

Diplomarbeit

**Ansätze zur Systematik zur Durchführung von  
Gefährdungsanalysen in klein- und mittel-  
ständischen Unternehmen**

Name: Dorothee Leopold  
Themen-Nr.: 300 – 2006 – 20  
Eingereicht am: 06.07.2006  
Matrikel/ -Nr.: M 00 / 30833  
Geboren am: 09.09.1981  
Studiengang: Maschinenbau, Technische Universität Ilmenau/  
Fachrichtung: Allgemeiner Maschinenbau und  
Fahrzeugtechnik

Betreuer: Dipl.-Ing. Tobias Nowak  
Dr.-Ing. Gunnar Sievers

Verantwortlicher  
Professor: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. P. Kurtz

## Thesen

1. Ohne eine Gefährdungsanalyse erfolgt keine Verbesserung der Arbeitsbedingungen im Unternehmen. Sie dient der Sicherheit und der Verbesserung der Gesundheit jedes einzelnen Arbeitnehmers.
2. Eine Gefährdungsanalyse kann von einem Meister oder Einsteller des Unternehmens durchgeführt werden. Die Kontrollfunktion über die Gefährdungsanalyse unterliegt dem Sicherheitsbeauftragten des Unternehmens.
3. Zwischen Meister, Einsteller und Sicherheitsbeauftragten treten unterschiedliche Betrachtungen und Prioritäten von Gefährdungsfaktoren und deren Schutzmaßnahmen auf. Eine Gefährdungsanalyse aus Sicht des Meisters und Einstellers wird praxisbezogener erstellt.
4. Der erstellte Gefährdungsanalysebogen wurde anhand von Testläufen in seiner Funktionsweise bestätigt.
5. Fundiertes Wissen über gesetzliche Grundlagen ist unerlässlich für die Durchführung einer Gefährdungsanalyse. Der Testlauf mit einem Einsteller ergab, dass dieses Wissen über Normen, Richtlinien, Vorschriften, etc. im Gefährdungsanalysebogen hinterlegt werden muss.
6. Die Empfehlungen für ein Softwaretool sollen einen ersten Eindruck geben, wie ein solches Tool auszuarbeiten ist. Somit wird die Handhabung und Auswertung erleichtert.
7. Die zu erstellende Software für Gefährdungsanalysen ermöglicht die Erweiterung des allgemeinen Gefährdungsanalysebogens. Zusätzlich auftretende Gefährdungen und deren Maßnahmen aus unterschiedlichen Bereichen von Unternehmen können somit eingebunden werden.

# Erklärung

Hiermit erkläre ich, Dorothee Leopold, dass ich die vorliegende Diplomarbeit zum Thema

***„Ansätze zur Systematik zur Durchführung von  
Gefährdungsanalysen in klein- und mittelständischen Unternehmen“***

ohne fremde Hilfe selbstständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

\_\_\_\_\_  
Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

# Inhaltsverzeichnis

<b>BILDVERZEICHNIS</b> .....	<b>IV</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS</b> .....	<b>V</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>VI</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>- 1 -</b>
<b>2 GRUNDLAGEN</b> .....	<b>- 3 -</b>
2.1    GRUNDBEGRIFFE .....	- 3 -
2.2    REGELUNGEN.....	- 8 -
2.2.1 <i>Gesetzliche Grundlagen</i> .....	- 8 -
2.2.2 <i>Zeitpunkt einer Gefährdungsanalyse</i> .....	- 8 -
2.2.3 <i>Berechtigung zur Durchführung von Gefährdungsanalysen</i> .....	- 9 -
2.2.4 <i>Dokumentation und Kontrolle</i> .....	- 10 -
2.3    ZIELE EINER GEFÄHRDUNGSANALYSE .....	- 10 -
<b>3 GEFÄHRDUNGSANALYSE</b> .....	<b>- 14 -</b>
3.1    ZIELGRUPPE.....	- 14 -
3.2    HERANGEHENSWEISE AN DEN GEFÄHRDUNGSANALYSEBOGEN.....	- 15 -
3.2.1 <i>Allgemeine Arbeitsschritte einer Gefährdungsanalyse</i> .....	- 15 -
3.2.2 <i>Betrachtungsweise</i> .....	- 16 -
3.2.3 <i>Strukturmöglichkeiten</i> .....	- 18 -
3.2.4 <i>Gefährdungsermittlung</i> .....	- 21 -
3.2.5 <i>Auswahl von Schutzmaßnahmen</i> .....	- 21 -
3.2.6 <i>Bewertungssysteme</i> .....	- 23 -
3.3    ERSTELLTER GEFÄHRDUNGSANALYSEBOGEN.....	- 24 -
3.3.1 <i>Allgemeines</i> .....	- 24 -
3.3.2 <i>Auszüge aus dem Gefährdungsanalysebogen</i> .....	- 26 -
3.3.3 <i>Handlungsanweisung</i> .....	- 29 -
3.4    BEWERTUNG DER GEFÄHRDUNGSANALYSE .....	- 32 -
<b>4 DURCHFÜHRUNG UND AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE</b> .....	<b>- 34 -</b>
4.1    DURCHLAUF MIT SICHERHEITSBEAUFTRAGTEN .....	- 36 -
4.2    DURCHLAUF MIT MEISTER / EINSTELLER .....	- 40 -
4.3    ERFAHRUNGEN UND ERKENNTNISSE MIT DEM GEFÄHRDUNGSANALYSEBOGEN .....	- 44 -
<b>5 ÜBERNAHME DER ERKENNTNISSE ZUR WEITERENTWICKLUNG DES GEFÄHRDUNGSANALYSEBOGENS IN EIN SOFTWARETOOL</b> .....	<b>- 46 -</b>
5.1    ANFORDERUNGEN AN EIN SOFTWARETOOL .....	- 46 -
5.2    MOCK-UP UND HINWEISE ZUR HANDHABUNG DES SOFTWARETOOLS.....	- 46 -
<b>6 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK</b> .....	<b>- 59 -</b>
<b>7 ANHANG</b> .....	<b>- 62 -</b>
ANHANG A: GEFÄHRDUNGSANALYSEBOGEN EXZENTERPRESSE .....	- 62 -
ANHANG B: FRAGEBOGEN ZUR BEWERTUNG DER GEFÄHRDUNGSANALYSE.....	- 80 -
ANHANG C: BEILIEGENDE CD .....	- 81 -
<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>- 82 -</b>

## Bildverzeichnis

Bild 2.1: Wechselwirkungen nach [GM1995] .....	- 4 -
Bild 2.2: Spannungsfeld zwischen Sicherheit und Gefahr [GM1995].....	- 6 -
Bild 2.3: Zusammenhang zw. Gefahrenquelle, Gefährdung, Gefahr und Gesundheitsschäden nach [GM1995].....	- 7 -
Bild 2.4: Bewertungskriterien für die Gestaltung menschlicher Arbeit nach [ergo] -	12 -
Bild 3.1: Gefährdungsbeurteilung und nachfolgende Schritte [GM1995] .....	- 15 -
Bild 3.2: Unterteilung in Verarbeitungsbereich.....	- 18 -
Bild 3.3: Unterteilung in Mensch und Maschine.....	- 19 -
Bild 3.4: Unterteilung in Prozesse.....	- 19 -
Bild 3.5: Unterteilung in Personen/Mitarbeiter .....	- 20 -
Bild 3.6: Auszug aus Struktur der Gefährdungsanalyse .....	- 25 -
Bild 3.7: Betriebsdatenabfrage .....	- 27 -
Bild 3.8: Auszug aus dem Arbeitsbereich Fertigung / Werkstatt .....	- 28 -
Bild 3.9: Ausfüllungshinweise .....	- 31 -
Bild 4.1: Exzenterpresse Firma Dura Automotive Systems GmbH, Werk Gehen -	34 -
Bild 4.2: Arbeitsplatz Exzenterpresse, Teilezufuhr .....	- 34 -
Bild 4.3: Exzenterpresse, Pressvorrichtung .....	- 35 -
Bild 5.1: Mock-Up1: Startseite .....	- 47 -
Bild 5.2: Mock-Up 1: Auswahl des Arbeitsbereiches .....	- 48 -
Bild 5.3: Mock-Up 1: Auswahl des Tätigkeitsbereiches .....	- 48 -
Bild 5.4: Mock-Up 1: Auswahl der Gefährdungen.....	- 49 -
Bild 5.5: Mock-Up 2: Startseite .....	- 50 -
Bild 5.6: Mock-Up 2: Auswahl des Arbeitsbereiches .....	- 50 -
Bild 5.7: Mock-Up 2: Auswahl des Tätigkeitsbereiches .....	- 51 -
Bild 5.8: Mock-Up 2: Tätigkeitsunterteilung in Arbeit und Maschine .....	- 51 -
Bild 5.9: Mock-Up 2: Auswahl der Gefährdungsfaktoren .....	- 52 -
Bild 5.10: Mock-Up3: Startseite .....	- 53 -
Bild 5.11: Mock-Up3: Auswahl des Arbeitsbereiches .....	- 53 -
Bild 5.12: Mock-up3: Auswahl des Tätigkeitsbereiches.....	- 54 -
Bild 5.13: Mock-Up3: Tätigkeitsunterteilung in Arbeit und Maschine .....	- 54 -
Bild 5.14: Mock-Up3: Auswahl der Gefährdungsfaktoren .....	- 55 -
Bild 5.15: Mock-Up3: Auflistung aller Gefährdungen .....	- 55 -
Bild 5.16: Startseite mit Bereich für den Sicherheitsbeauftragten.....	- 58 -
Bild 5.17: Möglichkeiten für den Sicherheitsingenieur zur Überwachung und Kontrolle der Gefährdungsanalyse .....	- 58 -

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1: Auswahl über den Arbeitsbereich .....	- 29 -
Tabelle 3.2: Auswahl über Klassifizierung der Gefährdungsfaktoren .....	- 30 -
Tabelle 3.3: Bewertungsbogen für Gefährdungsbeurteilung .....	- 33 -
Tabelle 4.1: Auszug aus der Gefährdungsanalyse mit Sicherheitsbeauftragten...	- 36 -
Tabelle 4.2: Bewertungsbogen zum Gefährdungsanalysebogens - Tätigkeitsbereich Fertigung / Werkstatt, Frau Büttner (DURA) .....	- 39 -
Tabelle 4.3: Auszug aus dem Gefährdungsanalysebogens mit Meister / Einsteller.....	- 40 -
Tabelle 4.4: Bewertungsbogen für Gefährdungsanalysebogen – Tätigkeitsbereich Werkstatt / Fertigung, Herr Haubold (DURA).....	- 43 -

# Abkürzungsverzeichnis

## A

ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung
ASiG	Arbeitssicherheitsgesetz
ASR	Arbeitsstättenrichtlinie

## B

BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung
BetrVG	Betriebsverfassungsgesetz
BGG	Berufsgenossenschafts-Grundsätze
BGI	Berufsgenossenschafts-Informationen
BGR	Berufsgenossenschafts-Regeln
BGV	Berufsgenossenschafts-Vorschriften
BildscharbV	Bildschirmarbeitsverordnung
BKV	Berufskrankheitenverordnung

## D

DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
-----	-------------------------------------

## E

EN	Europannorm
EG	Europäische Gemeinschaft
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft

## G

GefStoffV	Gefahrenstoffverordnung
GGVS	Gefahrgutverordnung
GSG	Gerätesicherheitsgesetz
GUV	Kennzeichnung der Druckschriften des Bundesverbandes der Unfallkassen

### I

ISO International Organization for Standardization (internationale  
Vereinigung der Standardisierungsgremien)

### J

JArbschG Jugendarbeitsschutzgesetz  
LasthandhabV Lastenhandhabungsverordnung

### M

MuSchG Mutterschutzgesetz

### P

PSA Persönliche Schutzausrüstung  
PSA-BV PSA-Benutzungsverordnung

### T

TRgA Technische Regel für gefährliche Arbeitsstoffe  
TRGS Technische Regeln für Gefahrstoffe

### U

UVV Unfallverhütungsvorschrift

### V

VBG Vorschrift der Berufsgenossenschaften  
VDMA Verband Deutscher Maschinen- und Anlagebau e.V.



# 1 Einleitung

Bisher wurden Gefährdungsanalysen von Sicherheitsingenieuren durchgeführt.

Das Ziel dieser Arbeit zum Thema:

„Ansätze zur Systematik zur Durchführung von Gefährdungsanalysen in klein- und mittelständischen Unternehmen“

ist es, einen einfachen, aber dennoch detaillierten Gefährdungsanalysebogen für den Meister und Linienverantwortlichen zu entwickeln. Hierfür wurde eine Methodik zur systematischen Herangehensweise an eine Gefährdungsanalyse herausgearbeitet, die speziell auf diese Personengruppe ausgerichtet ist und das Sicherheitsbewusstsein der Mitarbeiter erhöhen soll. Großen Wert wurde auf eine klare Struktur, sowie auf eine einfache und verständliche Darstellung der Gefährdungen und den sich daraus ergebenden Präventionsmaßnahmen gelegt. Die Untersuchungen haben ergeben, dass die oben genannte Zielgruppe großes Interesse zeigt, selbst eine Gefährdungsanalyse vorzunehmen. Auf Basis dieser Erkenntnis und unter Berücksichtigung von Beurteilungskriterien, Berufsgenossenschaftsvorschriften und -richtlinien, wird ein Gefährdungsanalysebogen erstellt.

## Präzisierung der Aufgabenstellung

Gefährdungsanalysen wurden bisher von Sicherheitsingenieuren anhand von Ortsbegehungen durchgeführt. Somit besaß jedes Unternehmen eine individuell betrieblich angefertigte Gefährdungsanalyse. Dieser Prozess der individuellen Anfertigung wird bis heute angewendet. Der zu erstellende Gefährdungsanalysebogen soll Allgemeingültigkeit besitzen und auf eine Vielzahl von Unternehmen anwendbar sein. Viel Zeit zur Erstellung von Gefährdungsanalysen vor Ort kann dadurch gespart werden. Eine sofortige Analyse der Arbeitsplätze, unter Auswahl von Tätigkeiten, kann begonnen werden. Dieser Gefährdungsanalysebogen wird in Zusammenarbeit mit der Firma DURA - Automotive Systems GmbH, Werk Gehren, durch den Sicherheitsingenieur und einen Einsteller erprobt.

Das folgende Kapitel 2 beinhaltet die Grundlagen einer Gefährdungsanalyse. Es wird auf die gesetzlichen Regelungen eingegangen, die trotz der einfachen Struktur und der betrachteten Zielgruppe (siehe Kapitel 3.1) unbedingt beachtet werden müssen. Weiterhin wird geklärt, wer berechtigt ist, eine Gefährdungsanalyse durchzuführen und zu welchem Zeitpunkt diese erfolgen kann. Die Dokumentation, Kontrolle und Ziele einer Gefährdungsanalyse werden in Kapitel 2 ebenso verdeutlicht.

In Kapitel 3 wird die Herangehensweise an die Gefährdungsanalyse dargestellt und die Schritte zur Durchführung einer Gefährdungsanalyse vorgestellt. Es werden Betrachtungsweisen und Strukturmöglichkeiten erarbeitet, die die Grundlage für den Aufbau des Gefährdungsanalysebogens bilden. Des Weiteren wird auf die Ermittlung von Gefährdungen und deren Schutzmaßnahmen eingegangen, sowie ein Bewertungssystem zu deren Auswahl festgelegt. Anschließend wird der erstellte Gefährdungsanalysebogen und seine Anwendung erläutert. Um ein Feedback über das erarbeitete System zu erlangen, wurde ein Bewertungsbogen zum Fragenkatalog erstellt.

Der nächste Schritt war die Erprobung des Fragebogens in Zusammenarbeit mit der Firma DURA - Automotive Systems GmbH, Werk Gehren, Abteilung Fertigung durchgeführt. Das Kapitel 4 beschreibt diese Testläufe. Die Firma Dura verfügt zusätzlich zum betrachteten metallverarbeitenden Bereich über einen kunststoffverarbeitenden Bereich, der jedoch nicht zum Inhalt dieser Arbeit gehört. Der entwickelte Gefährdungsanalysebogen, sowie die Systematik zur Durchführung einer Gefährdungsanalyse wurden auf ihre Eignung untersucht.

- Getestet wurden die einfache Handhabung und das Verständnis zur Durchführung des Gefährdungsanalysebogens,
- Verglichen wurde die geplante Systematik der Gefährdungsanalyse mit der Durchführung und ihren Resultaten.

Aus den erhaltenen Ergebnissen dieses Vergleichs werden Anpassungen und Verbesserungen in der Vorgehensweise, sowie des Fragebogens ermittelt.

Abschließend werden in Kapitel 5 Hinweise und Vorschläge zur Anfertigung, Darstellung und Handhabung eines Softwaretools für Gefährdungsanalysen gegeben. Es werden die Anforderungen an diese Software aufgezeigt und 3 Layoutvarianten (Mock-Ups) vorgestellt.

## 2 Grundlagen

Warum werden Gefährdungsanalysen durchgeführt, wer ist berechtigt diese auszuführen und welche Pflichten hat der Arbeitgeber zur Gewährleistung der Sicherheit am Arbeitsplatz zu erfüllen? Auf diese Fragen wird im vorliegenden Kapitel näher eingegangen.

Eine andauernde, monotone Belastung des Menschen am Arbeitsplatz, etwa durch falsche ergonomische Arbeitsgestaltung (Maßnahmen) oder einer Gefährdung durch scharfkantige Gegenstände am Arbeitsplatz, können zu erheblichen gesundheitlichen Schäden des Menschen führen. Im schlimmsten Falle kann es sogar zu Langzeitschädigungen kommen. Eine Arbeit, die ergonomisch zumutbar, schädigungsfrei und die persönlichen Fähigkeiten fördert, wird länger, motivierter und qualitativ hochwertiger ausgeführt.

Aus diesen Gründen ist es notwendig, dass Arbeitgeber die Umsetzung der gesetzlichen Vorschriften und Richtlinien zum Arbeits- und Gesundheitsschutz unterstützen und über diese hinaus für gefahrungsfreie Arbeitsplätze eintreten. In den folgenden Abschnitten wird eine präzisere Darstellung gegeben, warum eine Gefährdungsanalyse durchgeführt werden muss, beziehungsweise durchzuführen ist.

### 2.1 Grundbegriffe

Um eine Gefährdungsanalyse regelkonform ausführen zu können, ist eine Grundkenntnis gebräuchlicher Begriffe notwendig. Folgende aufgeführte Begriffe nach [GM1995] sind wichtig:

- **Gefährdungsanalyse** (Gefährdungsbeurteilung) ist wie folgt definiert: Ausführliche und methodische Untersuchung zur Ermittlung von Gefährdungen und Belastungen und die sich daraus ableitenden Maßnahmen.
- **Arbeitsorganisation**: Wechselwirkung zwischen Arbeitsplatz, Arbeitsgegenstand und Personal.
- **Arbeitssystem**: System, dass eine definierte Zusammenwirkung zwischen Personal, Technik und Organisation besitzt und der Erfüllung einer Arbeitsaufgabe mit bestimmter Arbeitsumgebung (Klima, Information, Beleuch-

## 2.1 Grundbegriffe

tung, etc.) dient. Bild 2.1 zeigt die oben aufgeführten Einflussfaktoren in ihrer Wechselwirkung zueinander:

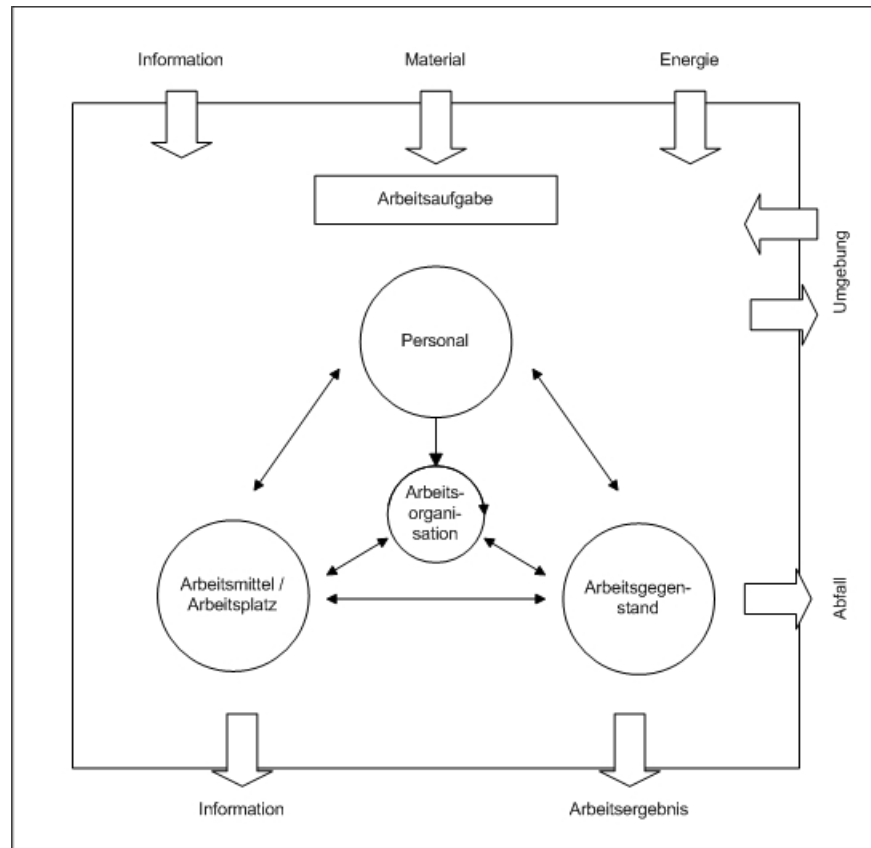


Bild 2.1: Wechselwirkungen nach [GM1995]

- **Gefahrenquelle:** Sind Quellen für auftretende Schäden. Die Quellen sind an Elementen des Arbeitssystems zu finden und können verletzungs- bzw. krankheitsbedingte Eigenschaften haben, die eine Gefährdung hervorrufen (Beispiel: Arbeiten mit Ätzmitteln oder herumliegen von scharfkantigen Arbeitsgeräten).
- **Gefährdungsfaktoren:** Sie beschreiben die Eigenschaften einer Gefahrenquelle. Mit Gefährdungsfaktoren ist es möglich, Gefährdungen zu erkennen (siehe Tabelle 2.1).
- **Gefährdung:** Ist ein mögliches Zusammentreffen von räumlichen und/oder zeitlichen Faktoren einer Gefahrenquelle mit einer Person. Daraus können sich Unfallgefährdungen oder Gesundheitsgefährdungen ergeben. Gefährdungen kann man folglich als Belastungen nach [DIN6385] bezeichnen (Beispiel: Person rutscht auf nassen Boden aus).
- **Gefahr:** Ist eine Lage oder ein Ereignis, das Risiko behaftet ist und mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu einem Schaden führen kann. Alternativ sagt

## 2.1 Grundbegriffe

man: Die Gefahr ist eine bewertete Gefährdung (Beispiel: Ätzerletzung der Haut ist wahrscheinlich). In Bild 2.2 wird der Zusammenhang zwischen Gefahr, Sicherheit und Risiko dargestellt.

**Tabelle 2.1: Klassifizierung der Gefährdungsfaktoren nach [GM1995]**

1.	Mechanische Gefährdung	1.1	ungeschützt bewegte Teile	1.2	Teile mit gefährlichen Oberflächen	1.3	bewegte Transportmittel, bewegte Arbeitsmittel	1.4	unkontrolliert bewegte Teile	1.5	Sturz auf der Ebene, Ausrutschen, Stolpern, Umknicken, Felltreten	1.6	Absturz						
2.	Elektrische Gefährdung	2.1	gefährliche Körperströme	2.2	Lichtbögen														
3.	Gefahrstoffe	3.1	Gase	3.2	Dämpfe	3.3	Aerosole	3.4	Flüssigkeiten	3.5	Feststoffe	3.6	durchgehende Reaktion						
4.	Biologische Gefährdung	4.1	Infektionsgefahr durch Mikroorganismen, oder biologische Arbeitsstoffe	4.2	genetisch veränderte Organismen (GVO)	4.3	Allergene und toxische Stoffe von Mikroorganismen, von Kleinstlebewesen, u.ä.												
5.	Brand- und Explosionsgefährdung	5.1	Brandgefährdung durch Feststoffe, Flüssigkeiten, Gase	5.2	explosionsfähige Atmosphäre	5.3	Explosivstoffe		5.4	elektrostatische Aufladung									
6.	Thermische Gefährdung	6.1	Kontakt mit heißen Medien	6.2	Kontakt mit kalten Medien														
7.	Gefährdung durch spezielle physikalische Einwirkungen	7.1	Lärm	7.2	Ultraschall, Infrarotschall	7.3	Ganzkörperperschwingungen	7.4	Hand-Arm-Schwingungen	7.5	nichtionisierende Strahlung	7.6	ionisierende Strahlung	7.7	elektromagnetische Felder	7.8	Arbeiten in Unter- oder Überdruck	7.9	Ertrinkungsgefahr
8.	Gefährdung durch Arbeitsumgebungsbedingungen	8.1	Klima	8.2	Beleuchtung	8.3	Raumbedarf/ Verkehrswege												
9.	Physikalische Belastung/ Arbeitsschwere	9.1	schwere dynam. Arbeit	9.2	einsseitig dynamische Arbeit	9.3	Haltungsarbeit/ Haltearbeit		9.4	Kombination aus statischer und dynamischer Arbeit									
10.	Handhabbarkeit	10.1	Informationsaufnahme	10.2	Wahrnehmungsumfang	10.3	erschwerte Handhabung von Arbeitsmitteln												
11.	Sonstige Gefährdung	11.1	ungeeignete persönliche Schutzausrüstungen (PSA)	11.2	Hautbelastung	11.3	durch Menschen	11.4	durch Tiere	11.5	durch Pflanzen und pflanzliche Produkte								
12.	Physische Belastungen	12.1	Arbeitsfähigkeit	12.2	Arbeitsorganisation	12.3	soziale Bedingungen												
13.	Organisation	13.1	Arbeitsablauf	13.2	Arbeitszeit	13.3	Qualifikation	13.4	Unterweisung	13.5	Verantwortung	13.6	Organisation, allg.						

