

ENDBERICHT

**Ausarbeitung eines Gutachtens für eine Entscheidung über
einen KAS-Leitfaden „Kompetenzanforderungen im Bereich
menschlicher Faktoren für die verfahrenstechnische
Industrie“**

vorgelegt von
TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG
D-22525 Hamburg, Große Bahnstr. 31
08. April 2009

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung und Resümee	3
2	Einleitung und Projektziele	11
3	Untersuchung des Bedarfs für einen KAS-Leitfaden	13
4	Konkretisierung des Kompetenzbedarfs und -niveaus	20
4.1	Überprüfung und Konkretisierung der relevanten Personengruppen.....	20
4.2	Überprüfung und Konkretisierung der Kompetenzfelder.....	25
4.3	Überprüfung und Konkretisierung des erforderlichen Kompetenzniveaus	33
5	Vorschläge für (betriebliche) Fort- und Weiterbildungs-maßnahmen und deren Qualitätssicherung	36
	Referenzen	72
	Anhang A.....	73
	Anhang B.....	126
	B1: Gesetze, Verordnungen und sonstige Regelungen für die verfahrenstechnische Industrie	126
	B2: Gesetze, Verordnungen und sonstige Regelungen für andere Industrien	165
	Anhang C.....	182
	C1: Personen-Aufgaben-Matrix.....	183
	C2: Personengruppen-Aufgaben-Matrix.....	190
	C3: Gruppierte Personen –Aufgaben-Matrix	197
	Anhang D.....	204
	Aufgaben-Gruppen-Kompetenzfelder-Zuordnung	204
	D 1: Kompetenzbedarf für „Management“	205
	D 2: Kompetenzbedarf für „ausführende Tätigkeiten“	207
	D 3: Kompetenzbedarf für „intern überwachende Mitarbeiter“	208
	D 4: Kompetenzbedarf für „externe überwachende Stellen“	209

1 Zusammenfassung und Resümee

Mit dem vorliegenden Gutachten soll eine Unterstützung für eine Entscheidung der Kommission für Anlagensicherheit (KAS) über die Ausarbeitung eines Leitfadens „Kompetenzanforderungen im Bereich menschlicher Faktoren für die verfahrenstechnische Industrie“ gegeben werden /1/. Im Fokus der Untersuchung stehen Anlagen der verfahrenstechnischen Industrie, die der Störfallverordnung unterliegen.

In einem ersten Schritt wurde der Bedarf für einen KAS-Leitfaden auf der Basis einer Recherche der zu dem Thema einschlägigen Gesetze, Verordnungen, Regelwerke und Leitfäden untersucht. Es konnten insgesamt 98 Dokumente mit mindestens einem der Suchwörter identifiziert werden; davon hatten elf Dokumente bezüglich des Gutachtenthemas einen verwertbaren Inhalt. Ein Vergleich der Inhalte dieser Dokumente mit den Empfehlungen aus dem OECD-Workshop „Human Factors in Chemical Accidents and Incidents“ /2/ zeigte keine bzw. äußerst geringe Übereinstimmung zwischen den genannten Anforderungen in den Regelwerken und den Empfehlungen der OECD. Damit wird deutlich, dass die entsprechenden Empfehlungen bisher nicht ausreichend in Gesetzen, Verordnungen, Regelwerken und Leitfäden umgesetzt sind. Darüber hinaus wird deutlich, dass die wenigen explizit benannten Anforderungen nicht ausreichend präzisiert sind. Eine detaillierte Beschreibung des Vorgehens findet sich in Kapitel 3 des Gutachtens.

Es wird deshalb ein notwendiger Bedarf für einen KAS-Leitfaden zum Thema erforderliche Kompetenz bezüglich menschlicher Faktoren zur Verbesserung der Anlagensicherheit abgeleitet. Folgende Gründe sprechen aus unserer Sicht für die Notwendigkeit eines Leitfadens:

1. Analyseergebnisse

Unsere Analyse hat ergeben, dass Anforderungen an Kompetenzen bezüglich menschlicher Faktoren im Regelwerk fehlen oder sehr generell formuliert sind, beispielsweise die Benennung durch ein oder zwei Schlagworte wie soziale Kompetenzen (siehe auch Kapitel 3 und Anhang A und B1). Derartig generelle Anforderungen müssen bezüglich ihres Inhalts und Umfangs so präzisiert werden, dass sie umsetzbar und nachvollziehbar sind.

Deshalb wurde im Gutachten eine systematische Zusammenstellung der erforderlichen Kompetenzen bezüglich menschlicher Faktoren entwickelt, die diese in Abhängigkeit von der Personengruppe in Bezug auf die Lernziele, Lerninhalte und Lehrmethoden aufzeigt.

2. Unfallvermeidung

An verschiedenen Beispielen von Unfällen in der verfahrenstechnischen Industrie kann gezeigt werden, dass diese zumindest durch Defizite in der Berücksichtigung menschlicher Faktoren mit verursacht wurden, weil vorhandene Erkenntnisse bzgl. menschlicher Faktoren weder beim Entwurf, noch bei der Planung oder beim Betrieb ausreichend berücksichtigt oder umgesetzt wurden. Damit wird deutlich, dass der Faktor der Kompetenzvermittlung mittelbar auch einen bedeutsamen Beitrag zur Unfallvermeidung liefern kann, was den Bedarf eines KAS-Leitfadens weiter untermauert.

Beispielhaft soll hier die Explosion in einer australischen Anlage (Longford) 1998 genannt werden, bei der zwei Personen starben und die Gaslieferung für Melbourne für zwei Wochen unterbunden wurde. Die Unfalluntersuchung ergab, dass neben anderen Faktoren eine Ursache war, dass die Bediener routinemäßig Alarme im Kontrollraum ignorierten, da die tägliche Alarmrate bei 300-400 Alarmen lag und bei einem Zwischenfall insgesamt ca. 8500 Alarme aufliefen – 120 Alarme pro Minute /10/.

An diesem Beispiel wird deutlich, dass durch Kenntnisse und Anwendung von ergonomischen Gestaltungskriterien und der Berücksichtigung von Erkenntnissen zur Informationsverarbeitung beim Menschen die Mängel am Alarmsystem und die daraus resultierenden Konsequenzen im Störfall möglicherweise von verschiedenen Personengruppen im Unternehmen hätten erkannt und behoben werden können.

Ein weiteres Beispiel ist die Explosion mit anschließendem Brand in einer petrochemischen Anlage. Während des Betriebs versagte ein Reaktorbehälter infolge Überdrucks, da ein Wasserüberschuss die Reaktion beeinflusste. Eine weitere Explosion folgte, nachdem sich der Inhalt des Behälters entzündete und einen Brand verursachte. Sechs Personen wurden verletzt, von denen später eine verstarb. Die Anzeige, die den Bedienern zur Verfügung stand, zeigte nicht den Behälterdruck an, sonst hätten sie die Notwendigkeit von Gegenmaßnahmen erkannt /11/.

Auch hier hätte eine kritische Auseinandersetzung mit den Prinzipien der Ergonomie und deren Umsetzung bzw. Berücksichtigung die Problematik fehlender Anzeigen frühzeitig aufdecken und beheben können.

3. Industrievergleich

In der Luftfahrtindustrie sind sogenannte Human Factors Trainings für alle Beschäftigten vorgeschrieben. In der Verordnung Nr. 2042/2003 Anhang II, Teil-145.A.30

und den dazugehörigen Ausführungsbestimmungen (AMC) schreibt die Europäische Agentur für Luftsicherheit (EASA) vor, dass das mit Instandhaltungsarbeiten, Verwaltungsaufgaben und/oder Qualitätskontrollen befasste Personal u. a. auch Kenntnisse um die Bedeutung menschlicher Faktoren und des menschlichen Leistungsvermögens im Betrieb haben muss. Sie fordert weiterhin eine verbindliche Sicherstellung, dass dieses Wissen vorhanden ist. Für das gesamte freigabeberechtigte Personal und Unterstützungspersonal ist die Sicherstellung einer kontinuierlichen Weiterbildung zu Human Factors innerhalb eines Zeitraums von 2 Jahren gefordert (s. auch Anhang B2).

4. Systematisierung

Für einzelne Berufsgruppen, z.B. die Sicherheitsfachkräfte, sind die Anforderungen an Kompetenzen im Bereich menschliche Faktoren im Ausbildungsplan festgelegt und werden in der Ausbildung auch entsprechend vermittelt. Für alle anderen Berufsgruppen existieren nach unserer Kenntnis keine vergleichbaren verbindlichen Vorgaben, die in Ausbildungs- und Weiterbildungsplänen verankert sind und entsprechend vermittelt werden.

Es existieren bereits freiwillige Maßnahmen einzelner Unternehmen, die Einzelaspekte betreffen. Allerdings ist eben eine unternehmensübergreifende, industrieweite Systematisierung der erforderlichen Kompetenz im Bereich menschlicher Faktoren nicht vorhanden, so dass ein Leitfaden ein qualitativ neuer Ansatz wäre.

Nachdem der Bedarf für einen KAS-Leitfaden festgestellt war, wurden in einem zweiten Schritt, die relevanten Personengruppen identifiziert. In den OECD-Empfehlungen sind sechs Gruppen - vier Hauptgruppen und zwei Untergruppen genannt /2/. Anhand von Befragungen und Analysen von Stellenbeschreibungen wurden 56 unterschiedliche Personengruppen identifiziert. Bei der Analyse deren Aufgaben und Tätigkeiten konnten 25 Hauptaufgaben unterschieden werden. Mit Hilfe von Aufgabenvergleichen konnten die 56 Personengruppen so zusammengefasst werden, dass vier Personengruppen mit gleichartigen Aufgabenfeldern resultierten. Hier wurde also nicht nach Funktionen, Positionen oder Organisations(einheit)-zugehörigkeit gruppiert, sondern nach Aufgaben. Die Begründung ist, dass für eine bestimmte Aufgabenerfüllung spezifische Kompetenzen notwendig sind, d.h. ähnliche Aufgaben erfordern ähnliche Kompetenzen. Unter Kompetenz soll die Summe aller Fähigkeiten und Fertigkeiten, Wissensbestände und Erfahrungen des Menschen verstanden werden, die ihn in seiner beruflichen Tätigkeit handlungs- und reaktionsfähig machen.

Im Hinblick auf die Erfordernisse der Praxis und um die Umsetzbarkeit zu fördern, war das Ziel dieser und der folgenden Schritte, das Resultat so einfach wie möglich zu gestalten, ohne wichtige Aspekte auszulassen. Daher wurden beispielsweise Technikonstrukteure (auch beim Hersteller) der Kategorie Management zugeordnet, weil deren Aufgaben im Hinblick auf die Themenstellung vergleichbar sind (s. Kapitel 4.1). Ebenso wurden Führungskräfte der Personengruppe Management zugeordnet. Insgesamt resultierten vier Personengruppen: Management, ausführende Tätigkeiten, intern überwachende Mitarbeiter, externe überwachende Stellen. Die Beschreibung des Vorgehens und die Ergebnisse finden sich im Kapitel 4. In der folgenden Tabelle sind die Personengruppen und deren Zuordnung dargestellt.

Tabelle 1: Personengruppen

Ursprüngliche Personengruppe	Resultierende Personengruppe
Strategisches Management:	Management
Vorstand	
Geschäftsfeldleiter, Geschäftsführer	
Produktionsleiter	
Leiter Anlagensicherheit	
Leiter Umweltschutz	
Werkarzt	
Betrieb:	
Betriebsleiter	
Betriebsassistent	
Betriebsingenieur	
Tagschichtmeister (Betriebsmeister)	
Tagschicht-Mitarbeiter	
Schichten:	
Schichtführer	
Stellvertretender Schichtführer	
Unterstützende Funktionen im Betrieb:	
Laborleiter	
Instandhaltung	
Leiter Technik	
Leiter Werkstatt (Elektro-, Mechanik)	
Leiter Instandhaltungsteam, Störungsinstandhaltung	
Arbeitsvorbereitung	
Meister	

Ursprüngliche Personengruppe	Resultierende Personengruppe
Vorarbeiter	
Engineering/ Anlagenplanung	
Projektleiter	
Fachplaner	
Detailplaner	
Externe Planungsmitarbeiter (auch beim Hersteller)/ Ingenieurbüros	
Forschung und Entwicklung (Betriebsversuche)	
F+E Leiter	
Labormeister	
Marketing/Verkauf (modifizierte Produkte, Sonderprodukte, kurzfristige Änderung der Rezepturen)	
Einkauf (Rohstoff-Beschaffung)	
Schichten:	
Leitstandsfahrer	
Schichtmitarbeiter (z. B. Rundläufer, Abfüller, Rohstoffgruppe etc.)	
ggf. Schichtelektriker	
Unterstützende Funktionen im Betrieb:	
Labormitarbeiter	
Abfüll/Verlademitarbeiter	
Mitarbeiter Logistik (Produktionsplanung)	
Instandhaltung:	
Dokumentation	
Schlosser	
Elektriker	
Gerüstbauer	
Isolierer	
Forschung und Entwicklung (Betriebsversuche):	
Forschungsmitarbeiter	
Labormitarbeiter	
Überwachende Stellen (intern):	intern überwachende Mitarbeiter
Umweltschutz	
Anlagen- und Arbeitssicherheit	
Sicherheitsingenieure (s. überw. Abt.)	
Störfallbeauftragter (s. überwachende Abt.)	
Werksarzt	

Ursprüngliche Personengruppe	Resultierende Personengruppe
Notfallorganisation:	
Feuerwehr	
Werkschutz	
Überwachende /regelsetzende Stellen (extern):	extern überwachende Mitarbeiter
Bundesbehörden:	
Beratung	
Ausschüsse (Technische Regeln)	
Landesbehörden und nachfolgende Einheiten (RP, Kommunen):	
Vollzug (überwachend)	
Unterstützung/ Beratung	
Spezialisten (ggf. extern)	
Berufsgenossenschaften:	
Technische Aufsicht	
Spezialisten (Mediziner, Arbeitspsychologen)	

Nachdem die Personengruppen identifiziert waren, wurden anhand der Aufgaben die notwendigen Kompetenzfelder ermittelt. Ausgehend von den in der OECD-Empfehlung /2/ genannten 12 Kompetenzfelder sowie einer ergänzenden Literaturrecherche wurden 18 Kompetenzfelder ermittelt, die zu vier Hauptkompetenzfeldern zusammengefasst wurden: „Mensch“, „Gruppe“, „Arbeitsplatz“ sowie „Organisation und Management“. Die Beschreibung des Vorgehens und die Ergebnisse finden sich im Kapitel 4. In der folgenden Tabelle ist die Zuordnung dargestellt.

Tabelle 2: Zuordnung zu Kompetenzfeldern

Ursprüngliche Kompetenzfelder	Resultierende Kompetenzfelder
Menschliche Leistung und Einschränkungen	Mensch
Menschliche Fehler	
Individuelle leistungsbeeinflussende Faktoren	
Motivation und Demotivation	
Risikowahrnehmung / Gefahrenerkennung und -vermeidung	
komplexes Problemlösen	
hinterfragende Grundhaltung, Verantwortung Einzelner	
Physikalische Umgebung	Arbeitsplatz
Aufgaben	
Ergonomie	
Arbeitsplatzbezogene leistungsbeeinflussende Faktoren	

Ursprüngliche Kompetenzfelder	Resultierende Kompetenzfelder
Sozialpsychologie	Gruppe
Kommunikation	
Human Resource Management	Organisation und Management
Krisenmanagement	
Überwachung, Führung und Feedback	
Erfahrungsrückfluss und organisationales Lernen (OL)	
Belohnung und Sanktionierung	

Nachdem Personengruppen und Kompetenzfelder identifiziert wurden, wurden die notwendigen Kompetenzniveaus festgelegt. Als Ergebnis (Kapitel 4) resultierten zwei Kompetenzniveaus: Grundlagenwissen und Vertiefungswissen. Je nach Aufgaben der Personengruppen wurde das erforderliche Kompetenzniveau bestimmt. Tabelle 3 zeigt das Ergebnis der Niveaubestimmung.

Tabelle 3: Kompetenzniveaus

Personengruppen	Kompetenzfelder			
	Mensch	Arbeitsplatz	Gruppe	Organisation und Management
Management	G	G V (Aufgaben, Ergonomie)	G	G V (Überwachung, Führung, Feed- back)
ausführende Mit- arbeiter	G (Motivation) V	G	(kS)	(kS)
Intern überwa- chende Mitarbeiter	G (Motivation) V	V	G	G V (Erfahrungs- rückfluss, Überwa- chung)
Externe überwa- chende Stellen	G	G	G	(kS)

Legende: G: Grundlagenwissen, V: Vertiefungswissen, (kS): kein gesonderter Schulungsbedarf

Nach der Bestimmung von Personengruppen, Kompetenzfeldern und Kompetenzniveaus wurden Lernziele, Lerninhalte, Methoden und Evaluationskriterien festgelegt (Kapitel 5). Beispielsweise wurden für das Kompetenzfeld Gruppe und den Aspekt Sozialpsychologie die folgenden Lernziele definiert, die relevant für die verfahrenstechnische Industrie sind:

- Kenntnisse von verschiedenen Gruppenmechanismen
- Verständnis von Strukturen und Zusammenhängen in Organisationen

- Kenntnisse über negative Einflüsse von Gruppen

Daraus ergaben sich dann u. a. folgende Lerninhalte für das Grundlagenwissen:

- Gruppenarbeit/Teamarbeit,
- Verantwortungsdiffusion und Verantwortungsdelegation
- Groupthink, Gruppendruck, in-group-out-group-Phänomene, implizite Normen
- Sicherheitskultur

Da Grundlagenwissen die Kenntnis der theoretischen und methodischen Aspekte des Themas sowie deren Praxisrelevanz verlangt, werden überwiegend Methoden der Wissensvermittlung vorgeschlagen, nämlich Schulung, Seminar und Gruppenübung. Zur Evaluation der Ausbildung sollen zur Erhebung der Reaktion Fragebögen, zur Erhebung des Lernerfolgs eine Wissensabfrage und zur Erhebung der Veränderung nach 6-12 Monaten eine Befragung über realisierte Veränderungen durchgeführt werden.

Im Vergleich zum Grundlagenwissen sollen beim Vertiefungswissen zusätzlich zu den Grundlagen auch Handlungs- und Praxisaspekte sowie Methodenanwendung vermittelt werden. Daher sollen hier andere Methoden zur Anwendung kommen wie im folgenden Beispiel dargestellt wird: Für das Kompetenzfeld Organisation und Management und den Aspekt Erfahrungsrückfluss und organisationales Lernen wurden für das Vertiefungswissen das Lernziel „Identifikation von Verbesserungspotenzialen“ ermittelt. Daraus ergaben sich dann folgende Lerninhalte:

- Ereignisanalyseverfahren
- Durchführung von Ereignisanalysen
- Maßnahmenfindung
- Wissensmanagement

Die empfohlenen Methoden sind Workshop, Gruppenübung, Selbstreflexion, Gruppenfeedbackmethode, Fallstudien und Simulation.

Im Kapitel 5 in den Tabellen 9 und 10 ist eine vollständige Übersicht der Lernziele, Lerninhalte, Methoden und Evaluationskriterien dargestellt. Den Tabellen 11 bis 14 in Kapitel 5 kann für jede Personengruppe der vorgeschlagene Lerninhalt entnommen werden.

2 Einleitung und Projektziele

Die GFI Umwelt-Gesellschaft für Infrastruktur und Umwelt mbH Bonn hat mit /1/ als Geschäftsstelle der Kommission für Anlagensicherheit (KAS) das Projekt Ausarbeitung eines Gutachtens für eine Entscheidung über einen KAS-Leitfaden „Kompetenzanforderungen im Bereich menschlicher Faktoren für die verfahrenstechnische Industrie“ ausgeschrieben. In der Ausschreibung wird das Projekt wie folgt definiert:

Der OECD-Workshop "Human Factors in Chemical Accidents and Incidents" /2/ lieferte Empfehlungen zum Kompetenzbedarf hinsichtlich der Thematik "Menschliche Faktoren" bei für die Sicherheit von Betriebsbereichen relevanten Personengruppen. Ausgehend von diesen Empfehlungen soll eine Grundlage für eine Entscheidung über einen KAS-Leitfaden „Kompetenzanforderungen im Bereich menschlicher Faktoren für die verfahrenstechnische Industrie“ ausgearbeitet werden.

Hierzu soll untersucht werden, inwieweit es eines derartigen Leitfadens mit diesbezüglichen Empfehlungen bedarf, und es soll ein Lösungsvorschlag ausgearbeitet werden. Bei der Erstellung dieses Vorschlags sollen einschlägige Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, Regelwerke, Leitfäden, Arbeitshilfen und Forschungsberichte, sowie bereits vorliegende Arbeiten des Ausschusses für Betriebssicherheit (ABS), des Ausschusses für Gefahrstoffe (AGS), der Störfall-Kommission (SFK) und des Technischen Ausschusses für Anlagensicherheit (TAA) berücksichtigt werden.

Auf der Basis des gemäß der Leistungsbeschreibung zu erarbeitenden Gutachtens soll die KAS zu Beginn ihrer zweiten Berufungsperiode über die mögliche Ausarbeitung entsprechender Empfehlungen in Form eines Leitfadens entscheiden.

Die Thematik "Menschliche Faktoren" soll bei der Erarbeitung dieses Gutachtens umfassend verstanden werden, d.h. es sind sowohl die Kompetenzen bzgl. für die Anlagensicherheit negativer menschlicher Faktoren zu berücksichtigen, als auch die Kompetenzen hinsichtlich menschlicher Faktoren, die die Anlagensicherheit positiv beeinflussen.

Der Lösungsvorschlag soll eine Konkretisierung des gruppenspezifischen Kompetenzbedarfs beinhalten und ist um Konzepte für Ausbildungsinhalte und -maßnahmen zur Erlangung dieser Kompetenzen sowie Vorschläge zur Bewertung entsprechender Bildungsmaßnahmen zu ergänzen.

Das Projekt wird von der TÜV NORD SysTec und als Unterauftragnehmer dem Ingenieurbüro Dr. Horn bearbeitet.

3 Untersuchung des Bedarfs für einen KAS-Leitfaden

Im ersten Arbeitspaket wurde der Bedarf für einen KAS-Leitfaden untersucht. Im Vorfeld der Untersuchung war aufgrund der Expertendiskussionen im OECD-Workshop /2/ deutlich geworden, dass für die verschiedenen beteiligten Gruppen in Abhängigkeit von den jeweiligen Verantwortlichkeiten unterschiedliche sicherheitsrelevante Kompetenzen im Thema menschliche und organisationale Faktoren in der verfahrenstechnischen Industrie wichtig sind.

Für die Prüfung des Bedarfs für einen KAS-Leitfaden wurden im ersten Arbeitspaket zuerst die für die Anlagensicherheit einschlägigen Gesetze, Verordnungen, Regelwerke und Leitfäden identifiziert und gesichtet wie beispielsweise das Bundesimmissionsschutzgesetz, das Arbeitssicherheitsgesetz, die Störfallverordnung, die Gefahrstoffverordnung, die technischen Regeln für Anlagensicherheit und die Arbeitshilfe „Human-Factor-Aspekte für Betriebsbereiche und Anlagen nach der Störfall-Verordnung (12. BImSchV). Aufgrund einer Diskussion im AK Menschliche Faktoren wurde für die Untersuchung die „UB Media¹“-Datenbank herangezogen. Darüber hinaus wurde aus einer Auswahl verschiedener Datenbanken die Datenbank „Umwelt Online²“ für die Recherche ausgesucht. Insgesamt wurden weit mehr als 400 Dokumente aus den beiden Datenbanken durchsucht. Aus diesen konnten 99 Dokumente identifiziert werden, in denen mindestens eines der folgenden Suchwörter enthalten war (Übersichtstabelle im Anhang A):

- Kompetenz,
- Human Factors,
- Menschliche Fehler,
- Ausbildung,
- Sicherheitsmanagement,
- Sicherheitskultur,
- Teamentwicklung.

¹ UB Media 2008 von Weka Media GmbH

² <http://www.umwelt-online.de/regelwerk/index.htm>

Da im Fokus explizite Anforderungen an die Kompetenz von Beschäftigten der Betreiber, der Behörden und von Sachverständigen bezüglich menschlicher und organisationaler Faktoren standen, reduzierte sich die Anzahl der Dokumente mit verwertbarem Inhalt auf 18 (markierte Dokumente in der Übersichtstabelle im Anhang A). Von diesen 18 Dokumenten sind nur die folgenden elf für die verfahrenstechnische Industrie relevant:

- KAS-5: Bericht Risikokommunikation – Anforderungen nach Störfall-Verordnung Praxis und Empfehlungen (AK Risikokommunikation, 07/2008)
- KAS-7: Empfehlungen der KAS für eine Weiterentwicklung der Sicherheitskultur – Lehren aus Texas City
- SFK-GS-32 Arbeitshilfe – Human Factor-Aspekte für Betriebsbereiche und Anlagen nach der Störfall-Verordnung (12. BImSchV)
- SFK-GS-46 Statusbericht des Arbeitskreises Human Factor
- BGI 838 - Inhalt und Ablauf der Ausbildung zur Fachkraft für Arbeitssicherheit
- Hinweise zur Berücksichtigung von Human Factor-Aspekten bei der proaktiven Notfallvorsorge (erstellt durch den Arbeitskreis Human Factor der Störfall-Kommission (SFK), http://www.sfk-taa.de/Berichte_reprts/andere_dokumenteandere_dokumente_neu.htm)
- SFK-GS-19 Bericht des Arbeitskreises Bediensicherheit der Störfall-Kommission (SFK)
- Vollzug der §§ 9 und 13 Störfall-Verordnung (12. BImSchV) - Abschlussbericht des UVM-Arbeitskreises Sicherheitsbericht
- 12. BImSchV - Störfallverordnung (4)
- Leitfaden zur Berücksichtigung der Human Factor-Aspekte in verfahrenstechnischen Anlagen - Strategien zur Vermeidung von Fehlbedienungen in verfahrenstechnischen Anlagen (Stand September 2000, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit)
- Fachaufsichtsschreiben zum Arbeitssicherheitsgesetz (GMA BArbBl. 3/98 S. 71)

Die verbleibenden sieben Dokumente betreffen vor allem die Luftfahrt und die Kerntechnik.

Es wurden alle entsprechenden Empfehlungen – auch solche zum Sicherheitsmana-

gument – extrahiert (s. Anhang B). Zusammengefasst ergeben sich folgende Forderungen mit Relevanz für die verfahrenstechnische Industrie (Anhang B1):

Im **KAS-5 Bericht Risikokommunikation – Anforderungen nach Störfall-Verordnung Praxis und Empfehlungen** wird die Schulung von Beteiligten in Risikokommunikation und im Umgang mit den Medien gefordert, d.h. die zielgerechte Aufarbeitung und Präsentation der Information für den jeweiligen Adressaten.

In **KAS-7 Empfehlungen der KAS für eine Weiterentwicklung der Sicherheitskultur** wird ein überdurchschnittlicher Ausbildungsstand und aktuelles Fachwissen des Bedienpersonals und der Fach- und Führungsfunktionen zu den Prozessen und Anlagen, das dem Gefährdungspotenzial, mit dem umgegangen wird, gerecht wird, als unverzichtbare und grundlegende Voraussetzung für eine wirksame Umsetzung der internen und externen Vorgaben gefordert. Dazu sollen die Berufsausbildungs- und Schulungssysteme ausgebaut werden. Unterweisungen und Schulungen in betriebsspezifische Gefahren und Notfallmaßnahmen müssen Teil der Einarbeitung und des „Training on the job“ von neuen Mitarbeitern/innen in den Anlagen sein. Bei Schulungen ist entsprechend der betriebsspezifischen Gefahrenpotenziale auf ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Arbeits- /Gesundheits-, Umweltschutz und auch Anlagensicherheitsthemen zu achten. Vor der Arbeitsaufnahme sind Kontraktoren, ggf. Fremdfirmen- bzw. „Personalservice“-Beschäftigte in betriebsspezifische Gefahren und Regeln einzuweisen.

