



**Fachvereinigung Arbeitssicherheit e.V.**

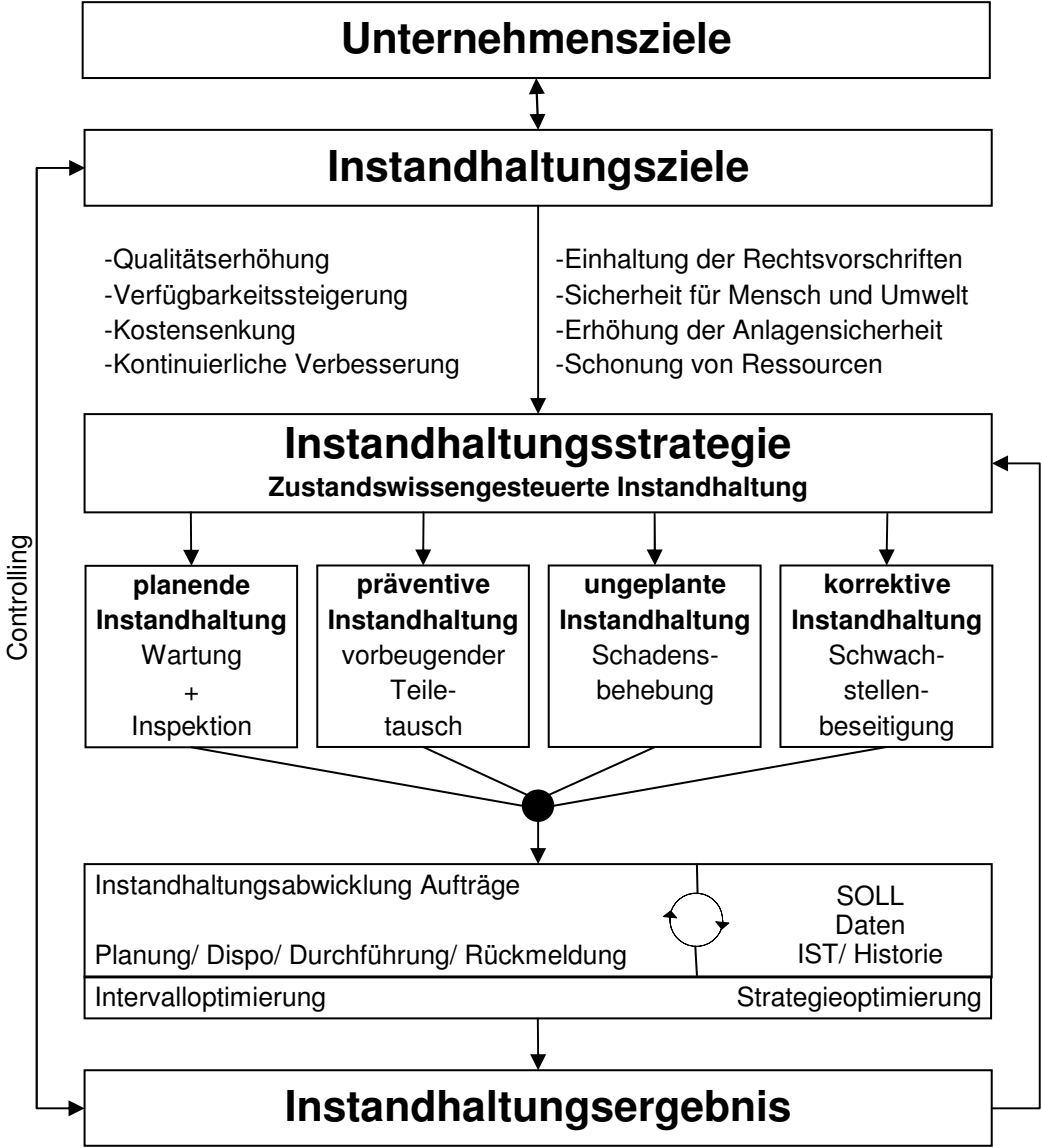
**Thema:**

**Sicherheit und Gesundheitsschutz  
bei Instandhaltungsarbeiten**

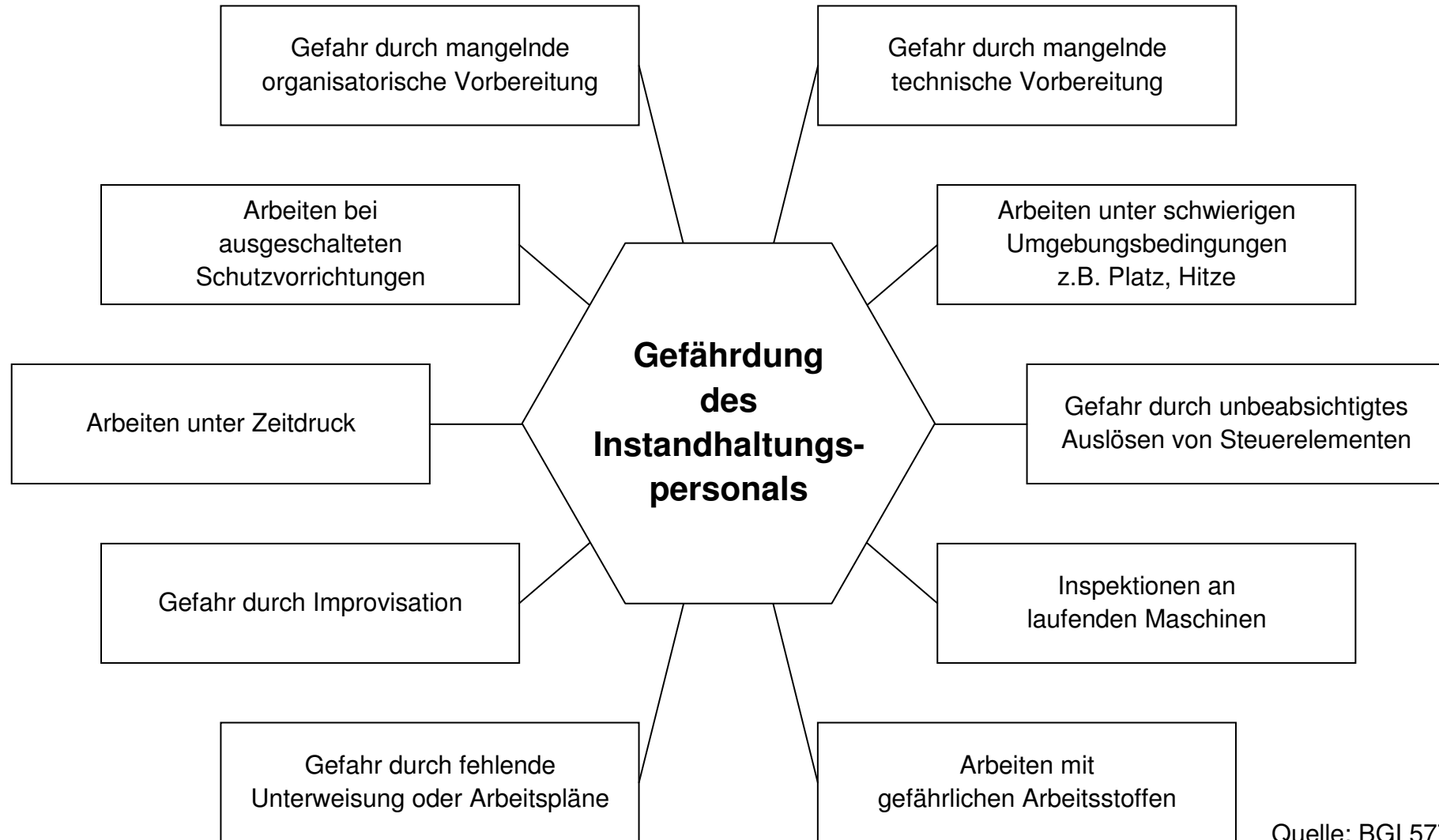
**Vortrag 26.10.2009 in Würzburg**

**Dr. Ing. Klaus Büdicker – Schaeffler KG, Schweinfurt**

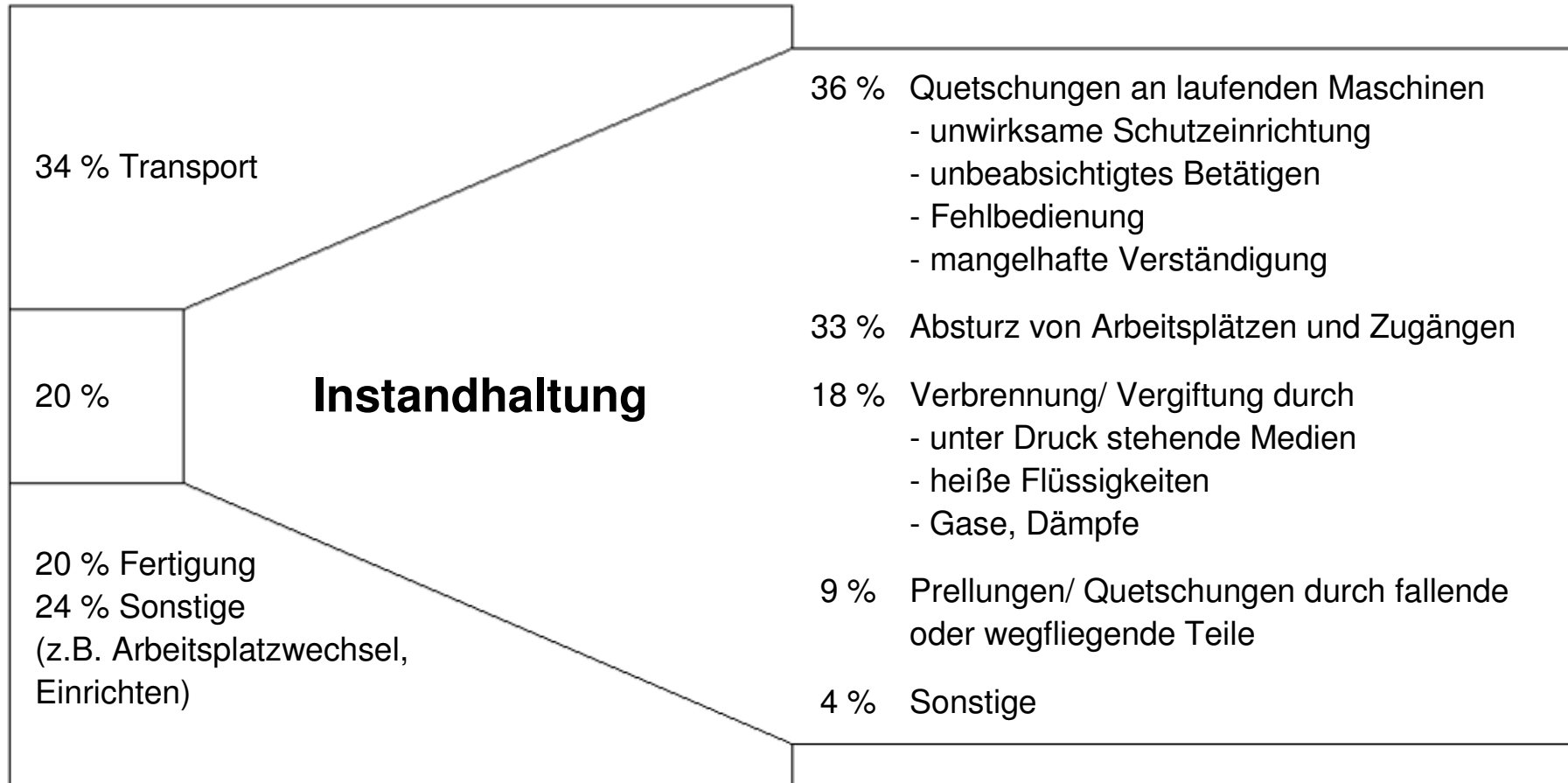
# Instandhaltungsziele



# Gefährdung des Instandhaltungspersonals



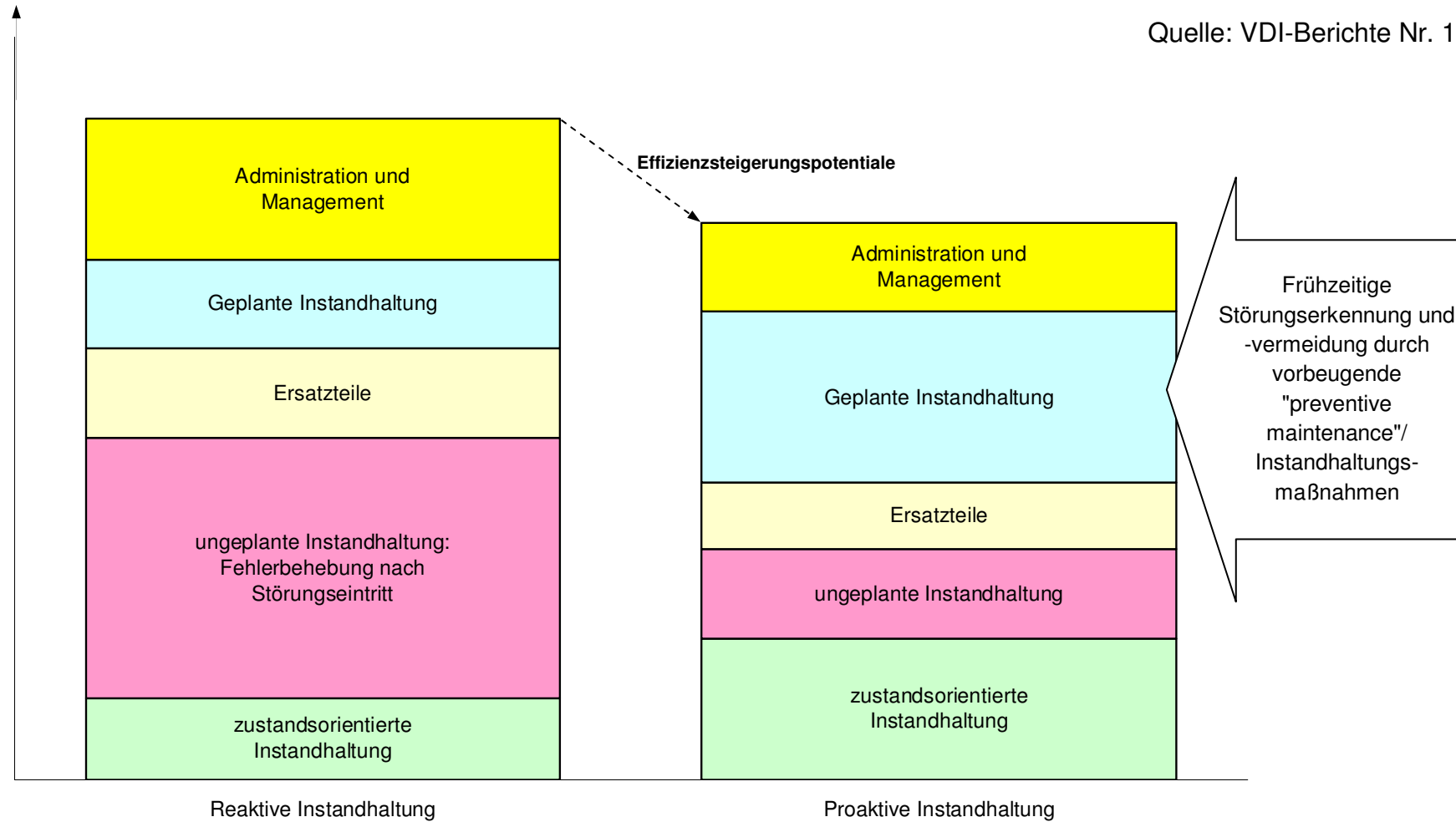