## 2.1 Grundbegriffe

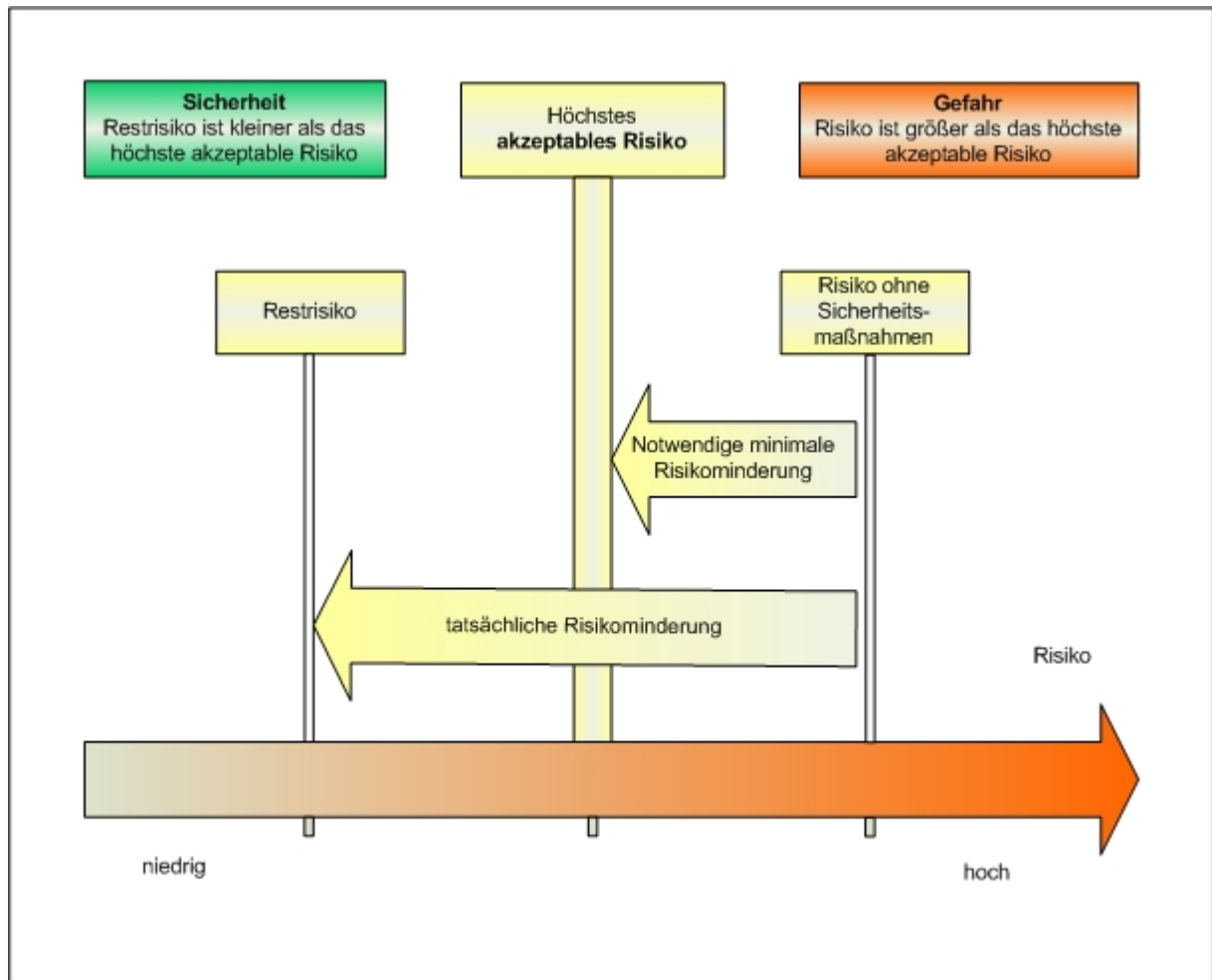


Bild 2.2: Spannungsfeld zwischen Sicherheit und Gefahr [GM1995]

- **Schaden:** ist eine wirksame Gefahr. Es wird in:
  - Gesundheits- oder
  - Sachwertschaden unterschieden.

Im Allgemeinen ist ein Zusammenhang zwischen Gefahrenquelle, Gefährdung, Gefahr und Gesundheitsschaden darstellbar, wie in Bild 2.3 gezeigt wird.

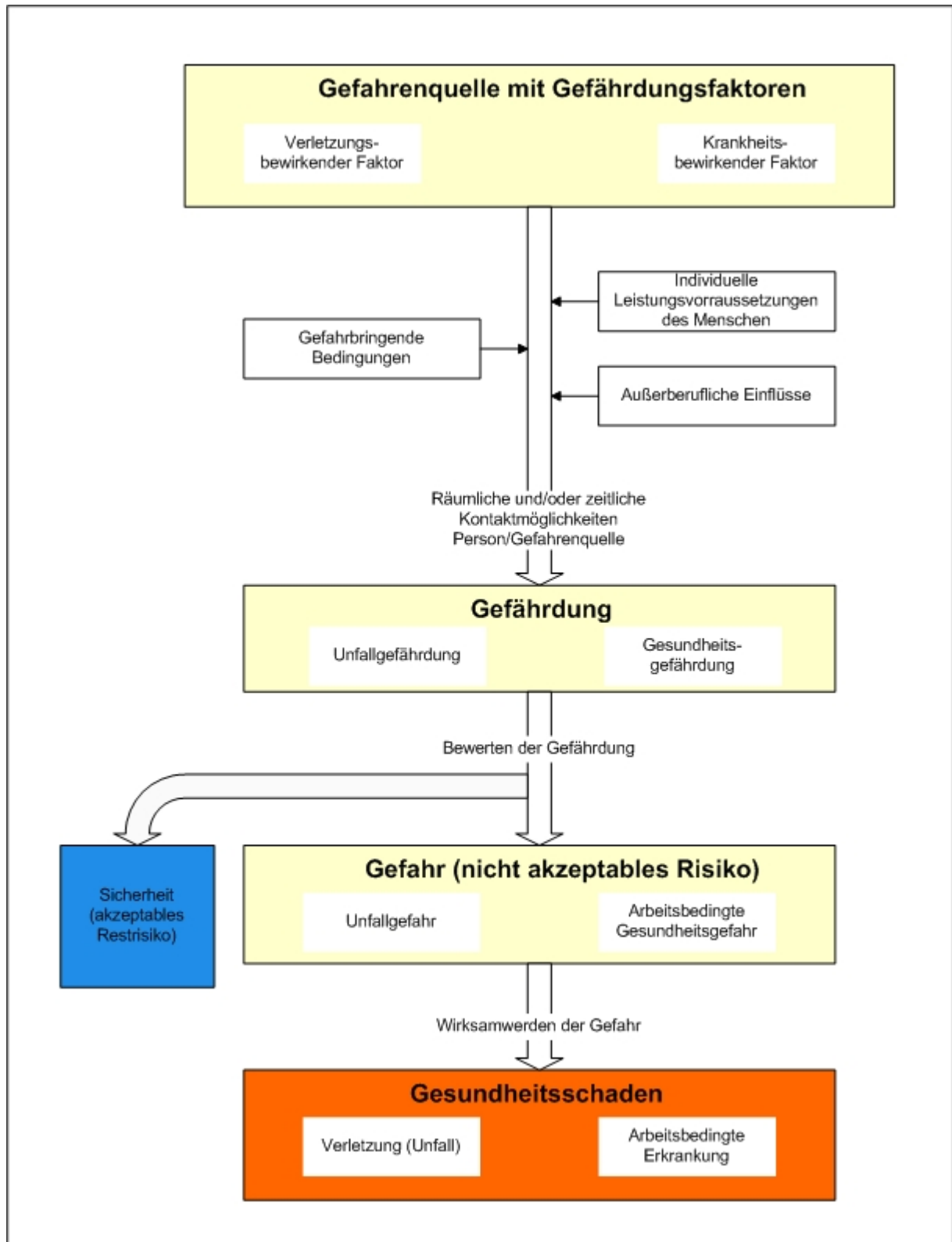


Bild 2.3: Zusammenhang zw. Gefahrenquelle, Gefährdung, Gefahr und Gesundheitsschäden nach [GM1995]

### **2.2 Regelungen**

#### **2.2.1 Gesetzliche Grundlagen**

Nach Arbeitsschutzgesetz §5 Abs.1 und 2 (Anhang C: Ordner Arbeitsschutzgesetz), wird vom Arbeitgeber eine tätigkeitsbezogene Ermittlung der Gefährdungen am Arbeitsplatz und den daraus erforderlichen Maßnahmen zum Arbeitsschutz gefordert. Zusätzlich fordern die Berufsgenossenschaften<sup>1</sup> eine Gefährdungsanalyse vom Unternehmen, die als Nachweis des Sicherheitszustandes im Unternehmen dient. Es gibt gesetzlich festgelegte Beurteilungskriterien, an denen sich eine Gefährdungsanalyse zu orientieren hat. Darüber hinaus wird durch das Arbeitsschutzgesetz der grobe Inhalt einer Gefährdungsanalyse vorgegeben und auf die Notwendigkeit zur Durchführung hingewiesen. Eine gesetzliche Regelung, wer eine Gefährdungsanalyse durchzuführen hat, existiert nicht.

Weiteren Regelwerken wird eine tragende Rolle in der Beurteilung von Gefährdungen beigemessen. Ausgewählte Beispiele dafür sind:

- Verordnungen (z.B. Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)),
- Gesetze (z.B.: Betriebsverfassungsgesetz (BetrVG)),
- Richtlinien (z.B.: 89/391/EWG – „Richtlinie zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer“) und
- Normen (z.B.: DIN EN ISO 10075[1a], physische und psychische Belastung).

Eine Gefährdungsanalyse stellt eine Zusammenfassung aller zu berücksichtigenden Regelwerke dar und ist für jeden Einsatzfall individuell anzupassen.

#### **2.2.2 Zeitpunkt einer Gefährdungsanalyse**

Ein genauer Zeitpunkt für eine Gefährdungsanalyse ist weder gesetzlich, noch in Vorschriften und Richtlinien angegeben. Die Terminfestlegung unterliegt dem eigenen Ermessen der Unternehmen. Die Berufsgenossenschaft legt jedoch dem Unternehmen nahe, eine regelmäßige Gefährdungsanalyse (z.B. 1x jährlich) durchzuführen.

---

<sup>1</sup> ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts mit Selbstverwaltung. Jedes Unternehmen ist einer Berufsgenossenschaft zugeordnet. Die Berufsgenossenschaft ist Träger der gesetzlichen Unfallversicherung. Hauptaufgabe: Unfallverhütung durch technischen Aufsichtsdienst [Lohn]



## 2.2 Regelungen

---

ren. Außerdem werden Hinweise gegeben, wann eine Gefährdungsanalyse anzustreben und durchzuführen ist.

Folgende Zeitpunkte sind Auslöser für eine Gefährdungsanalyse:

- Während der Planungsphase eines neu entstehenden Betriebes,
- Erstbeurteilung an bestehenden Arbeitsplätzen,
- Vor Inbetriebnahme eines neuen Arbeitsplatzes,
- Bei innerbetrieblichen Veränderungen, die die Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer beeinträchtigen können (Beispiele: Produktionsumrüstung; Anschaffung neuer Maschinen; Änderung des Arbeitsverfahrens und Tätigkeitsablaufes; Änderung der im Einsatz stehenden Arbeitsstoffe oder bei Änderung der Arbeitsorganisation),
- Bei Neuerungen und Änderungen von Vorschriften, Gesetzen und Regeln,
- Bei Veränderung des Standes der Technik,
- Bei nicht vermeidbaren Störfällen (Beispiele: Umprogrammierung; einmaliger Werkzeugwechsel) sowie
- Nach Arbeitsunfällen, Beinaheunfällen, Berufskrankheiten und Gesundheitsbeeinträchtigenden Arbeiten.

### 2.2.3 Berechtigung zur Durchführung von Gefährdungsanalysen

Die Verpflichtung des Arbeitgebers zur Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung oder -analyse ist im Arbeitsschutzgesetz verankert. Es ist keine genaue Festlegung getroffen, wer als durchführende Person eingesetzt werden soll. Es wird die Auswahl an einzubeziehenden Personen angegeben. Diese Personen können sein:

- Fachkräfte der Arbeitssicherheit (Arbeitssicherheitsingenieure),
- Betriebsärzte,
- Sicherheitsbeauftragte,
- Betriebliche Führungskräfte oder
- Betroffene Beschäftigte.

Nach den gesetzlichen Möglichkeiten wer eine Gefährdungsanalyse durchführen kann, ist es legitim, die ausgewählte Zielgruppe der Meister und Einsteller eine Ge-

fährdungsanalyse durchführen zu lassen. Die Kontrollfunktion übernimmt der Sicherheitsbeauftragte der Firma (vgl. Abschnitt 3.1).

### **2.2.4 Dokumentation und Kontrolle**

Laut §6 ArbSchG (siehe Anhang C: Ordner Arbeitsschutzgesetz) ist der Arbeitgeber verpflichtet, über Unterlagen, aus denen die Ergebnisse der Gefährdungsanalyse ersichtlich werden, zu verfügen. Inhaltlich müssen notwendige Maßnahmen zum Arbeitsschutz und die Ergebnisse der Kontrolle erwähnt werden.

In der Dokumentation müssen folgende Informationen nach [GM1995] enthalten sein:

- Über Betriebsstruktur des Unternehmens und deren Arbeitsorganisation, die Arbeitsbereiche, Tätigkeiten und Personen,
- Über Resultate der Gefährdungsanalyse,
- Über die nötigen Maßnahmen zur Arbeitssicherheit und -schutz und
- Über die Wirkungen der Überprüfung, ob festgelegte Maßnahmen umgesetzt wurden und konnten.

Die Kontrollfunktion über die Umsetzung der festgelegten Schutzmaßnahmen, übernimmt der Sicherheitsbeauftragte der Firma.

## **2.3 Ziele einer Gefährdungsanalyse**

Im aktuellen Abschnitt soll die Frage geklärt werden, welche Ziele eine Gefährdungsanalyse verfolgt?

Ohne eine Gefährdungsanalyse erfolgt keine Verbesserung der Arbeitsbedingungen. Eine Gefährdungsbeurteilung unterstützt den Arbeitgeber in der Erfüllung seiner Pflichten gegenüber den Arbeitnehmern. Das heißt, nach §5 [ArbSchG] muss er die Arbeitsbedingungen auf Gefährdung der Arbeitnehmer überprüfen, Gefährdungen beurteilen und die Wirksamkeit der eingeleiteten Maßnahmen überprüfen. Der Arbeitgeber kommt seiner Pflicht nach, durch Aufdecken von Gefahren und Unterweisung der Beschäftigten, Gefährdungspotentiale zu minimieren.

Aus traditioneller Sicht war die Gefährdungsbeurteilung eine Auflistung von Unfallgefahren auf Grund technischer Missetände. Heutzutage ist dies nach dem Stand

## 2.3 Ziele einer Gefährdungsanalyse

---

der Technik und den hohen Ansprüchen an Sicherheit und Gesundheitsschutz nicht mehr ausreichend. Daher ist eine zusätzliche Betrachtung der physischen und psychischen Belastungen unumgänglich. Diese Belastungen können zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen und als Folge dessen auch zu arbeitsbedingten Erkrankungen des Beschäftigten führen. Es ist notwendig, die Arbeitsunfälle am Arbeitsplatz und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren auf ein Minimum zu reduzieren. Eine menschengerechtere Arbeitsgestaltung kann somit gewährleistet werden.

Gefährdungen können nach [ergo] gegeben sein durch:

- die Arbeitsstätte: Verkehrswege, Beleuchtung, allgemeine Sicherheit,
- den Arbeitsplatz: Stuhl, Werkzeuge, Montagehilfsmittel, Zuführhilfen,
- physikalische, chemische und biologische Einwirkungen: Lärm, Klima, Ätzmittel
- Maschinen und Geräte: Bildschirm, Presse, Drehbank,
- Arbeitsstoffe: Metalle, Bleche, Profile, Draht,
- Arbeitsabläufe und Arbeitsverfahren,
- Arbeitszeit: Schichtarbeit und
- unzureichende Qualifikation des Beschäftigten.

Die Maschinenrichtlinie 98/37/EG (siehe Anhang C: Ordner Maschinenrichtlinie) besagt, dass die physischen und psychischen Belastungen und Beanspruchungen auf ein Mindestmaß reduziert werden sollten.

Unter Berücksichtigung folgender vier Voraussetzungen nach [ergo] kann eine menschengerechtere Arbeitsgestaltung gewährleistet werden.

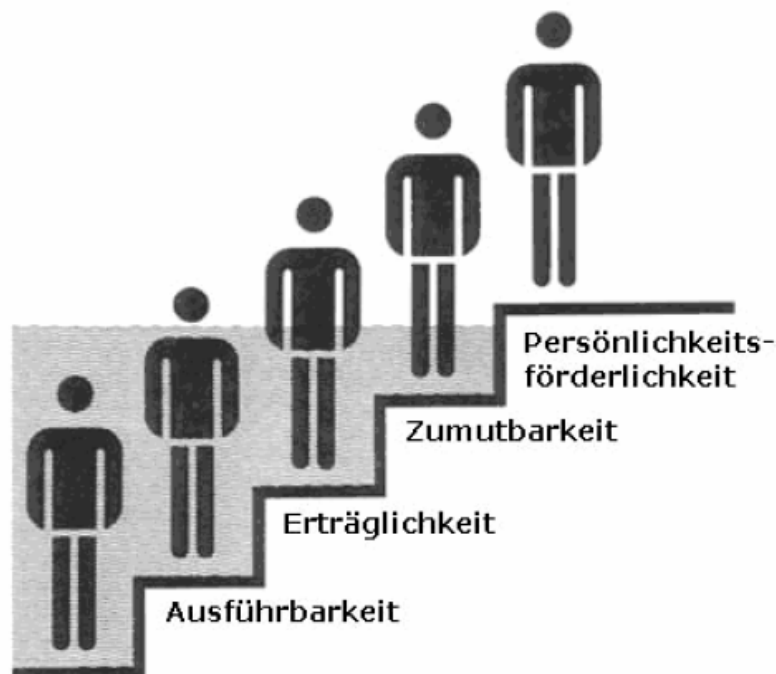
- **„Arbeit soll ausführbar sein und darf nicht schädigen.** Die physischen und psychischen Bedingungen, wie Größe oder Wahrnehmungsfähigkeit, müssen beachtet werden, damit keine nichtregenerierbaren Gesundheitsschäden entstehen.
- **Arbeit soll erträglich sein und soll nicht beeinträchtigen.** Das gesundheitliche Befinden darf nur in zumutbarem Rahmen negativ verändert sein. Arbeit muss langfristig erträglich bleiben.

## 2.3 Ziele einer Gefährdungsanalyse

---

- **Arbeit soll zumutbar sein.** Gesellschaftliche Normen und Werte von Gruppen müssen beachtet werden. So sind z. B. einfache Bürohilfstätigkeiten auf Dauer für Hochqualifizierte nicht zumutbar und werden zur inneren Kündigung führen. Zumutbarkeiten können sich ändern.
- **Arbeit soll persönlichkeitsfördernd sein.** Damit wird Motivation, Qualifikation und Flexibilität gefördert. [...] Dem liegt zugrunde, dass sich Menschen auch in ihrer Arbeitstätigkeit verwirklichen. Somit ist Arbeit ein Mittel zur Entwicklung der Persönlichkeit.“

Das folgende Bild 3.1 beschreibt den genannten Zusammenhang grafisch:



**Bild 2.4: Bewertungskriterien für die Gestaltung menschlicher Arbeit nach [ergo]**

Die Einteilung in die vier Voraussetzungen für eine menschengerechte Arbeitsgestaltung ist erforderlich, um eine konkretere und bessere Einschätzung der möglichen Gefährdungspotentiale zu geben und eine menschengerechte Arbeit zu gewährleisten.

## 2.3 Ziele einer Gefährdungsanalyse

---

Zusammenfassend können folgende Ziele einer Gefährdungsanalyse aus den oben genannten Voraussetzungen formuliert werden:

- Aufdecken von Gefahren der Mensch-Maschine-Schnittstelle,
- Aufnahme und Dokumentation möglicher Gefahrenquellen,
- Aufzeigen möglicher Maßnahmen gegen auftretende Gefährdungen am Arbeitsplatz,
- Handlungsbedarf und Kontrollfunktion durch den Arbeitgeber und
- Motivation für Arbeitnehmer, Prävention zu betreiben und Verbesserungsvorschläge zur Arbeitssicherheit zu erarbeiten.

## **3 Gefährdungsanalyse**

Die Gestaltung einer Gefährdungsanalyse ist im Gegensatz zur Ermittlung und Bewertung von Gefahren nicht gesetzlich geregelt und obliegt dem Arbeitgeber. Nach §5 ArbSchG ist sichergestellt, dass die Gefährdungsbeurteilung tätigkeitsbezogen durchgeführt werden muss. Ferner soll sie die ergonomischen Erfordernisse der Arbeitsplatzgestaltung und Umgebungsbedingungen, sowie das Zusammenwirken zwischen Arbeitsmitteln, Ablauf der Arbeitsprozesse und des Menschen berücksichtigen und einbeziehen. In Kapitel 3 werden Möglichkeiten aufgezeigt, an eine Gefährdungsanalyse heranzugehen. Danach werden verschiedene Strukturvarianten einer Gefährdungsanalyse entwickelt und bewertet, um daraus einen Gefährdungsanalysebogen (Anhang C, Ordner Gefährdungsanalyse) ableiten zu können. Abschließend wird eine Methode zur Bewertung einer Gefährdungsanalyse vorgestellt.

### **3.1 Zielgruppe**

Um eine allgemeingültige Gefährdungsanalyse zu erstellen, muss vorher abgegrenzt werden, welche Personen eine solche Beurteilung durchführen sollen. Für den allgemeingültigen Gefährdungsanalysebogen soll ein kleiner Anwenderkreis angesprochen werden:

- Der Meister,
- Der Einsteller oder
- Der Linienverantwortliche.

Der Sicherheitsbeauftragte oder Sicherheitsingenieur wechselt somit in die Rolle des Kontrolleurs. Meister und Einsteller werden bei der Frage nach der Sicherheit und des Arbeitsschutzes mit in die Gefährdungsanalyse einbezogen. Dies fördert die gefährdungsminimierte Anwendung von Arbeitsmitteln und -geräten, wodurch der Umgang mit möglichen Gefahrenquellen verbessert wird. Die Meister stehen im engen Kontakt zu den übrigen Mitarbeitern und können somit deren Verhalten positiv beeinflussen.

### 3.2 Herangehensweise an den Gefährdungsanalysebogen

#### 3.2.1 Allgemeine Arbeitsschritte einer Gefährdungsanalyse

Die Herangehensweise an eine Gefährdungsbeurteilung wird von vielen verschiedenen Faktoren beeinflusst. Die folgende Darstellung im Bild 3.1 zeigt ein mögliches Verfahren.

