilität und Reaktivität</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermische Zersetzung / zu vermeidende Bedingungen: Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Verwendung.</li> <li>- Gefährliche Reaktionen: Keine gefährlichen Reaktionen bekannt.</li> <li>- Gefährliche Zersetzungsprodukte: Kohlensaureoxid und Kohlendioxid (bei Verbrennung)</li> </ul>	
<b>11 Angaben zur Toxikologie</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Akute Toxizität:</li> <li>- Primäre Reizwirkung: - an der Haut: Keine Reizwirkung - an Augen: Keine Reizwirkung</li> <li>- Sensibilisierung: Keine sensibilisierende Wirkung bekannt</li> <li>- Spezifische toxikologische Hinweise: Das Produkt ist nicht kennzeichnungspflichtig aufgrund des Beschränkungsverfahrens der Allgemeinen Einstufungsrichtlinie für Zubereitungen der EG in der letztgültigen Fassung. Bei sachgemäßem Umgang und bestimmungsgemäßer Verwendung verursacht das Produkt nach unserer Erfahrung und den aus vorliegenden Informationen keine gesundheitsgefährlichen Wirkungen.</li> </ul>	
<b>12 Angaben zur Ökologie</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Angaben zur Elimination (Persistenz und Abbaubarkeit):</li> <li>- Sonstige Hinweise: Das Produkt ist biologisch sicher abbaubar.</li> <li>- Allgemeine Hinweise: Wassergefährdungsklasse I : schwach wassergefährdend Einstufung gemäß W/WS / Mischungsregel</li> </ul>	
<b>13 Hinweise zur Entsorgung</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produkt:</li> <li>- Empfehlung: Kann nach Aufarbeitung wiederverwendet werden. Bei Lagerung gebrauchter Mineralölprodukte Altölkategorien und Vermischungsgebots beachten. Mit wasser Beacktung der behördlichen Vorschriften einer Sonderbehandlung zugeführt werden.</li> <li>- Abfallschlüsselnummer: EAK: 130202, nicht chlorierte Maschinen- und Schmieröle</li> <li>- Ungereinigte Verpackungen:</li> <li>- Empfehlung: Kontaminierte Verpackungen sind optimal zu entleeren, sie können dann nach Entsprechender Reinigung einer Wiederverwertung zugeführt werden. (Fortsetzung auf Seite 4)</li> </ul>	

Druckdatum: 02.06.99

Überarbeitet am: 02.06.99

Handelsname: DURIXOL W72, DURIXOL W72A, DURIXOL W72E
(Fortsetzung von Seite 3)
• <u>Empfohlenes Reinigungsmittel:</u> Wasser, gegebenenfalls mit Zusatz von Reinigungsmitteln.
<b>14 <u>Angaben zum Transport</u></b>
• ADR/RID-GGV5/E Klasse: -
• Transport/weitere Angaben: Kein Gefahrgut nach obigen Verordnungen
<b>15 <u>Vorschriften</u></b>
• <u>Kennzeichnung nach EWG-Richtlinien:</u> Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten. Das Produkt ist nach EG-Richtlinien/GefStoffV nicht kennzeichnungspflichtig.
• <u>Nationale Vorschriften:</u>
• <u>Klassifizierung nach VbF:</u> entfällt
• <u>Technische Anleitung Luft:</u> Klasse Anteil in % III organisch > 98,0
• <u>Wassergefährdungsklasse:</u> WGR 1: schwach wassergefährdend. Einstufung gemäß VwvS / Mischungsregel
<b>16 <u>Sonstige Angaben:</u></b>
Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse, sie stellen jedoch keine Zusicherung von Produkteigenschaften dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis.
• Datenblatt ausstellender Bereich: Technische Leitung / QS
• Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Eckhard K. Burgdorf

## Regieanweisung für den Dozenten

### Schmiermittelauswahl/-einsatz

#### Qualifikationselemente

-Problemstellung

-arbeitsgleiche Gruppenarbeit

B1.3.1, B6.4.1

-Vorstellung der Gruppenergebnisse

-Abschlussdiskussion

Zeit: 4h

## Lösungsvorschlag zum Arbeitsblatt11

### Schmierung (Grundlagen)

#### Lösungsvorschläge: Schmierung( Grundlagen)

<b>Äußere Reibung:</b>	Reibung zwischen den Kontaktflächen
<b>Innere Reibung:</b>	Reibung im Schmiermittel
<b>Reibungszustände:</b>	Festkörperreibung, Flüssigkeitsreibung, Mischreibung
<b>Viskosität/ Temperaturabhängigkeit:</b>	Die Viskosität des Schmiermittels ist seine Zähflüssigkeit. Mit steigender Temperatur nimmt die Viskosität ab.
<b>SAE 10W-40:</b>	Mehrbereichsöl, im kalten Zustand wie SAE 10 , im Warmen Zustand verhält es sich wie SAE 40
<b>Pourpoint:</b>	Fließgrenze
<b>Flammpunkt:</b>	Temperatur bei der sich der Ölnebel entflammt
<b>Alterungsbeständigkeit:</b>	Oxidation des Öles unter Einfluss von Wärme und Sauerstoff
<b>Legierte Öle:</b>	Öle, denen Additive beigemischt sind
<b>Synthetische Öle:</b>	künstliche Öle . Besitzen sehr gutes ViskositätsTemperatur-Verhalten, teuer.
<b>Wälzlagerfette:</b>	Temperaturbeständig, Wasserunbeständig
<b>Abschmierfette:</b>	Temperaturunbeständig, Wasserbeständig
<b>Penetration:</b>	Prüfverfahren für Fette, gibt an wie tief ein Prüfkegelunter bestimmten Bedingungen in Fett eindringt.

Betriebsanweisung Nr :

### **Anwendungsbereich**

*Umgang mit Durixol W72 in der Härterei*

### **Gefahren für Mensch und Umwelt**

*Gesundheitsgefahren durch:*

- Hautkontakt*
- Augenkontakt*
- verschlucken*

*Umweltgefahren durch:*

*Freisetzen in die Natur*

### **Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln**

*Arbeitsschutzbekleidung tragen: Handschuhe (ölbeständig)*

*Hautkontakt vermeiden*

*ölgetränkte Kleidung sofort wechseln*

### **Maßnahmen zur Brandbekämpfung**

*CO<sub>2</sub>, Löschpulver*

### **Verhalten bei Unfällen, Erste Hilfe**

*Nach Einatmen Frischluft, bei Beschwerden: Arzt aufsuchen*

*Nach Hautkontakt : verunreinigte Kleidung entfernen, Hautstellen mit Wasser und Seife reinigen*

*Nach Augenkontakt:Augen mehrere Minuten mit fließendem Wasser spülen*

*Nach Verschlucken kein Erbrechen herbeiführen, sofort Arzt hinzuziehen*

### **Leckagen und Entsorgung**

*-austretendes Öl ist mit geeigneten flüssigkeitsbindenden Mitteln sofort aufzunehmen  
das aufgenommene Material ist vorschriftsmäßig zu entsorgen*

### **Lagerung**

- Anforderung an Lagerräume und Behälter:Eindringen in den Boden sicher verhindern  
\_getrennt von Oxidationsmitteln aufbewahren*
- vor Luftfeuchtigkeit und Wasser schützen*
- Verunreinigungen mit Wasser vermeiden*

### **Folgen der Nichtbeachtung**

*Verletzungen*

*Arbeitsrechtliche Folgen*

**Datum:**

**Unterschrift:**

## **Aufgabe12**

### **Energieversorgung der Härtereie/Energieeinsparung**

Die Geschäftsleitung teilt Ihnen mit, das ein Angebot des Energieversorgers (Schleswag) vorliegt: Der Strompreis wird reduziert, wenn in den Spitzenzeiten Höchstgrenzen nicht überschritten werden. In der Härtereie sind die elektrisch betriebenen Heißwasserbecken, Anlaßöfen und Abhärtebäder, sowie die ältere Waschmaschine die größten Stromverbraucher.

Sie werden gebeten, Vorschläge zur Reduzierung des Stromverbrauches in Spitzenzeiten zu erarbeiten.

#### **Denkanstösse:**

- "Spitzenzeiten"
- Stromverbrauch
- Auswirkung/Produktion
- Kontrolleinrichtungen

#### **Hilfsmittel/Medien**

Situationsbeschreibung der Härtereie

#### **Qualifikationselemente:**

B1.3.1

### **Regieanweisung für den Dozenten**

### **Energieversorgung der Härtereie/ Energieeinsparung**

#### Qualifikationselemente

-Problemstellung

-arbeitsgleiche Gruppenarbeit

B1.4.3

-Vorstellung der Gruppenergebnisse

-Abschlussdiskussion

Zeit: 2h

**Anmerkung: Durch die Liberalisierung des Strommarktes ist während der Projekterprobung dieser Vertrag aufgehoben worden.**

### **Energieversorgung der Härtereie/Energieeinsparung**

#### **Lösungsvorschlag zu Aufgabe12**

-Spitzenzeiten sind die Zeiten des größten Stromverbrauches  
.Sie entstehen, wenn sich viele Verbraucher einschalten:  
z.B. Zwischen 7-9 Uhr Arbeitsbeginn/häuslicher Bedarf

-Die elektrisch betriebenen Salzbäder in den Spitzenzeiten der  
Firma abschalten bzw. im Energieverbrauch drosseln(takten).

-Die Härtezeit im Salzbad muß wegen der geringeren Temperatur  
verlängert werden.

-Es müssen z.B. Kontroll-Leuchten installiert werden, die anzeigen  
das der Energieverbrauch gedrosselt wird. Die Zeit dieser Maßnahmen  
muß erfasst werden, damit die Anlaßzeit nachgeregelt werden kann.

## Aufgabe13

### Gefährdungsermittlung/Unterweisung zur Arbeitssicherheit

In der Härterei arbeiten 11 Mitarbeiter in 3 Schichten. Das Personal ist über den sicheren Betrieb des Ofens zu unterweisen. Die Gefahrenquellen müssen erkannt werden.

#### **Denkanstöße**

- Gefahrenquellen
- Betriebsanweisung

#### **Hilfsmittel/Medien:**

Betriebsanleitung für Mehrzweck-Einkammer-Automatikanlage/Degussa  
Informationsblätter: LEAS/Fachverlag für technische Führungskräfte GmbH  
CD-ROM :Leas / Fachverlag  
Videofilm : Topscheck/Arbeitsgemeinschaft der Metall-Berufsgenossenschaften  
Arbeitsunterlage: Gefährdungsermittlung/Arbeitsgemeinschaft der Metall-Berufsgenossenschaften

#### **Qualifikationselemente:**

B6.1.1, B6.2.2

### **Regieanweisung für den Dozenten**

### Gefährdungsermittlung/Unterweisung: Arbeitssicherheit

#### Qualifikationselemente

-arbeitsteilige Gruppenarbeit

-Ergebnissicherung mit  
Präsentationsprogramm

B6.1.1,B6.2.2

-Vorstellung der Gruppenergebnisse

-Abschlussdiskussion

Zeit: 8h

Teilnehmerlösung:

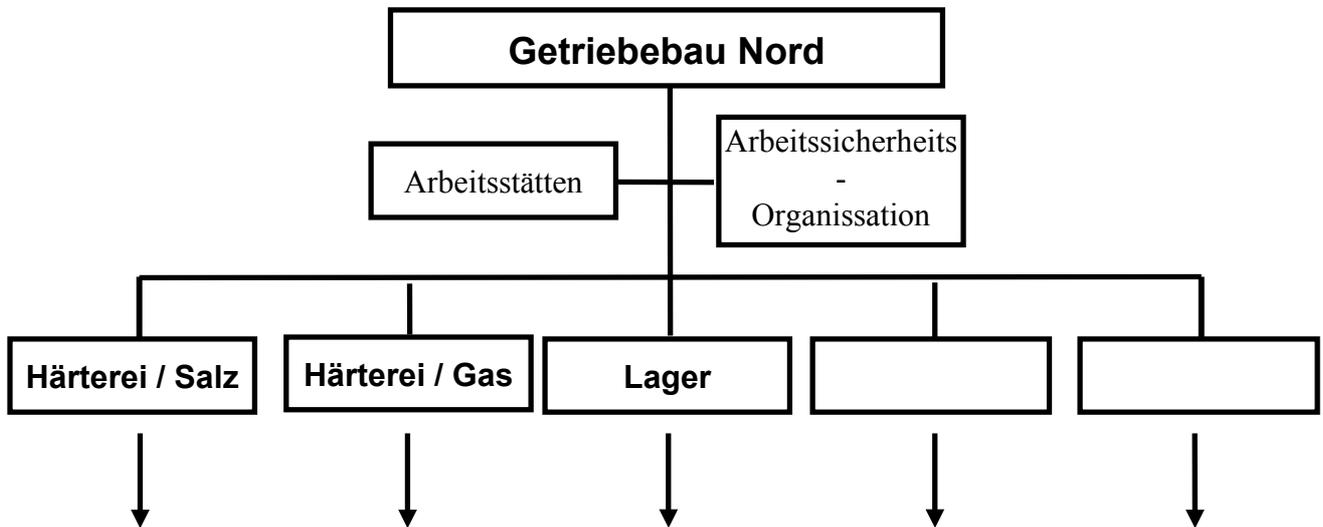
Aufgabe 13



# Gefährdungsermittlung / Unterweisung zur Arbeitssicherheit



Augen auf und Sinne klar, überall da droht Gefahr !!!