Im **SFK-GS-32: Arbeitshilfe Human Factor-Aspekte für Betriebsbereiche und Anlagen nach der Störfall-Verordnung** werden unter dem Punkt Organisation und Personal folgende allgemeine Schulungsthemen gefordert: Kenntnisstand über Gefährdungen und Belastungen am Arbeitsplatz, Gefährdungseinschätzung von Arbeitsstoffen, -materialien und folgende besondere Schulungsinhalte für Vorgesetzte: Delegation und Übernahme von Führungsverantwortung, Vorbildverhalten durch den Vorgesetzten, Einbinden und Beteiligen der Mitarbeiter, Förderung der Selbstverantwortung der Mitarbeiter, Coaching und Qualifizierung.

Im **SFK-GS-46: Statusbericht des Arbeitskreises Human Factor** wird zum einen die Entwicklung von Sicherheitskultur in Workshops für alle Ebenen eines Betriebes gefordert und zum anderen, dass Schulungen des Personals zur Vermeidung von Fehlern und Fehlverhalten einerseits das gesamte Personal (d.h. auch alle Ebenen der Leitung) und andererseits alle Arten von Fehlverhalten umfassen sollen, d.h. auch Unterlassungen in Form mangelnder Vorbildfunktion oder mangelnder Unterstützung von Mitarbeitern bei sicherheitsgerichtetem Verhalten. Der Schulung sind auch alle Maßnahmen zur Förderung des organisationalen Lernens zuzuordnen, wie

Kommunikation des Wissens über Gefahrenquellen, der Möglichkeiten ihres Wirksamwerdens, ihrer Bewertung und der Ergebnisse von Ereignisauswertungen.

In der **BGI 838 - Inhalt und Ablauf der Ausbildung zur Fachkraft für Arbeitssicherheit** werden folgende Anforderungen dokumentiert: In der Ausbildungsstufe I (Grundausbildung) soll insbesondere Grundlagenwissen über arbeitsbedingte Belastungen und Gefährdungen sowie zur Gestaltung sicherer und gesundheitsgerechter Arbeitssysteme vermittelt werden. Die notwendige Qualifikation der Fachkraft für Arbeitssicherheit umfasst Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz. Beispiele für den inhaltlichen Vertiefungsbedarf (fachlich, methodisch, sozial) sind: komplexes Zusammenwirken von Gefährdungsfaktoren in Arbeitssystem, Gefährdungsanalysen bei komplizierteren Gegenständen sowie die Durchführung vorausschauender Analysen in Planungsphasen, Ausgestaltung eines Arbeitsschutzmanagements, z.B. in Richtung auf Vernetzung des Arbeitsschutzes mit anderen Managementkonzepten, des Aufbaus eines innerbetrieblichen Regelwerkmanagements, Vertiefung von sozialen Kompetenzen in Bezug auf Argumentation, Präsentation, Konfliktlösung u. a..

In den **Hinweisen zur Berücksichtigung von Human Factor-Aspekten bei der proaktiven Notfallvorsorge** vom 5. November 2003 (Arbeitskreis Human Factor der Störfall-Kommission) werden folgende Anforderungen formuliert: Schulungen und Übungen (vgl. § 10 Abs. 3 StörfallV, z. T. auch § 6 Abs. 1 Nr. 4) sind der Hauptansatz zur Berücksichtigung des Human Factors bei der Vorbereitung auf den Notfall. Sie sollten Fragestellungen des Human Factors auf der Ebene des Lerninhaltes und der des didaktischen Ansatzes behandeln.

Im **SFK-GS-19 Bericht Arbeitskreis Bediensicherheit** wurden Aspekte des notwendigen Trainings zur Sicherung der Qualifikation und Bereitschaft der Bediener erörtert. Allerdings geht es hier vor allem um das „Fahren der Anlage“ nicht um Kompetenzen hinsichtlich menschlicher und organisationaler Faktoren. Eine Ausnahme betrifft die These 43, in der betont wird, dass es einen Bedarf für verbessertes Training und Ausbildung von Ingenieuren und anderen gibt, die für die Konzeption, die Auslegung und den Bau von gefährlichen Anlagen verantwortlich sind, um besser die Bedeutung der Anlagensicherheit, des Gesundheits- und Umweltschutzes und der Prinzipien inhärenter Sicherheit zu verstehen.

Im **Vollzug der §§ 9 und 13 Störfall-Verordnung (12. BImSchV) - Abschlussbericht des UVM-Arbeitskreises "Sicherheitsbericht"** (Stand März 2002, Arbeitskreis des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg) werden Hilfen zur Überprüfung der Weiterbildungen des Anlagenpersonals gegeben. In der **Störfallverordnung** wird gefordert, dass durch geeignete Bedienungs- und Sicherheits-

anweisungen und durch Schulung des Personals Fehlverhalten vorzubeugen sei. Im Anhang III wird zu den Bereichen Organisation und Personal ausgeführt, dass Aufgaben und Verantwortungsbereiche des in die Verhinderung von Störfällen und die Begrenzung ihrer Auswirkungen einbezogenen Personals auf allen Organisations-ebenen festzulegen sind, und dass die Ermittlung des entsprechenden Ausbildungs- und Schulungsbedarfs vorgenommen werden soll sowie die erforderlichen Ausbildungs- und Schulungsmaßnahmen durchgeführt werden. Ferner sollen die Beschäftigten des Betriebsbereichs sowie das im Betriebsbereich beschäftigte Personal von Subunternehmen einbezogen werden. Zu dem Bereich Planung von Notfällen wird gefordert, dass die Alarm- und Gefahrenabwehrpläne erprobt und überprüft werden sollen, um dem betroffenen Personal eine spezielle Ausbildung erteilen zu können. Diese Ausbildung muss allen Beschäftigten des Betriebsbereichs, einschließlich des relevanten Personals von Subunternehmen, erteilt werden.

Im **Leitfaden zur Berücksichtigung der Human-Factor-Aspekte in verfahrenstechnischen Anlagen – Strategien zur Vermeidung von Fehlbedienungen in verfahrenstechnischen Anlagen** werden die folgenden Anforderungen formuliert: Über die fachliche Kompetenz hinaus sollten auch die Methodenkompetenz (Zeitmanagement, Arbeitsmanagement, systematisches Arbeiten, Überblick behalten, Planen, Wichtiges von Unwichtigem unterscheiden, Prioritäten setzen, Situationen formen/gestalten, sich gezielt Unterstützung holen), die Sozialkompetenz (Durchsetzungsfähigkeit, Kritikfähigkeit, emotionale Stabilität, Kooperationsbereitschaft, sich mitteilen können, Glaubwürdigkeit, Vertrauen wecken, Einfühlungsvermögen / Anteilnahme, Toleranz) und die Managementkompetenz (Durchsetzungsfähigkeit, Kontrolle, Personalleitung, Fähigkeit zu motivieren, Gruppenprozesse steuern/entwickeln, Gesprächsleitung, agieren, nicht nur reagieren, vorausschauend, differenziertes, aufgabenangepasstes Verhalten, Zuhören können) bei der Personalauswahl berücksichtigt werden.

Im **Fachaufsichtsschreiben zum Arbeitssicherheitsgesetz** des BMA vom 29. Dezember 1997 (Az:IIIb7-36042-5) wird Grundlagenwissen über arbeitsbedingte Belastungen und Gefährdungen sowie zur Gestaltung sicherer und gesundheitsgerechter Arbeitssysteme gefordert, ferner soll das in der Grundausbildung erworbene Wissen zur Planung, Umsetzung und Lösung komplexerer Aufgaben insbesondere anhand von Fallbeispielen angewendet werden. Genauer beschrieben werden Inhalte für den dritten Teil der Ausbildung zur Arbeitssicherheitsfachkraft, es sollen hier Kenntnisse erlangt werden über spezifische Gefährdungsfaktoren, spezifische Maschinen/Geräte/Anlagen, spezifische Arbeitsverfahren, spezifische Arbeitsstätten und spezifische personalbezogene Themen.

Die daraus resultierende Zusammenfassung dient als Grundlage für den Vergleich mit den OECD-Empfehlungen. Hier kann die Frage, ob alle Empfehlungen des OECD-Workshops /2/ im Regelwerk, d.h. in einschlägigen Gesetzen, Verordnungen, Regelwerken und Leitfäden, bereits abgebildet sind, nur verneint werden. Defizite zeigen sich für fast alle OECD-Empfehlungen, da entweder keine entsprechenden Anforderungen in den Regelwerken gefunden wurden, oder die genannten Anforderungen zu weich oder unpräzise formuliert sind oder nur für einen eingeschränkten Personenkreis gelten. Lücken oder Defizite ergeben sich hinsichtlich einer Konkretisierung der zu schulenden Personengruppen und der jeweils zu vermittelnden Kompetenz.

Zusätzlich zu den hier dargestellten Defiziten hinsichtlich der mangelnden Verankerung von Kompetenzanforderungen bzgl. menschlicher Faktoren in Gesetzen, Verordnungen, Regelwerken und Leitfäden und der unzureichenden Präzisierung der Kompetenzanforderungen hinsichtlich Inhalt und Umfang spricht der eher indirekte Aspekt der Unfallvermeidung durch Kompetenzvermittlung für den Bedarf eines KAS-Leitfadens.

Eine Reihe von Unfällen in der verfahrenstechnischen Industrie wurden zumindest mit verursacht, weil vorhandene Erkenntnisse aus dem Bereich menschliche Faktoren entweder beim Entwurf, der Planung oder beim Betrieb nicht ausreichend berücksichtigt wurden. Beispielhaft soll hier die Explosion in einer australischen Anlage (Longford) 1998 genannt werden, bei der zwei Personen starben und die Gaslieferung für Melbourne für zwei Wochen unterbunden wurde. Die Unfalluntersuchung ergab, dass neben anderen Faktoren eine Ursache war, dass die Bediener routinemäßig Alarime im Kontrollraum ignorierten, da die tägliche Alarmrate bei 300-400 Alarimen lag und bei einem Zwischenfall insgesamt ca. 8500 Alarime aufliefen – 120 Alarime pro Minute /10/.

An diesem Beispiel wird deutlich, dass durch Kenntnisse und Anwendung von ergonomischen Gestaltungskriterien und der Berücksichtigung von Erkenntnissen zur Informationsverarbeitung beim Menschen die Mängel am Alarmsystem und die daraus resultierenden Konsequenzen im Störfall möglicherweise von verschiedenen Personengruppen im Unternehmen hätten erkannt und behoben werden können.

Ein weiteres Beispiel ist die Explosion mit anschließendem Brand in einer petrochemischen Anlage. Während des Betriebs versagte ein Reaktorbehälter infolge Überdrucks, da ein Wasserüberschuss die Reaktion beeinflusste. Eine weitere Explosion folgte, nachdem sich der Inhalt des Behälters entzündete und einen Brand verursachte. Sechs Personen wurden verletzt, von denen später eine verstarb. Die Anzei-

ge, die den Bedienern zur Verfügung stand, zeigte nicht den Behälterdruck an, sonst hätten sie die Notwendigkeit von Gegenmaßnahmen erkannt /11/.

Auch hier hätte eine kritische Auseinandersetzung mit den Prinzipien der Ergonomie und deren Umsetzung bzw. Berücksichtigung die Problematik fehlender Anzeigen frühzeitig aufdecken und beheben können.

In der Luftfahrtindustrie sind sogenannte Human Factors Trainings für alle Beschäftigten vorgeschrieben. In der Verordnung Nr. 2042/2003 Anhang II, Teil-145.A.30 und den dazugehörigen Ausführungsbestimmungen (AMC) schreibt die Europäische Agentur für Luftsicherheit (EASA) vor, dass das mit Instandhaltungsarbeiten, Verwaltungsaufgaben und/oder Qualitätskontrollen befasste Personal u. a. auch Kenntnisse um die Bedeutung menschlicher Faktoren und des menschlichen Leistungsvermögens im Betrieb haben muss. Sie fordert weiterhin eine verbindliche Sicherstellung, dass dieses Wissen vorhanden ist. Für das gesamte freigabeberechtigte Personal und Unterstützungspersonal ist die Sicherstellung einer kontinuierlichen Weiterbildung zu Human Factors innerhalb eines Zeitraums von 2 Jahren gefordert (s. auch Anhang B2).

Die durchgeführten Vergleiche zwischen verschiedenen Industriezweigen zum derzeitigen Stand der Sicherstellung der Aus- und Weiterbildung des Personals bzgl. menschlicher Faktoren, lassen den Bedarf eines KAS-Leitfadens für die verfahrenstechnische Industrie deutlich erkennen, da hier vergleichbare Regelungen zur Sicherstellung vorhandenen Wissens und zur kontinuierlichen Weiterbildung des Personals fehlen.

Für einzelne Berufsgruppen, z. B. die Sicherheitsfachkräfte, sind die Anforderungen an Kompetenzen im Bereich menschliche Faktoren im Ausbildungsplan festgelegt und werden in der Ausbildung auch entsprechend vermittelt. Für alle anderen Berufsgruppen existieren nach unserer Kenntnis keine vergleichbaren verbindlichen Vorgaben, die in Ausbildungs- und Weiterbildungsplänen verankert sind und entsprechend vermittelt werden.

Es existieren zwar freiwillige Maßnahmen einzelner Unternehmen, die jedoch allenfalls Einzelaspekte betreffen. Eine unternehmensübergreifende, industrieweite Systematisierung der erforderlichen Kompetenz im Bereich menschlicher Faktoren ist bislang nicht vorhanden. Daher stellt ein KAS-Leitfaden, der die notwendigen Kompetenzen systematisch formuliert, einen qualitativ neuen Ansatz dar und bietet somit eine innovative Möglichkeit zur Verbesserung der Anlagensicherheit.

4 Konkretisierung des Kompetenzbedarfs und -niveaus

Im zweiten Arbeitspaket sollte die Matrix aus dem Umweltforschungsplan-Vorhaben (deutsche Version der Matrix aus dem Discussion Document für den OECD-Workshop) /3/ auf Vollständigkeit, Angemessenheit und Umsetzbarkeit in Deutschland geprüft werden. Diese Prüfung wurde in drei Schritten vorgenommen:

- Überprüfung und Konkretisierung der relevanten Personengruppen (vgl. Kap. 4.1)
- Überprüfung und Konkretisierung der Kompetenzfelder (vgl. Kap. 4.2)
- Überprüfung und Konkretisierung des erforderlichen Kompetenzniveaus (vgl. Kap. 4.3)

4.1 Überprüfung und Konkretisierung der relevanten Personengruppen

Für die verfahrenstechnische Industrie wurden in Bezug auf Kompetenzen zum Thema menschliche und organisationale Faktoren in der Matrix aus dem Umweltforschungsplan-Vorhaben folgende sechs Gruppen als relevant herausgearbeitet /3/:

- Mitarbeiter regelsetzender Stellen,
- Mitarbeiter von Aufsichtsbehörden,
- das strategische Management,
- das operative Management,
- das Sicherheitspersonal und Sachverständige,
- die Operateure.

Insgesamt gibt es sehr viel mehr relevante Gruppen von Beschäftigten in der verfahrenstechnischen Industrie mit Kompetenzbedarf. Für eine praktische Umsetzung von Schulungsmaßnahmen ist daher eine Komplexitätsreduktion notwendig.

Aufgrund von Befragungen und Dokumentenanalysen von Stellenbeschreibungen aus der verfahrenstechnischen Industrie wurden insgesamt 56 unterschiedliche Per-

sonengruppen identifiziert. Für diese Personengruppen wurden deren Aufgaben anhand der Stellenbeschreibungen und mehrerer Experteninterviews festgestellt. Diese Personen-Aufgaben-Matrix ist in Anhang C1 dargestellt.

In einem Workshop mit Mitarbeitern des Auftragnehmers und des Unterauftragnehmers wurde eine Gruppierung nach Aufgabeninhalten anhand der Stellenbeschreibungen und deren Interviewdaten vorgenommen, d.h. Mitarbeiter, die vergleichbare oder sehr ähnliche Aufgaben ausführen, wurden zu jeweils einer Gruppe zusammengefasst. Das Ziel dieser Gruppierung war, den notwendigen Kompetenzbedarf aufgrund der auszuführenden Aufgaben wie planen, steuern, überprüfen, dokumentieren etc. hinsichtlich menschlicher und organisationaler Faktoren zu ermitteln. Es erschien sinnvoll, Überschneidungen in den Kompetenzen, die sich aus den betrieblichen Abgrenzungen bzw. Festlegungen von Funktionen oder Positionen ergeben, durch diese Vorgehensweise zu reduzieren.

Im Anhang C2 sind die auf der Basis der Aufgabenanalyse /4/ und -gruppierung identifizierten Personengruppen, die mit dem Betreiben von Anlagen direkt oder indirekt zu tun haben, aufgelistet. Dem gegenübergestellt sind die Aufgaben, die sich aus den Stellen- bzw. Aufgabenbeschreibungen ergeben. Die Matrix lässt erkennen, dass die Unterschiede zwischen dem strategischen und dem operativen Management hauptsächlich im Umfang und Zeithorizont zu finden sind. Im Hinblick auf Prozesse oder Prozeduren sind die Aufgaben jedoch ähnlich und können für die weitere Betrachtung zusammengefasst werden.

Bei den Aufgaben kann prinzipiell zwischen folgenden Kategorien unterschieden werden:

1. Management-Aufgaben
 - a. strategisch, konzipierend
 - b. überwachend, sicherstellend
 - c. kommunikativ/ interaktiv
2. Ausführende Aufgaben (meist individuell)
3. Verwaltende (administrative und dokumentierende) Aufgaben

Alle Personengruppen weisen die Aufgabe „Dokumentieren“ auf, d.h. für alle internen und externen Gruppen ist die Erledigung von administrativen Aufgaben vorzufinden. Da Dokumentieren nicht zwischen Gruppen diskriminiert, wird diese Aufgabe für die Gruppierung vernachlässigt.

Insgesamt ergaben sich vier Hauptgruppen (Personen) nach dem Aufgabenvergleich:

- Management
- Ausführende Mitarbeiter
- Intern überwachende Mitarbeiter
- Extern überwachende Stellen.

Im Folgenden werden diese Gruppen beschrieben und voneinander abgegrenzt.

In der **Gruppe „Management“** sind alle Mitarbeiter mit Führungsaufgaben, vor allem im Bereich Personalverantwortung, zu finden. Die Bandbreite reicht vom Geschäftsführer über die Leiter von Organisationseinheiten (Leiter Technik, Leiter Produktion, Leiter Einkauf, etc.) bis zum Schichtführer und seinem Stellvertreter. Folgende Aufgaben wurden aus der Literatur /5/ als klassische Managementaufgaben identifiziert:

- Probleme erkennen und analysieren
- Zielfindung und Zielsetzung
- Planen von Lösungen
- Entscheiden
- Initiieren von Alternativen
- Organisieren
- Koordinieren und Lenken
- Motivieren
- Kontrollieren
- Bewerten
- Kommunizieren und kooperieren

In Anwendung auf die verfahrenstechnische Industrie ergeben sich aus der Matrix im Anhang C2 folgende Aufgabenschwerpunkte:

- Konzipieren (Strategien, Leitlinien, Anweisungen)
- Planen und steuern
- Entscheiden

- Überwachen und sicherstellen
- Anleiten, anweisen und delegieren
- Disponieren von Personal

In der **Gruppe „ausführende Mitarbeiter“** sind alle Mitarbeiter zusammengefasst, die mit (prozess-)überwachenden, manuellen bzw. ausführenden Tätigkeiten befasst sind. Folgende Aufgabengebiete können hier zusammengefasst werden:

- Bedienen:
 - Eingriffe in bestimmungsgemäß laufende Prozesse (steuern, regeln, freischalten)
 - Eingriffe in nicht bestimmungsgemäß laufende Prozesse (Entstörung)
- Beobachten
- Ausführen von Anweisungen (dosieren, zugeben, etc.)
- Manuelle bzw. handwerkliche Tätigkeiten

Diese Tätigkeiten sind unter Sicherstellung der Arbeits- und Anlagensicherheit sowie der geforderten Qualität zu verrichten.

In der **Gruppe „intern überwachende Mitarbeiter“** sind die internen Unternehmenseinheiten zur übergeordneten Sicherstellung der gesetzlichen und behördlichen Auflagen sowie der unternehmensinternen Auflagen im Hinblick auf Sicherheit und Umweltschutz zusammengefasst. Hier sind die folgenden Aufgabenbereiche zusammengestellt:

- Überwachen
- Beraten, unterstützen
- Sicherstellen des aktuellen Wissensstands auf Spezialgebieten (z.B. Brandschutz, Gesundheitsfragen oder Immissionsschutz)

Die Mitarbeiter stehen direkt in Kontakt mit dem Anlagenbetrieb, haben aber zusätzlich direkte Berichtsfunktionen an übergeordnete Unternehmensebenen.

In der **Gruppe „externe überwachende Stellen“** sind die Beschäftigten der regelüberwachenden und regelsetzenden Organisationen bei Bund, Land oder Kommunen sowie der vom Gesetzgeber beauftragten Überwachungsorganisationen, wie z.B. die Berufsgenossenschaft und Sachverständige eingeordnet. Im Rahmen der

Arbeit in Ausschüssen werden gesetzliche und behördliche Regelungen maßgeblich vorbereitet (z.B. die Technischen Richtlinien (TR)), die dann ggf. von den staatlichen Stellen bekannt gemacht werden. Hier sind drei Aufgabenbereiche identifiziert worden:

- Überwachen (Vollzug), Anforderungen stellen, Genehmigungen erteilen
- Beraten, unterstützen
- Sicherstellen des aktuellen Wissenstands auf Spezialgebieten

Durch die Zuordnung aller ermittelten Aufgaben zu einer der identifizierten Personengruppen erscheint es nicht notwendig, weitere Personengruppen zu bilden. Die in /3/ vorgenommene Kategorisierung in sechs Gruppen wurde deshalb geringfügig geändert und gegebenenfalls zusammengefasst. Das Ergebnis ist in Anhang C3 dargestellt.

Ein weiterer wichtiger Schritt bei der Betrachtung ist die Berücksichtigung des gesamten "Lebenszyklus" von Anlagen, da in einzelnen Phasen des Lebenszyklus einer Anlage originäre Aufgaben und Tätigkeiten auftreten können, die spezifische Kompetenzen erfordern. Beim Betrieb der Anlage machen Überwachungsaufgaben einen Hauptanteil der Tätigkeit aus, während sie in der Planungs- oder in der Stilllegungsphase kaum eine Bedeutung haben. Deshalb wurde geprüft, ob es Aufgaben in den einzelnen Lebensphasen einer Anlage gibt, die von den in der Aufgabenanalyse ermittelten Aufgaben nicht abgedeckt werden und möglicherweise zusätzliche Human Factor-Kompetenzen (HF-Kompetenzen) erfordern. Allerdings konnten keine Aufgaben identifiziert werden, für die eine spezifische Kompetenz im Bereich menschliche und organisationale Faktoren notwendig wäre (s. auch Kap. 3.2). Alle erforderlichen HF-Kompetenzen wurden bereits durch die Personengruppen- oder Aufgabenzuordnung abgedeckt.

Insgesamt ergaben sich aus unseren Analysen vier Hauptgruppen mit unterschiedlichen Aufgaben. Im nächsten Kapitel werden Kompetenzen im Bereich menschliche und organisationale Faktoren bestimmt, die für eine sichere Aufgabenausführung notwendig oder förderlich sind.

4.2 Überprüfung und Konkretisierung der Kompetenzfelder

Für die verfahrenstechnische Industrie wurden folgende 12 Kompetenzfelder hinsichtlich der Thematik „Menschliche Faktoren“ in den Empfehlungen des OECD-Workshops /2/ und im Umweltforschungsplan-Vorhaben (deutsche Version der Matrix aus dem Discussion Document für den OECD-Workshop) /3/ als relevant herausgearbeitet:

- 1 **Generelle Aspekte:** Notwendigkeit der Berücksichtigung menschlicher Faktoren, auf menschliche Faktoren / menschliche Fehler zurückzuführende Zwischenfälle, Murphys Gesetz
- 2 **Menschliche Leistung und Einschränkung:** Sehen, hören, Informationsverarbeitung, Aufmerksamkeit und Wahrnehmung, Gedächtnis, Klaustrophobie und Zugänglichkeit
- 3 **Sozialpsychologie:** Verantwortung Einzelner und Gruppe, Motivation und Demotivation, Gruppendruck, „kulturelle“ Belange, Teamarbeit, Management, Überwachung und Führung
- 4 **Leistungsbeeinflussende Faktoren:** Fitness / Gesundheit, Stress: häuslich und arbeitsbezogen, Zeitdruck und Termine, Arbeitsbelastung: Überforderung und Unterforderung, Schlaf und Müdigkeit, Schichtarbeit, Alkohol, Medikamente, Drogenmissbrauch
- 5 **Physikalische Umgebung:** Lärm und Abgase, Beleuchtung, Klima und Temperatur, Bewegung und Vibration, Arbeitsumgebung
- 6 **Aufgaben:** körperliche Arbeit, Routineaufgaben, Sichtprüfung, komplexe Systeme
- 7 **Kommunikation:** innerhalb des Teams und zwischen Teams, Arbeitsprotokollierung und -aufzeichnung, „auf dem Laufenden bleiben“, Aktualität, Informationsverbreitung
- 8 **Menschliche Fehler:** Fehlermodelle und -theorien, Fehlerarten bei Instandhaltungsarbeiten, Fehlerauswirkungen (d. h. Unfälle), Vermeiden und Bewältigen von Fehlern
- 9 **Gefahren am Arbeitsplatz:** Erkennen und Vermeiden von Gefahren, Umgang mit Notfällen

- 10 **Ergonomie:** Wissen über Mensch-Maschinen Interaktionen und Design
- 11 **Human Resource Management:** Rekrutierung und Training, Umgang mit leistungsbezogenen Belangen und Motivation
- 12 **Krisenmanagement:** Prognose über potentielle Krisen und Planung darüber, wie damit umgegangen wird, Ursachenidentifikation von gegenwärtigen Krisen, Intervention, um Schäden zu minimieren und Risikokommunikation.

Um die Relevanz der Kompetenzfelder zu überprüfen, wurde zuerst anhand von Literatur im Human-Factors-Bereich geprüft, ob die Liste vollständig ist oder gegebenenfalls ergänzt werden sollte. Es wurden diverse HSE-Dokumente sowie die für das Umweltforschungsplan-Vorhaben /3/ analysierte Literatur zum Vergleich herangezogen. Aus dieser Prüfung ergaben sich keine zusätzlichen Kompetenzfelder. Allerdings ergab sich die Notwendigkeit, die vorhandenen Kompetenzfelder weiter zu systematisieren, um gegebenenfalls Lücken zu identifizieren und um die Anzahl und Vielfalt möglicher Weiterbildungselemente nicht ausufern zulassen und damit praktikabel zu belassen. Zur Systematisierung wurde eine Unterteilung der HSE /6/ herangezogen, die „Mensch“, „Arbeitsplatz“, „Organisation und Management“ sowie „Umwelt“ (Organisationsumwelt) als Human-Factors-Elemente bezeichnet. Aus arbeits- und organisationspsychologischer Sicht ist noch ein weiteres Element hinzuzufügen, nämlich die „Gruppe“ /7/. Die in /3/ genannten 12 Kompetenzfelder wurden in einem ersten Schritt diesen fünf Strukturierungselementen wie folgt zugeordnet, um mögliche Doppelungen zu vermeiden und Lücken aufzudecken:

Mensch:

- Menschliche Leistung und Einschränkung (Sehen, hören, Informationsverarbeitung, Aufmerksamkeit und Wahrnehmung, Gedächtnis)
- Menschliche Fehler (Fehlermodelle und -theorien, Fehlerarten bei Instandhaltungsarbeiten, Fehlerauswirkungen (d. h. Unfälle), Vermeiden und Bewältigen von Fehlern)
- Leistungsbeeinflussende Faktoren (Fitness / Gesundheit, Stress: häuslich und arbeitsbezogen, Zeitdruck und Termine, Arbeitsbelastung: Überforderung und Unterforderung, Schlaf und Müdigkeit, Schichtarbeit, Alkohol, Medikamente, Drogenmissbrauch)

Durch diese Systematisierung zum Strukturierungselement „Mensch“ wird deutlich, dass wichtige Elemente wie Motivation, Risikowahrnehmung, komplexes Problemlösen und hinterfragende Grundhaltung, die auch dem „positiven menschlichen Faktor“

zugeordnet werden können, fehlen. Außerdem sollten leistungsbeeinflussende Faktoren aufgrund unterschiedlicher Ursachen / Verantwortlichkeiten in einen individuellen (Fitness / Gesundheit, Stress: häuslich und arbeitsbezogen, Schlaf und Müdigkeit, Alkohol, Medikamente, Drogenmissbrauch) und einen arbeitsplatzbezogenen Teil (Zeitdruck und Termine, Arbeitsbelastung: Überforderung und Unterforderung, Schichtarbeit) unterteilt werden. Diese Punkte werden für die weitere Konkretisierung der Kompetenzfelder berücksichtigt.