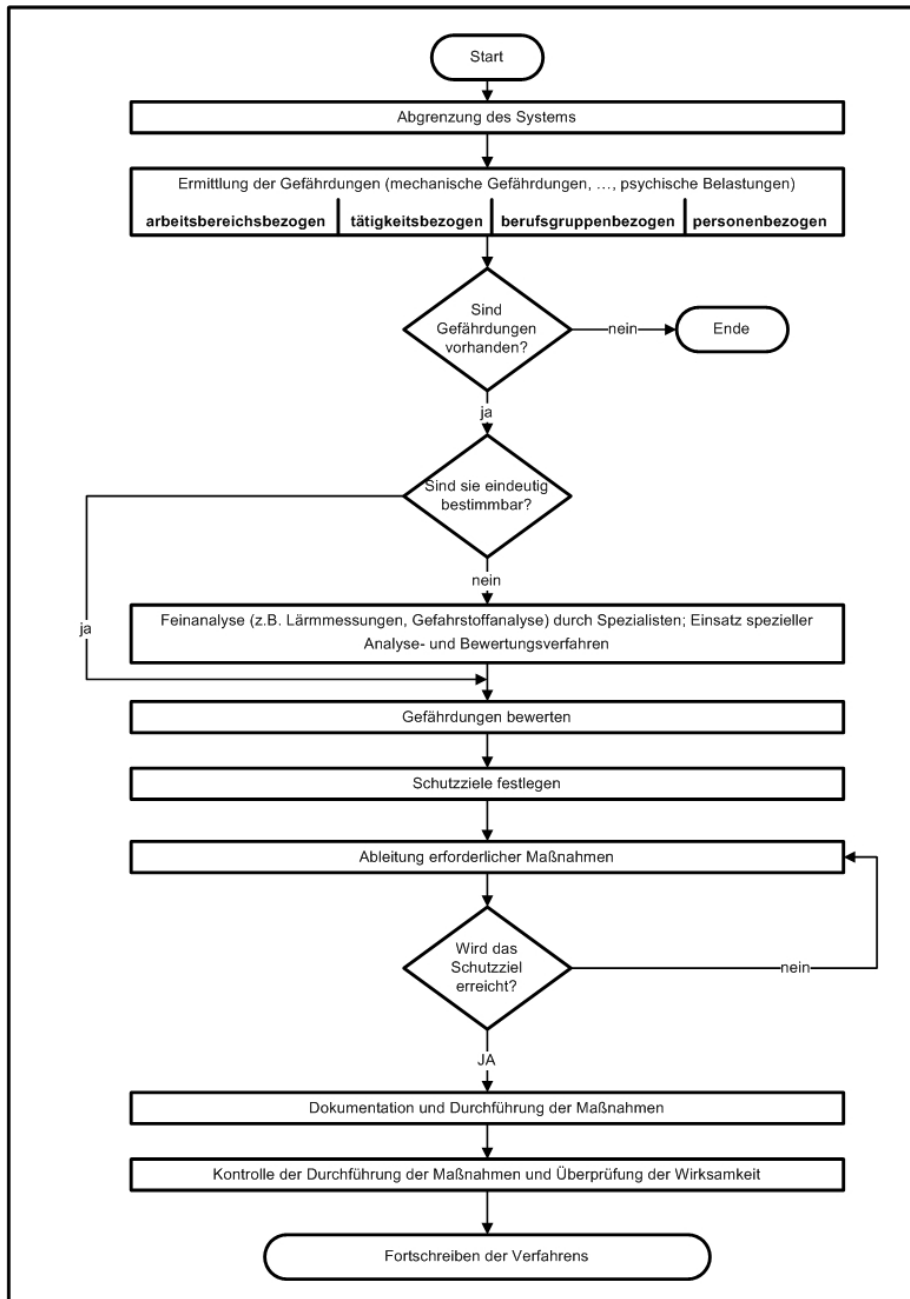


Bild 3.1: Gefährdungsbeurteilung und nachfolgende Schritte [GM1995]

## 3.2 Herangehensweise an den Gefährdungsanalysebogen

---

Ableitend aus Bild 3.1 sind folgende Schritte durch den Meister durchzuführen:

1. Ermittlung möglicher Gefährdungen am Arbeitsplatz,
2. Bestimmbarkeit der Gefährdungen klären, ggf. erneute Prüfung einleiten,
3. Schutzziele / Schutzmaßnahmen festlegen,
4. Handlungsbedarf / Bewertung der Gefährdung festlegen,
5. Umsetzung der Schutzmaßnahmen einleiten.

Im Allgemeinen dienen die im Bild 3.1 dargestellten Schritte, als Rahmen und Orientierung zur Erstellung einer Gefährdungsanalyse. Diese Schritte sollen in der vorliegenden Arbeit bei der Lösungsfindung behilflich sein, eine Gefährdungsanalyse zu entwickeln. Somit soll eine klar definiert und gut verständliche Struktur erzeugt werden.

### 3.2.2 Betrachtungsweise

Wie bereits erwähnt, gibt es eine wiederkehrende Abfolge, um an eine Gefährdungsanalyse heranzugehen (siehe Bild 3.1). Bei der Bearbeitung der Aufgabe, verschiedene Ansatzmöglichkeiten für eine Gefährdungsanalyse aufzuzeigen und eine allgemeingültige Gefährdungsanalyse zu entwickeln, stellte sich die Frage, ob die bisherigen Betrachtungsweisen noch immer von Nutzen sind? Eine Betrachtungsweise des Arbeitssystems ist deshalb festzulegen, um Aussagen über Arbeitsbereiche, Tätigkeiten und Berufsgruppen (bzw. Personen) zu formulieren, die in der Gefährdungsanalyse mit einbezogen werden sollen. Als praxisbewährte Betrachtungsweisen führen Gruber und Mierdel [GM1995] folgende auf:

- Die arbeitsbereichbezogene,
- Die tätigkeitsbezogene,
- Die berufsgruppenbezogene und
- Die personenbezogene Betrachtungsweisen.

Die Gefährdungsanalysen unter den oben genannten Betrachtungsweisen, wurden bisher von Sicherheitsingenieuren nach Ortsbegehungen und der damit verbundenen Aufnahme der Gefährdungen erstellt. Mit den erstellten Unterlagen, aus ermittelten Gefährdungen und abgeleiteten Schutzmaßnahmen, wurde eine erneute Ortsbegehung durchgeführt und der Handlungsbedarf ermittelt.



### 3.2 Herangehensweise an den Gefährdungsanalysebogen

---

Ziel des in dieser Arbeit zu entwickelnden allgemeingültigen Gefährdungsanalysebogens ist es, eine Gefährdungsanalyse ohne vorherige Ortsbesichtigung zu ermöglichen. Dafür wurden weitere Möglichkeiten der Herangehensweise an eine Gefährdungsanalyse erarbeitet und mit den bewährten Betrachtungsweisen verglichen. Folgende weiterführende Betrachtungsweisen werden angeführt:

- Vorrichtungs- und maschinenbezogene,
- Belastungsbezogene ( Betriebsstoffe und Arbeitsumwelt),
- Abteilungsbezogene (Gießerei, Lackiererei, Labor, etc.),
- Zellenbasierte (Produktionsstationen mit x-Mitarbeitern) und
- Gefahrenbezogene (Gefährdungsfaktoren) Analyse.

Die Erarbeitung der zusätzlichen Betrachtungsweisen, ermöglicht eine individuell anpassbare Gefährdungsanalyse an das zu beurteilende Unternehmen. Der Wunsch nach einer zellenbasierten und gefahrenbezogenen Betrachtungsweise wurde bei der Diskussion über den Gefährdungsanalysebogen mit der Firma DURA Automotive Systems GmbH, Werk Gehren, herausgearbeitet.

Der Vergleich aller aufgeführten Betrachtungsweisen und unter Berücksichtigung der Vorstellungen der Firma DURA, führte zu folgendem Ergebnis:

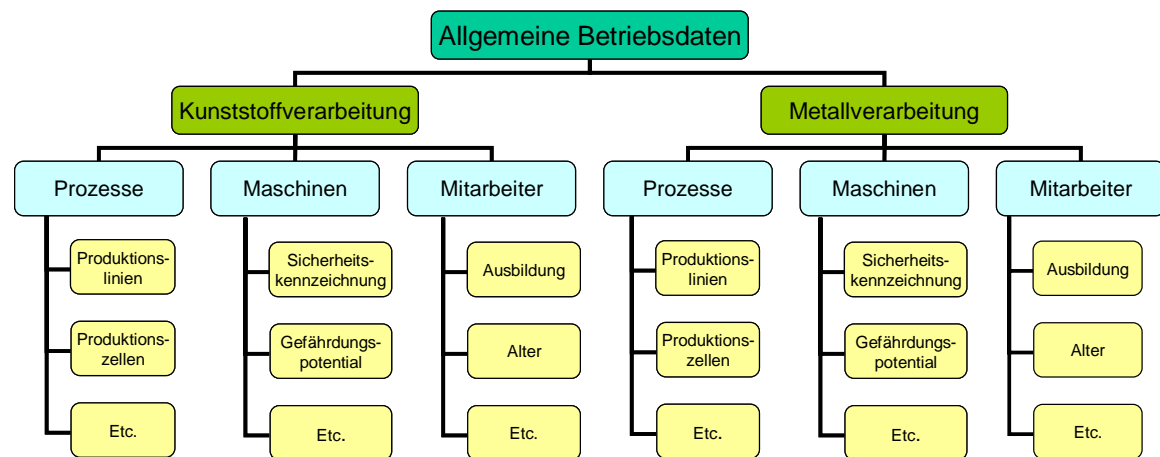
- Als Betrachtungsweise für den Gefährdungsanalysebogen wird die tätigkeitsbezogene Sichtweise mit der gefahrenbezogenen Beurteilung kombiniert. Ausgehend von diesen beiden Gesichtspunkten ist es möglich, eine zellenbasierte, personenbezogene oder abteilungsbezogene Analyse zusammenzustellen.

Die komplexen Anwendungsmöglichkeiten dieses Prinzips, werden in Abschnitt 3.3 näher erläutert.

### 3.2.3 Strukturmöglichkeiten

Nach Festlegung der Betrachtungsweise, wird eine Strukturierung der Betriebsprozesse erforderlich, aus der sich der Aufbau der Gefährdungsanalyse ableiten lässt. Folgende Variationen zur Einteilung und Darstellung der Betriebsstruktur sind denkbar.

- **Variante I:**



**Bild 3.2: Unterteilung in Verarbeitungsbereich**

Bild 3.2 beschreibt den betrieblichen Aufbau anhand der Unterteilung in die verarbeitenden Bereiche Kunststoffverarbeitung und Metallverarbeitung. Eine weitere Unterteilung erfolgt in:

- Prozesse,
- Maschinen und
- die Arbeitnehmer.

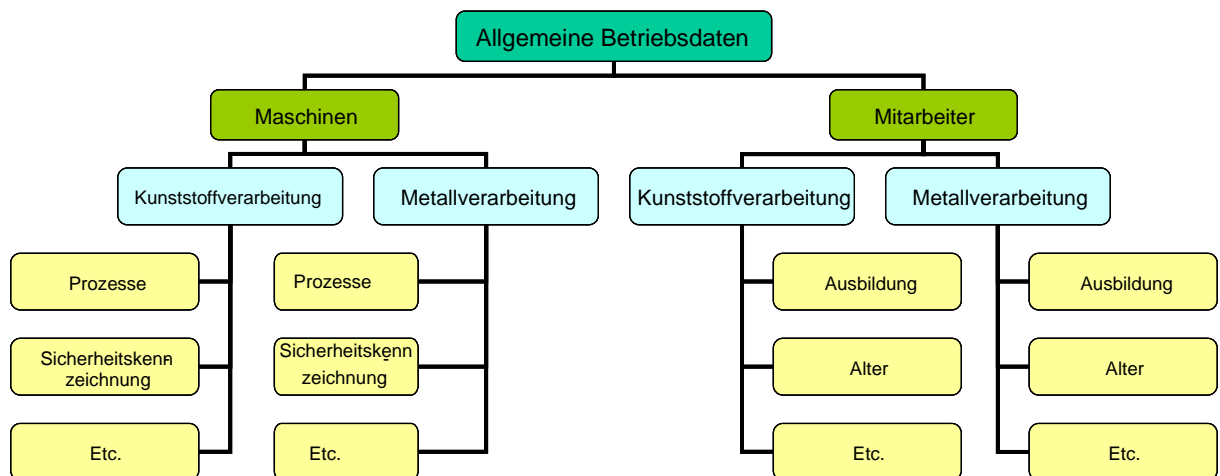
Diese können als Basisinformationen für die Gefährdungsanalyse dienen.

Die Vorteile dieser Strukturvariante sind:

- Unterteilung in Verarbeitungsbereiche,
- Präzise Gliederung in Prozesse, Maschinen und Mitarbeiter.

Nachteilig kann sich jedoch die getrennte Betrachtungsweise der Gefährdungen von Prozessen, Maschinen und Mitarbeitern auswirken. Das bedeutet, dass das Zusammenspiel dieser drei Faktoren nicht hinreichend berücksichtigt wird.

- **Variante II**

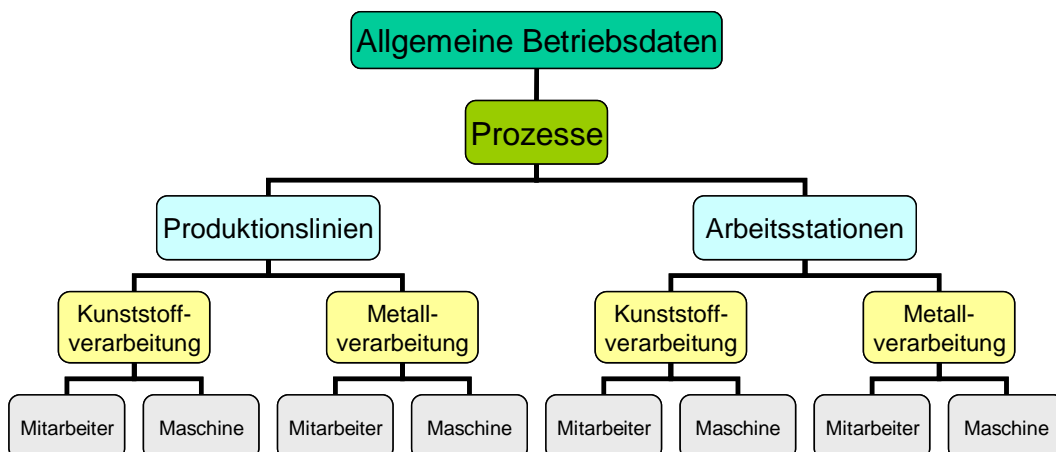


**Bild 3.3: Unterteilung in Mensch und Maschine**

Bild 3.3 veranschaulicht den betrieblichen Aufbau nach der Aufteilung der Wertschöpfung in Maschinen und Arbeitnehmer. Danach erfolgt wieder die Unterteilung in die verarbeitenden Bereiche, sowie in ihre spezifischen Merkmale.

Vorteil dieser Variante ist es, dass die Unterteilung in gefährdungsverursachende Faktoren geschieht, den Mitarbeitern und Maschinen. Somit können aus dieser Sicht, die menschlichen und prozessbezogenen Einflussfaktoren detaillierter betrachtet werden. Nachteil dieser Darstellung ist die Unterteilung der verarbeitenden Bereiche nach den gefährdungsverursachenden Faktoren, was zu einem höheren Arbeitsaufwand der Beurteilung führt.

- **Variante III:**



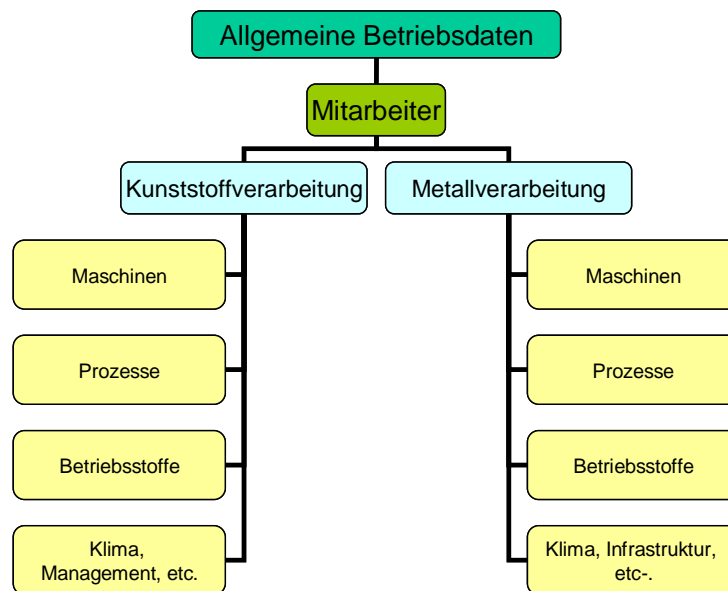
**Bild 3.4: Unterteilung in Prozesse**

## 3.2 Herangehensweise an den Gefährdungsanalysebogen

Bild 3.4 zeigt eine prozessorientierte Variante. Die weitere Unterteilung der Wertschöpfungskette erfolgt in Produktionslinien und Arbeitsstationen. Diese übergeordnete Einteilung muss in die vorhandenen Verarbeitungsbereiche unterteilt werden. Zusätzlich wird diese Unterteilung in 2 weitere Sektoren gegliedert, den Mitarbeitern und Maschinen.

Positiv bei dieser Aufteilung, ist die Trennung von Einzel- und Gesamtbetrachtung der Prozesse (Produktionslinien vs. Arbeitsstationen). Nachteil an dieser Variante ist es, dass in klein- und mittelständischen Unternehmen selten die Unterteilung in Produktionslinien und Arbeitsstationen getroffen wird.

- **Variante IV:**



**Bild 3.5: Unterteilung in Personen/Mitarbeiter**

Bild 3.5 verdeutlicht eine Arbeitnehmer-orientierte Strukturierung eines Betriebes oder Unternehmens. Hierbei werden alle Sub-Prozesse auf den Mitarbeiter bezogen bzw. aus Sicht des Mitarbeiters vorgenommen, was sich auch in den Möglichkeiten einer Gefährdungsanalyse wiedergeben lässt.

Der Vorteil dieser Darstellung liegt in der Betrachtungsweise aus der Sicht des Mitarbeiters. Dabei werden alle Vorgänge, an denen er beteiligt ist, getrennt voneinander betrachtet. Daraus ergibt sich der Nachteil dieser Variante: die tief greifende Betrachtung von Maschinen und Prozessen im Einzelnen ist nicht möglich.

## 3.2 Herangehensweise an den Gefährdungsanalysebogen

---

Aus diesen 4 Möglichkeiten eine Gefährdungsanalyse zu strukturieren, wurde Variante 1 ausgewählt. Um den Nachteil der Einzelbetrachtung von Prozessen, Maschinen und Mitarbeitern auszugleichen, wurde die Strukturierung wie folgt modifiziert:

- Betriebsart (Kunststoff- und Metallverarbeitung; wobei nur die Metallverarbeitung betrachtet wird),
- Arbeitsbereiche und
- Tätigkeitsbereiche.

Dies erlaubt eine Gesamtbetrachtung unter Einbeziehung aller auftretenden Gefährdungen von Prozessen, Maschinen und Mitarbeitern.

### 3.2.4 Gefährdungsermittlung

Für die Gefährdungsermittlung ist die körperliche Beanspruchung im Hinblick auf die Lebenszeit- und Arbeitszeitverlängerung, der psychischen und physischen Belastung heute zu Tage nicht mehr außer Acht zu lassen. Gruber und Mierdel [GM1995] haben die Gefährdungsfaktoren in 13 Klassen eingeteilt und zur Anwendung gebracht. Die Einteilung der Gefährdungen in 13 Klassen ermöglicht eine genaue Einordnung der auftretenden Gefährdungen und erleichtert die Dokumentation. Tabelle 2.1 veranschaulicht diese Einteilung.

Diese Klassifizierung wird dem zu entwickelnden Gefährdungsanalysebogen zu Grunde gelegt.

### 3.2.5 Auswahl von Schutzmaßnahmen

Die während der Gefährdungsermittlung (Abschnitt 3.2.4) aufgetretenen Gefährdungen erfordern Maßnahmen zu deren Vermeidung. Diese Schutzmaßnahmen lassen sich auf 5 Gruppen beschränken. Diese sind nach Gruber und Mierdel [GM1995] wie folgt benannt:

- (1) „**Gefahrenquelle vermeiden / beseitigen**“: Entstehung von Gefahrenquellen durch Arbeitsgestaltung, Auswahl geeigneter Technik und Einsatz geeigneter Arbeitsstoffe vermeiden.

- (2) **„Sicherheitstechnische Maßnahmen:** [...] Durch sicherheitstechnische Maßnahmen werden vorhandene oder zu erwartende Gefährdungen beherrscht (z.B. räumliche Trennung von Gefahrenquellen und Person durch Schutzeinrichtungen wie Absperrungen und Abschirmung).“ Präventivmaßnahmen werden getroffen, um Gefahren nicht wirksam werden zu lassen.
  
- (3) **„Organisatorische Sicherheitsmaßnahmen“:** Durch Änderungen z.B. der Arbeitsorganisation, Arbeitszeitgestaltung und Beschäftigungsbeschränkungen und -verbote, den so genannten organisatorischen Sicherheitsmaßnahmen, wird verhindert, dass eine Person einer Gefahrenquelle ausgesetzt wird.
  
- (4) **„Persönliche Schutzausrüstungen (PSA) verwenden“:** Die PSA (z.B. Schutzhandschuhe, Arbeitsschuhe, Gehörschutzmittel) dient der Minimierung von Verletzungs- und Erkrankungsrisiken des Beschäftigten.
  
- (5) **„Verhaltensbezogene Sicherheitsmaßnahmen“:** Durch Beachtung von Unterweisungen (Betriebsanweisung, Betriebsanleitung) der Beschäftigten, einschließlich Fremdfirmenpersonal, wird ein sicherheitsgerechtes Verhalten vorausgesetzt. Gefahrenquellen können somit verringert werden.

Anlehnend an diese Gruppen und nach umfangreicher Literaturrecherche sind Schutzmaßnahmen zu möglichen Gefährdungen im Gefährdungsanalysebogen zusammengefasst und diesen Gefährdungen zugeordnet wurden.

### 3.2.6 Bewertungssysteme

Der Zweck eines Bewertungssystems ist der Vergleich des Ist-Zustandes (betriebliche Situation) mit dem Soll-Zustand (Gefährdungsanalysebogen). Der Soll-Zustand, stellt die sichere und gesundheitsgerechte Situation dar. Folglich muss jede identifizierbare Gefährdung ermittelt und bewertet werden. Bewertet wird dies über Aussagen zum Handlungsbedarf und sofern Handlungsbedarf besteht, sollen Schutzmaßnahmen zur Beseitigung von Gefährdungen eingeleitet werden.

Im Folgenden werden einige Bewertungsmöglichkeiten aufgezählt:

- Notenbewertung (1= geringe bis 5 = hohe Gefährdung),
- Punktbewertung (Anzahl erreichter Punkte von maximal Erreichbaren, geringste Anzahl von Punkten = geringe Gefährdung; hohe Punktzahl = hohe Gefährdung),
- Ja – Nein (tritt eine Gefährdung auf),
- Verbale Bewertung (Handlungsbedarf – Verbesserungsvorschlag - Maßnahmen) und
- Fremdeinschätzung – Selbsteinschätzung (Vergleichsmöglichkeit – zeigt Verbesserungspotential auf).

Nach Gruber und Mierdel [GM1995] können folgende Bewertungen der identifizierten Gefährdung vorgenommen werden:

- „Vergleich mit normierten Schutzziele: Prüfen, ob es staatlich oder berufsgenossenschaftliche Vorschriften (Gesetze, Verordnungen, Unfallverhütungsvorschriften usw.) mit normierten Schutzziele gibt, die einen sicheren Soll-Zustand beschreiben (z.B. Grenzwerte, Mindestanforderungen, Mindestabmessung). Liegen diese vor, kann bei der Gefährdungsbeurteilung auf die Risikoeinschätzung verzichtet werden, weil diese bereits bei der Festlegung der normierten Schutzziele vorgenommen wurde.
- Vergleich mit bewährten sicheren, gesundheitsgerechten Lösungen und Maßnahmen bzw. mit gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen: Unter Einbeziehung des Standes der Technik (Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen) und der gesicherten Erkenntnisse (u.a. DIN-Normen, Lehrbücher) wird eingeschätzt, in wie weit das bestehende Risiko weiter vermindert werden kann. [...] „

## 3.2 Herangehensweise an den Gefährdungsanalysebogen

---

Für die Erstellung einer einfach zu verstehenden und auf die Zielgruppe (Abschnitt 3.1) zugeschnittenen Gefährdungsanalyse, wird in dieser Arbeit auf eine Ja / Nein – Bewertung des Handlungsbedarfs zurückgegriffen.