**A  
r  
b  
e  
i  
t  
s  
s  
t  
ä  
t  
t  
e**

Fahrt mit Flurförderfahrzeugen	Fahrt mit Flurförderfahrzeugen	Fahrt mit Flurförderfahrzeugen
Kran	Kran	Sandstrahlanlage
Salzbäder	Bestückungstisch	Gefahrgutlager
Abkühlbad	Bestückungswagen	Druckluftversorgung
Reinigungsbad	Anlassofen	E-Versorgung
Druckluftversorgung	Waschmaschine	
E-Versorgung	Gashärteofen	
	Druckluftversorgung	
	E-Versorgung	
	Gas-Versorgung	

<b>Arbeitsplätze in Gebäuden</b>			
Bewegungsfläche des Arbeitsplatzes ausreichend?	mind. 1,5 qm, § 24 ArbStättV		
Grundfläche/Raumabmessungen der Arbeitsräume ausreichend?	Grundfläche mind. 8 qm, Höhe mind. 2,5m, § 23 ArbStättV		
Ergonomische Gestaltung der Arbeitsplätze	ZH 1/28		
Sicherung gegen herabfallende Gegenstände	Fußleiste bzw. Bordbrett ASR 12/1-3, VBG 1		
Ausreichende und angemessene Beleuchtung	je nach Tätigkeit, Werkstatt: 300-500 lx, Büro: 500 lx, Werkzeugbau: 1000 lx, ASR 7/3, 7/1, 7/4		
Sichtverbindung nach draußen	ASR 7/1		
Fußböden rutschhemmend, ohne Stolperstellen ausführen	ASR 8/1		
Akzeptable klimatische Verhältnisse (Temperatur, Zugluft, Lüftung, Schadstoffe)	Mindesttemperatur Werkstatt 17°C, Büro 20°C, ASR 5, 6/1, 6/3		
Vermeidung von unnötigem Lärm, Lärminderungsmaßnahmen	§15 ArbStättV, Büro < 55dB(A), Werkstatt <85dB(A); VBG 121		

# Arbeitsstätte

<b>Wände, Türen und Tore</b>	VBG 1, ZH 1/494		
Bruchsichere Glaswände und -türen?	ASR 8/4, ASR 10/5		
Gegen Herausfallen gesicherte Türen und Tore?	ASR 10/6		
Ausreichend gesicherte kraftbetätigte Türen und Tore?	ASR 11/1-5 · Beim Absenken Gefahrenbereich beobachten, · Totmannschaltung oder Schaltleiste und Not-Aus erforderlich · Rolltor jährlich prüfen (lassen), festgestellte Mängel beseitigen		

<b>Verkehrswege und Laderampen</b>	VBG 1		
Wege ausreichend bemessen (Fahr-, Fußgänger-, gem. Verkehr)?	ASR 17/1,2		
Wege gekennzeichnet? (ab 1000 qm)			

# Organisation

<b>Sicherheitsorganisation</b>	VBG 122 / 123		
Sicherheitsfachkraft, überbetrieblicher Dienst oder Unternehmermodell	Unternehmermodell bis max. (siehe VBG 122) Mitarbeiter möglich	ja	
Betriebsarzt	Arbeitsmediziner oder Betriebsarzt erforderlich, Extern o. Intern.		
Pflichtenübertragung an Führungskräfte (Meister, Abteilungsleiter, ...)	Lt. Arbeitsvertrag oder in besonderem Formular festlegen	ja	
Sicherheitsbeauftragte	ab 21 Mitarbeiter	ja	
Arbeitsschutzausschuß	ab 21 Mitarbeiter	ja	

<b>Arbeitsschutzgesetz</b>	ArbSchG		
Gefährdungsbeurteilung	ab 1 Mitarbeiter	ja	
Gefährdungsbeurteilung mit Dokumentation	ab 11 Mitarbeiter	ja	

# Organisation

Erste Hilfe	VBG 109		
Anzahl Ersthelfer	10% der gew., 5% der kaufm. Mitarbeiter, Auffrischung alle 2 Jahre	ja	
Erste-Hilfe-Material	Verbandkästen C (klein) oder E (groß)	ja	
Erste-Hilfe-Plakat mit Notruf-Nr.	bei BG erhältlich	ja	
Verbandbuch	Erste Hilfe-Leistungen notieren	ja	
Unfallanzeige an BG	bei mehr als 3 Kalendertagen Arbeitsunfähigkeit	ja	

# Organisation

Brandschutz	ZH 1/112		
Ausreichende Löscheinrichtungen	ASR 13/1,2 und ZH1/201	ja	
Notausgänge	siehe Brandschutzvorschriften	ja	
Alarmplan für den Brandfall	VBG 1	ja	
Projekt : Härterei (Zahnradwerk Nord)			
Seite <b>66</b>			

# Organisation

<b>Unterweisung</b>	ZH 1/46		
Regelmäßige Unterweisung der Mitarbeiter	vor Arbeitsaufnahme und mindestens einmal jährlich	ja	
<b>Arbeitsmedizinische Vorsorge</b>			
Dokumentation über die Durchführung	Empfohlen (Teilnahmeprotokoll)	ja	
Vorsorgeuntersuchungen notwendig?	VBG 100, ZH1/600	ja	
Besonders schutzbedürftige Personen im Betrieb?	Jugendliche, Schwangere, Leistungsgeminderte	ja	
Führen der Vorsorgekartei	durch Unternehmer od. Betriebsarzt	ja	

<b>Gefahrstoffe</b>	ZH 1/93		
Sicherheitsdatenblätter vorhanden?	ggf. beim Hersteller anfordern	ja	
Gefahrstoffverzeichnis vorhanden?	§ 16 GefStoffV	ja	
Betriebsanweisungen (BA) nach GefStoffV	Muster teilweise bei BG erhältlich	ja	
Unterweisungen	vor Arbeitsaufnahme und mindestens einmal jährlich, anhand BA, schriftl. Dokumentation erforderlich	ja	
Beschäftigungsbeschränkungen	Jugendliche, werdende und stillende Mütter	ja	

# Gefährdungsermittlung

Bestückungs- tisch	tücken und leeren der Charge: Quetschen von Körperteilen Herunterfallen von Gegenständen Verletzungsgefahr durch überstehende Teile Verletzung durch Teile mit Restwärme	Tragen von Handschuhen und Schutzkleidung Tragen von Schutzbrillen Tragen von Arbeitsschutzschuhen Kennzeichnung von hervorstehenden Gegenständen Festgelegte Verweildauer bis zu einer entsprechenden Temperaturgrenze		ArbSt ättV §§ 12- 16
Bestückungs- wagen	tücken und leeren der Charge: Quetschen von Körperteilen Herunterfallen von Gegenständen Verletzungsgefahr durch überstehende Teile Verletzung durch Teile mit Restwärme Gefahr durch die Bewegung des Wagens	Tragen von Handschuhen und Schutzkleidung Tragen von Schutzbrillen Tragen von Arbeitsschutzschuhen Kennzeichnung von hervorstehenden Gegenständen Festgelegte Verweildauer bis zu einer entsprechenden Temperaturgrenze Zweihandbedienung Sicherheitsschiene mit Notabschaltung Notausschalter		ArbSt ättV §§ 12- 16  VBG 5 § 14
Anlassofen	Quetschen von Körperteilen Herunterfallen von Gegenständen Verletzung durch Teile mit Restwärme Schutz vor schädlichen Emissionen	Tragen von Handschuhen und Schutzkleidung Tragen von Schutzbrillen Tragen von Arbeitsschutzschuhen Sicherheitsschiene mit Notabschaltung Notausschalter Absaugung von Emissionen		ArbSt ättV §§ 12- 16  VBG 5 § 14

## Gefährdungsermittlung

<p>Wasch- maschine</p>	<p>Quetschen von Körperteilen Herunterfallen von Gegenständen Verletzung durch Teile mit Restwärme Schutz vor schädlichen Emissionen Schutz vor Chemikalien (Wasserwechsel)</p>	<p>Tragen von Handschuhen (Säurebeständig) und Schutzkleidung Tragen von Schutzbrillen Tragen von Arbeitsschutzschuhen Sicherheitsschiene mit Notabschaltung Notausschalter Absaugung von Emissionen</p>	<p>ArbS tättV §§ 12- 16  VBG 5 § 14</p>
<p>Gashärte- ofen</p>	<p>Quetschen von Körperteilen Herunterfallen von Gegenständen Verletzung durch Teile mit Restwärme Schutz vor schädlichen Emissionen Quetschen von Körperteilen Herunterfallen von Gegenständen Verletzung durch Teile mit Restwärme Schutz vor schädlichen Emissionen</p>	<p>Tragen von Handschuhen und Schutzkleidung Tragen von Schutzbrillen Tragen von Arbeitsschutzschuhen Sicherheitsschiene mit Notabschaltung Notausschalter Absaugung von Emissionen</p>	<p>ArbS tättV §§ 12- 16  VBG 5 § 14</p>

# Gefährdungsermittlung

Salzbäder	tücken und leeren der Charge: Quetschen von Körperteilen Herunterfallen von Gegenständen Verletzungsgefahr durch überstehende Teile Verletzung durch Teile mit Restwärme Gefährdung durch Gefahrstoffe	Tragen von Handschuhen (Säureschutz) und Schutzkleidung Tragen von Schutzbrillen Tragen von Arbeitsschutzschuhen Absaugung	Arb Stätt V  §§ 12- 16
Abkühlbecken	Quetschen von Körperteilen Herunterfallen von Gegenständen Verletzungsgefahr durch überstehende Teile Verletzung durch Teile mit Restwärme Gefährdung durch Gefahrstoffe Durch heiße und aufkochende Flüssigkeiten	Tragen von Handschuhen (Säureschutz) und Schutzkleidung Tragen von Schutzbrillen Tragen von Arbeitsschutzschuhen Festgelegte Verweildauer bis zu einer entsprechenden Temperaturgrenze Absaugung	Arb Stätt V  §§ 12- 16

Betriebsanweisung Nr : 8300
<b>Anwendungsbereich</b>
<i>Arbeiten am Mehrzweck-Einkammer-Härteofen unter Beachtung möglicher Gefahrenquellen</i>

<b>Gefahren für Mensch und Umwelt</b>	
<i>Gefahr der Verbrennung durch Wärme</i>	<i>im Innern des Ofens der Werkstücke der Vorrichtungen</i>
<i>Gefährdung durch Lärm und Schall</i>	<i>durch Druckluft durch Dachlüfter (max.92dB)</i>
<i>Gefahr durch Brand und Explosion</i>	<i>explosives Gasgemisch</i>
<i>Gefahr der Erstickung</i>	<i>durch Stickstoff</i>
<i>Gefahr durch Strom</i>	<i>gesamte elektrische Anlage</i>
<i>Gefahr der Vergiftung</i>	<i>durch Erdgas</i>
<i>Umweltgefährdung durch das Austreten der Gefahrstoffe</i>	<i>in die Atmosphäre in das Abwasser in das Erdreich</i>
<b>Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln</b>	
<i>Arbeitsschutzbekleidung tragen Sachgerechter Umgang mit den Gefahrstoffen Unbefugte von der Anlage fernhalten Arbeitsanweisungen einhalten</i>	
<b>Verhalten beim Auftreten von Gefahren</b>	
<i>Ruhe bewahren Ausbreitung der Gefahr,wenn möglich,verhindern Anlage abschalten Verantwortlichen informieren Mitarbeiter auf Gefahr hinweisen</i>	
<b>Verhalten bei Unfällen,Erste Hilfe</b>	
<i>Ruhe bewahren Anlage abschalten Verletzten bergen Zustand der Verunglückten überprüfen</i>	
<i>Erste Hilfe leisten</i>	<i>ggf.Wiederbelebungsmaß- nahmen einleiten</i>
<i>Unfall melden: Tel.112 oder.....</i>	
<b>Datum:</b>	<b>Unterschrift:</b>

## **Aufgabe14**

### **Maßnahmen zur Förderung des Mitarbeiterbewußtseins: Gefahren des elektrischen Stromes**

In Ihrem Bekanntenkreis hat sich ein schwerer Stromunfall ereignet.

Dieses Ereignis bestärkt Sie mit Ihren Mitarbeitern über Sicherheitsmaßnahmen am Arbeitsplatz zu sprechen. In den Gesprächen stellen Sie fest, dass Mitarbeitern die Gefahren und Verhaltensmaßnahmen bei Stromunfällen nicht bewusst sind. Mit dem Sicherheitsbeauftragten des Betriebes analysieren Sie das Gefahrenpotential.

