

# Leitfaden

## Gefährdungsanalysen in der Zerstörungsfreien Prüfung



Österreichische Gesellschaft  
für Zerstörungsfreie Prüfung

## Inhaltsverzeichnis

1.	Vorwort.....	2
2.	Einleitung.....	3
3.	Projektorganisation .....	4
4.	Rechtliche und normative Grundlagen .....	5
5.	Gefährdungsanalysen.....	6
5.1.	Der Ablauf einer Gefährdungsanalyse (Evaluierung) .....	6
5.2.	Bewertungsmethoden .....	7
5.2.1.	Die ABC-Analyse .....	7
5.2.2.	Die Portfolioanalyse .....	8
5.2.3.	Die 3F-Methode .....	11
5.2.4.	Die RPZ-Methode (FMEA).....	11
6.	Gefährdungen und Gefahrenquellen .....	15
6.1.	Gefahrenquellen bei der Sichtprüfung (VT) .....	16
6.2.	Gefahrenquellen bei der Eindringprüfung (PT) .....	17
6.3.	Gefahrenquellen bei der Magnetischen Prüfung (MT) .....	19
6.4.	Gefahrenquellen bei der Wirbelstromprüfung (ET) .....	21
6.5.	Gefahrenquellen bei der Ultraschallprüfung (UT).....	23
6.6.	Gefahrenquellen bei der Durchstrahlungsprüfung (RT).....	25
6.7.	Gefahrenquellen bei der Thermografieprüfung (TT) .....	27
6.8.	Gefahrenquellen bei der Schallemissionsprüfung (AT) .....	28
6.9.	Gefahrenquellen bei der Dichtheitsprüfung (LT).....	30
7.	Umgebungsbedingte Gefahrenquellen .....	31
8.	Eisenbahnspezifische Gefahrenquellen .....	40
9.	Ausblick.....	42
10.	Die ÖGfZP im Überblick.....	43
11.	Mitgeltende Unterlagen (nicht abschließend) .....	44
12.	Informationsquellen und Literaturverzeichnis.....	46
13.	Kurzzeichenverzeichnis .....	47
14.	Impressum.....	48

## 1. Vorwort

Die Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) beginnt beim bloßen Betrachten einer Oberfläche und endet bei der hochkomplexen digitalen Auswertung von Signalen aus dem Inneren von Bauteilen bzw. Konstruktionen.

Unabhängig vom Grad der Technologisierung – bloßes Auge, Handgeräte bis hin zu hochautomatisierten Geräten - zielt die Zerstörungsfreie Prüfung stets auf die Erhöhung der Sicherheit zur Vermeidung von Personen- und Umweltschäden, auf die Effizienzsteigerung durch Verlängerung von Produktlebenszyklen sowie auf die Reduzierung von Kosten durch Früherkennung von Ausschuss und Verminderung von Reparaturaufwendungen ab.

Das Einsatzgebiet ist hierbei sehr vielfältig. Es erstreckt sich von der Prüfung kleiner Schrauben im Luftfahrtbereich bis hin zu Laufrädern oder Druckrohrleitungen in beeindruckenden Dimensionen in der Wasserkraft aber auch Brücken und Gebäude. Nicht zu vergessen sind die Anwendungen in den Bereichen von Kunst und Kultur, um diese zu verstehen und zu erhalten.

Prüfpersonal bedarf einer fundierten und normativ geregelten Ausbildung. Sei es bei der handwerklichen Anwendung des Prüfens oder bei den Aufgaben einer Prüfaufsicht. Es ist immer eine gezielte und praxisorientierte Qualifizierung erforderlich, um ein breit gefächertes Wissen und Kompetenz zu Prüfverfahren, Materialien und Herstellungsverfahren zu gewährleisten.

In Abhängigkeit vom angewendeten Prüfverfahren ist Zerstörungsfreies Prüfpersonal stets mit Gefährdungen und Gefahren konfrontiert. Die Österreichische Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung (ÖGfZP) hat hier, gemeinsam mit erfahrenen Projektpartnern, ein umfassendes Regelwerk geschaffen, welches Betrieben in Bezug auf die Erfüllung und Einhaltung der Sicherheitsanforderungen unterstützen soll. Die präventive Gefahrenerkennung und Risikobewertung stehen dabei im Mittelpunkt, um bereits im Vorfeld Unfälle mit den daraus resultierenden persönlichen Schicksalen zu verhindern.

An dieser Stelle einen herzlichen Dank an die komplette Projektgruppe für den wertvollen und umfassenden Input zu diesem wichtigen Kompendium für Sicherheit - Gefährdungsanalysen in der Zerstörungsfreien Prüfung!

Glück Auf!

Dr. Wolfgang Schützenhöfer | Präsident ÖGfZP

## 2. Einleitung

Im Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft wird von den Mitgliedsstaaten in den Bereichen Gesundheit, Sicherheit, Umweltschutz und Verbraucherschutz ein hohes Schutzniveau angestrebt. Die entsprechenden Vorgaben der EU-Rahmenrichtlinie werden national unter anderem als ArbeitnehmerInnenschutzgesetz sowie mittels zahlreicher Verordnungen umgesetzt. Etliche, teilweise auch nationale, Normen ergänzen das breite Spektrum an Anforderungen, die nachweislich zu beachten sind.

Die Zerstörungsfreie Prüfung trägt wesentlich zur Sicherheit, sowohl zum ökonomischen als auch ökologischen Wohlergehen unserer Gesellschaft bei. Mit den unterschiedlichen Prüfverfahren und -techniken werden Objekte auf Fehler geprüft, ohne deren Eigenschaften zu beeinträchtigen. Dies bedeutet, dass geprüfte Bauteile nach deren Prüfung ohne Beeinträchtigung weiterverwendet werden können. Mit Hilfe zahlreicher physikalischer Effekte werden hauptsächlich metallische Bauteile, vermehrt aber auch Verbundwerkstoffe und beispielsweise auch archäologische Artefakte an deren Oberfläche und im Volumen geprüft.

Auf Grund von spezifischen Eigenschaften der Prüfverfahren und der Umgebungsbedingungen kann Prüfpersonal durchaus mit gefährlichen Situationen konfrontiert werden. Verfahrensbezogene Sicherheitsaspekte sind bereits in den Ausbildungen zum Prüfpersonal eingebunden.

Die Zertifizierungsnorm EN ISO 9712 (Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung) mit der darin erwähnten Ausbildungsrichtlinie CEN/ISO TS 25107 (Zerstörungsfreie Prüfung – Leitfaden für Ausbildungs-Syllabus der zerstörungsfreien Prüfung) geben die erforderlichen Basisinformationen vor.

Diese Ausbildungsinhalte werden auch von der Zertifizierungsstelle der ÖGfZP eingefordert. Die allgemeinen umwelt- und sicherheitsbezogenen Erwägungen spiegeln jedoch die tatsächlichen Situationen im Betrieb oder auch auf Baustellen nicht umfassend wider.

Im Vorstand der ÖGfZP wurde die Idee geboren, den Betrieben einen Leitfaden zur Verfügung zu stellen, um genau diese betrieblichen Aspekte der Sicherheit des Prüfpersonals oder auch anderer Personen besser erfassen zu können.

Dafür konnten als erfahrene Experten Dr. Johann Wirnsperger und Dr. Gerhard Heck für die Projektleitung gewonnen werden. Für das spezifische Know-how sorgten die aktiven Mitglieder der ÖGfZP, die ihr Wissen in den Unterausschüssen und Sektorkomitees einbrachten.

Dabei versteht sich der Leitfaden als offene Anleitung, aus der verantwortliches Prüfpersonal oder sicherheitsverantwortliches Personal die für sie zutreffenden Teile verwenden können, um möglichst umfassend präventive Maßnahmen treffen zu können mit dem Ziel, Gefährdungen und Gefahren zu minimieren. Dabei wird jedoch kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.

Zur Gefährdungsanalyse werden unterschiedliche Bewertungsmethoden vorgestellt. Die Betriebe sind dazu angehalten, die für ihr betriebliches Umfeld am besten geeignete Variante auszuwählen. Das Projektteam hat bewusst darauf verzichtet ausführliche Musterlösungen anzubieten, damit nicht die Gefahr besteht, dass Betriebe diese eins zu eins übernehmen, ohne die tatsächlichen betriebsspezifischen Anforderungen zu berücksichtigen.

### 3. Projektorganisation

- Projektträger: ÖGfZP
- Projektleitung: Johann Wirnsperger
- Autoren: Johann Wirnsperger, Gerhard Heck, Gerald Idinger, Andreas Schieder
- Weitere Autoren:
  - ÖGfZP Unterausschüsse:
    - Schallemissionsprüfung | Vorsitz: Gerald Lackner
    - Wirbelstromprüfung | Vorsitz: Josef Maier
    - Dichtheitsprüfung | Vorsitz: Sebastian Seidlitz (Magna Aerospace)
    - Magnetische Prüfung | Vorsitz: Wolfgang Auer
    - Eindringprüfung | Vorsitz: Wolfgang Auer
    - Durchstrahlungsprüfung | Vorsitz: Thomas Rabenseifner
    - Thermografieprüfung | Vorsitz: Patrik Prokosch
    - Ultraschallprüfung | Vorsitz: Erich Bindreiter
    - Sichtprüfung | Vorsitz: Wolfgang Auer
  - ÖGfZP Sektorkomitees:
    - Eisenbahn-Instandhaltung | Vorsitz: Thomas Müller
    - Luft- und Raumfahrt | Vorsitz: Roman Wottle

## 4. Rechtliche und normative Grundlagen

Richtlinie 89/391/EWG (Arbeitsschutz-Rahmenrichtlinie)

Die Richtlinie ist eine Europäische Rahmenrichtlinie, durch die Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitnehmersicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Arbeit definiert werden. Durch die festgelegten Pflichten sowohl für Arbeitgeber als auch für Arbeitnehmer soll die Zahl der Arbeitsunfälle und der berufsbedingten Erkrankungen verringert werden. Die wichtigste Neuerung ist die Forderung nach einer Gefährdungsanalyse für Arbeitsplätze, Arbeitsstoffe und Arbeitsmittel, die üblicherweise als „Evaluierung“ bezeichnet wird. Die EU-Rahmenrichtlinie ist für alle EU-Mitgliedsländer verpflichtend umzusetzen. Ziel ist ein identer Sicherheitslevel für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Damit ist eine Voraussetzung geschaffen, um den freien Personenverkehr in der EU zu ermöglichen.

In Österreich wurde diese EU-Rahmenrichtlinie umgesetzt mit dem ArbeitnehmerInnenschutzgesetz („ASchG“) BGBl. Nr. 450/1994 mit vielen Novellierungen und aktuell in der Fassung BGBl. Nr. 115/2022. Das Gesetz wird ergänzt durch Verordnungen. Die für die ZfP relevanten und wichtigen Verordnungen sind (ohne Anspruch auf Vollständigkeit):

- SFK-VO (BGBl 277/1995 idjgF) Sicherheitsfachkräfteverordnung
- SVP-VO (BGBl 172/1996 idjgF) Verordnung: Sicherheitsvertrauenspersonen
- DOK-VO (BGBl 478/1996 idjgF) Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumente
- AStV (BGBl II 368/1998 idjgF) Arbeitsstättenverordnung
- AM-VO (BGBl II 164/2000 idjgF) Arbeitsmittelverordnung
- ESV 2012 (BGBl II 33/2012 idjgF) Elektroschutzverordnung
- AllgStrSchV (BGBl II 339/2020 idjgF) Allgemeine Strahlenschutzverordnung
- VEMF (BGBl II 179/2016 idjgF) Verordnung elektromagnetische Felder
- BauV (BGBl 340/1994 idjgF) Bauarbeiterschutverordnung
- B-BSG (BGBl I 70/1999 idjgF) Bundes-Bedienstetenschutzgesetz
- REACH Verordnung (EG Nr. 1907/2006 idjgF)

Das ASchG richtet sich an die Arbeitgeber und an die ArbeitnehmerInnen. Für die Beamten (wie für alle Bundesbediensteten) gilt das B-BSG und in den Bundesländern die L-BSG. Die Gesetze werden durch eine ganze Reihe von Verordnungen auf Bundes- und Landesebene konkretisiert. In der Folge wurden auch die entsprechenden Verordnungen in Kraft gesetzt. Alle Gesetzesbereiche sind im Wesentlichen spiegelgleich.

Die Norm ISO 45001:2018 „Management für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz“ definiert die Anforderungen an ein zertifizierbares Managementsystem für Sicherheit am Arbeitsplatz und Gesundheitsschutz. Darin spielen die Gefährdungsanalysen eine wesentliche Rolle.

Die weit verstreuten Grundlagen zum Risikomanagement wurden aufgearbeitet und in Normen gefasst (ISO 31000:2018 „Risk Management“ und ÖNORM D 4900 „Anleitung zur Umsetzung der ISO 31000“).

In der ZfP ist die zugrundeliegende Norm die ISO 9712, welche die ZfP-Prüfverfahren definiert und die Qualifikationsanforderungen an ZfP-Personal regelt. Die Unterweisung spielt im Arbeitsschutzbereich eine wichtige Rolle. Grundlagen dazu werden bei der Ausbildung und Zertifizierung von ZfP-Personal von den akkreditierten Zertifizierungsstellen berücksichtigt. Spezifische Unterweisungen am jeweiligen ZfP-Arbeitsplatz liegen in der Verantwortung des Arbeitgebers mit Unterstützung der Sicherheitsfachkraft und der Arbeitsmedizin.

## 5. Gefährdungsanalysen

### 5.1. Der Ablauf einer Gefährdungsanalyse (Evaluierung)

Start	⇒	Koordinator wählen, Teammitglieder festlegen
Gliederung in Gefährdungsbereiche	⇒	Gliederung in Arbeitsplätze unter Berücksichtigung der Arbeitsmittel und Arbeitsstoffe vorgegeben durch die ZfP-Verfahren nach ISO 9712
Erarbeiten der Gefährdungsrisiken	⇒	Erarbeiten aller Gefährdungen für alle ZfP-Verfahren und den damit umgebungsbedingten Gefährdungen. Gefährdungen sind das Zusammenreffen von Gefahrenquellen mit Menschen am selben Ort und derselben Zeit.
Bewertung des Risikopotenzials für jede erkannte Gefährdung	⇒	Dafür stehen grundsätzlich drei Methoden zur Verfügung. Auf dieser Basis stehen auch noch abgeleitete Sonderverfahren zur Verfügung. <ul style="list-style-type: none"><li>• ABC-Analyse</li><li>• Portfolioanalyse</li><li>• RPZ-Methode</li><li>• Sonderverfahren</li></ul>
Festlegen von Präventionsmaßnahmen	⇒	Präventivmaßnahmen festlegen nach dem STOP-Prinzip <ul style="list-style-type: none"><li>• substituieren</li><li>• technisch</li><li>• organisatorisch</li><li>• persönlich</li></ul> Verantwortlichkeiten und Termine für die Umsetzung fixieren!  neue Risikokennzahlen (RPZ) unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen abschätzen
Erledigung	⇒	Monitoring der Erledigung der festgelegten Präventivmaßnahmen
Wirksamkeitsüberprüfung	⇒	Überprüfung der Wirksamkeit der Präventivmaßnahmen

## 5.2. Bewertungsmethoden

Neben vielen Bewertungsmethoden, die sich in der Zwischenzeit in der Praxis etabliert haben, können drei grundsätzliche Verfahren definiert werden. In Ableitung von diesen grundsätzlichen Methoden wurden eine ganze Reihe von Diversifizierungen entwickelt und zur Anwendung empfohlen. Zwei Beispiele dazu:

- 3F-Methode      [www.nearmiss.at](http://www.nearmiss.at)
- SUVA-Methode   [www.suva.ch](http://www.suva.ch)

Je nach Anwendungsfall, Komplexität der Organisation und der firmenspezifischen Schutzziele ist die am besten geeignete Variante auszuwählen.