Arbeitsplatz:

- Physikalische Umgebung (Lärm und Abgase, Beleuchtung, Klima und Temperatur, Bewegung und Vibration, Arbeitsumgebung)
- Aufgaben (körperliche Arbeit, Routineaufgaben, Sichtprüfung, komplexe Systeme)
- Gefahren am Arbeitsplatz (Erkennen und Vermeiden von Gefahren, Umgang mit Notfällen)
- Ergonomie (Wissen über Mensch-Maschinen Interaktionen und Design)

Bei diesem Strukturierungselement zeigen sich zwar keine Lücken, aber die Gefahren am Arbeitsplatz können einerseits dem Individuum (Erkennen und Vermeiden von Gefahren) und andererseits der Organisation (Umgang mit Notfällen) zugeordnet werden. Diese Punkte werden ebenfalls für die weitere Konkretisierung der Kompetenzfelder berücksichtigt.

Gruppe:

- Sozialpsychologie (Verantwortung Einzelner und Gruppe, Motivation und Demotivation, Gruppendruck, "kulturelle" Belange, Teamarbeit, Management, Überwachung und Führung)
- Kommunikation (innerhalb des Teams und zwischen Teams, Arbeitsprotokollierung und -aufzeichnung, „auf dem Laufenden bleiben“, Aktualität, Informationsverbreitung)

Auch bei diesem Strukturierungselement „Gruppe“ sind Kompetenzfelder aufgeführt, die sowohl dem Individuum (Verantwortung Einzelner, Motivation und Demotivation) als auch der Organisation (Management, Überwachung und Führung) zuzuordnen sind. Auch diese Punkte werden für die weitere Konkretisierung der Kompetenzfelder berücksichtigt.

Organisation und Management

- Human Resource Management (Rekrutierung und Training, Umgang mit leistungsbezogenen Belangen und Motivation)
- Krisenmanagement (Prognose über potentielle Krisen und Planung darüber, wie damit umgegangen wird, Ursachenidentifikation von gegenwärtigen Krisen, Intervention, um Schäden zu minimieren und Risikokommunikation)

Einerseits gibt es Kompetenzen, die zuvor anderen Strukturierungselementen zugefallen sind. Andererseits konnten durch die Systematisierung fehlende Kompetenzen identifiziert werden. Das sind Aspekte wie Kontrolle und Feedback, Erfahrungsrückfluss und organisationales Lernen sowie Belohnung und Sanktionierung. Risikokommunikation dagegen stellt eine Schnittstelle zum Strukturierungselement „**Umwelt**“ dar, für welches keine weiteren Kompetenzfelder identifiziert wurden, die nicht durch die anderen Elemente abgedeckt wurden. Diese Punkte werden für die weitere Konkretisierung der Kompetenzfelder berücksichtigt.

Aus der oben beschriebenen Analyse resultieren also vier Kompetenzfelder mit den folgenden Unterpunkten, in denen auch „positive menschliche Faktoren“ wie beispielsweise Fähigkeit zum komplexen Problemlösen, menschliche Leistung und hinterfragende Grundhaltung enthalten sind:

1. Mensch:

- Menschliche Leistung und Einschränkung (Sehen, Hören, Informationsverarbeitung, Aufmerksamkeit und Wahrnehmung, Gedächtnis)
- Menschliche Fehler (Fehlermodelle und -theorien, Fehlerarten bei Instandhaltungsarbeiten, Fehlerauswirkungen (d. h. Unfälle), Vermeiden und Bewältigen von Fehlern)
- Individuelle leistungsbeeinflussende Faktoren (Fitness / Gesundheit, Stress: häuslich und arbeitsbezogen, Schlaf und Müdigkeit, Alkohol, Medikamente, Drogenmissbrauch)
- Motivation und Demotivation
- Risikowahrnehmung / Gefahrenerkennung und -vermeidung
- komplexes Problemlösen
- hinterfragende Grundhaltung, Verantwortung Einzelner

2. Arbeitsplatz

- Physikalische Umgebung (Lärm und Abgase, Beleuchtung, Klima und Temperatur, Bewegung und Vibration, Arbeitsumgebung)
- Aufgaben (körperliche Arbeit, Routineaufgaben, Sichtprüfung, komplexe Systeme)
- Ergonomie (Wissen über Mensch-Maschinen Interaktionen und Design)
- Arbeitsplatzbezogene leistungsbeeinflussende Faktoren (Zeitdruck und Termine, Arbeitsbelastung: Über- und Unterforderung, Schichtarbeit)

3. Gruppe

- Sozialpsychologie (Verantwortung Gruppe, Gruppendruck, "kulturelle" Belange, Teamarbeit)
- Kommunikation (innerhalb des Teams und zwischen Teams, Arbeitsprotokollierung und -aufzeichnung, „auf dem Laufenden bleiben“, Aktualität, Informationsverbreitung)

4. Organisation und Management

- Human Resource Management (Rekrutierung und Training, Umgang mit leistungsbezogenen Belangen und Motivation)
- Krisenmanagement (Prognose über potentielle Krisen and Planung darüber, wie damit umgegangen wird, Ursachenidentifikation von gegenwärtigen Krisen, Intervention, um Schäden zu minimieren und Risikokommunikation, Umgang mit Notfällen)
- Überwachung (Kontrolle), Führung und Feedback
- Erfahrungsrückfluss und organisationales Lernen (OL)
- Belohnung und Sanktionierung

Das erste Kompetenzfeld „Generelle Aspekte“ (Notwendigkeit der Berücksichtigung menschlicher Faktoren, auf menschliche Faktoren / menschliche Fehler zurückzuführende Zwischenfälle, Murphys Gesetz) konnte nicht zugeordnet werden, da es zu generell ist. Es wird vorgeschlagen, die Aspekte, die hier genannt wurden, als generelle thematische entweder einem Block von Maßnahmen oder jeder einzelnen Maßnahme voranzustellen.

In einem weiteren Schritt werden die Kompetenzfelder anhand der relevanten Aufgaben und Tätigkeiten gespiegelt. Denn eine Ausbildungsmaßnahme oder eine Vertiefung der Kompetenz erscheint nur dann sinnvoll, wenn es einen Zusammenhang

mit den Aufgaben und Tätigkeiten gibt, bzw. diese Kompetenz für eine sichere Ausführung von Tätigkeiten erforderlich ist. Gegebenenfalls führt dies dazu, dass für einzelne Gruppen nicht alle Kompetenzfelder relevant sind. An dieser Stelle werden die abschließenden Kompetenzfelder speziell für die Aufgaben (auf der Basis des Anhangs C) später für Gruppen oder Untergruppen definiert. In der nachfolgenden Tabelle (4) werden die Aufgaben und Kompetenzfelder einander gegenübergestellt:

Tabelle 4: Zuordnung von Aufgaben und Anforderungen / Kompetenzfeldern

Aufgaben	Anforderung / Kompetenzfeld
Managementaufgaben	
Ausgeben von Strategien und Leitlinien	Mensch: Motivation und Demotivation, Verantwortung Einzelner, hinterfragende Grundhaltung Gruppe: Kommunikation
Strategische Planung und Entscheidung	Organisation: Human Resource Management, Überwachung (Kontrolle), Führung und Feedback, Erfahrungsrückfluss und OL Mensch: Menschliche Leistung und Einschränkung, menschliche Fehler Arbeitsplatz: physikalische Umgebung, Aufgaben, Ergonomie, arbeitsplatzbezogene leistungsbeeinflussende Faktoren Gruppe: Sozialpsychologie
Überwachen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Vorgaben	keine
Unterstützung bei der Umsetzung der gesetzlichen und behördlichen Vorgaben	Gruppe: Kommunikation, Sozialpsychologie
Sicherstellen der Aufgabenerfüllung der Mitarbeiter	Mensch: Menschliche Leistung und Einschränkung, menschliche Fehler Organisation: Überwachung (Kontrolle), Führung und Feedback, Erfahrungsrückfluss und OL
Konzeptionelle Tätigkeiten: Studien, Engineering, Leitfäden	Arbeitsplatz: Aufgaben, Ergonomie
Erstellung von Betriebsanweisungen	Arbeitsplatz: Ergonomie Gruppe: Kommunikation Organisation: Krisenmanagement
Planen von Aufgaben	Mensch: Menschliche Leistung und Einschränkung, menschliche Fehler Arbeitsplatz: Aufgaben, Ergonomie, arbeitsplatzbezogene leistungsbeeinflussende Faktoren
Steuern der Aufgabenerledigung	Mensch: Menschliche Leistung und Einschränkung, menschliche Fehler Organisation: Überwachung (Kontrolle), Führung

Aufgaben	Anforderung / Kompetenzfeld
	und Feedback, Erfahrungsrückfluss und OL
Delegieren bzw. Anordnen von Tätigkeiten	Mensch: Menschliche Leistung und Einschränkung, menschliche Fehler, Gruppe: Kommunikation Organisation: Überwachung (Kontrolle), Führung und Feedback, Erfahrungsrückfluss und OL
Anleiten der Mitarbeiter	Mensch: Menschliche Leistung und Einschränkung, menschliche Fehler, Motivation und Demotivation Gruppe: Kommunikation Organisation: Überwachung (Kontrolle), Führung und Feedback, Erfahrungsrückfluss und OL, Belohnung und Sanktionierung
Überwachen der Mitarbeiter hinsichtlich Arbeitsergebnisse und Zielerreichung	Mensch: Motivation und Demotivation Organisation: Überwachung (Kontrolle), Führung und Feedback, Belohnung und Sanktionierung
Sicherstellen der Anlagen- und Arbeitssicherheit	Mensch: Menschliche Leistung und Einschränkung, menschliche Fehler, Risikowahrnehmung / Gefahrenerkennung und -vermeidung Arbeitsplatz: Aufgaben, Ergonomie, arbeitsplatzbezogene leistungsbeeinflussende Faktoren Organisation: Krisenmanagement, Überwachung (Kontrolle), Führung und Feedback, Erfahrungsrückfluss und OL, Belohnung und Sanktionierung
Sicherstellen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Auflagen	Mensch: Menschliche Leistung und Einschränkung, menschliche Fehler, Risikowahrnehmung / Gefahrenerkennung und -vermeidung Arbeitsplatz: Aufgaben, Ergonomie, arbeitsplatzbezogene leistungsbeeinflussende Faktoren Organisation: Krisenmanagement, Überwachung (Kontrolle), Führung und Feedback, Erfahrungsrückfluss und OL, Belohnung und Sanktionierung
Planerische Tätigkeiten	Mensch: Menschliche Leistung und Einschränkung, menschliche Fehler, Risikowahrnehmung / Gefahrenerkennung und -vermeidung, Motivation und Demotivation, komplexes Problemlösen, hinterfragende Grundhaltung, Verantwortung Einzelner Arbeitsplatz: physikalische Umgebung, Aufgaben, Ergonomie, arbeitsplatzbezogene leistungsbeeinflussende Faktoren
Personaldisposition	Mensch: Menschliche Leistung und Einschränkung, menschliche Fehler, Risikowahrnehmung / Gefahrenerkennung und -vermeidung, Motivation und Demotivation, komplexes Problemlösen, hinterfragende Grundhaltung, Verantwortung

Aufgaben	Anforderung / Kompetenzfeld
	Einzelner Organisation: Human Resource Management
Sicherstellen der Qualität	Organisation: Überwachung (Kontrolle), Führung und Feedback, Erfahrungsrückfluss und OL, Belohnung und Sanktionierung Gruppe: Sozialpsychologie
Verwaltende Aufgaben	
Administrative Aufgaben	keine
Dokumentieren	keine
Kostenverfolgung	keine
Gruppen, interaktiv	
Kommunikation bzw. Berichten an Vorgesetzte	Gruppe: Kommunikation, Sozialpsychologie Organisation: Belohnung und Sanktionierung
Beauftragen von Arbeiten und Leistungen	Mensch: Menschliche Leistung und Einschränkung, menschliche Fehler, Risikowahrnehmung / Gefahrenerkennung und -vermeidung, Motivation und Demotivation, komplexes Problemlösen, hinterfragende Grundhaltung, Verantwortung Einzelner Gruppe: Kommunikation, Sozialpsychologie
Abnahme von Leistungen	Organisation: Überwachung (Kontrolle), Führung und Feedback, Erfahrungsrückfluss und OL, Belohnung und Sanktionierung Gruppe: Kommunikation
Ausführend, Individuell	
Ausführung, handwerkliche Arbeiten, dosieren, zugeben, abfüllen	Mensch: Menschliche Leistung und Einschränkung, menschliche Fehler, Risikowahrnehmung / Gefahrenerkennung und -vermeidung, Motivation und Demotivation, komplexes Problemlösen, hinterfragende Grundhaltung, Verantwortung Einzelner
Bedienen, beobachten	Mensch: Menschliche Leistung und Einschränkung, menschliche Fehler, Risikowahrnehmung / Gefahrenerkennung und -vermeidung, Motivation und Demotivation, komplexes Problemlösen, hinterfragende Grundhaltung, Verantwortung Einzelner Arbeitsplatz: physikalische Umgebung, Aufgaben, Ergonomie, arbeitsplatzbezogene, leistungsbeeinflussende Faktoren

Aus der Spiegelung der Kompetenzfelder an den Aufgaben ergibt sich, dass alle Kompetenzfelder bis auf „individuelle leistungsbeeinflussende Faktoren“ den Aufgaben zugeordnet werden konnten. Für vier Aufgaben ergab sich keine Anforderung an die Kompetenz im Bereich menschliche und organisationale Faktoren, nämlich für „Überwachen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Vorgaben“, „administrative Aufgaben“, „Dokumentieren“ und „Kostenverfolgung“. Im nächsten Schritt werden in Kapitel 4.3 die Kompetenzniveaus bestimmt und in einer Personengruppen-Kompetenzfelder-Matrix dargestellt.

4.3 Überprüfung und Konkretisierung des erforderlichen Kompetenzniveaus

In den OECD-Empfehlungen /2/ werden drei unterschiedliche Kompetenzniveaus beschrieben, nämlich

- Wissensstand 1: Kenntnis der Hauptelemente des Themas,
- Wissensstand 2: allgemeine Kenntnis der theoretischen und praktischen Aspekte des Themas. Fähigkeit zur Anwendung dieser Kenntnisse,
- Wissensstand 3: detaillierte Kenntnis der theoretischen und praktischen Aspekte des Themas. Fähigkeit zur Kombination und Anwendung der einzelnen Elemente seiner Kenntnisse auf logische und umfassende Weise.

In einem ersten Schritt wurde überprüft, ob die oben genannten Kompetenzniveaus, die aus der Luftfahrtindustrie stammen, so für die verfahrenstechnische Industrie übertragbar sind. In einem Workshop zwischen Auftragnehmer und Unterauftragnehmer wurden die Kompetenzniveaus diskutiert. Letztlich wurde auch mit Rücksicht auf Vereinfachung für die praktische Umsetzung ein Zwei-Stufen-Modell präferiert. Die inhaltliche Abgrenzung zwischen den Wissensstandstufen 1 und 2 ist als problematisch anzusehen. Entscheidender erscheint der Unterschied zwischen Grundlagenwissen und Anwendungswissen, das eine Handlungskompetenz beinhaltet. Daher wird vorgeschlagen, zwei unterschiedliche Niveaus festzulegen:

1. Grundlagenwissen: Kenntnis der theoretischen und methodischen Aspekte des Themas sowie deren Praxisrelevanz,
2. Vertiefungswissen: zu den Grundlagen zusätzlich Handlungs- und Praxisaspekte sowie Methodenanwendung. (Handlungskompetenz)

Ausgehend von den bis dahin erarbeiteten Ergebnissen (Anhang C3) wird für jede Gruppe das notwendige Kompetenzfeld und -niveau in den Tabellen 5 festgelegt. Die Zuordnung von Kompetenzfeldern und Personengruppen ist Teil der Aufgabenstellung dieses Gutachtens und dient der Reduzierung von Schulungsaufwand und damit der leichteren Umsetzung von Schulungsmaßnahmen.

Der Bezug zu den Aufgaben kann dem Anhang D entnommen werden. Die Inhalte der Tabelle dienen der Orientierung und sind für die jeweilige praktische Anwendung auf Angemessenheit für den vorliegenden Fall zu prüfen.

Die Konkretisierung der Gruppen, der Kompetenzfelder und der Kompetenzniveaus ist die Basis für die Planung von Schulungsmaßnahmen in Kapitel 5. Solche Schulungsmaßnahmen sind abzugrenzen von Beraufsausbildungsmaßnahmen. Sie sollen zwar auf diesen aufbauen, setzen aber darüber hinaus Berufserfahrung der Schulungsteilnehmer voraus. Der Schwerpunkt der Schulungsmaßnahmen für HF-Kompetenzen liegt im Fort- und Weiterbildungssektor.

Zum Verständnis der Zuordnung der Kompetenzstufen zu den Strukturierungselementen und den Personengruppen werden die Niveaus an einem Beispiel erläutert: Ein Mitarbeiter mit Aufgaben, die vornehmlich in den Bereiche „Management“ fallen, benötigt in vielen Bereichen weniger Kenntnisse für die Verrichtung seiner Tätigkeit als eine Person, deren Tätigkeiten unter der Personengruppe „ausführende Mitarbeiter“ oder „intern überwachender Mitarbeiter“ zusammengefasst sind. So ist es für den Mitarbeiter der Personengruppe „Manager“ ausreichend zu wissen, dass es verschiedene soziale Wirkmechanismen in Gruppen gibt, die sich leistungsmindernd auswirken können. Demgegenüber sollen Mitarbeiter der anderen beiden Gruppen, , vertiefte Kenntnisse erlangen. Sie sollten (1) in der Lage sein, das Auftreten von leistungsmindernden Gruppenphänomenen zu erkennen, (2) genau über die Wirkmechanismen und die möglichen Ursachen und Folgen/Gefahren, sowie (3) über geeignete Vermeidungsstrategien informiert sein und diese selbstständig anwenden können.

Tabelle 5: Überblick Zuordnung Kompetenzfelder und Personengruppen

Strukturierungselemente	Personengruppe			
	Management	ausführende Mitarbeiter	intern überwachende Mitarbeiter	extern überwachende Mitarbeiter
Mensch				
Menschliche Leistung u. Einschränkung	G	V	V	G
Menschliche Fehler	G	V	V	G
Indiv. leistungsbeeinflussende Faktoren	(kS)	(kS)	(kS)	(kS)
Motivation u. Demotivation	G	G	G	(kS)
Risikowahrnehmung/ Gefahrenerkennung u. Vermeidung	G	V	V	(kS)
komplexes Problemlösen	G	V	(kS)	(kS)
hinterfragende Grundhaltung, Verantwortung Einzelner	G	V	(kS)	(kS)
Arbeitsplatz				
Physikalische Umgebung	G	G	(kS)	(kS)
Aufgaben	V	G	V	G
Ergonomie	V	G	V	G
Arbeitsplatzbezogene, leistungsbeeinflussende Faktoren	G	G	V	(kS)
Gruppe				
Sozialpsychologie	G	(kS)	G	G
Kommunikation	G	(kS)	G	G
Organisation und Management				
Human Ressource Management	G	(kS)	(kS)	(kS)
Krisenmanagement	G	(kS)	G	(kS)
Überwachung, Führung und Feedback	V	(kS)	V	(kS)
Erfahrungsrückfluss und organisationales Lernen	G	(kS)	V	(kS)
Belohnung und Sanktionierung	G	(kS)	G	(kS)

Legende: G: Grundlagenwissen, V: Vertiefungswissen, (kS): kein gesonderter Schulungsbedarf

5 Vorschläge für (betriebliche) Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen und deren Qualitätssicherung

Im nächsten Schritt sollten Vorschläge für Schulungsmaßnahmen und deren Qualitätssicherung erarbeitet werden. Die Grundlage waren die in den Kapiteln 2 und 3 dargestellten Ergebnisse. Bei der Planung von Ausbildungsmaßnahmen und deren Evaluation wurde in Anlehnung an Abbildung 1 in mehreren Schritten vorgegangen, die dort Stufen genannt werden.

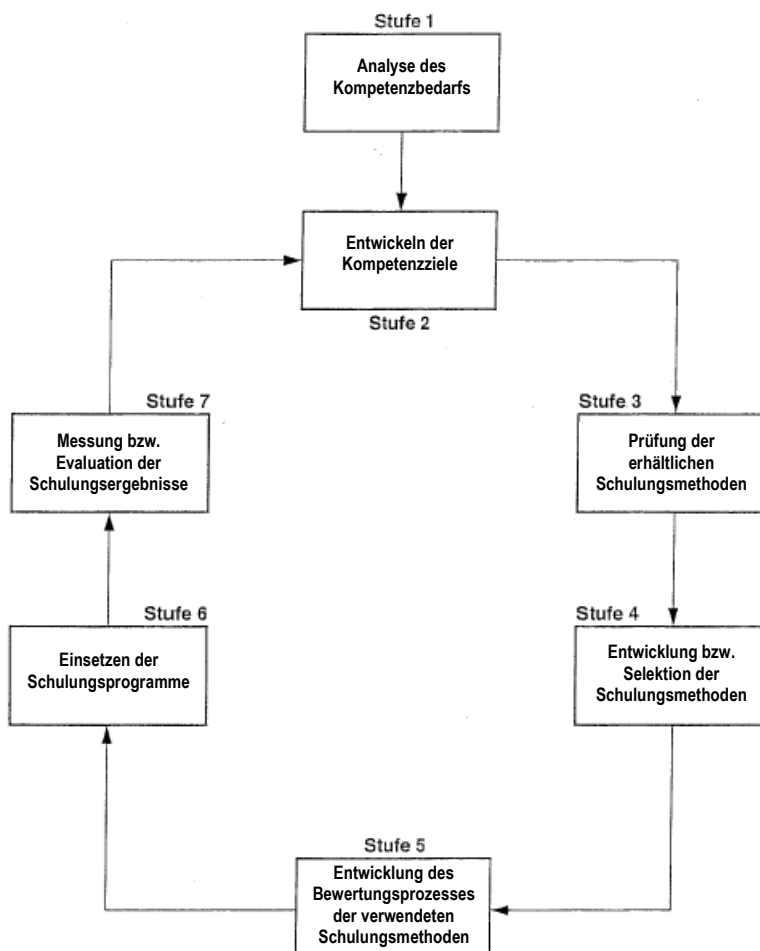


Abbildung 1: Modell für Design und Evaluation von Schulungsprogrammen /8/

In der ersten Stufe (Stufe 1) soll die Analyse des Kompetenzbedarfs vorgenommen werden. Hier wurde der Bedarf an Kompetenzentwicklung im Bereich menschliche Faktoren vorausgesetzt (Kapitel 2). Genauer wurde der Bedarf durch die Ergebnisse des Kapitels 3 festgelegt.

Im nächsten Schritt (Stufe 2) wurden die Kompetenzziele entwickelt. Basis für die Entwicklung waren Erkenntnisse der Arbeits- und Organisationspsychologie, Literatur zu Human Factors, Sicherheitskultur und diverse Schulungsunterlagen wie für die Ausbildung zur Fachkraft für Arbeitssicherheit, wie von Schulungen der TÜV Nord Akademie sowie von Schulungen diverser Anbieter (z.B. Plattform Menschen in komplexen Arbeitswelten e.V., MTO GmbH & Co. KG). Die Kompetenzziele wurden nach Relevanz für die verfahrenstechnische Industrie und Angemessenheit für Grundlagen- oder Vertiefungsveranstaltungen ausgewählt. In der Tabelle 6 und 7 sind die Lernziele dargestellt, die für die einzelnen Kompetenzfelder generiert wurden.

Tabelle 6: Lernziele für Grundlagenwissen

Thema		Grundlagenwissen
		<i>Lernziele</i>
Mensch	Menschliche Leistungen und Einschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse von physiologischen Grundlagen • Wissen über menschliche Ressourcen und Begrenzungen • Akzeptanz menschlicher Begrenztheiten • Gezieltes Einsetzen menschlicher Stärken • Kenntnisse zu Informationsverarbeitung von Menschen
	Menschliche Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse von Fehlermodellen und -theorie • Kenntnisse von Fehlertypen- und -arten • Verständnis über Auswirkungen von Fehlern • Kenntnis der Mechanismen von Eskalationen • Verständnis zum konstruktiven Umgang mit Fehlern
	Motivation und Demotivation	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse von Begriffen wie Motiv und Motivation, • Kenntnisse von verschiedenen Motivationsarten und -techniken, • Verständnis vom Motivationspotential der Arbeit • Auswirkungen von Führungsverhalten auf die Arbeitsmotivation
	Risikowahrnehmung, Gefahrenerkennung und Gefahrenvermeidung	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis von Konzepten zur Wahrnehmung und Einschätzung von Risiken/Gefahren • Reflexion der eigenen Kriterien bei der Risikowahrnehmung / Gefahrenerkennung • Verständnis des Zusammenhangs von Risikowahrnehmung / Gefahrenerkennung und Verhalten • Prinzipien der Gefahrenvermeidung • Kenntnis über den Einfluss sozialer / demografischer Faktoren auf die Risiko-/Gefahrenerkennung

Thema		Grundlagenwissen
		<i>Lernziele</i>
		<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis über positive und negative soziale Einflüsse auf die Gefahrenvermeidung
	komplexes Problemlösen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Definition von Komplexität • Grundlegende Kenntnis über Problemlösestrategien
	hinterfragende Grundhaltung, Verantwortung Einzelner	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse und Verständnis von sicherheitskritischen Verhaltensweisen, Entscheidungen, Eigenverantwortung, Handlungsfolgen • Verständnis über Zusammenhang von Handlung, Leistung und Sicherheit (systemisches Denken) • Kenntnisse zu menschlichen Kompetenz- und Leistungsgrenzen.
Arbeitsplatz	physikalische Umgebung	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der Komponenten der physikalischen Umgebung • Verständnis der positiven und negativen Effekte der physikalischen Umgebung auf die menschliche Leistungsfähigkeit
	Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis über Einbindung des Menschen in das Arbeitssystem • Kenntnisse von Konzepten zur Aufgabengestaltung • Kenntnisse zur Beschreibung von Aufgaben • Kenntnisse zu Belastung und Beanspruchung
	Ergonomie	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der Definition und der Anwendungsbereiche von Ergonomie • Verstehen der Mensch Maschine Schnittstelle • Kenntnisse zu Konzepten der Arbeitsplatzgestaltung
	Arbeitsplatzbezogene leistungsbeeinflussende Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse zur menschengerechten Arbeitsgestaltung • Kenntnisse von leistungsfördernden und -behindernden Faktoren • Verstehen des Einflusses von Schichtarbeit auf die menschliche Arbeitsleistung • Kenntnisse zu Belastung und Beanspruchung
Gruppe	Sozialpsychologie (Verantwortung, Gruppe, Gruppendruck, „kulturelle“ Belange, Teamarbeit)	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse von Theorien und Konzepten der Sozialpsychologie, • Kenntnisse von verschiedenen Gruppenmechanismen • Verständnis von Strukturen und Zusammenhängen

Thema		Grundlagenwissen
		<i>Lernziele</i>
		in Organisationen <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über positive und negative Einflüsse von Gruppen
	Kommunikation (innerhalb und zwischen Teams, Arbeitsprotokollierung und -aufzeichnung, auf dem Laufenden bleiben, Aktualität, Informationsverbreitung)	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis von Grundbegriffen, Ebenen der Kommunikation • Verständnis der Zusammenhänge Kommunikation und Sicherheit
Organisation und Management	Human Ressource Management	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse von HF-relevanten Faktoren bei der Personalauswahl für das Einsatzgebiet • Kenntnisse der Vorgehensweise zur Fort- und Weiterbildung • Verständnis der potentiellen Auswirkung von leistungsbezogenen Systemen auf die Anlagen- und Arbeitssicherheit • Kenntnisse von motivationalen Faktoren
	Krisenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Begriffe Risiko, Notfall, Krise, Eskalation, Gefahrenabwehr • Verständnis für den präventiven Ansatz zur Verhinderung von Ereignissen • Verständnis des Eskalationsprozess • Kenntnisse des Notfallmanagement und des Krisenmanagements
	Überwachung, Führung und Feedback	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Regelhaftigkeit und Variabilität menschlichen Verhaltens • Kenntnisse zu Führungskompetenzen, Führungstechniken, Führungsmitteln, und Führungsverhalten und deren praktische Auswirkungen. • Kenntnisse zu Strategien der Leistungskontrolle und der Verhaltenskontrolle • Grundkenntnisse in Selbst- und Fremdwahrnehmung • Kenntnisse und Verständnis von Zweck, Zielsetzung, Durchführung u. Auswirkungen von Feedback • Verhaltensnormierung durch Regeln
	Erfahrungsrückfluss und organisationales Lernen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse und Verständnis zum Nutzen und zu Problemen beim Erfahrungsrückfluss • Kenntnisse und Verständnis von organisationalen Faktoren bzgl. Regeln, Strukturen und Rollen in ei-