**Entwickeln Sie eine Präsentation mit den Zielen:-**

das Mitarbeiterbewußtsein auf die Gefahren des elektrischen Stromes hin zu verbessern

- richtiges Verhalten bei einem Stromunfall
  - Prüfungen nach VBG 4 für die Härterei

**Denkanstöße:**

- Gefahrenquellen (allgemein)
- Auswirkungen auf den menschlichen Körper
- Herzkammerflimmern
- Körperwiderstand
- Übergangswiderstand
- Elektrofachkraft
- VBG 4
- Kurzschluß
- Erdschluß
- Körperschluß
- schutzisoliertes Gerät
- Trenntransformator
- Fehlerschutzschalter (Prinzip)

**Qualifikationselemente:**

B1.4.3, B6.2.2, B6.3.1

**Regieanweisung für den Dozenten**

Elektrischer Strom: Mitarbeiterbewußtseinsförderung

Qualifikationselemente

-Problemstellung

-Gruppenarbeit

B1.4.3,B6.2.2,B6.3.1

-Vorstellung der Gruppenergebnisse

-Abschlussdiskussion

Zeit: 4h

Teilnehmerlösung zu Aufgabe 14

# Stromunfall



# R.I.P

VBG 4: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel,

## § 3 Grundsätze

(2) Ist bei einer elektrischen Anlage oder einem elektrischen Betriebsmittel ein **Mangel** festgestellt worden, d. h. entsprechen sie nicht oder nicht mehr den elektrotechnischen Regeln, so hat der **Unternehmer** dafür zu sorgen, daß der Mangel **unverzüglich behoben wird** und, falls bis dahin eine dringende Gefahr besteht, dafür zu sorgen, daß die elektrische Anlage oder das elektrische Betriebsmittel im mangelhaften Zustand **nicht verwendet werden**.

VBG 4: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel,

§ 2: Begriffe B. (3) Als **Elektrofachkraft** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift gilt, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

## Allgemeines beim Umgang mit elektrischen Anlagen

- Obacht und Sorgfalt
- Änderungen und Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden. (UVV, VBG 4, § 3.1)
- Es gelten die UVV „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel VBG 4, der „Ersten Hilfe“ (VBG 109) und Vorschriften der Hersteller.

Bei Arbeiten an elektrischen Anlagen ist immer ein spannungsfreier Zustand herzustellen. (UVV, VBG 4, §6.2)

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und Kurzschließen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschrauben.

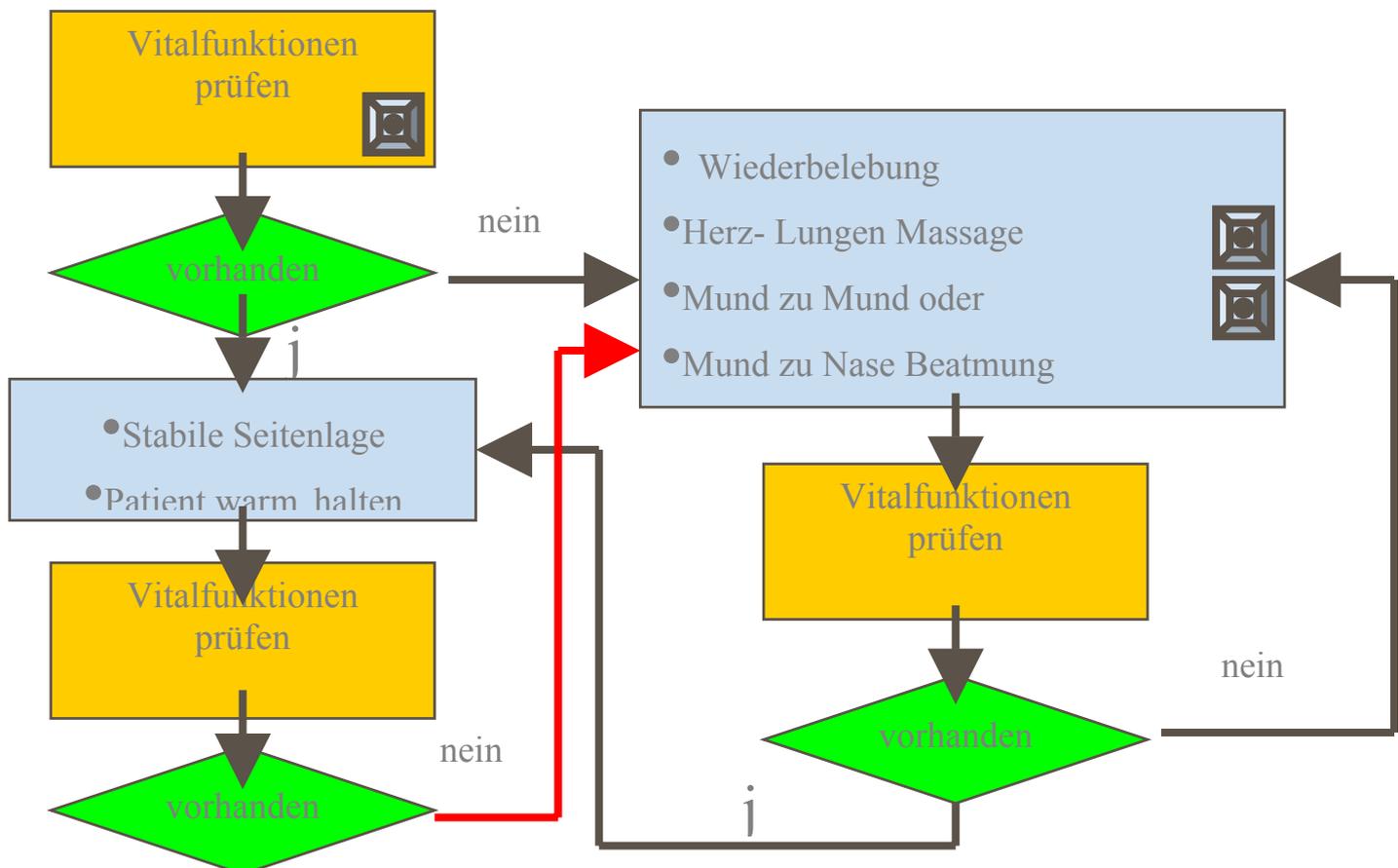
• Die E-Anlage ist unter Berücksichtigung des Technologischen Prozesses abzuschalten.

- Gefahrenstellen abzusperren.
- Kolleginnen und Kollegen informieren.
- Bestehen beim Betreiben von E-Anlagen, sicherheitsbedingte Zweifel, so ist immer ein Sachkundiger hinzuzuziehen.
- Sachverhalt an Vorgesetzten melden

## Verfahrensweise bei dem Ereignis eines E-Unfalls

1. Abschalten des Hauptschalters  
(Gefahr für sich selbst, für den Verletzten sowie Dritte abwenden.)
2. Den Verletzten aus seiner gefährlichen Lage befreien.
3. Erste Hilfe leisten
4. Benachrichtigung von Rettungskräften veranlassen
5. Ist der Patient bei Bewusstsein, erfolgt die Befragung dessen.

Ist der Patient **nicht** bei Bewusstsein ist nach folgendem Schema zu verfahren:



## **Aufgabe15**

### **Planung einer Unterweisung**

Im 3.Lehrjahr erhalten die Auszubildenden des Zahnradwerkes  
(Industriemechaniker -Betriebstechnik) Einblick in die Härterei.  
Planen Sie eine Erstunterweisung nach VBG1 für die Auszubildenden.

#### **Denkanstöße**

Inhalte

Ort

Zeit

Unterlagen

Hilfsmittel

Methodik und Didaktik

Sicherung des Unterweisungserfolges

#### **Hilfsmittel/Medien:**

CD-ROM: Erstunterweisung/PowerPoint98/LEAS Fachverlag

#### **Qualifikationselemente:**

B6.3.1,B6.3.2

## **Regieanweisung für den Dozenten**

### **Planung einer Unterweisung**

#### Qualifikationselemente

-arbeitsgleiche Gruppenarbeit

-Ergebnissicherung mit  
Präsentationsprogramm

B6.3.1, B6.3.2

-Vorstellung der Gruppenergebnisse

-Abschlussdiskussion

Zeit: 4h

Teilnehmerlösung zu Aufgabe 15:

### **Unterweisung**

Arbeitssicherheit: Härterei

Auf Grund gesetzlicher Vorschriften ist der Arbeitgeber verpflichtet  
Mitarbeiter auf Vorschriften und Gefahren aufmerksam zu machen und  
sich diese Unterweisung schriftlich bestätigen zu lassen.

**Zeitpunkt:**

Vor erstmaligen Arbeitseinsatz in der Härterei muß eine Sicherheitsunterweisung durchgeführt werden.

**Ort:**

Nach vorheriger theoretischer Schulung in einem geeigneten Schulungsraum bietet sich eine praxisnahe Unterweisung vor Ort an. Hier könne z.b. Fluchtwege , Löscheinrichtung , Hauptgefahren - quellen und“ Erste Hilfe“ gezeigt und erörtert werden.

**Auf Grundlage von Gesetzen und Vorschriften wurde folgende Unterweisung erarbeitet**

1. Begrüßung der Azubis des 3. Lehrjahres
2. Allgemeiner Einstieg : Bedeutung des Bereiches zur Erstellung des Produktes “ Zahnrad “

**Gefahren können ausgehen von :**

- gefährlichen Stoffen z.B. Zyanitsalz , brennbare Gase (Erdgas , Methanol , Ammoniak )
- Wärme
- Elektrizität

**Unternehmensziel**

- Arbeitsschutzmanagement**
- Hoch motivierte und qualifizierte Beschäftigte,
- Sicherheitsgerechtes Verhalten,
- Geringer Krankenstand

**Allgemeine Grundsätze :**

- Arbeiten sind so zu gestalten , das Gefährdungen für Leben und Gesundheit** möglichst ausgeschlossen oder so **gering wie möglich gehalten** werden .
- Der Arbeitgeber hat den Beschäftigten geeignete Anweisungen zu erteilen , z.B. :
  - Information ,
  - Unterweisung , Schulung ,
  - Betriebsanweisung / Bedienungsanleitung
- Durchführung von Maßnahmen zur Verringerung der vorhandenen Gefährdungen .
- Spezielle Berücksichtigung von Behinderten etc.

**Wichtige Arbeitsschutzmittel :**

- Kopfschutz
- Augen- und Gesichtsschutz

- Gehörschutz
- Handschutz
- Hautschutz
- Fußschutz
- Warum ?

•**Schutzkleidung schützt Gesundheit und Leben !**

### Vermeidung von Gefährdung

- Jeder Beschäftigte hat die Verpflichtung, für die eigene Person und für dritte Personen für die Sicherheit und die Gesundheit Sorge zu tragen.
- Jeder Beschäftigte hat den Arbeitgeber bei der Durchführung der UVV zu unterstützen

## Aufgabe16

### Eigenschaften von Gefahrstoffen:

In der Härterei sind Sie für die Lagerung und den Umgang mit umweltbelastenden und gesundheitsgefährdenden Betriebsmitteln verantwortlich. Damit Sie dieser Verantwortung gerecht werden, informieren Sie sich über die Problematik der Gefahrstoffe.

### Denkanstöße

-Gefahren durch **leicht entzündliche**  
Einteilung

Gefährdungsursache  
Schutzmaßnahmen  
Erste Hilfe

-Gefahren durch **giftige** Stoffe  
Vergiftungsarten  
(akut, chronisch)

Schutzmaßnahmen  
Erste Hilfe

-Gefahren durch **ätzende** Stoffe  
Einteilung  
Wirkung der Stoffe

-Gefahren durch **krebserregende** Stoffe  
Wirkung  
BVG B1

Schutzmaßnahmen  
Erste Hilfe

Schutzmaßnahmen

**Hilfsmittel/Medien:**

CD-ROM: Gefahrstoffunterweisung/PowerPoint99/LEAS Fachverlag

Videofilm: Gefahrstoffe / Arbeitsgemeinschaft der

Metall-Berufsgenossenschaften

Gefährliche Arbeitsstoffe ,Arbeitskreise für Arbeitssicherheit der  
Berufsgenossenschaften

**Qualifikationselemente:**

B6.4.1

**Regieanweisung für den Dozenten**

**Eigenschaften von Gefahrstoffen**

Qualifikationselemente

-arbeitsteilige Gruppenarbeit

-Ergebnissicherung mit  
Präsentationsprogramm

B6.4.1

-Vorstellung der Gruppenergebnisse

-Abschlussdiskussion

Zeit: 8h

Betriebliche Situationsbeschreibung: Härterei  
Eigenschaften von Gefahrstoffen:

Aufgabe 16

**Gefahren durch leicht entzündliche Stoffe**

Mann unterscheidet :

- Leicht entzündliche Stoffe
- Leicht entzündliche flüssige Stoffe
- Leicht entzündliche gasförmige Stoffe

**Gefährdungsursache :**

- Leicht entzündliche feste Stoffe : Es kommt zu einer Gefährdung wenn ausreichend Sauerstoff vorhanden ist und eine Zündquelle mit ausreichender Zündenergie.
- Leicht entzündliche flüssige Stoffe : Es kommt zu einer Gefährdung wenn ausreichend Sauerstoff vorhanden ist und eine Zündquelle vorhanden ist. Benzin sowie viele Lösemittel.
- Leicht entzündliche gasförmige Stoffe : Bei Gasen und Dämpfen sind die Voraussetzungen hier für sehr günstig. Feste brennbare Stoffe sind erst dann leicht entzündlich, wenn sie in zerkleinertem Zustand vorliegen.

**Schutzmaßnahmen :**

- Bildung explosionsfähiger Gas- oder Dampf- Luftgemische vermeiden, z.B.
- Verwendung ungefährlicher Stoffe,
- Gute Be- oder Entlüftung der Arbeitsräume,
- Brennbare Flüssigkeiten niemals in den Ausguß oder in die Kanalisation schütten.