### 5.2.1. Die ABC-Analyse

Die einfachste aller Methoden ist die ABC-Analyse und dementsprechend bestens geeignet für Klein- und Kleinstorganisation mit einem geringen Komplexitätsgrad bei den ZfP-Verfahren. Die grundsätzliche Gliederung erfolgt in die ZfP-Verfahren, die in Anwendung sind. Für jedes Verfahren werden die jeweiligen Gefährdungspotenziale ermittelt. Dabei kann der Gefahrenkataster zu Hilfe genommen werden. Jede erkannte mögliche Gefährdung wird dann eingestuft in Kategorie A, B oder C.

A... höchstes Gefährdungspotenzial – unmittelbarer Handlungsbedarf gegeben

B... mittleres Gefährdungspotenzial – geeignete Maßnahmen sind umzusetzen

C... niedriges oder kein Gefährdungspotenzial – Restrisiko vertretbar, Maßnahmen können eingeleitet werden, sind jedoch nicht zwingend erforderlich

Bei der Erarbeitung von Präventionsmaßnahmen ist sinnvollerweise das „STOP-Prinzip“ anzuwenden.

Vorlage für eine Gefährdungsanalyse nach der ABC-Analyse:

#### Gefährdungsanalyse ABC-Methode

Arbeitsplatz:		durchgeführt von:		Datum:	
.....		.....		.....	
Mögliche Gefährdungen	Bewertung	Präventivmaßnahmen	Bewertung	wer, bis wann	Wirksamkeitsüberprüfung

#### Bewertung:

- A ... hohes Risiko            >> unmittelbarer Handlungsbedarf
- B ... mittleres Risiko        >> geeignete Maßnahmen sind einzuleiten und umzusetzen
- C ... niedriges Risiko        >> Risiko ist vertretbar

### 5.2.2. Die Portfolioanalyse

Die Bewertung des Risikopotenzials erfolgt mittels der Risikomatrix mit den Bewertungsfaktoren Eintrittswahrscheinlichkeit und der Tragweite (mögliches Schadensausmaß). Als Beispiel die Risikomatrix der AUVA.

Eintrittswahrscheinlichkeit \ Tragweite	Tragweite			
	tödlich	schwerst	schwer	leicht
wahrscheinlich	5	5	4	4
gelegentlich	5	4	4	3
selten	4	4	3	3
sehr selten	4	3	3	2
unwahrscheinlich	3	3	2	1

Daraus ergeben sich fünf Risikofelder mit einem definierten Handlungsbedarf von „Restrisiko vertretbar“ bis „sofortiger Handlungsbedarf -Gefahr im Verzug“

- 1 ... Restrisiko vertretbar
- 2 ... kein unmittelbarer Handlungsbedarf
- 3 ... mittelfristiger Handlungsbedarf
- 4 ... baldiger Handlungsbedarf
- 5 ... sofortiger Handlungsbedarf

Bei der Erarbeitung von Präventionsmaßnahmen ist sinnvollerweise das „STOP-Prinzip“ anzuwenden.

. Zur Skalierung existieren mehrere Varianten.

Vorlage für eine Gefährdungsanalyse nach der Portfolio-Analyse:

#### Gefährdungsanalyse Portfolioanalyse

Arbeitsplatz:		durchgeführt von:		Datum:	
.....		.....		.....	
Mögliche Gefährdungen	Bewertung	Präventivmaßnahmen	Bewertung	wer, bis wann	Wirksamkeitsüberprüfung

#### Bewertung aus der Risikomatrix mit Auftrittswahrscheinlichkeit/Tragweite:

- 1 ... Restrisiko vertretbar
- 2 ... kein unmittelbarer Handlungsbedarf
- 3 ... mittelfristiger Handlungsbedarf
- 4 ... baldiger Handlungsbedarf
- 5 ... sofortiger Handlungsbedarf

Firma		Arbeits- und Gesundheitsschutz-Managementsysteme						
		Beispiel für Risikobewertung ZfP - Verfahren Magnetische Prüfung						
Erkanntes Risiko	Risiko-Aspekt	Bewertung 02.2024		Ungesetzte Präventivmaßnahmen		Bewertung: 06.2024		
		A <sup>1)</sup>	B <sup>2)</sup>	Risiko	A <sup>1)</sup>	B <sup>2)</sup>	Risiko	
Elektromagnetische Felder	Störungen medizinischer Körperimplantate, wie Herzschrittmacher, Defibrillatoren, Cochlea-Implantate und am Körper getragene Medizingeräte (z.B. Insulinpumpen)	1	B	<b>sehr hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hinweis an Personen die aktuell im Tätigkeitsbereich arbeiten</li> <li>Berücksichtigung des erkannten Risikos bei Neueinstellungen von Prüfpersonal und auch Prüfhelfern (gilt auch für Leasingpersonal)</li> <li>Ergänzungen in den Anforderungen für die Tätigkeitsbeschreibung (bei weiblichen, der Hinweis auf werdende und stillende Mütter)</li> <li>Erkanntes Risiko ist Inhalt bei Aufträgen mit externen Partnern (z.B.: Leasingfirmen) und zusätzlich in den vorab übermittelten Sicherheitsvorgaben, die nachweislich von den Auftragnehmern zur Kenntnis genommen werden müssen</li> <li>Das erkannte Risiko ist Inhalt der jährlichen Sicherheitsunterweisung des Personals, mit Hinweis, dass werdende und stillende Mütter die Tätigkeit nicht ausüben dürfen</li> <li>Piktogramme und Gefahrenhinweise (elektromagnetischer Felder und Aufenthaltssverbot für Personen mit medizinischen Körperimplantaten)</li> </ul>	6	B	<b>hoch</b>
Verletzung der Augen durch Funkenflug	Funkenbildung bei Arbeiten mit der Technik Stromdurchflutung mit Aufsetzelektroden bei schlechtem Kontakt zwischen Prüfoberfläche und Elektrode	2	C	<b>sehr hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tragen der gesetzlich vorgeschriebenen PSA (Schutzbrillen, Arbeitsbekleidung, ...)</li> <li>Das Tragen der PSA ist Inhalt der jährlichen Sicherheitsunterweisung des Personals</li> <li>Überwachung der Einhaltung durch Vorgesetzten, verantwortlichen Stufe 3 Personal und dokumentierten Sicherheitsbegehungen</li> <li>Schulung des Prüfpersonals bezüglich Möglichkeiten in der Handhabung, um Funkenbildung zu verhindern</li> <li>Wenn es prüftechnisch möglich ist, Einsatz der Joch-Technik</li> </ul>	3	F	<b>niedrig</b>
Verletzung der Augen durch Funkenflug	Funkenbildung bei Arbeiten mit der Technik Stromdurchflutung mit Aufsetzelektroden bei schlechtem Kontakt zwischen Prüfoberfläche und Elektrode	2	C	<b>sehr hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn es prüftechnisch möglich ist, Einsatz der Joch-Technik</li> </ul>			<b>kein erkanntes Risiko</b>

Legende: <sup>1)</sup> Eintrittswahrscheinlichkeit | <sup>2)</sup> Auswirkung

### Beispiel für Risikomatrix: Fa. Musterfrau & Mustermann

A	Unfall mit Todesfolgen	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
B	Unfall mit schweren Folgen	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
C	Unfall mit schweren Verletzungen	hoch	hoch	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
D	Unfall mit mittleren Verletzungen	mittel	mittel	hoch	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
E	Unfall mit leichten Verletzungen	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	hoch	hoch	hoch
F	Unfall ohne Ausfallzeit	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig
		6 (sehr selten) 1x alle 5 Jahre	5 (selten) 1x pro Jahr	4 (gelegentlich) 1x pro Monat	3 (oft) 1x pro Woche	2 (häufig) >1x pro Woche	1 (ständig) täglich		

### Einteilung der Risikoklassen und Informationen über die daraus resultierenden Handlungen

sehr hoch	hoch	mittel	niedrig
dringend unmittelbarer Handlungsbedarf	baldiger Handlungsbedarf	mittelfristig notwendiger Handlungsbedarf	kein unmittelbarer Handlungsbedarf

### 5.2.3. Die 3F-Methode

Die 3F-Methode ist eine Unterart der Portfolioanalyse, wobei die Eintrittswahrscheinlichkeit mit zwei Faktoren bewertet wird. Zum ersten mit der Häufigkeit des Auftretens einer Gefahrenquelle (Faktor H) und zum zweiten mit der Wahrscheinlichkeit, dass die Gefahrenquelle am gleichen Ort und zur gleichen Zeit mit einem Menschen zusammenkommen kann (Faktor W). Dadurch wird die Gefahrenquelle zur effektiven Gefährdung. Die Bewertung der Tragweite ist ident zur Portfolioanalyse (Faktor A).

- Auswirkung A = unerwünschtes Ergebnis einer Folge von Ereignissen  
A ... 1 bis 100
- Häufigkeit H = wie oft kann eine bestimmte Gefahr auftreten?  
H ... 0,5 bis 10
- Wahrscheinlichkeit W = wie wahrscheinlich trifft eine bestimmte Auswirkung ein?  
W ... 0,2 bis 10

Die Ermittlung des Risikopotenzials erfolgt durch Multiplikation der drei Faktoren

$$R = A \times H \times W$$

$$\text{Risiko} = \text{Auswirkung} \times \text{Häufigkeit} \times \text{Wahrscheinlichkeit}$$

Risiko	Handlungsbedarf
unter 20	... Annehmbares Risiko
20 bis 70	... Mögliche Gefährdung -> Handlungsbedarf
> 70 bis 200	... Gefährdung -> Verbesserung nötig
> 200 bis 400	... Hohe Gefährdung -> sofortiger Handlungsbedarf
über 400	... Gefahr in Verzug! -> STOPP!

### 5.2.4. Die RPZ-Methode (FMEA)

Diese Methode verwendet als Bewertungsfaktoren wie die Portfolioanalyse die Auftretswahrscheinlichkeit und die Tragweite ergänzt diese jedoch mit einem dritten Faktor der Entdeckungswahrscheinlichkeit. Das Risiko ist wesentlich niedriger, wenn die Entdeckungsmöglichkeit hoch ist und noch rechtzeitig Notfallmaßnahmen eingeleitet werden können. Demgegenüber enthält eine Gefährdung, die plötzlich und unerwartet eintritt, ein wesentlich höheres Risikopotenzial. Bewertet wird mit Faktoren von 1 bis 10.

**Auftretswahrscheinlichkeit (A):** Es wird bewertet, wie wahrscheinlich das Auftreten der Gefährdung ist.

- 10 sehr wahrscheinlich, die Gefährdung ist prinzipiell vorhanden
- 5 möglich, kann vorkommen
- 1 unwahrscheinlich, Gefährdung kommt praktisch nicht vor

**Tragweite (T)** bei Eintreten der Gefährdung: Es wird bewertet, wie hoch die Auswirkungen sein können, wenn die Gefährdung wirksam wird

- 10 sehr hoch, Verletzung mit Todesfolge
- 8 schwerer Unfall (dauerhafte Schädigung wahrscheinlich)
- 6 meldepflichtiger Arbeitsunfall (mehr als 3 Tage Arbeitsausfall)
- 4 Unfall, jedoch nicht meldepflichtig (weniger als 3 Tage Arbeitsausfall)
- 2 geringfügige Verletzung, kein Arztbesuch erforderlich
- 1 keine Auswirkung

**Entdeckungswahrscheinlichkeit (E):** Es wird bewertet, mit welcher Wahrscheinlichkeit die Gefährdung rechtzeitig entdeckt werden kann

- 10 kann nicht rechtzeitig entdeckt werden, Gefährdung führt unmittelbar zur Auswirkung
- 1 rechtzeitige Entdeckung sehr gut möglich, Einleitung von Abwehrmaßnahmen leicht durchführbar

### **Risikoprioritätszahl (RPZ)**

Die Gesamtrisikokennzahl ergibt sich aus der Multiplikation der Einzelbewertungen und führt zu einer quantifizierten Bewertung des Gefährdungspotenzials.

$$RPZ = A \times T \times E$$

- RPZ = 1000 höchstmögliche Risikokennzahl, Gefahr in Verzug mit unmittelbarem Handlungsbedarf
- RPZ > 400 sehr großer Handlungsbedarf
- RPZ > 125 bis 400 großer Handlungsbedarf
- RPZ > 50 bis 125 es besteht Handlungsbedarf
- RPZ ≤ 50 Restrisiko - im Allgemeinen kein Handlungsbedarf gegeben

Anmerkung: Die Festlegung der Grenzen obliegt der firmenspezifischen Wahrnehmung sowie der unternehmerischen Sorgfaltspflicht. In der Sicherheits- und Gesundheitspolitik und den daraus abgeleiteten Zielsetzungen sind entsprechende Aussagen zu definieren.

Bei der Erarbeitung von Präventionsmaßnahmen ist sinnvollerweise das „STOP-Prinzip“ anzuwenden. Dazu können grundsätzlich drei Fragen gestellt werden:

- Welche Maßnahmen können gesetzt werden, damit die Auftrittswahrscheinlichkeit reduziert wird?
- Mit welchen Maßnahmen kann die Tragweite gesenkt werden?
- Welche Handlungen können eingerichtet werden, damit eine rechtzeitige Entdeckung ermöglicht wird?

Nach der Erarbeitung der Präventionsmaßnahmen ist eine neuerliche Risikobewertung (RPZ) durchzuführen unter der Annahme, dass die eingeleiteten Maßnahmen wirkungsvoll sein können.

Diese Methode berücksichtigt zusätzlich zur Auftretswahrscheinlichkeit und Tragweite auch die Entdeckungswahrscheinlichkeit. Es ist für die Bewertung des Risikopotenzials relevant, ob eine Gefährdung plötzlich ohne Vorwarnung oder sich langsam entwickelt und beobachtet werden kann. Dann sind noch rechtzeitig Abhilfemaßnahmen möglich.

Diese RPZ-Methode ist als FMEA in der Automobilindustrie erfolgreich in Anwendung und in Zertifizierungsstandards z.B. ISO/TS 16949 vorgeschrieben.