# Statistik tödlicher Unfälle



# Strategiewechsel in der Instandhaltung

Kosten für die Instandhaltung

Quelle: VDI-Berichte Nr. 1927



# Instandhaltungsorganisation

## **Crash ▶ erhöhtes Verletzungsrisiko für Mitarbeiter**

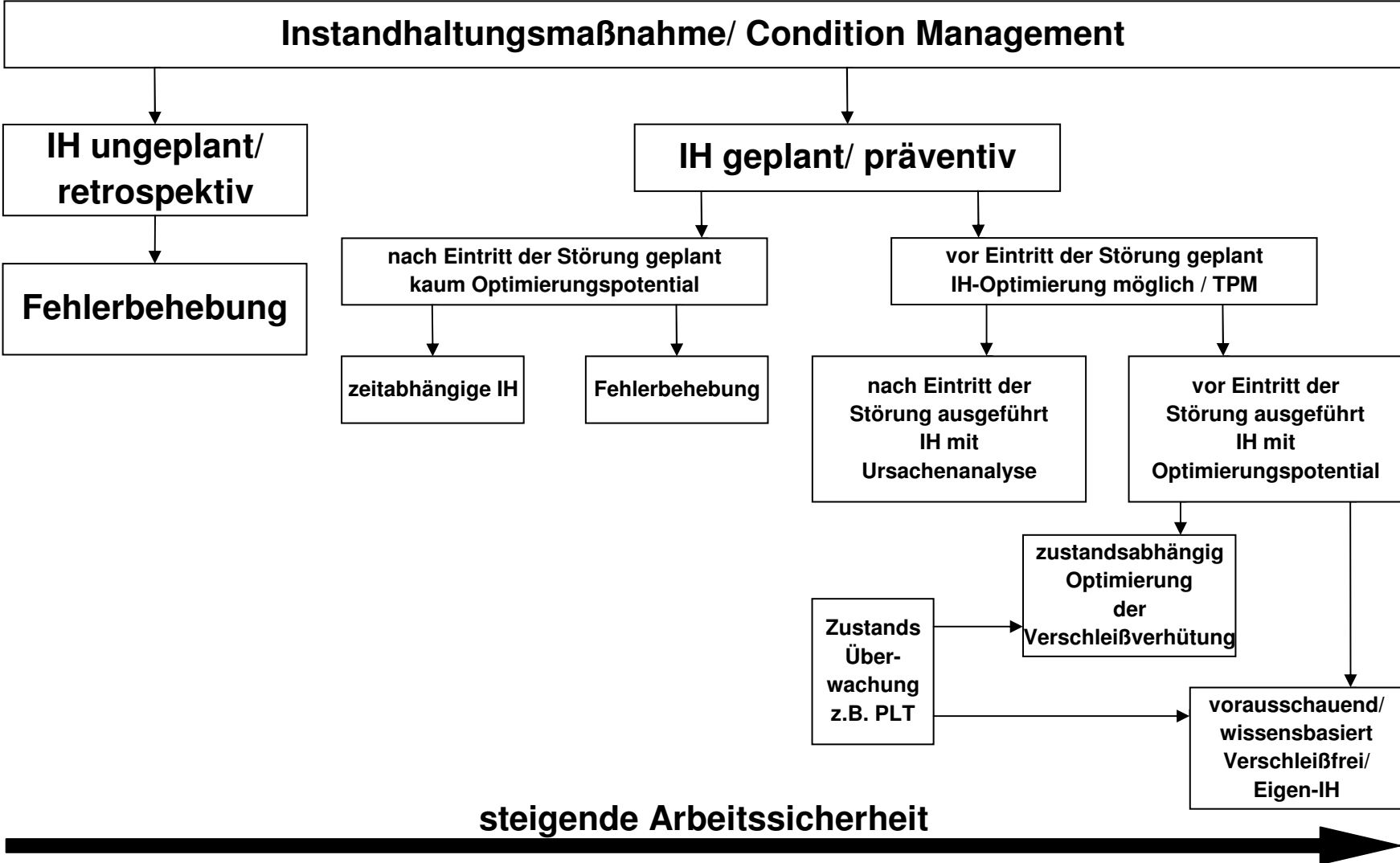
- Warten auf eine Störung und schnellstmöglich beheben
- Große Tagesdienst- und Schichtwerkstatt