**Erste Hilfe :**

- Bei leichten Verbrennungen betreffende Hautstellen kühlen, z.B. Gliedmaßen, genügend lange in fließendes kaltes Wasser halten.
- Brandwunden keimfrei abdecken, am besten mit metallbeschichteten Stoffen ( Brandwunden – Verbandpäckchen, Brandwunden – Verbandtuch ).
- Körper vor Abkühlung schützen. Dabei jede direkte Berührung der Decke mit Brandwunden vermeiden.
- Bei Bewusstsein schluckweise ( viel ) zu trinken geben ( kein Bohnenkaffee oder Alkohol ), z.B. Wasser mit Salz ( ein Teelöffel auf 1 Liter Wasser).
- Schneller und schonender Transport ins Krankenhaus.

**Betriebliche Situationsbeschreibung: Härtereie  
Eigenschaften von Gefahrstoffen:**

**Aufgabe 16**

**Gefahren durch giftige Stoffe :**

Man unterscheidet :

**Vergiftungsarten:**

- akut, hohe Konzentration über einen kurzen Zeitraum.
- chronisch, geringe Konzentration über einen längeren Wirkzeitraum.

**Schutzmaßnahmen :**

Neben den bei ätzenden Stoffen zu beachtenden Schutzmaßnahmen ist beim Umgang mit giftigen Stoffen zusätzlich zu beachten :

- ✓ Für gute Be- und Entlüftung sowie größte Sauberkeit am Arbeitsplatz sorgen.
- ✓ Während der Arbeit nicht essen und nicht rauchen. Nach der Arbeit die Hände gründlich waschen. Am Arbeitsplatz niemals Getränke aufbewahren oder niemals zu sich nehmen.
- ✓ Gifte unter Verschluss im Giftschrank aufbewahren.

**Erste Hilfe :**

- Bei verschluckten oder eingenommenen giftigen Stoffen muß das Gift aus dem Körper entfernt werden. Erbrechen anregen (Finger in den Hals stecken, mehrmals Kochsalzlösung zu trinken geben bis erbrochene Flüssigkeit klar ist). Diese Maßnahme darf jedoch nie bei einem Bewusstlosen oder nach Einwirkung eines Giftstoffes durchgeführt werden, der auch stark ätzend ist. Lagerung in stabiler Seitenlage, damit das Erbrochene nicht in die Atemwege gelangt und zur Erstickung führen kann.
- Bei Atemstillstand künstlich beatmen.
- Verunreinigte Kleidungsstücke sofort entfernen. Bei Hautkontakt Körperpartien mit reichlich klarem Wasser spülen.
- Retter sollten sich selbst schützen (Handschuhe).
- In allen Fällen schnell ärztliche Hilfe herbeiholen. Verpackung oder Behälter des Giftstoffes sicherstellen und dem Arzt zeigen.

Betriebliche Situationsbeschreibung: Härterei  
Eigenschaften von Gefahrstoffen:

Aufgabe 16

Gefahren durch **krebserzeugende Stoffe** :

Wirkung : Ist nicht sofort erkennbar.

Das Krankheitsbild entwickelt sich über einen längeren Zeitraum  
(Zellerkrankung)

**BVG B1**  
~~VBG113~~ : Wie sind Krebserzeugende Stoffe gekennzeichnet ?

Hier geht es um die Schutzmaßnahmen beim Umgang mit  
Krebserzeugenden Arbeitsstoffen.

Schutzmaßnahmen :

- Krebserzeugende Arbeitsstoffe nur verwenden wenn kein vergleichbares Produkt zu Verfügung steht. Austreten in die Umgebungsluft verhindern.
- Personen die mit Krebserzeugenden Stoffen umgehen sind darüber zu Unterweisen.
- Schutzausrüstung sorgfältig anwenden. Nach Arbeitsende reinigen.
- Essen, Trinken und Rauchen verboten.
- Arbeitsplätze meßtechnisch überwachen. Mitarbeiter einer arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung zu unterziehen.

## Aufgabe17

### Umgang mit Gefahrstoffen:

In den Salzbädern wird Duferrit AS 140 verwendet. In einem Verdunster wird das Salz aus dem Waschwasser entzogen. Die gewonnenen Salzurückstände (z.T. Cyanidsalze) werden entsorgt. Für die Überwachung des Verdunsters und die Vorbereitung des Salzabtransportes wollen Sie zwei ungelerten aber sehr engagierten Mitarbeitern die Verantwortung übertragen.

### **Denkanstöße:**

- Durferrit AS 140/ Betriebsanweisung.
- Erste-Hilfe-Ausrüstungen für den Umgang mit Durferrit AS 140

### **Hilfsmittel/Medien:**

Sicherheitsdatenblätter:Durferrit

CD-ROM: Gefahrstoffunterweisung/PowerPoint98/LEAS Fachverlag

### **Regieanweisung für den Dozenten**

### **Umgang mit Gefahrstoffen**

#### Qualifikationselemente

arbeitsteilige Gruppenarbeit

Ergebnissicherung mit

**Tabellenkalkulationsprogramm**

**B6.1.1,B6.1.2,B6.3.1,B6.3.2,B6.3.3**

Vorstellung der Gruppenergebnisse

Abschlussdiskussion

Zeit: 8h

<b>Sicherheitsdatenblatt (93/112/EG)</b>	<b>Durferrit GmbH Thermotechnik</b>
Gültig ab: 28.11.1995	Produktnummer: E031
Ersetzt Fassung vom: 23.02.1995	
Version Nr.: 02	Seite: 1 / 6

<b>Handelsname</b>	<b>DURFERRIT AS 140</b>
--------------------	-------------------------

**1. Stoff-/Zubereitungs- und Firmenbezeichnung**

1.1 **Handelsname** **DURFERRIT AS 140**

1.2 **Verwendungszweck**

Wärmebehandlung von Stahl und NE-Metallen

1.3 **Angaben zum Hersteller / Lieferanten**

Durferrit GmbH Thermotechnik Postfach 18 53 D - 63408 Hanau  
Rodenbacher Chaussee 4 D - 63457 Hanau

1.4 **Auskunftgebender Bereich**

Abt. DTUS / Herr Dr. M. Bergbauer  
Telefon 06181 - 59 2431  
Telefax 06181 - 59 2003

**2. Zusammensetzung / Angaben zu Bestandteilen**

2.1 **Chemische Charakterisierung**

Gemisch aus Natriumnitrit und Natriumnitrat

2.2 **Gefährliche Inhaltsstoffe**

Bezeichnung	CAS-Nr.	Gehalt	Einheit	Kennb.	P-Sätze
Natriumnitrit	7632 - 00 - 0	> 25	%	O; T	6 - 25 - 31

**3. Mögliche Gefahren**

*Gefahrenbezeichnung / Besondere Gefahrenhinweise für Mensch und Umwelt*

3.1 **Allgemeingültige Hinweise (Härterei, Lagerbereich von Neu- und Altsalzen)**

- giftig beim Verschlucken
- mit Säuren (auch CO<sub>2</sub>): Bildung nitrosen Gase
- wirkt oxidierend: Feuergefahr bei Berührung mit leicht oxidierbaren (brennbar) Stoffen, z.B. organischen Verbindungen
- unverträgliche Substanzen: Pyrosulfide, Ammoniumsalze, Amino- und Amidverbindungen
- bei starker Überhitzung (T > 650°C/z.B. bei Bränden) Bildung nitrosen Gase möglich
- Produkt wirkt gewässerschädigend: WGK 2

3.2 **Zusätzliche Gefahren beim Umgang mit Salzschnmelzen in Härtereien**

- Verbrennungsgefahr
- starke, explosionsartige Reaktion beim Einbringen von cyanidhaltigen Salzschnmelzen (Begrenzung auf ca. 13 % KCN in Kohlensäurebädern, aus denen Bauteile in AS 140 - Schnmelzen abgekühlt werden)

**4. Erste-Hilfe-Maßnahmen**

4.1 **Allgemeine Hinweise**

4.2 **Nach Einatmen**

Nach Einatmen von Zersetzungsprodukten (Nitrose Gase) Ruhe, Frischluft, Arzt-  
hilfe, sofort Corticoid - Dosieraerosol inhalieren. Bei Gefahr der Bewußtlosigkeit:  
Lagerung und Transport in stabiler Seitenlage; ggfs. Atemspende.

4.3 **Nach Hautkontakt**

Mit Wasser und Seife gründlich abwaschen.

4.4 **Nach Augenkontakt**

15 Minuten bei geschlossenen Lidern unter fließendem Wasser gründlich ausspülen.  
Augenärztliche Nachkontrolle.

4.5 **Nach Verschlucken**

Sofort Mund ausspülen und reichlich Wasser nachtrinken. Erbrechen herbeiführen:  
Rechenreizung oder Trinken von etwa 10 %-iger warmer Kochsalzlösung. Nachga-  
be von natrium sulfuricum: 1 Eßlöffel auf 1 l Wasser. Arzthilfe.

n.s. = nicht anwendbar; n.b. = nicht bestimmt; | = Änderung

## Betriebsanweisung

### Anwendungsbereich

Diese Betriebsanweisung gilt für den Umgang mit  
Durferrit AS 140

### Gefahren für Mensch und Umwelt

Gesundheitsgefahren: giftig beim Verschlucken  
mit Säuren (auch CO<sub>2</sub> !) Bildung nitroser Gase  
wirkt oxidierend: Feuergefahr bei Berührung mit  
leicht oxidierbaren (brennbaren Stoffen) z.B.  
organischen Verbindungen  
Starke, explosionsartige Reaktion beim Einbringen  
von cyanidhaltigen Salzschnmelzen (Begrenzung auf  
ca. 13% KCN in Kohlunqsbäder, aus denen Bauteile  
in AS 140- Schmelzen abgekühlt werden)

### Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

Handschuhe (Ölbeständig) tragen  
Atemschutz tragen  
Hautkontakt vermeiden

### Erste Hilfe

Notruf 112

Nach einatmen : Frischluftzufuhr  
Nach Hautkontakt : Kleidung entfernen und Hautpartien mit  
Seife waschen  
Nach Augenkontakt : Augen mit Wasser spülen und Arzt  
aufsuchen  
Nach Verschlucken : Erbrechen herbeiführen und sofort  
Mund ausspülen, reichlich Wasser  
nachtrinken, Arzt aufsuchen

### Brandbekämpfung

Keine Brandbekämpfung grundsätzlich nötig

### Lagerung und sachgerechte Entsorgung

Vor Luftfeuchtigkeit und Wasser schützen  
Eindringen in den Boden sicher verhindern  
Getrennt von Oxidationsmitteln aufbewahren  
Nach Gebrauch in die dafür vorgesehenen Behälter  
entsorgen.

### Folgen der Nichtbeachtung

## **Aufgabe18**

### **Gefahrstoff-Kataster:**

Vom Gewerbeaufsichtsamt werden Sie aufgefordert ein Gefahrstoff-Kataster für die Härterei anzulegen.

### **Denkanstöße**

- Erfassen der Betriebsstoffe
- Einordnung nach GefStoffV
- Sicherheitsdatenblätter
- Register anlegen

### **Aufgabenstellung:**

Bereiten Sie ein Gefahrstoff-Kataster für die in der Anlage bezeichneten Gefahrstoffe vor

### **Hilfsmittel/Medien:**

Sicherheitsdatenblätter  
CD-ROM: Gefahrstoffunterweisung/PowerPoint98/LEAS Fachverlag  
Tabellenkalkulationsprogramm

### **Qualifikationselemente: B6.4.2**

### **Regieanweisung für den Dozenten**

**Gefahrstoff-Kataster**

Qualifikationselemente

-arbeitsgleiche Gruppenarbeit

-Ergebnissicherung mit  
Tabellenkalkulationsprogramm

B6.4.2

-Vorstellung der Gruppenergebnisse

-Abschlussdiskussion

Zeit: 2h

**Härterei**

Gefahrstoffkataster

Blatt: 1

Gefahrstoffverzeichnis (gem. § 16 GefStoffV)

Dipl.-Ing. (FH) S. David

Nr.	Produkt- Handels- name Art.- Nr. CAS-Nr.	Hersteller Straße / Postfach PLZ, Ort	Arbeits- bereich Raum	Jahres- verbrauch	Lagernde Menge	KZ	Unterwiesene Mitarbeiter	Aufbe- wahrung	Bemerkung: Verwendungs-zweck Arbeitsverfahren
1	Stickstoff	ALR LIQUIDE	Gasnitrier- ofen	2000m <sup>3</sup>	keine	N	George	-----	dient zum Aufkohlen
2	Durixol W72	Burgdorf KG	Abschreckba- d	600l	200l	01	Davids	Im Bad oder im Faß	Abschrecken
3	Methanol	FINA GmbH	Spülgas	753m <sup>3</sup>	150l	CH 40	George Davids	Erdtank	Zur Ofenbegasung
4	Durferit AS 140	Durferit GmbH Thermotechnik	Salzöfen	1000 Kg	1000 Kg	AS 140	George	Kunst-stoff Faß	Anlaßsatz von Stahl

Erläuterung: KZ – Kennzeichnung; PK – Praktikum

Datum: \_\_\_\_\_

Laborleiter: \_\_\_\_\_

Stand: 12.4.2000

## **Aufgabe19**

### **Lagerung von umwelt- und gesundheitsgefährdenden Betriebsmitteln):**

In der Härterei müssen für die Produktion ständig Gefahrstoffe auf Lager gehalten werden. Planen Sie die Lagerung für die im Gefahrstoff-Kataster aufgeführten Stoffe

### **Denkanstöße**

- Vorschriften zur Lagerung
- Grenzwerte:
  - MAK
  - TRG-Werte
  - BAT-Werte
  - Auslöseschelle
- allgemeine Umweltbelastungen
- arbeitspezifische Umweltbelastungen

### **Hilfsmittel/Medien:**

Sicherheitsdatenblätter  
CD-ROM: Gefahrstoffunterweisung/PowerPoint98/LEAS Fachverlag  
Tabellenkalkulationsprogramm

### **Qualifikationselemente:**

B6.4.3, B6.4.5, B6.4.6

## **Regieanweisung für den Dozenten**

### **Lagerung von umwelt- und gesundheitsgefährdenden Betriebsmitteln**

#### Qualifikationselemente

arbeitsgleiche Gruppenarbeit

Ergebnissicherung mit  
Präsentationsprogramm

B6.4.3,B6.4.5,B6.4.6

Vorstellung der Gruppenergebnisse

Abschlussdiskussion

Zeit: 4h

## Gefahrenstoffe

### Allgemeine Lagervorschrift

Gefahrenstoffe müssen so gelagert werden, dass Menschen und Umwelt nicht gefährdet werden ( z.B.Einsatz von Auffangwannen, automatische Löscheinrichtungen, feuerbeständige Ausführung von Wänden ).