### **3.3 Erstellter Gefährdungsanalysebogen**

#### **3.3.1 Allgemeines**

Die Ergebnisse der Voruntersuchungen (Abschnitt 3.2) zum Gefahrenanalysebogen sind für die folgenden Punkte:

- **Betrachtungsweise:** Eine tätigkeitsbezogene Betrachtungsweise wird mit der gefahrenbezogenen Beurteilung kombiniert. Ausgehend von diesen beiden Gesichtspunkten ist es möglich, eine zellenbasierte, personenbezogene oder abteilungsbezogene Analyse abzuleiten.
- **Struktur:** Die Struktur wurde an Hand der Firma DURA in Gehen gegliedert und nach den Betriebsdaten in Kunststoff- und Metallverarbeitung eingeteilt. In der anschließend durchgeführten Gefährdungsanalyse wird nur die Metallverarbeitung betrachtet. Die weitere Unterteilung erfolgt in Arbeitsbereiche. Bild 3.6 zeigt die ausgewählte Strukturvariante.
- **Bewertungssystem:** Ein kompliziertes, anspruchvolles Bewertungssystem erschien auf Grund der Forderung nach einer einfachen Gefährdungsanalyse nicht sinnvoll (siehe Abschnitt 3.2.2). Ein einfach verständliches Bewertungssystem stellt eine Unterscheidung in Handlungsbedarf Ja / Nein dar.



### 3.3 Erstellter Gefährdungsanalysebogen

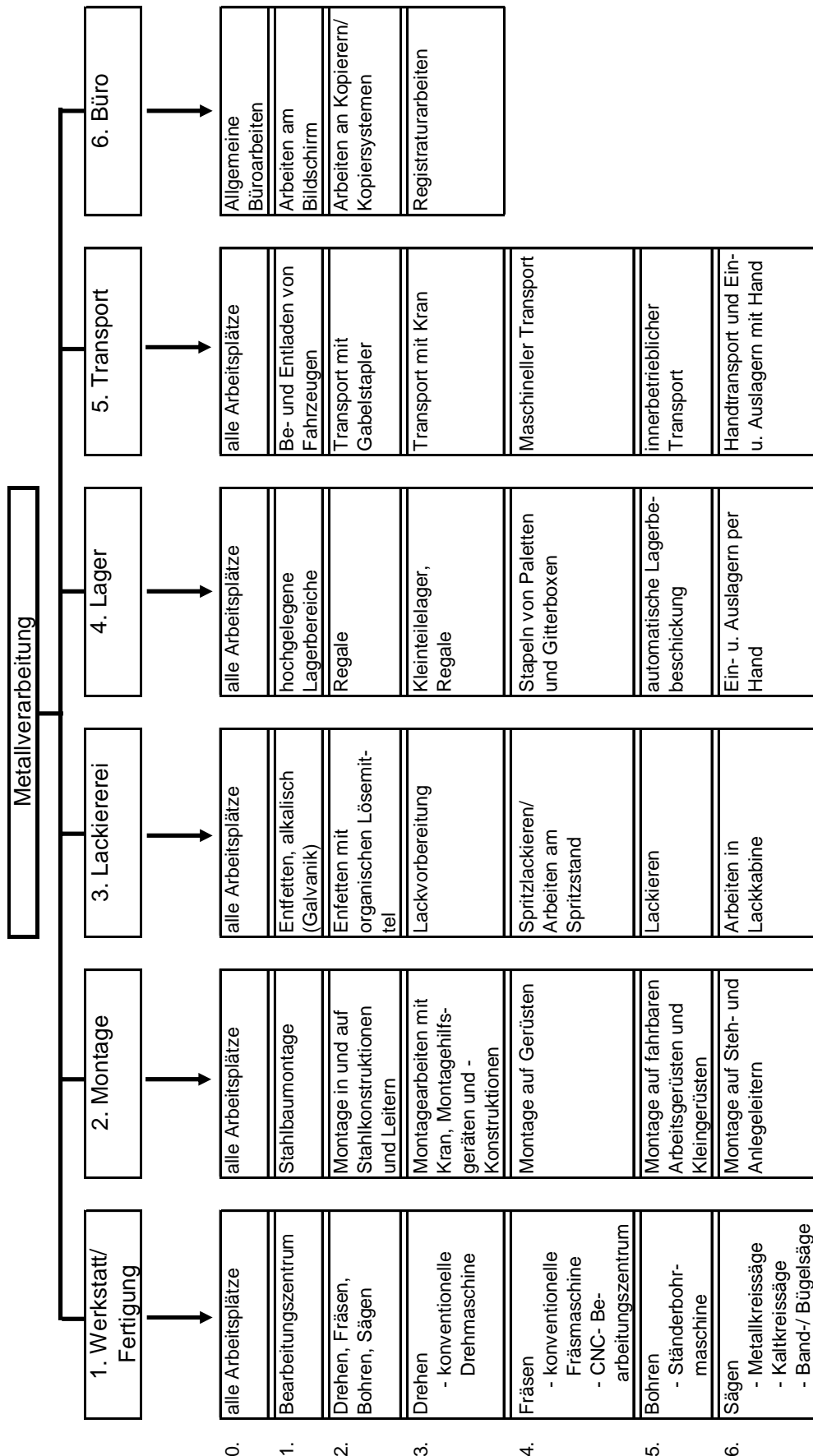


Bild 3.6: Auszug aus Struktur der Gefährdungsanalyse

#### **3.3.2 Auszüge aus dem Gefährdungsanalysebogen**

Einen ersten Eindruck des ermittelten Gefährdungsanalysebogens wird auf den nächsten Seiten präsentiert. Folgende Auszüge werden vorgestellt:

- Betriebsdatenabfragung,
- Betriebsstruktur,
- Klassifizierung der Gefährdungsfaktoren,
- sowie einen Auszug aus dem Gefährdungsanalysebogen.

Der gesamte Gefährdungsanalysebogen befindet sich im Anhang C: beiliegende CDOrdner Gefährdungsanalyse. Die Klassifikation der Gefährdungsfaktoren wurde in Tabelle 2.1 dargestellt, sowie die Struktur dieser Gefährdungsanalyse in Bild 3.6.

## **0. Betriebsdaten**

Unternehmensbezeichnung: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

Telefax: \_\_\_\_\_

Beschäftigtenzahl:

    insgesamt: \_\_\_\_\_

    männlich: \_\_\_\_\_

    weiblich: \_\_\_\_\_

    Jugendliche

    (unter 18): \_\_\_\_\_

    Auszubildende

    insgesamt: \_\_\_\_\_

    behindert: \_\_\_\_\_

Geschäftsführer/ Werkleiter: \_\_\_\_\_

Berufsgenossenschaft: \_\_\_\_\_

Sicherheitsfachkraft  
nach § 22 SGB VII : \_\_\_\_\_

**Bild 3.7: Betriebsdatenabfrage**

### 3.3 Erstellter Gefährdungsanalysebogen

<b>Gefährdungsbeurteilung mit Belastungsbeurteilung und Schutzmaßnahmen</b>				Allgemeine Gefährdungsbeurteilung Stand 03/06		
Arbeitsbereich:	1. Fertigung/Werkstatt		Bearbeiter:	Datum:		
Tätigkeit:	1.7.2 Exzenterpressen		Zustimmung erhalten?	Ja / Nein	Unterschrift:	
<b>G - Faktor</b>	<b>Gefährdung</b> (X=Gefährdung vorhanden)	<b>Schutzmaßnahme</b> (X=Maßnahme erforderlich)	<b>Handl.- bedarf</b> i/n	<b>verant- wortlich</b>	<b>Termin</b> erledigt	<b>wirksam</b> i/n
1.1	ungeschützt bewegte Teile Gefahren beim Einlegen der Teile in die Presse	Betriebsanweisung erstellen Unterweisung Gerätesicherheit prüfen Schutzeinrichtungen nicht entfernen Spaltbreite an Schutzeinrichtungen prüfen keine Personen in Gefahrenbereich treten lassen Umschalter Einzel- Dauerhub sichern Werkzeugenbau und Hubveränderungen nur von geschulten Einrichtern vornehmen lassen Hubveränderung sichern				

Bild 3.8: Auszug aus dem Arbeitsbereich Fertigung / Werkstatt

### 3.3.3 Handlungsanweisung

Die Handlungsanweisung ist eine Anleitung zur Benutzung der Gefährdungsanalyse. Sie erläutert dem Benutzer die genaue Vorgehensweise zur Auswahl der zu beurteilenden Arbeitsplätze. Das in Abschnitt 2.1 dargestellte Bild 2.3 kann den Ausfüllenden in seiner Arbeit unterstützen und somit die Auswahl der Gefährdungen erleichtern. Folgende Möglichkeiten der Herangehensweisen sind durchführbar.

#### 1. Variante: Herangehensweise über Arbeitsbereich

**Tabelle 3.1: Auswahl über den Arbeitsbereich**

<b>Herangehensweise</b>	<b>Beispiel</b>
I. Auswahl des Arbeitsbereiches	Fertigung / Werkstatt
II. Auswahl des Tätigkeitsbereiches	Pressen
III. Auswahl der benötigten Untertätigkeit (falls vorhanden) oder Maschine	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pressen</li><li>• Gesenkbiegepresse</li><li>• Exzenterpresse</li></ul>
IV. Auflistung aller vorhandenen möglichen Gefährdungen des Tätigkeitsbereiches inklusive der möglicherweise zutreffenden Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen	Exzenterpresse <ul style="list-style-type: none"><li>• Gefährdung: Gefahren beim Einlegen der Teile in die Presse</li><li>• Schutzmaßnahme: Unterweisung</li></ul>

Mit Variante 1 wird jeder Tätigkeitsbereich vollständig untersucht und alle Gefährdungsmöglichkeiten aufgezeigt. Es kann eine Beurteilung des Arbeitsbereiches in verschiedenen Etappen vorgenommen werden. Der Meister oder Einsteller ist in der Lage, binnen eines bestimmten Zeitraums, diese Beurteilung nach eigenem Ermessen durchführen.

## 2. Variante: Auswahl über Klassifizierung der Gefährdungsfaktoren

**Tabelle 3.2: Auswahl über Klassifizierung der Gefährdungsfaktoren**

Herangehensweise	Beispiel
I. Auswahl des Arbeitsbereiches	Fertigung / Werkstatt
II. Auswahl der Tätigkeitsbereiche	Pressen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pressen</li> <li>• Gesenkbiegepresse</li> <li>• Exzenterpresse</li> </ul>
III. Auswahl der Gefährdungsfaktoren	1. Mechanische Gefährdung 1.1 ungeschützt bewegte Teile
IV. Auflistung der vorher ausgewählten Gefährdungsfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefährdung: Gefahren beim Einlegen der Teile in die Presse</li> <li>• Schutzmaßnahme: Unterweisung</li> </ul>

Diese Variante dient der Auswahlmöglichkeit für präzise Gefährdungsfaktoren. Über die Klassifizierung der Gefährdungsfaktoren kann eine Vorauswahl der Spezifizierungen getroffen werden. Dies gestattet dem Bearbeiter, den Tätigkeitsbereich nach speziellen Gefährdungen zu untersuchen.

Beide Varianten können mit dem erstellten Gefährdungsanalysebogen angewendet werden. Es empfiehlt sich, die Variante 1 für den Gefährdungsanalysebogen zu verwenden, da eine einfache und klare Struktur gegeben ist. Der Personengruppe, um Meister, Einsteller oder Linienverantwortliche, wird klar definiert, welche Gefährdungen im ausgewählten Tätigkeitsbereich auftreten können. Variante 2 setzt voraus, dass der Durchführende Kenntnisse über Gefährdungsfaktoren am Arbeitsplatz besitzt. Diese Variante ist zu einem späteren Zeitpunkt möglich, wenn fehlende Kenntnisse über Gefährdungsfaktoren durch die Praxis ausgeglichen wurden.

Der Gefährdungsanalysebogen ermöglicht, nicht aufgeführte Gefährdungen und die dazugehörigen Schutzmaßnahmen zu ergänzen. Dieser Platz ist nach jedem Gefährdungsfaktor (G-Faktor) mit einem zusätzlich grau hinterlegten Kästchen gekennzeichnet. Für daraus entstehende Schutzmaßnahmen gilt dieselbe Vorgehensweise.

### 3.3 Erstellter Gefährdungsanalysebogen

#### Erklärung zum Ausfüllen

Gefährdungsbeurteilung mit Belastungsbeurteilung und Schutzmaßnahmen						Allgemeine Gefährdungsbeurteilung Stand 03/06	
Arbeitsbereich: <u>1. Fertigung/Werkstatt</u>			Bearbeiter: <u>Herr Meyer</u>		Datum: <u>25.05.2006</u>		
Tätigkeit: <u>1.1. Bearbeitungszentrum</u>			Zustimmung erhalten? <u>Ja</u>		Unterschrift: _____		
G - Faktor	Gefährdung (X=Gefährdung vorhanden)	Schutzmaßnahme (X=Maßnahme erforderlich)	Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin erledigt	wirksam j/n	
1.2	Teile mit gefährlichen Oberflächen						
	X Schnittverletzungen der Hände durch: - scharfkantiges Werkstück/ Werkzeug - scharfkantige Späne	X Handschuhe zum Aus-/Einlegen der Werkstücke verwenden  Spänehaken und Handfeger verwenden	J	Herr Müller	30.06.2006 10.06.2006	J	

**Bild 3.9: Ausfüllungshinweise**

- „Bearbeiter“: Name des Bearbeiters, der diesen Bogen ausfüllt,
- „Zustimmung erhalten?“: existiert die Zustimmung vom Arbeitgeber oder Sicherheitsbeauftragten des Unternehmens, eine Gefährdungsanalyse durchzuführen; Ja oder Nein,
- „G – Faktor“: Gefährdungsfaktor aus der Klassifizierung der Gefährdungsfaktoren (Tabelle 2.1),
- „Gefährdung“: mögliche Gefährdung am Arbeitsplatz (Bezug nehmend auf Abschnitt 3.2.4),
- „Schutzmaßnahmen“: Vorschläge zur Prävention von Gefährdungen (Bezug nehmend auf Abschnitt 3.2.5),
- „Handlungsbedarf“: besteht notwendiger Handlungsbedarf = JA; kein Handlungsbedarf = NEIN,
- „verantwortlich“: benennt einen Mitarbeiter, der mit der Umsetzung der Maßnahme beauftragt wird,
- „Termin / erledigt“: Termin, legt den letzt möglichen Zeitpunkt fest, zu dem die Maßnahme umgesetzt werden muss; erledigt, hier wird das Datum eingetragen, an dem die Maßnahme umgesetzt wurde,
- „Wirksam j/n“: diese Spalte wird vom Sicherheitsbeauftragten ausgefüllt, der die Umsetzung der Schutzmaßnahme überprüft,

### 3.3 Erstellter Gefährdungsanalysebogen

---

- Mit einem „X“, werden die ermittelten Gefährdungen und die entsprechenden Maßnahmen gekennzeichnet und
- Möglichkeit der Erweiterung bei zusätzlichen Gefährdungen und deren Schutzmaßnahmen durch den Ausfüllenden des Gefährdungsanalysebogens.

### 3.4 *Bewertung der Gefährdungsanalyse*

Dieser Abschnitt soll der Bewertung der durchgeführten Gefährdungsanalyse auf der Grundlage des in Abschnitt 3.3 beschriebenen Fragebogens dienen. Zu diesem Zweck wurde ein Evaluationsbogen entwickelt. Dieser Bogen dient dem Probanden zur Beurteilung des Gefährdungsanalysebogens aus seiner persönlichen Sicht. Auf folgende Aspekte wurde besonderen Wert gelegt:


- Sind das System und die Durchführung verständlich und ausführbar?
- Sind Gefährdungen nachvollziehbar und verständlich beschrieben?
- Sind Schutzmaßnahmen ausreichend und nachvollziehbar erklärt?
- Ist die Gefährdungsanalyse einfach erweiterbar und durchführbar?
- Aufzeigen von Verbesserungsvorschlägen und Nachteile des Systems zur aktiven Verbesserung der Methodik.

Diese Angaben lassen Raum, um Veränderungen weiterführend wirksam zu machen und Vorschläge zur Verbesserung und Änderung einzuarbeiten. Für die weitere Entwicklung der Gefährdungsanalyse hin zum softwareunterstützten Werkzeug, lässt sich dieser Bewertungsfragebogen um Verbesserungsvorschläge erweitern, modifizieren und weiterhin als Feedback benutzen. Folgenden Tabelle 3.3 zeigt den erstellten Bewertungsbogen (Anhang C: beiliegende CDGefährdungsanalysebogen/ Bewertungsbogen):



### 3.4 Bewertung der Gefährdungsanalyse

**Tabelle 3.3: Bewertungsbogen für Gefährdungsbeurteilung**

<b>Bewertungsbogen für Gefährdungsbeurteilung</b>	
---	--

Firma / Bearbeiter:	Ort:	Datum:
---------------------	------	--------

Kriterium / Meinung	sehr zufrieden	überwiegend zufrieden	weniger zufrieden	unzufrieden	Bemerkung / Änderungsvorschläge
Gefährdungsfaktoren verständlich und ausführlich aufgeführt z.B.: mechanische ~, elektrische Gefährdung, Gefahrstoffe, etc	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gefährdungsmöglichkeiten ausführlich und verständlich beschrieben z.B.: Gefahren beim Einlegen der Teile in die Presse...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Schutzmaßnahmen ausführlich und verständlich beschrieben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Vorhandene Unterlagen sind als Nachschlagewerk nutzbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Insgesamt mit der Gefährdungsbeurteilung:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ich bin motiviert, die Gefährdungsbeurteilung eigenständig und in Eigenverantwortung durchzuführen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>Ergänzende Bemerkungen:</b>
folgendes hat mir gut gefallen:
folgendes hat mir nicht gefallen (Begründung und Verbesserungsvorschläge):

## 4 Durchführung und Auswertung der Ergebnisse

Nach Absprache mit der Sicherheitsbeauftragten der Firma Dura Automotive Systems GmbH, Werk Gehen, wurde folgende Exzenterpresse mit der Bezeichnung 91-3-8205 für die Durchführung eines Probelaufs der Gefährdungsanalyse ausgewählt. Da das Werk in Gehen 37 bauartverschiedene Exzenterpressen besitzt, können diese nicht zusammen beurteilt werden. Die Bilder Bild 4.1 bis Bild 4.3, zeigen die zu Grunde gelegte Maschine, die Exzenterpresse 91-3-8205.



**Bild 4.1: Exzenterpresse Firma Dura Automotive Systems GmbH, Werk Gehen**



**Bild 4.2: Arbeitsplatz Exzenterpresse, Teilezufuhr**



**Bild 4.3: Exzenterpresse, Pressvorrichtung**

Am Beispiel der gewählten Maschine, wurde die erstellte Gefährdungsanalyse erprobt. Folgende Gefährdungsfaktoren im Arbeitsbereich „Fertigung / Werkstatt“, Tätigkeit „Exzenterpressen“ wurden betrachtet:

- Mechanische Gefährdung,
- Elektrische Gefährdung,
- Gefährdung durch spezielle physikalische Einwirkungen,
- Gefährdung durch Arbeitsumgebungsbedingungen ,
- Physikalische Belastung (Arbeitsschwere),
- Handhabbarkeit und
- Sonstige Gefährdungen.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde für die ersten Probedurchläufe die Vereinbarung getroffen, die Gefährdungsanalyse bis zur Bewertung des Handlungsbedarfs auszufüllen. Die Kriterien „verantwortlich“, „Termin / erledigt“ und „wirksam j/n“ werden nicht berücksichtigt.

### 4.1 Durchlauf mit Sicherheitsbeauftragten

Im 1. Durchlauf wurde die Tätigkeit „Exzenterpresse“ von der Sicherheitsbeauftragten der Firma Dura GmbH, mit Hilfe des erstellten Gefährdungsanalysebogens beurteilt. Die vollständige Gefährdungsbeurteilung befindet sich im Anhang A: Gefährdungsanalysebogen Exzenterpresse. Auf den folgenden Seiten ist ein Auszug der durchgeführten Gefährdungsbeurteilung (Tabelle 4.1) dargestellt:

**Tabelle 4.1: Auszug aus der Gefährdungsanalyse mit Sicherheitsbeauftragten**

Gefährdungsbeurteilung mit Belastungsbeurteilung und Schutzmaßnahmen		Allgemeine Gefährdungsbeurteilung Stand 03/06				
		Datum: 10.4.06	Unterschrift:			
Arbeitsbereich: 1. Fertigung/Werkstatt		Bearbeiter: Frau Büttner	Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin erledigt	wirksam j/n
Tätigkeit: 1.7.2 Exzenterpressen		Zustimmung erhalten? Ja				
G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin erledigt	wirksam j/n
1.1	ungeschützt bewegte Teile Gefahren beim Einlegen der Teile in die Presse	<input checked="" type="checkbox"/> Betriebsanweisung erstellen <input checked="" type="checkbox"/> Unterweisung <input checked="" type="checkbox"/> Gerätesicherheit prüfen <input checked="" type="checkbox"/> Schutzeinrichtungen nicht entfernen <input checked="" type="checkbox"/> Spaltbreite an Schutzeinrichtungen prüfen <input checked="" type="checkbox"/> keine Personen in Gefahrenbereich treten lassen <input checked="" type="checkbox"/> Umschalter Einzel- Dauerhub sichern <input checked="" type="checkbox"/> Werkzeugeinbau und Hubveränderungen nur von geschulten Einrichtern vornehmen lassen <input checked="" type="checkbox"/> Hubveränderung sichern	j j n n j n j			

## 4.1 Durchlauf mit Sicherheitsbeauftragten

G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin	wirksam
					erledigt	j/n
1.2	teile mit gefährlichen Oberflächen					
	Scharfkantige Werkzeug- und Werkstückteile	Schutzvorrichtung nicht entfernen				
1.3	bewegte Transportmittel, ~ Arbeitsmittel					
	Kran- und Staplerverkehr	Unterweisung Vorsichtiges Arbeiten mit Transportmitteln Betriebsanweisung Geschultes Personal				
1.4	unkontrolliert bewegte Teile					
	Wegrollendes Material	<input checked="" type="checkbox"/> Schutzvorrichtung nicht entfernen	n			
	<input checked="" type="checkbox"/> Wegfliegendes Material bei falschem Einführen--> Dorn	<input checked="" type="checkbox"/> Material sicher lagern	n			
	<input checked="" type="checkbox"/> Herabfallende Teile beim Werkzeugwechsel--> vom Einrichter	<input checked="" type="checkbox"/> Hebehilfen verwenden	n			

G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin	wirksam
					erledigt	j/n
1.5	Sturz auf Ebene, ausrutschen, Umknicken, Stolpern, Fehltreten					
	Ausrutschen auf Verunreinigungen	Verschmutzungen beseitigen				
	Stolpern, Umknicken über Unebenheiten und herumliegende Teile ungeeignetes Schuhwerk	Stolperstellen kennzeichnen <input checked="" type="checkbox"/> Stolper-, Gefahrstellen beseitigen <input checked="" type="checkbox"/> Schutz- und Sicherheitsschuhe	j n			
	<input checked="" type="checkbox"/> Ausrutschen auf heruntergefallenen Teilen					
2	elektrische Gefährdung					
	Berühren unter Spannung stehender Teile	<input checked="" type="checkbox"/> vor Arbeitsbeginn Sichtkontrolle auf erkennbare Mängel bei Geräteschäden/Störungen:	j			
	Berühren leitfähiger Teile, die im Fehlerfall unter Spannung stehen	<input checked="" type="checkbox"/> sofort Spannung abschalten, Stecker ziehen, Geräte der Benutzung entziehen	n			
	<input checked="" type="checkbox"/> Stecker, Schalter, Steckdosen, Kabel und Geräte können beschädigt sein--> Fußschalter	<input checked="" type="checkbox"/> Schäden melden und durch Elektrofachkraft reparieren lassen <input checked="" type="checkbox"/> regelmäßige Prüfung durch Elektrofachkraft	n n			
		Nur Fehlerstrom- Schutzeinrichtungen mit einem Nennfehlerstrom < 30 mA verwenden				
		Vorsicht bei Naßreinigung, Schutzgrad beachten				
		<input checked="" type="checkbox"/> Notaus	j			

## 4.1 Durchlauf mit Sicherheitsbeauftragten

G- Faktor	Gefährdung		Schutzmaßnahme		Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin	wirksam
							erledigt	j/n
7.1	Lärm							
		Lärmbelastung beim Bearbeiten fester und dickwandiger Werkstücke--> Pressen von Dorn und Draht	<input checked="" type="checkbox"/>	Hubkraft und Hubgeschwindigkeit optimal einstellen				
		<input checked="" type="checkbox"/> Lärmbelastung durch Umgebungsgeräusche --> Lärmspitzen		Räumliche Abtrennung lärmintensiver Arbeitsgänge				
				Ggf. Gehörschutz verwenden				
8.1	Klima							
		Wärmebelastung durch Maschinenabwärme		Ausreichende Belüftung				
		<input checked="" type="checkbox"/> Zugluft	<input checked="" type="checkbox"/>	individuelle Belüftung --> räumliche aber nicht möglich				

Als Fazit dieses 1. Probelaufes lassen sich folgende Aussagen zusammenfassen:

Es wurden Gefährdungen anhand beschriebener Gefährdungsfaktoren ermittelt, Schutzmaßnahmen ausgewählt und der Handlungsbedarf bewertet. Daraufhin wurde der in Abschnitt 3.4 entwickelte und von der Durchführenden ausgefüllte Evaluationsbogen (Tabelle 4.2) zur Bewertung der Gefährdungsanalyse herangezogen. Aus den Ergebnissen dieses 1. Tests war eine positive Resonanz auf die Art und Weise der Durchführung der Gefährdungsanalyse zu erkennen. Die Auswertung des Evaluationsbogens lässt deutlich erkennen, dass die Umsetzung der in Kapitel 1 verlangten Anforderungen nach Klarheit, Verständnis und „sauberer“ Strukturierung des Gefährdungsanalysebogens erfolgreich umgesetzt wurden.