Thema		Grundlagenwissen
		<i>Lernziele</i>
		<ul style="list-style-type: none"> • Organisation und deren Wechselwirkungen • Kenntnisse zum Organisationalen Lernen
	Belohnung und Sanktionierung	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse und Verständnis von Begriffen und Konzepten • Erwartungen an und Wirkungen von Anreizen, Belohnungen und Sanktionen

Tabelle 7: Lernziele für Vertiefungswissen

Thema		Vertiefungswissen, immer auf Grundlagenwissen aufbauend
		<i>Lernziele</i>
Mensch	Menschliche Leistungen und Einschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung des Wissen darüber, wie Arbeitsanforderungen an menschliche Begrenzungen anzupassen sind
	Menschliche Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von präventiven Ansätzen zur Fehler- und Unfallvermeidung • Wissen über die Rolle und Entwicklung und Gestaltung von Incident Reporting Systemen
	Risikowahrnehmung/ Gefahrenerkennung und -vermeidung	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahrenerkennung verbessern • Gefahrenvermeidung durch Gefährdungsbeurteilung
	Komplexes Problemlösen	<ul style="list-style-type: none"> • Unterscheidbarkeit zwischen subjektiver und objektiver Betrachtung von Komplexität • Verständnis über Besonderheiten und Schwierigkeiten bei der Lösung von komplexen Problemen • Wissen über Problemlöseprozesse • Kenntnis von Hilfen beim Problemlösen • Kompetenz, Problemlösestrategien anzuwenden
	hinterfragende Grundhaltung, Verantwortung Einzelner	<ul style="list-style-type: none"> • Kritische Analyse des eigenen Verhaltens, der eigenen Entscheidungen, der Eigenverantwortung, der Handlungsfolgen • Generierung und Beurteilung von Verbesserungsmaßnahmen und -alternativen • Analyse der eigenen Grenzen bzgl. Kompetenz und Leistung
Arbeitsplatz	Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der Methodik zur Beschreibung von Aufgaben • Anwendung von Arbeitsplatzbelastungsanalysen
	Ergonomie	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung von Kenntnissen zu sicherheits- und gesundheitsförderlicher Arbeitsgestaltung

Thema		Vertiefungswissen, immer auf Grundlagenwissen aufbauend
		Lernziele
		<ul style="list-style-type: none"> Anwendung der Kenntnis über die Gestaltung von Alarmierungssystemen
	Arbeitsplatzbezogene leistungsbeeinflussende Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> Berücksichtigung menschlicher Leistungsparameter bei der Arbeitsplanung Beachtung sozialer Faktoren bei der Arbeitsplatzgestaltung
Organisation und Management	Überwachung, Führung und Feedback	<ul style="list-style-type: none"> Analyse und Optimierung des Führungsverhaltens Anpassung an situative Gegebenheiten
	Erfahrungsrückfluss und organisationales Lernen	<ul style="list-style-type: none"> Identifikation und Umsetzung von Verbesserungspotenzialen

Es konnten keine existierenden Ausbildungsprogramme ermittelt werden (entspricht der dritten Stufe), die alle der genannten Ausbildungsziele realisieren könnten. In der vierten Stufe wurden daher Ausbildungsinhalte und unter Beachtung didaktischer Regeln die entsprechenden Methoden entwickelt und festgelegt. Zur Festlegung der Methode wurden zum einen übliche Aufgaben und Tätigkeiten, die zu erwartende Vorbildung, die üblichen Aus- und Fortbildungsmaßnahmen sowie zum anderen die zu lehrenden Inhalte herangezogen. Für die Wissensvermittlung (Lernziel), beispielsweise über die Grenzen der menschlichen Informationsverarbeitung, sind andere Formen zu realisieren als für den Erwerb von Handlungskompetenzen, wie beispielsweise für die Durchführung von Ereignisanalysen. So ergibt sich, dass die Grundlagenveranstaltungen, bei denen die Ausbildungsziele überwiegend auf Informationsübermittlung und Weiterentwicklung von Wissen bezogen sind, vor allem mit Methoden wie Schulung und anderen Seminartechniken vorgeschlagen werden. Bei den Vertiefungsveranstaltungen geht es überwiegend um Weiterentwicklung von Wissen, Modifizierung von Einstellungen und Motivationen sowie Verhaltensänderungen. Daher werden hier überwiegend interaktive Methoden wie Workshops, Simulationen oder Fallstudien vorgeschlagen. Tabelle 8 gibt eine Übersicht, welche Methoden als adäquat für bestimmte Lernziele angesehen werden.

Tabelle 8: Zuordnung von Lernzielen zu Methoden

Lernziele	Methoden
Informationsvermittlung	Schulung, Unterweisung, Vorlesungs- oder Konferenztechnik
Weiterentwicklung von Wissen	Seminar-, Vorlesungs- oder Konferenztechnik, heuristische Regeln, Selbstinstruktionstechniken,

Lernziele	Methoden
	tutorielle Systeme
Modifizierung von Einstellungen und Motivationen	Workshops, Gruppenübungen und Rollenspiel, Gruppenfeedbackmethoden, Selbstreflexionstechniken
Verhaltensänderung	Simulationen, Gruppenübungen und Rollenspiel, Gruppenfeedbackmethoden, Fallstudien

Jedes Lernziel wurde heruntergebrochen, um die Lerninhalte zu bestimmen. Beispielsweise wurde das Lernziel „Wissen über menschliche Ressourcen und Begrenzungen“ zu den folgenden Lerninhalten heruntergebrochen:

- Informationsverarbeitung
- Aufmerksamkeit und ihre Störungen
- Gedächtnis
- Ermüdung und Müdigkeit
- Stress und Stressreaktion
- Circadiane und hormonelle Rhythmen

Die Stufen 5-7 in der Abbildung 1 beschreiben die Umsetzung und Evaluation, d.h. Entwicklung des Bewertungsprozesses in Stufe 5, Durchführen der Trainingsprogramme in Stufe 6 sowie Messung bzw. Evaluation der Trainingsergebnisse in Stufe 7. Die Erarbeitung von Vorschlägen zur Bewertung der Bildungsmaßnahmen bzgl. der identifizierten Kompetenzfelder menschlicher Faktoren dient der Überprüfbarkeit der geforderten Verbesserung der Aufgabenerledigung durch die Adressaten der Bildungsmaßnahme und damit einer Verbesserung von sicherheitsgerichtetem Verhalten. Es werden unterschiedliche Kriterien für den Ausbildungserfolg in Anlehnung an Kirkpatrick /9/ angesetzt:

1. Reaktionskriterien, d.h. die subjektive Bewertung der Maßnahme durch die Teilnehmer
2. Lernkriterien, d.h. die Messung des Lernerfolgs im Sinne von Wissenstests
3. Verhaltenskriterien, d.h. die Umsetzung des Gelernten am Arbeitsplatz im Sinne von Verhaltensänderung

Generell wird davon ausgegangen, dass diese Kriterien aufeinander aufbauen, d.h. ohne subjektive Zufriedenheit der Teilnehmer mit der Maßnahme kann es keinen

Lernerfolg geben, ohne Lernerfolg keine Verhaltensänderung und ohne Verhaltensänderung keine Veränderung der Organisation. Die Kriterien werden zu unterschiedlichen Zeitpunkten erhoben: die Reaktionskriterien direkt während oder nach der Maßnahme, die Lernkriterien nach Abschluss der Maßnahme, die Verhaltenskriterien nach einer gewissen Zeit am Arbeitsplatz.

Dabei ist auch hier zu beachten, dass die Operationalisierung der Wirkkriterien im Einzelfall bestimmt werden muss. Die Angaben in diesem Gutachten geben eine Orientierung für die Praxis, sind aber nicht als konkrete Handlungsvorgaben zu verstehen.

In den Tabellen 9 und 10 werden die Ergebnisse der oben genannten Schritte in Form von Ausbildungszielen, Ausbildungsinhalten, Methoden und Evaluationskriterien dargestellt.

Tabelle 9: Grundlagenwissen Mensch

Thema	Grundlagenwissen			
	Lernziele	Lerninhalte	Methode	Evaluationskriterien
Menschliche Leistungen und Einschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse von physiologischen Grundlagen • Wissen über menschliche Ressourcen und Begrenzungen • Akzeptanz menschlicher Begrenztheiten • Gezieltes Einsetzen menschlicher Stärken • Kenntnisse zu Informationsverarbeitung von Menschen 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Sinnesphysiologie; • Mehrstufiger, konstruktiver Wahrnehmungsprozess • Informationsverarbeitung • Aufmerksamkeit und ihre Störungen • Gedächtnis • Ermüdung und Müdigkeit • Stress und Stressreaktion • Circadiane und hormonelle Rhythmen 	Schulung, Seminar, Gruppenübungen, Lehrfilme e-Learning	Reaktion: Fragebogen, Abfrage Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen
Menschliche Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse von Fehlermodellen und -Theorie • Kenntnisse von Fehler-typen- und -arten • Verständnis über Auswirkungen von Fehlern 	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang Fehler – Zwischenfälle - Unfälle • Fehlermodelle und -theorien, z. B. Reason, Rasmussen • Fehlerursachen (endogen, exogen) 	Schulung, Seminar, Fallbeispiele, Gruppenübungen	Reaktion: Fragebogen, Abfrage Lernen: Bearbeitung von Fallbeispielen Veränderung: Beobachtung im Alltag Wirksamkeit: Ereignisaus-

Thema	Grundlagenwissen			
	Lernziele	Lerninhalte	Methode	Evaluationskriterien
	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Mechanismen von Eskalationen • Verständnis zum konstruktiven Umgang mit Fehlern 	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerarten nach Reason • Kreativität und Fehler • Fehlerauswirkungen, Eskalation 		wertung
Motivation und Demotivation	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse von Begriffen wie Motiv und Motivation, • Kenntnisse von verschiedenen Motivationsarten und -techniken, • Verständnis vom Motivationspotential der Arbeit • Auswirkungen von Führungsverhalten auf die Arbeitsmotivation 	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen und Konzepte von Motivation • Motivationspotential der Arbeit, • Zwei-Faktoren-Theorie Herzberg (1959) • Austauschtheorien • Herausforderungen und Fehler von Führungskräften bei der Motivation von Mitarbeitern 	Schulung, Seminar, Gruppenübung	Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen
Risikowahrnehmung, Gefahrenerkennung u. Gefahrenvermeidung	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis von Konzepten zur Wahrnehmung und Einschätzung von Risiken/Gefahren • Reflexion der eigenen Kriterien bei der Risikowahrnehmung / Gefahr- 	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen und Konzepte von Risiko und Gefahr • Unterschiede zwischen Gefährdung, Gefahr und Risiko • Psychologische Fakto- 	Schulung, Seminar, Gruppenübung	Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen

Thema	Grundlagenwissen			
	Lernziele	Lerninhalte	Methode	Evaluationskriterien
	renerkennung <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis des Zusammenhangs von Risikowahrnehmung / Gefahrenerkennung und Verhalten • Prinzipien der Gefahrenvermeidung • Kenntnis über den Einfluss sozialer / demografischer Faktoren auf die Risiko-/Gefahrenerkennung • Kenntnis über soziale Einflüsse auf die Gefahrenvermeidung 	ren der Risikowahrnehmung/ Gefahrenerkennung (Slovic, 1986) <ul style="list-style-type: none"> • Beeinflussung der Risikowahrnehmung/ Gefahrenerkennung • Urteilsverzerrungen • Einfluss von Heuristiken • „Unrealistischer Optimismus“ (Weinstein) • Risiko-Homöostasie-Theorie • Gefahrenvermeidung durch das STAR-Prinzip • „Risk running vs risk taking“ 		
Komplexes Problemlösen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der Definition von Komplexität • Grundlegende Kenntnis über Problemlösestrategien 	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für komplexe Systeme bzw. Situationen • Übersicht über Problemlösestrategien 	Schulung, Seminar, Fallbeispiele, Gruppenübungen	Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen
hinterfragende Grundhaltung, Verantwortung Einzelner	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse und Verständnis von sicherheitskritischen Verhaltensweisen, Entschei- 	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen und Konzepte von hinterfragender Grundhaltung und Eigenverant- 	Schulung, Seminar, Gruppenübung	Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung

Thema	Grundlagenwissen			
	Lernziele	Lerninhalte	Methode	Evaluationskriterien
	<p>dungen, Eigenverantwortung, Handlungsfolgen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis über Zusammenhang von Handlung, Leistung und Sicherheit (systemisches Denken) • Kenntnisse zu menschlichen Kompetenz- und Leistungsgrenzen. 	<p>wortung</p> <ul style="list-style-type: none"> • STAR (Stop-Think-Act-Review)-Prinzip • FORDEC (Facts-Options-Risks-Decision-Execute-Check)-Entscheidungsmodell • Verantwortungsübernahme • Systemisches Denken 		realisierte Veränderungen
physikalische Umgebung	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der Komponenten der physikalischen Umgebung • Verständnis der positiven und negativen Effekte der physikalischen Umgebung auf menschliche Leistungsfähigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Beeinflussung des Menschen durch physikalische Umgebung: <ul style="list-style-type: none"> • Lärm • Schadstoffe und Abgase • Beleuchtung • Klima und Temperatur • Bewegung und Vibration • Arbeitsumgebung/Umfeld • Positive und negative 	Schulungen, Lehrfilme, e-Learning	<p>Reaktion: Fragebogen</p> <p>Lernen: Wissensabfrage</p> <p>Veränderung: Befragung</p> <p>realisierte Veränderungen</p>

Thema	Grundlagenwissen			
	<i>Lernziele</i>	<i>Lerninhalte</i>	<i>Methode</i>	<i>Evaluationskriterien</i>
		Auswirkungen der physikalischen Umgebung		
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis über Einbindung des Menschen in das Arbeitssystem • Kenntnisse von Konzepten zur Aufgabengestaltung • Kenntnisse zur Beschreibung von Aufgaben • Kenntnisse zu Belastung und Beanspruchung 	<ul style="list-style-type: none"> • Kategorisierung von Arbeitsaufgaben (physische, psychische Aufgaben, einfache Routineaufgaben bis zu komplexen Entscheidungsaufgaben) • Besonderheiten bei überwachenden Tätigkeiten (Beobachten/ Sichtprüfung) • Aufgaben in komplexen Systemen (s. komplexes Problemlösen) • Bewertungskriterien von Arbeit / Aufgaben (Ulich, Rohmert & Rutenfranz, Hacker & Richter) 	Schulungen, Workshops	Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen

Thema	Grundlagenwissen			
	Lernziele	Lerninhalte	Methode	Evaluationskriterien
Ergonomie	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der Definition und der Anwendungsbereiche von Ergonomie • Verstehen der Mensch Maschine Schnittstelle • Kenntnisse zu Konzepten der Arbeitsplatzgestaltung 	<ul style="list-style-type: none"> • Mensch-Maschine-Interaktion • Mensch-Maschine-Gestaltung • Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit 	Schulungen, Betriebsbegehungen	Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen
Arbeitsplatzbezogene leistungsbeeinflussende Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse zur menschengerechten Arbeitsgestaltung • Kenntnisse von leistungsfördernden und -behindernden Faktoren • Verstehen des Einflusses von Schichtarbeit auf die menschliche Arbeitsleistung • Kenntnisse zu Belastung und Beanspruchung 	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsgestaltung (s. a. physikalische Umgebung und Ergonomie) • Arbeitsproduktivität • Belastungsfaktoren (quantitative und qualitative Arbeitsverdichtung, Zeitbindung etc.) und ihre Effekte (Überforderung und Unterforderung, Stress, Ermüdung, Monotonie etc.) • Schichtarbeit 	Schulung, e-Learning	Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen
Sozialpsychologie (Verantwortung, Gruppe, Gruppendruck, „kulturelle“ Belange,	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse von Theorien und Konzepten der Sozialpsychologie, 	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen und Konzepte von Gruppe, Team, Normen 	Schulung, Seminar, Gruppenübung	Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung

Thema	Grundlagenwissen			
	Lernziele	Lerninhalte	Methode	Evaluationskriterien
Teamarbeit)	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse von verschiedenen Gruppenmechanismen • Verständnis von Strukturen und Zusammenhängen in Organisationen • Kenntnisse über negative Einflüsse von Gruppen 	<ul style="list-style-type: none"> • und Kultur • Gruppenarbeit/Teamarbeit, • Verantwortungsdiffusion und Verantwortungsdelegation • Attribution, • Einstellungen, • Gruppenprozesse, • Groupthink, Gruppendruck, in-group-outgroup-Phänomene, implizite Normen • Sicherheitskultur • "cultural gaps" • Soziale Interaktion/ Konflikte 		realisierte Veränderungen
Kommunikation (innerhalb des Teams, zwischen Teams, Arbeitsprotokollierung und –aufzeichnung, auf dem Laufenden bleiben, Aktualität, Informationsverbreitung)	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis von Grundbegriffen, Ebenen der Kommunikation • Verständnis der Zusammenhänge Kommunikation und Sicherheit 	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen und Konzepte von Kommunikation, Konflikt und Kooperation • Kommunikationsformen u. -kanäle, Drei-Wege-Kommunikation (Watzlawick, Shannon & 	Schulung, Seminar, Gruppenübung	Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen

Thema	Grundlagenwissen			
	Lernziele	Lerninhalte	Methode	Evaluationskriterien
		Weaver, Staehle <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsmerkmale (symmetrisch, asymmetrisch, formal vs. informal, vermittelt vs unvermittelt, schriftlich vs. mündlich) • Kommunikationsmuster (vertikal, horizontal) • Kommunikationsregeln (GIHRE) • Situation awareness • Briefing & Debriefung • Kommunikation und Konflikt (Grunwald et al., Redel) • Rollenkonflikte, Organisationaler Konflikt (Katz & Kahn) • Konfliktursachen • Entstehung von Kooperation (prisoners dilemma, Axelroth, Rappaport) 		

Thema	Grundlagenwissen			
	Lernziele	Lerninhalte	Methode	Evaluationskriterien
Human Resource Management	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse von HF-relevanten Faktoren bei der Personalauswahl für das Einsatzgebiet • Kenntnisse der Vorgehensweise zur Fort- und Weiterbildung • Verständnis der potentiellen Auswirkung von leistungsbezogenen Systemen auf die Anlagen- und Arbeitssicherheit • Kenntnisse von motivationalen Faktoren • Wissen über latente sicherheitskritische Faktoren 	<ul style="list-style-type: none"> • HF relevante Faktoren bei der Personalauswahl und Einstellung (Rekrutierung): <ul style="list-style-type: none"> • Handlungskompetenz in komplexen Situationen • Zusammenarbeit in Gruppen • Fähigkeit zur Selbstreflexion • HF relevante Belange bei der Fort- und Weiterbildung (Training) • Auswirkungen unterschiedlicher Entlohnungs- und Bonussysteme sowie Programme zur Verbesserung von Motivation und Leistung • Führungstheorien • Motivation (s. Mensch: Motivation /Demotivation) 	Schulungen, Workshops	Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen

Thema	Grundlagenwissen			
	Lernziele	Lerninhalte	Methode	Evaluationskriterien
Krisenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Begriffe Risiko; Notfall, Krise, Eskalation, Gefahrenabwehr • Verständnis für den präventiven Ansatz zur Verhinderung von Ereignissen • Verständnis des Eskalationsprozess • Grundlegende Kenntnisse des Notfallmanagement 	<ul style="list-style-type: none"> • Risikobetrachtung und Risikomanagement • Systematik zur Prävention <ul style="list-style-type: none"> • Ursachenidentifikation • Ereignisanalyse • Risikoabschätzung • Risikokommunikation • Eskalationsmechanismen und Maßnahmen zur Deeskalation • Notfallmanagement: Betriebliches Vorgehen, Gefahrenabwehr 	Schulungen, Übungen, Fallbeispiele, Simulation von Krisen, Alarmübungen, Stabsübungen, Stabsrahmenübungen	Reaktion: Abfrage, Fragebogen Lernen: Wissensabfrage (z.B. SIM Alarm) Veränderung: Auswertung von Notfallübung, Krisenstabsübung
Überwachung, Führung und Feedback	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Regelmäßigkeit und Variabilität menschlichen Verhaltens • Kenntnisse zu Führungskompetenzen, Führungstechniken, Führungsmitteln, und Führungsverhalten und deren praktische Aus- 	<ul style="list-style-type: none"> • Führungskompetenzen Führungstechniken, Führungsverhalten, • Machttheoretische Ansätze und Beeinflussungstaktiken • Situative Führungstheorien (Misumi, Hersey & Blandchard) • Transaktionale und 	Schulung, Seminar, Gruppenübung	Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen

Thema	Grundlagenwissen			
	Lernziele	Lerninhalte	Methode	Evaluationskriterien
	<ul style="list-style-type: none"> wirkungen. • Kenntnisse zu Strategien der Leistungskontrolle und der Verhaltenskontrolle • Grundkenntnisse in Selbst- und Fremdwahrnehmung • Kenntnisse und Verständnis von Zweck, Zielsetzung, Durchführung und Auswirkungen von Feedback • Verhaltensnormierung durch Regeln 	<ul style="list-style-type: none"> transformationale Führung • Leistungskontrolle und Verhaltenskontrolle, interne und externe Kontrolle • Selbst- und Fremdkontrolle (z. B. Johari-Fenster) • Feedback-Methoden, Feedback-Regeln • Umgang mit Fehlern/ Fehlerkultur / just culture • Feedback geben und Feedback empfangen 		
Erfahrungsrückfluss und organisationales Lernen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse und Verständnis zum Nutzen und zu Problemen beim Erfahrungsrückfluss • Kenntnisse und Verständnis von organisationalen Faktoren bzgl. Regeln, Strukturen und Rollen in einer Organisation und deren Wechselwirkungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Prozess und Vorgehen bei Erfahrungsauswertung / Ereignisanalysen • betrieblichen Rahmenbedingungen, für Lernen • Lernbarrieren • single-loop- vs. double loop-Lernen, 	Schulung, Seminar, Gruppenübung	<ul style="list-style-type: none"> Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen

Thema	Grundlagenwissen			
	Lernziele	Lerninhalte	Methode	Evaluationskriterien
	<ul style="list-style-type: none"> • selwirkungen • Kenntnisse zum Organisationalen Lernen 	<ul style="list-style-type: none"> • Merkmale von Organisationen • Bedeutung von HF und MTO in komplexen Umgebungen • Einfluss der Hierarchie, Bildung neuer Strukturen und Rollen 		
Belohnung und Sanktionierung	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse und Verständnis von Begriffen und Konzepten • Erwartungen an und Wirkungen von Anreizen, Belohnungen und Sanktionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Leistungsbewertung • Leistungsindikatoren, • Zielvereinbarungen, • Anreizsysteme • Subjektive Nutzenbewertung • Folgen von Sanktionen • Vertrauensverlust 	Schulung, Seminar, Gruppenübung	Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen

Tabelle 10: Vertiefungswissen

Vertiefungswissen, immer auf Grundlagenwissen aufbauend				
Thema	Lernziele	Lerninhalte	Methode	Evaluationskriterien
Menschliche Leistungen und Einschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> Umsetzung des Wissens darüber, wie Arbeitsanforderungen an menschliche Begrenzungen anzupassen sind 	<ul style="list-style-type: none"> Menschliche Faktoren in der verfahrenstechnischen Industrie Selbsteinschätzung: Persönlichkeitsbewusstsein, menschliche Fehler und Verlässlichkeit, Einstellungen und Verhalten, Stress und Stressverarbeitung, Situationsbewusstsein, Aufnahme und Verarbeitung von Informationen Gemeinsames Situationsbewusstsein, Aufnahme und Verarbeitung von Informationen Bewältigung der Arbeitsbelastung 	Schulung, Seminar, Gruppenübungen Lehrfilme, e-Learning	Reaktion: Fragebogen Lernen: Eigene Fallanalyse entspricht Expertenurteil Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen
Menschliche Fehler	<ul style="list-style-type: none"> Anwendung von präventiven Ansätzen zur Fehler- und Unfallvermeidung Wissen über die Rolle und Entwicklung und 	<ul style="list-style-type: none"> Vermeiden von Fehlern Bewältigen von Fehlern Zwischenfallberichtssysteme (Incident Reporting): Funktion, Voraussetzun- 	Schulung, Seminar, Fallbeispiele, Gruppenübungen	Reaktion: Fragebogen, Abfrage Lernen: Bearbeitung von Fallbeispielen Veränderung: Beobachtung

Vertiefungswissen, immer auf Grundlagenwissen aufbauend				
Thema	Lernziele	Lerninhalte	Methode	Evaluationskriterien
	Gestaltung von Incident Reporting Systemen	gen, Gestaltungsregeln, Auswertung und Analyse, Feedback und Umsetzung		im Alltag Wirksamkeit: Ereignis-auswertung
Risikowahrnehmung/ Gefahrenerkennung und -vermeidung	<ul style="list-style-type: none"> Gefahrenerkennung verbessern Gefahrenvermeidung durch Gefährdungsbeurteilung 	<ul style="list-style-type: none"> Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen und Umsetzung in Maßnahmen „richtige“ Risikokommunikation 	Workshop, Gruppenübungen, Selbstreflexion, Gruppenfeedbackmethoden, Fallstudien, Simulation	Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen
komplexes Problemlösen	<ul style="list-style-type: none"> Unterscheidbarkeit zwischen subjektiver und objektiver Betrachtung von Komplexität Verständnis über Besonderheiten und Schwierigkeiten bei der Lösung von komplexen Problemen Wissen über Problemlöseprozesse Kenntnis von Hilfen beim Problemlösen Kompetenz, Problemlösestrategien anzuwenden 	<ul style="list-style-type: none"> Komplexität Schwierigkeit bei dem Umgang mit komplexen Systemen Menschliche Reaktion auf komplexe Probleme Methodisches Vorgehen in komplexen Systemen Problemlösealgorithmen Entscheiden Entscheidungshilfen Handlungsebenen (Routinen /Regeln vs. Problemlösen) 	Schulung, Seminar, Fallbeispiele, Gruppenübungen Planspiele , Computer-simulationen	Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen
hinterfragende Grundhal-	<ul style="list-style-type: none"> Kritische Analyse des 	<ul style="list-style-type: none"> Übungen zum STAR 	Workshop, Gruppenübun-	Reaktion: Fragebogen

Vertiefungswissen, immer auf Grundlagenwissen aufbauend				
Thema	Lernziele	Lerninhalte	Methode	Evaluationskriterien
tung, Verantwortung Einzelner	<p>eigenen Verhaltens, der eigenen Entscheidungen, der Eigenverantwortung, der Handlungsfolgen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generierung und Beurteilung von Verbesserungsmaßnahmen und -alternativen • Analyse der eigenen Grenzen bzgl. Kompetenz und Leistung 	<p>(Stop-Think-Act-Review)-Prinzip</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übungen zu FORDEC (Facts-Options-Risks-Decision-Execute-Check)-Entscheidungsmodell • Selbstreflexionstechniken 	<p>gen, Selbstreflexion, Gruppenfeedbackmethoden, Fallstudien, Simulation</p>	<p>Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen</p>
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der Methodik zur Beschreibung von Aufgaben • Kenntnis zu Arbeitsplatzbelastungsanalysen 	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitssystem-Modelle • Methoden der Aufgabenanalyse • Methoden der Belastungsanalysen 	<p>Schulungen, Workshops</p>	<p>Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen</p>
Ergonomie	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung von Kenntnissen zu sicherheits- und gesundheitsförderlicher Arbeitsgestaltung • Anwendung der Kenntnis über die Gestaltung von Alarmierungssystemen 	<ul style="list-style-type: none"> • Humane Arbeitsplatzgestaltung • Gestaltung von Alarmen/Alarmierungssystemen 	<p>Schulungen Betriebsbegehungen</p>	<p>Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen</p>
Arbeitsplatzbezogene leistungsbeeinflussende	<ul style="list-style-type: none"> • Berücksichtigung menschlicher Leistungsparameter 	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsplatzgestaltung (s.a. physikalische Umge- 	<p>Schulungen Betriebsbegehungen</p>	<p>Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage</p>

Vertiefungswissen, immer auf Grundlagenwissen aufbauend				
Thema	Lernziele	Lerninhalte	Methode	Evaluationskriterien
Faktoren	bei der Arbeitsplanung <ul style="list-style-type: none"> • Beachtung sozialer Faktoren bei der Arbeitsplatzgestaltung 	bung und Ergonomie) <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsplatzbezogenes Informationsmanagement und Kommunikation 		Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen
Überwachung, Führung und Feedback	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse und Optimierung des Führungsverhaltens • Anpassung an situative Gegebenheiten 	<ul style="list-style-type: none"> • Einschätzen des eigenen Führungsverhaltens • Optimierungsmöglichkeiten für Führungsverhalten • Diagnosetechniken zur Bestimmung der Führungssituation (Geführter, Aufgabenstrukturiertheit) • Vorbildfunktion 	Workshop, Gruppenübungen, Selbstreflektion, Gruppenfeedbackmethoden, Fallstudien, Simulation	Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen
Erfahrungsrückfluss und organisationales Lernen	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation von Verbesserungspotenzialen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ereignisanalyseverfahren • Durchführen von Ereignisanalysen • Maßnahmenfindung • Wissensmanagement 	Workshop, Gruppenübungen, Selbstreflektion, Gruppenfeedbackmethoden, Fallstudien, Simulation	Reaktion: Fragebogen Lernen: Wissensabfrage Veränderung: Befragung realisierte Veränderungen

Um eine leichte Zuordnung der zu vermittelnden Lerninhalte zu den einzelnen Personengruppen zu ermöglichen, haben wir in den Tabellen 11 bis 14 die Lerninhalte für die vier Personengruppen dargestellt.