## **Präventiv ▶ reduziertes Verletzungsrisiko für Mitarbeiter**

- Einführung klassischer präventiver Wartung über Schichtbuch und Dokusystem  
z.B. Excelbasis
- oder Umstellung auf SAP R/3 –PM

## **IH-Definitionen ▶ DIN EN 13306 und DIN 31051**

# Vorbeugende Instandhaltung



# Schutzkonzept im Arbeitsschutz

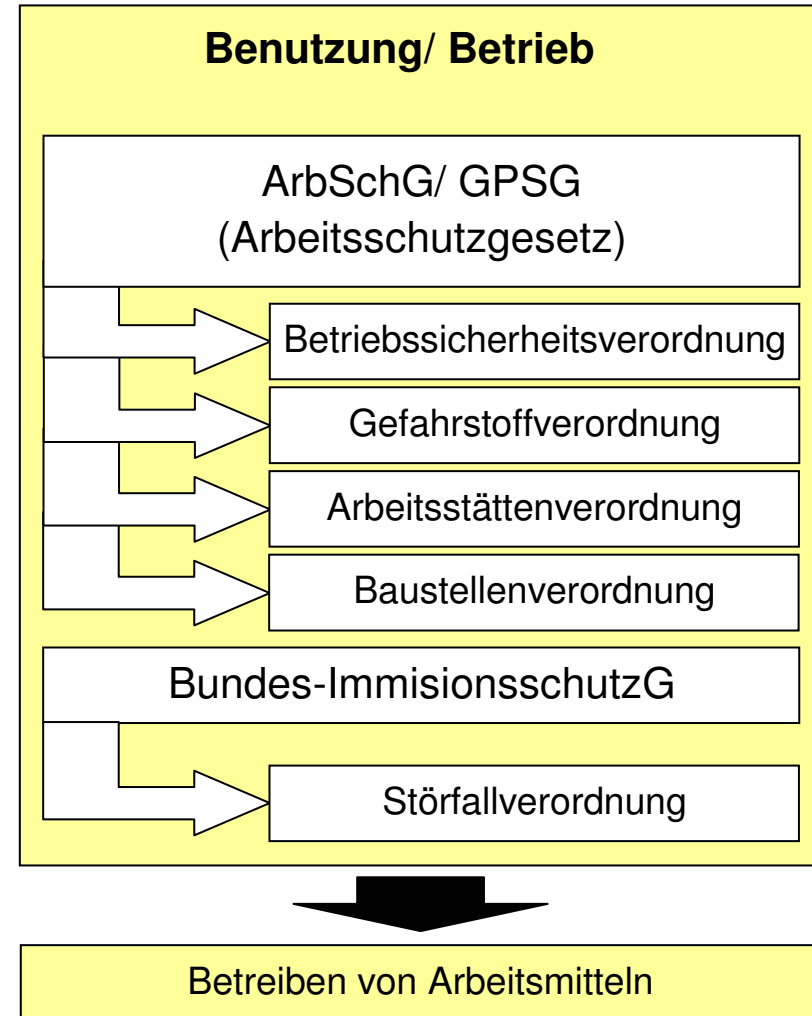
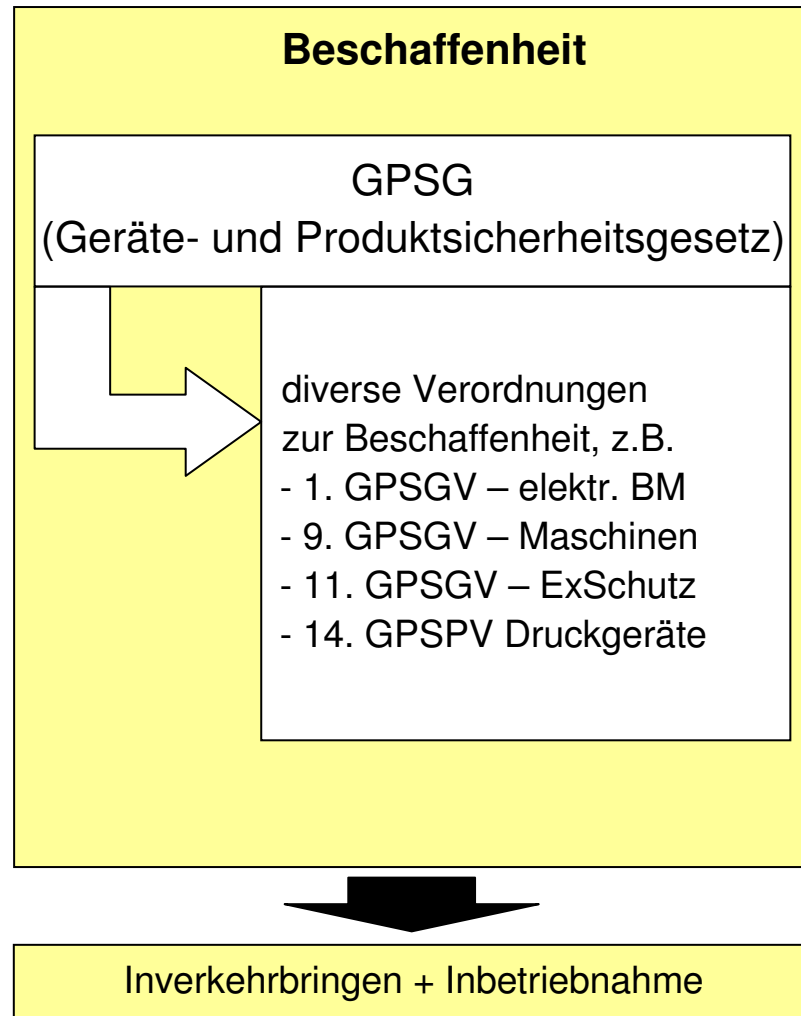
SCHAEFFLER GRUPPE