#### 4.1 Durchlauf mit Sicherheitsbeauftragten

**Tabelle 4.2: Bewertungsbogen zum Gefährdungsanalysebogens - Tätigkeitsbereich Fertigung / Werkstatt, Frau Büttner (DURA)**

<b>Bewertungsbogen für Gefährdungsbeurteilung</b>					
Firma / Bearbeiter: Anja Büttner		Ort: Gehren	Datum: 26.04.2006		
Kriterium / Meinung	sehr zufrieden	überwiegend zufrieden	weniger zufrieden	unzufrieden	Bemerkung / Änderungsvorschläge
Gefährdungsfaktoren verständlich und ausführlich aufgeführt z.B.: mechanisch ~, elektrische Gefährdung, Gefahrstoffe, etc	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gefährdungsmöglichkeiten ausführlich und verständlich beschrieben z.B.: Gefahren beim Einlegen der Teile in die Presse...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Schutzmaßnahmen ausführlich und verständlich beschrieben	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Vorhandene Unterlagen sind als Nachschlagewerk nutzbar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Insgesamt mit der Gefährdungsbeurteilung :	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ich bin motiviert, die Gefährdungsbeurteilung eigenständig und in Eigenverantwortung durchzuführen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Ergänzende Bemerkungen:</b>					
folgendes hat mir gut gefallen: - klare Struktur					
folgendes hat mir nicht gefallen (Begründung und Verbesserungsvorschläge):					

## 4.2 Durchlauf mit Meister / Einsteller

Im Folgenden wird die Durchführung mit einem Einsteller der Firma Dura GmbH dargestellt. Sie dient dem Nachweis der klaren Gliederung und dem Verständnis der Zielgruppe (vgl. Kapitel 1). Die Darstellung der Gefährdungsbeurteilung erfolgt in diesem Abschnitt ebenfalls durch einen Auszug, die vollständige Gefährdungsanalyse befindet sich im Anhang A: Gefährdungsanalysebogen Exzenterpresse.

**Tabelle 4.3: Auszug aus dem Gefährdungsanalysebogen mit Meister / Einsteller**

Gefährdungsbeurteilung mit Belastungsbeurteilung und Schutzmaßnahmen		Allgemeine Gefährdungsbeurteilung Stand 03/06				
		Datum: 12.4.06	Unterschrift:			
Arbeitsbereich: _____		Bearbeiter: Hr. Haubold	verantwortlich	Handl.-bedarf j/n	Termin erledigt	wirksam j/n
Tätigkeit: _____		Zustimmung erhalten? _____	Ja			
G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme				
1.1	ungeschützt bewegte Teile					
	x Gefahren beim Einlegen der Teile in die Presse	x Betriebsanweisung erstellen		j		
		x Unterweisung		j		
		x Gerätesicherheit prüfen		n		
		x Schutzeinrichtungen nicht entfernen		n		
		x Spaltbreite an Schutzeinrichtungen prüfen		n		
		keine Personen in Gefahrenbereich treten lassen				
		x Umschalter Einzel-/ Dauerhub sichern		j		
		x Werkzeugeinbau und Hubveränderungen nur von geschulten Einrichtern vornehmen lassen		n		
		x Hubveränderung sichern		j		



## 4.2 Durchlauf mit Meister / Einsteller

G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin	wirksam
					erledigt	j/n
1.2	teile mit gefährlichen Oberflächen					
	<input checked="" type="checkbox"/> Scharfkantige Werkzeug- und Werkstückteile --> Einzelfälle	<input type="checkbox"/> Schutzvorrichtung nicht entfernen				
		<input checked="" type="checkbox"/> sicherer Umgang mit Werkstücken --> Unterweisung				
1.3	bewegte Transportmittel, ~ Arbeitsmittel					
	<input type="checkbox"/> Kran- und Staplerverkehr	<input type="checkbox"/> Unterweisung				
		<input type="checkbox"/> Vorsichtiges Arbeiten mit Transportmitteln				
		<input type="checkbox"/> Betriebsanweisung				
		<input type="checkbox"/> Geschultes Personal				
1.4	unkontrolliert bewegte Teile					
	<input checked="" type="checkbox"/> Wegrollendes Material	<input type="checkbox"/> Schutzvorrichtung nicht entfernen				
	<input type="checkbox"/> Wegfliegendes Material bei falschem Einführen	<input checked="" type="checkbox"/> Material sicher lagern				
	<input type="checkbox"/> Herabfallende Teile beim Werkzeugwechsel	<input type="checkbox"/> Hebehilfen verwenden				

G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin	wirksam
					erledigt	j/n
1.5	Sturz auf Ebene, Austrutschen, Umknicken, Stolpern, Fehlretren					
	<input type="checkbox"/> Ausrutschen auf Verunreinigungen	<input type="checkbox"/> Verschmutzungen beseitigen				
	<input type="checkbox"/> Stolpern, Umknicken über Unebenheiten und herumliegende Teile ungeeignetes Schuhwerk	<input type="checkbox"/> Stolperstellen kennzeichnen				
		<input type="checkbox"/> Stolperstellen beseitigen				
		<input type="checkbox"/> Schutz- und Sicherheitsschuhe				
2	elektrische Gefährdung					
	<input type="checkbox"/> Berühren unter Spannung stehender Teile	<input checked="" type="checkbox"/> vor Arbeitsbeginn Sichtkontrolle auf erkennbare Mängel bei Geräteschäden/Störungen:	j			
	<input type="checkbox"/> Berühren leitfähiger Teile, die im Fehlerfall unter Spannung stehen	<input type="checkbox"/> sofort Spannung abschalten, Stecker ziehen, Geräte der Benutzung entziehen				
	<input checked="" type="checkbox"/> Stecker, Schalter, Steckdosen, Kabel und Geräte können beschädigt sein	<input checked="" type="checkbox"/> Schäden melden und durch Elektrofachkraft reparieren lassen	j			
		<input checked="" type="checkbox"/> regelmäßige Prüfung durch Elektrofachkraft --> in Praxis nicht erforderlich und nicht schriftl. festgehalten, aber notwendig	j/n			
		<input type="checkbox"/> Nur Fehlerstrom- Schutzeinrichtungen mit einem Nennfehlerstrom < 30 mA verwenden				
		<input type="checkbox"/> Vorsicht bei Naßreinigung, Schutzgrad beachten				

## 4.2 Durchlauf mit Meister / Einsteller

G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.-bedarf j/n	verant-wortlich	Termin	wirksam j/n
					erledigt	
		<input checked="" type="checkbox"/> regelmäßige Schmierung der bewegten Teile				
7.1	Lärm					
	Lärmbelastung beim Bearbeiten fester und dickwandiger Werkstücke	<input type="checkbox"/> Hubkraft und Hubgeschwindigkeit optimal einstellen				
		<input type="checkbox"/> Räumliche Abtrennung lärmintensiver Arbeitsgänge				
	<input checked="" type="checkbox"/> Messung des Lärmpegels	<input checked="" type="checkbox"/> Ggf. Gehörschutz verwenden	n			
8.1	Klima					
	<input checked="" type="checkbox"/> Wärmebelastung durch Maschinenabwärme --> nicht spürbar & Maschinendefekt	<input type="checkbox"/> Ausreichende Belüftung				
		<input checked="" type="checkbox"/> Ein-Aus-Schalter benutzen	j/n			
		<input checked="" type="checkbox"/> Unterweisung der Handhabung	j			

Die Benutzung der Gefährdungsanalyse über 2 Vorgehensweisen, wie in Abschnitt 3.3.3 eingeführt, wurde vor Beginn der Beurteilung erläutert. Die Durchführung der Gefährdungsanalyse erfolgte im Beisein des Verfassers, jedoch weitestgehend selbstständig durch den Einsteller. Die Tatsache, eine solche Gefährdungsbeurteilung später selbst durchzuführen, stieß auf große Verwunderung aber auch großes Interesse. Wie auch die Sicherheitsbeauftragte in Durchlauf 1, erkannte der Einsteller Gefährdungen, leitete Schutzmaßnahmen ein und legte den notwendigen Handlungsbedarf fest. Nicht definierbarer Handlungsbedarf wurde offen gelassen, da eine genaue Bewertung mit Ja / Nein nicht getroffen werden konnte. Im Anschluss bewertete er die Gefährdungsbeurteilung an Hand des Bewertungsfragebogens für Gefährdungsbeurteilungen (siehe Tabelle 4.4). Daraus wird ersichtlich, dass der Gefährdungsanalysebogen praxisbezogen erstellt wurde und Kenntnisse über mögliche Gefährdungen an der Maschine aus Erfahrungen und Ereignissen berücksichtigt wurden.

**Tabelle 4.4: Bewertungsbogen für Gefährdungsanalysebogen – Tätigkeitsbereich Werkstatt / Fertigung, Herr Haubold (DURA)**

<b>Bewertungsbogen für Gefährdungsbeurteilung</b>					
Firma / Bearbeiter: Oliver Haubold		Ort: Gehren	Datum: 28.04.06		
Kriterium / Meinung	sehr zufrieden	überwiegend zufrieden	weniger zufrieden	unzufrieden	Bemerkung / Änderungsvorschläge
Gefährdungsfaktoren verständlich und ausführlich aufgeführt z.B.: mechanisch ~, elektrische Gefährdung, Gefahrstoffe, etc	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gefährdungsmöglichkeiten ausführlich und verständlich beschrieben z.B.: Gefahren beim Einlegen der Teil in die Presse...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Schutzmaßnahmen ausführlich und verständlich beschrieben	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Vorhandene Unterlagen sind als Nachschlagewerk nutzbar	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Insgesamt mit der Gefährdungsbeurteilung :	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ich bin motiviert, die Gefährdungsbeurteilung eigenständig und in Eigenverantwortung durch zu führen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ergänzende Bemerkungen:					
folgendes hat mir gut gefallen:					
folgendes hat mir nicht gefallen (Begründung und Verbesserungsvorschläge):					

### **4.3 Erfahrungen und Erkenntnisse mit dem Gefährdungsanalysebogen**

Die Auswertung unter Einbeziehung aller Ergebnisse weist eine allgemeine Zustimmung zu den erstellten Gefährdungsanalysemethoden auf. Die entwickelten Ansätze zur Systematik einer Gefährdungsanalyse haben sich in einem ersten Praxistest bewährt, erfordern jedoch einen weit reichenden Kenntnisstand der aktuellen Gesetze, Verordnungen und Richtlinien oder Verweise auf Literaturstellen. Diese Lücken sollten unter Verwendung von Nachschlagehinweisen zu den Gefährdungen weitestgehend minimiert werden. In der Weiterentwicklung des Gefährdungsanalysebogens sollten die Beschreibungen von Gefährdungen um Literaturstellen ergänzt werden, die diese genauer erläutern und gleichzeitig als Nachschlagewerke dienen. Diese Angaben können allgemein am Beginn jedes Gefährdungsanalysebogens oder bei jeder Gefährdung angegeben werden.

Des Weiteren ist zu beachten, dass keine endgültigen Aussagen über die Funktions- und Leistungsfähigkeit der entwickelten Gefährdungsanalyse getroffen werden können, da die Anzahl der Versuchsdurchläufe zu gering ist. Die 2 durchgeführten Probeläufe sollten auf insgesamt 8 erhöht werden. Nach Nielson (1993 usability engineering, S.174) wurde die Erkenntnis gewonnen, dass eine Anzahl von 8 Probanden ein aussagefähiges und vergleichbares Ergebnis erzielen.

Die Auswertung der Evaluationsbögen ergab, dass aus der Sicht des Sicherheitsingenieurs die aufgeführten Gefährdungen hinreichend detailliert beschrieben sind. Für die Beurteilung durch den Einsteller sind die Angaben noch nicht ausführlich genug und sollten bis zur Umsetzung im Software-Tool um folgende Angaben erweitert werden:

- Notwendige Hinweise auf unterstützendes Schriftgut,
- Gefährdungen ausführlicher und verständlicher definieren und
- Bewertungsmatrix erweitern: zusätzliche Entscheidungsmöglichkeit „noch einmal prüfen“, um zu ausgewählten Gefährdungen und Maßnahmen den Handlungsbedarf festlegen zu können.

#### 4.3 Erfahrungen und Erkenntnisse mit dem Gefährdungsanalysebogen

---

Es empfiehlt sich, weitere Maßnahmen zum besseren Verständnis des Bewertungsprozesses zu ergreifen. Dies kann eine vorherige Schulung oder ein Workshop der Meister und Einsteller jeweils am praktischen Beispiel mit einer Gefährdungsanalyse durch einen Sicherheitsbeauftragten oder -ingenieur sein.

Das folgende Beispiel, wie es auch im 2. Durchlauf mit dem Einsteller aufgetreten ist, soll diesen Aspekt verdeutlichen und betrachtet den Bereich des Lärmschutzes. Hierbei müssen Lärmbelastungsgrenzen beachtet, Berechnungen unter zu Hilfe-nahme der ermittelten Lärmmessungen angefertigt und eine Beurteilung inkl. der einzuleitenden Maßnahmen durchgeführt werden. Dies setzt allerdings die Kenntnis und den Umgang mit den vorhandenen Lärmschutzrichtlinien voraus.

Für Unternehmen mit einer überschaubaren Anzahl an Meistern und Einstellern, ist es von Vorteil, die ersten Analysen im Beisein des zuständigen Sicherheitsbeauftragten durchzuführen. Es vermeidet spätere Fragen und erleichtert die Auswertung der Gefährdungsanalyse.

Eine Verbesserung des möglichen Handlungsbedarfs in 4 Kategorien:

- Handlungsbedarf: JA,
- Handlungsbedarf: NEIN,
- Handlungsbedarf: noch mal überprüfen und
- Handlungsbedarf: nicht umsetzbar,

wäre eine Erleichterung für den Anwenderkreis, um den notwendigen Handlungsbedarf genau einzuordnen und bei Unsicherheit diesen vom Sicherheitsbeauftragten nochmals überprüfen zu lassen.

Die Nachfrage nach „Zustimmung“ im Gefährdungsanalysebogen von Seiten des Arbeitgebers oder Sicherheitsbeauftragten des Unternehmens, ist nach der Notwendigkeit zu prüfen. Eine Gefährdungsanalyse wird mit hoher Wahrscheinlichkeit vom zuständigen Meister oder Linienverantwortlichen nicht ohne einen Auftrag ausgeführt. Die Information über die notwendige „Zustimmung“ liegt vor, sobald ein Auftrag zur Durchführung einer Gefährdungsanalyse gestellt ist.

## **5 Übernahme der Erkenntnisse zur Weiterentwicklung des Gefährdungsanalysebogens in ein Softwaretool**

### **5.1 Anforderungen an ein Softwaretool**

Es gelten die Selben inhaltlichen Anforderungen an eine softwareunterstützte Gefährdungsanalyse, wie für die Erstellung der Gefährdungsanalyse als Printmedium. Es soll eine einfache und klare Strukturierung der Benutzeroberfläche erreicht werden, die sich an der Handlungsanweisung in Tabelle 3.1 und Tabelle 3.2 orientiert. Es wird folgende Gliederung des Softwaretools vorgesehen:

1. Auswahl des Arbeitsbereiches,
2. Auswahl der Tätigkeitsbereiches,
3. Auswahl der benötigten Untertätigkeit oder Maschine,
4. Auflistung aller vorhandenen Gefährdungen des Tätigkeitsbereiches inklusive Schutzmaßnahmen.

Die verschiedenen Menüpunkte werden durch anklicken einzelner Buttons ausgewählt. Darauf folgend erscheinen Pull-down-Menüs, die weitere Auswahlmöglichkeiten aufzeigen.

### **5.2 Mock-Up und Hinweise zur Handhabung des Softwaretools**

Im vorliegenden Abschnitt werden 3 graphische Strukturvarianten einer softwareunterstützten Gefährdungsanalyse vorgestellt. Alle Varianten sind geplant für eine webbasierte Benutzeroberfläche, die durch die Nutzung von Buttons und Pull-down-Menüs die Durchführung der Gefährdungsanalyse erleichtern sollen. Somit ist eine intuitive Bedienung gewährleistet. In diesem Abschnitt wurde die Darstellung auf eine Betriebsart<sup>2</sup> reduziert, da die Betrachtung des Gefährdungsanalysebogens sich ausschließlich auf den Bereich der Metallverarbeitung beschränkt. Die zusätzliche Auswahl zwischen Metallverarbeitung, Kunststoffverarbeitung sowie weiteren Unterneh-

---

<sup>2</sup> Eine Betriebsart ist in diesem Fall die Metallverarbeitung. Zusätzliche Betriebsarten zu weiteren möglichen Betrachtung sind die Kunststoffverarbeitung, Holzverarbeitung, Chemische Verarbeitung, etc.

## 5.2 Mock-Up und Hinweise zur Handhabung des Softwaretools

---

mensbereichen kann nachträglich im Softwaretool als „0.Schritt: Auswahl der Betriebsart“ (vgl. Bild 5.2) vorgenommen werden.

Auf der Startseite von Variante 1 (Bild 5.1) werden Betriebsdaten eingegeben. Im Untermenü „Betriebsstruktur“ werden alle Verarbeitungsbereiche als Organigramm dargestellt (siehe Bild 5.2) und ein Überblick über den Softwareumfang gegeben. Das Unternehmen wählt aus den vorgegebenen Bereichen, den Verarbeitungsbereich aus, der beurteilt werden soll. Nach Auswahl eines Arbeitsbereiches erfolgt eine Auflistung aller vorhandenen Tätigkeitsbereiche (siehe Bild 5.3) innerhalb des ausgewählten Arbeitsbereiches. Im ausgewählten Arbeitsbereich kann eine weitere Untergliederung in die zur Verfügung stehenden Maschinen und Beurteilungen des Tätigkeitsbereiches nach ausgewählten Gefährdungsfaktoren (siehe Bild 5.4) getroffen werden. Im 4.Schritt sind zusätzliche Anmerkungen und Nachschlagemöglichkeiten zu den Gefährdungen und deren Maßnahmen hinterlegt. Ein direkter Zugriff auf weiterführende Literatur kann vorgenommen werden.

### Menüoberfläche 1:

**Betriebsdaten**

Unternehmensbezeichnung: \_\_\_\_\_  
Geschäftsführer / Werkleiter: \_\_\_\_\_  
Anschrift: \_\_\_\_\_  
Telefon: \_\_\_\_\_  
Fax: \_\_\_\_\_

**Beschäftigtenzahl:** insgesamt männlich weiblich Jugendliche (unter 18) Azubis insg. Behindert

\_\_\_\_\_

Berufsgenossenschaft: \_\_\_\_\_  
Sicherheitsfachkraft nach § 22 SGB VII: \_\_\_\_\_

**Betriebsstruktur**      **Klassifizierung der Gefährdungsfaktoren**      **Informationen & Nachschlagewerke**

**Home**

Bild 5.1: Mock-Up1: Startseite

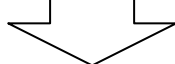
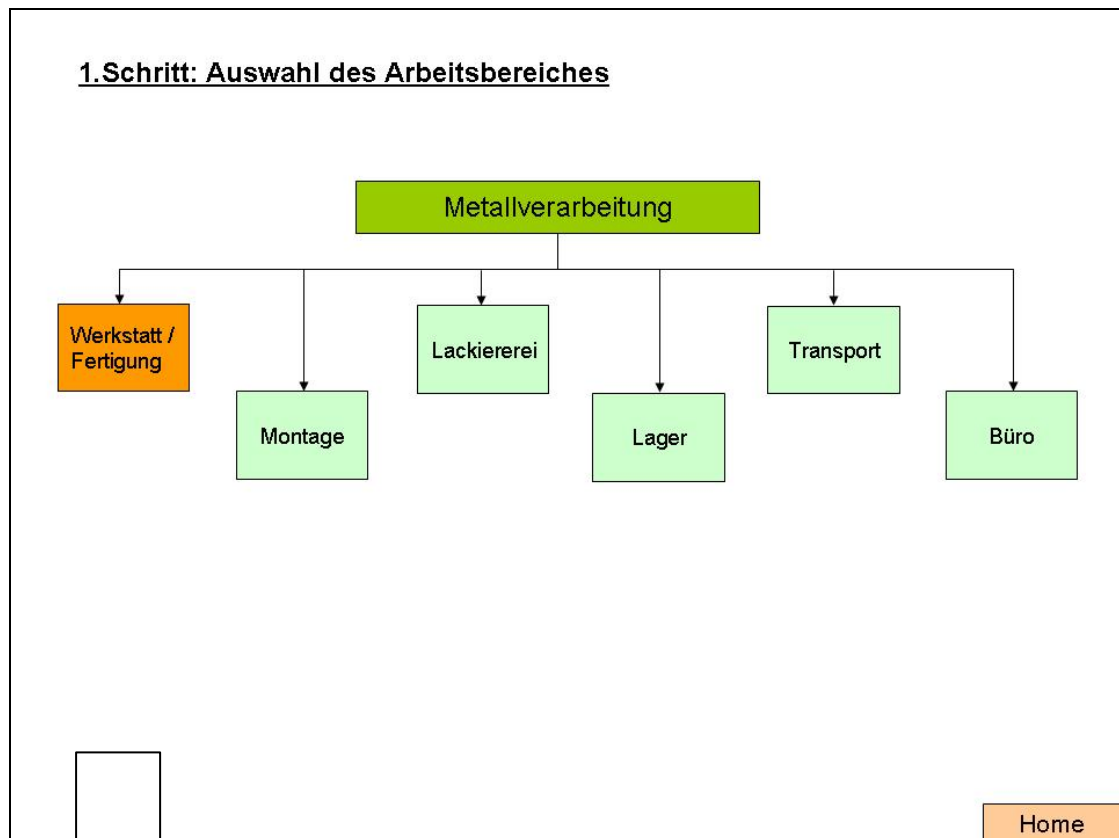