Vorlage für eine Gefährdungsanalyse nach der RPZ-Methode:

**Gefährdungsanalyse RPZ-Methode**

Arbeitsplatz: .....					durchgeführt von: .....					Datum: .....	
mögliche Gefährdungen	A	T	E	RPZ	Präventivmaßnahmen	A	T	E	RPZ	Erledigung wer, bis wann	Wirksamkeitsüberprüfung

**Auftretswahrscheinlichkeit**

1...unwahrscheinlich bis sehr selten  
10...sehr häufig

**Tragweite**

1...keine Auswirkungen  
10...katastrophale Auswirkungen

**Entdeckungswahrscheinlichkeit**

1... sehr hoch  
10...nicht möglich

Firma		Arbeits- und Gesundheitsschutz-Managementsysteme Beispiel für Risikobewertung ZfP - Verfahren Eindringprüfung				Bewertung: 06.2024				
Erkanntes Risiko	Nr.	Risiko-Aspekt	Bewertung 04.2024			Umgesetzte Präventivmaßnahmen	Bewertung: 06.2024			
			A	B	E		A	B	E	RP Z
Augenschädigung	01	Prüfmittelsystem kann Augenreizungen bei Kontakt mit den Augen hervorrufen	6	9	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verpflichtende Verwendung der PSA gemäß aktuellen Sicherheitsdatenblätter (Schutzbrillen mit Seitenschutz sowie lösungsmittelbeständige Handschuhe und Arbeitskleidung)</li> <li>• Verwendung der Augendusche im Anfall (Positionierung im Sanitärraum)</li> <li>• Aktuelle Sicherheitsdatenblätter liegen beim Schichtleiter auf</li> <li>• Durchführung der Tätigkeit nur durch zertifiziertes &amp; autorisiertes Prüfpersonal (EN ISO 9712/EN4179)</li> <li>• Hinweis auf das erkannte Risiko und die hier angeführten Präventivmaßnahmen sind Inhalt der jährlichen Sicherheitsunterweisung &amp; der Sicherheitsunterweisung für neues Personal &amp; Leasingpersonal</li> <li>• Einsatz von lösungsmittelfreien Stoffen prüfen, ob diese für die Anwendung geeignet sind.</li> </ul>	2	9	2	36
Entzündbare Aerosole	02	Extrem entzündbares Aerosol, Behälter steht unter Druck und kann bei Erwärmung bersten	8	8	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosen werden durch Lagerung im Sicherheitsschrank sowie in tragbaren Aufbewahrungsbehältern bei Lagerung der max. zulässigen Tagesmenge am Arbeitsplatz vor Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen geschützt</li> <li>• Es müssen die vorhandenen Absaugungen (Ausführung gemäß Explosionsschutz-Richtlinien) bei der Prüftätigkeit in der Prüfhalle verpflichtend verwendet werden</li> <li>• Bei Ausübung der Tätigkeit gilt ein generelles Rauchverbot</li> <li>• Das Sprühen von Aerosolen in offenen Flammen oder Zündquellen ist verboten, das gleiche gilt für das Durchstechen und Verbrennen von Dosen</li> <li>• Bei Tätigkeiten in Behältern und Gruben ist eine geeignete, fachkundige Person zu bestellen, welche die Schutzmaßnahmen schriftlich anordnet (Befahren von Behältern)</li> <li>• Aktuelle Sicherheitsdatenblätter liegen beim Schichtleiter auf</li> <li>• Durchführung der Tätigkeit nur durch zertifiziertes &amp; autorisiertes Prüfpersonal (EN ISO 9712/ EN 4179)</li> <li>• Hinweis auf das erkannte Risiko und die hier angeführten Präventivmaßnahmen sind Inhalt der jährlichen Sicherheitsunterweisung &amp; der Sicherheitsunterweisung für neues Personal &amp; Leasingpersonal</li> </ul>	2	9	2	36

**Sind Einflussfaktoren nicht abzuschätzen, so sind sie mit 10 zu bewerten**

<b>A:</b> Wahrscheinlichkeit des Auftretens (Risiko kann auftreten) unwahrscheinlich = 1 sehr wahrscheinlich = 10	<b>B:</b> Bedeutung (Auswirkung auf Menschen) keine Auswirkungen = 1 hohe Auswirkungen = 10	<b>E:</b> Wahrscheinlichkeit der Entdeckung (vor dem Auftreten) hoch = 1 unwahrscheinlich = 10	<b>RPZ:</b> Risikoprioritätszahl hoch = 1000 mittel = 125 Keine = 1
---	---	--	--

## **6. Gefährdungen und Gefahrenquellen**

Gefahrenquellen sind naturgegeben überall vorhanden – Hitze, Radioaktivität, elektrischer Strom, magnetische Felder, Naturkatastrophen mit Blitzeinschlag und Hochwasser, giftige oder ätzende Substanzen usw. Die Listung kann beliebig fortgesetzt werden. Es handelt sich dabei um potenzielle Schadensquellen, bei denen weder die Eintrittswahrscheinlichkeit noch Schutzmaßnahmen oder der Faktor Mensch betrachtet werden.

Eine reelle Gefährdung ist jedoch erst dann gegeben, wenn eine Gefahrenquelle zum selben Zeitpunkt und am selben Ort mit einem Menschen zusammentrifft. Dieser einfache, aber entscheidende Zusammenhang ist der Ausgangspunkt für Gefährdungsanalysen. Diese Analysen folgen einem festgelegten Ablauf und nutzen spezifische Methoden zur Risikobewertung.

In den folgenden Kapiteln des Leitfadens wurden, in Abhängigkeit von den ZfP – Prüfverfahren, alle erdenklichen Gefährdungen identifiziert und Vorbeugemaßnahmen definiert. Dazu wurde auch auf das Wissen der ÖGfZP-Unterausschüsse zurückgegriffen.

Eigene Risikobewertungen wurden bewusst nicht durchgeführt, da diese von der jeweiligen betrieblichen Situation abhängig sind, und von Organisation zu Organisation sehr unterschiedlich ausfallen können.

Generell ist zu beachten, dass die arbeitsrechtlichen Vorschriften und Vorkehrungen sowie die in den Dokumenten der Arbeitsplatzsicherheitsevaluierung festgehaltenen Maßnahmen einzuhalten sind.

## 6.1. Gefahrenquellen bei der Sichtprüfung (VT)

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<b>a. Strom</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beleuchtung</li> <li>• UV-Lampe</li> <li>• Rauheitsmessgerät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsmittel periodisch gemäß § 8, 10 AM-VO bzw. Handarbeitsmittel lt. OVE EN 50699 durch Fachkundige überprüfen lassen</li> <li>• optische Prüfung der Arbeitsmittel auf Beschädigungen vor Arbeitsbeginn</li> <li>• Beim Befahren von Behältern Trenntrafo verwenden (siehe auch Kapitel 7)</li> </ul>
<b>b. Prüfmittel &amp; Arbeitsstoffe (Chemikalien &amp; giftige Stoffe)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigung mit Lösungsmittel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von lösungsmittelfreien Stoffen prüfen, ob diese für die Anwendung geeignet sind</li> <li>• PSA gemäß aktuellen Sicherheitsdatenblätter verwenden (z.B. Schutzbrille, Handschuhe)</li> <li>• Unterweisung, Überwachung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzten, Stufe 3 Prüfpersonal</li> <li>• Aktuelle Revision der Sicherheitsdatenblätter und darin angeführte Grenzwerte und Gefahrensymbole beachten</li> <li>• nicht Essen und Trinken während der Prüftätigkeit</li> </ul>
<b>c. Nichtionisierende Strahlung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalbetrieb (Auge, Haut)</li> <li>• Bruch des Filterglases bei UV-Lampen bei der Prüfung auf Fettfreiheit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Jährliche Sehfähigkeitsüberprüfung (EN ISO 9712)</li> <li>• Unterweisung, Überwachung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzten, Stufe 3 Prüfpersonal</li> <li>• Regelmäßige Überprüfung auf offensichtliche Mängel durch das Prüfpersonal zu Beginn und während der Prüfung</li> </ul>
<b>d. Umgebungsbedingte Gefahrenquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Kapitel 7</li> </ul>

## 6.2. Gefahrenquellen bei der Eindringprüfung (PT)

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<p><b>a. Strom</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beleuchtung</li> <li>• UV-Lampe</li> <li>• Trockenofen, Fön, Gebläse</li> <li>• Rauheitsmessgerät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsmittel periodisch gemäß § 8, 10 AM-VO bzw. Handarbeitsmittel lt. OVE EN 50699 durch Fachkundige überprüfen lassen</li> <li>• optische Prüfung der Arbeitsmittel auf Beschädigungen vor Arbeitsbeginn</li> <li>• Beim Befahren von Behältern Trenntrafo verwenden (siehe auch Kapitel 7)</li> </ul>
<p><b>b. Prüfmittel &amp; Arbeitsstoffe (Chemikalien &amp; giftige Stoffe)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalation von Reinigungsmittel, Entlackungsmittel, ...</li> <li>• Verätzung durch Reinigungsmittel</li> <li>• Inhalation und Hautgängigkeit von AZO-Farbstoffen (Sprühnebel, Dämpfe)</li> <li>• Vergiftung durch Inkorporation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzungsbeschränkung einhalten</li> <li>• Eindringmittel streichen statt sprühen</li> <li>• Bei Sprühtätigkeiten (Reiniger, Eindringmittel und Entwickler) Atemschutz verwenden</li> <li>• Einsatz von lösungsmittelfreien Stoffen prüfen, ob diese für die Anwendung geeignet sind</li> <li>• Geeignete Absaugungen installieren und verwenden</li> <li>• PSA gemäß aktueller Sicherheitsdatenblätter verwenden (z.B. Schutzbrille, Handschuhe, Kopfbedeckung)</li> <li>• Unterweisung, Überwachung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzten, Stufe 3 Prüfpersonal</li> <li>• Aktuelle Revision der Sicherheitsdatenblätter und darin angeführte Grenzwerte und Gefahrensymbole beachten</li> <li>• nicht Essen und Trinken während der Prüftätigkeit</li> <li>• Chemikalien nur in geeignete und gekennzeichnete Gebinde abfüllen (keine Lebensmittelbehälter verwenden)</li> <li>• Verwendung von geeigneten Abfüll- und Umfülleinrichtungen</li> <li>• Einhaltung der REACH-Verordnung (Registrierung, Zulassung, Beschränkung und Bewertung chemischer Stoffe)</li> </ul>
<p><b>c. Nichtionisierende Strahlung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalbetrieb (Auge, Haut)</li> <li>• Bruch des Filterglases von UV-Lampen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Jährliche Sehfähigkeitsüberprüfung (EN ISO 9712)</li> <li>• Unterweisung, Überwachung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzten, Stufe 3 Prüfpersonal</li> <li>• Präventivmaßnahme gemäß persönlicher Empfindlichkeit</li> <li>• Körperbedeckende Arbeitskleidung und Handschuhe (UV undurchlässig)</li> <li>• PSA gemäß aktueller Sicherheitsdatenblätter verwenden (z.B.: UV-Schutzbrille)</li> <li>• Positionierung des UV-Strahlers unterhalb der Augenhöhe</li> <li>• Regelmäßige Überprüfung auf offensichtliche Mängel durch das Prüfpersonal zu Beginn und während der Prüfung</li> </ul>

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<p><b>d. Brand</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Putzlappen</li> <li>• Schweißen</li> <li>• Schleifen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfarbeiten im Schweiß- und Schleifbereich unterlassen</li> <li>• Vor dem Reparaturschweißen auf Lösungsmittelfreiheit achten</li> <li>• Unterweisung, Überwachung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzten, Stufe 3 Prüfpersonal</li> <li>• Standort des nächstgelegenen Feuerlöschers einprägen bzw. mitführen</li> <li>• Brandschutzbegehung</li> <li>• Aktuelle Revision der Sicherheitsdatenblätter und darin angeführte Grenzwerte und Gefahrensymbole beachten</li> </ul>
<p><b>e. Explosion von Prüfmitteln</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagerung</li> <li>• Verarbeitung</li> <li>• Transport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe umgebungsbedingte Gefahrenquellen, Kapitel 7</li> <li>• Unterweisung, Überwachung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzten, Stufe 3 Prüfpersonal</li> <li>• Vorschriften gemäß aktuellen Sicherheitsdatenblätter einhalten</li> <li>• Lagerung in Sicherheitsschänken (Menge gemäß Brandklasse im entsprechenden Lagerschrank oder Raum beachten)</li> <li>• Geeignete Transportbehälter und Ladungssicherung</li> <li>• Gebinde vor direkter Sonneneinstrahlung schützen</li> </ul>
<p><b>f. Druckluft/hoher Druck</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim Trocknen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Sicherheitsblaspistolen verwenden</li> <li>• PSA verwenden (Gehörschutz, Schutzbrille, ...)</li> <li>• Kleidung nicht mit Druckluft reinigen (Inhalation von Staub, bei hohem Druck kann Druckluft unter die Haut gelangen, erhöhte Brandgefahr wegen Sauerstoffanreicherung im Gewebe)</li> </ul>
<p><b>g. Umgebungsbedingte Gefahrenquellen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Kapitel 7</li> </ul>

### 6.3. Gefahrenquellen bei der Magnetischen Prüfung (MT)

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<p><b>a. Strom</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 230 V/400 V bei Anlagen</li> <li>• 230 V bei Handmagneten</li> <li>• Beleuchtung</li> <li>• UV-Lampe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsmittel periodisch gemäß § 8, 10 AM-VO bzw. Handarbeitsmittel lt. OVE EN 50699 durch Fachkundige überprüfen lassen</li> <li>• optische Prüfung der Arbeitsmittel auf Beschädigungen vor Arbeitsbeginn</li> <li>• Beim Befahren von Behältern Trenntrafo verwenden (siehe auch Kapitel 7)</li> </ul>
<p><b>b. Prüfmittel &amp; Arbeitsstoffe (Chemikalien &amp; giftige Stoffe)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalation von Reinigungsmittel, Entlackungsmittel, ...</li> <li>• Inkorporation von Trockenpulver</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Revision der Sicherheitsdatenblätter und darin angeführte Grenzwerte und Gefahrensymbole beachten</li> <li>• Unterweisung, Überwachung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzten, Stufe 3 Prüfpersonal</li> <li>• Bei intensivem Einsatz PSA gemäß aktueller Sicherheitsdatenblätter (z.B.: Atemschutz) verwenden</li> <li>• Bevorzugt mit Wasser suspendierte Mittel verwenden</li> <li>• nicht Essen und Trinken während der Prüftätigkeit</li> <li>• Chemikalien nur in geeignete und gekennzeichnete Gebinde abfüllen (keine Lebensmittelbehälter verwenden)</li> <li>• Verwendung von geeigneten Abfüll- und Umfülleinrichtungen</li> <li>• Einhaltung der REACH-Verordnung (Registrierung, Zulassung, Beschränkung und Bewertung chemischer Stoffe)</li> </ul>
<p><b>c. Nichtionisierende Strahlung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalbetrieb (Auge, Haut)</li> <li>• Bruch des Filterglases von UV-Lampen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Jährliche Sehfähigkeitsüberprüfung (EN ISO 9712)</li> <li>• Unterweisung, Überwachung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzten, Stufe 3 Prüfpersonal</li> <li>• Präventivmaßnahme gemäß persönlicher Empfindlichkeit</li> <li>• Körperbedeckende Arbeitskleidung und Handschuhe (UV undurchlässig)</li> <li>• PSA gemäß aktueller Sicherheitsdatenblätter verwenden (UV-Schutzbrille)</li> <li>• Positionierung des UV-Strahlers unterhalb der Augenhöhe</li> <li>• Regelmäßige Überprüfung auf offensichtliche Mängel durch das Prüfpersonal zu Beginn und während der Prüfung</li> </ul>