Es muss dafür gesorgt werden,dass Missbrauch und Fehlbrauch verhindert werden ( z.B. müssen giftige und sehr giftige Stoffe unter Verschluss aufbewahrt weden).

Gefahrenstoffgebinde dürfen nicht mit Lebensmittelbehältnissen verwechselt werden können. Sie dürfen nicht in unmittelbarer Nähe von Lebensmittel, Futter- und Arzneimitteln gelagert werden.

Für einzelne Gefahrenstoffe gelten zusätzliche weitere Vorschriften, z.B.:

- Für brennbare Flüssigkeiten: Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten
- Für giftige und sehr giftige Stoffe: TRGS 514
- Für brandfördernde Stoffe: TRGS 515
- Für Druckgasbehälter: Technische Regeln für Druckgasbehälter TRG 280
- Für Druckgaspackungen: TRG 300

MAK-Wert	TRK- Wert	BAT- Wert
Maximale Arbeitsplatzkonzentration	Technische Richtkonzentration	Biologischer Arbeitsplatztoleranzwert
Gefahrenstoffkonzentration in der Luft am Arbeitsplatz		Werte, die im Blut oder Urin festzustellen sind
Allgemein	Krebs erzeugende Stoffe	Stoffe im Körper nachweisbar

## **Aufgabe20**

### **Auswirkungen von Arbeits- und Verkehrslärm auf den Menschen/Grundlagen**

Schall/ Lärm (Lärmschutz)

#### **Denkanstöße:-Lärm**

- Schmerzschwelle.
- Lautstärke und die Höhe eines Tones
- Schallmessung
- Beurteilungspegel
- Beurteilungspegel in metallverarbeitenden Werkstätten/Verordnung
- drei Gefahren des Lärmes
- Schallabnahme mit steigendem Abstand (innen, außen )
- Möglichkeiten die Lärmausbreitung einzudämmen
- Geräusche bzw. Lärm im Bundes-Immissionsschutzgesetz

#### **Hilfsmittel/Medien:**

OP-Folien: Lärmschutz/

Berufsgenossenschaft

Sachinformationen:

Schall-Lärm/Arbeitsgemeinschaft der Berufsgenossenschaften

#### **Qualifikationselemente:**

B1.5.2, B6.1.1

### **Regieanweisung für den Dozenten**

### **Lärmschutz : Grundlagen**

Qualifikationselemente

-Partnerarbeit

A1.5.2,B6.1.1

-Vorstellung der Ergebnisse

-Abschlussdiskussion

Zeit: 2h

### **Auswirkungen von Arbeits- und Verkehrslärm auf den Menschen/Grundlagen Schall/ Lärm (Lärmschutz)**

#### **Lösungsvorschlag zu Aufgabe20**

- Lärm ist ein Geräusch, das stören, belästigen und gesundheitlich schädigen kann.
- Die Schmerzschwelle liegt bei ca. 130 dB(A). Geräusche oberhalb der Schmerzschwelle sind so laut, das die Ohren schmerzen.
- Die Frequenz bestimmt die Höhe des Tones. Die Druckschwankung bestimmt die Lautstärke.
- Die Messung erfolgt mit Geräten, die über Mikrofone Schallschwankungen aufnehmen und in elektrische Wechselfspannungen umwandeln. Die Maßeinheit ist das Dezibel.
- Der Beurteilungspegel stellt den Mittelwert der Schalleinwirkung während einer achtstündigen Arbeitsschicht dar.
- 85 dB(A) + 5 dB(A). In der Arbeitsstättenverordnung §15.
- 1)Minderung der Konzentrationsfähigkeit (Stress/vegetatives Nervensystem)
- 2)Überdeckung von Warnsignalen (Schreckreaktion(Unfallgefahr))
- 3)Gefahr bleibender Schäden (Schwerhörigkeit, Gleichgewichts-

- störungen, Pfeifgeräusche)
- Innen ca. 3 dB(A) je Abstandsverdopplung, aussen ca. 6 dB(A) je Abstandsverdopplung.
  - 1)organisatorische Maßnahmen (Arbeitszeit, Anordnung der Arbeitsplätze, Schallschutz)
  - 2)Gehörschutz
  - §3Abs.3 Geräusche sind Emmisionen. §5Abs.2 Betreiber von Anlagen müssen dafür sorgen, das Vorsorge gegen Umwelteinwirkungen nach dem Stand der Technik zur Emmissionsbegrenzung getroffen werden.

## **Aufgabe21**

### **Vorbeugende Vermeidung von Unfällen(Lärmschutz)**

Die eingesetzten Dachlüfter, Rührwerke und Abgasbeschleuniger im Bereich der Salzbäder erzeugen einen Geräuschpegel bis zu 92 dB(A).Die Mitarbeiter verbringen durchschnittlich 6,5 Stunden einer 7,5 Stundenschicht in diesem Bereich.

**Denkanstöße:-**

Beurteilungspegel für die Mitarbeiter am Salzbad ?

-Maßnahmen zum Schutz der Mitarbeiter

-Schulungskonzept

**Hilfsmittel/Medien:**

Lärm zerstört: Folien der Arbeitsgemeinschaft der Metall- Berufsgenossenschaften

Videofilm: Lärmschutz/ Berufsgenossenschaften

**Qualifikationselemente:**

A1.5.2, B6.2.1, B6.2.2, B6.3.1, B6.3.2, B6.3.3

**Regieanweisung für den Dozenten**

**Vorbeugende Vermeidung von Unfällen:Lärmschutz**

Qualifikationselemente

-Gruppenarbeit

A1.5.2, B6.2.1, B6.2.2, B6.3.2, B6.3.3

-Vorstellung der Gruppenergebnisse

-Abschlussdiskussion

Zeit: 2h

## Lösungsvorschlag zu Aufgabe21

### Vorbeugende Vermeidung von Unfällen(Lärmschutz)

#### **Aufgabenstellung:(Lösungsvorschlag)**

1.  $91,3076 \text{ dB(A)} \Rightarrow 6,5 \text{ Std} \wedge 92 \text{ dB(A)} \quad 3$   
 $8,0 \text{ Std} \wedge x \text{ dB(A)} \Rightarrow -- * 1,5 = 0,6923 \Rightarrow$   
 $92 - 0,6923 = 91,3076 \text{ dB(A)}$   
 $13 \text{ Std} \wedge 89 \text{ dB(A)} \quad 6,5$
2. Kapselung der Geräuscherzeuger, Schallschluckelemente  
(behindern die Absaugung)/ Gehörschutz verwenden.
3. Ergebnisse der Gruppe

## Aufgabe22

### **Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen:**

In Bereich der Salzbäder ist es zu einem Brand gekommen.  
Die Unternehmensleitung fordert Sie auf die Brandschutzmaßnahmen  
und die Erste-Hilfe-Ausrüstung zu aktualisieren.

### **Denkanstöße**

- Brandschutzmaßnahmen
- Ausstattung
- Einrichtung
- Verhalten im Brandfall
- Erste-Hilfe-Ausstattung
- Mitarbeiterschulung

**Hilfsmittel/Medien:**Sicherheitsdatenblätter  
CD-ROM: Gefahrstoffunterweisung/PowerPoint98/LEAS Fachverlag

**Qualifikationselemente:**  
B6.5.2,B6.5.3,B6.1.1,B6.1.2,B6.3.1

## **Regieanweisung für den Dozenten**

### **Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen**

#### Qualifikationselemente

-arbeitsgleiche Gruppenarbeit

-Ergebnissicherung mit  
**Präsentationsprogramm** **B6.5.2,B6.5.3,B6.1.1,B6.1.2,B6.3.1**

-Vorstellung der Gruppenergebnisse

-Abschlussdiskussion

Zeit: 4h

### **Lösungsvorschlag zu Aufgabe22**

#### **Verhalten im Brandfall/Löschversuch**

- Nur mit geeignetem Löschgerät löschen CO<sup>2</sup>- Löscher
- Feuerlöscher erst am Brandherd in Betrieb setzen

- Brände ruhender Flüssigkeiten nicht mit vollem Strahl auseinander treiben, sondern Löschwolke über den Brandherd legen

### **MAßNAHMEN BEI BRANDGEFAHR**

Vor dem Betrieb am Ofen mit den örtlichen Brandschutzgegebenheiten vertraut machen Hinweisschilder beachten

### **VERHALTEN BEI BRAND**

Ruhe bewahren

- Verletzte bergen / versorgen
- Brand melden
- Kollegen zur Hilfe holen
- Löschmaßnahmen einleiten
- Weitere Maßnahmen durchführen

( Feuerwehr oder Krankenwagen einweisen; Schaulustige abweisen )

### **Verhalten nach Unfällen**

- Unfall melden : Notruf : 112
- Wer meldet
- Was ist passiert
- Wo ist es passiert
- Wie viele Verletzte
- Sind weitere Menschen in Gefahr

## Aufgabe 23: Kostenanalyse für die Vorrichtungen in der Härterei

### 1. Vorrichtungen

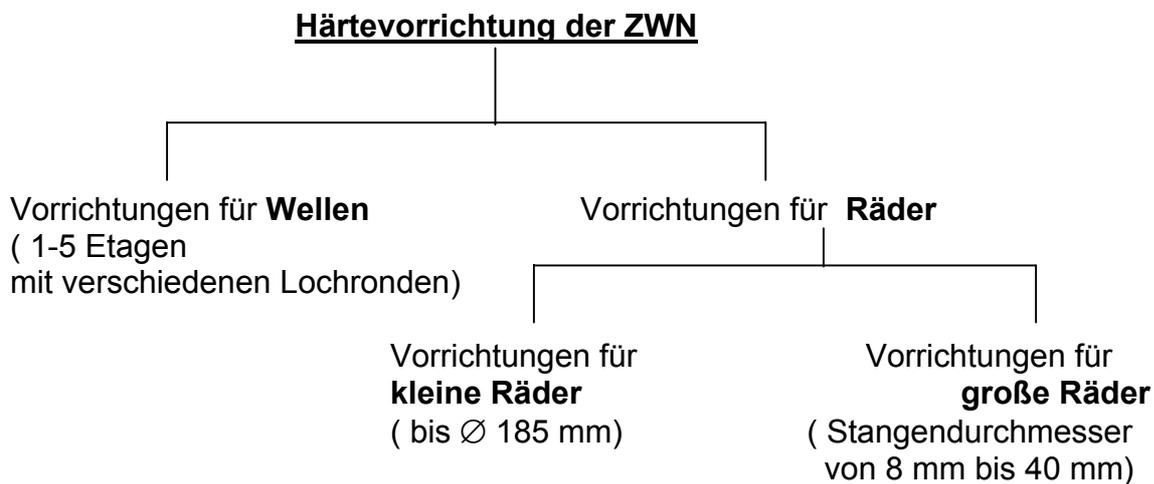
#### 1.1 Allgemeine Beschreibung von Vorrichtungen

Vorrichtungen sind nach DIN 6300 "Fertigungsmittel, die an Werkzeuge gebunden sind und unmittelbar in Beziehung zum Arbeitsvorgang stehen. Sie dienen dazu, Werkstücke zu positionieren und zu halten."