Bild 5.2: Mock-Up 1: Auswahl des Arbeitsbereiches

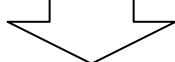
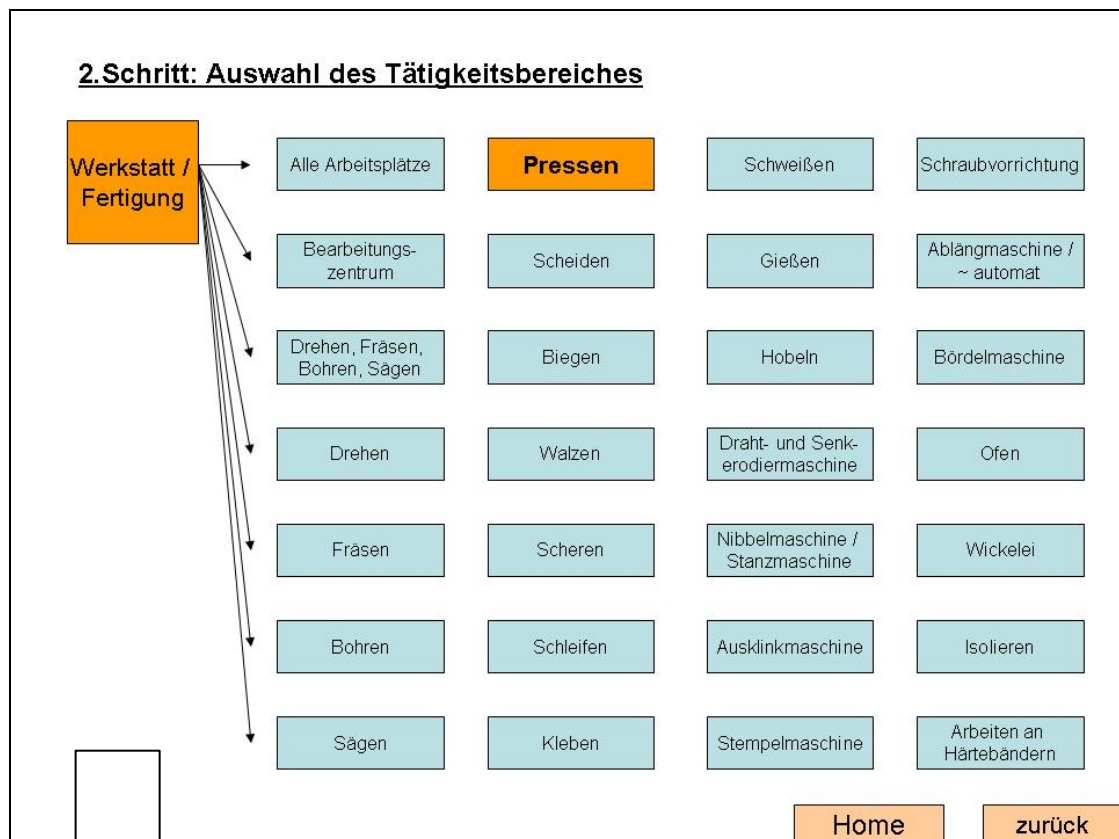
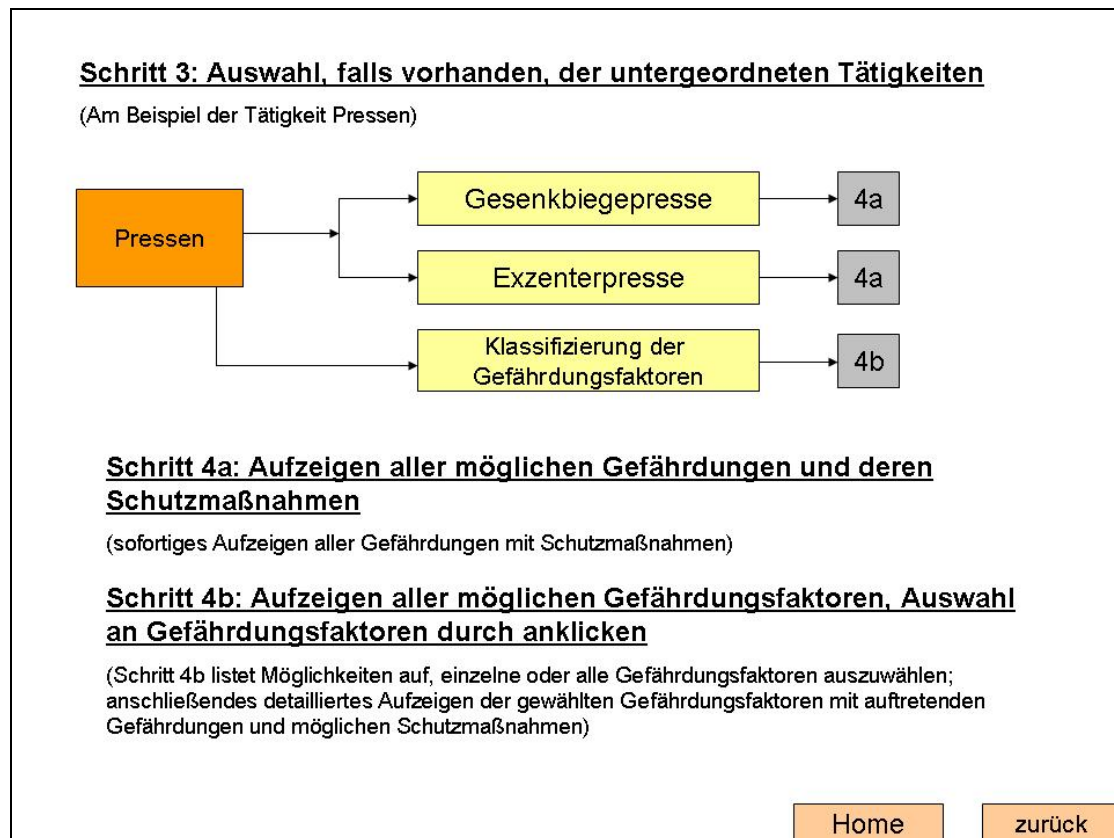


Bild 5.3: Mock-Up 1: Auswahl des Tätigkeitsbereiches





**Bild 5.4: Mock-Up 1: Auswahl der Gefährdungen**

Für Menüoberfläche 2 wird dieselbe Startseite (Bild 5.5) und Arbeitsbereichsauswahl (Bild 5.6), wie in Menüoberfläche 1 verwendet.

Nach Auswahl eines Arbeitsbereiches erfolgt eine Auflistung aller vorhandenen Tätigkeitsbereiche, wie Bild 5.7 zeigt. Anschließend erfolgt eine weitere Aufteilung in Arbeit und Maschine (Pull-down-Menü 2 siehe Bild 5.8). Im betrachteten Beispiel der Tätigkeit „Pressen“ muss nochmals eine Unterteilung in die Aktion „Pressen“ und zur Verfügung stehende Maschinen (Gesenkbiegepresse und Exzenterpresse) vorgenommen werden. Diese Unterteilung ist notwendig, da unterschiedliche Maschinen mit derselben Funktion (Schweißautomaten, Pressen, Drehbänke u.a.) unterschiedliche Gefährdungen aufweisen können (Bild 5.8). Diese verschiedenen Gefährdungen sind im Bild 5.9 zu erkennen.

### Menüoberfläche 2:

**Betriebsdaten**

Unternehmensbezeichnung: \_\_\_\_\_  
Geschäftsführer / Werkleiter: \_\_\_\_\_  
Anschrift: \_\_\_\_\_  
Telefon: \_\_\_\_\_  
Fax: \_\_\_\_\_

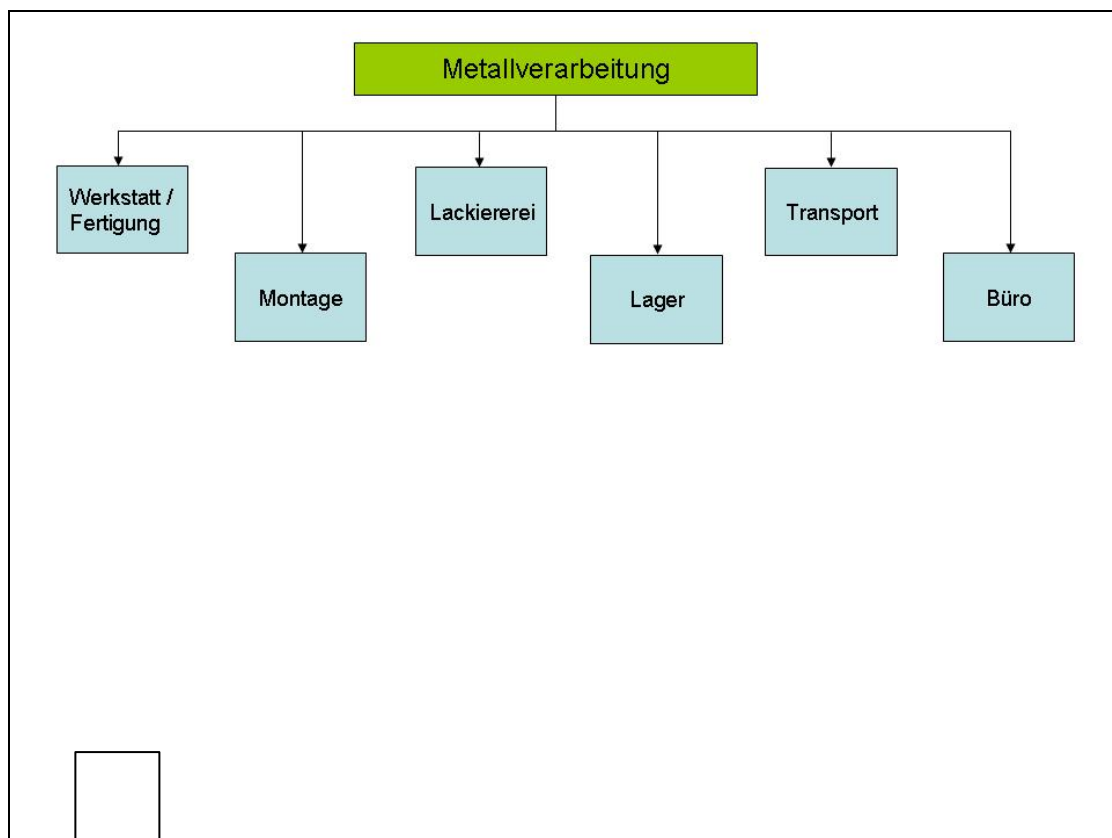
**Beschäftigtenzahl:** insgesamt männlich weiblich Jugendliche (unter 18) Azubis insg. Behindert  
\_\_\_\_\_

Berufsgenossenschaft: \_\_\_\_\_  
Sicherheitsfachkraft nach § 22 SGB VII: \_\_\_\_\_

**Betriebsstruktur**      **Klassifizierung der Gefährdungsfaktoren**      **Informationen & Nachschlagewerke**

Home

**Bild 5.5: Mock-Up 2: Startseite**



**Bild 5.6: Mock-Up 2: Auswahl des Arbeitsbereiches**

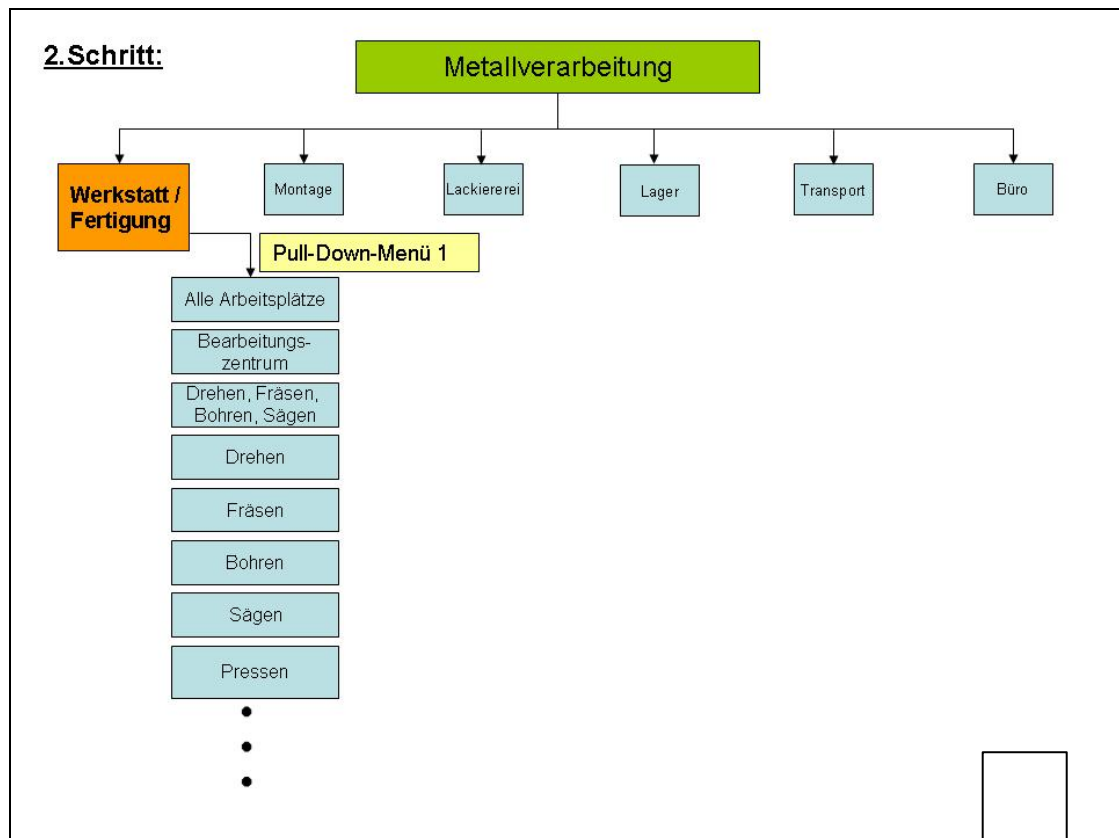


Bild 5.7: Mock-Up 2: Auswahl des Tätigkeitsbereiches

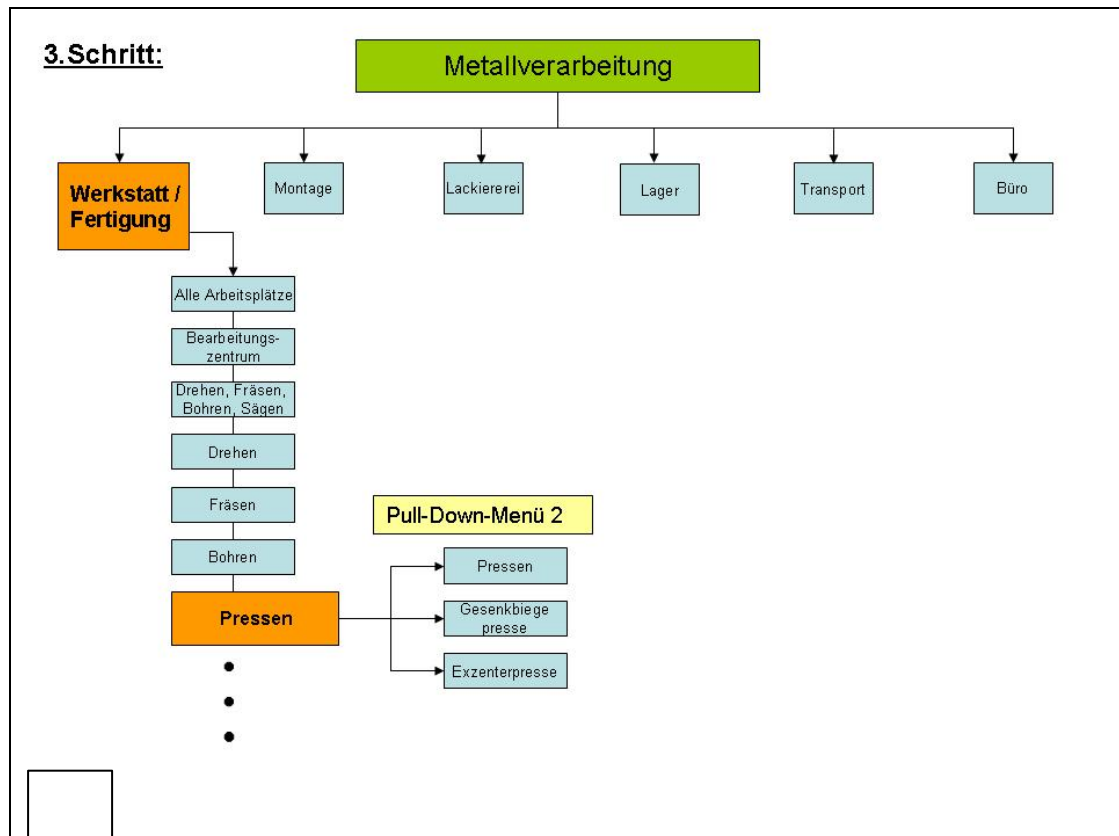
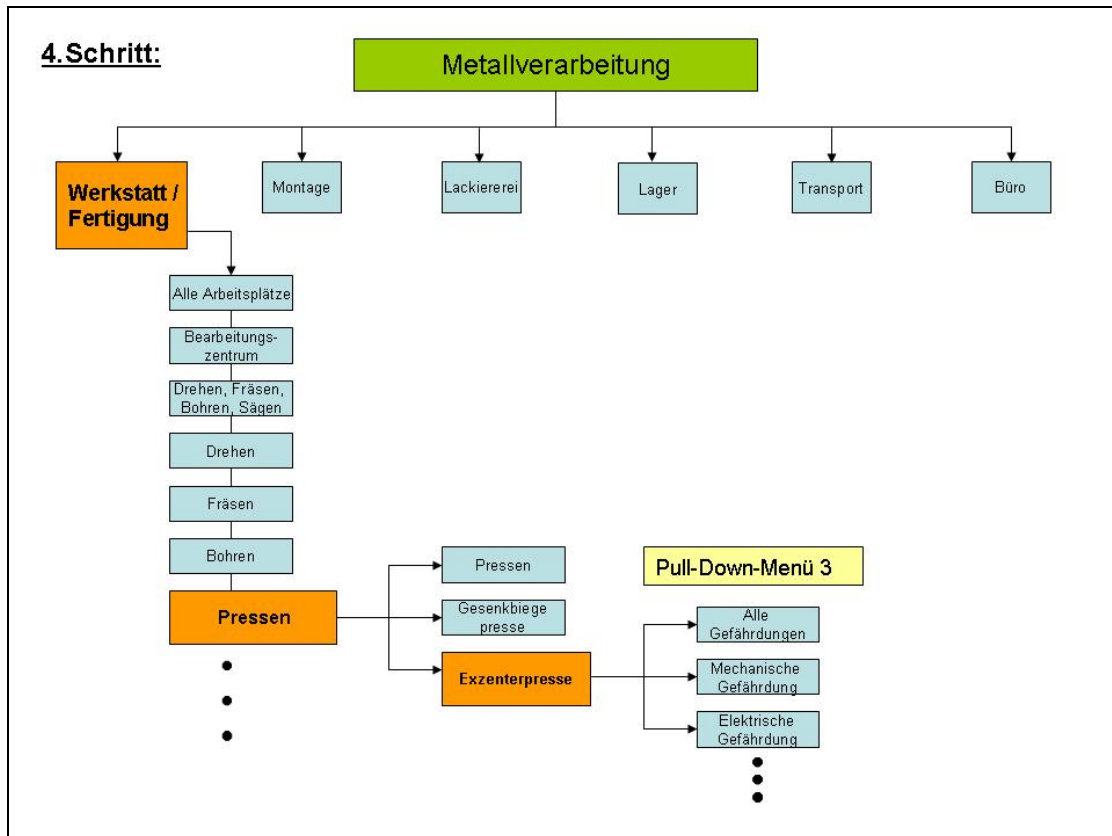


Bild 5.8: Mock-Up 2: Tätigkeitsunterteilung in Arbeit und Maschine

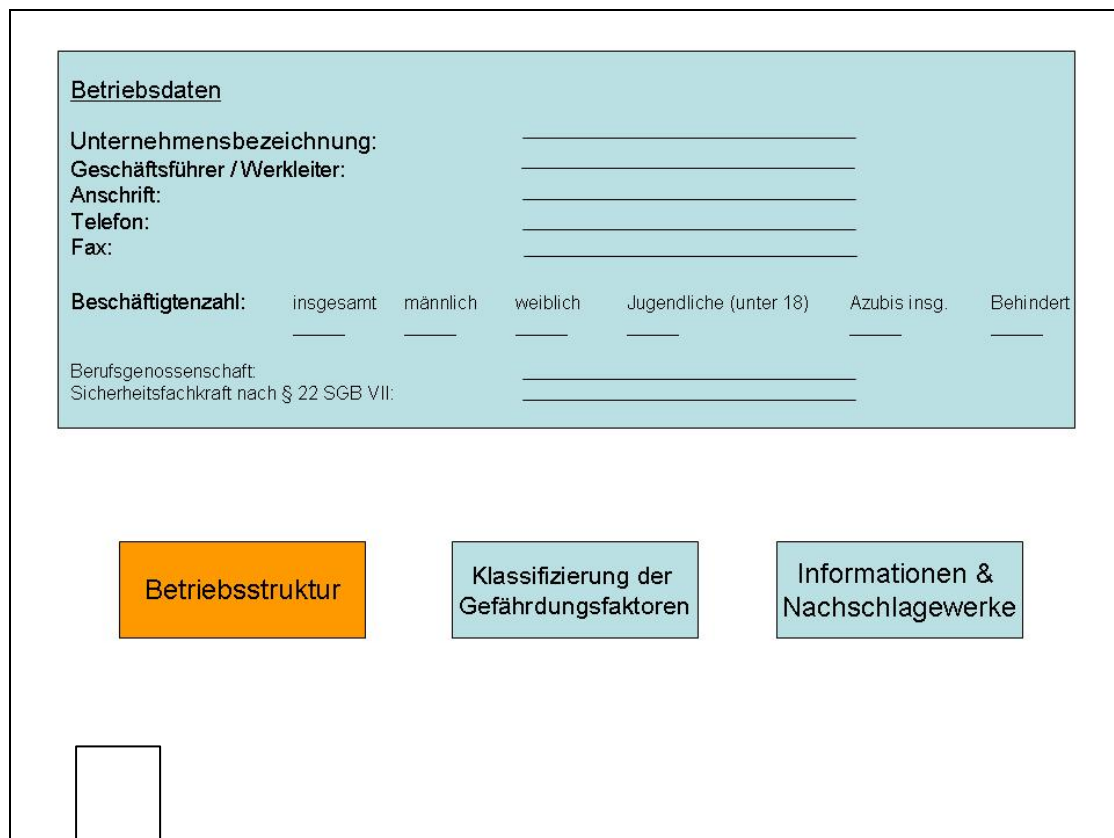


**Bild 5.9: Mock-Up 2: Auswahl der Gefährdungsfaktoren**

Beide Mock-Up-Varianten besitzen die Selbe Herangehensweise. Im Vergleich bei- der Menüoberflächen ist Variante 1 übersichtlicher, da nicht alle Informationen auf einer Seite gezeigt werden. In Menüoberfläche 2 ist der Weg zur Gefährdungsanaly- se durch Verwendung von Pull-down-Menüs leichter nachvollziehbar. Mit steigender Anzahl dieser Pull-down-Menüs wirkt die Oberfläche unübersichtlicher.

Aus den Betrachtungen der ersten beiden Mock-Ups wurde eine dritte Variante erar- beitet, die die Vorteile der beiden oben genannten vereinen soll. Diese Version wird im Folgenden dargestellt. Der Vorteil dieser Menüoberfläche ist eine klare Strukturie- rung, bei der der Überblick erhalten bleibt. Jederzeit soll ein Wechsel in andere Ar- beitsbereiche möglich sein. Dabei wurde besonderen Wert auf die Verwendung eines Navigators gelegt. Dieser soll jederzeit den aktuellen Bearbeitungsbereich anzeigen und eine deutlich höhere Übersichtlichkeit als in Mock-Up 2 gewährleisten.

### Menüoberfläche 3:



The mock-up shows a form for entering company data. It includes fields for company name, manager, address, phone, and fax. There are also checkboxes for employee counts (total, male, female, youth, apprentices, disabled) and checkboxes for trade union membership and safety personnel. Below the form are three buttons: 'Betriebsstruktur' (orange), 'Klassifizierung der Gefährdungsfaktoren' (light blue), and 'Informationen & Nachschlagewerke' (light blue). A large downward arrow is at the bottom.