Auf der Grundlage § 4 des Arbeitsschutzgesetzes besteht mit der Betriebssicherheitsverordnung und der Gefahrstoffverordnung ein umfassendes **Schutzkonzept**, das auf alle von Arbeitsmitteln oder Arbeitsstoffen ausgehenden Gefährdungen einschließlich Brand- und Explosionsschutz anwendbar ist.

## Grundbausteine dieses Schutzkonzeptes sind:

- Die **Gefährdungsbeurteilung** für Arbeitsmittel und Arbeitsstoffe allgemein bzw. eine sicherheitstechnische Bewertung für den Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen,
- der „**Stand der Technik**“ als einheitlicher Sicherheitsmaßstab, sowie
- auf die Gefährdung abgestimmte **Schutzmaßnahmen** und **Prüfungen**.

# Rechtsgrundlagen für Instandhalter

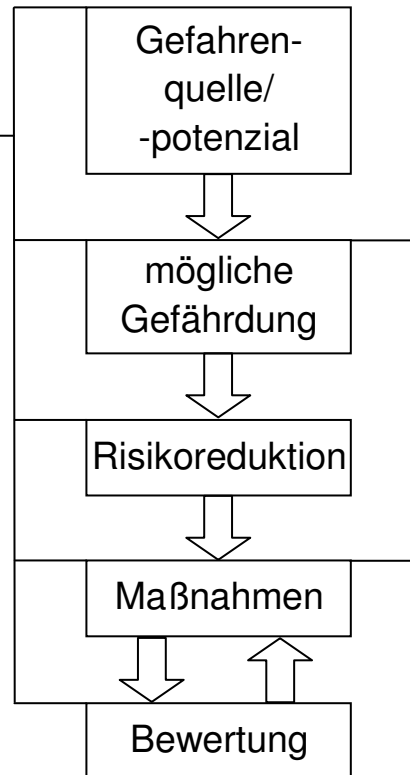


# Gefährdungsanalyse

## Arbeitsschutzgesetz

Die Arbeit ist so zu gestalten, dass eine **Gefährdung** für Leben und Gesundheit möglichst vermieden und die verbleibende Gefährdung möglichst gering gehalten wird.

## Gefährdungsanalyse

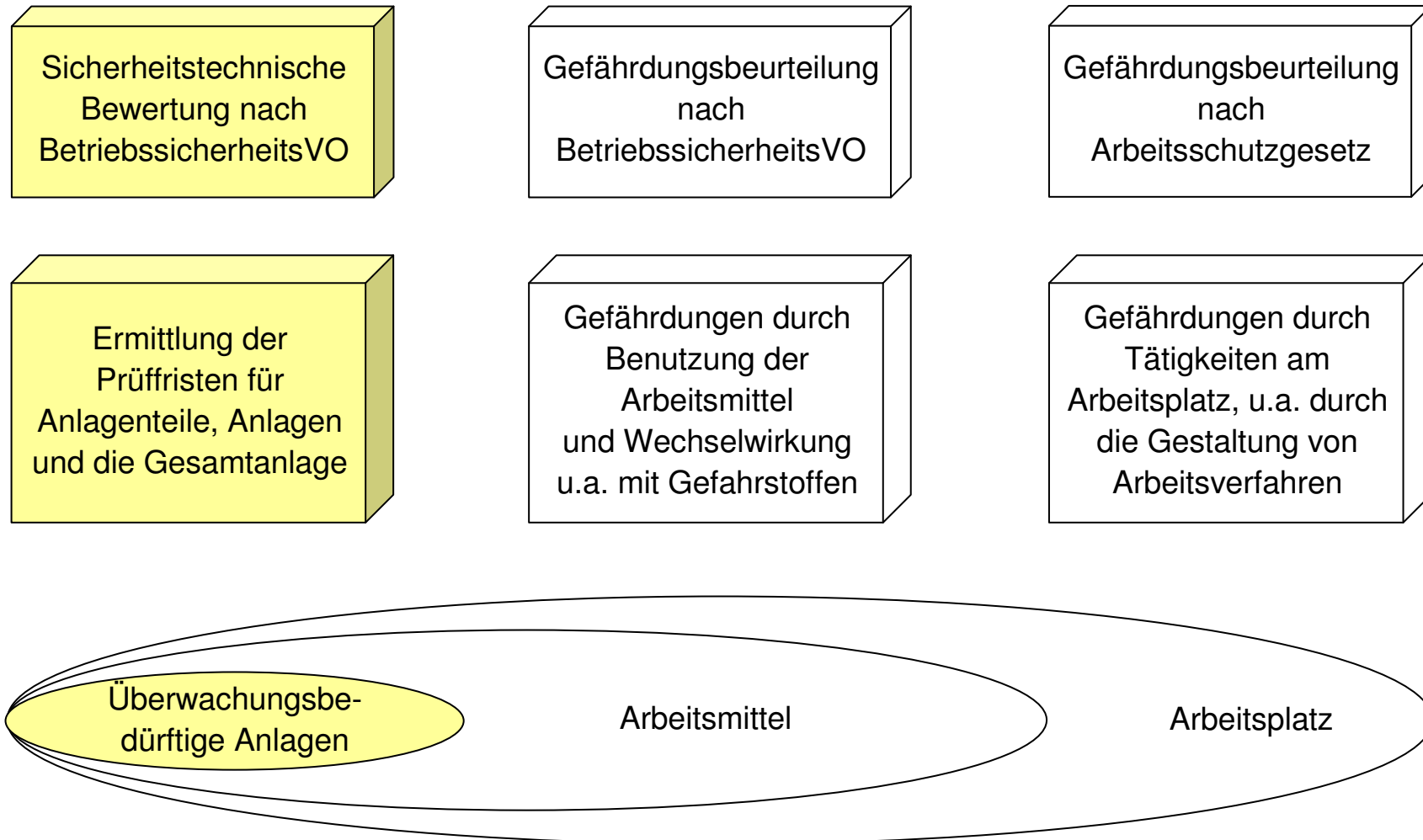


## BetriebssicherheitsVO

(1) Der Arbeitgeber hat bei der **Gefährdungsbeurteilung** nach §5 des Arbeitsschutzgesetzes... die notwendigen **Maßnahmen** für die **sichere** Bereitstellung und Benutzung der **Arbeitsmittel** zu ermitteln.

Dabei hat er insbesondere die Gefährdungen zu berücksichtigen, die mit der Benutzung des Arbeitsmittels selbst verbunden sind und die am Arbeitsplatz durch Wechselwirkungen der Arbeitsmittel untereinander oder mit Arbeitsstoffen oder der Arbeitsumgebung hervorgerufen werden.