Tabelle 11: Management-Lerninhalte

Kompetenzfeld	Aspekt	Lerninhalt
Mensch	Menschliche Leistungen und Einschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Sinnesphysiologie; • Mehrstufiger, konstruktiver Wahrnehmungsprozess • Informationsverarbeitung • Aufmerksamkeit und ihre Störungen • Gedächtnis • Ermüdung und Müdigkeit • Stress und Stressreaktion • Circadiane und hormonelle Rhythmen
	Menschliche Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang Fehler – Zwischenfälle - Unfälle • Fehlermodelle und -theorien, z. B. Reason, Rasmussen • Fehlerursachen (endogen, exogen) • Fehlerarten nach Reason • Kreativität und Fehler • Fehlerauswirkungen, Eskalation
	Motivation und Demotivation	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen und Konzepte von Motivation • Motivationspotential der Arbeit, • Zwei-Faktoren-Theorie Herzberg (1959) • Austauschtheorien • Herausforderungen und Fehler von Führungskräften bei der Motivation von Mitarbeitern
	Risikowahrnehmung	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen und Konzepte von Risiko und Gefahr • Unterschiede zwischen Gefährdung, Gefahr und Risiko • Psychologische Faktoren der Risikowahrnehmung/ Gefahrenerkennung (Slovic, 1986) • Beeinflussung der Risikowahrnehmung/ Gefahrenerkennung • Urteilsverzerrungen • Einfluss von Heuristiken • „Unrealistischer Optimismus“ (Weinstein) • Risiko-Homöostase-Theorie • Gefahrenvermeidung durch das STAR-Prinzip • „Risk running vs risk taking“
	Komplexes Problemlösen	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für komplexe Systeme bzw. Situationen • Übersicht über Problemlösestrategien

Kompetenzfeld	Aspekt	Lerninhalt
	hinterfragende Grundhaltung, Verantwortung Einzelner	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen und Konzepte von hinterfragender Grundhaltung und Eigenverantwortung • STAR (Stop-Think-Act-Review)-Prinzip • FORDEC (Facts-Options-Risks-Decision-Execute-Check)-Entscheidungsmodell • Verantwortungsübernahme • Systemisches Denken
Arbeitsplatz	Physikalische Umgebung	<ul style="list-style-type: none"> • Beeinflussung des Menschen durch physikalische Umgebung: <ul style="list-style-type: none"> • Lärm • Schadstoffe und Abgase • Beleuchtung • Klima und Temperatur • Bewegung und Vibration • Arbeitsumgebung/Umfeld • Positive und negative Auswirkungen der physikalischen Umgebung
	Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Kategorisierung von Arbeitsaufgaben (physische, psychische Aufgaben, einfache Routineaufgaben bis zu komplexen Entscheidungsaufgaben) • Besonderheiten bei überwachenden Tätigkeiten (Beobachten/ Sichtprüfung) • Aufgaben in komplexen Systemen (s. komplexes Problemlösen) • Bewertungskriterien von Arbeit / Aufgaben (Ulrich, Rohmert & Rutenfranz, Hacker & Richter) • Arbeitssystem-Modelle • Methoden der Aufgabenanalyse • Methoden der Belastungsanalysen
	Ergonomie	<ul style="list-style-type: none"> • Mensch-Maschine-Interaktion • Mensch-Maschine-Gestaltung • Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit • Humane Arbeitsplatzgestaltung • Gestaltung von Alarmen/ Alarmierungssystemen
	Arbeitsplatzbezogene leistungsbeeinflussende Faktoren:	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsgestaltung (s. a. physikalische Umgebung und Ergonomie) • Arbeitsproduktivität • Belastungsfaktoren (quantitative und qualitative Arbeitsverdichtung, Zeitbindung etc.) und ihre Effekte (Überforderung und Unterforderung, Stress, Ermüdung, Monotonie etc.) • Schichtarbeit

Kompetenzfeld	Aspekt	Lerninhalt
Gruppe	Sozialpsychologie	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen und Konzepte von Gruppe, Team, Normen und Kultur • Gruppenarbeit/Teamarbeit, • Verantwortungsdiffusion und Verantwortungsdelegation • Attribution, • Einstellungen, • Gruppenprozesse, • Groupthink, Gruppendruck, in-group-out-group-Phänomene, implizite Normen • Sicherheitskultur • “cultural gaps” • Soziale Interaktion/ Konflikte
	Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen und Konzepte von Kommunikation, Konflikt und Kooperation • Kommunikationsformen u. -kanäle, Drei-Wege-Kommunikation (Watzlawick, Shannon & Weaver, Staehle) • Kommunikationsmerkmale (symmetrisch, asymmetrisch, formal vs. informal, vermittelt vs unvermittelt, schriftlich vs. mündlich) • Kommunikationsmuster (vertikal, horizontal) • Kommunikationsregeln (GIHRE) • Situation awareness • Briefing & Debriefing • Kommunikation und Konflikt (Grunwald et al., Redel) • Rollenkonflikte, Organisationaler Konflikt (Katz & Kahn) • Konfliktursachen • Entstehung von Kooperation (prisoners dilemma, Axelroth, Rappaport)
Organisation und Management	Human Ressource Management	<ul style="list-style-type: none"> • HF relevante Faktoren bei der Personalauswahl und Einstellung (Rekrutierung) • Situationsbewusstsein <ul style="list-style-type: none"> • Handlungskompetenz in komplexen Situationen • Zusammenarbeit in Gruppen • Fähigkeit zur Selbstreflexion • HF relevante Belange bei der Fort- und Weiterbildung (Training) • Auswirkungen unterschiedlicher Entlohnungs- und Bonusysteme sowie Programme zur Verbesserung von Motivation und Leistung • Führungstheorien • Motivation (s. Mensch: Motivation /Demotivation)

Kompetenzfeld	Aspekt	Lerninhalt
	Krisenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Risikobetrachtung und Risikomanagement • Systematik zur Prävention • Ursachenidentifikation • Ereignisanalyse • Risikoabschätzung • Risikokommunikation • Eskalationsmechanismen und Maßnahmen zur Deeskalation • Notfallmanagement: Betriebliches Vorgehen • Gefahrenabwehr
	Überwachung, Führung und Feedback	<ul style="list-style-type: none"> • Führungskompetenzen Führungstechniken , Führungsverhalten, • Machttheoretische Ansätze und Beeinflussungstaktiken • Situative Führungstheorien (Misumi, Hersey & Blanchard) • Transaktionale und transformationale Führung • Leistungskontrolle und Verhaltenskontrolle, internale und externale Kontrolle • Selbst- und Fremdkontrolle (z. B. Johari-Fenster) • Feedback-Methoden, Feedback-Regeln • Umgang mit Fehlern/ Fehlerkultur / just culture • Feedback geben und Feedback empfangen • Einschätzen des eigenen Führungsverhaltens • Optimierungsmöglichkeiten für Führungsverhalten • Diagnosetechniken zur Bestimmung der Führungssituation (Geführter, Aufgabenstrukturiertheit) • Vorbildfunktion
	Erfahrungsrückfluss und organisationales Lernen	<ul style="list-style-type: none"> • Prozess und Vorgehen bei Erfahrungsauswertung / Ereignisanalysen • betrieblichen Rahmenbedingungen, für Lernen • Lernbarrieren • single-loop- vs. double loop-Lernen, • Merkmale von Organisationen • Bedeutung von HF und MTO in komplexen Umgebungen • Einfluss der Hierarchie, Bildung neuer Strukturen und Rollen
	Belohnung u. Sanktionierung	<ul style="list-style-type: none"> • Leistungsbewertung • Leistungsindikatoren, • Zielvereinbarungen, • Anreizsysteme • Subjektive Nutzenbewertung

Kompetenzfeld	Aspekt	Lerninhalt
		<ul style="list-style-type: none"> • Folgen von Sanktionen • Vertrauensverlust

Tabelle 12: Ausführende Mitarbeiter-Lerninhalte

Kompetenzfeld	Aspekt	Lerninhalt
Mensch	Menschliche Leistung und -einschränkung	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Sinnesphysiologie; • Mehrstufiger, konstruktiver Wahrnehmungsprozess • Informationsverarbeitung • Aufmerksamkeit und ihre Störungen • Gedächtnis • Ermüdung und Müdigkeit • Stress und Stressreaktion • Circadiane und hormonelle Rhythmen • Menschliche Faktoren in der verfahrenstechnischen Industrie • Selbsteinschätzung: Persönlichkeitsbewusstsein, menschliche Fehler und Verlässlichkeit, Einstellungen und Verhalten, Stress und Stressverarbeitung, Situationsbewusstsein, Aufnahme und Verarbeitung von Informationen • Gemeinsames Situationsbewusstsein, Aufnahme und Verarbeitung von Informationen • Bewältigung der Arbeitsbelastung
		<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang Fehler – Zwischenfälle - Unfälle • Fehlermodelle und -theorien, z. B. Reason, Rasmussen • Fehlerursachen (endogen, exogen) • Fehlerarten nach Reason • Kreativität und Fehler • Fehlerauswirkungen, Eskalation • Vermeiden von Fehlern • Bewältigen von Fehlern • Zwischenfallberichtssysteme (Incident Reporting): Funktion, Voraussetzungen, Gestaltungsregeln, Auswertung und Analyse, Feedback und Umsetzung
	Motivation und Demotivation	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen und Konzepte von Motivation • Motivationspotential der Arbeit, • Zwei-Faktoren-Theorie Herzberg (1959) • Austauschtheorien • Herausforderungen und Fehler von Führungskräften bei der Motivation von Mitarbeitern
	Risikowahrnehmung/	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen und Konzepte von Risiko und Ge-

Kompetenzfeld	Aspekt	Lerninhalt
	Gefahrenerkennung und –vermeidung	fahr <ul style="list-style-type: none"> • Unterschiede zwischen Gefährdung, Gefahr und Risiko • Psychologische Faktoren der Risikowahrnehmung/ Gefahrenerkennung (Slovic, 1986) • Beeinflussung der Risikowahrnehmung/ Gefahrenerkennung • Urteilsverzerrungen • Einfluss von Heuristiken • „Unrealistischer Optimismus“ (Weinstein) • Risiko-Homöostase-Theorie • Gefahrenvermeidung durch das STAR-Prinzip • „Risk running vs risk taking • Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen und Umsetzung in Maßnahmen • „richtige“ Risikokommunikation
	Komplexes Problemlösen	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für komplexe Systeme bzw. Situationen • Übersicht über Problemlösestrategien • Komplexität • Schwierigkeit bei dem Umgang mit komplexen Systemen • Menschliche Reaktion auf komplexe Probleme • Methodisches Vorgehen in komplexen Systemen • Problemlösealgorithmen • Entscheiden • Entscheidungshilfen • Handlungsebenen (Routinen /Regeln vs. Problemlösen)
	hinterfragende Grundhaltung, Verantwortung Einzelner	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen und Konzepte von hinterfragender Grundhaltung und Eigenverantwortung • STAR (Stop-Think-Act-Review)-Prinzip • FORDEC (Facts-Options-Risks-Decision-Execute-Check)-Entscheidungsmodell • Verantwortungsübernahme • Systemisches Denken • Übungen zum STAR (Stop-Think-Act-Review)-Prinzip • Übungen zu FORDEC (Facts-Options-Risks-Decision-Execute-Check)-Entscheidungsmodell • Selbstreflexionstechniken
Arbeitsplatz	Physikalische Umgebung	<ul style="list-style-type: none"> • Beeinflussung des Menschen durch physikalische Umgebung: • Lärm • Schadstoffe und Abgase • Beleuchtung • Klima und Temperatur

Kompetenzfeld	Aspekt	Lerninhalt
		<ul style="list-style-type: none"> • Bewegung und Vibration • Arbeitsumgebung/Umfeld • Positive und negative Auswirkungen der physikalischen Umgebung
	Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Kategorisierung von Arbeitsaufgaben (physische, psychische Aufgaben, einfache Routineaufgaben bis zu komplexen Entscheidungsaufgaben) • Besonderheiten bei überwachenden Tätigkeiten (Beobachten/ Sichtprüfung) • Aufgaben in komplexen Systemen • Bewertungskriterien von Arbeit / Aufgaben (Ulich, Rohmert & Rutenfranz, Hacker & Richter)
	Ergonomie	<ul style="list-style-type: none"> • Mensch-Maschine-Interaktion • Mensch-Maschine-Gestaltung • Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit • Humane Arbeitsplatzgestaltung
	Arbeitsplatzbezogene, leistungsbeeinflussende Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsgestaltung (s. a. physikalische Umgebung und Ergonomie) • Arbeitsproduktivität • Belastungsfaktoren (quantitative und qualitative Arbeitsverdichtung, Zeitbindung etc.) und ihre Effekte (Überforderung und Unterforderung, Stress, Ermüdung, Monotonie etc.) • Schichtarbeit

Tabelle 13: Intern überwachende Mitarbeiter-Lerninhalte

Kompetenzfeld	Aspekt	Lerninhalt
Mensch	Menschliche Leistung und Einschränkung	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Sinnesphysiologie • Mehrstufiger, konstruktiver Wahrnehmungsprozess • Informationsverarbeitung • Aufmerksamkeit und ihre Störungen • Gedächtnis • Ermüdung und Müdigkeit • Stress und Stressreaktion ○ Circadiane und hormonelle Rhythmen • Menschliche Faktoren in der verfahrenstechnischen Industrie • Selbsteinschätzung: Persönlichkeitsbewusstsein, menschliche Fehler und Verlässlichkeit, Einstellungen und Verhalten, Stress und Stressverarbeitung, Situationsbewusstsein, Aufnahme und Verarbeitung von Informationen

Kompetenzfeld	Aspekt	Lerninhalt
		<ul style="list-style-type: none"> • Gemeinsames Situationsbewusstsein, Aufnahme und Verarbeitung von Informationen • Bewältigung der Arbeitsbelastung
	Menschliche Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang Fehler – Zwischenfälle - Unfälle • Fehlermodelle und -theorien, z. B. Reason, Rasmussen • Fehlerursachen (endogen, exogen) • Fehlerarten nach Reason • Kreativität und Fehler • Fehlerauswirkungen, Eskalation • Vermeiden von Fehlern • Bewältigen von Fehlern • Zwischenfallberichtssysteme (Incident Reporting): Funktion, Voraussetzungen, Gestaltungsregeln, Auswertung und Analyse, Feedback und Umsetzung
	Motivation und Demotivation	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen und Konzepte von Motivation • Motivationspotential der Arbeit, • Zwei-Faktoren-Theorie Herzberg (1959) • Austauschtheorien • Herausforderungen und Fehler von Führungskräften bei der Motivation von Mitarbeitern
	Risikowahrnehmung/ Gefahrenerkennung und –vermeidung	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen und Konzepte von Risiko und Gefahr • Unterschiede zwischen Gefährdung, Gefahr und Risiko • Psychologische Faktoren der Risikowahrnehmung/ Gefahrenerkennung (Slovic, 1986) • Beeinflussung der Risikowahrnehmung/ Gefahrenerkennung • Urteilsverzerrungen • Einfluss von Heuristiken • „Unrealistischer Optimismus“ (Weinstein) • Risiko-Homöostase-Theorie • Gefahrenvermeidung durch das STAR-Prinzip • „Risk running vs risk taking • Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen und Umsetzung in Maßnahmen • „richtige“ Risikokommunikation
Arbeitsplatz	Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Kategorisierung von Arbeitsaufgaben (physische, psychische Aufgaben, einfache Routineaufgaben bis zu komplexen Entscheidungsaufgaben) • Besonderheiten bei überwachenden Tätigkeiten (Beobachten/ Sichtprüfung) • Aufgaben in komplexen Systemen (s. komplexes Prob-

Kompetenzfeld	Aspekt	Lerninhalt
		<ul style="list-style-type: none"> • lemlösen) • Bewertungskriterien von Arbeit / Aufgaben (Ulich, Rohmert & Rutenfranz, Hacker & Richter) • Arbeitssystem-Modelle • Methoden der Aufgabenanalyse • Methoden der Belastungsanalysen
	Ergonomie	<ul style="list-style-type: none"> • Mensch-Maschine-Interaktion • Mensch-Maschine-Gestaltung • Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit • Humane Arbeitsplatzgestaltung • Gestaltung von Alarmen/ Alarmierungssystemen
	Arbeitsplatzbezogene leistungsbeeinflussende Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsgestaltung (s. a. physikalische Umgebung und Ergonomie) • Arbeitsproduktivität • Belastungsfaktoren (quantitative und qualitative Arbeitsverdichtung, Zeitbindung etc.) und ihre Effekte (Überforderung und Unterforderung, Stress, Ermüdung, Monotonie etc.) • Schichtarbeit • Arbeitsplatzgestaltung (s.a. physikalische Umgebung und Ergonomie) • Arbeitsplatzbezogenes Informationsmanagement und Kommunikation
Gruppe	Sozialpsychologie	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen und Konzepte von Gruppe, Team, Normen und Kultur • Gruppenarbeit/Teamarbeit • Verantwortungsdiffusion und Verantwortungsdelegation • Attribution • Einstellungen • Gruppenprozesse • Groupthink, Gruppendruck, in-group-out-group-Phänomene, implizite Normen • Sicherheitskultur • "cultural gaps" • Soziale Interaktion/ Konflikte
	Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen und Konzepte von Kommunikation, Konflikt und Kooperation • Kommunikationsformen u. -kanäle, Drei-Wege-Kommunikation (Watzlawick, Shannon & Weaver, Staehle) • Kommunikationsmerkmale (symmetrisch, asymmetrisch, formal vs. informal, vermittelt vs unvermittelt, schriftlich vs. mündlich)

Kompetenzfeld	Aspekt	Lerninhalt
		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsmuster (vertikal, horizontal) • Kommunikationsregeln (GIHRE) • Situation awareness • Briefing & Debriefing • Kommunikation und Konflikt (Grunwald et al., Redel) • Rollenkonflikte, Organisationaler Konflikt (Katz & Kahn) • Konfliktursachen • Entstehung von Kooperation (prisoners dilemma, Axelroth, Rappaport)
Organisation und Management	Krisenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Risikobetrachtung und Risikomanagement • Systematik zur Prävention • Ursachenidentifikation • Ereignisanalyse • Risikoabschätzung • Risikokommunikation • Eskalationsmechanismen und Maßnahmen zur Deeskalation • Notfallmanagement • Betriebliches Vorgehen • Gefahrenabwehr
	Überwachung, Führung und Feedback	<ul style="list-style-type: none"> • Führungskompetenzen Führungstechniken , Führungsverhalten, • Machttheoretische Ansätze und Beeinflussungstaktiken • Situative Führungstheorien (Misumi, Hersey & Blanchard) • Transaktionale und transformationale Führung • Leistungskontrolle und Verhaltenskontrolle, internale und externale Kontrolle • Selbst- und Fremdkontrolle (z. B. Johari-Fenster) • Feedback-Methoden, Feedback-Regeln • Umgang mit Fehlern/ Fehlerkultur / just culture • Feedback geben und Feedback empfangen • Einschätzen des eigenen Führungsverhaltens • Optimierungsmöglichkeiten für Führungsverhalten • Diagnosetechniken zur Bestimmung der Führungssituation (Geführter, Aufgabenstrukturiertheit) • Vorbildfunktion
	Erfahrungsrückfluss und organisationales Lernen	<ul style="list-style-type: none"> • Prozess und Vorgehen bei Erfahrungsauswertung / Ereignisanalysen • betrieblichen Rahmenbedingungen, für Lernen • Lernbarrieren • single-loop- vs. double loop-Lernen

Kompetenzfeld	Aspekt	Lerninhalt
		<ul style="list-style-type: none"> • Merkmale von Organisationen • Bedeutung von HF und MTO in komplexen Umgebungen • Einfluss der Hierarchie, Bildung neuer Strukturen und Rollen • Ereignisanalyseverfahren • Durchführen von Ereignisanalysen • Maßnahmenfindung • Wissensmanagement
	Belohnung u. Sanktionierung	<ul style="list-style-type: none"> • Leistungsbewertung • Leistungsindikatoren • Zielvereinbarungen • Anreizsysteme • Subjektive Nutzenbewertung • Folgen von Sanktionen • Vertrauensverlust

Tabelle 14: extern überwachende Mitarbeiter-Lerninhalte

Kompetenzfeld	Aspekt	Lerninhalt
Mensch	Menschliche Leistung und Einschränkung	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Sinnesphysiologie; • Mehrstufiger, konstruktiver Wahrnehmungsprozess • Informationsverarbeitung • Aufmerksamkeit und ihre Störungen • Gedächtnis • Ermüdung und Müdigkeit • Stress und Stressreaktion • Circadiane und hormonelle Rhythmen
	Menschliche Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang Fehler – Zwischenfälle - Unfälle • Fehlermodelle und -theorien, z. B. Reason, Rasmussen • Fehlerursachen (endogen, exogen) • Fehlerarten nach Reason • Kreativität und Fehler • Fehlerauswirkungen, Eskalation
Arbeitsplatz	Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Kategorisierung von Arbeitsaufgaben (physische, psychische Aufgaben, einfache Routineaufgaben bis zu komplexen Entscheidungsaufgaben) • Besonderheiten bei überwachenden Tätigkeiten (Beobachten/ Sichtprüfung) • Aufgaben in komplexen Systemen • Bewertungskriterien von Arbeit / Aufgaben (Ulrich, Rohmert & Rutenfranz, Hacker & Richter)

	Ergonomie	<ul style="list-style-type: none"> • Mensch-Maschine-Interaktion • Mensch-Maschine-Gestaltung • Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit • Humane Arbeitsplatzgestaltung
Gruppe	Sozialpsychologie	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen und Konzepte von Gruppe, Team, Normen und Kultur • Gruppenarbeit/Teamarbeit, • Verantwortungsdiffusion und Verantwortungsdelegation • Attribution, • Einstellungen, • Gruppenprozesse, • Groupthink, Gruppendruck, in-group-out-group-Phänomene, implizite Normen • Sicherheitskultur • “cultural gaps” • Soziale Interaktion/ Konflikte
	Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen und Konzepte von Kommunikation, Konflikt und Kooperation • Kommunikationsformen u. -kanäle, Drei-Wege-Kommunikation (Watzlawick, Shannon & Weaver, Staehle) • Kommunikationsmerkmale (symmetrisch, asymmetrisch, formal vs. informal, vermittelt vs unvermittelt, schriftlich vs. mündlich) • Kommunikationsmuster (vertikal, horizontal) • Kommunikationsregeln (GIHRE) • Situation awareness • Briefing & Debriefung • Kommunikation und Konflikt (Grunwald et al., Redel) • Rollenkonflikte, Organisationaler Konflikt (Katz & Kahn) • Konfliktursachen • Entstehung von Kooperation (prisoners dilemma, Axelroth, Rappaport)

Referenzen

- /1/ GFI Umwelt – Gesellschaft für Infrastruktur und Umwelt mbH. Ausschreibung zur Ausarbeitung eines Gutachtens für eine Entscheidung über einen KAS-Leitfaden „Empfehlungen zur erforderlichen Kompetenz von Beschäftigten in Betriebsbereichen, in Behörden und von Sachverständigen bezüglich menschlicher Faktoren zur Verbesserung der Anlagensicherheit“ vom 14.08.2008
- /2/ Report of the OECD-CCA Workshop on Human Factors in Chemical Accidents and Incidents No. 20, ENV/JM/MONO(2008)6.
[http://appli1.oecd.org/olis/2008doc.nsf/linkto/env-jm-mono\(2008\)6](http://appli1.oecd.org/olis/2008doc.nsf/linkto/env-jm-mono(2008)6)
- /3/ Fahlbruch, B., Meyer, I., & Dubiel, J. (2008). Einfluss menschlicher Faktoren auf Unfälle in der verfahrenstechnischen Industrie. Forschungsbericht 206 48 300, UBA-FB 001128, Texte 22/08. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- /4/ Frieling, E. (1999). Arbeitsanalyse und Arbeitsgestaltung. In C. Graf Hoyos und D. Frey (Hrg.) Arbeits- und Organisationspsychologie, S. 468-487. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- /5/ Sarges, Werner (Hrsg.); Management-Diagnostik. Hogrefe, (2. überarb. u. erw. Auflage) 1995)
- /6/ HSE HSG48 2nd edition (1999). Inducing error and influencing behaviour.
- /7/ Fahlbruch, B., Schöbel, M., & Domeinski, J. (2008). Sicherheit. In P. Badke-Schaub, G. Hofinger & K. Lauche (Hrsg.), Human Factors. Psychologie sicheren Handelns in Risikobranchen (s. 19-35). Heidelberg: Springer.
- /8/ Weinert, A.B. (1998). Organisationspsychologie. Weinheim: Psychologie Verlags Union, S. 729
- /9/ Kirkpatrick, D.L. (1960). Techniques for evaluating training programs. Journal of the American Society of Training Directors, 14, 13-18; 28-32.
- /10/ Hopkins, A. (2000). Lessons from Longford. Sydney: CCH Australia Ltd.
- /11/ The Institute of Petroleum (2003). Human Factors Briefing Notes No 8: Ergonomics.

Anhang A

Gesetze , Verordnungen und sonstige Regelungen, die eines der Suchworte enthielten

Relevante Dokumente sind unterlegt und im Anhang B zusammengefasst.