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<p><b>d. Elektromagnetische Felder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei der Magnetisierung von Bauteilen</li> <li>• bei der Entmagnetisierung von Bauteilen</li> <li>• bei hoher Remanenz von magnetisierten Bauteilen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die physische Eignung des Prüfpersonals ist im Zuge der Prüferautorisierung durch den Arbeitgeber sicherzustellen (Träger von Herzschrittmachern und Implantaten, schwangere Personen)</li> <li>• Gefahrenhinweis für Träger von Herzschrittmachern und Implantaten</li> <li>• Verordnung für elektromagnetische Felder (VEMF) einhalten</li> <li>• Unterweisung, Überwachung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzten, Stufe 3 Prüfpersonal</li> <li>• Arbeitsplatzevaluierung mit Sicherheitsfachkraft und Arbeitsmedizin auch im Hinblick auf Wartung und Instandhaltung</li> <li>• Zugangsbeschränkungen/Abschrankungen</li> </ul>
<p><b>e. Brand</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtbogen bei der Stromdurchflutung in Kombination mit brennbaren Fluiden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• für einen festen Halt der Elektroden sorgen</li> <li>• auf flächigen Kontakt zwischen Elektroden und Prüfstück achten</li> <li>• Brennbare Fluide separieren</li> <li>• Verwendungsverbot von ölbasierenden Prüfmitteln in Kombination mit Aufsatzelektroden</li> </ul>
<p><b>f. Explosion von Prüfmitteln</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtbogen bei der Stromdurchflutung in Kombination mit brennbaren Gasen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfverbot bei möglichem Vorhandensein von brennbaren Gasen</li> </ul>
<p><b>g. unsichere Anlagenbedingungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlagenveränderungen</li> <li>• Fehlfunktion der Sicherheitseinrichtungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Überprüfen nach EU-Richtlinien (CE-Kennzeichnung)</li> <li>• Periodische Überwachungspflichten berücksichtigen</li> <li>• Betriebsanleitung beachten</li> <li>• Regelmäßige Überprüfung zu Beginn und während der Prüfung durch das Prüfpersonal</li> <li>• Regelmäßige Anlagenwartung organisieren</li> </ul>
<p><b>h. Umgebungsbedingte Gefahrenquellen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Kapitel 7</li> </ul>

#### 6.4. Gefahrenquellen bei der Wirbelstromprüfung (ET)

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<b>a. Strom</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Normalbetrieb</li> <li>• Bei Defekten und Vorfällen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsmittel periodisch gemäß § 8, 10 AM-VO bzw. Handarbeitsmittel lt. OVE EN 50699 durch Fachkundige überprüfen lassen</li> <li>• optische Prüfung der Arbeitsmittel auf Beschädigungen vor Arbeitsbeginn</li> <li>• Schichtübergabeprotokoll</li> </ul>
<b>b. Elektromagnetische Felder</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hineinziehen des Prüfgutes</li> <li>• Bei Durchlaufspulentechnik mit DC - Vormagnetisierung hohe Magnetfelder im Bereich des Joches und im Bereich der Abmagnetisierung</li> <li>• Einfluss auf elektrische Geräte im Normalbetrieb und bei Anlagendefekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Die physische Eignung des Prüfpersonals ist im Zuge der Prüferautorisierung durch den Arbeitgeber sicherzustellen (Träger von Herzschrittmachern und Implantaten, schwangere Personen)</li> <li>• Gefahrenhinweis für Träger von Herzschrittmachern und Implantaten</li> <li>• Verordnung für elektromagnetische Felder (VEMF) einhalten</li> <li>• Unterweisung, Überwachung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzten, Stufe 3 Prüfpersonal</li> <li>• Arbeitsplatzevaluierung mit Sicherheitsfachkraft und Arbeitsmedizin auch im Hinblick auf Wartung und Instandhaltung</li> <li>• Zugangsbeschränkungen/Abschrankungen</li> </ul>
<b>c. Explosion von Prüfmitteln</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Aufbringen von Fehlermarkierfarben</li> <li>• Durch Reinigung von Fehlermarkierungen mit brennbaren Fluiden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rauchverbot, Verbot für Hantieren mit offenem Feuer, für Lüftung sorgen, eventuell Absaugung etc.</li> <li>• Bei automatisierten Prüfanlagen, Ex-Schutz bei automatisierten Fehlermarkiereinrichtungen beachten.</li> </ul>
<b>d. unsichere Anlagenbedingungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlagenveränderungen</li> <li>• Mangelhafte Instandhaltung</li> <li>• Fehlfunktion der Sicherheitseinrichtungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Überprüfen, ob Anlage/Maschine nach EU-Richtlinien (CE-Kennzeichnung) in Verkehr gebracht wurde</li> <li>• Alte Anlagen/Maschinen bzw. Eigenbau müssen AM-VO entsprechen bzw. Arbeitsmittelevaluierung durchführen</li> <li>• Periodische Überwachungspflichten berücksichtigen</li> <li>• Betriebsanleitung beachten</li> <li>• Regelmäßige Überprüfung zu Beginn und während der Prüfung durch das Prüfpersonal</li> <li>• Regelmäßige Anlagenwartung organisieren</li> </ul>

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<p><b>e. Bewegte Teile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Geschwindigkeiten</li> <li>• Rotation/Motor</li> <li>• Zu- und Abtransport</li> <li>• Quetschgefahr bei Manipulation von Stabbündel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Unterweisung, Überwachung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzten, Stufe 3 Prüfpersonal</li> <li>• persönliche Schutzausrüstungen</li> <li>• Anschlagmittel regelmäßig überprüfen, nur überprüfte Anschlagmittel verwenden, Anschlagmittel, wie Hebegurte, Seile vor Verwendung auf Beschädigungen überprüfen</li> <li>• Anlage sicher gestalten (z.B. durch Schutzgitter, Zäune, Lichtgitter, etc.)</li> <li>• Hilfsmittel wie Manipulationshaken, Manipulatoren, Sortierhilfen (Automatisation, Roboterunterstützt, etc.) verwenden</li> </ul>
<p><b>f. Mehranlagenbedienung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überforderung des Prüfpersonals</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zumutbarkeitsgrenzen überprüfen/festlegen</li> <li>• zentralen Steuerstand einrichten</li> <li>• Arbeitsplatz ergonomisch gestalten</li> <li>• Evaluierung physischer Belastung</li> </ul>
<p><b>g. Umgebungsbedingte Gefahrenquellen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Kapitel 7</li> </ul>

## 6.5. Gefahrenquellen bei der Ultraschallprüfung (UT)

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<p><b>a. Strom</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekte Kabel bei der manuellen Prüfung</li> <li>• Defekte Kabel und Leitungen bei der Anlagenprüfung</li> <li>• Ungenügender Schutz vor Spritzwasser als Koppelmittel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsmittel periodisch gemäß § 8, 10 AM-VO bzw. Handarbeitsmittel lt. OVE EN 50699 durch Fachkundige überprüfen lassen</li> <li>• optische Prüfung der Arbeitsmittel auf Beschädigungen vor Arbeitsbeginn</li> <li>• Schichtübergabeprotokoll</li> <li>• Spritzwasserschutz bei elektrischen Bauteilen an Anlagen</li> <li>• Unterweisung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzten, Stufe 3 Prüfpersonal</li> </ul>
<p><b>b. Explosion von Prüfmitteln</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Aufbringen von Fehlermarkierfarben</li> <li>• Durch Reinigung von Fehlermarkierungen mit brennbaren Fluiden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rauchverbot, Verbot für Hantieren mit offenem Feuer, für Lüftung sorgen, eventuell Absaugung etc.</li> <li>• Bei automatisierten Prüfanlagen, Ex-Schutz bei automatisierten Fehlermarkiereinrichtungen beachten.</li> </ul>
<p><b>c. unsichere Anlagenbedingungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlagenveränderungen</li> <li>• Mangelhafte Instandhaltung</li> <li>• Fehlfunktion der Sicherheitseinrichtungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Überprüfen, ob Anlage/Maschine nach EU-Richtlinien (CE-Kennzeichnung) in Verkehr gebracht wurde</li> <li>• Alte Anlagen/Maschinen bzw. Eigenbau müssen AM-VO entsprechen bzw. Arbeitsmittelevaluierung durchführen</li> <li>• Periodische Überwachungspflichten berücksichtigen</li> <li>• Betriebsanleitung beachten</li> <li>• Regelmäßige Überprüfung zu Beginn und während der Prüfung durch das Prüfpersonal</li> <li>• Regelmäßige Anlagenwartung organisieren</li> <li>• Zugangsbeschränkungen/Abschränkungen</li> </ul>
<p><b>d. Bewegte Teile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hohe Geschwindigkeiten</li> <li>• Rotation/Motor</li> <li>• Zu- und Abtransport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Unterweisung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzte, Stufe 3 Prüfpersonal</li> <li>• persönliche Schutzausrüstungen verwenden</li> <li>• nur überprüfte Anschlagmittel verwenden</li> <li>• Manipulationshilfsmittel (z.B. Manipulationshaken) verwenden</li> <li>• Sicherheitsvorkehrungen aktivieren und die Funktionen regelmäßig überprüfen</li> <li>• Sicherheitsabstände einhalten</li> <li>• Bodenmarkierungen und Lichtschranken beachten</li> <li>• Zugangsbeschränkungen/Abschränkungen</li> </ul>

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<p><b>e. Mehranlagenbedienung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überforderung des Prüfpersonals</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zumutbarkeitsgrenzen überprüfen/festlegen</li> <li>• zentralen Steuerstand einrichten</li> <li>• Arbeitsplatz ergonomisch gestalten</li> <li>• Evaluierung physischer Belastung</li> </ul>
<p><b>f. Umgebungsbedingte Gefahrenquellen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Kapitel 7</li> </ul>

## 6.6. Gefahrenquellen bei der Durchstrahlungsprüfung (RT)

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<p><b>a. Strom</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• defekte Prüfgeräte</li> <li>• defekte Anlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsmittel periodisch gemäß § 8, 10 AM-VO bzw. Handarbeitsmittel lt. OVE EN 50699 durch Fachkundige überprüfen lassen</li> <li>• optische Prüfung der Arbeitsmittel auf Beschädigungen vor Arbeitsbeginn</li> <li>• Schichtübergabeprotokoll</li> <li>• Unterweisung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzte, Stufe 3 Prüfpersonal, Strahlenschutzbeauftragt/-e</li> </ul>
<p><b>b. Prüfmittel &amp; Arbeitsstoffe (Chemikalien &amp; giftige Stoffe)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalation und Hautgängigkeit von Entwickler/Fixierer</li> <li>• Vergiftung durch Blei</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSA gemäß aktueller Sicherheitsdatenblätter verwenden</li> <li>• Aktuelle Revision der Sicherheitsdatenblätter und darin angeführte Grenzwerte und Gefahrensymbole beachten</li> <li>• Raum belüften oder Schutzmaske tragen (EN 14387)</li> <li>• Hände waschen (vor allen vor dem Essen, Trinken und Rauchen)</li> <li>• Schutzhandschuhe tragen (EN ISO 374)</li> <li>• Schutzbrille tragen (EN ISO 16321-1 &amp; -3)</li> <li>• Einstufung gemäß EU-Verordnung 1272/2008 in der geänderten Fassung beachten (Einstufung und Verpackung von Stoffen und Gemischen)</li> <li>• Chemikalien nur in geeignete und gekennzeichnete Gebinde abfüllen (keine Lebensmittelbehälter verwenden)</li> <li>• Verwendung von geeigneten Abfüll- und Umfülleinrichtungen</li> <li>• Einhaltung der REACH-Verordnung (Registrierung, Zulassung, Beschränkung und Bewertung chemischer Stoffe)</li> </ul>
<p><b>c. ionisierende Strahlung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falsche Handhabung von Strahlenquellen (Röntgenröhren, Isotope, RFA)</li> <li>• Überschreiten der zulässigen Dosisgrenzwerte</li> <li>• Überhöhte Exposition mit Schaden an Menschen und/oder Umwelt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Einweisung und periodische Schulungen durch Strahlenschutzbeauftragte/-n bzw. RT Stufe 3</li> <li>• Ausbildung zur strahlenschutzbeauftragten Person</li> <li>• Betriebsanleitung beachten</li> <li>• Absperrungen und Warnschilder um den Kontrollbereich anbringen und überwachen, um irrtümliches Betreten zu verhindern</li> <li>• Aufenthaltsdauer im Strahlenbereich minimieren</li> <li>• Abschirmungen verwenden (Strahlenanwendungsraum, Bleiplatten, Wände nutzen, Kollimatoren, ...)</li> <li>• Abstand zur Strahlenquelle maximieren</li> <li>• Nutzstrahlbündel zur Minimierung des Strahlenbereichs ausrichten</li> </ul>

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Streustrahlung durch rückwärtige Abschirmungen minimieren</li> <li>• Überwachungsbereiche beaufsichtigen, um irrtümliches Betreten zu verhindern</li> <li>• Anweisungen der verantwortlichen Person befolgen (z. B. Baustellenleitung)</li> <li>• Prüfung durchführen, wenn möglichst wenige Personen anwesend sind</li> <li>• Besonders empfindliche Körperteile speziell schützen</li> <li>• Personendosimeter bzw. akustische und optische Warneinrichtungen verwenden</li> <li>• Kontrolluntersuchungen und Sofortuntersuchungen</li> </ul>
<b>d. Bewegte Teile</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik</li> <li>• Steckenbleiben des Isotops</li> <li>• Bowdenzug klemmt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige Überprüfung durch das Prüfpersonal auf offensichtliche Mängel (Gängigkeit des Bowdenzugs vor Einsatz eines Präparats prüfen)</li> <li>• Betriebs-, Arbeitsanweisung für den Fehlerfall erstellen und nachweislich die Mitarbeiter schulen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlfunktion der Sicherheitseinrichtungen</li> <li>• Sicherheitseinrichtungen nicht in Verwendung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige Überprüfung im Zuge der Systemwartung</li> <li>• Überprüfen, ob Anlage/Maschine nach EU-Richtlinien (CE-Kennzeichnung) in Verkehr gebracht wurde</li> <li>• Periodische Überwachungspflichten berücksichtigen</li> <li>• Betriebsanleitung beachten</li> <li>• Regelmäßige Überprüfung, ob Sicherheitseinrichtungen umgangen/deaktiviert werden</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschädigung von Isotopenbehältern, z.B. bei Unfällen</li> <li>• Diebstahl von Isotopenbehältern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportvorschriften beachten (ADR, RID)</li> </ul>
<b>e. Umgebungsbedingte Gefahrenquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Kapitel 7</li> </ul>

### Erläuterungen:

Der Umgang mit ionisierender Strahlung ist durch Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen zum Schutz von Menschen und Umwelt vor Schäden strikt vorgegeben. Teilweise wird dies auf nationaler Ebene geregelt.

Durchstrahlungsprüfungen in der ZfP werden mittels Röntgenröhren oder umschlossenen radioaktiven Quellen durchgeführt.

Für einen sicheren Umgang mit ionisierender Strahlung können zahlreiche Regelwerke (jeweils in der aktuellen Fassung, nicht abschließend) zutreffen. Eine nicht abschließende Auflistung kann dem Kapitel 11 entnommen werden.