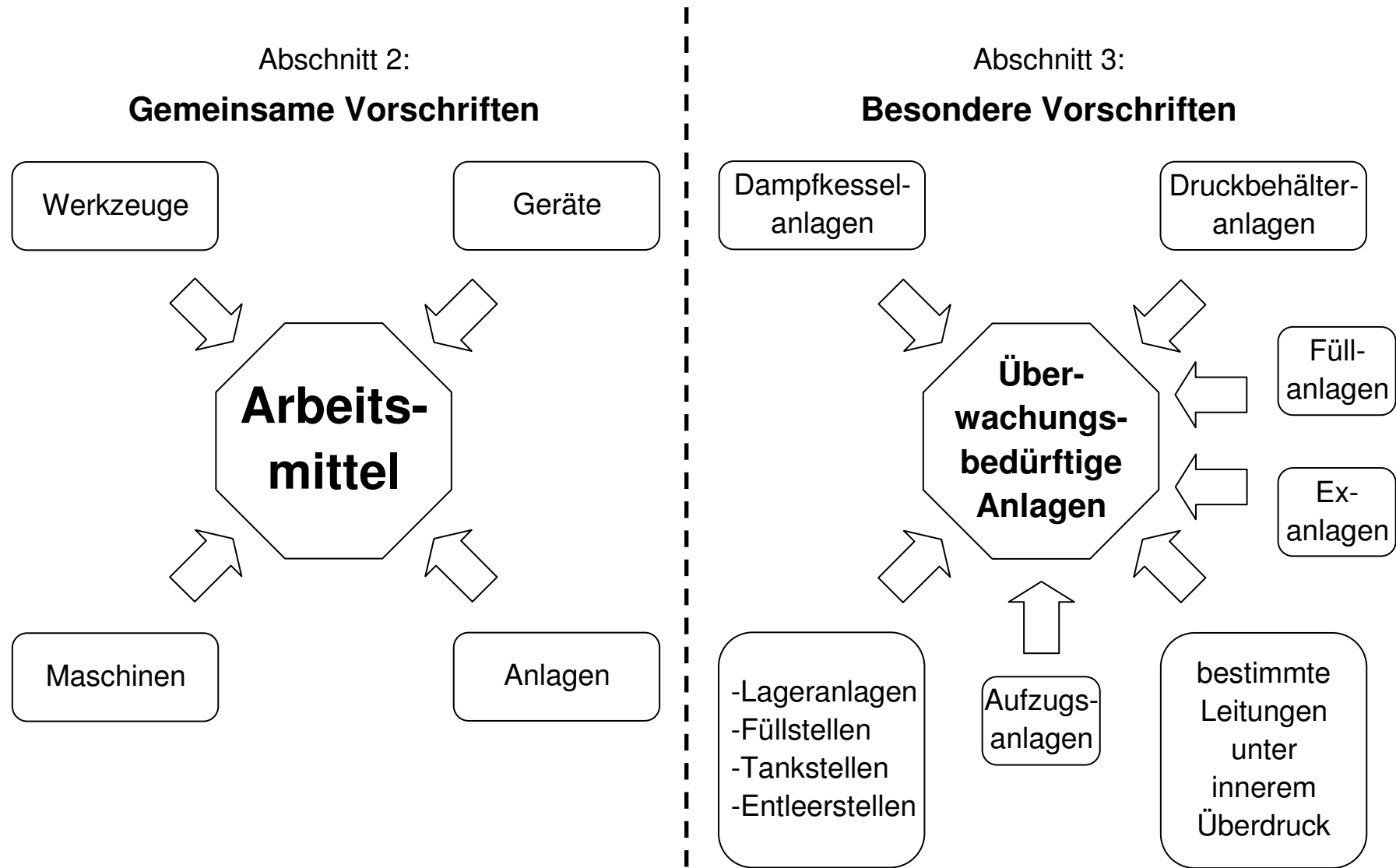
# Technisches Regelwerk – Gefährdungsbeurteilung Anforderungen



## Welche konkreten Änderungen bringt die Betriebssicherheitsverordnung?

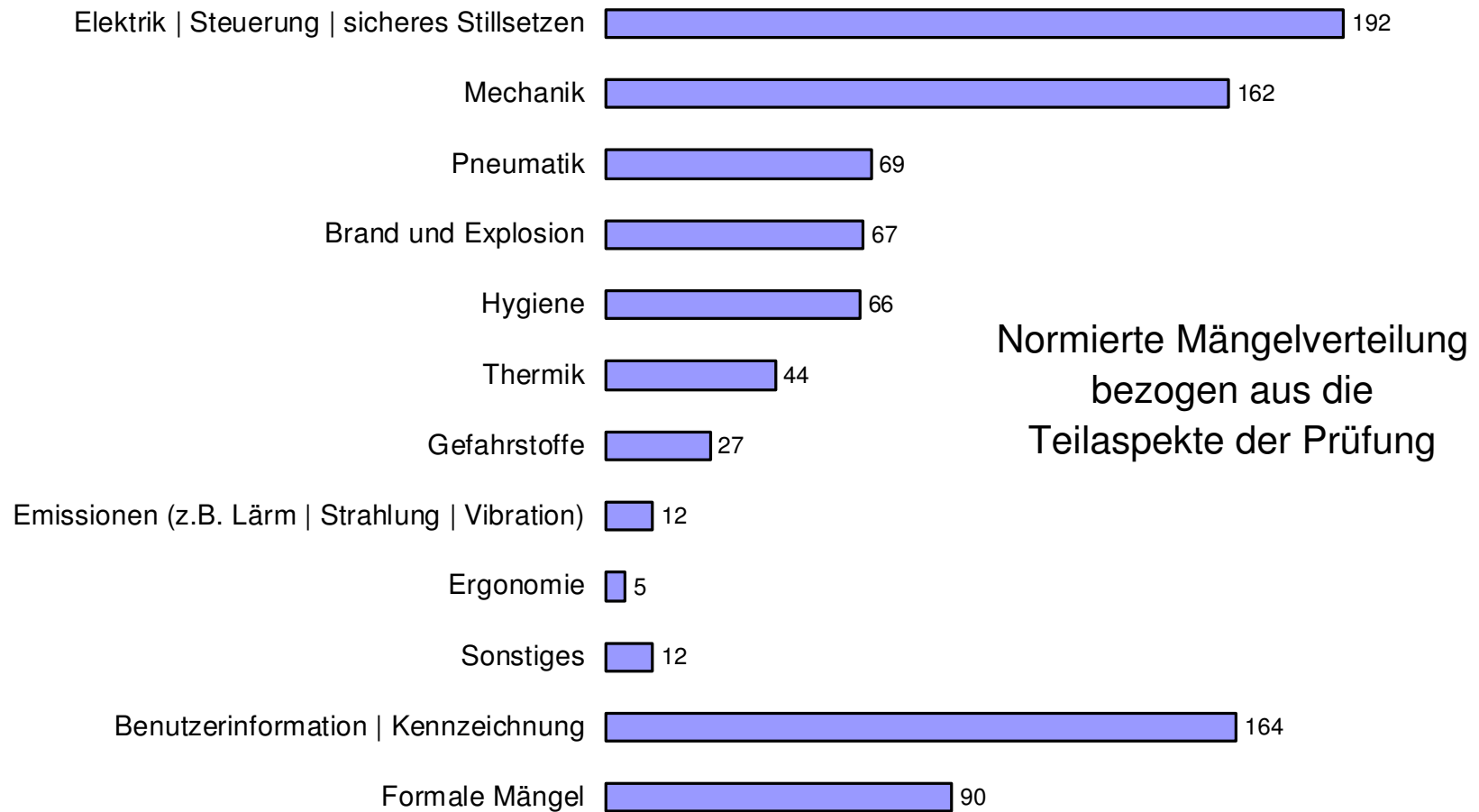
- Konkrete Gefährdungsbeurteilung für alle Arbeitsmittel und Anlagen – auch überwachungsbedürftige Anlagen.
- Anlagenbetrachtung - bei allen Betrachtungen, Beurteilungen und Festlegungen von Maßnahmen hat dies unter dem Aspekt der Anlagensicherheit zu geschehen.
- Umfassende Dokumentation - die Ergebnisse aller Betrachtungen, Beurteilungen und Festlegungen sind zu dokumentieren, z. B. Gefährdungsbeurteilung, Explosionsschutzdokument.
- Anlagenprüfung - insbesondere im Bereich der überwachungsbedürftigen Anlagen kommt zur bekannten Komponentenprüfung die Anlagenprüfung dazu.