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
KAS 1 Bericht Richtwerte für sicherheitsrelevante Anlagenteile				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	26	Def. Mängelcode		
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
KAS 3 Bericht Ausschuss Erfahrungsberichte				
Kompetenz	keine			
Human Factor	Keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
KAS 3 K Auswertung der Erfahrungsberichte über Prüfung der Sachverständigen				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	9, 12	Sicherheitsorganisation, Mängelcode		
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
KAS 4 Leitfaden Sachverständige nach BIMSCHG 29a, Erfahrungsbericht				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	15		Punkt 7	
Sicherheitsmanagement	13, 17, 19, 24	Gegenstand der Prüfung, Systemanalyse, Formblatt Erfahrungsberichte, Formblatt Mängelcode	SMS, Punkt 3	

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
KAS 5 Bericht Risikomanagement				
Kompetenz	14, 15, 16, 101, 108, 109, 122	Fach- und Sozialkompetenz, Vertrauen als Eckpfeiler, Komp. im Zusammenhang mit der Erstellung der Risikoinformation, Kompetenz des Unternehmens, Schrittweiser Aufbau von Vertrauen, Kompetenz und Verlässlichkeit, optimale Kommunikation schafft Vertrauen in Kompetenz des Anlagenbetreibers, Kompetenz im Bereich Risikomanagement, Abbau von Kompetenz und Personal in Behörden	2.3 Risikokommunikation, Kap 2.4, 3.3 Risikomanagement, 6. Zusammenfassung, 7.1 Betreiber, 7.1 Behörde, zu 3.9.3	Partizipation
Human Factor	Keine			
menschliche Fehler	17, 29	aus Fehlern lernen, fehlerhafte Info; fehlerhafte Rückschlüsse; Fehler	2.6 Risikokommunikation als Prozess, 6 Zuhören und mit bes. Sorge behandeln	
Ausbildung	107	Ausbildungsprogramm sollte Risikokom-		

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
		munikation enthalten, Ingenieurausbild.		
Sicherheitsmanagement	33, 39, 56	SMS	3.1 Behörde, 3.6 Betreiber – Betreiber, 4.1.4 Betreiber - Betreiber	
Sicherheitskultur	Keine			
Teamentwicklung	Keine			
SFK GS 1 Leitfaden: Empfehlung für Abstände zwischen Betriebsbereichen StörfallVO				
Kompetenz	Keine			
Human Factor	Keine			
menschliche Fehler	Keine			
Ausbildung	36	atmosphärischer Turbulenzen		
Sicherheitsmanagement	Keine			
Sicherheitskultur	Keine			
Teamentwicklung	Keine			
SFK GS 06 Leitfaden Anlagensicherheit (1995)				
Kompetenz	Keine			
Human Factor	Keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
menschliche Fehler	10, 14	Fehler bei Anlagenauslegung, Analyse von Bedienfehler		
Ausbildung	18	Berufsausbildung		Personaleinsatz
Sicherheitsmanagement	11	Grundlagen der sicherheitsorientierten Arbeit (Ablauf)		SMS und SM
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
SFK GS 08 AK Seveso Bericht 1995				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	15	zu quantifizierende Risikobetrachtung		
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine	aber Sicherheitsmaßnahmen und Sicherheitsbericht		
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
SFK GS 26 Abschlußbericht ...Dennoch Störfälle...				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine	nur Sicherheitsanalyse		
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
SFK GS 31 Leitfaden Arbeitshilfe zur SMS (30.5.2001)				
Kompetenz	43, 47, 51, 58, 63, 67, 70	Ausbildungs- und Schulungsbedarf, Einbeziehung der Beschäftigten, Überwachung des Betriebs, Erstellen von Alarmplänen, Einbeziehung der Beschäftigten, Vorbeugen von Fehlverhalten, Notfallvorbereitung, Verhalten im Störfall und Bedien- und Sicherheitsanweisung	Tabelle 2	
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Ausbildung	28, 43, 58, 73	Tabelle 1, 2, 3, 4		
Sicherheitsmanagement	mehrfach	Arbeitshilfe zum SMS		
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
SFK-GS-32 Arbeitshilfe - Human Factor-Aspekte für Betriebsbereiche und Anlagen nach der Störfall-Verordnung (12. BImSchV)				
Kompetenz	mehrfach	soziale Kompetenz,	Tabelle	
Human Factor	mehrfach	in Titel und Einleitung		
menschliche Fehler	4 und 18			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	mehrfach	nur im Hinblick auf SMS		
Sicherheitskultur	6, 15 und 16			
Teamentwicklung	keine	nur Team oder Teamarbeit		
SFK GS 38 Maßnahmen gegen Eingriff Unbefugter				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	23, 41	Sicherheitsorganisation, Anlagensicherung durch Werkschutz		

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Sicherheitsmanagement	13	Sicherungsmanagement		
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	10	Teamtraining		
	48	Notfallmanagement		
SFK GS 41 Bericht Risikomanagement im Rahmen der StörfallVO				
Kompetenz	61	Risikokommunikation		
Human Factor	keine	nur in Literaturangaben		
menschliche Fehler	87, 90, 92, 94	Ereignisanalyse, Fehlerbaumanalyse		
Ausbildung	92	Fehlerbaum		
Sicherheitsmanagement	39		Kap 3.5	
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
SFK GS 44 Anwendung der Störfall VO in Industrieparks				
Kompetenz	27 -28 mehrfach	Entscheidungs- und Handlungskompetent	Gefahrenabwehrplanung	
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Ausbildung	10, 47	organisatorische Maßnahmen, Ausbildung und Schulungsbedarf	2.5 Einschreiten der Behörde, Tabelle Anpassung SMS	
Sicherheitsmanagement	mehrfach	SMS		
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
SFK GS 45 Leitfaden Schnittstelle zur Notfallplanung				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine	nur Meldekultur		
Teamentwicklung	keine			
SFK-GS-46 Statusbericht des Arbeitskreises Human Factor				
Kompetenz	mehrfach			
Human Factor	mehrfach			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
menschliche Fehler	mehrfach			
Ausbildung	6	OECD Workshop		
	33	Thesen AK MF -->geänderte Sichtweise Punkt 11 und 14		
Sicherheitsmanagement	mehrfach			
Sicherheitskultur	mehrfach			
Teamentwicklung	keine	aber Teamfähigkeit Seite 17		
SFK GS 47 Jahresbericht 2005				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine	Hinweis auf AK MF		
menschliche Fehler	12	Fehlerkultur	Kap 3 Ereignisauswertung	
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine	nur Referenz zu Berichten		
Sicherheitskultur	12, 13	SK entwickeln, Meldekultur	Kap 3 Ereignisauswertung	
Teamentwicklung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
VO(EG) Nr. 216/2008 zur Festlegung gemeinsamer Vorschriften für die Zivilluftfahrt und zur Errichtung einer Europäischen Agentur für Flugsicherheit				
Kompetenz	8, 19			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	6,7,9-11			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
JAR-OPS 1 deutsch - Gewerbsmäßige Beförderung von Personen und Sachen in Flugzeugen - Joint Aviation Requirements				
Kompetenz	keine			
Human Factor	144, 175			
menschliche Fehler	172			
Ausbildung	2, 24, 144, 147, 157, 179			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	154, 173			
Teamentwicklung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Arbeitssicherheitsgesetz - Fachaufsichtsschreiben zur Ausbildung zur Fachkraft für Arbeitssicherheit				
Kompetenz	1			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	1, 2, 3			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Arbeitsschutzmanagementsysteme - Eckpunkte des BMA, der obersten Arbeitsschutzbehörden, der Bundesländer, der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung und der Sozialpartner zur Entwicklung und Bewertung von Konzepten für Arbeitsschutzmanagementsysteme				
Kompetenz	10			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Leitfaden für Arbeitsschutzmanagementsysteme (BArbBl. 1/2003 S. 95)				
Kompetenz	18			
Human Factor	Keine			
menschliche Fehler	Keine			
Ausbildung	Keine			
Sicherheitsmanagement	Keine			
Sicherheitskultur	Keine			
Teamentwicklung	Keine			
GUV-V A6/7 - Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit (2)				
Kompetenz	3			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	2, 3, 4, 5			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
ILK-Stellungnahme - zum Umgang der Aufsichtsbehörde mit den von den Betreibern durchgeführten Selbstbewertungen der Sicherheitskultur				
Kompetenz	2			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	1			
Sicherheitskultur	alles			
Teamentwicklung	keine			
Betriebliche Ausbildung für Fluglotsen				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	9, 10			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
BGI 838 - Inhalt und Ablauf der Ausbildung zur Fachkraft für Arbeitssicherheit				
Kompetenz	8,9,14,15,16,20			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	mehrfach			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Aktivitäten der OECD Working Group on Chemical Accidents				
Kompetenz	keine			
Human Factor	mehrfach			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	mehrfach			
Sicherheitskultur	mehrfach			
Teamentwicklung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Arbeitshilfe zum Überwachungssystem nach § 16 der Störfall-Verordnung				
Kompetenz	mehrfach			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	mehrfach			
Sicherheitsmanagement	mehrfach			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Checkliste Auditfragen nach DIN EN ISO 90012000				
Kompetenz	einmal			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	einmal			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Gruppenarbeit im Qualitätsmanagement				
Kompetenz	mehrfach			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	zweimal			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Guidance on Inspections as required by Article 18 of the Council Directive 96-82-EC (Seveso II)				
Kompetenz	mehrfach			
Human Factor	zweimal			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	mehrfach			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Hinweise zur Berücksichtigung von Human Factor-Aspekten bei der proaktiven Notfallvorsorge				
Kompetenz	zweimal			
Human Factor	mehrfach			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
ILO Convention C174 Prevention of Major Industrial Accidents				
Kompetenz	keine			
Human Factor	einmal			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Organisation von Schulungen und Seminaren				
Kompetenz	mehrfach			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	einmal			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Rahmenkonzept zur Störfallvorsorge und Anlagensicherheit im Rheineinzugsgebiet				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	einmal			
Ausbildung	einmal			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Schulungsthema ISO 14001				
Kompetenz	zweimal			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Schulungsunterlagen				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
SFK-GS-16 Bericht Konzept zur Erfassung und Auswertung sicherheitsbedeutsamer Ereignisse des Arbeitskreises DATEN der SFK				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
SFK-GS-19 Bericht des Arbeitskreises Bediensicherheit der Störfall-Kommission (SFK)				
Kompetenz	zweimal			
Human Factor	mehrfach			
menschliche Fehler	dreimal			
Ausbildung	mehrfach			
Sicherheitsmanagement	zweimal			
Sicherheitskultur	mehrfach			
Teamentwicklung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Stolpersteinen im IMS durch Psychologie begegnen				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Vollzug der §§ 9 und 13 Störfall-Verordnung (12_ BImSchV) - Abschlussbericht des UVM-Arbeitskreises Sicherheitsbericht				
Kompetenz	dreimal			
Human Factor	einmal			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	mehrfach			
Sicherheitsmanagement	mehrfach			
Sicherheitskultur	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Teamentwicklung	keine			
FSPersAV - Flugsicherungspersonalausbildungsverordnung				
Kompetenz	keine			
Human Factor	34	als Ausbildungsinhalte werden HF benannt		
menschliche Fehler	34	als Ausbildungsinhalte werden HF benannt		
Ausbildung	34,42,43,44,57	als Ausbildungsinhalte werden HF benannt		
Sicherheitsmanagement	35	als Ausbildungsinhalte werden HF benannt		
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Bekanntgabe-Richtlinie Brandenburg Richtlinie des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg für die Bekanntgabe von sachverständigen Stellen 1 im Bereich des Immissionsschutzes				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Bereichsspezifische Anforderungen an die Kompetenz von Untersuchungsstellen im Bereich Boden und Altlasten				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Richtlinie für die Bekanntgabe von sachverständigen Stellen im Bereich des Immissionsschutzes (Hessen)				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Richtlinien für die Bekanntgabe und die Zulassung von sachverständigen Stellen im Bereich des Immissionsschutzes (NRW)				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Richtlinie für die Bekanntgabe und Arbeitsweise von Stellen im Bereich des Immissionsschutzes (S-A)				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Verordnung (EG) Nr. 2096/2005 der Kommission vom 20. Dezember 2005 zur Festlegung gemeinsamer Anforderungen bezüglich der Erbringung von Flugsicherungsdiensten				
Kompetenz	19			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	12			
Sicherheitsmanagement	3,4,7,11,15			39450
Sicherheitskultur				
Teamentwicklung				
Richtlinie für die Bekanntgabe von sachverständigen Stellen im Bereich des Immissionsschutzes (Nds.)				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Verordnung über die Berufsausbildung zur Fachkraft für Schutz und Sicherheit				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	23			
1. DV Luft VZO - Erste Durchführungsverordnung zur Luftverkehrs-Zulassungsordnung				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Ausbildung	10, 14	psychologische Inhalte, näher ausgeführt		
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Lehrplan für die praktische Ausbildung zum Erwerb der Lizenz für Freiballonführer				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
BGI 523 - Mensch und Arbeitsplatz (Teil 1-3,5)				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	3 (T1), 8 (T5)			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
BGI 609 - Stress am Arbeitsplatz				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
BGI 703 - Schutzeinrichtungen (1 und 2)				
Kompetenz	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
KTA 3904 Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände in Kernkraftwerken Fassung 11/07				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
TRBS 1151 - Gefährdung an der Schnittstelle Mensch - Arbeitsmittel - Ergonomische und menschliche Faktoren Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS)				

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
2. DV LuftPersV - Zweite Durchführungsverordnung zur Verordnung über Luftfahrtpersonal (6)				
Kompetenz	keine			
Human Factor	6			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
BGI 568 - Der erste Tag - Leitfaden für den Unternehmer als Organisationshilfe und zur Unterweisung von Neulingen				

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
12. BImSchV - Störfallverordnung (4)				
Kompetenz				
Human Factor				
menschliche Fehler				
Ausbildung	2			
Sicherheitsmanagement	4, 11			
Sicherheitskultur				
Teamentwicklung				

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
96-82-EG 2				
Kompetenz				
Human Factor				
menschliche Fehler				
Ausbildung	9			
Sicherheitsmanagement	1, 8, 9			
Sicherheitskultur				
Teamentwicklung				
ILK-04-D -Empfehlungen zur Nutzung von Probabilistischen Sicherheitsanalysen im atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
SFK-GS-24.1 Leitfaden für die Darlegung eines Konzepts zur Verhinderung von Störfällen und ein Sicherheitsmanagementsystem gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 i. V. m. Anhang III der Störfall-Verordnung 2000				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	einmal			
Ausbildung	zweimal			
Sicherheitsmanagement	mehrfach			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
TAA-GS-29 Abschlussbericht des Arbeitskreises Anlagenüberwachung: "Ganzheitliche Anlagenüberwachung"				
Human Factor	mehrfach			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	mehrfach			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
TAA-GS-34.1 Auswertung der Erfahrungsberichte über Prüfungen der Sachverständigen nach § 29a BImSchG im Jahr 2002 und Auswertung der Teilnahme der Sachverständigen an Veranstaltungen für den Meinungs- und Erfahrungsaustausch				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	mehrfach			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Leitfaden zur Berücksichtigung der Human-Factor-Aspekte in verfahrenstechnischen Anlagen - Strategien zur Vermeidung von Fehlbedienungen in verfahrenstechnischen Anlagen				
Kompetenz	mehrfach			
Human Factor	mehrfach			
menschliche Fehler	einmal			
Ausbildung	mehrfach			
Sicherheitsmanagement	einmal			
Sicherheitskultur	einmal			
Teamentwicklung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Erläuterungen zur Störfall-Verordnung (12. BImSchV) mit Seveso-Richtlinie				
Kompetenz	keine			
Human Factor	einmal			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	mehrfach			
Sicherheitsmanagement	mehrfach			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Verfahren der behördlichen Überwachung der Einhaltung der Grundsätze der Guten Laborpraxis1)				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	mehrfach			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
TAA-GS-36.1 Auswertung der Erfahrungsberichte über Prüfungen der Sachverständigen nach § 29a BImSchG im Jahr 2003 und Auswertung der Teilnahme der Sachverständigen an Veranstaltungen zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	mehrfach			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
LV 34 Gegen Mobbing Handlungsanleitung für die Arbeitsschutzverwaltungen der Länder				
	Seite		Kapitel	Bemerkung
Kompetenz	zweimal			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	einmal			
Nachhaltige Leistungssteigerung durch Entwicklungsprozesse von "innen"				
Kompetenz	mehrfach			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	zweimal			
Wirkung anderer internationaler Aktivitäten für Immissionsschutz				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Sicherheitskultur	einmal			
Teamentwicklung	keine			
Fahrpersonalverordnung1				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	einmal			
Sicherheitsmanagement	mehrfach			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Checkliste zur Prüfung des Konzeptes zur Verhinderung von Störfällen				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	mehrfach			
Sicherheitskultur	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Teamentwicklung	keine			
Erdbebengefährdung bei Betriebsbereichen unter der Störfall-Verordnung				
Kompetenz	Keine			
Human Factor	Keine			
menschliche Fehler	Keine			
Ausbildung	Keine			
Sicherheitsmanagement	einmal			
Sicherheitskultur	Keine			
Teamentwicklung	Keine			
Erläuterungen zum Bundes-Immissionsschutzgesetz				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	mehrfach			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Sicherheitskultur	einmal			
Teamentwicklung	keine			
TAA-GS-34.1k Auswertung der Erfahrungsberichte über Prüfungen der Sachverständigen nach § 29a BImSchG im Jahr 2002 - Kurzfassung				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	zweimal			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
TAA-GS-14 Jahresbericht 1995 und Ergebnisbericht der ersten Berufungsperiode des TAA von 1992 bis 1995				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	einmal			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
SFK-GS-33 Leitfaden "Schritte zur Ermittlung des Standes der Sicherheitstechnik"				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	einmal			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
SFK-GS-25 Sicherheitsmanagement-Systeme - Aufbereitung der Stoffsammlung des Arbeitskreises Management-Systeme der SFK				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Sicherheitsmanagement	mehrfach			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
SFK-GS-13 Abschlußbericht "Bericht nach § 51a Abs. 2 BImSchG"				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	zweimal			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Fragen / Antworten zur Auslegung und Anwendung der Störfall-Verordnung 2000				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	mehrfach			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
2. Zwischenbericht des AK Tanklager (AK-TL) der Kommission für Anlagensicherheit (KAS)				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	mehrfach			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Vollzugshilfe zur Störfall-Verordnung				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	mehrfach			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Stress - ein Problem der Arbeitsorganisation und -gestaltung				
Kompetenz	einmal			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	einmal			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Mobbing				
Kompetenz	mehrfach			
Human Factor	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	einmal			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
BGI 5003 Maschinen der Zerspannung				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	mehrfach			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
BGI 852-1 (bisher: ZH 1/503) Nutzungsqualität von Software - Grundlegende Informationen zum Einsatz von Software in Arbeitssystemen				
Kompetenz	einmal			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	zweimal			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
BGI 742 (bisher: ZH 1/171) Arbeiten an Bildschirmgeräten				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	einmal			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
BGR 131-1 Natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten Teil 1: Handlungshilfen für den Unternehmer				
Kompetenz	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	einmal			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Leitfaden zur Richtlinie 98/37/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juni 1998 über Maschinen (Maschinenrichtlinie)				
Kompetenz	einmal			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Leitfaden CE-Kennzeichnungsverfahren				

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Kompetenz	mehrfach			
Human Factor	keine	als Ausbildungsinhalte werden HF benannt		
menschliche Fehler	keine	als Ausbildungsinhalte werden HF benannt		
Ausbildung	mehrfach	als Ausbildungsinhalte werden HF benannt		
Sicherheitsmanagement	keine	als Ausbildungsinhalte werden HF benannt		
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Datenblätter der Ereignisse 2003				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	einmal			
Sicherheitskultur	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Teamentwicklung	keine			
Auswertungen der ZEMA				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	mehrfach			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
Anforderungen an Tanklager für brennbare Flüssigkeiten				
Kompetenz	keine			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	mehrfach			
Sicherheitskultur	keine			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Teamentwicklung	keine			
VO Nr. 1907/2006/EG: REACH-Verordnung				
Kompetenz	mehrfach			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	keine			
Sicherheitsmanagement	keine			
Sicherheitskultur	keine			
Teamentwicklung	keine			
KAS-7 Empfehlungen der KAS für eine Weiterentwicklung der Sicherheitskultur – Lehren nach Texas City 2005				
Kompetenz	mehrfach			
Human Factor	keine			
menschliche Fehler	keine			
Ausbildung	mehrfach			
Sicherheitsmanagement	mehrfach			

Schlagwort	Seite	Inhalt	Kapitel	Bemerkung
Sicherheitskultur	mehrfach			
Teamentwicklung	keine			

Anhang B

B1: Gesetze, Verordnungen und sonstige Regelungen für die verfahrenstechnische Industrie

B-1-01: KAS-5: Bericht Risikokommunikation – Anforderungen nach Störfall-Verordnung Praxis und Empfehlungen (AK Risikokommunikation, 07/2008)

Neben der Korrektheit der wissenschaftlichen Erhebungen und Schlussfolgerungen ist auch Kompetenz in Zusammenhang mit der Erstellung von Risikoinformation zu demonstrieren. Die Anforderung umfasst dabei sowohl zielgerechte Aufarbeitung und Präsentation der Information für den /die jeweiligen Adressaten durch Kommunikationsspezialisten, unter Beibehaltung der wissenschaftlichen Qualitätsstandards, wie auch einer systematischen Evaluierung des Kommunikationsprozesses und Aufzeigen von Verbesserungsmöglichkeiten, einschließlich der Schulung von Beteiligten in Risikokommunikation und dem Umgang mit Medien.

B-1-02: SFK-GS 32: Arbeitshilfe Human Factor-Aspekte für Betriebsbereiche und Anlagen nach der Störfall-Verordnung (12. BImSchv)

S. 6f: Tabelle „Zu berücksichtigende Human Factor-Aspekte im Sicherheitsmanagementsystem und im Sicherheitsbericht“

Tabelle „Zu berücksichtigende Human Factor-Aspekte im Sicherheitsmanagementsystem und im Sicherheitsbericht“

Prüfgebiet Major Accident Prevention Policy (MAPP)				
Stichworte	HF-Bezug	Bemerkungen/Hinweise	Bezugspunkt im Sicherheitsbericht	
(Guidelines on a Major Accident Prevention Policy and Safety Management System, as required by Council Directive 96/82/EC (SEVESO II))			Kapitel nach Anh. II der Störfall-Verordnung	Erläuterung
Firmenphilosophie	<ul style="list-style-type: none"> - Zu Beginn der Verfahrensbeschreibung ist darzulegen, wie die Anlage im Sinne von technischer Absicherung vs. Personaleinsatz konzipiert ist. - Positive Sicherheitskultur als Muster von grundlegenden Annahmen und Werten - Systematische Personalarbeit als Firmenleitbild 	<ul style="list-style-type: none"> - Verständnis des Menschen im Betrieb: Risikofaktor und/oder Sicherheitsressource? - Eine positive Sicherheitskultur unterstützt das Sicherheitsbewußtsein und lenkt das Verhalten der Menschen. - Systematische Personalarbeit umfaßt folgende Aufgaben: <ul style="list-style-type: none"> - Personalauswahl, Zusammenstellung von Teams - Unterstützung der Teamarbeit - Förderung der Selbstverantwortung und Stärkung der persönlichen Ressourcen 	<ul style="list-style-type: none"> • Kap I 	vgl. Anhang III.1 (auch III.3a); bei der Beschreibung der Anlagen und des Verfahrens sollte auch die Firmenphilosophie feststehen und hervorgehoben werden.

Stichworte	HF-Bezug	Bemerkungen/Hinweise	Bezugspunkt im Sicherheitsbericht	
			Kapitel nach Anh. II der Störfall-Verordnung	Erläuterung
		<ul style="list-style-type: none"> - Systematische Personalführung und -entwicklung - Information und Kommunikation - Einbindung und Beteiligung. 		

S.14: Prüfgebiet a. Organisation und Personal

Stichworte	HF-Bezug	Bemerkungen/Hinweise	Bezugspunkt im Sicherheitsbericht	
			Kapitel nach Anh. II der Störfall-Verordnung	Erläuterung
<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle abweichender Situationen einschließlich Notfälle durch Betriebsleitung • Identifizierung von Schulungsbedarf, Durchführung der Schulung, Auswertung ihrer Wirksamkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Auswertung von Schichtprotokollen - Regelmäßige Dokumentation zu Ereignissen und insbesondere zu den Ursachen und Konsequenzen der Ereignisse. Verfolgung der Aufarbeitung durch die Betriebsleitung - Unverzügliche Meldung von Störungen oder erkannten Gefahren im Verantwortungsbereich an den jeweiligen Vorgesetzten bzw. eine andere zuständige Person - Schulung soll sich an den Arbeitsaufgaben der Teilnehmer orientieren. - Auch Vorgesetzte müssen sich weiterbilden. - Durchsprechen von kritischen Situationen: (wie z.B. Beinaheunfällen), Handlungshilfen. - Durchführung in Form von Workshops, nicht nur eine Aneinanderreihung von Vorträgen, besser noch Training zum richtigen Verhalten in kritischen Situationen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mindestens sind betrieblichen Meldewege an konkrete Meldeanlässe zu knüpfen <p>Zu den allgemeinen Schulungsinhalten gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisstand über Gefährdungen und Belastungen am Arbeitsplatz - Gefährdungseinschätzung von Arbeitsstoffen, -materialien - Besondere Schulungsinhalte für Vorgesetzte: <ul style="list-style-type: none"> - Delegation von und Übernahme von Führungsverantwortung - Vorbildverhalten durch den Vorgesetzten - Einbinden und Beteiligen der Mitarbeiter - Förderung der Selbstverantwortung der Mitarbeiter - Coaching und Qualifizierung. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kap. V.2 • Kap. IV.1 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortschreibung von Alarm- und Gefahrenabwehrplänen bei der Festlegung der Szenarien in Kap. IV.1 sind die Erfahrungen aus Spalte 2 einzubeziehen. • Derzeit nicht im Sicherheitsbericht gefragt, aber durchaus „Gute Praxis“.