**Betriebsdaten**

Unternehmensbezeichnung: \_\_\_\_\_  
Geschäftsführer / Werkleiter: \_\_\_\_\_  
Anschrift: \_\_\_\_\_  
Telefon: \_\_\_\_\_  
Fax: \_\_\_\_\_

Beschäftigtenzahl: insgesamt männlich weiblich Jugendliche (unter 18) Azubis insg. Behindert  
\_\_\_\_\_

Berufsgenossenschaft: \_\_\_\_\_  
Sicherheitsfachkraft nach § 22 SGB VII: \_\_\_\_\_

Betriebsstruktur      Klassifizierung der Gefährdungsfaktoren      Informationen & Nachschlagewerke

Bild 5.10: Mock-Up3: Startseite

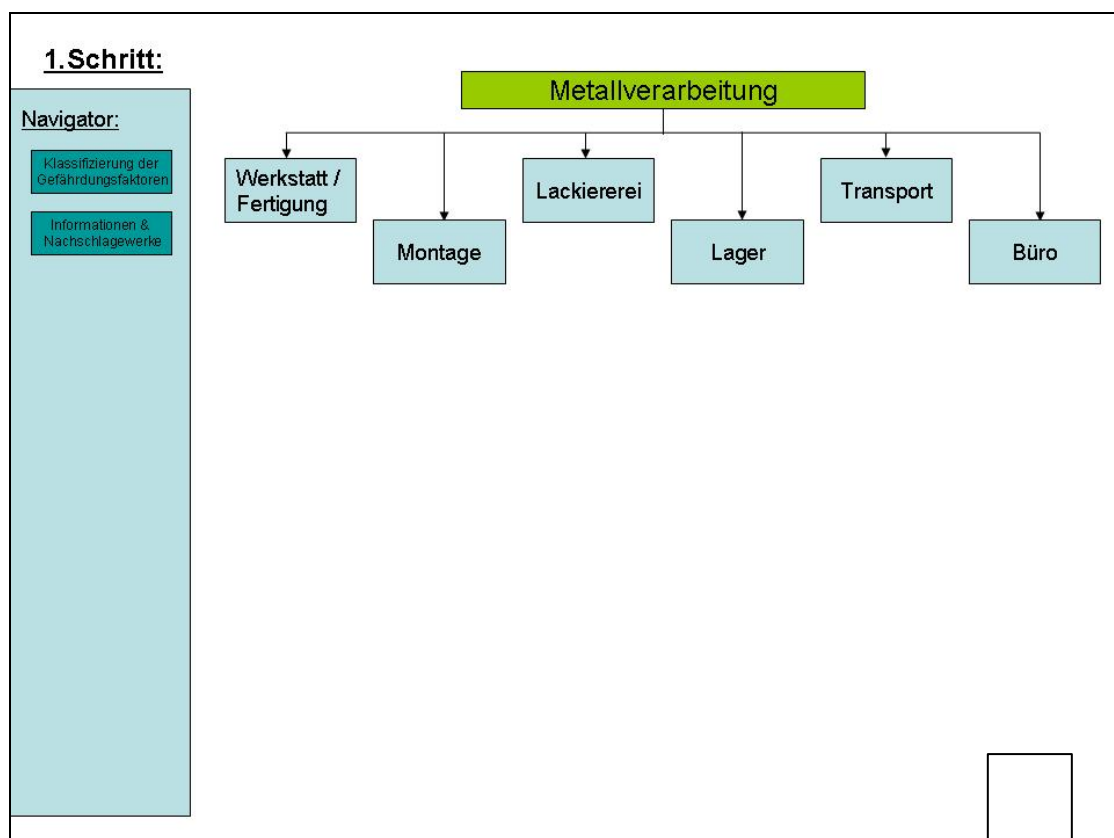


Bild 5.11: Mock-Up3: Auswahl des Arbeitsbereiches

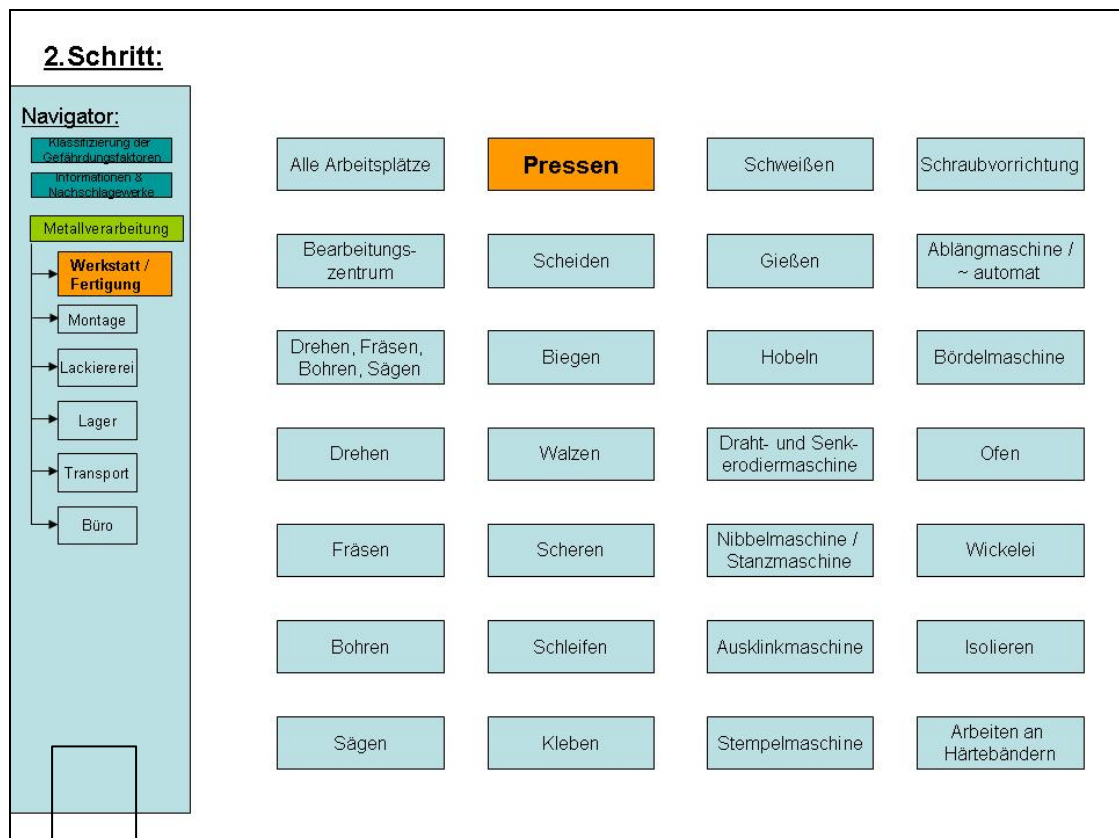


Bild 5.12: Mock-up3: Auswahl des Tätigkeitsbereiches

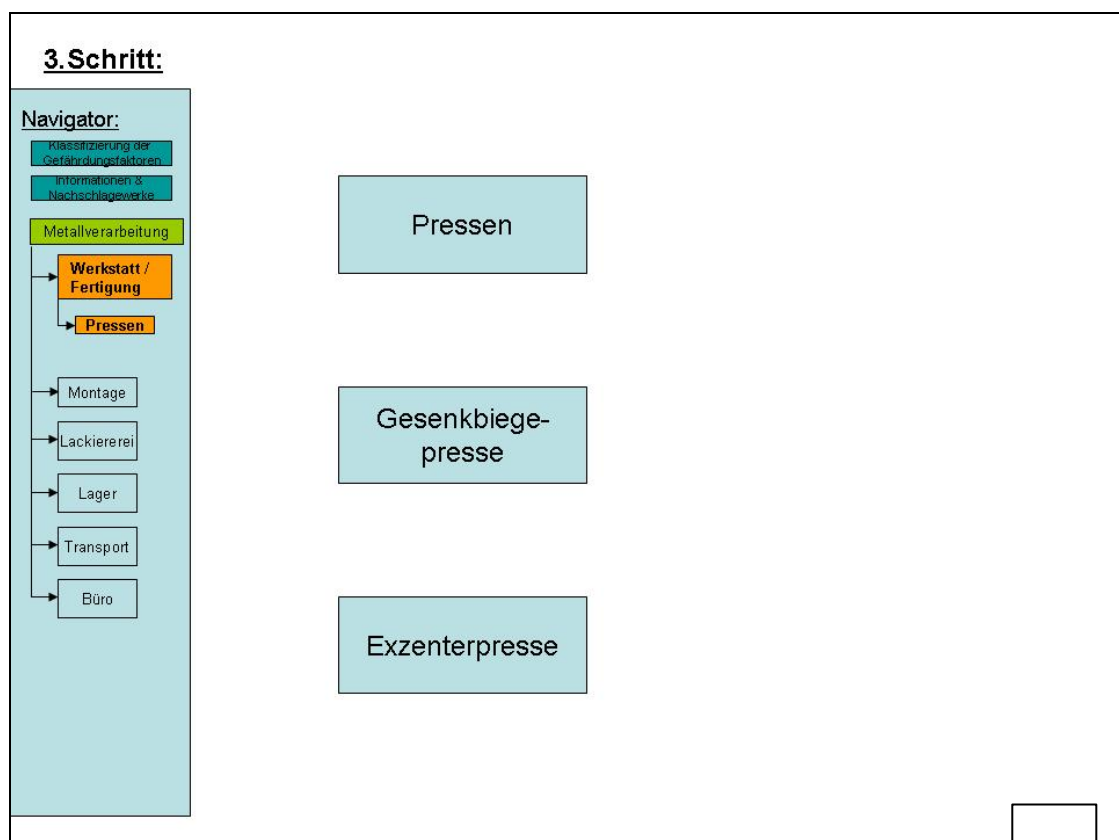


Bild 5.13: Mock-Up3: Tätigkeitsunterteilung in Arbeit und Maschine

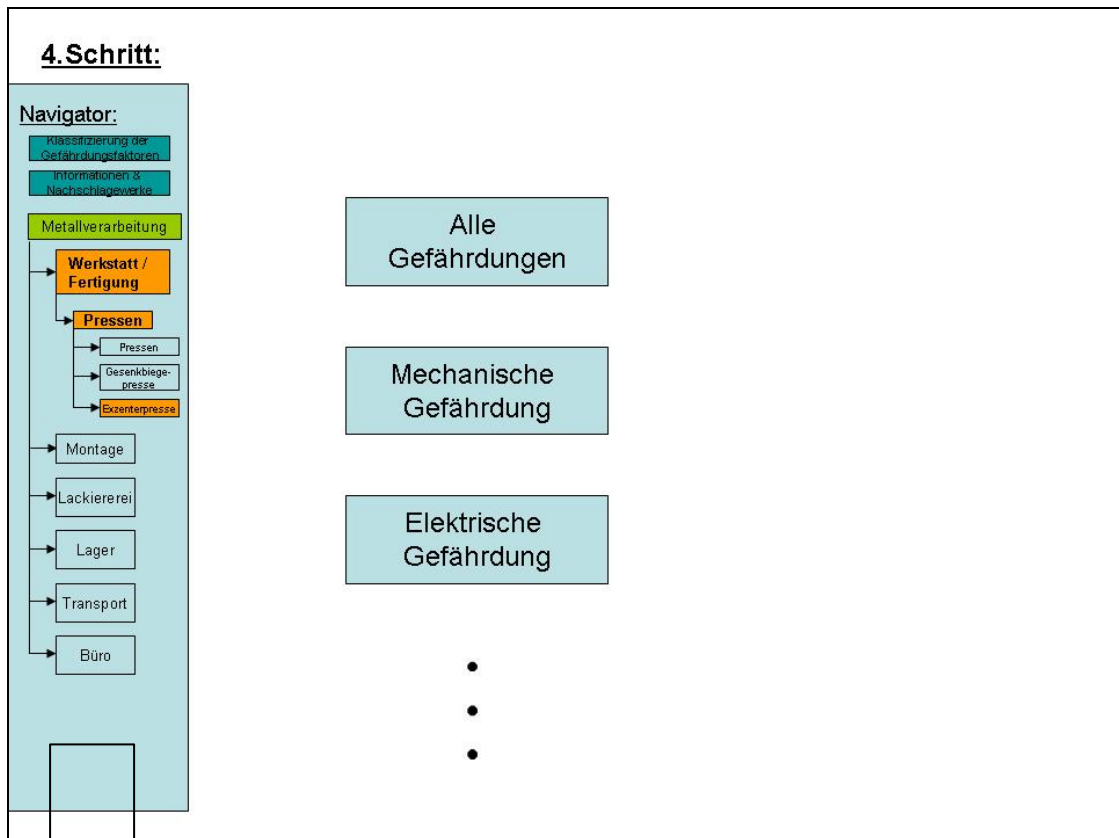


Bild 5.14: Mock-Up3: Auswahl der Gefährdungsfaktoren

**5. Schritt:**

**Navigator:**

- Klassifizierung der Gefährdungsfaktoren
- Informationen & Nachschlagewerke
- Metallverarbeitung
  - Werkstatt / Fertigung
    - Pressen
      - Pressen
      - Gesenkbiegepresse
      - Exzenterpresse
      - Alle Gefährdungen
    - Montage
    - Lackiererei
    - Lager
    - Transport
    - Büro

G - Faktor	Gefährdung (X=Gefährdung vorhanden)	Schutzmaßnahme (X=Maßnahme erforderlich)	Handl.- bedarf <i>ja</i> / <i>nein</i>	verant- wortlich	Termin erledigt	wirksam <i>ja</i> / <i>nein</i>
1.1	ungeschützt bewegte Teile Gefahren beim Einlegen der Teile in die Presse	Betriebsanweisung erstellen Unterrweisung Gerätesicherheit prüfen Schutzeinrichtungen nicht entfernen Spaltbreite an Schutzeinrichtungen prüfen keine Personen in Gefahrenbereich treten lassen Umschalter Einzel- Dauerhub sichern Werkzeugeinbau und Hubveränderungen nur von geschulten Einrichtern vornehmen lassen Hubveränderung sichern				
G - Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.- bedarf <i>ja</i> / <i>nein</i>	verant- wortlich	Termin erledigt	wirksam <i>ja</i> / <i>nein</i>
1.2	teile mit gefährlichen Oberflächen Scharfkantige Werkzeug- und Werkstückteile	Schutzvorrichtung nicht entfernen				
1.3	bewegte Transportmittel, ~ Arbeitsmittel Kran- und Staplerverkehr	Unterrweisung				

•

•

•

Bild 5.15: Mock-Up3: Auflistung aller Gefährdungen

Die Mock-Up Variante 3 wird für die Umsetzung in das Softwaretool empfohlen. Sie vereint hohe Übersichtlichkeit, großen Funktionsumfang und einfache Bedienung. Die interaktive Umsetzung dieser Variante ist mit gängiger Software zu realisieren.

Aus den Recherchen und Ergebnissen dieser Arbeit, sollte die Software zum Gefährdungsanalysebogen folgende weiterführende Optionen beinhalten, die in den Mock-Up Varianten nicht dargestellt werden konnten:

- Installations- und Deinstallationsassistent,
- Datenbankstrukturierter Aufbau,
- Netzwerkfähige Mehrplatzlösung,
- Abspeichern zu jedem beliebigen Zeitpunkt, sowie automatisch ermöglichen,
- Beim Abspeichern sollte eine Abfrage nach Zugehörigkeit der durchgeführten Gefährdungsanalyse in einzelne Tätigkeitsbereiche (z.B. Pressen oder Bohren) oder zellen- und abteilungsbezogene Gefährdungsanalyse erfolgen, um Aussagen über die gesamte Gefährdungsanalyse zu formulieren,
- Das Fortfahren der Gefährdungsanalyse an der zuletzt untersuchten Gefährdung (ohne sich durch alle vorherigen / gemachten Einträge durchklicken zu müssen) gewährleisten,
- Für die Spalte „Termin“, wann eine Schutzmaßnahme spätestens umgesetzt sein soll, wäre eine Terminbenachrichtigung, z.B. 7 Tage vor Fristablauf, wünschenswert. Des Weiteren könnte eine Terminbenachrichtigung für die Durchführung der Gesamtgefährdungsanalyse einmal jährlich von Nutzen sein,
- Koordination und Überprüfung, ob Schutzmaßnahmen eingeleitet wurden (im Falle einer Beanstandung),
- Überprüfung der Dokumentationen (erledigt Ja / Nein),
- Verlinkung mit Internetseiten (Berufsgenossenschaften, VDI, DIN-Normen, etc.),
- Kontaktlisten der Sicherheitsbeauftragten (Personenverwaltung, Ansprechpartner, intern und extern),
- Automatische Auswertung der Gefährdungsanalyse durch numerische Auflistung der Gefährdungen, Schutzmaßnahmen und Handlungsbedarf, Statistikerstellung,
- Möglichkeit für passwortgeschützten Bereiche,



## 5.2 Mock-Up und Hinweise zur Handhabung des Softwaretools

---

- Möglichkeit, Dokumente zusammenzuführen (zellenbasierte, personenbezogen, tätigkeitsbezogene Betrachtung),
- Optionen wie Kopieren, Ausschneiden, Exportieren, Drucken, etc. implementieren,
- Archivierungsmöglichkeiten schaffen, um Speicherplatz zu sparen,
- Suchfunktionen, Springen an beliebige Stelle, Überspringen, Filterfunktion ermöglichen,
- Piktogramme und selbsterklärende Symbole für bestimmte Bereiche erstellen,
- „Hilfefunktion“ (siehe Abschnitt 3.3.3 „Erklärung zum Ausfüllen“, S. 32/33 und Gefährdungserkennung und aufzeigen in Bild 2.3)
- Unfallfassung.

Für den Bereich des Sicherheitsingenieurs wären folgende Darstellungen in den Bildern Bild 5.16 und Bild 5.17 möglich. Dem Sicherheitsingenieur wird dadurch die Überwachung und Kontrolle der getätigten Gefährdungsanalysen erleichtert. Mit der Funktion „Alle erfassten Gefährdungen und Schutzmaßnahmen (Abzeichnen + Kontrolle)“ sind die erfassten Gefährdungen und Schutzmaßnahmen in Ihrem Sinn und ihrer Notwendigkeit zu prüfen. Mit einer zusätzlichen Spalte „SI“ im Gefährdungsanalysebogen, leitet der Sicherheitsingenieur mit der Bestätigung den Handlungsbedarf ein. Der Bereich des Sicherheitsingenieurs sollte über ein Passwort geschützt sein und nur ihm und der Firmenleitung zugänglich gemacht werden.

Weitere Optimierungspunkte für die Entwicklung des Softwaretools sind denkbar, aus Gründen des Programmumfangs zu Beginn aber nicht sinnvoll. Sie können jeder Zeit zusätzlich implementiert werden.

## 5.2 Mock-Up und Hinweise zur Handhabung des Softwaretools

**Betriebsdaten**

Unternehmensbezeichnung: \_\_\_\_\_

Geschäftsführer / Werkleiter: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

Fax: \_\_\_\_\_

**Beschäftigtenzahl:**    insgesamt    männlich    weiblich    Jugendliche (unter 18)    Azubis insg.    Behindert

\_\_\_\_\_

Berufsgenossenschaft: \_\_\_\_\_

Sicherheitsfachkraft nach § 22 SGB VII: \_\_\_\_\_

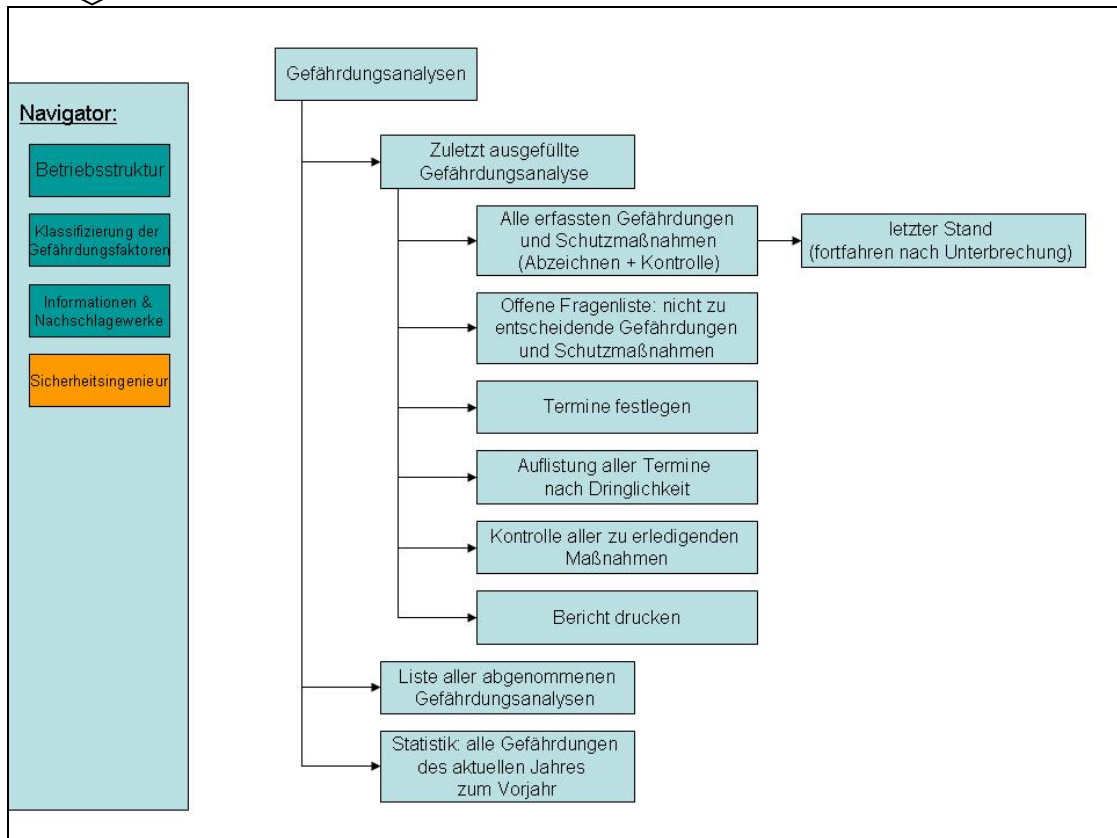
Betriebsstruktur

Klassifizierung der Gefährdungsfaktoren

Informationen & Nachschlagewerke

Sicherheitsingenieur

**Bild 5.16: Startseite mit Bereich für den Sicherheitsbeauftragten**



**Bild 5.17: Möglichkeiten für den Sicherheitsingenieur zur Überwachung und Kontrolle der Gefährdungsanalyse**

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

In der vorliegenden Diplomarbeit wurde eine Systematik zur Durchführung einer Gefährdungsanalyse für klein- und mittelständische Unternehmen erarbeitet und auf ihre Eignung getestet. Aufgabe war es, das System der Gefährdungsanalyse, die bisher von Sicherheitsingenieuren durchgeführt wurde, soweit zu strukturieren, dass dieses von Meistern und Einstellern vorgenommen werden kann. Die Meister und Einsteller erhalten damit die Möglichkeit, in ihren Verantwortungsbereichen anhand dieses Algorithmus selbstständig Gefährdungsanalysen durchzuführen.

Um das Wissen über Gefährdungsanalysen strukturiert darzustellen, war es notwendig, eine umfangreiche Literaturrecherche über vorhandene Gesetze, Richtlinien und Vorschriften durchzuführen. Diese Literaturangaben wirkten unterstützend bei der Herangehensweise zum Gefährdungsanalysebogen und gaben Hinweise über auftretende Gefährdungen und deren Schutzmaßnahmen. Die Hinterlegung der beschriebenen Gefährdungen mit Gesetzestexten im Gefährdungsanalysebogen, ist in diesem Zusammenhang nicht geschehen. Dies sollte in einer weiterführenden Arbeit in Zusammenarbeit mit einem Sicherheitsingenieur ergänzt werden. Im Anschluss an die Recherche, war es möglich, einen zielgruppenspezifischen Gefährdungsanalysebogen für den Bereich der Metallverarbeitung zu erstellen (siehe Anhang C, Ordner Gefährdungsanalyse).

Die Erprobung des Gefährdungsanalysebogens bezüglich Handhabung und Verständnis wurde am Beispiel der Firma DURA – Automotive Systems GmbH Werk Gehren und dem firmeninternen Sicherheitsingenieur, sowie einem Einsteller an einer Exzenterpresse durchgeführt. Die Befragung dieser Personen anhand eines Bewertungsbogens (Abschnitt 3.4) zum Umgang mit dem Gefährdungsanalysebogen ergab, dass dieser verständlich, individuell, gut strukturiert und einfach zu handhaben ist. Mit Hilfe dieses Schemas, wurde die Abneigung gegenüber der Flut an Sicherheitsvorschriften durch die verantwortlichen Mitarbeiter überwunden und eine effiziente, eigenständige Umsetzung der Vorschriften eingeleitet. Die Aufgabe nach einem individuellen und allgemeingültigen Fragebogen für Meister und Einsteller ist erfüllt.

Für die Fortführung dieser Arbeit wurden Hinweise und Vorschläge für die Gestaltung und Strukturierung einer softwarebasierten Gefährdungsanalyse gegeben.

### **Ausblick**

Für die Zukunft sind folgende 3 Themenbereiche zu bearbeiten:

1. den Gefährdungsanalysebogen zu erweitern,
2. den Aspekt der Anwenderschulung zu vertiefen und
3. die Software zu erarbeiten.

Dies beinhaltet im Einzelnen folgende Aufgaben:

Für die Weiterentwicklung des Gefährdungsanalysebogens, über die bereits analysierten Bereiche hinaus, ist es notwendig, weitere Betriebsbereiche zu strukturieren, zum Beispiel Kunststoffverarbeitung oder Büro<sup>3</sup> und in dieses System einzugliedern. Die zusätzliche Hinterlegung der beschriebenen Gefährdungen mit Literaturhinweisen, dient dem Nachschlagen bei auftretenden Fragen. Die Flexibilität des Fragebogens ist gegeben, da Ergänzungen neuer gesetzlicher Vorschriften oder weiterer auftretenden Gefährdungen eingearbeitet werden können. Somit kann der Meister oder Einsteller selbst agieren. Bei Entscheidungsproblemen, ob eine Gefährdung vorhanden ist und die ausgewählten Schutzmaßnahmen ausreichend oder überflüssig sind, wird durch Rücksprache mit dem Sicherheitsingenieur geklärt.

Um den Gefährdungsanalysebogen produktiv einsetzen zu können, ist es notwendig:

- ein geschultes Hintergrundwissen zu Fragen des Arbeits-, Gesundheits- und Brandschutzes zu besitzen,
- die Handlungsanleitung zu lesen und
- die Anwender vor Benutzung zu schulen und zu unterweisen.

Somit wird erreicht, dass die Mitarbeiter motiviert an die terminliche Umsetzung der zutreffenden Schutzmaßnahmen herangehen.

---

<sup>3</sup> Gefährdungsanalyse für Büroarbeitsplätze und Arbeiten am Bildschirmarbeitsplatz liegt dem erarbeiteten Gefährdungsanalysebogen mit vor.

Aufbauend auf dieser Arbeit, ist der Gefährdungsanalysebogen in ein Softwaretool umzusetzen. Es dient als Hilfsmittel zwischen Meister / Einsteller und Sicherheitsingenieur. Weiterhin erleichtert es dem Sicherheitsingenieur die Überwachung der Gefährdungsanalyse und hilft bei deren Kontrolle. Die bereits erstellten Tabellen für die Metallverarbeitung können als Grundlage der Datenbank dieser Software dienen. Weitere Betriebsarten (Kunststoffverarbeitung oder Büro) können nach gleichem Muster dem Softwaretool hinzugefügt werden. Mit diesem Tool besteht die Aussicht, dass diese Arbeit für klein- und mittelständische Unternehmen an Bedeutung gewinnt.