# BetrSichV: Anwendungsbereich

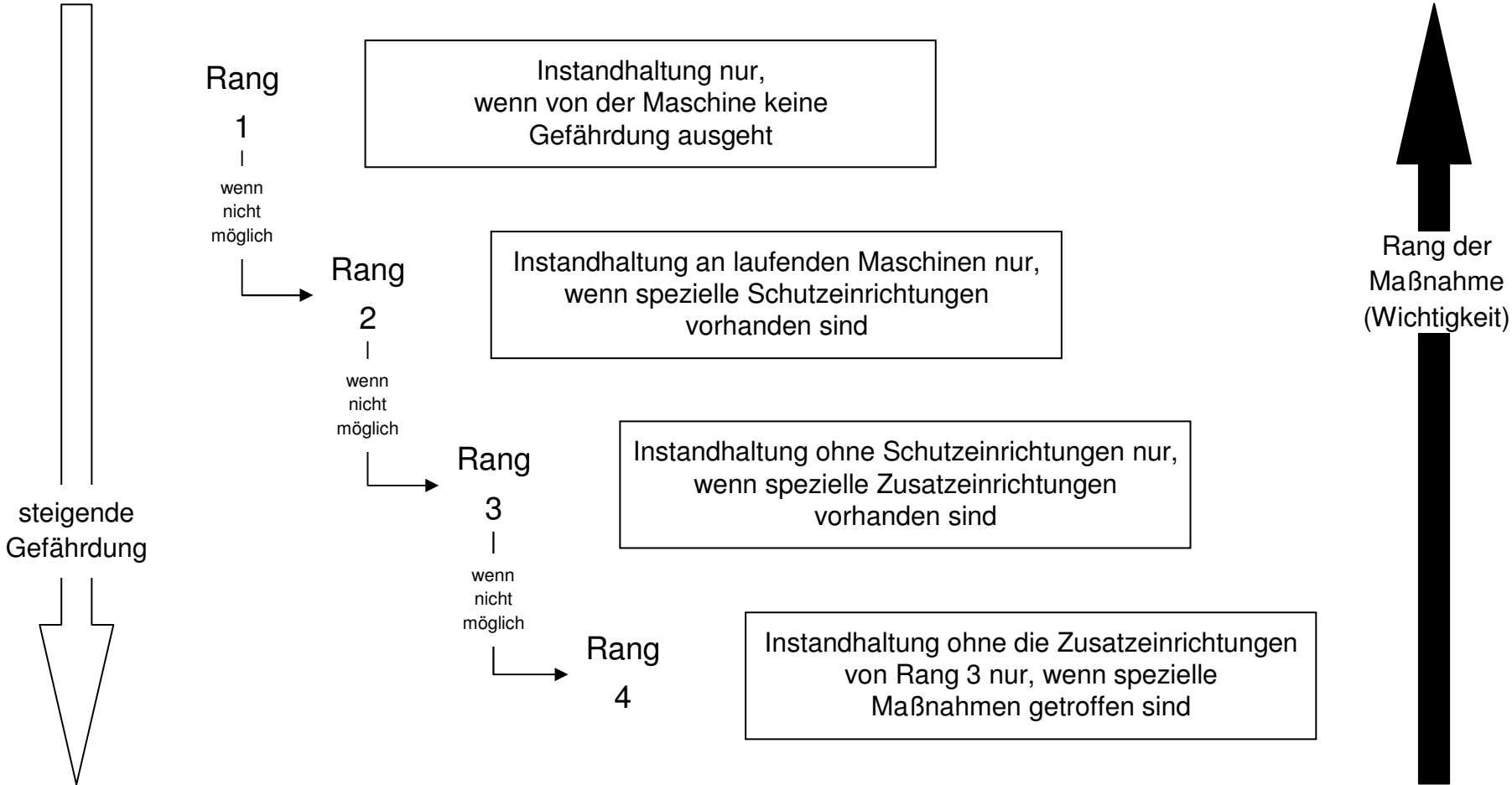


# Sicherheitsmängel neuer technischer Arbeitsmittel (BGN 2007)

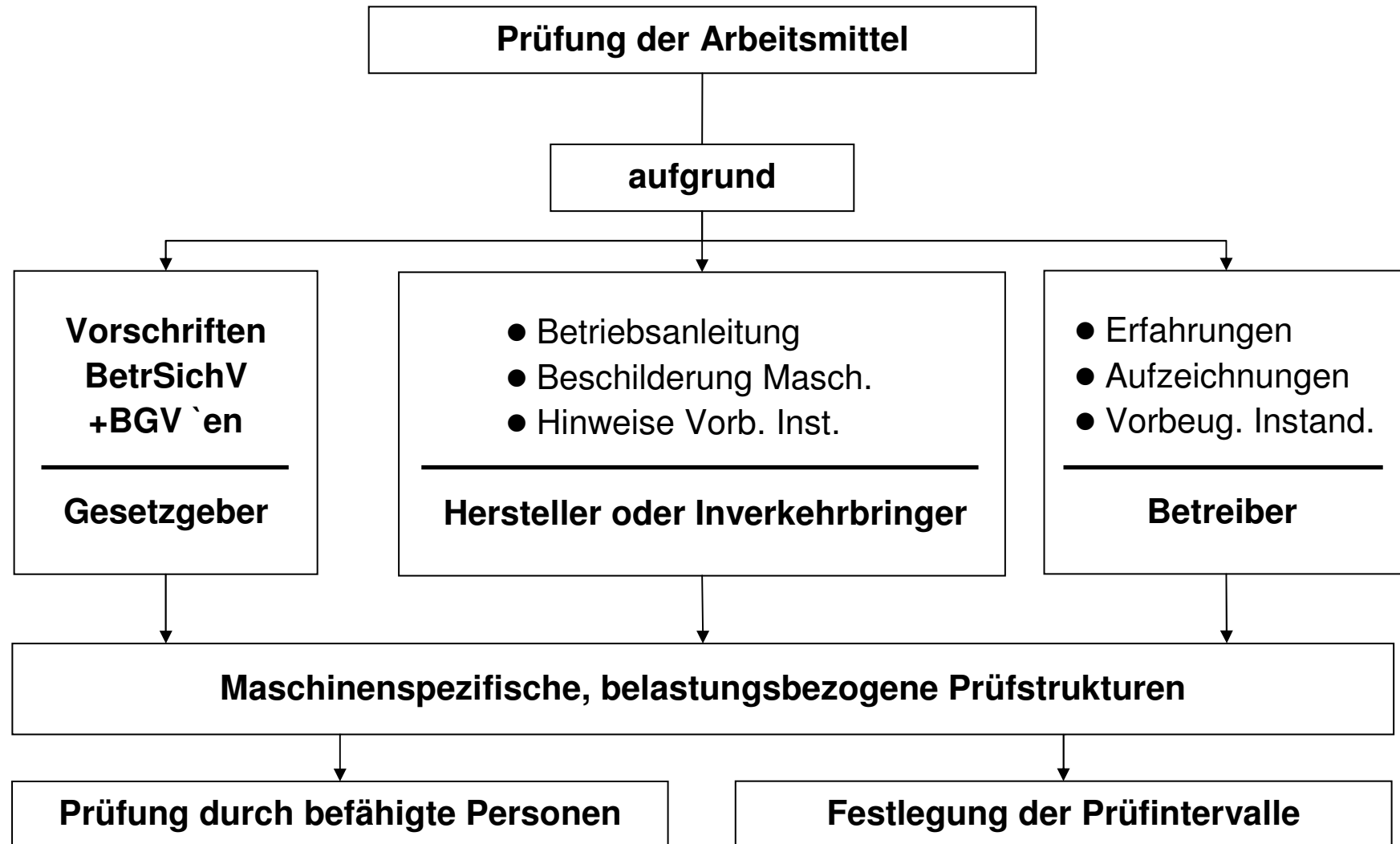
Stichprobe: 86 Baumusterprüfungen (Arbeitsmittel mit CE)



# Schutzmaßnahmen



# Arbeitsmittel - Prüfungen



# Prüfung der Arbeitsmittel nach BetrSichV §10

Art	Bestimmung	Umfang
Prüfung nach der Montage	Arbeitsmittel, deren Sicherheit von den Montagebedingungen abhängig, sind -nach der Montage und vor der Inbetriebnahme sowie -nach jeder weiteren Montage zu prüfen.	Prüfung auf ordnungsgemäße Montage und sichere Funktion
Wiederkehrende bzw. regelmäßige Prüfungen	Arbeitsmittel, die Einflüssen unterliegen, die Beeinträchtigungen der Sicherheit verursachen können (Beispiele: Gabelstapler, Krane), sind nach den im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ermittelten Fristen zu prüfen und erforderlichenfalls zu erproben.	Prüfung auf Beeinträchtigung der Sicherheit
Außerordentliche Prüfung	Wenn ein außergewöhnliches Ereignis (Unfall, Naturereignis, o.ä.) stattgefunden hat, das schädigende Auswirkung auf die Sicherheit eines Arbeitsmittels haben kann, ist das Arbeitsmittel unverzüglich zu prüfen.	Prüfung auf Beeinträchtigung der Sicherheit
Prüfung nach Instandsetzungsarbeiten	Arbeitsmittel sind nach Instandsetzungsarbeiten, die die Sicherheit der Arbeitsmittel beeinträchtigen können, zu prüfen.	Prüfung auf sicheren Betrieb