## 6.7. Gefahrenquellen bei der Thermografieprüfung (TT)

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<b>a. Strom</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 230 V/400 V bei Anlagen</li> <li>• Blitzlampen</li> <li>• Heißluftfön</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsmittel periodisch gemäß § 8, 10 AM-VO bzw. Handarbeitsmittel lt. OVE EN 50699 durch Fachkundige überprüfen lassen</li> <li>• optische Prüfung der Arbeitsmittel auf Beschädigungen vor Arbeitsbeginn</li> </ul>
<b>b. Nichtionisierende Strahlung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfstück-Anregung (Blitz, Laser)</li> <li>• Arbeiten im Bereich des Schweiß-Lichtbogens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Jährliche Sehfähigkeitsüberprüfung (EN ISO 9712)</li> <li>• Unterweisung, Überwachung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzten, Stufe 3 Prüfpersonal</li> <li>• Präventivmaßnahme gemäß persönlicher Empfindlichkeit</li> <li>• Regelmäßige Überprüfung auf offensichtliche Mängel durch das Prüfpersonal zu Beginn und während der Prüfung</li> <li>• PSA gemäß aktueller Sicherheitsdatenblätter verwenden (z.B.: (UV-Schutzbrille, Laserschutzbrille, Schweißschirm)</li> <li>• Aktuelle Revision der Sicherheitsdatenblätter und darin angeführte Grenzwerte und Gefahrensymbole beachten</li> <li>• Laser-Schutzbereiche einrichten</li> <li>• Lange Hose, lange Ärmel tragen</li> </ul>
<b>c. Elektromagnetische Felder</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anregung mittels Induktion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die physische Eignung des Prüfpersonals ist im Zuge der Prüferautorisierung durch den Arbeitgeber sicherzustellen (Träger von Herzschrittmachern und Implantaten)</li> <li>• Gefahrenhinweis für Träger von Herzschrittmachern und Implantaten</li> <li>• Unterweisung, Überwachung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzten, Stufe 3 Prüfpersonal</li> <li>• Arbeitsplatzevaluierung mit Sicherheitsfachkraft und Arbeitsmedizin auch im Hinblick auf Wartung und Instandhaltung</li> <li>• Zugangsbeschränkungen/Abschränkungen</li> </ul>
<b>d. Umgebungsbedingte Gefahrenquellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Kapitel 7</li> </ul>

## 6.8. Gefahrenquellen bei der Schallemissionsprüfung (AT)

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<b>a. Strom</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Messinstrument (230 V)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bedienungsanleitung beachten</li> <li>Arbeitsmittel periodisch gemäß § 8, 10 AM-VO bzw. Handarbeitsmittel lt. OVE EN 50699 durch Fachkundige überprüfen lassen</li> <li>optische Prüfung der Arbeitsmittel auf Beschädigungen vor Arbeitsbeginn</li> </ul>
<b>b. Prüfmittel &amp; Arbeitsstoffe (Chemikalien &amp; giftige Stoffe)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfobjekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfung der von außen zugänglichen Wandung und Ausrüstungsteile hinsichtlich Leckagen</li> </ul>
<b>c. Explosion von Prüfmitteln</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfobjekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfung der für die Anbringung der Schallemissionssensoren erforderlichen gefahrlosen Zugänglichkeit zum Prüfobjekt hinsichtlich explosionsfähiger Atmosphäre</li> </ul>
<b>d. Druckluft/hoher Druck</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Druckgerät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bedienungsanleitung beachten</li> <li>Überprüfung der von außen zugänglichen Wandung und Ausrüstungsteile hinsichtlich Auffälligkeiten wie ausgeprägte Korrosionserscheinungen oder Verformungen</li> <li>Trennung des Prüfobjektes vom System durch dichte Armaturen, Steckscheiben, Demontage von Rohrleitungen (Blindflansch) durch den Betreiber</li> <li>Überprüfung der Druckleitung von der Drucksteigerungseinheit zum Prüfobjekt hinsichtlich Auffälligkeiten wie Beschädigungen oder Leckagen</li> <li>Überprüfung der Drucksteigerungseinheit hinsichtlich der vorhandenen Funktionen für kontrollierten Druckaufbau, Druckhalt, kontrollierter Druckabsenkung und sofortiger Druckentlastung</li> <li>Überprüfung der Sprechverbindung mit dem Anlagenpersonal zur Bedienung der Drucksteigerungseinheit hinsichtlich Wirksamkeit und unterbrechungsfreier Funktion über die gesamte Dauer der Druckprüfung</li> <li>Überprüfung der Montage des mit dem Messinstrument verbundenen Drucksensors hinsichtlich Position am Prüfobjekt und Verbindung zum zu prüfenden Druckraum</li> <li>Überprüfung der näheren Umgebung des Prüfobjektes hinsichtlich ausreichender Abgrenzung von angrenzenden Anlagenteilen mittels Absperrband, insbesondere der Zugänge zu Treppen und ähnlichem</li> </ul>

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung des abzufahrenden Druckprofils für das Prüfobjekt hinsichtlich festgesetztem höchstem Betriebsdruck, maximalen Prüfdruck und maximaler Drucksteigerungsrate</li> <li>• Überprüfung der Prüfanweisung für das Prüfobjekt hinsichtlich der Abbruchkriterien zur Bewertung von Anzeigen im Verlauf der Druckprüfung</li> </ul>
<p><b>e. Erstickung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfobjekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung der für die Anbringung der Schallemissionssensoren erforderlichen gefahrlosen Zugänglichkeit zum Prüfobjekt hinsichtlich ausreichender Atemluft (siehe Kapitel 7)</li> </ul>
<p><b>f. Umgebungsbedingte Gefahrenquellen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Kapitel 7</li> </ul>

## 6.9. Gefahrenquellen bei der Dichtheitsprüfung (LT)

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<p><b>a. Strom</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktion / Überprüfungen der zur Prüfung verwendeten Anlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsmittel periodisch gemäß § 8, 10 AM-VO bzw. Handarbeitsmittel lt. OVE EN 50699 durch Fachkundige überprüfen lassen</li> <li>• optische Prüfung der Arbeitsmittel der verwendeten Prüfaufbauten und deren Mittel auf Beschädigungen vor Arbeitsbeginn</li> </ul>
<p><b>b. Prüfmittel &amp; Arbeitsstoffe (Chemikalien &amp; giftige Stoffe)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gase</li> <li>• Temperaturen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Gase, bei deren Austritt die Sauerstoffkonzentration im Raum bzw. in der Nähe des Bauteils verringert wird – Restsauerstoffmessgeräte gegebenenfalls verwenden, Entsprechende Räume verwenden, die für die Druckvolumen zugelassen sind.</li> <li>• Unterschiedliche Eigenschaften der Gase müssen berücksichtigt werden wie z.B. Dampfdruck und die damit einhergehende Temperaturentwicklung</li> <li>• Prüfflüssigkeiten und Gase deren Temperaturen sehr hoch oder sehr niedrig sind – z.B. flüssig Stickstoff – Entsprechende Schutzkleidung</li> </ul>
<p><b>c. Druckluft/hoher Druck</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe benötigte Drücke oder hohes Druckvolumen</li> <li>• Prüfdrücke bei flexiblen Teilen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Kontrollieren der Prüfvorrichtungen wie Druckdeckel, Leitungen etc. auf Beschädigungen</li> <li>• Kontrolle der verwendeten Verschraubungen vor allem Anzugsmoment laut Angaben</li> <li>• Kontrolle der Bauteile auf Teile, die sich durch Druck lösen können und zu Verletzungen/Beschädigungen führen kann</li> <li>• Absichern der Teile mit Blockiervorrichtungen, um einer Auslenkung entgegenzuwirken</li> </ul>
<p><b>d. Umgebungsbedingte Gefahrenquellen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Kapitel 7</li> </ul>

## 7. Umgebungsbedingte Gefahrenquellen

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<p><b>a. Mangelhafte Verkehrswege</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begrenzungen der Verkehrswege sind nicht gekennzeichnet (Raumgröße wegen Kennzeichnungspflicht beachten) oder bereits verblasst</li> <li>• Verkehrswege und Nebenverkehrswege sind zu schmal</li> <li>• Verkehrswege, Stiegen, Stege sind in einem schlechten Zustand</li> <li>• Gleitschutzleisten auf rutschigen Stufen fehlen oder sind abgenutzt</li> <li>• Verkehrswege sind mangelhaft beleuchtet</li> <li>• Handläufe fehlen bei Stufen</li> <li>• Ausgänge, Fluchtwege, Feuerlöscher, Erste-Hilfe Einrichtungen sind verstellt</li> <li>• Fluchtwegkennzeichnung fehlt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennzeichnungen vorsehen</li> <li>• bauliche Änderungen</li> <li>• Änderung der Fahrzeuge (schmälere)</li> <li>• Beleuchtungen anbringen/verbessern</li> <li>• Zugänglichkeiten verbessern</li> <li>• Getrennte Verkehrswege für Fahrzeuge und Fußgänger</li> <li>• Erneuerung von Verkehrswegen und Gleitschutzleisten</li> <li>• Nachrüsten von fehlenden Handläufen</li> <li>• Anbringen von Fluchtwegkennzeichnungen</li> <li>• Regelmäßige dokumentierte Kontrollen</li> <li>• Zutrittsbeschränkungen</li> <li>• Verantwortliche klar definieren</li> </ul>
<p><b>b. Elektrizität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Betriebsmittel sind nicht geeignet oder beschädigt</li> <li>• Elektrische Betriebsmittel werden zweckfremd verwendet</li> <li>• Erhöhte elektrische Gefährdung bei Räumen mit begrenzter Leitfähigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Betriebsmittel entsprechend den Betriebsbedingungen und äußeren Einflüssen auswählen (z. B. IP-Schutzarten, mechanischer Schutz)</li> <li>• Bestimmungsgemäße Verwendung (lt. Betriebsanleitung) sicherstellen</li> <li>• Vor Aufnahme der Arbeit immer Sichtprüfung auf erkennbare Mängel (Gehäuse, Stecker, Kabel, Schutzvorrichtungen etc.)</li> <li>• Prüfintervalle nach Elektroschutzverordnung einhalten</li> <li>• Sonderbestimmungen beachten (z. B. Schutzkleinspannung bzw. Schutztrennung für Elektrohandwerkzeuge und Handleuchten)</li> <li>• Wenn möglich, generell Zusatzschutz (FI mit geeignetem Auslösestrom) verwenden</li> </ul>
<p><b>c. Lärm</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftreten von gehörschädigendem Lärm über 85 dB(A)</li> <li>• Auftreten von Impulslärm (um 140 dB)</li> <li>• Störende Geräuschkulisse (Richtwerte für Tätigkeitsbereiche beachten)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumakustische Maßnahmen, Isolierung der Lärmquellen</li> <li>• Kapselung von Maschinen, lärmsenkende Maßnahmen im Prozess implementieren (Dämpfungen, Schmiermittel, ...)</li> <li>• Anschaffung von geräuschärmeren Geräten/Maschinen</li> <li>• andere Maschinenaufstellung</li> <li>• Verwendung von persönlichem Gehörschutz</li> <li>• Organisatorische Änderung des Arbeitsablaufs</li> </ul>

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<p><b>d. Klima</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Raumklimawerte (Lufttemperatur, -feuchte und -strömungsgeschwindigkeit) werden als nicht behaglich empfunden</li> <li>• Arbeiten in warmer Umgebung</li> <li>• Zugluft durch raumlufttechnische Anlage</li> <li>• Qualität der Raumluft beeinträchtigt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• messtechnische Überprüfung der Klimawerte</li> <li>• Klimawerte an die körperliche Arbeitsbeanspruchung anpassen</li> <li>• alkoholfreie, nicht zu kalte, nicht belastende Getränke vor Ort zur Verfügung stellen</li> <li>• wenn möglich Türen/Tore geschlossen halten</li> <li>• nicht an mehreren Gebäudeseiten gleichzeitig öffnen (Torluftschleier, Drehtüren, Lamellenvorhänge etc. vorsehen)</li> <li>• gleichmäßige Verteilung der Zugluft im Raum (geeignete Luftführung, Temperatur der Zuluft darf nicht unangenehm sein)</li> <li>• verstärkte Be- und Entlüftung (Raumlufttechnik)</li> </ul>
<p><b>e. schlechte Beleuchtung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• natürliche Belichtung nicht ausreichend (vorgeschrieben)</li> <li>• Vorgaben für die Belichtungsflächen und der Sichtverbindung mit äußerer Umgebung nicht beachtet</li> <li>• Blendung</li> <li>• Künstliche Beleuchtung ungleichmäßig</li> <li>• Mangelnde Sicherheitsmerkmale der Beleuchtungsanlage</li> <li>• Mangelhafte oder fehlende Sicherheitsbeleuchtung oder Orientierungshilfen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fenster freihalten und reinigen</li> <li>• richtige Anordnung der Arbeitsplätze</li> <li>• geeignete Lichtschutzeinrichtungen</li> <li>• Tageslicht-Lenkssysteme verhindern Beeinträchtigung und dunkeln den Raum nicht unnötig ab</li> <li>• Anordnung der Leuchten und deren Lichtverteilung müssen aufeinander abgestimmt sein</li> <li>• Arbeitsplatzleuchten verwenden</li> <li>• Lampen mit verschiedenen Lichtfarben nicht mischen</li> <li>• Künstliche Beleuchtung von den Ein- und Ausgängen aus schaltbar</li> <li>• Lichtschalter, die bei Dunkelheit erkennbar sind</li> <li>• Sicherheitsbeleuchtung jährlich prüfen lassen</li> <li>• monatliche Sichtprüfung der Leuchten durch Augenschein</li> </ul>
<p><b>f. Mechanische Verletzungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• durch Späne, Grate, Schleifstaub bei händischer Prüfung der Oberflächenrauheit (in nicht sichtbaren Bereichen)</li> <li>• durch Späne, Grate, Schleifstaub bei Manipulation von Prüfstücken</li> <li>• spitze Mess- und Hilfsmittel (Messschieber, Anreißnadel, ...)</li> <li>• Einklemmen/Quetschung in Anlagen und Maschinen</li> <li>• Quetschung durch schweres instabiles Prüfequipment (z.B. lange Endoskope)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Für passende Zugänglichkeit sorgen</li> <li>• Für Entfernung und Reinigung sorgen</li> <li>• PSA tragen (Schutzhandschuhe, Schutzbrillen, ...)</li> <li>• für fachgerechte Handhabung sorgen</li> <li>• nicht in bewegliche Teile, Maschinen und Anlagen greifen, bzw. gehen</li> <li>• Hilfsmittel verwenden (Stapeln, Sortieren, Handling, Transport, Verpacken...)</li> <li>• Überprüfung und Überwachung von Lichtschranken und mechanischen Sicherheitseinrichtungen</li> <li>• 2-Hand-Bedienung</li> <li>• für sicheren Halt und fachgerechte Handhabung sorgen</li> </ul>