S. 22: Prüfgebiet c. Überwachung des Betriebes

Stichworte	HF-Bezug	Bemerkungen/Hinweise	Bezugspunkt im Sicherheitsbericht	
			Kapitel nach Anh. II der Störfall-Verordnung	Erläuterung
<ul style="list-style-type: none"> • für das Erkennen von und Reagieren auf Störungen • für zeitbegrenzte oder spezielle Betriebszustände • für den Betrieb bei Instandhaltungs- und Reinigungsarbeiten • Maßnahmen bei Anlagenstillständen 	<ul style="list-style-type: none"> - Es sollte bei der Beschreibung der Verfahrensweise erkennbar sein, ob die Anlage bei nicht-best.-gem. Zuständen automatisch abfährt oder ob der Bediener noch eingreifen soll bzw. kann. - Es sollte erkennbar sein, daß dem Bediener genügend Zeit verbleibt die erwarteten Reaktionen zu realisieren (unter Berücksichtigung verlangsamter Reaktionsfähigkeit bzw. falscher Reaktionen unter Stress). - Einüben der erwarteten Reaktion auf nicht-bestimmungsgemäße Betriebszustände (→ ggf. über Simulationen). 	<ul style="list-style-type: none"> - siehe Msr-Messstellen „S“², „Z“³, „A“⁴ 	<ul style="list-style-type: none"> • Kap. IV.1 und 3 • auch Kap. III.2 	

² S = Schaltung

³ Z = sicherheitsgerichtete Schaltung

⁴ A = Alarm

Stichworte	HF-Bezug	Bemerkungen/Hinweise	Bezugspunkt im Sicherheitsbericht	
			Kapitel nach Anh. II der Störfall-Verordnung	Erläuterung
<ul style="list-style-type: none"> • Notoperationen • regelmäßige Information und Unterweisung hinsichtlich der sicherheitsrelevanten Vorgänge • praktische Einübung sicherheitsrelevanter Vorgänge • Kontrolle, ob Arbeits- oder Betriebsanweisungen sinnvoll und einhaltbar sind • Kontrolle, ob Arbeits- oder Betriebsanweisungen eingehalten werden 	<ul style="list-style-type: none"> - Vorbereitung des Bedieners auf ein angemessenes Verhalten bei nicht-bestimmungsgemäßen Betriebszuständen bzw. sich anbahnenden Notsituationen. - In Verbindung mit den Reaktionsenthalpien sollte erkennbar sein, ob Notoperationen durch den Bediener unter Berücksichtigung menschlicher Reaktionsfähigkeit realisierbar sind. - Nicht nur Information geben, sondern auch um Feedback bei den Beschäftigten bitten, ob die Anweisungen klar und verständlich, sowie sinnvoll und einhaltbar sind. - Regelmäßige Sicherheitsgespräche mit dem Personal. - Festlegen des Verhaltens und der Vorgehensweisen für alle denkbaren Betriebsstörungen. - Prüfung, ob zwischen Störungsmeldung und erwarteter Reaktion genügend Zeit bleibt; ggf. Melde-/ Alarmierungswert anpassen. - Erfassung aller Neben-/Sekundärtätigkeiten im Betrieb (Rohstoffe besorgen, Betriebsrundgänge, Probenahmen, Kleinreparaturen u.ä.). 	<ul style="list-style-type: none"> - Hier geht es um den Menschen als Sicherheitsressource, wenn die technischen Sicherheitsmaßnahmen bereits versagt haben (Dennoch-Störfälle). 	<ul style="list-style-type: none"> • Kap. IV.1 • Kap. III.2 • Kap. III.1 i.V.m. Kap. III.3c • Kap. III.1 • Kap. III.1 • Kap. II.2 	

S. 28: Prüfgebiet d. Sichere Durchführung von Änderungen

Stichworte	HF-Bezug	Bemerkungen/Hinweise	Bezugspunkt im Sicherheitsbericht	
			Kapitel nach Anh. II der Störfall-Verordnung	Erläuterung
<ul style="list-style-type: none"> • Notoperationen • regelmäßige Information und Unterweisung hinsichtlich der sicherheitsrelevanten Vorgänge • praktische Einübung sicherheitsrelevanter Vorgänge • Kontrolle, ob Arbeits- oder Betriebsanweisungen sinnvoll und einhaltbar sind • Kontrolle, ob Arbeits- oder Betriebsanweisungen eingehalten werden 	<ul style="list-style-type: none"> - Vorbereitung des Bedieners auf ein angemessenes Verhalten bei nicht-bestimmungsgemäßen Betriebszuständen bzw. sich anbahnenden Notsituationen. - In Verbindung mit den Reaktionsenthalpien sollte erkennbar sein, ob Notoperationen durch den Bediener unter Berücksichtigung menschlicher Reaktionsfähigkeit realisierbar sind. - Nicht nur Information geben, sondern auch um Feedback bei den Beschäftigten bitten, ob die Anweisungen klar und verständlich, sowie sinnvoll und einhaltbar sind. - Regelmäßige Sicherheitsgespräche mit dem Personal. - Festlegen des Verhaltens und der Vorgehensweisen für alle denkbaren Betriebsstörungen. - Prüfung, ob zwischen Störungsmeldung und erwarteter Reaktion genügend Zeit bleibt; ggf. Melde-/ Alarmierungswert anpassen. - Erfassung aller Neben-/Sekundärtätigkeiten im Betrieb (Rohstoffe besorgen, Betriebsrundgänge, Probenahmen, Kleinreparaturen u.ä.). 	<ul style="list-style-type: none"> - Hier geht es um den Menschen als Sicherheitsressource, wenn die technischen Sicherheitsmaßnahmen bereits versagt haben (Dennoch-Störfälle). 	<ul style="list-style-type: none"> • Kap. IV.1 • Kap. III.2 • Kap. III.1 i.V.m. Kap. III.3c • Kap. III.1 • Kap. III.1 • Kap. II.2 	

B-1-03: SFK-GS-46: Statusbericht des Arbeitskreises Human Factor, 25.10.2005

S. 6 f :Sicherheitskultur:

Sicherheitskultur beinhaltet das selbstständige und eigenverantwortliche Handeln eines jeden einzelnen, unabhängig von seiner hierarchischen Stellung. Das bedeutet eine unternehmensgleiche Verantwortung in Sicherheitsfragen. In der Implementierung einer Sicherheitskultur wird ein wichtiges Instrument gesehen mit dem auch die Sicherheit von Systemen, einschließlich der sicherheitsrelevanten Beziehungen zwischen Organisationen, verbessert werden kann. Die erfordert, dass alle für die Systemsicherheit relevanten Organisationen eine Sicherheitskultur einführen (Betreiber, Behörden, Sachverständige, Hersteller etc.). Die Einführung bedarf allerdings eines langwierigen Aushandlungs- und Umsetzungsprozesses aller Organisationsmitglieder. Eine entsprechende Organisationsentwicklung kann in folgenden Stufen durchgeführt werden:

- Initiierungsphase
 - Seminare mit leitenden Mitarbeitern
 - Workshops mit unterschiedlichen Mitarbeitergruppen
- Umsetzungsphase
 - Feedbackrunden mit der Führungsebene
 - Einrichtung von Sicherheitskultur-Projektgruppen
- Evaluationsphase
 - Workshop zur Problemdiskussion und Evaluation in gemischten Gruppen

Da Normen und Werte sowie Grundorientierungen und Annahmen weder direkt beobachtet noch erfragt werden können, sondern nur über einen langwierigen Prozess erschlossen werden können, ist die Bewertung (Messung) der Qualität einer Sicherheitskultur schwierig. Eine Möglichkeit wird in wiederkehrenden Befragungen (z.B. durch Audits, Umfragen) gesehen, in denen die Interaktionen zwischen dem Sicherheitsmanagementsystem, der Wahrnehmung der Sicherheit durch Menschen und dem sicherheitsbezogenen Verhalten erkundet werden. Verfahren, die zumindest eine Teilstandardisierung erkennen lassen, z.B. verhaltensbasierte Skalen, sind vorzuziehen, um eine genaue Zuordnung und Bewertung z.B. des Verhaltens zu ermöglichen und die Unabhängigkeit vom Untersucher zu gewährleisten.

S. 9, Kap. Aktivierung der Sicherheitsressource Mensch

Zur Aktivierung des Potenzials „Sicherheitsressource Mensch“ sind die erforderlichen Randbedingungen zu schaffen:

- Gezielte und systematische Förderung der jeweiligen menschlichen Fähigkeiten.
- Herstellung der erforderlichen Grundmotivation durch
 - Reservierung von Raum innerhalb der verfügbaren Ressourcen
 - Kompetenzerhalt und -erweiterung
 - Anerkennung durch andere Menschen
- Offener Umgang mit Fehlern

Wenn einem Mitarbeiter schwierige und anspruchsvolle Sicherheitsziele gesetzt werden, dann zeigt er hervorragende Leistungen, wenn er die notwendigen Qualifikationen und Ressourcen zur Verfügung hat. Er muss eine Rückmeldung erhalten, inwieweit die gesetzten Ziele und Leistungen erreicht wurden. Dies muss durch materielle und immaterielle Anreize unterstrichen werden. Partizipation und Selbstorganisation dienen der beruflichen Sozialisation und lassen sich als Teil einer Sicherheitskultur entwickeln. Zweitens kann dies durch gezieltes Personalmanagement erfolgen. Das in Sicherheits- und Arbeitsschutzmanagementsystemen geforderte Qualifizieren und Trainieren ist hiervon nur ein Teil. Aufgabe des Personalmanagements ist es, Strukturen und Prozesse so zu gestalten, dass spezifische Einstellungen, Qualifikationen und Verhaltensmuster bei Führungskräften und Mitarbeitern entwickelt und über längere Zeit aufrechterhalten werden. Personalmanagement besteht aus: Personalauswahl, Personalentwicklung mit Training, Qualifizierung, Anreizsystemen, Führung, Lenkung, Moderation und Unterstützung der Mitarbeiter, Beteiligung und Stärkung der Selbstverantwortung.

S. 13, Kap 4.3

Das wichtigste Ergebnis des II. Loccum Workshops⁷ zum Human Factor ist: Die Rolle des Menschen in verfahrenstechnischen Anlagen muss neu definiert werden:

Das Fördern menschlichen Handelns, der menschlichen Kompetenzen und Motivierung zur Verhinderung von Störfällen muss gleichberechtigt neben der Eliminierung von Fehlleistungen, die sich in Form von unterlassenem oder fal-

schem Handeln zeigen, stehen (vergleiche auch fortgeschriebene Loccumer Thesen in Anhang 3).

S. 28, Anhang 3: Thesen des AK Human Factor des SK zur Sicherheitspolitik

Wurden bis jetzt für technische Systeme die technischen Einflussgrößen und festgelegten Regelwerke als wesentlich bestimmend gesehen, so zeigt sich in der sich verändernden Art des Störfallspektrums zunehmend die Notwendigkeit, den Menschen in seiner Kreativität als Sicherheits- und Wissensressource durch neue Ansätze in den Bereichen Sicherheitskultur, -organisation, -management, Technikentwicklung und Anlagendesign zu stärken.

Um dieser geänderten Sichtweise Rechnung zu tragen, wird empfohlen:

4. Systematische Personalarbeit und Personalentwicklung unterstützen Unternehmens- und Sicherheitskultur maßgeblich. Dazu gehören geeignete Personalauswahl und Teamzusammenstellung, die Förderung der Selbstverantwortung, die Stärkung der persönlichen Ressourcen, Information, Kommunikation, Einbindung und Beteiligung.

6. Dem internen Kommunikations- und Informationsmanagement von Unternehmen ist zur Förderung der Sicherheitsleistung mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Die Gewährleistung des sicheren Betriebs eines Betriebsbereiches oder einer Anlage muss als Aufgabe aller Mitarbeiter verstanden werden. Damit die Mitarbeiter dieser Aufgabe nachkommen können, bedarf es eines qualifizierten Kommunikations- und Informationsmanagements bzgl. sicherheitsrelevanter Informationen, das als Teil des Sicherheitsmanagementsystems anzusehen ist.

7. Schulungen des Personals zur Vermeidung von Fehlern und Fehlverhalten sollten einerseits das gesamte Personal (d.h. auch alle Ebenen der Leitung) und andererseits alle Arten von Fehlverhalten umfassen, d.h. auch Unterlassungen in Form mangelnder Vorbildfunktion oder mangelnder Unterstützung von Mitarbeitern bei sicherheitsgerichtetem Verhalten. Der Schulung sind auch alle Maßnahmen zur Förderung des organisationalen Lernens zuzuordnen, wie Kommunikation des Wissens über Gefahrenquellen, der Möglichkeiten ihres Wirksamwerdens, ihrer Bewertung und der Ergebnisse von Ereignisauswertungen.

10. Wissensmanagement hält das im Unternehmen vorhandene explizite und implizite Wissen verfügbar und vermeidet bei Reorganisationsprozessen negative Auswirkungen auf die Sicherheitsleistung durch Wissensverlust. Durch Wissensmanagement wird die Handlungskompetenz des Menschen in komplexen kritischen Situationen unterstützt und gestärkt.

11. Das traditionelle sicherheitsanalytische Vorgehen schließt bislang allenfalls eine Analyse der BediENAufgaben und die Betrachtung der Folgen möglichen Fehlverhaltens von Bedienern ein. Dies soll um die Betrachtung zusätzlicher menschlicher Einflussfaktoren ergänzt werden, indem einerseits die gesamte Organisation andererseits sowohl die Sicherheitsleistung mindernde Faktoren als auch die Sicherheitsleistung steigende Faktoren im Rahmen einer Systemanalyse betrachtet werden. Hieraus können auch wichtige Erkenntnisse für die Ermittlung des Ausbildungs- und Schulungsbedarfs sowie die Durchführung entsprechender Maßnahmen abgeleitet werden.

12. Für einen konsequenten Human Factor-orientierten Ansatz zur Gestaltung und Optimierung von Anlagensicherheit sollten in stärkerem Maße als bisher bei den Maßnahmen der Stand der Technik, der Arbeitsmedizin und -hygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zum Anlagendesign berücksichtigt werden. Die Einhaltung des Standes der Technik auch in diesem Bereich ist als eine Vorkehrung zur Vermeidung von Fehlbedienungen anzusehen.

14. Die Fortentwicklung der industriellen Praxis der letzten Jahre (besonders im Chemiebereich) und die damit verbundene zunehmende Prozessautomatisierung, hat zu einem Qualifikationsbild für Operateure geführt, das nicht mehr einer Bewältigung der Gesamtheit aller Risiken in der Anlage genügt. Die überwiegende Mehrzahl der Risiken liegt bei durch Prozessleitsysteme (PLS) gesteuerten Anlagen üblicherweise deutlich außerhalb des PLS-gesteuerten Bereiches (z. B. Wartung, Instandsetzung, Reparatur). Die Ausbildung und Schulung hingegen spezialisieren sich zunehmend auf das Interface zwischen PLS und Operateur, was zu einer risikobehafteten Einschränkung führt. Bei der Ausbildung und Schulung der in Anlagen Beschäftigten muss diesem Sachverhalt Rechnung getragen werden.

B-1-04:Arbeitssicherheitsgesetz, Fachaufsichtsschreiben zur Ausbildung zur Fachkraft für Arbeitssicherheit (BMA B ArbBl. 3/98 S. 71)

Als Grundsätze für die Ausbildung nach dem Arbeitssicherheitsgesetz sind in Zukunft anzuwenden:

1. Die theoretische Ausbildung der Fachkräfte für Arbeitssicherheit umfasst drei aufeinander aufbauende Ausbildungsstufen, nach deren erfolgreicher Absolvierung die erforderliche Fachkunde als nachgewiesen angesehen werden kann.
2. Um das unterschiedliche Anforderungsprofil sowie unterschiedliche Lernvoraussetzungen berücksichtigen zu können, werden für Sicherheitsingenieure einerseits und Sicherheitstechniker bzw. Sicherheitsmeister andererseits spezifische Ausbildungslehrgänge durchgeführt.
3. Die Ausbildungsstufen 1 bis m sind in einem zeitlichen Rahmen durchzuführen, der die betriebliche Abwesenheitszeit der bisherigen Ausbildung (i.d.R. 6 Wochen in Seminarform) nicht übersteigt. Um die vorgesehenen Ausbildungsinhalte vollständig vermitteln zu können, sollen insbesondere moderne Techniken der Wissensvermittlung (z.B. mediengestützte Lernmethoden, Lernen im Betrieb) verstärkt eingesetzt werden.
4. In der Ausbildungsstufe I (Grundausbildung) wird insbesondere Grundlagenwissen über arbeitsbedingte Belastungen und Gefährdungen sowie zur Gestaltung sicherer und gesundheitsgerechter Arbeitssysteme vermittelt. Die Teilnehmer erwerben Verständnis für die Rolle und das Aufgabenspektrum der Fachkraft für Arbeitssicherheit sowie Kenntnisse über das überbetriebliche Arbeitsschutzsystem und das Vorschriften- und Regelwerk des Arbeitsschutzes.
5. In der Ausbildungsstufe II (vertiefende Ausbildung) wird das in der Grundausbildung erworbene Wissen zur Planung, Umsetzung und Lösung komplexerer Aufgaben insbesondere anhand von Fallbeispielen angewendet.
6. Die konkreten Inhalte der Ausbildungsstufen I und II sind entsprechend der von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin und dem Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften erarbeiteten Ausbildungskonzeption und den darauf aufbauenden Ausbildungsmaterialien zu gestalten.
7. In der Ausbildungsstufe m (bereichsbezogene Ausbildung) werden die erforderlichen bereichsbezogenen Kenntnisse vermittelt, wobei i.d.R. auf das in den Ausbildungsstufen I und II erworbene Wissen aufgebaut wird. Die konkrete Ausgestaltung der Ausbildungsstufe III wird durch die zuständigen Unfallversicherungsträger entsprechend dem Bedarf an bereichsbezogener Vervollständigung der Fachkunde in ihren Unfallverhütungsvorschriften "Fachkräfte für Arbeitssicherheit" festgelegt. Dabei sind die in der Anlage aufgeführten Rahmenanforderungen gemäß der Ausbildungskonzeption zu berücksichtigen. Die zeit-

- liche Abfolge einzelner Ausbildungseinheiten kann bereichsbezogen variieren, soweit die erforderlichen fachlichen Voraussetzungen vorhanden sind.
8. Soweit Kenntnisse im Arbeits- und Gesundheitsschutz nachgewiesen werden können, entscheidet die zuständige Berufsgenossenschaft über eine mögliche Anrechnung. Die obersten Arbeitsschutzbehörden der Länder und die Unfallversicherungsträger vereinbaren hierzu ein geeignetes Verfahren, um den Belangen der nach § 12 Arbeitssicherheitsgesetz zuständigen Behörde Rechnung zu tragen.
 9. Begleitend zu der theoretischen Ausbildung ist ein Praktikum durchzuführen, in dem das erworbene Wissen in der Praxis selbständig, aufgabenorientiert und betriebsbezogen angewendet wird; dies kann insbesondere in Form von Arbeitsaufgaben zur Lösung konkreter betrieblicher Arbeitsschutzprobleme geschehen. Die Praktikumsaufgaben sollen i.d.R. innerhalb von 8 Wochen abgeschlossen werden.
 10. Die theoretische Ausbildung und das Praktikum sollen innerhalb eines angemessenen Zeitraums von höchstens 3 Jahren absolviert werden.
 11. Als Qualifikationsnachweis für den Erwerb der sicherheitstechnischen Fachkunde gemäß § 7 Arbeitssicherheitsgesetz sind den Vorgaben der Gesamtkonzeption folgende und nach bundeseinheitlichen Kriterien erarbeitete Lernerfolgskontrollen durchzuführen.
 12. Bereits bestellte Fachkräfte für Arbeitssicherheit können auch weiterhin als solche tätig sein. Eine nach dem alten Konzept begonnene Ausbildung kann innerhalb von 2 Jahren nach dem alten Konzept abgeschlossen werden.
 13. Bei einem Branchenwechsel der Fachkraft für Arbeitssicherheit entscheidet die Berufsgenossenschaft über den erforderlichen Umfang an bereichsbezogener Fortbildung. Die obersten Arbeitsschutzbehörden der Länder und die Unfallversicherungsträger vereinbaren hierzu ein geeignetes Verfahren, um den Belangen der nach § 12 Arbeitssicherheitsgesetz zuständigen Behörde Rechnung zu tragen.
 14. Auch externe Fachkräfte für Arbeitssicherheit und Fachkräfte für Arbeitssicherheit in überbetrieblichen Diensten müssen über die erforderlichen Branchenkenntnisse verfügen.

Rahmenanforderungen an die wirtschaftsbereichsbezogene Erweiterung und Vertiefung der Fachkunde in Ausbildungsstufe III

Die Ausbildungsstufe III sollte die nach genannten 5 Themenfelder umfassen, die entsprechend der Branchenspezifität zu untersetzen sind:

1. Spezifische Gefährdungsfaktoren

2. Spezifische Maschinen/Geräte/Anlagen
3. Spezifische Arbeitsverfahren
4. Spezifische Arbeitsstätten
5. Spezifische personalbezogene Themen

B-1-05: BGI 838 - Inhalt und Ablauf der Ausbildung zur Fachkraft für Arbeitssicherheit.

Vertiefende Informationen für Unternehmer und angehende Fachkräfte für Arbeitssicherheit Berufsgenossenschaftliche Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BGI), 2004

In Anbetracht dieser Tatsache wurde am 29. Dezember 1997 ein 2. Fachaufsichtsschreiben des BMA erlassen, das auf Basis von drei umfangreichen Forschungsprojekten 14 Grundsätze der "neuen" Ausbildung der Fachkräfte für Arbeitssicherheit formuliert.

"Leitlinie der neuen Ausbildungskonzeption ist ein zeitgemäßes, ganzheitliches Arbeitsschutzverständnis, welches konsequent auf Prävention setzt. Charakteristisch für die neue Ausbildungskonzeption ist ein aufgaben- und handlungsbezogenes Lernen, welches den Erwerb fachlichinhaltlicher, methodischer und betriebspraktischer Kompetenz in geeigneter Weise miteinander verknüpft". (Fachaufsichtsschreiben des BMA vom 29.12.1997)

2 Aufbau und Ablauf der Ausbildung

Die Ausbildung der Fachkräfte für Arbeitssicherheit umfasst drei aufeinander aufbauende Ausbildungsstufen (Bild 2-1).

In der Ausbildungsstufe I (Grundausbildung) wird insbesondere Grundlagenwissen über arbeitsbedingte Belastungen und Gefährdungen sowie zur Gestaltung sicherer und gesundheitsgerechter Arbeitssysteme vermittelt. Die Teilnehmer erwerben Verständnis für die Rolle und das Aufgabenspektrum der Fachkraft für Arbeitssicherheit sowie Kenntnisse über das überbetriebliche Arbeitsschutzsystem und das Vorschriften- und Regelwerk des Arbeitsschutzes.

In der Ausbildungsstufe II (vertiefende Ausbildung) wird das in der Grundausbildung erworbene Wissen zur Planung, Umsetzung und Lösung komplexerer Aufgaben, insbesondere anhand von Fallbeispielen, angewendet.

In der Ausbildungsstufe III (bereichsbezogene Ausbildung) werden die erforderlichen bereichsbezogenen Kenntnisse vermittelt, wobei in der Regel auf das in den Ausbildungsstufen I und II erworbene Wissen aufgebaut wird. Die konkrete Ausgestaltung der Ausbildungsstufe III wird durch die zuständigen Unfallversicherungsträger entsprechend dem Bedarf an bereichsbezogener Vervollständigung der Fachkunde in ihren Unfallverhütungsvorschriften "Fachkräfte für Arbeitssicherheit" festgelegt.

Die notwendige Qualifikation der Fachkraft für Arbeitssicherheit umfasst Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz.

Beispiele für den inhaltlichen Vertiefungsbedarf (fachlich, methodisch, sozial) sind

- komplexes Zusammenwirken von Gefährdungsfaktoren in Arbeitssystem,
- Gefährdungsanalysen bei komplizierteren Gegenständen sowie die Durchführung vorausschauender Analysen in Planungsphasen,
- Ausgestaltung eines Arbeitsschutzmanagements, z.B. in Richtung auf Vernetzung des Arbeitsschutzes mit anderen Managementkonzepten, des Aufbaus eines innerbetrieblichen Regelwerkmanagements,
- Vertiefung von sozialen Kompetenzen in Bezug auf Argumentation, Präsentation, Konfliktlösung u. a..

B-1-06: Hinweise zur Berücksichtigung von Human Factor-Aspekten bei der proaktiven Notfallvorsorge, vom 5. November 2003 Arbeitskreis Human Factor der Störfall-Kommission (SFK)

Begriff Kompetenz

Zu 1. Ebene des Lerninhaltes

Lerninhalte sollen

- stets betriebsspezifisch sein
- den Wissensstand des Schulungsteilnehmers berücksichtigen
- Handlungskompetenz vermitteln
- Gesamtzusammenhänge vermitteln und nicht nur das erwartete individuelle Verhalten
- Auswirkungen situativer psychischer Einschränkungen berücksichtigen.

Begriff Human Factor

Die Hinweise sollen Fachkräften, die mit der Betriebsorganisation, nicht nur der Notfallorganisation, betraut sind, Denkanstöße geben und Erfahrungen aus der Praxis weitergeben. Die Ausführungen decken selbstverständlich nicht das gesamte Thema "Planung für Notfälle"²⁾ ab, sondern greifen einige wichtige HF- beeinflusste Bereiche auf. Die für eine Notfall - Bewältigung sowohl auf individueller als auch sozialer Ebene wichtige "Fehler - und Meldekultur" sowie "Schulung und Übung" für richtiges Handeln der Mitarbeiter in kritischen Situationen sind weitgehend Human Factor geprägt und daher entsprechend ausführlich behandelt

3 Ebenen der Bewältigung von Notfallsituationen

Die Bewältigung von Notfallsituationen spielt sich auf vier Ebenen ab:

- Inhaltliche Ebene (Hardware, Know How...)
- Prozess-Ebene (Ablauforganisation, Schnittstellen...)
- Individuelle Ebene
- Soziale, bzw. gruppensdynamische Ebene

Während die inhaltliche und die Prozess-Ebene durch den Alarm- und Gefahrenabwehrplan gut zu beschreiben und auditierbar sind, benötigen die beiden anderen Ebenen (→ Human Factor) die Berücksichtigung zusätzlicher Aspekte:

- Eine geeignete Fehler- und Meldekultur beim Ingangsetzen der Notfall-Prozesse
- Schulungen und Übungen für eine effiziente und effektive Umsetzung

Siehe dazu die nachfolgenden Punkte 4 und 5.

4 Fehler- und Meldekultur

→ als wesentlich Human Factor- geprägter Aspekt bei der Planung für Notfälle

5 Schulungen und Übungen (vgl. § 10 Abs. 4 StörfallV, z. T. auch § 6 Abs. 1 Nr. 4)

→ als Hauptansatz zur Berücksichtigung des Human Factors bei der Vorbereitung auf den Notfall

Nur wer sich mit dem Notfall weit im Vorfeld auseinandersetzt, kann sich darauf vorbereiten!

Schulungen und Übungen beinhalten Fragestellungen des Human Factors in 2 Ebenen:

1. Ebene des Lerninhaltes
2. Ebene des didaktischen Ansatzes

B-1-07: SFK-GS-19 Bericht Arbeitskreis Bediensicherheit der Störfall-Kommission (SFK), (verabschiedet am 16. -17.06. 1999)

Seite 7 (zum OECD Workshop in München 24. bis 27.6.1997)

4.4.2 Training

In großer Breite wurden Aspekte des notwendigen Trainings zur Sicherung der **Qualifikation und Bereitschaft** der Bediener erörtert. (Thesen 38 bis 45, siehe auch Abschnitt 4.4.5).

4.4.3 Sicherheitskultur

Die Entwicklung einer Sicherheitskultur wurde vielfach und aus unterschiedlichen Blickwinkeln erörtert (Thesen 12 bis 17).

Hauptthema der Rahmenbedingungen war die Schaffung einer Sicherheitskultur. Dazu wurden insbesondere Managementfragen angesprochen (These 21, 36).

An vielen Stellen wurde angesprochen, dass das Management die Rahmenbedingungen für eine hohe Anlagensicherheit schaffen soll. Dazu gehört auch, die unter Abschnitt 4.4.1 schon angesprochene Ausführbarkeit der Bedienkonzeption zu sichern (Thesen 12 und 19). Im Wesentlichen ranken sich die Aussagen zu Managementsystemen um die Entwicklung und Erhaltung einer Sicherheitskultur durch zweckdienliche Organisation aller relevanten Bedingungen.

In These 57 wird vorgeschlagen, eine **Maßgröße für die Sicherheit** (die Sicherheitskultur, das Sicherheitsniveau) einzuführen. Aber auch die Personalausstattung und -struktur wird angesprochen (These 8).

Seite 9

4.4.7 Lehrpläne für die Hochschulausbildung

These 43 weist darauf hin, dass es in der bisherigen klassischen Hochschulausbildung insbesondere bei Chemikern (These 65) Nachholbedarf in Richtung Sicherheitsorientierung gibt.

Anlage 1 : Bestandaufnahme und deutscher Vorschlag zur inhaltlichen Gestaltung des OECD-Workshops, Sektion IV,

Teil 1: Training, Seite 24

Erste Untersuchungen (z. B. Schulze, 1989) lassen vermuten, dass das Training von Fertigkeiten bei der Bedienung elementarisierbar ist. Damit ergibt sich die Möglichkeit, bei Anlagen, die über Prozessleitsysteme gesteuert werden, während des ungestörten bestimmungsgemäßen Betriebes über die Rechnerleistungen des Prozessleitsystems Teilaufgaben zu simulieren und damit zu trainieren. Selbstverständlich muss dabei sichergestellt sein, dass beim ersten Alarmsignal über Störungen im Prozess das Trainingsprogramm abgebrochen und auf die normale Anlagenbedienung umgeschaltet wird. Diese Trainingsform ermöglicht aber nur das Üben von Detailfertigkeiten, die kognitiven Zusammenhänge und das Identifizieren des Gesamtanlagenzustandes lassen sich so nicht trainieren. Deshalb sind komplexere Trainingsmethoden unerlässlich. Man muss berücksichtigen, dass der bedienende Mensch in einer unmittelbaren Havariesituation unter Zeitdruck nicht in der Lage ist, kreative gedankliche Überlegungen anzustellen, sondern nur gelernte Abläufe abarbeiten kann.

Teil 2: Sicherstellung der Bediensicherheit durch organisationale Maßnahmen, zulässige Eingriffszeiten, Seite 26 ff:

Die Gesamtheit solcher und anderer sicherheitsförderlicher oder -beeinträchtigender organisationaler Bedingungen wird als die Sicherheitskultur eines Unternehmens bezeichnet (INSAG, 1991). Da die Bediensicherheit einer Anlage im Falle eines Sicherheitsgefährdenden Ereignisses unmittelbar von den zuvor getroffenen Maßnahmen zur Förderung der Sicherheitskultur abhängt, die Schwächen aber erst im Schadensfall offenkundig werden, sollte jede Möglichkeit genutzt werden, auch aus unbedeutenden Ereignissen Schlüsse auf den Stand der Sicherheitskultur zu ziehen. Da in den heute üblichen, komplexen Anlagen immer latente Schwächen verborgen sein können, bleibt die Steigerung der Sicherheitskultur jedoch ein Prozess fortwährender Evaluation aller verfügbaren Informationsquellen.

Im Rahmen der skizzierten Sicht auf das Zustandekommen von sicherheitsrelevanten Ereignissen sind ergonomisch begründete Eigenschaften von Bedieneinrichtungen, optimal trainierte Operateure und sorgfältig ausgearbeitete Prozeduren unverzichtbare Standards der Sicherheitskultur in Anlagen mit hohem Gefährdungspotential.