**Prüfung von Arbeitsmitteln grundsätzlich nur durch befähigte Personen!**

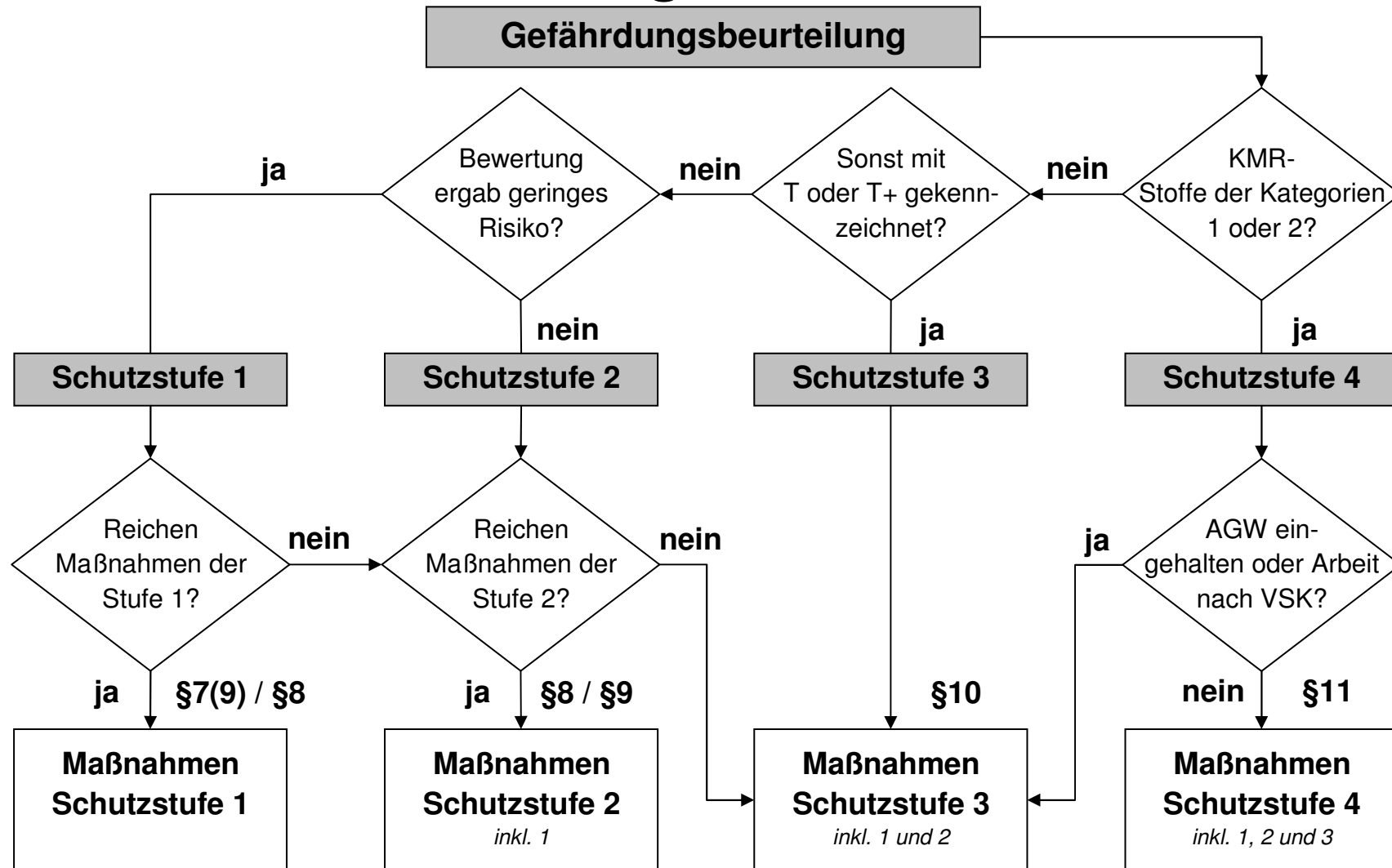
# Prüfung überwachungsbedürftiger Anlagen/ Arbeitsmittel nach BetrSichV

Prüfung	durch	nach §...
nach der Montage/ vor Erstinbetriebnahme bei Schäden verursachten Einflüssen/ Veränderungen Instandsetzung/ Wiederaufarbeitung Wesentlicher Veränderungen	befähigte Person	§10 Abs. 1 §10 Abs. 2 §10 Abs. 3 §7 Beschaffenheitsanf.
vor Inbetriebnahme nach wesentlichen Veränderungen nach Änderungen	befähigte Person TRBS 1203 Teil 1	§14 Abs. 1 §14 Abs. 1 §14 Abs. 2
wiederkehrend Druckgeräte/ Ex-Anlagen Prüffristen etc.	befähigte Person	§15 Abs. 1 §15 Abs. 2 §15 Abs. 5
Prüfung vor erstmaliger Nutzung von Arbeitsplätzen in Ex-Bereichen	Bef. Person mit besonderen Kenntnissen	Anhang 4 Ziffer 3.8

# Für Instandhalter gilt der erweiterte Anwendungsbereich nach Gefahrstoffverordnung

- Gilt auch für Tätigkeiten, nicht mehr nur für den direkten Umgang mit Gefahrstoffen  
Beispiel: Überwachungstätigkeiten
- Gilt auch für Personen, die nicht unmittelbar am Arbeitsprozess beteiligt sind  
Beispiel: Öffentliche Bereiche in der Nähe von Baustellen
- Gilt auch für physikalisch-chemische Gefahren  
Beispiel: Tätigkeiten mit kochendem Wasser

# Schutzstufen nach Gefahrstoffverordnung



# Pflicht zu Vorsorgeuntersuchung

- Bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen gemäß Anhang V Nr. 1 und "Nichteinhaltung" des Grenzwertes
- Aufzählung nach GefStoffV, Anhang V, Nr. 2.1 (nicht komplett)
  - ▶ Feuchtarbeit > 4 Stunden
  - ▶ Schweißen und Trennen mit Luftbelastung von mehr als 3 mg/m<sup>3</sup>
  - ▶ Tätigkeiten mit Isocyanaten: regelmäßiger Hautkontakt oder Luftbelastung von mehr als 0,05 mg/m<sup>3</sup>
  - ▶ Tätigkeiten mit Belastung durch unausgehärtete Epoxidharze und Kontakt über die Haut oder Atemwege
- Bei hautresorptiven Gefahrstoffe soweit eine Gesundheitsgefährdung durch direkten Hautkontakt besteht

# Gesundheitsvorsorge in der Instandhaltung (Beispiele)

Gefahrstoffe ▶ G-Untersuchungen

Biostoffe/Abfälle ▶ G-Untersuchungen/ Impfungen

Fäkalien/Abwasser ▶ Hepatitis-Vorsorge/ Wundstarrkrampf

Fahr- und Steuertätigkeiten ▶ G25

Atemschutzträger ▶ G26

Arbeiten in Bereichen:

- elektromagnetische Felder ▶ BGR B 11
- Gasbereiche/ gefährliche Arbeiten ▶ Gasdetektor mitführen
- Explosionsschutz-Zonen ▶ BetrSichV §6 / Montageverbot
- Heißdampf-Bereiche ▶ Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
- Laserstrahlung ▶ befähigte Personen
- Schwermetall-Exposition ▶ Biomonitoring
- ionisierende Strahlung/ Radioaktivität ▶ Dosimeterpflicht