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• durch manuelle Handhabung von Arbeitsmittel oder Prüfstücken</li>   <li>• Manipulation von großen Prüfstücken</li> <li>• Scharfkantige Prüfstücke</li> <li>• Umstürzende, rollende, gleitende oder herabfallende Teile</li>   <li>• Arbeiten unter schwebenden Lasten</li>   <li>• Fehlbedienung der Anlage beim Justieren (z.B. bei ET)</li>   <li>• Arbeiten an Baustellen mit unterschiedlichen Gewerken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei unhandlichen und/oder schweren Arbeitsmitteln oder Prüfstücken entsprechende Vorkehrungen treffen (Manipulatoren, geeignete Anschlagmittel, mehrere Personen, etc.)</li> <li>• Kranführerschein, Bereitstellung von geeigneten Manipulationseinrichtungen, Anschlagmittel entsprechen den Lasten und sind geprüft</li> <li>• Unterweisung, Überwachung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzten, Stufe 3 Prüfer</li> <li>• Periodische technische Überprüfung der Hebevorrichtungen (Krane, etc.)</li> <li>• Überprüfte Anschlagmittel verwenden</li> <li>• Manipulationshilfsmittel (z.B. Manipulationshaken) verwenden</li> <li>• Sicherheitsabstände einhalten</li> <li>• Sichere Ablage der Werkstücke/Teile/Werkzeuge/Hilfsmittel</li> <li>• Geeignete PSA verwenden (z. B. Schnittschutzhandschuhe, Helm)</li> <li>• grundsätzlich vermeiden</li> <li>• Helmtragepflicht beachten</li> <li>• Kommunikation mit Kranfahrer/Bediener</li> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Unterweisung durch das Prüfpersonal der Stufe 3, durch Führungskraft oder Sicherheitsfachkraft</li> <li>• Einhaltung der normativ vorgegebenen Erfahrungszeit, unter qualifizierter Aufsicht, gem. EN ISO 9712</li> <li>• Allg. Richtlinien der Baustellenleitung beachten</li> </ul>
<p><b>g. Ausrutschen/Sturz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten in erhöhter Position</li> <li>• Absturz bei Bodenöffnungen, Rampen</li> <li>• Arbeiten in Zwangslage</li> <li>• Benommenheit durch Lösungsmittel</li> <li>• Ausrutschen in Wasserlacken oder Prüfmittel</li> <li>• Stolpern oder Umknicken an herumliegenden Teilen</li> <li>• Sturz durch Überladung mit Geräten und Prüfmittel</li> <li>• Bei Arbeiten im Gleisbereich</li> <li>• Sichtbare Schäden in Fußböden, wie Löcher, Wellenbildung, fehlende Untergrundhaftung</li> <li>• Stolpern oder Umknicken bei Abdeckungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterweisung, Überwachung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzten, Stufe 3 Prüfpersonal</li> <li>• Absturzkante gelb/schwarz oder rot/weiß markieren</li> <li>• Bodenöffnungen mit einem Geländer absichern</li> <li>• Abdeckungen nicht verschiebbar und niveaugleich ausführen</li> <li>• offene Schachtluken durch Umwehungen oder Abschränkungen sichern</li> <li>• bei Wartungs- und Reparaturarbeiten geeignete Einstiege und Arbeitsflächen vorsehen</li> <li>• Gehwege kennzeichnen</li> <li>• Gekennzeichnete Geh- und Fluchtwege und Türen freihalten</li> <li>• Sicherheitsbeleuchtung beachten</li> <li>• Kabel nicht in Gehwege verlegen, Kabelbrücken, Aufroller verwenden</li> <li>• geeignete Steighilfen oder Gerüste verwenden</li> <li>• Verschmutzte Böden sofort reinigen und Warnschilder aufstellen</li> <li>• Geeignete Böden (bauliche Maßnahme)</li> <li>• Baulicher Niveaueausgleich bei Abdeckungen</li> </ul>

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rutschsichere Schuhe verwenden</li> <li>• Stolperstellen entfernen oder wenn dies nicht möglich ist Absperren, Warnhinweise, Kennzeichnung, Beleuchtung, baulich nach sicherheitstechnischen Aspekten umgestalten</li> <li>• Nur geeignete und überprüfte Leitern oder Hebezeuge verwenden</li> <li>• Absturzsicherungen installieren</li> <li>• Auf Podesten, Gerüsten und sonstigen erhöhten Standorten dürfen Gegenstände nicht ungesichert abgelegt werden (Absturzgefahr)</li> <li>• Gerüste nur im Auftrag betreten</li> <li>• Lagerorte schaffen und definieren (5 S Methode anwenden / Sortieren, Systematisieren, sauber halten, Standardisieren und Selbstdisziplin üben)</li> <li>• Arbeiten Dritter in der näheren Umgebung in die Betrachtung miteinbeziehen</li> <li>• Gerätetransport durch zwei Personen</li> </ul>
<p><b>h. Unwissenheit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Von neuem Personal/Leasing-mitarbeiter*Innen</li> <li>• Durch geringes Bewusstsein über die möglichen Gefahren auf Grund falsch eingelernter Routine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Mehrstufige schriftliche Unterweisung durch die Führungskräfte/Sicherheitsfachkraft (z.B.: vor Tätigkeitsbeginn, nach 1 Tag und nach 5 Arbeitstagen, mit der Möglichkeit jederzeit nachzufragen) von neuen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen mit dokumentiertem Monitoring über sicherheitsrelevante Aspekte und Gefahrenpotentiale im Prozess</li> <li>• Betriebsanweisungen beachten (z.B.: ÖBB 90/01 „Arbeitnehmerschutz / Schriftliche Betriebsanweisung Arbeitnehmerschutz“)</li> <li>• Wenn einer Person der Arbeitszustand gefährlich erscheint, muss sofort der Vorgesetzte informiert werden</li> <li>• Sicherheitsdatenblätter müssen zugänglich sein</li> <li>• Arbeitnehmer müssen über die Gefahr von Arbeitsstoffen durch Sicherheitsdatenblätter nachweislich geschult werden</li> <li>• Jährliche schriftliche Unterweisung der Mitarbeiter</li> <li>• Jeder hat für die Sicherheit bei der Arbeit zu sorgen, Kollegen auf Gefahren aufmerksam machen</li> <li>• Begehung des Tätigkeitsbereiches mit neuem Personal</li> <li>• Übersichtliche Gestaltung der Arbeitsplätze (Ordnung/Sauberkeit--&gt;5 S Methode anwenden)</li> <li>• Jede Verletzung, Beschädigung und jeder Beinaheunfall muss sofort dem Vorgesetzten gemeldet werden</li> <li>• Sicherheitsviertelstunden je Quartal</li> <li>• Sicherheitsbegehungen mit Einbindung der Mitarbeiter, SVP, Betriebsrat, ...</li> <li>• Möglichkeiten der Meldung von Beinaheunfällen schaffen</li> <li>• Vor Ort Ereignisanalysen im Falle einer Meldung durchführen</li> </ul>

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Von neuen Fremdfirmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereits im Vertragsfall Übermittlung aller für den Arbeitsbereich sicherheitstechnisch relevanter Informationen (dabei Personen mit Herzschrittmacher, Implantaten und anderen Handikaps berücksichtigen). Vor Aufnahme der Tätigkeit muss eine schriftliche Bestätigung vorliegen, dass diese vom Personal inhaltlich verstanden wurde. Achtung: Sprachbarriere unbedingt beachten</li> <li>• Nachweisliches Monitoring des Personals der Fremdfirmen (z.B.: Single Choice Test)</li> <li>• Begehung des Tätigkeitsbereiches mit dem Personal der Fremdfirmen, mit Hinweis auf Gefahren</li> <li>• Ansprechpersonen zwischen Fremdfirmen und zuständige Person des Auftraggebers festlegen und Kontaktdaten austauschen</li> </ul>
<p><b>i. Falsches Verhalten bei Unfällen, Bränden, Erste-Hilfe</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsmittel</li> <li>• Prüfstücke</li> <li>• Es gibt nicht genügend ausgebildete Brandschutzbeauftragte und Brandschutzwarte, bzw. diese sind nicht allen Beschäftigten bekannt</li> <li>• Nicht genügend Löschhilfen vorhanden bzw. sind diese nicht gekennzeichnet</li> <li>• Die Verhaltensregeln für den Brandfall sind nicht ausgehängt und/oder nicht bekannt</li> <li>• es werden keine regelmäßigen Übungen zu Handhabung von Feuerlöschern durchgeführt</li> <li>• Fehlende Brandmeldeanlagen</li> <li>• Brandschutzeinrichtungen werden nicht überprüft</li> <li>• Nicht genügend ausgebildete Ersthelfer bzw. sind diese nicht allen Beschäftigten bekannt</li> <li>• Ausstattung der Ersten Hilfe Kästen ungenügend</li> <li>• Die Erste-Hilfe-Einrichtungen werden nicht regelmäßig gewartet und ggf. ergänzt</li> <li>• Notwendige Einrichtungen für den Verletzentransport nicht vorhanden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Arbeitsmittel verwenden (Flammpunkt...) gemäß Sicherheitsdatenblatt</li> <li>• Manipulatoren für heiße/warme Prüfstücke sowie Prüfzeitpunkt vorschreiben</li> <li>• Ausbildung für Brandschutzwarte/Ersthelfer veranlassen und diese Personen namentlich den Beschäftigten bekanntgeben</li> <li>• Feuerlöscher anschaffen und gekennzeichnet montieren</li> <li>• Feuerlöscher regelmäßig nachweislich überprüfen</li> <li>• Wasserhydrant, Löschsand, Löschdecken, Feuerpatschen und dergleichen anschaffen und bereitstellen</li> <li>• Brandschutzplan, Brandschutzverordnung, Evakuierungsplan erstellen</li> <li>• Brandmeldeanlage montieren</li> <li>• Schulung der Mitarbeiter über korrektes Verhalten in Ereignisfällen (mind. nachweislich 1x jährlich)</li> <li>• Normkonforme Erste-Hilfe Kästen anschaffen und gekennzeichnet montieren</li> <li>• Erste-Hilfe Kästen regelmäßig nachweislich überprüfen</li> <li>• Tragen anschaffen</li> <li>• Ersthelfer und Belegschaft schulen (Erst-Hilfe-Kurs)</li> <li>• Defibrillator</li> <li>• Einweiser für Einsatzkräfte</li> <li>• Sammelpunkte definieren</li> <li>• Brandschutzschulungen (Handhabung von Feuerlöschern...)</li> <li>• Brandschutzbegehungen</li> <li>• Feuerlöscher in gekennzeichneten Bereichen</li> <li>• Aushang der Notrufnummern und der Kommunikation (Wer ruft an, Wo ist der Ereignisfall, Was ist geschehen)</li> <li>• Krisenmanagement</li> </ul>

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<p><b>j. Ignorieren von Regelungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinweistafeln</li> <li>• Warnschilder</li> <li>• Bodenmarkierungen</li> <li>• Ampeln</li> <li>• Straßenverkehrsordnung</li> <li>• Fahrverbote</li> <li>• Schutzeinrichtungen, ...</li> <li>• Nichtverwendung der persönlichen Schutzausrüstung</li> <li>• Allgemeine, persönliche und anlagenspezifische Regelungen</li> <li>• Missachten von Zutrittsbeschränkungen (elektrische Gefährdung, Absturzgefahr, Strahlung, Lärm, Bereich mit krebserregenden und fortpflanzungsgefährdenden Stoffen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (mehrstufige) schriftliche Unterweisungen, Überwachung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzten, Stufe 3 Prüfpersonal mit dokumentiertem Monitoring</li> <li>• Sicherheitsbegehungen mit Einbindung der Mitarbeiter, SVP, Betriebsrat, ...</li> <li>• Möglichkeiten der Meldung von Beinaheunfällen schaffen</li> <li>• Disziplinäre Maßnahmen bei Missachtungen setzen</li> <li>• Schriftliche Unterweisung der betroffenen Personen</li> </ul>
<p><b>k. schlechte Ergonomie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ungewöhnlich hohe und einseitige Belastung von Muskel und Skelett (ungünstige Körperhaltung, Beugstellung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsplatzevaluierung (inkl. Bildschirmarbeitsplätze)</li> <li>• Vorrichtungen /Hilfsmitteln verwenden</li> <li>• Prüfplanung</li> </ul>
<p><b>l. Einflüsse von benachbarten Tätigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalation von Schweißrauch, Gasen, Stäube, Späneflug, ...</li> <li>• Entstehung von explosionsfähigen Gemischen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsplanung/Arbeitskoordination</li> <li>• Liste der gefährlichen Arbeitsstoffe führen</li> <li>• Rauchentwicklung minimieren (z.B. entfetten der Bauteile)</li> <li>• Entsprechende persönliche Schutzausrüstung verwenden</li> <li>• für gute Durchlüftung sorgen</li> <li>• Stäube nicht wegkehren oder wegblasen, sondern saugende Verfahren verwenden</li> <li>• Eignungs- und Folgeuntersuchungen</li> <li>• Aufzeichnungspflicht über gefährliche Arbeitsstoffe (CMR-Stoffe)</li> <li>• Unterweisung, Überwachung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzten, Stufe 3 Prüfer</li> <li>• Siehe auch Punkt explosionsgefährdete Bereiche/Zonen</li> <li>• VEXAT-Schulungen und definieren einer fachkundigen Personen nach § 6 VEXAT</li> <li>• Durchführung einer Risiko- und Zündquellenanalyse</li> <li>• Ex-Zonen festlegen und kennzeichnen</li> <li>• Festlegung der Betriebsmittel (Gerätegruppen) in den definierten Zonen</li> <li>• Unterweisung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen</li> <li>• Vermeidung durch Verwendung anderer geeigneter Technologien, Stoffe, ...</li> <li>• Bei automatisierten Prüfanlagen, Ex-Schutz bei automatisierten Fehlermarkiereinrichtungen beachten</li> </ul>

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Strahlung von Lichtbögen, Autogenflammen, Schweißbad, ...</li> <li>• Optische Strahlung von Laserquellen</li> <li>• gesundheitsgefährdende ausgetretene Stoffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Abschirmungen (z.B.: Schutzwände)</li> <li>• Hautschutz (Schutz gegen die Einwirkung der UV-Strahlung und blauer Strahlung)</li> <li>• Geeignete Abschirmungen (z.B.: Schutzwände)</li> <li>• Laserschutzbeauftragte Person für technisch-industrielle Anwendungen einbeziehen</li> <li>• Liste der gefährlichen Stoffe führen</li> <li>• Schutzbrillen verwenden</li> <li>• Schutzhandschuhe verwenden</li> <li>• Hautkontakt mit den Arbeitsstoffen vermeiden</li> <li>• Hautschutz verwenden</li> <li>• Ausgetretene, verschüttete Stoffe mit Hilfe von flüssigkeitsbindendem Material aufnehmen und als Sondermüll entsorgen.</li> <li>• Richtige Lagerung von Gefahrenstoffen</li> <li>• Betriebs-, Arbeitsanweisung für Störfall erstellen und nachweislich die Mitarbeiter schulen</li> </ul>
<p><b>m. Reparaturen von Geräten und Hilfsmitteln</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deaktivieren von Sicherheitseinrichtungen durch unsachgemäße Reparatur</li> <li>• Geräte und Hilfsmittel funktionieren nicht wie erwartet durch unsachgemäße Reparatur (Stromfluss, bewegende Teile, radioaktive Strahlung, ...)</li> <li>• Verletzungen im Rahmen einer Reparatur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Nur durch zugelassene Personen/Fachbetriebe/Fachabteilungen erlaubt</li> <li>• Elektrische Anlagen über Hauptschalter abschalten (Nicht über NOT-AUS System)</li> <li>• Anlagen, an denen Reparaturen- Wartungsarbeiten durchgeführt werden gegen versehentliches einschalten sichern (z.B.: Absperren und Informationsschild über Tätigkeiten)</li> <li>• Schutzvorrichtungen erst nach Stillstand entfernen und nach der Reparatur wieder anbringen</li> <li>• Vor Wiederinbetriebnahme von Maschinen, Anlagen und Geräten muss darauf geachtet werden, dass keine Personen gefährdet werden</li> </ul>
<p><b>n. Befahren von Behältern / Geschlossene Räume</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruben</li> <li>• Tanks</li> <li>• Schächte, ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• § 59 AAV (Allgemeine Arbeitnehmerschutzverordnung ) Befahren von Behältern beachten</li> <li>• z.B. Betriebsspannung der verwendeten Geräte max. 42 Volt (Trenntrafo verwenden)</li> <li>• für gute Durchlüftung sorgen</li> <li>• Prüfung ob gesundheitsgefährdende Stoffe vorhanden sind</li> <li>• Prüfung ob in den Gruben, Behältern, Schächten, Silos, Tanks, geschlossenen Bereichen genug Sauerstoff vorhanden ist</li> <li>• Arbeiten nur unter Aufsicht einer ständig anwesenden unterrichteten Person</li> <li>• Tragen der PSA und Sicherung gegen Absturz z.B.: Brustgurt mit Sicherheitsleine</li> <li>• Rettungsmöglichkeiten im Vorfeld prüfen (Seilzüge...)</li> <li>• Erlaubnisschein für das Befahren von Behältern</li> </ul>