#### 1.2 Beschreibung der Härtevorrichtung der ZWN

Wir beschränken uns bei der Analyse der Kosten auf die Vorrichtungen, die in den Salzbadöfen zum Einsatz kommen, weil diese Vorrichtungen von dem Unternehmen selbst hergestellt werden. Die Vorrichtungen für den Mehrkammergasofen werden vollständig von einem anderen Unternehmen bezogen

Die Vorrichtungen in der ZWN lassen sich in zwei große Gruppen einteilen:



Diese drei unterschiedlichen Typen von Vorrichtungen werden anhand der folgenden drei Bilder deutlich.:



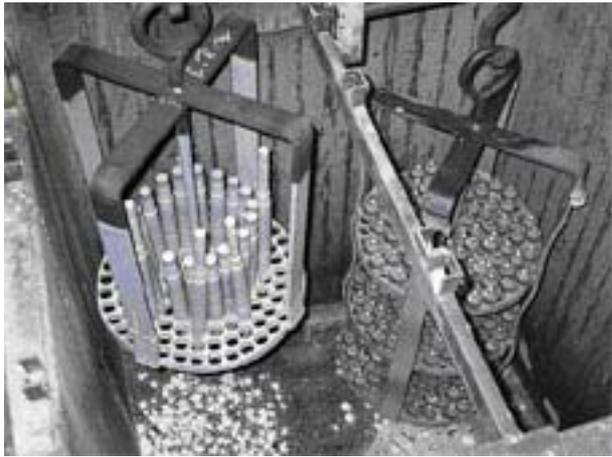


Bild 1 Ritzelbombe mit Etage

Die Ritzelbomben beziehen sich beispielhaft auf eine Lochronde mit einem Lochdurchmesser von 21,5 mm.



Bild 2 Vorrichtungen für kleine Räder

Die Konstruktionszeichnungen der Vorrichtungen sind den Anlagen zu entnehmen.

Anlage 1.1 – 1.2 Ritzelbombe mit unterschiedlichen Lochronden

Anlage 2.1 – 2.3 Vorrichtung für kleine Räder mit 15 Stangen

Anlage 3.1 – 3.3 Vorrichtung für große Räder mit 3 Stangen

### 1.3 Material der eingesetzten Vorrichtungen

Die in der Firma eingesetzten Vorrichtungen bestehen aus allgemeinen Baustahl, speziell aus

St 37 und St 52..Die allgemeinen Baustähle sind gut zu verarbeiten und preisgünstiger als die Sonderstahl.

## 1.4 Anzahl der eingesetzten Vorrichtungen

Das Unternehmen ZWN hat leider keine genauen Aufzeichnungen über den jährlichen Bedarf an Vorrichtungen.

Aus verschiedene Schätzungen wurde folgende Übersicht ermittelt:

### Ritzelbomben

( mit unterschiedl. Lochanzahl und  
verschiedenen  $\varnothing$  der Bohrungen )

Etagenanzahl	geschätzter Jahresverbrauch
1	76 Vorrichtungen
2	12 Vorrichtungen
3	16 Vorrichtungen
4	12 Vorrichtungen
5	12 Vorrichtungen

### Rädervorrichtungen

Stangenanzahl	
2	16 Vorrichtungen
3	32 Vorrichtungen
6	16 Vorrichtungen
8	32 Vorrichtungen
15	48 Vorrichtungen
23	8 Vorrichtungen

### Aufgabe Nr.1

In der Härterei sind Sie für die Konstruktion optimaler Vorrichtungen verantwortlich. Damit Sie dieser Verantwortung gerecht werden, informieren Sie sich über den Bau von Vorrichtungen.

Denkanstöße:

- Kosten
- Werkstofftechnik
- Arbeitssicherheit
- Ergonomie
- Normierung
- Vorteile
- Nachteile

Präsentieren Sie Ihre Ergebnisse im Plenum !

## **Regieanweisung für den Dozenten**

### **1. Vorrichtungen**

- Bearbeiten des Textes in der Gesamtgruppe
- Arbeitsteilige Gruppenarbeit

### Lösungsvorschlag

#### **für 1. Vorrichtungen**

##### Vorteile:

Vereinfachung schwieriger Arbeitsgänge  
angelernte Beschäftigte können eingesetzt werden  
Verkürzung der Durchlaufzeiten vermindert die Fertigungsgemeinkosten  
höhere Kapitalbindung für Vorrichtungen, es wird aber die Durchlaufzeit verkürzt  
Vereinfachung schwieriger Arbeitsgänge,

##### Kosten

Kosten für die Vorrichtungen müssen geringer sein als die eingesparten  
Fertigungskosten  
die Kosten für die unterschiedlichen Vorrichtungen aus verschiedenen  
Materialien  
müssen verglichen werden

##### Werkstofftechnik

die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Materialien ( Baustahl,  
Sonderstähle)  
sind zu beachten  
Einsatz von verschraubten , gegossenen oder geschweißten Vorrichtungen  
Einsatz von einfachen, handelsüblichen Bauelementen

##### Arbeitssicherheit

Vorrichtungen müssen sicherheitsgerecht gestaltet sein  
lose Teile müssen gegen Herausfallen gesichert sein  
Vorrichtungen müssen transportgerecht gestaltet sein  
die Handhabung soll nach ergonomischen Gesichtspunkten erfolgen:  
bestmögliche Körperhaltung mit geringsten Ermüdungserscheinungen und  
geringen Aufmerksamkeitsverlusten  
Verletzungen müssen bei sachgemäßer Bedienung ausgeschlossen sein.

**Ergonomie**

die menschlichen Höchstkräfte müssen berücksichtigt werden

die Grenzen der Arbeitnehmer beim Leistungsverhalten, Kraftaufwand,

**Aufmerksamkeit**

- Vorstellung der Gruppenergebnisse

- Abschlussdiskussion

**Qualifikationselement**

B4.3.1

**Zeit**

4 Stunden

und Vorbildung müssen beachtet werden

welche Verbindungen zu anderen Betriebsmitteln ( Kran) sind zuberücksichtigen

**Normierung**

können genormte Bauelemente eingesetzt werden

## 2. Ermittlung der Kosten pro Jahr

Die Fertigung der Vorrichtungen ist mit erheblichem Aufwand verbunden. Die Höhe und die Notwendigkeit diese Kosten unterliegen einer permanenten Überprüfung.

Es sollen die Kosten pro Jahr für die Vorrichtungen ermittelt werden. Anhand dieser genauen Kostenermittlung sollen mögliche Einsparungs- und Verbesserungsmöglichkeiten verglichen werden.

### 2.1 Materialkosten

Ein Bestandteil der Selbstkosten sind die Materialkosten. Sie ergeben sich aus der Summe von Materialeinzelkosten und Materialgemeinkosten.

Die ZWN rechnen mit einem Materialgemeinkostenzuschlagssatz von 8 %. Die Kalkulation der Selbstkosten soll beispielhaft an 3 typischen Vorrichtungformen durchgeführt werden.

Es werden zuerst die Selbstkosten für:

- eine Ritzelbombe mit 5 Etagen und je 75 Löchern
- eine Vorrichtung für kleine Räder mit 15 Stangen
- eine Vorrichtungen für große Räder mit 3 Stangen .

berechnet und dann wir davon auf die Kosten der anderen Vorrichtungen geschlossen.

### Übersicht 1 : Materialkosten je Stück oder je kg

Bauteil	Gewicht pro m	Preis in DM pro Stück/kg
Scheibe $\varnothing$ 420 x 16		31,50 DM
Flachstahl 50 X 10	3,93 kg/m	0,68 DM je kg
Rundstahl $\varnothing$ 20	2,46 kg	0,78 DM je kg

Flachstahl 120 x 20	18,84 kg/m	0,72 DM je kg
Rundstahl $\varnothing$ 40	9,87 kg/m	0,78
Rundstahl $\varnothing$ 20	2,47 kg/m	0,78
Rundstahl $\varnothing$ 18	2,00 kg/m	0,79

Platte 660 x330x5		12,50 DM/Stck
Flachstahl 60 x15	7,07 kg/m	2,98 DM
Winkelstahl 30 x 30x 5	2,16 kg/m	0,78 DM/kg
Splinte		0,03

### 2.2 Fertigungskosten

Ein weiterer Bestandteil der Selbstkosten sind die Fertigungskosten. Die Fertigungskosten ergeben sich aus der Summe Fertigungslöhne und Fertigungsgemeinkosten.

Beim ZWN werden die Fertigungskosten wie folgt berechnet:

$$\text{Gesamtzeit je Vorrichtung} \times \text{Kostenstellenstundensatz ( 78,50 DM)}$$

Die Zeiten für die Fertigung wurden durch REFA - Zeitaufnahmen ermittelt. In diesem Beispiel wurden komplette Arbeitsvorgänge zeitlich erfaßt; das Rüsten und Bearbeiten des Vorgangs wurde nicht getrennt.

### Übersicht Nr.2 :Gesamtfertigungszeit für eine Ritzelbombe mit 5 Etagen

Vorgang	Einzelzeit in min (Dezimalangaben)	Gesamtzeit in min
Bohren der Scheiben $\varnothing$ 420 x 16 Zeit pro Bohrung (durchschnittliche Lochanzahl : 75 )	1,61	
Sägen der Flachstähle 50 x10 ( 1900 und 1920 mm lang) Zeit pro Flachstahl	1,9	
Bohren der Flachstähle50 x10 ( 1900 und 1920 mm lang) Bohrungsdurchmesser : 21 mm Zeit pro Bohrung	1,53	
2x Warmbiegen der Flachstähle 50x 10 ( 1900 und 1920 mm lang) . Zeit pro Flachstahl	3,16	
Sägen des Rundstahls $\varnothing$ 20 (1130 mm lang)	1	
Warmbiegen des Rundstahls $\varnothing$ 20 (1130 mm lang) zur Öse	5	
Zusammenschweißen der Öse	1	

<b>Montage der Vorrichtung</b>		
Vorbereitung der Ronden $\varnothing$ 420 x 16	6,7	
...Zusammenstellen der Vorrichtung u.Ausrichten	8,32	
...Schweißen des Rundstahls $\varnothing$ 20 an die Scheibe Schweißen der Flachstähle an die Scheibe $\varnothing$ 420	57	
Reinigung der Nähte	1,2	
Schweißen des Rundstahls $\varnothing$ 20 an die Flachstähle 50 x 10		
<b>Gesamtfertigungszeit für eine Ritzelbombe mit 5 Etagen</b>		

**Übersicht Nr.3 : Fertigungszeit für eine Vorrichtungen für große Räder**

<b>Vorgang</b>	<b>Einzelzeit in min</b>	<b>Gesamtzeit in min</b>
Sägen der Flachstähle 120 x 20 ( 900 mm lang) Zeit pro Flachstahl	10	
Sägen des Rundstahls $\varnothing$ 40 (420 mm lang) Zeit pro Rundstahl	3,7	
Sägen des Rundstahls $\varnothing$ 20 ( 523 mm lang)	1,85	

Zeit pro Rundstahl		
Bohren der Rundstähle $\varnothing$ 40 ( 420 mm lang) Bohrungsdurchmesser : 6 mm Zeit pro Rundstahl ( 4 Bohrungen)	10	
Bohren der Flachstähle 120 x20 ( 900 mm lang) ( 3 Bohrungen) Bohrungsdurchmesser : 46 mm Zeit pro Bohrung	3,11	
Warmbiegen des Rundstahls $\varnothing$ 20 zum Bügel Zeit pro Rundstahl	2,45	
<b>Montage der Vorrichtung</b> Anschweißen des Rundstahls $\varnothing$ 20 an die Flachstähle 120 x 20 (900 mm lang) Zeit für 3 Flachstähle	32,52	
Ausrichten und Anschweißen der 3 Rundstähle $\varnothing$ 40 an den mittleren Flachstahl 120 x 20 ( 900 mm lang) , Reinigen der Nähte	21,75	
Zusammenbau	1,5	
<b>Gesamtfertigungszeit für eine Vorrichtung für große Ränder mit 3 Stangen</b>		

**Übersicht Nr.4 : Fertigungszeit für eine Vorrichtung für kleine Ränder**

Vorgang	Einzelzeit in min	Gesamtzeit in min
Sägen der Flachstähle 60 x 15 2 x 1,85 mm, 1x 250 mm lang) Zeit pro Flachstahl	2,9	
Sägen des Rundstahls Ø 18 (330 mm lang) Zeit pro Rundstahl	1,7	
Sägen des Winkeleisen 30 x 30 x 5 ( 4 x 650 mm, 3 x325 mm, 10 x 110 mm lang) Zeit pro Winkeleisen	0,65	
Bohren der Platten 330 x 660 x5 Zeit pro Bohrung	0,78	
Bohren der Flachstähle 60 x 15 (2 x 185 mm, 1x 250 mm lang) Bohrungsdurchmesser : 32,5 mm Zeit pro Bohrung Zeit für 3 Flachstähle ( 4 Bohrungen)	2,33	
Bohren der Rundstähle Ø 18 ( 330 mm lang) Bohrungsdurchmesser Zeit pro Rundstahl	2,75	
<b>Montage der Vorrichtung</b>		
Entgraten der Platten/Anzeichnen der Lager der Bauteile	12,5	
Anschweißen der Winkeleisen 30 x30 x 5 und der Flachstähle 60 x 15 an die Platten 330 x 660 x 5	69,5	
Ausrichten und Anschweißen der Rundstähle Ø 18 an die mittlere Platte 330 x 660 x 5	50	
Reinigung und Zusammenbau	9,75	
Gesamtzeit		
<b>Gesamtfertigungszeit für eine Vorrichtung kleine Ränder mit 15 Stangen</b>		

Die Selbstkosten werden berechnet aus den  
Herstellkosten  
Entwicklungs- und Konstruktionseinzelkosten  
Verwaltungs- und Vertriebsgemeinkosten  
Sondereinzelkosten des Vertriebs

Weil im ZWN keine Entwicklungs- und Konstruktionsabteilung existiert, werden die anfallenden Entwicklungs- und Konstruktionskosten mit den Kostenstellenstundensätzen verrechnet.  
Es fallen keine Sondereinzelkosten des Vertriebs an.  
Die Verwaltungs- und Vertriebsgemeinkosten werden mit einem Zuschlagssatz von insgesamt von 5 % auf die Herstellkosten berücksichtigt.