# Freigabeverfahren für gefahrgeneigte Arbeiten

- Feuer-Erlaubnis (Schweißen, Flexen, Brennen, etc.)
- Befahr-Erlaubnis (Tanks, Gruben, Schächte, etc.)
- Grab-Erlaubnis (Abteufen von Löchern, Erdarbeiten, etc.)
- Dach-Erlaubnis/ hochgelegene Arbeitsplätze (Sekuranten, etc.)
- Arbeiten mit Ionisierender Strahlung (Dosimeterpflicht)
- Arbeiten mit Gasgefahren ( $O_2$ -Messung,  $CH_4$ ,  $N_2$ ,  $H_2$ ,  $H_2S$ , etc.)
- Elektroarbeiten unter Spannung (Befähigte Personen)
- Arbeiten in Druckkammern oder Hitzearbeit (G-Untersuchung)
- Arbeiten mit Asbest-Exposition (Anzeige GAA)
- Instandhalten von Geräten für nicht ionisierende Strahlung (Befähigungsnachweis)

# Instandhaltung von Neumaschinen

- Neumaschine hat:
  - Konformitätserklärung / CE
  - Bedienungsanleitung
  - Gefährdungsbeurteilung
  - Unterweisung
- Bei Maschinenbestellung im Vorfeld Störungsbeseitigung mit berücksichtigen
- Bei Maschinenabnahme Instandhaltung mit berücksichtigen
- Lastenheft bzw. Checkliste (um nichts zu vergessen)

## Was ist bei Ausnahmen?

- Gefährdungsbeurteilung für Ausnahmen
- zusätzliche Unterweisung
- zusätzliche Schutzmaßnahmen / PSA
- fallbezogene Maßnahmen (z.B. geringere Produktion)
- zusätzliche Aufsichtsführer (Vorarbeiter, Meister)
- eventuell Instandhaltung / Meister mit einbeziehen

# Instandhaltung von Altmaschinen

SCHAEFFLER GRUPPE

- Altmaschinen müssen nicht auf den Stand der Maschinen-RL hochgerüstet werden
- bringen Altmaschinen nicht die technischen Voraussetzungen mit
  - ▶ können diese nicht mit Sonderbetriebsarten nachgerüstet werden
- zusätzliche Schutzmaßnahmen sind keine wesentlichen Änderungen
- Gefährdungsbeurteilung muss an den Maschinen konkret umgesetzt werden
- betriebliches Umfeld mit berücksichtigen
- Unterweisung der Mitarbeiter
- „gerichtsfestes“ Arbeitsschutzmanagement = Hausaufgaben machen
  - ▶ Unfallbetrachtung: technisch vs. verhaltensbezogen
- Kostengründe sind kein Grund, Unfälle billigend in Kauf zu nehmen
- Mindeststandart nach Betriebssicherheitsverordnung (Anhang 1)
  - Faustformel: + UVV Stand 1995 (z. B. VBG 5)
  - + Beratung (Externe/TAB/Fachausschuss)

# Instandhaltung mit wesentlichen Veränderungen

(d.h. Herstellerverantwortung geht auf Betreiber/ Instandhalter über)

- bei wesentlichen Leistungserhöhungen (z.B. Motorwechsel)
- wesentliche Erhöhung der Gefahrenlage (z.B. Eingriff in die Steuerung)
- Nutzungsänderung (z.B. Erweiterung Anwendungsbereich)
- Anbau (z.B. Vorrichtungen, Entmagnetisierspulen etc.)
- Verkettung (gibt es eine "Gesamtkonformität"?)
- Veränderung des Sicherheitskonzeptes
- Mangelhafte Wartung, keine Original-Ersatzteile

Kernfrage: Bewirkt die Veränderung neue Gefährdungen/ Risiken?

**daher Gefährdungsanalyse durchführen!**

# Sicherheitstechnische Dokumentation

## in der Instandhaltung (Beispiele)

- Mitarbeiter-Unterweisung / jährlich
- Gefährdungsanalysen
- CE-Konformitäten / Herstellererklärungen
- G-Untersuchungsberichte
- Arbeits-, Gefahrstoffanweisungen
- Prüftätigkeiten / Bescheide (amtlich)
- Wesentliche Änderungen dokumentieren
- Abnahme-, Inbetriebnahmeprotokolle
- Reparatur-„Karten“ / IH-Dokumentation
- Betriebsgenehmigungen / Anzeigepflichten
- Eigenüberwachung (Gefahrstoffmessungen / Arbeitsbereichsanalysen)
- Explosionsschutzdokumente
- TÜV-Berichte
- Bestellung befähigter Personen
- Fachbetriebszertifikate (WHG, KrW-/AbfG)

# Sicherheit in der "modernen" Instandhaltung

- präventive Instandhaltung (condition monitoring)
- Diagnosesysteme zur Fehlererkennung
- Einsatz von PLT-Betriebs- und Überwachungseinrichtungen
- Anwendung thermographischer Verfahren (Hotspots)
- Einsatz der RFID-Technik (Barcode-Leser)
- EDV-gestützte Plant Maintenance (Abbildung zyklischer Aufträge)
- Ultraschall-Diagnosegeräte (Sicherheit von Rotationskörpern / Lager)
- Befähigte Personen / Sachkundige für Prüftätigkeiten / Freigaben
- Gefährdungs-, Arbeitsbereichs-, Risikoanalysen
- Personen-Erkennungssysteme (z. B. Laser-Scanner)
- strukturierte Prüforganisation (Festlegung der Prüfintervalle)

# Verbesserungspotenzial in vorbeugender Instandhaltung

1. Statistisch ermittelte Bauteilstandzeiten besagen für das einzelne Bauteil nichts.
2. Unerkennbar verschleißende Bauteile auf Funktion zu prüfen, ist kaum ergiebig.
3. Der i.O.-Befund für ein erkennbar verschleißendes Bauteil, der nur zum Zeitpunkt der Prüfung gilt, bedeutet wenig. Praktische Nützlichkeit erfordert eine zuverlässige zukunftsgerichtete Aussage.
4. Prüfintervalle werden unsachgemäß gewählt, indem viele Bauteile vor dem nächsten Prüftermin ausfallen.
5. Als Aufträge gelten Inspektions- und Wartungspläne. Tatsächlich sind sie Werkzeug zur Störvermeidung.
6. Für Inspektion, Wartung und Instandsetzung nötige technische Informationen stehen vor Ort nicht jederzeit genau und vollständig zur Verfügung.
7. Kleine Mängel bleiben oft unerledigt, bis sie sich zu großen ausgewachsen haben.

Quelle: VDI-Berichte Nr. 1927

# Schwachstellen in der Instandhaltung

- Charakter "wesentlicher" Änderungen nicht bekannt
- Prüfpflichten/ Prüfintervalle nicht bekannt
- Gefährdungsbeurteilung nicht vorhanden
- Wie erfährt die Instandhaltung welche neuen Techniken oder alte vorhandene Anlagen (bei Rechtsänderungen) prüfpflichtig sind?
- Bei zentraler Instandhaltung sind an den Anlagen z. T. keine Merkmale (z. B. Prüfplaketten) über den Prüfzustand ersichtlich = der „Kunde“ kennt den Prüfstatus nicht
- Bei zentraler Instandhaltung (SAP R/3 Modul) kennt bei längerem Full-Service der Betreiber die prüfpflichtigen Anlagen nicht mehr
- Wird im „Hauptmagazin“ ein prüfpflichtiges Teil ausgegeben (z. B. Druckbehälter, Überdruckventil, etc.), wer dokumentiert die CE-Erklärung, überführt dieses Teil in die Prüfroutine, macht die Gefährdungsanalyse (wesentliche Änderung?)

# 12 Grundregeln für sicheres Arbeiten eines Instandhalters

1. Ich verwende nur einwandfreies Werkzeug.
2. Ich benutze meine persönliche Schutzausrüstung.
3. Ich erkundige mich nach örtlichen Besonderheiten und melde mich stets an und ab.
4. Ich beachte und benutze Absperrungen.
5. Ich arbeite grundsätzlich nicht an unter Spannung stehenden oder drehenden Teilen.
6. Ich steige nur auf einwandfreie, standfeste Leitern und Gerüste.
7. Ich halte mich niemals unter schwebender Last auf.
8. Bei Arbeiten an Tragseilen, Ketten und Hydraulikleitungen verlasse ich mich niemals auf eine einfache Sicherung, sondern setze stets zwei voneinander unabhängige Sicherungen ein.
9. Ich verlasse die Anlage niemals ungesichert.
10. Ich achte auf die sichere Beladung meines Fahrzeugs.
11. Ich nehme mir die Zeit, meine Arbeiten sicher auszuführen.
12. Wir lernen aus jedem Unfall.

Quelle: ThyssenKrupp Elevator