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<p><b>o. verstellte Fluchtwege</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AStV (Arbeitsstättenverordnung) § 18 bis § 20 beachten</li> <li>• Fluchtwege müssen freigehalten werden (Hinweisschilder, Prüfung bei Sicherheitsaudits, Mitarbeiterunterweisung, Fluchtwegkennzeichnung (Bodenmarkierungen, Beschilderung))</li> </ul>
<p><b>p. unsachgemäßen Transport</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Austritt ionisierender Strahlung</li> <li>• Austritt von gesundheitsgefährdenden Dämpfen</li> <li>• Austritt von gesundheitsgefährdenden Fluiden</li> </ul> <p><b>q. unsachgemäße Lagerung von Prüfmittel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eignung (zulässige Belastung von Böden) und Tragfähigkeit der Unterlagen sowie Regalen u. anderen Lagereinrichtungen ist nicht in ausreichendem Maße gewährleistet</li> <li>• Herabfallen, Umfallen, Wegrollen von Ladegut</li> <li>• Füll- und Lagerhöhen werden überschritten</li> <li>• Sichtbare Schäden an Lagereinrichtungen und Böden</li> <li>• Austritt von Gefahrenstoffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrekte Ladungssicherung</li> <li>• Einhaltung des Transportes von Gefahrgut, ADR</li> <li>• Geeignetes Transportmittel</li> <li>• Fahrweise gemäß Straßenverkehrsordnung</li> <li>• Besitz eines gültigen Führerscheins in der benötigten Klasse</li> <li>• Transportzulassung (z.B.: bei Gefahrgut, Isotopen)</li> <li>• Absicherung gegen Diebstahl</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tragfähigkeit des Unterbaues sowie der Regale u. anderen Lagereinrichtungen prüfen und kennzeichnen (beschriften der Regale mit max. zulässigen Fachlasten)</li> <li>• Geeignete und gekennzeichnete Lagerräume und Lagerplätze (Regale, definierte Bereiche, geeignete Gebinde, ...) schaffen</li> <li>• Lagergut sichern, Absturzsicherungen anbringen</li> <li>• Anfahrtschutz anbringen</li> <li>• Gefahrenstoffschrank</li> <li>• Schulung der Mitarbeiter auf korrekte Lagerung und Lagerhaltung (ev. Visualisierung der max. Lagerhöhe)</li> <li>• Schäden sofort beheben</li> <li>• First In - First Out - Prinzip anwenden</li> <li>• Gefahrenstoffschrank</li> <li>• In geeigneten Gebinden lagern</li> <li>• Zusammenlagerungsverbote beachten</li> <li>• weitere Maßnahmen, wie Auffangwannen, Absaugung beachten</li> </ul>
<p><b>r. Thermische Gefährdungen/Verbrennung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heiße Bauteile durch Trocknung vor der Prüfung, produktionsbedingte Prozesse (Schweißen, Umformen, Glühen, ...), Erwärmung zum Zwecke der Prüfung (TT), ...</li> <li>• Prüfung an bewegten/rotierenden Bauteilen (z.B. UT-Prüfung an Vollrädern; MT-Prüfung von Vollrädern (Spule Typ Minden)</li> <li>• Schweißspritzer</li> <li>• Schleif- und Schneidpartikel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrekte Prüfplanung (Einhaltung der Abkühlzeiten)</li> <li>• Geeignete Abschirmungen (Schutzwände...)</li> <li>• Schutzbrille (Schutz vor Schlacketeilchen, Schleifspäne, ...)</li> <li>• Kopfschutz (Schutz vor Schweißspritzern, ...)</li> <li>• Schutzhandschuhe tragen</li> <li>• Lange Hose, lange Ärmel tragen</li> <li>• Arbeitsbereich nach sicherheitstechnischen Vorgaben ergonomisch gestalten (um Kontakt zu vermeiden)</li> <li>• Unterweisung, Überwachung durch Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzten, Stufe 3 Personal</li> </ul>

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<p><b>s. neue bzw. neuartige Maschinen, Anlagen und Werkzeuge</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Die korrekte Anwendung sowie die bei der Verwendung ev. möglichen Gefahrenquellen und die dafür benötigten Schutzeinrichtungen müssen den Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer vor Aufnahme der Tätigkeit erklärt werden. Diese Unterweisung ist schriftlich zu dokumentieren. Die Wirksamkeitsprüfung ist durch den Vorgesetzten durchzuführen und ebenfalls zu dokumentieren.</li> </ul>
<p><b>t. Beeinträchtigung der Konzentration</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Einnahme von berauschenden, aufputschenden und beeinträchtigenden Mitteln (Alkohol, Drogen, Medikamente, ...)</li> <li>• Durch Übermäßige/andauernde Hitze, Kälte, Nässe, Lärm, ...</li> <li>• Übermüdung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Einnahmen von Medikamenten unbedingt den Beipackzettel beachten</li> <li>• Der Konsum von Alkohol und Drogen ist verboten</li> <li>• Präventionsmaßnahmen</li> <li>• Disziplinäre Maßnahmen bei Missachtungen</li> <li>• Therapiemöglichkeiten anbieten</li> <li>• Evaluierung physischer Belastung</li> <li>• Geeignete Bekleidung tragen</li> <li>• Wenn möglich Überdachungen schaffen</li> <li>• Bei Hitze genügend Flüssigkeit aufnehmen</li> <li>• Bei Kälte Schaffung eines Bereiches zum Aufwärmen und zur Aufnahme von warmen Getränken</li> <li>• Einhaltung der gesetzlichen Arbeits- und Ruhezeiten</li> <li>• Für genügend Schlaf sorgen</li> </ul>
<p><b>u. Interaktion Mensch/Maschine (Robotik)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verletzung durch sich schnell bewegende Teile</li> <li>• Verletzung durch gefährliche Teile (heiße Teile, ätzende Mittel, ...) in der Handhabung von Maschinen</li> <li>• Verletzungen bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung beachten</li> <li>• Arbeitsplatzevaluierung</li> <li>• Signifikante Gefährdungen gemäß EN ISO 10218 Teil 2 beachten</li> <li>• Kontrolle des Kollaborationsbereichs</li> <li>• Schutzeinrichtungen (trennend oder sensitiv) müssen aktiv sein</li> <li>• Bei Wartungsarbeiten muss eine unbeabsichtigte Inbetriebnahme durch Vorkehrungen (z.B.: Absperren des Hauptschalters) verhindert werden</li> <li>• Regelmäßige Überprüfung der Sicherheitseinrichtungen</li> <li>• Gekennzeichnete Schutzbereiche einhalten, Warnschilder und Sicherheitsvorkehrungen vorsehen, nachweisliche Schulung der Mitarbeiter</li> <li>• PSA</li> <li>• Anlage bei Instandhaltungsarbeiten anschalten</li> <li>• Bei Instandhaltungsarbeiten für einen gesicherten Zugang zum Eingriffsbereich sorgen</li> </ul>

## 8. Eisenbahnspezifische Gefahrenquellen

Potenzielle Gefahrenquellen durch	Vorbeugende Maßnahmen
<b>a. Arbeiten im Gleisbereich</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beeinträchtigung durch Sonne / Wind / Temperatur/ Feuchtigkeit</li> <li>• Arbeiten bei Dunkelheit und im Tunnel</li> <li>• Gefahr durch Straßenverkehr</li> <li>• Gefahr durch Zugbegegnungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beleuchtung, Absperrmaßnahmen, geeignete Arbeitskleidung, PSA, wenn möglich Bereiche einhausen</li> <li>• Absperrmaßnahmen</li> </ul>
<b>b. (statische) Aufladung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Für die UT-Prüfung am Fahrzeug müssen die Erder entfernt werden. Als Ersatz müssen Hilfserdungen angebracht werden, ansonsten besteht die Gefahr, dass sich das Fahrzeug unterhalb einer Oberleitung auflädt und beim Betreten oder Verlassen des Fahrzeuges eine zu große Schrittspannung vorliegt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hilfserdungskonzept</li> </ul>
<b>c. Arbeitskanäle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Bahnbereich kommen mehr als 1m tiefe nicht abgedeckte/abgezäunte Arbeitsgruben (Arbeitskanäle) zum Einsatz</li> <li>• Schwere Gase (z.B. Propangas) in Kombination mit Montagegruben – Erstickungsgefahr</li> <li>• sichere Übergänge bei Überqueren von Montagegruben (Gleisbrücken)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahrenkennzeichnung der Ränder, Beleuchtung</li> <li>• siehe auch Kapitel 7, Befahren von Behältern</li> <li>• Gas-Warntmelder, Unterweisung</li> <li>• Arretierbare Gleisbrücken</li> </ul>
<b>d. Arbeiten auf Fahrzeugdächern/Dachbühnen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absturzgefahr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSA (Absturzsicherung)</li> </ul>
<b>e. Arbeiten unter einem Eisenbahnfahrzeug</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anstoßgefahr</li> <li>• Gefährdung wegen herabtropfender Medien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anstoßkappe</li> <li>• Schutzbrille</li> <li>• PSA</li> </ul>
<b>f. Kesselwaggon Innenprüfung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahr durch zu geringem Sauerstoffgehalt bzw. zu hohe Konzentrationswerte in der Atemluft</li> <li>• Elektrische Gefährdung</li> <li>• Gefahr durch Beengtheit/schwere Zugänglichkeit/Zwangslage z.B. ZfP zwischen Fahrzeugrahmen und Drehgestell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe auch Kapitel 7, Befahren von Behältern</li> <li>• Unterweisung</li> <li>• Sauerstoffmessung vor dem Einstieg,</li> <li>• Warngerät bei zu hohen Konzentrationswerten in der Luft während der gesamten Arbeit im Inneren des Kesselwaggons</li> <li>• Totmannwarner</li> <li>• Lüftung, Frischluftzufuhr</li> <li>• Trennrafo für elektrische Versorgung</li> <li>• Kleinspannung (42V)</li> <li>• Anwendung Videoendoskopie</li> </ul>

<b>g. Radar-/Funkwellen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• elektromagnetische Felder/Wellen, ausgehend von den Sicherungseinrichtungen der Eisenbahnfahrzeuge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeug abrüsten und gegen Inbetriebnahme schützen</li> </ul>
<b>h. Hochspannung</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15kV-Hochspannung</li> <li>• 1000V-Remisenspannung (Fahrzeugfremdversorgung)</li> <li>• Fahrzeug unter Spannung</li> <li>• Fahrdrabt und Stromschiene (U-Bahn) – Abschaltung / Gefahr der Annäherung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 Sicherheitsregeln zur Herstellung und Sicherstellung des spannungsfreien Zustandes</li> <li>• Schutzmaßnahmen wie Gitter, Schlüsselschalter für Leitern, etc.</li> <li>• Fahrzeug abrüsten und gegen Fremdversorgung schützen</li> <li>• Fahrzeug muss abgebügelt und abgerüstet sein</li> <li>• 5 Sicherheitsregeln zur Herstellung und Sicherstellung des spannungsfreien Zustandes</li> <li>• (Regelung Wiener Linien: bei aufgerüsteten Fahrzeugen muss die Innenbeleuchtung eingeschaltet werden, damit der Zustand optisch erkennbar ist)</li> <li>• (Regelung Wiener Linien: Auf Lichtsignale betreffend des Schaltzustandes der Traktionsspannungsversorgung ist zu achten)</li> </ul>
<b>i. Wegrollen von Fahrzeugen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahr von Verschub-Aufstößen</li> <li>• Anstarten von Dieselfahrzeugen (für ZfP-Prüfung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleiseinrichtung wie Sperrschuh, (sperrbare) Hemmschuhe gegen Entrollen, Signal „Fahrzeug darf nicht bewegt werden“</li> <li>• Anstartschutz (z.B. Schlüsselsafe)</li> </ul>
<b>j. Innerbetrieblicher Transport</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahr durch innerbetrieblichen Transport – oftmals finden Prüfungen im Bereich der Förderwege statt (z.B. UT-Prüfung der Radsatzwelle)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobile Absperrungen mit Verbots-/Hinweisschilder</li> </ul>

## 9. Ausblick

Bereits im Jahr 1989 wurde die europäische Rahmenrichtlinie über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (Richtlinie 89/391/EWG) verabschiedet. Sie stellte einen Meilenstein zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Arbeit dar und legte den Grundstein für in ganz Europa geltende Mindestanforderungen für Sicherheit und Gesundheitsschutz. Diese Rechtsakte gilt als Primärrecht und ist verbindlich für alle Mitgliedsländer der Europäischen Union und musste somit in die nationale Gesetzgebung der Mitgliedsländer eingearbeitet werden. Österreich hat diese Forderungen aufgenommen und das ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (ASchG) BGBl. 450/94 mit 1. Jänner 1995 in Kraft gesetzt und ist aktuell in der Fassung BGBl. Nr. 115/2022 vorliegend.

Der Arbeitsplatz des Prüfpersonals für zerstörungsfreie Prüfungen ist in vielen Fällen integraler Bestandteil von umgebenden Arbeits- und Produktionsbereichen. Die spezifischen Umgebungseinflüsse sind daher von den jeweiligen Arbeitsplatzbedingungen abhängig und können somit für die einzelnen Anwendungen auch sehr unterschiedlich sein.

Aus diesem Grunde ist es wichtig, dass das Prüfpersonal selbst an der Gefährdungsanalyse beteiligt wird. Es ist bekannt, dass die meisten Unfälle und Gesundheitsschädigungen auf Unkenntnis, Unachtsamkeit und Unwillen zurückzuführen sind. Deshalb ist es wichtig, dass die Betroffenen die Gefährdungsanalyse für ihren Arbeitsplatz in ihrem Unternehmen selbst durchführen oder zumindest daran intensiv beteiligt werden. Der Sicherheitsfachkraft ist dabei die entscheidende Rolle der Koordination zugeordnet, welche die Moderationstechniken beherrscht und auch Sach- und Fachverstand einbringen kann, Stichwort Arbeitsplatzevaluierung.

Am Arbeitsplatz ZfP sind einige Gefährdungspotenziale durch weitreichende rechtliche Rahmenbedingungen abgesichert. So ist z. B. der Umgang mit ionisierender Strahlung mit umfassenden rechtlichen Vorschriften geregelt. Es können jedoch Gefährdungspotenziale auftreten, die nicht in gesetzlichen Regelungen verankert sind. Die Gefährdungsanalyse bietet daher auch Vorschläge, diese Bereiche sicher und gefahrenfrei zu gestalten. Die bestehende gesetzliche Verpflichtung zur Bewertung von Arbeitsplätzen wurde von der ÖGfZP aufgegriffen und ein Projekt zur Erstellung der „Gefährdungsanalysen in der Zerstörungsfreien Prüfung“ initiiert.