### **Aufgabe Nr.1**

Die Geschäftsleitung beauftragt Sie mit der genauen Erfassung der Kosten für den Bau der Vorrichtungen.

Informieren Sie sich über bekannte Kalkulationsverfahren und überprüfen Sie, welches Kalkulationsverfahren Sie für die Berechnung der Herstellungskosten für die Vorrichtungen anwenden würden.

Präsentieren Sie Ihre Ergebnisse anhand einer sorgfältigen Übersicht!

1. Berechnen Sie die Fertigungszeit .
2. Berechnen Sie die Fertigungskosten.
3. Berechnen Sie die Herstellkosten .

Berechnen Sie die Selbstkosten (für den gesamten Jahresverbrauch) an Vorrichtungen.

Denkanstöße

Voraussetzungen der Divisionskalkulation, der Äquivalenzziffernmethode und der Zuschlagskalkulation

Materialverbrauch, Materialkosten , Fertigungszeit, Fertigungskosten für die Ritzelbombe, Vorrichtungen für kleine Räder, Vorrichtungen für große Räder

## **Regieanweisung für den Dozenten**

### **2. Ermittlung der Kosten für dieVorrichtungen**

- Bearbeiten des Textes in der Gesamtgruppe
- Arbeitsteilige Gruppenarbeit
- Vorstellung der Gruppenergebnisse
- Abschlussdiskussion

#### **Qualifikationselement**

B 4.2

B 4.6

#### **Zeit**

8 Stunden

## Lösungsvorschlag

### für **2. Ermittlung der Kosten**

Aufgabe

### **Kalkulationsverfahren ( Kalkulationsmethoden)**

#### ***Divisionskalkulation***

anwendbar nur auf einfache Massenfertigung

alle Produkte sind gleich

auf alle Produkte entfällt der gleiche Kostenanteil für Material, Lohn,  
Fertigung

nicht auf die Härterei anwendbar , weil die Produkte unterschiedlich sind

#### ***Äquivalenzziffernrechnung***

**theoretisch anwendbar auf die Härterei , es handelt sich um Materialien, die alle  
einem Fertigungsverfahren durchlaufen aber unterschiedlich lange in den  
Salzbädern gehärtet werden**

Kennziffer : Härtingszeit je Produktgruppe

Probleme : die Anzahl der Zahnräder oder das Gewicht je Härtingvorgang wird  
nicht für die Salzbäder erfaßt

unterschiedliche Bearbeitungszeiten, um die unterschiedlich großen Zahnräder  
auf die Vorrichtungen zu stecken

#### ***Zuschlagskalkulation***

Anwendung in Bereichen, in denen verschiedene Erzeugnisse mit unterschiedlichen  
Einzel- und Gemeinkosten belastet werden

Verteilung der Gemeinkosten auf Kostenstellen,

Berechnung von Zuschlagssätzen

Grundlage bilden die Einzelkosten

Nachkalkulation, weil es sich um Ist-werte handelt

dient als Grundlage für zukünftige Vorkalkulationen

#### ***Plankostenrechnung***

anhand des geplanten Umsatzes werden die Plankosten für die wichtigsten  
Kostenarten

der Härterei festgelegt

Abweichungen zwischen den Plankosten, Sollkosten und den Istkosten werden  
analysiert

wird von den ZWN nicht eingesetzt , zu aufwendig

**Lösung : Fertigungszeiten**

**Übersicht Nr.1 :Gesamtfertigungszeit für eine Ritzelbombe mit 5 Etagen**

<b>Vorgang</b>	<b>Einzelzeit in min (Dezimalangaben)</b>	<b>Gesamtzeit in min</b>
Bohren der Scheiben $\varnothing$ 420 x 16 Zeit pro Bohrung (durchschnittliche Lochanzahl : 75 )* 5	1,61	604
Sägen der Flachstähle 50 x10 ( 1900 und 1920 mm lang) Zeit pro Flachstahl	1,9	4
Bohren der Flachstähle50 x10 ( 1900 und 1920 mm lang) Bohrungsdurchmesser : 21 mm Zeit pro Bohrung	1,53	3
2x Warmbiegen der Flachstähle 50x 10 ( 1900 und 1920 mm lang) . Zeit pro Flachstahl	3,16	6
Sägen des Rundstahls $\varnothing$ 20 (1130 mm lang)	1	1
Warmbiegen des Rundstahls $\varnothing$ 20 (1130 mm lang) zur Öse Zusammenschweißen der Öse	5 1	5 1

<b>Montage der Vorrichtung</b>		
Vorbereitung der Ronden $\varnothing$ 420 x 16	6,7	7
...Zusammenstellen der Vorrichtung u.Ausrichten	8,32	8
...Schweißen des Rundstahls $\varnothing$ 20 an die Scheibe Schweißen der Flachstähle an die Scheibe $\varnothing$ 420	57	57
Reinigung der Nähte	1,2	1
Schweißen des Rundstahls $\varnothing$ 20 an die Flachstähle 50 x 10		
<b>Gesamtfertigungszeit für eine Ritzelbombe mit 5 Etagen</b>		696

### Lösung : Fertigungszeiten

#### Übersicht Nr.2 : Fertigungszeit für eine Vorrichtungen für große Räder

Vorgang	Einzelzeit in min	Gesamtzeit in min
Sägen der Flachstähle 120 x 20 ( 900 mm lang) Zeit pro Flachstahl	10	30
Sägen des Rundstahls $\varnothing$ 40 (420 mm lang) Zeit pro Rundstahl	3,7	11
Sägen des Rundstahls $\varnothing$ 20 ( 523 mm lang) Zeit pro Rundstahl	1,85	6

Bohren der Rundstähle $\varnothing$ 40 ( 420 mm lang) Bohrungsdurchmesser : 6 mm Zeit pro Rundstahl ( 4 Bohrungen)	10	30
Bohren der Flachstähle 120 x20 ( 900 mm lang) ( 3 Bohrungen) Bohrungsdurchmesser : 46 mm Zeit pro Bohrung	3,11	28
Warmbiegen des Rundstahls $\varnothing$ 20 zum Bügel Zeit pro Rundstahl	2,45	7
<b>Montage der Vorrichtung</b> Anschweißen des Rundstahls $\varnothing$ 20 an die Flachstähle 120 x 20 (900 mm lang) Zeit für 3 Flachstähle	32,52	56
Ausrichten und Anschweißen der 3 Rundstähle $\varnothing$ 40 an den mittleren Flachstahl 120 x 20 ( 900 mm lang) , Reinigen der Nähte	21,75	
Zusammenbau	1,5	
<b>Gesamtfertigungszeit für eine Vorrichtung für große Ränder mit 3 Stangen</b>		

### Lösung : Fertigungszeiten

#### Übersicht Nr.3 : Fertigungszeit für eine Vorrichtung für kleine Ränder

Vorgang	Einzelzeit in min	Gesamtzeit in min
Sägen der Flachstähle 60 x 15 2 x 1,85 mm, 1x 250 mm lang) Zeit pro Flachstahl	2,9	9
Sägen des Rundstahls $\varnothing$ 18 (330 mm lang)	1,7	26

Zeit pro Rundstahl		
Sägen des Winkeleisen 30 x 30 x 5 ( 4 x 650 mm, 3 x 325 mm, 10 x 110 mm lang) Zeit pro Winkeleisen	0,65	11
Bohren der Platten 330 x 660 x 5 Zeit pro Bohrung	0,78	35
Bohren der Flachstähle 60 x 15 (2 x 185 mm, 1x 250 mm lang) Bohrungsdurchmesser : 32,5 mm Zeit pro Bohrung Zeit für 3 Flachstähle ( 4 Bohrungen)	2,33	9
Bohren der Rundstähle $\varnothing$ 18 ( 330 mm lang) Bohrungsdurchmesser Zeit pro Rundstahl	2,75	41
<b>Montage der Vorrichtung</b> Entgraten der Platten/Anzeichnen der Lager der Bauteile Anschweißen der Winkeleisen 30 x 30 x 5 und der Flachstähle 60 x 15 an die Platten 330 x 660 x 5  Ausrichten und Anschweißen der Rundstähle $\varnothing$ 18 an die mittlere Platte 330 x 660 x 5 Reinigung und Zusammenbau  Gesamtzeit	12,5  69,5  50  9,75	      142
<b>Gesamtfertigungszeit für eine Vorrichtung kleine Ränder mit 15 Stangen</b>		273

## Aufgabe 2

### Materialeinzelkosten

Bauteil	Gewicht pro m	Preis in DM pro Stück/kg	
Scheibe Ø 420 x 16		31,50 DM	5 Stck 157,50,--
Flachstahl 50 X 10	3,93 kg/m	0,68 DM je kg	3,82 m 10,21 DM
Rundstahl Ø 20	2,46 kg	0,78 DM je kg	1,13 m 2,17

**Ritzelbomben für 5 Etagen**

**169,88 DM**

Flachstahl 120 x 20	18,84 kg/m	0,72 DM je kg	2,70 m = 36,62
Rundstahl Ø 40	9,87 kg/m	0,78	1,26 m 9,70
Rundstahl Ø 20	2,47 kg/m	0,78	1,59 m 3,06
Splinte 12 Stck			0,34 Dm

**große Ränder 3 Stangen**

**49,71**

49,75

Platte 660 x330x5		12,50 DM/Stck	3 Stck 37,50
Flachstahl 60 x15	7,07 kg/m	2,98 DM	0,62 m 2,98
Winkelstahl 30 x 30x 5	2,16 kg/m	7,89 DM/kg	4,68 7,89
Splinte		0,03	60 1,68
Rundstahl Ø 18	2,00 kg/m	0,79	4,95 7,81

kleine Räder, 15 Stangen

57,86

Lösung Fertigungskosten  
lt.Anlage

**Entwerfen Sie eine Vorrichtung, die die Wellen am entgegengesetzten Ende der Verzahnung aufnimmt .Damit kommen die Vorrichtung in keinen Kontakt mit den Salzbädern.**

**. Aufgabe 24: Möglichkeiten zur Senkung der Kosten**

Es sollen verschiedene Alternativen zur Verminderung der Kosten für den Bau der Vorrichtungen berechnet werden.

### **3.1 Verwendung einer anderen Stahlart**

Die Vorrichtungen werden in den Salzbädern sehr stark beansprucht und der Baustahl hält diese Belastungen auf längere Sicht nicht aus.

Es soll geprüft werden, ob ein anderer Stahl eingesetzt werden kann.

#### **Aufgabe Nr.1**

**Die Geschäftsleitung beauftragt Sie zu prüfen, ob die Vorrichtungen nicht aus einen anderen, vielleicht kostengünstigeren Material , hergestellt werden können.**

**Denkanstöße:**

- Anforderungen an einen hitzebeständigen Stahl
- Vergleichskriterien
- Kostengesichtspunkte
- Zuverlässigkeit des Lieferers
- Grenzstückzahl
- 

### **3.2 Einführung von speziellen Vorrichtungen für Antriebswellen**

Das Ziel muß es sein, Härtevorrichtungen zu entwerfen, die nicht mitgehärtet werden müssen.

Dieser Gedankengang trifft nur für die Zahnräder oder Wellen zu, die nicht über die komplette Länge dem Aufkohlungs- und Härteprozeß ausgesetzt sind. Die Bedingungen gelten nur für die Antriebswellen .

Hinweis : Auf der gegenüberliegenden Seite der Verzahnung befindet sich in jeder Antriebswelle eine Gewindebohrung.

## Aufgabe Nr.2

Hinweise: siehe Anlage Nr.4.1

### 3.3 Fremdbezug eines Baukastensystems

Bei den Selbstkosten der Vorrichtungen fallen die hohen Fertigungskosten für die Ritzelbomben auf.

Um diese Kosten zu reduzieren , wurde von dem Unternehmen der Bezug eines Baukastensystems für die Ritzelbomben geprüft.

Das Baukastensystem der Firma Lohman besteht aus verschiedenen Elementen:

- Grundelemente: aus Tagestange und Grundkreuz
- Anbauelemente
- Distanzbuchsen
- Zwischenkreuz
- Werkstützpositionier- und Stützelemente

Es wurde der hitzbeständige Edestahlformguß G-X40CrNiSi 25 20 mit der Werkstoffnummer 1.4848 ausgewählt.

### Aufgabe Nr.3

Sie werden von der Geschäftsleitung auf die hohen Kosten für die Ritzelbomben hingewiesen und Sie überlegen, wie können diese Kosten vermindert werden . Sie sollen den Fremdbezug von diesen Vorrichtungen überlegen.

Denkanstöße:

- bisherige Kosten für
- die Herstellung, die Wartung, die Lagerung  
 und die Verwaltung der Vorrichtungen

Kosteneinsparung bei dem Fremdbezug der Vorrichtungen ?