# 7 Anhang

## Anhang A: Gefährdungsanalysebogen Exzenterpresse

### Gefährdungsanalysebogen: Sicherheitsbeauftragte

Gefährdungsbeurteilung mit Belastungsbeurteilung und Schutzmaßnahmen		Allgemeine Gefährdungsbeurteilung Stand 03/06			
		Datum:	wirksam j/n		
Arbeitsbereich: 1. Fertigung/Werkstatt		Bearbeiter: Frau Büttner	Datum: 10.4.06		
Tätigkeit: 1.7.2 Exzenterpressen		Zustimmung erhalten?	Unterschrift:		
		Ja / Nein			
G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin erledigt
1.1	ungeschützt bewegte Teile				
x	Gefahren beim Einlegen der Teile in die Presse	<input checked="" type="checkbox"/> Betriebsanweisung erstellen <input checked="" type="checkbox"/> Unterweisung <input checked="" type="checkbox"/> Gerätesicherheit prüfen <input checked="" type="checkbox"/> Schutzeinrichtungen nicht entfernen <input checked="" type="checkbox"/> Spaltbreite an Schutzeinrichtungen prüfen <input checked="" type="checkbox"/> keine Personen in Gefahrenbereich treten lassen <input checked="" type="checkbox"/> Umschalter Einzel- Dauerhub sichern <input checked="" type="checkbox"/> Werkzeugeinbau und Hubveränderungen nur von geschulten Einrichtern vornehmen <input checked="" type="checkbox"/> Hubveränderung sichern	j j n n j n j		

G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin erledigt	wirksam j/n
1.2	teile mit gefährlichen Oberflächen Scharfkantige Werkzeug- und Werkstücke	Schutzvorrichtung nicht entfernen				
1.3	bewegte Transportmittel, ~ Arbeitsmittel Kran- und Staplerverkehr	Unterweisung Vorsichtiges Arbeiten mit Transportmitteln Betriebsanweisung Geschultes Personal				
1.4	unkontrolliert bewegte Teile Wegrollendes Material Wegfliegendes Material bei falschem Einführen--> Dorn Herabfallende Teile beim Werkzeugwechsel--> vom Einrichter	Schutzvorrichtung nicht entfernen Material sicher lagern Hebehilfen verwenden	n n n			

G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme		Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin erledigt	wirksam j/n
		Sturz auf Ebene, ausrutschen, Umknicken, Stolpern, Fehltreten					
1.5	Ausrutschen auf Verunreinigungen		Verschmutzungen beseitigen				
	Stolpern, Umknicken über Unebenheiten und herumliegende Teile ungeeignetes Schuhwerk		Stolperstellen kennzeichnen				
		x	Stolper-, Gefahrstellen beseitigen	j			
		x	Schutz- und Sicherheitsschuhe	n			
2	elektrische Gefährdung						
	Berühren unter Spannung stehender Teile	x	vor Arbeitsbeginn Sichtkontrolle auf erkennbare Mängel bei Geräteschäden/Störungen:	j			
	Berühren leitfähiger Teile, die im Fehlerfall unter Spannung stehen	x	sofort Spannung abschalten, Stecker ziehen, Geräte der Benutzung entziehen	n			
	Stecker, Schalter, Steckdosen, Kabel und Geräte können beschädigt sein--> Fußschalter	x	Schäden melden und durch Elektrofachkraft reparieren lassen	n			
		x	regelmäßige Prüfung durch Elektrofachkraft	n			
			Nur Fehlerstrom- Schutzeinrichtungen mit einem Nennfehlerstrom < 30 mA verwenden				
			Vorsicht bei Naßreinigung, Schutzgrad beachten				
			Notaus				
			x		j		



G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin erledigt	wirksam j/n
7.1	Lärm  Lärmbelastung beim Bearbeiten fester und dickwandiger Werkstücke--> Pressen von Dorn und Draht Lärmbelastung durch Umgebungs- geräusche --> Lärmspitzen					
8.1	Klima  Wärmebelastung durch Maschinenabwärme Zugluft					
		Ausreichende Belüftung  individuelle Belüftung --> räumliche aber nicht möglich				


G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin erledigt	wirksam j/n
8.2	Beleuchtung					
	x	Gefahren durch plötzlichen Lichtausfall	x	Beleuchtungsstärke messen--> Werkzeugber	j	
	x	Besondere Anforderungen beim Positionieren der Werkstücke-->	x	Sicherheitsbeleuchtung --> um Gebäude zu v	j	
	x	Beleuchtung --> Blendquellen	x	Beseitigung/Abschirmung von Blendquellen		
				regelmäßige Reinigung der Leuchten		
9.1	schwere dynamische Arbeit					
		Werkzeugwechsel		Hilfsmittel verwenden		
9.2	einseitig dynamische Arbeit					
	x	Schlecht einsehbare Werkzeuge -->	x	Positionswechsel ermöglichen --> keine 8h Arbeit, Chargebeendigung an anderer	j/n - Planung	
		Ortsbindung	x	Einsehbarkeit beim Positionieren erleichtern	nicht realisierbar	

G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin		wirksam j/n	
					erledigt			
9.3	Haltungsarbeit/Halterarbeit							
	Sitzposition--> Wirbelsäulen- schäden, Haltungsschäden							
10.1	Informationsaufnahme							
	unregelmäßige Arbeitszeit (es muß häufig länger als die vereinbarte Arbeitszeit gearbeitet werden)		Qualifikationsgerechter Einsatz	j				
		x						
	unregelmäßiger Arbeitsablauf (un- vorhergesehene Unterbrechungen)		Einstellung von Zeitarbeitskräften bei Termindruck					
	unkontinuierliches Arbeiten		rechtzeitige Bekanntgabe von Dienstplänen					
	häufiges Arbeiten unter Zeitdruck	x	Pausen und freie Tage sowie Ruhezeiten zwischen zwei Arbeitstagen einhalten					
	Arbeiten sind nicht rechtzeitig bekannt und planbar		Aufbau klarer und direkter Informationssysteme					
		rechtzeitige Absprache mit anderen Mitarbeitern treffen						
		Arbeitsmittel rechtzeitig bereitstellen	j					
		Organisationsberatung Unterweisung	n					

G- Faktor	Gefährdung		Schutzmaßnahme		Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin		wirksam j/n
							erledigt		
		unregelmäßiger Arbeitsablauf		Qualifikation, Schulung	j				
	x								
10.2	Wahrnehmungsumfang								
	x	Mitarbeiter haben Probleme, die Schutzmaßnahmen einzuhalten	x	regelmäßig Unterweisungen durchführen	j				
	x	Schutzeinrichtungen werden umgangen	x	Arbeitsschutzausschuß bilden					
		sorgloser / leichtsinniger Umgang mit Gefahren	x	Gefahren kennzeichnen --> Aufkleber	n				
		PSA wird nicht getragen(z. B. kein Tragen von Schutzbrillen, Schutzhandschuhen,...)	x	Sicherheitsbewußtsein und Verantwortungsbewußtsein der Mitarbeiter über mögliche Folgeschäden der Nichtbenutzung von PSA informieren	n				
	x	Unregelmäßige Unterweisung		Erfordernis für PSA kennzeichnen, bei mangelnder Tragebereitschaft klärende Gespräche fahren					
		Fehlhandlungen bei Notfällen (z. B. Störfälle, Brände, Erste-Hilfe-Leistungen)	x	Regelmäßige Unterweisungen					
			x	Alarmpläne erstellen	n				
			x	Überprüfungen von Meldeeinrichtungen, Feuerlöschern erste Hilfe Einrichtungen	n				
			x	Flucht- und Rettungswege kennzeichnen	j				

G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.- bedarf j/h	verant- wortlich	Termin		wirksam j/h	
					erledigt			
11	sonstige Gefährdung	Flucht- und Rettungsplan aufstellen Evakuierungsübung organisieren	n j					
								x
								x
11.1	Blickwinkel --> schräger Einblick auf Werkzeug		j					
								x
11.1	Augenschäden --> Konzentration und Überanstrengung		j					
								x
11.1	ungeeignete PSA (pers.Schutzrüstung)	Geeignete PSA auswählen						
11.1	Tragen von Schutzhandschuhen und Schutzbrillen, Schutzschuhe							

Bewertungsbogen der Gefährdungsanalyse – Sicherheitsbeauftragten DURA GmbH

<b>Bewertungsbogen für Gefährdungsbeurteilung</b>	
---	--

Firma / Bearbeiter: Anja Büttner	Ort: Gehren	Datum: 26.04.2006
----------------------------------	-------------	-------------------

Kriterium / Meinung	sehr zufrieden	überwiegend zufrieden	weniger zufrieden	unzufrieden	Bemerkung / Änderungsvorschläge
Gefährdungsfaktoren verständlich und ausführlich aufgeführt z.B.: mechanisch ~, elektrische Gefährdung, Gefahrstoffe, etc	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gefährdungsmöglichkeiten ausführlich und verständlich beschrieben z.B.: Gefahren beim Einlegen der Teile in die Presse...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Schutzmaßnahmen ausführlich und verständlich beschrieben	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Vorhandene Unterlagen sind als Nachschlagewerk nutzbar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Insgesamt mit der Gefährdungsbeurteilung :	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ich bin motiviert, die Gefährdungsbeurteilung eigenständig und in Eigenverantwortung durch zu führen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>Ergänzende Bemerkungen:</b>
folgendes hat mir gut gefallen: - klare Struktur
folgendes hat mir nicht gefallen (Begründung und Verbesserungsvorschläge):

Dateiverweis:	Dokumentnummer:
Erstellt: 21.04.2006 Leopold	Geprüft:
Freigabe:	

**Gefährdungsanalysebogen: Meister /Einsteller**

<b>Gefährdungsbeurteilung mit Belastungsbeurteilung und Schutzmaßnahmen</b>		Allgemeine Gefährdungsbeurteilung Stand 03/06	
Arbeitsbereich:	1. Fertigung/Werkstatt	Bearbeiter:	Hr. Haubold
Tätigkeit:	1.7.2 Exzenterpressen	Zustimmung erhalten?	Ja / Nein
		Datum:	12.4.06
		Unterschrift:	

G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin	wirksam
					erledigt	j/n
1.1	ungeschützt bewegte Teile					
	x Gefahren beim Einlegen der Teile in die Presse	x Betriebsanweisung erstellen	j			
		x Unterweisung	j			
		x Gerätesicherheit prüfen	n			
		x Schutzeinrichtungen nicht entfernen	n			
		x Spaltbreite an Schutzeinrichtungen prüfen	n			
		keine Personen in Gefahrenbereich treten lassen				
		x Umschalter Einzel-/ Dauerhub sichern	j			
		x Werkzeugeinbau und Hubveränderungen nur von geschulten Einrichtern vornehmen	n			
		x Hubveränderung sichern	j			

G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin erledigt	wirksam j/n	
1.2	teile mit gefährlichen Oberflächen Scharfkantige Werkzeug- und Werkstücke --> Einzelfälle	Schutzvorrichtung nicht entfernen sicherer Umgang mit Werkstücken --> Unterweisung					
1.3	bewegte Transportmittel, ~ Arbeitsmittel Kran- und Staplerverkehr	Unterweisung Vorsichtiges Arbeiten mit Transportmitteln Betriebsanweisung Geschulstes Personal					
1.4	unkontrolliert bewegte Teile Wegrollendes Material Wegfliegendes Material bei falschem Einführen Herabfallende Teile beim Werkzeugwechsel	Schutzvorrichtung nicht entfernen Material sicher lagern Hebehilfen verwenden					



G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin erledigt	wirksam j/n
1.5	Sturz auf Ebene, Austrutschen, Umknicken, Stolpern, Fehltreten					
	Ausrutschen auf Verunreinigungen	Verschmutzungen beseitigen				
	Stolpern, Umknicken über Unebenheiten und herumliegende Teile ungeeignetes Schuhwerk	Stolperstellen kennzeichnen Stolperstellen beseitigen Schutz- und Sicherheitsschuhe				
2	elektrische Gefährdung					
	Berühren unter Spannung stehender Teile	x	vor Arbeitsbeginn Sichtkontrolle auf erkennbare Mängel bei Geräteschäden/Störungen:	j		
	Berühren leitfähiger Teile, die im Fehlerfall unter Spannung stehen		sofort Spannung abschalten, Stecker ziehen, Geräte der Benutzung entziehen			
	x	Stecker, Schalter, Steckdosen, Kabel und Geräte können beschädigt sein	Schäden melden und durch Elektrofachkraft reparieren lassen	j		
			regelmäßige Prüfung durch Elektrofachkraft - > in Praxis nicht erforderlich und nicht schriftl. festgehalten, aber notwendig	j/n		
			Nur Fehlerstrom- Schutzeinrichtungen mit einem Nennfehlerstrom < 30 mA verwenden			
			Vorsicht bei Naßreinigung, Schutzgrad beachten			

G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin erledigt	wirksam j/n
7.1	Lärm  Lärmbelastung beim Bearbeiten fester und dickwandiger Werkstücke  Messung des Lärmpegels	regelmäßige Schmierung der bewegten Teile				
		Hubkraft und Hubgeschwindigkeit optimal einstellen				
		Räumliche Abtrennung lärmintensiver Arbeitsgänge				
		Ggf. Gehörschutz verwenden	n			
8.1	Klima  Wärmebelastung durch Maschinenabwärme --> nicht spürbar & Maschinendefekt	Ausreichende Belüftung				
		Ein-Aus-Schalter benutzen	j/n			
		Unterweisung der Handhabung	j			


G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin erledigt	wirksam j/n
8.2	Beleuchtung					
	x	Gefahren durch plötzlichen Lichtausfall	j			
	x	Besondere Anforderungen beim Positionieren der Werkstücke	j			
9.1	schwere dynamische Arbeit					
		Werkzeugwechsel				
9.2	einseitig dynamische Arbeit					
	x	Schlecht einsehbare Werkzeuge	j			
		Ortsbindung	j			

G- Faktor	Gefährdung		Schutzmaßnahme		Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin erledigt	wirksam j/n
	Informationsaufnahme							
10.1								
		x						
10.2								

G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin	wirksam j/n
					erledigt	
	sorgloser / leichtsinniger Umgang mit Gefahren	x	j			
	PSA wird nicht getragen (z. B. kein Tragen von Schutzbrillen, Schutzhandschuhen,...)					
	Unregelmäßige Unterweisung					
	Fehlhandlungen bei Notfällen (z. B. Störfälle, Brände, Erste-Hilfe-Leistungen)	x	j			
		x	n			
		x	n			
		x	j			
		x	n			
11	sonstige Gefährdungen					
	x Haltet Schäden --> Wirbelsäule					

G- Faktor	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Handl.- bedarf j/n	verant- wortlich	Termin erledigt	wirksam j/n
11.1	<p>ungeeignete PSA (pers. Schutzausrüstung)</p> <p>Tragen von Schutzhandschuhen und Schutzbrillen</p>	<p>Geeignete PSA auswählen</p>				
Zusatz:	<p>richtige Hubeinstellung--&gt; kleinst- möglicher Abstand zwischen den Werkzeugen; kleinster Hub 6mm, aber nicht immer realisierbar, weil Teilegröße über 6mm</p>					

Bewertungsbogen der Gefährdungsanalyse – Meister / Einsteller, DURA GmbH

<b>Bewertungsbogen für Gefährdungsbeurteilung</b>	
---	--


Firma / Bearbeiter: Oliver Haubold	Ort: Gehren	Datum: 28.04.06
---------------------------------------	----------------	--------------------

Kriterium / Meinung	sehr zufrieden	überwiegend zufrieden	weniger zufrieden	unzufrieden	Bemerkung / Änderungsvorschläge
Gefährdungsfaktoren verständlich und ausführlich aufgeführt z.B.: mechanisch ~, elektrische Gefährdung, Gefahrstoffe, etc	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gefährdungsmöglichkeiten ausführlich und verständlich beschrieben z.B.: Gefahren beim Einlegen der Teil in die Presse...	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Schutzmaßnahmen ausführlich und verständlich beschrieben	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Vorhandene Unterlagen sind als Nachschlagewerk nutzbar	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Insgesamt mit der Gefährdungsbeurteilung :	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ich bin motiviert, die Gefährdungsbeurteilung eigenständig und in Eigenverantwortung durch zu führen	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>Ergänzende Bemerkungen:</b>
folgendes hat mir gut gefallen:
folgendes hat mir nicht gefallen (Begründung und Verbesserungsvorschläge):

Dateiverweis:	Dokumentnummer:
Erstellt: 21.04.2006 Leopold	Geprüft:
Freigabe:	

**Anhang B: Fragebogen zur Bewertung der Gefährdungsanalyse**

<b>Bewertungsbogen für Gefährdungsbeurteilung</b>	
---	--

Firma / Bearbeiter:	Ort:	Datum:
---------------------	------	--------

Kriterium / Meinung	sehr zufrieden	überwiegend zufrieden	weniger zufrieden	unzufrieden	Bemerkung / Änderungsvorschläge
Gefährdungsfaktoren verständlich und ausführlich aufgeführt z.B.: mechanische ~, elektrische Gefährdung, Gefahrstoffe, etc	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gefährdungsmöglichkeiten ausführlich und verständlich beschrieben z.B.: Gefahren beim Einlegen der Teile in die Presse...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Schutzmaßnahmen ausführlich und verständlich beschrieben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Vorhandene Unterlagen sind als Nachschlagewerk nutzbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Insgesamt mit der Gefährdungsbeurteilung :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ich bin motiviert, die Gefährdungsbeurteilung eigenständig und in Eigenverantwortung durch zu führen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>Ergänzende Bemerkungen:</b> folgendes hat mir gut gefallen:  
folgendes hat mir nicht gefallen (Begründung und Verbesserungsvorschläge):  

Dateiverweis:		Dokumentnummer:	
Erstellt: 21.04.2006 Leopold	Geprüft:	Freigabe:	



***Anhang C: beiliegende CD***

1. Diplomarbeit
2. Gefährdungsanalysebogen
3. Bilder
4. Quellen

## Literaturverzeichnis

- [AG2005] Anders, P.; Gruber, H.: Metallbearbeitung und -verarbeitung: Gefährdungsbeurteilung / Vereinigung der Metall-Berufsgenossenschaften (VMBG), Nr. 02. 5.Aufl. Bochum: Verlag Technik & Information e.K., 2005
- [ArbSchG] Arbeitsschutzgesetz, 1996
- [ArbStättV] Arbeitsstättenverordnung, 2004
- [baua] Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (baua): Stichwort: Gefährdungsbeurteilung, Anlagen- und Betriebssicherheit, Büroarbeit, Physische Belastung, Psychische Fehlbelastung, 22.06.2006  
Webadresse: <http://www.baua.de/>
- [BetrSichV] Betriebssicherheitsverordnung, 2002
- [BetrVG] Betriebsverfassungsgesetz, 1972
- [BGFE] Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik:  
Stichwort: Prävention, 19.06.2006  
Webadresse: <http://www.bgfe.de/start/index.html>
- [BGI523] Berufsgenossenschafts-Informationen 523: Mensch und Arbeitsplatz, Köln: Carl Heymanns Verlag KG, 2003
- [BGMS] Berufsgenossenschaft Metall Süd:  
Stichwort: Downloads, Gefährdungsbeurteilungen, 12.06.2006  
Webadresse: <http://www.bgm-s.de/index.htm>
- [BGVA1] BGV A1 (Berufsgenossenschaftliche Vorschrift): Unfallverhütungsvorschrift: Grundsätze der Prävention / HVBG – Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, 2004
- [BGVA2] BGV A2 (Berufsgenossenschaftliche Vorschrift für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit): Unfallverhütungsvorschrift: Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit / BGMS – Berufsgenossenschaft Metall Süd, 2005
- [DIN6385] DIN EN ISO 6385:2004: Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitssystemen, 2004
- [DURA2000] DURA Automotive Systems GmbH: Gefahrenermittlung/-beurteilung. Gehren, 2000

- [ergo] ergo-online (Sozialnetzessen):  
Stichwort: Gefährdungsanalyse, menschengerechte Arbeitsgestaltung, 30.05.2006  
Webadresse: <http://www.sozialnetz-hessen.de/ca/ph/het/>
- [Eig2005] Eigenstetter, M.: Menschengerechte Arbeit - Gefährdungsbeurteilung. Jena 2005
- [FK2004] Friedl, W. J.; Kaupa R.: Arbeits-, Gesundheits- und Brandschutz: Wichtige Inhalte der relevanten Vorschriften. Berlin: Springer-Verlag, 2004
- [FT2005] Freier, D.; Teich, I.: Lagern, Fördern, Transportieren: Gefährdungsbeurteilung / Vereinigung der Metall- Berufsgenossenschaften (VMBG), Nr. 18. 3.Aufl. Bochum: Verlag Technik & Information e.K., 2005
- [GM1995] Gruber, H.; Mierdel, B.: Leitfaden für Gefährdungsbeurteilung. 6.Aufl. Bochum: Verlag Technik & Information e.K., 1995
- [HM1998] Hoppe, B.; Norddeutsche Metall-Berufsgenossenschaft: Gefährdungs-/Belastungs-Katalog: Maschinenbau, Nr. 06. 1.Aufl. Bochum: Verlag Technik & Information e.K., 1998
- [HMKBT2005] Hannig, P.; Müller, M.; Knopp, U.; Brinkkötter, F.; Thrun, W.: Stahl- und Leichtmetallbau, Baustellenmontage: Gefährdungsbeurteilung / Vereinigung der Metall- Berufsgenossenschaften (VMBG), Nr. 15. 2.Aufl. Bochum: Verlag Technik & Information e.K., 2005
- [Hop2005] Hoppe, B.: Fahrzeugbau: Gefährdungsbeurteilung / Vereinigung der Metallberufsgenossenschaften (VMBG), Nr. 12. 4.Aufl. Bochum: Verlag Technik & Information e.K., Juli 2005
- [HVBG] Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften:  
Stichwort: Prävention, 12.06.2006  
Webadresse: <http://www.hvbg.de/d/pages/praev/index.html>
- [ifas] Landesinstitut für Arbeitsschutz und Produktsicherheit (AP) des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL):  
Stichwort: Vorschriften  
Webadresse: <http://www.lfas.bayern.de/>
- [Kro2005] Krosch, P.: Elektrotechnik, allgemein: Gefährdungsbeurteilung / Vereinigung der Metall-Berufsgenossenschaften (VMBG), Nr. 14. 2.Aufl. Bochum: Verlag Technik & Information e.K., 2005

- [LfAS2004a] Bayerisches Landesamt für Arbeitsschutz, Arbeitsmedizin und Sicherheitstechnik: Persönliche Schutzausrüstungen: Schutzkleidung. Kirchheim: Gerber GmbH Druck + Medien, 2004
- [LfAS2004b] Bayerisches Landesamt für Arbeitsschutz, Arbeitsmedizin und Sicherheitstechnik: Gefährdungsbeurteilung und Dokumentation nach dem Arbeitsschutzgesetz. Kirchheim: Gerber GmbH Druck + Medien, 2004
- [Lohn] Lohnexperte:  
Stichwort: Berufsgenossenschaftsdefinition, 19.06.2006  
Webadresse: <http://www.lohnexperte.de/glossar/>
- [Lor2000] Lorenz, M.: Arbeitssicherheit / Wolfgang Leinemann. Neuwied, Kiftel: Hermann Luchterhand Verlag GmbH, 2000
- [LS2001] Lehder, G.; Skiba R.: Taschenbuch betriebliche Sicherheitstechnik. 4.Aufl. Bielefeld: E. Schmidt, 2001
- [MRL1998] Maschinenrichtlinie 98/37/EG, 1998
- [NT1988] Nohl, J.; Thiemecke, H.: Systematik zur Durchführung von Gefährdungsanalysen: Teil I und II / Schriftreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz. Dortmund: Wirtschaftsverlag NW, 1988
- [SHM2003] Steinker, H.; Harlfinger, G.; Maschinenbau- und Metall-Berufsgenossenschaft: Gefährdungs-/Belastungs-Katalog: Verwaltung, Büroräume (Bildschirmarbeiten), Nr. 13. 4.Aufl. Bochum: Verlag Technik & Information e.K., 2003
- [UKT1998] Unfallkasse Thüringen: GUV 50.11 t: Konzept zur Analyse und Dokumentation von Gefährdungen und Belastungen am Arbeitsplatz entsprechend §§ 5 und 6 des Arbeitsschutzgesetzes. 1998
- [VMBG] Vereinigung der Metall-Berufsgenossenschaften:  
Stichwort: Prävention, 12.06.2006  
Webadresse: <http://www.vmbg.de/>