Die ZfP hat immer schon eine wichtige Rolle gespielt in der Sicherstellung der geforderten Produktqualität. Besonders bei so genannten "Sicherheitsbauteilen" hat die ZfP durch ihre kompetente und geordnete Vorgangsweise einen wesentlichen Beitrag dazu geleistet, dass Unfälle, Störfälle und eventuell auch Katastrophen vermieden werden konnten. Und gerade deshalb ist es besonders begrüßenswert, dass mit Hilfe der Gefährdungsanalyse entsprechend ASchG auch der Arbeitsplatz des zerstörungsfreien Prüfpersonals sicher und gefahrenfrei gestaltet werden kann.

Die in diesem Leitfaden dokumentierten Gefährdungsanalysen sind als Beispiel oder Mustervorlage zu verwenden. Von einer direkten Übernahme in die firmeninterne Evaluierung der Arbeitsplätze, Arbeitsmittel und Arbeitsstoffe wird eindringlich abgeraten. Spezielle Evaluierungen nach dem Mutterschutzgesetz bzw. Kinder- und Jugendlichen-Beschäftigungsgesetz sind nicht Inhalt dieser Information. Hier sind die dafür gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte und die erlaubten Tätigkeiten zu beachten.

Die ÖGfZP freut sich, ihren Mitgliedern mit diesem Leitfaden ein Instrument in die Hand zu geben, das einen wesentlichen Beitrag zur Sicherheit am Arbeitsplatz ZfP leisten kann und wünscht allen Anwendern viel Erfolg bei der Umsetzung.

## 10. Die ÖGfZP im Überblick

**Für Ihre Sicherheit** - Damit wir ohne Bedenken mit Bahn, Flugzeug oder Auto reisen können, damit wir ohne Sorge über eine Brücke fahren, damit Produktionsanlagen effizient und langlebig ihren Zweck erfüllen können - damit unsere Sicherheit gewährleistet werden kann, dafür brauchen wir einwandfreie Bauteile, dafür brauchen wir die Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP).

Seit 1979/1980 ist die ÖGfZP als Verein national und weltweit bestrebt die Anwendung der ZfP und die Qualifizierung von ZfP – Personal zu fördern und verbreiten. Dafür ist die ÖGfZP aktiv im ASI, in CEN und ISO, sowie in der EFNDT und im ICNDT vertreten. Als Veranstalterin verbindet die ÖGfZP die Ergebnisse aus Praxis und Forschung im Rahmen der Tagung ‚Netzwerk ZfP‘.

Kernthemen sind Ausbildung, Qualifizierung und Zertifizierung von Prüfpersonal gemäß EN ISO 9712 und auch gemäß EN 4179, welche mit Kooperationspartnern für die Bereiche Ausbildung und Prüfung umgesetzt wird.

Fachliche Themen werden in der ÖGfZP von Fachleuten aus Forschung, Industrie, Dienstleistung und Handel in Sektorkomitees und Unterausschüssen behandelt.

Die Sektorkomitees ‚Luft- und Raumfahrt‘ und ‚Eisenbahn-Instandhaltung‘ liefern Input zu den speziellen Anforderungen aus der Industrie, die sich in den Ausbildungsprozessen der ÖGfZP widerspiegeln. Für verfahrenstechnische Belange sind die Experten und Expertinnen der zahlreichen Unterausschüsse verantwortlich.

Die Personenzertifizierungsstelle, als Kernbereich der ÖGfZP, überwacht als unparteiische Dritte die Ausbildung und Prüfung sowie deren Zugangsvoraussetzungen und bestätigt die Konformität durch die Verleihung von Zertifikaten. Damit bestätigt sie die Einhaltung der Zertifizierungsnorm EN ISO/IEC 17024 unter Anwendung der EN ISO 9712 und somit die geforderte Kompetenz des Prüfpersonals. Personenzertifikate der ÖGfZP sind Garant für eine geregelte, den Normen entsprechende und international anerkannte Ausbildung und Qualifizierungsprüfung.

### **Die ÖGfZP ist das Bindeglied zwischen Lehre, Wirtschaft, Forschung und Standardisierung.**

Für Ihre Sicherheit hat es sich die ÖGfZP zum Ziel gesetzt mit diesem Leitfaden

- verantwortliches Prüfpersonal und sicherheitstechnisches Personal dahingehend besser abzusichern, dass sie eine nachvollziehbare und qualitätsgesicherte Methode zur Gefährdungsanalyse in der ZfP anwenden können;
- gerade auch kleineren Betrieben einen Überblick über die unterschiedlichen Bewertungsmethoden liefern;
- ein Regelwerk zu schaffen, dass auch außerhalb unserer Grenzen harmonisiert angewendet werden kann;
- ein Nachschlagewerk für Prüfpersonal zu schaffen;
- Prüfpersonal und sicherheitstechnisches Personal bezüglich der vielfältig möglichen Gefährdungen und Gefahren zu sensibilisieren;
- sicherzustellen, dass ZfP – Prüfpersonal, durch im Team erarbeitete Präventivmaßnahmen keine Unfälle verursacht oder erleidet;
- eine detailliertere Basis für die sicherheitstechnische Ausbildung zu schaffen.

## 11. Mitgeltende Unterlagen (nicht abschließend)

- ADR - Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
- AllgStrSchV (BGBl II 339/2020 idjgF) Allgemeine Strahlenschutzverordnung
- AM-VO (BGBl II 164/2000 idjgF) Arbeitsmittelverordnung
- ArbeitnehmerInnenschutzgesetz („ASchG“) BGBl. Nr. 450/1994 aktuell in der Fassung BGBl. Nr. 115/2022, insbesondere
  - § 4 ASchG – Ermittlung und Beurteilung von Gefahren, Festlegung von Maßnahmen (Arbeitsplatzevaluierung)
  - § 5 ASchG – Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument
  - § 14 ASchG – Unterweisung
- AStV (BGBl II 368/1998 idjgF) Arbeitsstättenverordnung
- BauV (BGBl 340/1994 idjgF) Bauarbeiterschutverordnung
- Bundes-Bedienstetengesetz („B-BSG“) BGBl. II Nr. 415/1999 aktuell in de Fassung BGBl. I Nr. 143/2024
- CLP-VO (1272/2008 der EU) Classification, Labelling and Packaging (Einstufung und Verpackung von Stoffen und Gemischen)
- DOK-VO (BGBl 478/1996 idjgF) Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumente
- EN 14387 (idjgF) Atemschutzgeräte - Gasfilter und Kombinationsfilter - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- EN 4179 (idjgF) Luft- und Raumfahrt - Qualifizierung und Zulassung des Personals für zerstörungsfreie Prüfungen
- EN 50699 (idjgF) Wiederholungsprüfung für elektrische Geräte
- EN ISO 10218 Teil 2 (idjgF) Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen - Teil 2: Robotersysteme und Integration
- EN ISO 16321-Reihe (idjgF) Augen- und Gesichtsschutz für berufliche Anwendungen
- EN ISO 374-Reihe (idjgF) Schutzhandschuhe gegen gefährliche Chemikalien und Mikroorganismen
- EN ISO 9712 (idjgF) Zerstörungsfreie Prüfung - Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung
- EN ISO 45001 (idjgF) Managementsysteme für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit - Anforderungen mit Leitlinien zur Anwendung
- EN ISO/IEC 17024 (idjgF) Konformitätsbewertung - Allgemeine Anforderungen an Stellen, die Personen zertifizieren (ISO/IEC 17024:2012)
- ESV 2012 (BGBl II 33/2012 idjgF) Elektroschutzverordnung
- ISO 12100 Sicherheit von Maschinen – allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
- ISO 31000 (idjgF) Risikomanagement – Leitlinien

- ÖNORM D 4900 (idjgF) Risikomanagement für Organisationen und Systeme - Begriffe und Grundlagen - Anleitung zur Umsetzung der ISO 31000
- ÖNORM S 5265-1 (idjgF) Zerstörungsfreie Prüfung - Teil 1: Strahlenschutzregeln für die technische Radiographie mit Röntgeneinrichtungen bei Nennspannungen bis 450 kV
- ÖNORM S 5265-2 (idjgF) Zerstörungsfreie Prüfung - Teil 2: Strahlenschutzregeln für die technische Gammagraphie
- ÖNORM S 5265-3: Zerstörungsfreie Prüfung - Teil 3: Wiederkehrende Strahlenschutzüberprüfungen für Röntgeneinrichtungen und Gammagraphieeinrichtungen bei technischen Anwendungen
- Richtlinie 2013/59/EURATOM des Rates zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung in der nationalen Umsetzung als ‚Strahlenschutzgesetz - Bundesgesetz über Maßnahmen zum Schutz vor Gefahren durch ionisierende Strahlung‘ und als ‚Allgemeine Strahlenschutzverordnung‘
- Richtlinie 89/391/EWG (Arbeitsschutz-Rahmenrichtlinie)
- RID – Übereinkommen über den internationalen Eisenbahnverkehr (COTIF), Anhang C – Ordnung für die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter (RID)
- SFK-VO (BGBl 277/1995 idjgF) Sicherheitsfachkräfteverordnung
- SVP-VO (BGBl 172/1996 idjgF) Verordnung: Sicherheitsvertrauenspersonen
- VEMF (BGBl II 179/2016 idjgF) Verordnung elektromagnetische Felder
- Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom über die Verbringung von Abfällen
- Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH)

## 12. Informationsquellen und Literaturverzeichnis

- a) Arbeitsplatzevaluierung der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt (AUVA): [eval.at](http://eval.at)
- b) AUVA Merkblatt | M.plus 040.E18
- c) AUVA Arbeitsplatzevaluierung | M.plus 040
- d) AUVA Industrieroboter | M.plus 941
- e) AUVA Optische Strahlung | Gefährdung durch sichtbares Licht und Infrarotstrahlung | M 085
- f) TÜV Süd | Arbeitssicherheit in der Schweißtechnik | Dipl. Ing. Daniela Zitzenbacher-Jedlicka
- g) Webseite der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt (AUVA): [auva.at](http://auva.at)
- h) Webseite der Arbeiterkammer (AK): [arbeiterkammer.at](http://arbeiterkammer.at)
- i) Webseite der Arbeitsinspektion Österreich: [arbeitsinspektion.gv.at](http://arbeitsinspektion.gv.at)
- j) Webseite der Austrian Nearmiss Association: [anma.at](http://anma.at)
- k) Webseite der Industriellenvereinigung (IV): [iv.at](http://iv.at)
- l) Webseite des Österreichischen Gewerkschaftsbunds (ÖGB): [oegb.at](http://oegb.at)
- m) Webseite der SUVA Schweizerische Unfallversicherungsanstalt: [www.suva.at](http://www.suva.at)
- n) Webseite der Wirtschaftskammer (WKO): [wko.at](http://wko.at)
- o) Unterausschüsse der ÖGfZP für VT/PT/MT, RT/UT, ET und für TT
- p) Sektorkomitees der ÖGfZP für Eisenbahn-Instandhaltung sowie für Luft- und Raumfahrt
- q) Nohl, Thiemecke; Systematik zur Durchführung von Gefährdungsanalysen, Bundesanstalt für Arbeitsschutz, FB Nr. 536, Dortmund 1988
- r) Brühwieler, Romeike; Praxisleitfaden Risikomanagement, Erich Schmidt Verlag, ISBN 978-3-12476-3
- s) Wirnsperger, Heck; Sicherheitsfibel für Zerstörungsfreie Prüfungen, Schriftenreihe des Wirtschaftsförderungsinstituts Nr. 325

Dieses Regelwerk wurde auch auf Basis der Erkenntnisse von Dr. Johann Wirnsperger und Dr. Gerhard Heck erstellt, und zwar im Rahmen der:

Sicherheitsfibel für zerstörungsfreie Prüfungen | Wirnsperger, Heck | Schriftenreihe des Wirtschaftsförderungsinstituts Österreich

### 13. Kurzzeichenverzeichnis

5 S Methode	Methode zur optimalen Gestaltung des Arbeitsplatzes (Sortieren, Systematisieren, Sauber halten, Standardisieren und Selbstdisziplin üben)
ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße ( <i>Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road</i> )
AllgStrSchV	Allgemeine Strahlenschutzverordnung
AM-VO	Arbeitsmittelverordnung
ASchG	ArbeitnehmerInnenschutzgesetz
AStV	Arbeitsstättenverordnung
AUVA	Allgemeine Unfallversicherungsanstalt
AZO-Farbstoffe	synthetische Farbstoffe (die im Verdacht stehen krebserzeugendes Potential zu haben)
BauV	Bauarbeiterschutzverordnung
B-BSG	Bundes-Bedienstetenschutzgesetz
BGBL	Bundesgesetzblatt
CE-Kennzeichnung	Europäische Konformität ( <i>Conformité Européenne</i> ): Herstellererklärung, dass das Produkt en geltenden Anforderungen genügt.
dB	Dezibel
DC	direct current (Gleichstrom)
DOK-VO	Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumente
ESV 2012	Elektroschutzverordnung
EU	Europäische Union
Ex-Schutz	Explosionsschutz
FI	Fehlerstrom-Schutzschalter
FMEA	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse oder kurz Auswirkungsanalyse (Failure Mode and Effects Analysis)
Hautgängigkeit	Stoffaufnahme über die Haut (Hautresorption)
idjgF	in der jeweils gültigen Fassung
Inhalation	Stoffaufnahme über die Atemwege
Inkorporation	allgemeine Stoffaufnahme in den Körper wie Inhalation, orale Stoffaufnahme, dermale Stoffaufnahme, intravenöse oder intramuskuläre Stoffaufnahme
IP-Schutzarten	gibt die Eignung von elektrischen Betriebsmitteln für verschiedene Umgebungsbedingungen an
Isotope	radioaktive Elemente, die für die Durchstrahlung in der ZfP verwendet werden
ÖGfZP	Österreichische Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung

PSA	Persönliche Schutzausrüstung
REACH	Verordnung: Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien ( <i>Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals</i> )
RFA	Röntgen-Fluoreszenz-Analyse: Methode aus der Materialanalytik auf Grundlage der Röntgenfluoreszenz
RID	Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenverkehr ( <i>Règlement concernant le transport international ferroviaire de marchandises dangereuses</i> )
RPZ	Risikoprioritätszahl
SFK-VO	Sicherheitsfachkräfteverordnung
Stufe 3 Prüfpersonal	nach EN ISO 9712 zertifiziertes ZfP-Prüfpersonal in der höchsten Qualifizierungsstufe 3
SVP	Sicherheits-Vertrauensperson
SVP-VO	Verordnung: Sicherheitsvertrauenspersonen
UV	Ultraviolettstrahlung
VEMF	Verordnung elektromagnetische Felder
VEXAT	Verordnung explosionsfähige Atmosphären
ZfP	Zerstörungsfreie Prüfung

## 14. Impressum

### Medieninhaberin/Herausgeberin:

Österreichische Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung (ÖGfZP)

Jochen-Rindt-Straße 33 | 1230 Wien | oegfzp.at | office@oegfzp.at | ZVR-Zahl: 818966048

### Redaktion:

Dr. Gerhard Heck

Gerald Idinger

Andreas Schieder

Dr. Johann Wirnsperger

Für Fehler im Regelwerk wird keine Haftung übernommen. Es hat ausschließlich Informationscharakter und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Nachdruck, auch auszugsweise, sowie Vervielfältigungen jeder Art nur mit schriftlicher Genehmigung der Herausgeberin.

© ÖGfZP

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Recht auf Vervielfältigung und Verbreitung sowie Übersetzung bedarf der schriftlichen Genehmigung der ÖGfZP

Ausgabe Dezember 2024