Vor- und Nachteile der bezogenen Vorrichtungen

Anforderungen an fremde Vorrichtungen

### 3.4 Konstruktive Veränderungen der Vorrichtungen

Die Härtevorrichtungen wurden bisher nur für die beiden kleinen Salzbäder  
 $\varnothing 500 \times 800$   
entworfen.

### Aufgabe Nr.4

Sie machen sich Gedanken über den Bau bzw. die Veränderung der bisherigen Vorrichtungen, damit die großen Salzbäder

Abmaße  $\varnothing 700 \times 1000$   
besser ausgenutzt werden können.

Denkanstöße:

- Kosteneinsparungen
- Nachteile

## Lösungen zum Teil 3: Kostensenkung

### **Aufgabe Nr.1 Andere Stahlart**

Anforderungen an einen Stahl

hitze- u. zunderbeständigen Stahl

langzeitigen mechanischen Belastungen standhalten

scharfe Temperaturwechsel Thermoschockbeständigkeit

Versprödungen vermeiden

Verarbeitbarkeit und Schweißbarkeit

(ferritischen u. austenitischen = niedrigere Diffusionskoeffizient deshalb höhere Warmfestigkeit, gewisse Sulfidempfindlichkeit, hohe Temperaturfestigkeit)

Überlegungen

Kostenüberlegungen

Zuverlässigkeit des Lieferers

Grenzstückzahl, Differenz zwischen den Kosten für Baustahl-Vorrichtungen und den

Selbstkosten für die neuen Vorrichtungen

z.B. 2 Etagen für alle 12 Stck Vor. aus Baustahl

Selbstk 5785,32 / Selbstkosten neuer Stahl 2137,26 = 3

Grenzstückzahl

### **Aufgabe Nr.2 konstruktive Veränderung**

Vorschlag: Konstruktion einer Vorrichtung, bei denen die Welle mit dem Gewindepfropfen an der Vorrichtung befestigt wird.

Entweder wird die Welle verschweißt oder verschraubt ( mit einem Bolzen ).

### **Aufgabe Nr.3 Fremdbezug**

1.Kosten

Lagerhaltung

Kapitalbindungskosten für Vorrichtungen,

weil eine große Anzahl vorrätig gehalten werden muß

Lagerplatz

Wartung

Instandhaltung, wegen der hohen Belastungen

Scheiben setzen sich fest

Reinigung

Verwaltung

Ordnung wegen der Vielzahl der unterschiedlichen Vorrichtungen.

deshalb Normierung

Herstellung

lange Herstellungszeit insbesondere der. Ritzelbomben

**2.Einsparungen bei normierten Fremdbezug**

Vorrichtungsplanung

Kalkulation .der Vorrichtungen

Werkstoffe

geringere Lagerkosten, weil weniger Stücke

geringere Kapitalbildung

**3.Nachteile**

hohe Anschaffungskosten

Bauteilelager- und Montageraumkosten

hohe Kapitalbindungskosten, wenn die Vorrichtungen nicht ausgenutzt werden

**4.Einsatz**

schnellere Verfügbarkeit gegenüber Eigenfertigung

schnellere Zusammenstellung der Bauteile

hohe Genauigkeit und Maßhaltigkeit

Gefahr der Beschädigung

**5. Anforderungen**

gutes Abtropfen der Flüssigkeit zulassen

Temperatur im Salzbad 950 C

Größe der Öfen

daraus Vor.  $\varnothing$  475 x 700

$\varnothing$  680 x 1000

hohe Haltbarkeit

mögl.niedriges Gewicht, weil Härtegewicht vorgegeben

**Aufgabe Nr.4**

**Kosteneinsparung bei Verlängerung der Vorrichtungen**

eingesparte Härtingen, weil mehr Räder mit einer Vorrichtungen gehärtet  
= Zeiteinsparungen

Kosteneinsparung durch weniger benötigte Arbeitszeit

9.304 DM

+ für Räder 58.312 DM

Kosteneinsparung durch einen geringeren Gasbedarf

108,-- für Ritzelb

1.696

Kosteneinsparung durch geringere Herstellkosten pro jahr

1417,--  
höheren Umsatz in der Härterei ( falls Zahnräder vorhanden sind)

### **Regieanweisung für den Dozenten**

#### **3. Möglichkeiten der Senkung der Kosten für die Vorrichtungen**

- Bearbeiten des Textes in der Gesamtgruppe
- Arbeitsteilige Gruppenarbeit
- Vorstellung der Gruppenergebnisse
- Abschlussdiskussion

#### **Qualifikationselement**

B 4.2  
B 4.6  
B 4.7

#### **Zeit**

8 Stunden

Einsparungen bei verlängerten Rädervorrichtungen

Kosteneinsparung durch geringeren Gasbedarf

Die durchschnittliche Zeit zum Aufheizen des Bades beträgt ca. 0,5 Stunden. Der Gasverbrauch zum Halten der Temperatur ist demgegenüber gering. Dabei verbraucht der Ofen 40 m<sup>3</sup> /Stunde.

## Aufgabe25

### 1.4 Aufrechterhaltung der Energieversorgung im Betrieb

#### 1.4.1 Energiegewinnung und Energieumwandlung

### Referat 1

Die ausreichende Energie- und Rohstoffversorgung in der Zukunft ist der Schlüssel für das friedliche Zusammenleben der Völker.

Die Frage nach einer ausreichenden Energie- und Rohstoffversorgung und den damit verbundenen Problemfeldern muß auf drei unterschiedlichen Ebenen gestellt werden:

<u>Ebene:</u>	<u>Problemfeld:</u>
<i>global</i>	Aufrechterhaltung bzw. Herstellung des Weltfriedens (Stichworte : Steigender Energiebedarf der „Dritten Welt“ bzw. sog. Schwellenländer , Co <sub>2</sub> - Ausstoß und Klima)
<i>national bzw. europäisch</i>	Wohlstand und sozialer Friede unseres Kontinentes bzw. unserer Nation unter weltweiten Konkurrenzbedingungen
<i>regional</i>	Energieversorgung als Teil regionaler Infrastruktur , entscheidend für Industrieansiedlung bzw. Aufrechterhaltung von Produktionsstandorten unter Beachtung ökologischer Vorgaben

#### Globale Ebene:

„Nur“ eine Zahl : Holzrodungen p. a. ca. 245 000 km<sup>2</sup> in der „Dritten Welt“  
Ist das viel ?

Ihre Schätzung : Entspricht der Fläche ...

der Hansestadt Hamburg  
der Größe des Saarlandes  
der Größe der Bundesrepublik (alte  
Bundesländer)

Welche Vorräte an Energieträgern gibt es weltweit ? ( $10^9$  t SKE )

Energieträger	heute wirtschaftlich / technisch gewinnbar	geologische Vorräte	Bemerkung
Erdöl	156	1900	
Erdgas	122	400	
Kohle	780	11 000	
Uran	260 (15 000)	> 10 000 ( $6 \cdot 10^5$ )	

Wie hat sich der weltweite Energiebedarf in den letzten Jahrzehnten entwickelt und wie wird er sich in den nächsten Jahrzehnten vermutlich weiterentwickeln

Bei der Prognose des zukünftigen weltweiten Energieträgerbedarfs besteht eine große Unsicherheit. Man geht von unterschiedlichen Prognosemodellen aus:

Obwohl in der Vergangenheit ein exponentieller Zuwachs stattgefunden hat, scheint für die Zukunft das Modell des Wachstums mit Sättigung zutreffend zu sein.

Wie hat sich die quantitative Bedeutung der einzelnen Energieträger im Laufe der letzten 150 Jahre verändert ? (f = Anteil am Gesamtverbrauch )

Wie ist das Vorkommen der verschiedenen Energieträger auf der Erde verteilt ?

**Holz**

Bedeutung in Westeuropa unter 1% , weltweit dagegen sehr viel höher (Brasilien 20%)

**Torf**

Ohne nennenswerte Bedeutung,  $\cong 0,3 \%$

**Braunkohle**

Wirtschaftlich abbaubar bis 600 m Tiefe , Gesamtvorkommen Deutschland ca. 85 Mrd. t

**Steinkohle**

In Deutschland min. 24 Mrd. t abbauwürdig, in der EU wichtigster Koks-Kohle-Lieferant (Abbaukriterien: max. 1500 m Tiefe, 60 cm Flözmächtigkeit).

Weitere wichtige Vorkommen:

Osteuropa ca. 100 Mrd. t , China ca. 1425Mrd. t , Nordamerika ca. 113 Mrd. t , Afrika ca. 34 Mrd. t .

Erdöl

Land / Kontinent	Förderung Mio t p.a.	Bemerkung
Deutschland Produzent	4,5	größter Onshore- Europas
Niederlande	1,5	
Frankreich	1,7	
Italien	1,5	
Spanien	1,4	
Ehem. UdSSR	609	
USA	477	15 % der
Weltförderung		
Mittlerer Osten nachgewiesenen	780	60 % der Weltölreserven Größter Lieferant ist
Saudi- p.a. weitge- sind.		Arabien mit 490 Mio t Nachdem Iran u. Irak hend ausgefallen

Die Schätzungen bezüglich der weltweiten gewinnbaren Erdölreserven (ohne Öl aus Ölsand und Ölschiefer) liegen bei 180 ...280 Mrd t .

## Referat 2

### Nationale Ebene

Innerhalb des Zeitraumes von 1960 bis 1990 hat sich der Primärenergieeinsatz in der BRD mehr als verdoppelt. Nach wie vor besteht eine starke Importabhängigkeit , außer bei Kohle ( s. Diagramme nächste Seite ). Die Einfuhrquote liegt bei ca. 70% . Der Nutzenergieanteil liegt bezogen auf den Priemärenergieeinsatz bei nur 26,5 % (s. Fließschema nächste Seite). Die wesentlichen Energiebedürfnisse der Gesellschaft

konzentrieren sich auf die Bereitstellung von Heizwärme, Warmwasser und Prozeßwärme sowie Licht, Kraft und Information.

Sektor Licht / Information	Raumwärme	Warmwasser	Prozeß- Wärme	Kraft
Industrie 0,43	3,25	0,2	20,1	5,2
Haushalt 0,43	22,42	3,3	0,9	1,5
Kleinverbrauch 0,9	9,07	1,7	2,12	3,38
Verkehr 0,04	0,35	-	-	24,71
<b>Summe</b>	<b>35,09</b>	<b>5,2</b>	<b>23,12</b>	<b>34,79</b>
		<b>1,8</b>		

### Referat 3

Stromverbrauch in der BRD

Die Zuwachsrate hinsichtlich der Stromerzeugung und des Stromverbrauchs in der BRD hat in den vergangenen Jahrzehnten seit 1950 ( ca. 14% ) ,1985 ( ca. 2% ) , bis 1990 ( 0% ) stetig abgenommen. Für die Zukunft wird angenommen, daß der Zuwachs konstant bei 0% bleiben wird.

Die ausreichende und kostengünstige Bereitstellung von Elektrizität ist für die Herstellung industrieller Produkte unabdingbar. So wird für die Herstellung von einer Tonne Aluminium etwa 12000 kWh Strom benötigt. Die Industrie verbraucht z.Z. rund 40% der erzeugten elektr. Energie.

Elektrischer Energieverbrauch nach Sektoren in der BRD:

Sektor	Verbrauch in %
Haushalte	26,78
Kleinverbraucher	7,87
Industrie	40,90
Verkehr	0,84
Sonderverträge	12,50

Zur Erzeugung der benötigten Mengen an elektr. Energie werden in der BRD unterschiedliche Kraftwerkssysteme eingesetzt ( 1985 alte Bundesländer ) :

Energieträger	Stromerzeugung ( 10 <sup>9</sup> kWh/a )
---------------	---

<b>Wasser</b>	<b>18,544</b>
Kernenergie	119,58
Braunkohle	83,214
Steinkohle	135,695
Heizöl	12,512
Erdgas	25,35
sonstige Gase	9,039
Sonstige	4,332
<b>Gesamt</b>	<b>408,266</b>

Berechnen Sie anhand der obigen Tabelle den %-Satz , den die Stromerzeugung mit Kohle und Atomkraft zusammen ausmachen !

Der Prozentsatz betrug 1985 ca. ....% ( alte Bundesländer)

Der Prozentsatz betrug 1990 ca. ....% ( alte Bundesländer) Vergl. StromThemen Nr.55

**Bitte nur alte Bundesländer vergleichen, damit Tendenz deutlich wird**

An dieser Stelle taucht nun die Frage nach der Möglichkeit der Substitution von Kohle (Schadstoffe ) und Kernenergie ( Gefahr ) durch andere Energieträger, besonders der regenerativen und CO2-neutralen, auf. Wie beurteilen Sie diese Möglichkeit ? Zu berücksichtigen ist dabei auch die zeitlich stark schwankende Auslastung der Kraftwerke. Herkömmliche Kraftwerke sind hauptsächlich zur Grundlastdeckung geeignet. Aufgrund ihrer schlechten sprich trägen Regelbarkeit können sie aber nur begrenzt zur Abdeckung der Spitzenlasten eingesetzt werden. Die Spitzen werden hingegen gut durch die leicht in der Leistung anpaßbaren Kernkraftwerke aufgefangen. Die nachfolgenden Materialien sollen Ihnen bei der Entscheidungsfindung behilflich sein.

Vergleichen Sie besonders auch die Ausführungen in den „StromThemen“, Nr. 55