Anlage 2: Übersetzung der zusammenfassenden Schlussfolgerungen und Empfehlungen des OECD-Workshops , München 24. 27.06.1997

Bedienerqualifikationen und Geschicklichkeit, S. 47

Schlussfolgerung 36: Für Mitarbeiter aller Ebenen ist es wichtig, die Verantwortung für ihre Aufgaben (für die sie rechenschaftspflichtig sind), sowohl als Individuen als auch als Teil einer Mannschaft zu übernehmen. Die Erfahrung zeigt, wenn eine Organisation ihren Mitarbeitern Verantwortung in einer Atmosphäre von Vertrauen überträgt und die notwendigen Hilfsmittel zur Verfügung stellt, die Individuen Entscheidungen treffen und oft besser funktionieren als man es erwarten würde.

Schlussfolgerung 37: Der Bediener sollte die Übersicht über die laufenden Aktivitäten in der Anlage haben. Wenn ein Bediener eine solche Übersicht hat, kann er/sie besser auf abnorme Ereignisse reagieren; wenn automatische Sicherheitsvorrichtungen ausgelöst werden, ist sich der Bediener bewusst, welche Systeme laufen und kann sich ein umfassendes Bild vom Zustand der Anlage machen. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass fortgeschrittene Rechnersysteme ein globales Bild des Zustands der Anlage geben und Bedienern bei abnormen- oder Notfall-Situationen helfen können.

Schlussfolgerung 38: Die Wahrnehmung des Bedieners, besonders im Hinblick auf das Treffen von Entscheidungen in Notfall-Situationen, ist ein wichtiger Faktor in der Betriebssicherheit. Die Wahrnehmungen werden durch vorher erworbene Informationen und das bestehende Verständnis über das System beeinflusst. Die Wahrnehmungen können damit komplex, ungewiss und von zahlreichen Verzweigungen abhängig sein. Eine hinreichende Anzahl von Übungen sollte von den Bedienern ausgeführt werden, um Notfall-Situationen zu verstehen und richtig reagieren zu können.

Schlussfolgerung 39: Es wurde die Bedeutung der Ausbildung und des Trainings des Bedienpersonals und anderer betont, sowohl hinsichtlich der Anfangsausbildung als auch des kontinuierlichen Trainings um sicherzustellen, dass die Angestellten die notwendigen Verfahren beherrschen und bei Abweichungen sich richtig verhalten können. Um effektiv zu sein, sollte das Training in einer Sprache, welche das Personal versteht, erfolgen und sich sowohl auf allgemeine Informationen zu dem Verfahren als auch auf die spezifischen Informationen, die in der persönlichen Verantwortung liegen, beziehen. Effektive Ausbildungsprogramme helfen dem Bediener unter anderem zu verstehen:

- die Anlage, das Verfahren;
- mögliche Abweichungen von normalen Zuständen;
- Wahrscheinlichkeiten für andere abnorme Situationen;

- Strategien zur Überwindung abnormer Situationen.

Das Personal sollte hinsichtlich aller Aspekte der Risikovermeidung und -milderung ausgebildet werden.

Schlussfolgerung 40: Die Ausbildungs- und Trainingsprogramme sollten nach den Umständen des Einzelfalls ermittelt, ihre Effektivität kontinuierlich überprüft und ggf. angepasst werden. Viele Firmen gehen jetzt dazu über, die Beziehung der Mensch-Maschine- Schnittstelle zu analysieren, um die Prioritäten für Trainingserfordernisse zu bestimmen.

Schlussfolgerung 41: Bei der Entwicklung und Einführung von Trainingsprogrammen sollten die effektivsten Methoden für die betreffende Aufgabe gewählt werden. Zum Beispiel hat es sich gezeigt, dass Bediener-zu-Bediener-Training eine effektive Methode ist, ebenso online-Training und die Verwendung von elektronischen Simulationsmodellen. Die Trainingsprogramme sollten bei den Bedienern einen Beitrag zur Vertrauensbildung leisten, auch um Entscheidungen des übergeordneten Personals oder von automatischen Systemen in Frage zu stellen, wenn es für die Sicherheit wichtig erscheint.

Schlussfolgerung 42: Es wurde ausgeführt, dass es bei der Anwendung moderner automatischer Systeme zunehmend schwieriger ist, die manuellen und kognitiven Fähigkeiten zu entwickeln und aufrechtzuerhalten, um die Mess- und Regelaktionen der Automatik im Betrieb nachzuvollziehen. Simulatortraining kann dazu beitragen, diese Situationen zu meistern. Gleichwohl jede Einrichtung ihre spezifischen Merkmale hat, was zur Überzeugung Anlass geben könnte, dass jedes Simulatortraining nur für diese spezifische Einrichtung erstellt werden muss, sei darauf hingewiesen, dass es Modelle für allgemeine Grundoperationen der Verfahrenstechnik gibt. Diese können in vielen Kombinationen zur Verfügung gestellt werden, um Auszubildende in verfahrens- technischen Grundoperationen zu unterrichten. Neuere Simulator-Trainings-Konzepte arbeiten mit online Zugang zu den Ausbildungszentren von entfernten Workstations. Dies könnte von besonderem Interesse für die kleinen und mittelgroßen Unternehmen (Billiglösung) sein. Es wurde ausgeführt, dass noch viel Forschung benötigt wird, um den Gebrauch von Simulatoren zu optimieren.

Schlussfolgerung 43: Workshop-Teilnehmer betonten den Bedarf für ein verbessertes Training und Ausbildung von Ingenieuren und anderen, die für die Konzeption, die Auslegung und den Bau von gefährlichen Anlagen verantwortlich sind, um besser die Bedeutung der Anlagensicherheit, des Gesundheits- und Umweltschutz und der Prinzipien in inhärenter Sicherheit zu verstehen. Es wurde anerkannt, dass Universitäten in einigen Ländern angefangen haben,

diese Konzepte in ihre Ausbildungspläne aufzunehmen. Allerdings sollten weitere Bemühungen unternommen werden, das Thema in Polytechnika und Universitäten in einem umfassenden Sinne zu implementieren, was den Studenten erlauben würde, die Notwendigkeit für einen integrierten Ansatz von Anlagensicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz im Kontext allgemeiner Technikkonzepte zu verstehen (und nicht als isolierte Disziplinen).

Schlussfolgerung 44: Größere Firmen, Industrie- und Berufsverbände sowie andere spielen bei der Förderung von Sicherheitskonzepten und der Bereitstellung von Ausbildungs- und Trainingskapazitäten eine wichtige Rolle. Es wurde festgestellt, dass es für qualifizierte Ingenieure Kurse bei besonderen Ausbildungszentren und Ingenieurverbänden gibt.

Schlussfolgerung 45: Obwohl ein Bediener gut ausgebildet, informiert und durch ein gutes Sicherheitsklima motiviert sein kann, müssen dessen grundsätzliche physiologische und psychologische Grenzen berücksichtigt werden. Unter den Faktoren, die das menschliche Leistungsvermögen beeinflussen, ist der Leistungswille neben den - physiologischen Fähigkeiten und Fertigkeiten am wichtigsten. Faktoren, wie die individuelle Aufnahmemöglichkeit, Gruppendenken, Selbstschutz und Verlust von gutem Willen beeinflussen direkt die Leistungsfähigkeit des Bedieners. Es ist sehr schwierig zu messen oder zu prognostizieren, wie solche Faktoren Einfluss auf eine konkrete Situation ausüben können.

B-1-08: Vollzug der §§ 9 und 13 Störfall-Verordnung (12. BImSchV) - Abschlussbericht des UVM-Arbeitskreises "Sicherheitsbericht", Stand März 2002, Arbeitskreis des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg

Begriff Kompetenz

Anhang 3: Fragenkatalog des Landesumweltamtes NRW zur Beurteilung von Sicherheitsmanagementsystemen

Prüfgebiet 1 "Unternehmenspolitik"

Prüfpunkt 3: Wie beurteilen Sie die Regelungen zur Überprüfung der Zielsetzung der Grundsätze?

gibt es Kriterien anhand derer die Überprüfung erfolgt, z. B.

- neue Erkenntnisse
- Unfallzahlen
- "Erfolg" von Übungen
- Umsetzung von Maßnahmen
- Beinaheunfälle (Anzahl, Auswirkungen)

- Gibt es einen festgelegten Zeitabschnitt für die Überprüfungen (z. B. einmal jährlich)?

- Sind die Verantwortlichkeiten hierfür eindeutig, lückenlos mit einer entsprechenden Entscheidungskompetenz festgelegt?

- Wie ist die Geschäftsführung, der Vorstand beteiligt?

Prüfpunkt 7: Wie schätzen Sie die Regelungen für den Einsatz geeigneten Personals, das für Sicherheitsbelange tätig bzw. verantwortlich ist, im Hinblick auf die Anforderungen der Tätigkeit/Verantwortlichkeit ein?

Die Auswahl des Personals sollte unter anlagen- und sicherheitsspezifischen Gesichtspunkten erfolgen.

- Sind Verantwortliche für die Auswahl geeigneten Personals festgelegt, benannt (evtl. Gremien)?

- Gibt es festgelegte Kriterien, nach denen die Auswahl erfolgt, z. B. notwendige Ausbildung, Berufserfahrung, soziale Kompetenz im Hinblick auf die auszuführende Tätigkeit, Verantwortlichkeit?

Prüfpunkt 12: Wie beurteilen Sie die Regelung der Ablauforganisation?

Die Ablauforganisation regelt die Gestaltung von Arbeitsprozessen. Der Arbeitsablauf sollte dabei folgendermaßen geordnet sein:

1. Die Ordnung des Arbeitsinhaltes,
2. die Ordnung der Arbeitszeit,
3. die Ordnung des Arbeitsraumes,
4. die Arbeitszuordnung.

Dabei sollte der Arbeitsinhalt bezüglich der Arbeitsobjekte und der Verrichtungen organisiert sein.

Die Arbeitszuordnung hängt von der Art der wahrzunehmenden Aufgaben ab. Ausführende Arbeiten können z. B. einer festen Person zugeordnet sein, wobei bei leitenden Aufgaben beispielsweise auch eine Zuordnung zu einer Gruppe denkbar ist. Wichtig ist, dass alle Zuordnungen auch vorgenommen und dokumentiert werden.

Weiterhin sollten die Kompetenzen entsprechend der jeweiligen Aufgabenbereiche gewährleistet sein.

Die Regelung aller Zuständigkeiten muss eindeutig sein, d. h., es darf keinen (Aufgaben-)Bereich innerhalb der Anlage geben, für den niemand, und sei es auch nur temporär, zuständig ist.

Es muss klar definiert sein, wer wofür die Verantwortung trägt. Es sollte sichergestellt sein, dass evtl. Mängel in der Organisation des Betriebes erkannt und beseitigt werden, bzw. dass durch die Folgekontrolle eine ständige Verbesserung erfolgt.

Begriff Human Factor

Quantitative probabilistische Methoden werfen derzeit eine Reihe von nicht geklärten Fragen auf. Während die Betrachtung von Versagenswahrscheinlichkeiten bei einzelnen Apparaten noch mit einem gewissen Datenmaterial hergeleitet werden kann, ist die Quantifizierung der Wahrscheinlichkeit von Ereignissen in komplexen Anlagen und Anlagen, bei denen der "human factor" eine gewisse Bedeutung hat, schwieriger und erfordert die Verwendung von pauschalisierten Annahmen und Daten. Die Beurteilung der Ergebnisse quantitativer Methoden setzt zudem die politische Festlegung eines Grenzniveaus (Welches verbleibende Risiko wird noch akzeptiert?) voraus.

Begriff Ausbildung

Prüfpunkt 5: Wie beurteilen Sie die Regelungen zur Durchführung von Weiterbildungen des Anlagenpersonals?

- Welche Angebote zur Weiterbildung der Beschäftigten gibt es?
- Gibt es Bedarfsbefragungen, welche Weiterbildungsangebote die Beschäftigten für nötig erachten, in welchen Zeitabständen? Wie wird mit den Ergebnissen aus den Bedarfsbefragungen umgegangen?
- Die Verantwortlichkeiten dieser Weiterbildungen müssen klar geregelt sein.

Sicherheitsunterweisungen als Teil der Weiterbildung sollten regelmäßig mindestens einmal monatlich nach einem festgelegten Programm erfolgen.

Falls nötig, sollten auch zusätzliche Unterweisungen durchgeführt werden, z. B. nach Änderungen, Störungen, Unfällen o. Ä. an der Anlage. Dabei sollte sehr großer Wert auf die Teilnahme aller Mitarbeiter/innen gelegt werden. Darüber hinaus sollten im Unternehmen Weiterbildungen angeboten werden, die der Ausbildung in Sicherheits- und Anlagenfragen dienen

Prüfpunkt 11: Wie beurteilen Sie die Qualität des internen Notfallplanes?

Im internen Notfallschutzplan muss stehen:

- Namen oder betriebliche Stellung der Personen, die zur Einleitung von Sofortmaßnahmen ermächtigt sind, sowie der Person, die für die Durchführung und Koordinierung der Abhilfemaßnahmen auf dem Betriebsgelände verantwortlich ist.
- Namen oder betriebliche Stellung der Personen, die für die Verbindung zu der für den externen Notfallplan zuständigen Behörde verantwortlich sind.

- Für vorhersehbare Umstände oder Vorfälle, die für das Eintreten eines schweren Unfalls ausschlaggebend sein können, in jedem Einzelfall eine Beschreibung der Maßnahmen, die zur Kontrolle dieser Umstände bzw. dieser Vorfälle sowie zur Begrenzung der Folgen zu treffen sind, sowie eine Beschreibung der zur Verfügung stehenden Sicherheitsausrüstungen und Einsatzmittel.
- Vorkehrungen zur Begrenzung der Risiken für Personen auf dem Betriebsgelände, einschließlich Angaben über die Art der Alarmierung sowie das von den Personen bei Alarm erwartete Verhalten.
- Frühwarnvorkehrungen der für Einleitung der im externen Notfallplan vorgesehenen Maßnahmen zuständigen Behörde, Art der Information, die bei der ersten Meldung mitzuteilen sind, sowie Vorkehrungen zur Übermittlung von detaillierten Informationen, sobald diese verfügbar sind.
- Vorkehrungen zur Ausbildung des Personals in den Aufgaben, deren Wahrnehmung von ihm erwartet wird, sowie gegebenenfalls zur Koordinierung dieser Ausbildung mit externen Notfall- und Rettungsdiensten.
- Vorkehrungen zur Unterstützung von Abhilfemaßnahmen außerhalb des Betriebsgeländes.

Begriff Sicherheitsmanagement

Die Aufgaben der Überwachungsbehörden

Überwachungsbehörden prüfen im Rahmen von Inspektionen oder bei der Prüfung des Sicherheitsberichtes auch das Sicherheitsmanagementsystem. Die Behörden sind als "außen Stehende" nicht für das SMS verantwortlich. Die Prüfung der Behörden soll planmäßig und systematisch erfolgen.

Im Rahmen der Prüfung von Sicherheitsberichten sollen Aussagen gemacht werden, ob das SMS eines Betreibers grundsätzlich geeignet ist und ob es den Gefahren und Risiken sowie der Größe des Betriebs angemessen ist.

Darüber hinaus sollte die Behörde im Rahmen von Inspektionen überprüfen, ob das Sicherheitsmanagementsystem das leistet, was es vorgibt, leisten zu können.

Prüfpunkt 4: Wie beurteilen Sie die Regelung zur Weitergabe der aus der Betriebserfahrung mit der Anlage gewonnenen zusätzlichen Informationen beim Personalwechsel?

Kommt es zu einem Personalwechsel in der Führung des Sicherheitsmanagements, so muss gewährleistet sein, dass alle gewonnenen Informationen über die Alterungserscheinungen der Anlage auch weitergegeben werden. Dies wird z. B. durch umfangreiche und vor allem vollständige Dokumentation aller Erfahrungen gewährleistet.

Solch ein Dokumentationssystem sollte für die Anlage existieren. Wichtig ist auch hierbei, dass die Vollständigkeit und Aktualität dieser Dokumentationen gewährleistet wird. Dafür sollte es im Unternehmen einen Verantwortlichen geben, der im Sicherheitsmanagement benannt ist.

Prüfpunkt 6: Wie beurteilen Sie die Qualität der Überprüfung des Sicherheitsmanagementsystems?

In einem "Sicherheitsmanagementaudit" sollte das Führungsverhalten von Vorgesetzten, die Sicherheitsorganisation und die Effektivität der Sicherheitsarbeit untersucht werden.

Solche Audits sollten in regelmäßigen Abständen (z. B. alle fünf Jahre) und nach besonderen Anlässen (Inbetriebnahme von Anlagen, zu hohe Unfallzahlen, Schadens-/Unfallereignisse etc.) durchgeführt werden.

Durch diese Audits sollten folgende Bereiche durchleuchtet werden:

- Anwendung von Sicherheitsvorschriften,
- Arbeitserlaubnisverfahren,
- Arbeitsmedizinische Aktivitäten,
- Ausbildung,
- Betriebsanweisungen,
- Betriebliche Alarm- und Gefahrenabwehrpläne,
- Durchführung und Dokumentation von Überprüfungen,
- Durchgeführte Audits,
- Einsatz von Fremdfirmen,

- Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung,
- Informationsfluss und Kommunikation,
- Instandhaltungsprogramme,
- Ordnung und Sauberkeit,
- Sicherheitsphilosophie und Zielsetzung,
- Unfalluntersuchungen,
- Umgang mit Gefahrstoffen und
- Verkehrssicherheit.

Die Durchführung der Untersuchungen in Teilbereichen sollte bei den zuständigen Führungskräften liegen (z. B. Betriebsleiter/in, Meister/in etc.), den Sicherheitsfachkräften oder Spezialisten/innen.

Auch der Betriebsrat (Arbeitnehmervertretung), Sicherheitsbeauftragte und Mitarbeiter/innen sollten je nach Aufgabenstellung hinzugezogen werden.

Prüfpunkt 8: Wie beurteilen Sie die Regelung zur Berücksichtigung des "Alterungsprozesses" der Anlage in der Sicherheitsorganisation?

Die Betriebsbeschreibungen einer Anlage beschreiben diese häufig nur im Anfangszustand, so dass betriebsbedingte Alterserscheinungen, die eine Verschiebung des Schwerpunktes in der Sicherheitsorganisation der Anlage bewirken, häufig nicht berücksichtigt werden. Wichtig ist, dass das Sicherheitsmanagement ständig über den jeweiligen Stand der Anlage informiert ist und dann ggf. die Betriebsanweisungen entsprechend ergänzt. Grundsätzlich gilt hier natürlich, dass im Rahmen der Instandhaltung dafür gesorgt werden muss, dass die "Alterungsprozesse" den Toleranzbereich nicht überschreiten.

Die Verantwortlichkeiten hierfür müssen klar geregelt sein.

B-1-09: 12. BImSchV - Störfall-Verordnung, Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, (Fassung vom 8. Juni 2005 (BGBl. I Nr. 33 vom 16. Juni 2005 S. 1598))

§ 6 Ergänzende Anforderungen

(1) Der Betreiber hat zur Erfüllung der sich aus § 3 Abs. 1 oder 3 ergebenden Pflichten über die in den §§ 4 und 5 genannten Anforderungen hinaus

1. die Errichtung und den Betrieb der sicherheitsrelevanten Anlagenteile zu prüfen sowie die Anlagen des Betriebsbereichs in sicherheitstechnischer Hinsicht ständig zu überwachen und regelmäßig zu warten,
2. die Wartungs- und Reparaturarbeiten nach dem Stand der Technik durchzuführen,
3. die erforderlichen sicherheitstechnischen Vorkehrungen zur Vermeidung von Fehlbedienungen zu treffen,
4. durch geeignete Bedienungs- und Sicherheitsanweisungen und durch Schulung des Personals Fehlverhalten vorzubeugen.

§ 8 Konzept zur Verhinderung von Störfällen

(1) Der Betreiber hat vor Inbetriebnahme ein schriftliches Konzept zur Verhinderung von Störfällen auszuarbeiten. Es soll den Gefahren von Störfällen im Betriebsbereich angemessen sein und muss den in Anhang III genannten Grundsätzen Rechnung tragen.

(2) Der Betreiber hat die Umsetzung des Konzeptes sicherzustellen. Betreiber von Betriebsbereichen nach § 1 Abs. 1 Satz 1 haben es für die zuständigen Behörden verfügbar zu halten.

(3) Der Betreiber hat in den Fällen des § 7 Abs. 2 Nr. 1 bis 3 das Konzept zur Verhinderung von Störfällen, einschließlich des diesem Konzept zugrunde liegenden Sicherheitsmanagementsystems, sowie die Verfahren zu dessen Umsetzung zu überprüfen und erforderlichenfalls zu aktualisieren.

§ 9 Sicherheitsbericht

(3) Die Betreiber der nach § 15 festgelegten Betriebsbereiche haben im Benehmen mit den zuständigen Behörden

1. untereinander alle erforderlichen Informationen auszutauschen, damit sie in ihrem Konzept zur Verhinderung von Störfällen, in ihren Sicherheitsmanagementsystemen, in ihren Sicherheitsberichten und ihren internen Alarm-

und Gefahrenabwehrplänen der Art und dem Ausmaß der Gesamtgefahr eines Störfalls Rechnung tragen können, und

2. betreffend die Information der Öffentlichkeit sowie die Übermittlung von Angaben an die für die Erstellung von externen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen zuständige Behörde zusammenzuarbeiten.

(4) Der Betreiber hat der zuständigen Behörde auf Verlangen alle zusätzlichen Informationen zu liefern, die notwendig sind, damit die Behörde die Möglichkeit des Eintritts eines Störfalls in voller Sachkenntnis beurteilen, die mögliche erhöhte Wahrscheinlichkeit und die mögliche Vergrößerung der Folgen von Störfällen ermitteln, externe Alarm- und Gefahrenabwehrpläne erstellen und Stoffe, die auf Grund ihrer physikalischen Form, ihrer besonderen Merkmale oder des Ortes, an dem sie vorhanden sind, zusätzliche Vorkehrungen erfordern, berücksichtigen kann.

Anhang 3: Grundsätze für das Konzept zur Verhinderung von Störfällen und des Sicherheitsmanagementsystem

2. In das Sicherheitsmanagementsystem ist derjenige Teil des allgemeinen Managementsystems einzugliedern, zu dem Organisationsstruktur, Verantwortungsbereiche, Handlungsweisen, Verfahren, Prozesse und Mittel gehören, also die für die Festlegung und Anwendung des Konzepts zur Verhinderung von Störfällen relevanten Punkte.

3. Folgende Punkte werden durch das Sicherheitsmanagementsystem geregelt:

- a. Organisation und Personal: Aufgaben und Verantwortungsbereiche des in die Verhinderung von Störfällen und die Begrenzung ihrer Auswirkungen einbezogenen Personals auf allen Organisationsebenen. Ermittlung des entsprechenden Ausbildungs- und Schulungsbedarfs sowie Durchführung der erforderlichen Ausbildungs- und Schulungsmaßnahmen. Einbeziehung der Beschäftigten des Betriebsbereichs sowie des im Betriebsbereich beschäftigten Personals von Subunternehmen.
- b. Ermittlung und Bewertung der Gefahren von Störfällen: Festlegung und Anwendung von Verfahren zur systematischen Ermittlung der Gefahren von Störfällen bei bestimmungsgemäßem und nicht bestimmungsgemäßem Betrieb sowie Abschätzung der Wahrscheinlichkeit und der Schwere solcher Störfälle.
- c. Überwachung des Betriebs: Festlegung und Anwendung von Verfahren und Anweisungen für den sicheren Betrieb, einschließlich der Wartung der Anlagen, für Verfahren, Einrichtung und zeitlich begrenzte Unterbrechungen.

- d. Sichere Durchführung von Änderungen: Festlegung und Anwendung von Verfahren zur Planung von Änderungen bestehender Anlagen oder Verfahren oder zur Auslegung einer neuen Anlage oder eines neuen Verfahrens.
- e. Planung für Notfälle: Festlegung und Anwendung von Verfahren zur Ermittlung vorhersehbarer Notfälle auf Grund einer systematischen Analyse und zur Erstellung, Erprobung und Überprüfung der Alarm- und Gefahrenabwehrpläne, um in Notfällen angemessen reagieren und um dem betroffenen Personal eine spezielle Ausbildung erteilen zu können. Diese Ausbildung muss allen Beschäftigten des Betriebsbereichs, einschließlich des relevanten Personals von Subunternehmen, erteilt werden.
- f. Überwachung der Leistungsfähigkeit des Sicherheitsmanagementsystems: Festlegung und Anwendung von Verfahren zur ständigen Bewertung der Erreichung der Ziele, die der Betreiber im Rahmen des Konzepts zur Verhinderung von Störfällen und des Sicherheitsmanagementsystems festgelegt hat, sowie Einrichtung von Mechanismen zur Untersuchung und Korrektur bei Nichterreichung dieser Ziele. Die Verfahren umfassen das System für die Meldung von Störfällen und Beinahestörfällen, insbesondere bei Versagen von Schutzmaßnahmen, die entsprechenden Untersuchungen und die Folgemaßnahmen, wobei einschlägige Erfahrungen zugrunde zu legen sind.
- g. Systematische Überprüfung und Bewertung: Festlegung und Anwendung von Verfahren zur regelmäßigen systematischen Bewertung des Konzepts zur Verhinderung von Störfällen und der Wirksamkeit und Angemessenheit des Sicherheitsmanagementsystems. Von der Leitung des Betriebsbereichs entsprechend dokumentierte Überprüfung der Leistungsfähigkeit des bestehenden Konzepts und des Sicherheitsmanagementsystems sowie seine Aktualisierung.

B-1-10: Leitfaden zur Berücksichtigung der Human-Factor-Aspekte in verfahrenstechnischen Anlagen – Strategien zur Vermeidung von Fehlbedienungen in verfahrenstechnischen Anlagen, UB-Media, Stand November 2008

Begriff Ausbildung

Checkliste HF bei der Personalauswahl

Zur Auswahl geeigneten Bedienpersonals in einer verfahrenstechnischen Anlage werden derzeit nahezu ausschließlich formale (Abschlüsse) und fachliche (bestimmte Ausbildung, bestimmte Ausbildungsinhalte, Erfahrung) Kriterien herangezogen. Noch wenig üblich ist es, zunächst zu prüfen, ob die konkrete Anlage besondere menschliche, soziale und/oder kommunikative Anforderungen an die Bedienmannschaft stellt und nach diesen Anforderungen geeignetes Personal auszuwählen. Die Berücksichtigung dieser Merkmale kann jedoch entscheidend dazu beitragen, sicherheitswidrige Zustände durch Fehlhandlungen zu vermeiden.

Anlage zu den Checklisten "HF bei der Personalauswahl" und "HF bei der Mitarbeiterschulung"

Beispiele für Kompetenzanforderungen:

Fachkompetenz:

- Kenntnis der Anlagentechnik
- Kenntnis der Prozessleittechnik
- Kenntnis des Produktionsablaufes
- Kenntnis der kritischen Bedingungen innerhalb des Reaktionsablaufes
- Kenntnis der Umweltrelevanzen in der Anlage

Methodenkompetenz

- Zeitmanagement
- Arbeitsmanagement
- systematisches Arbeiten

- Überblick behalten
- Planen
- Wichtiges von Unwichtigem unterscheiden
- Prioritäten setzen
- Situationen formen/gestalten
- sich gezielt Unterstützung holen

Sozialkompetenz:

- Durchsetzungsfähigkeit
- Kritikfähigkeit
- emotionale Stabilität
- Kooperationsbereitschaft
- sich mitteilen können
- Glaubwürdigkeit
- Vertrauen wecken#
- Einfühlungsvermögen / Anteilnahme
- Toleranz

Managementkompetenz:

- Durchsetzungsfähigkeit
- Kontrolle
- Personalleitung
- Fähigkeit zu motivieren
- Gruppenprozesse steuern/entwickeln
- Gesprächsleitung
- agieren, nicht nur reagieren
- vorausschauend
- differenziertes, aufgaben-angepaßtes Verhalten
- Zuhören können

Begriff Human Factor

Berücksichtigung von HF bei der Produktionsplanung

Die Produktionsplanung richtet sich im allgemeinen danach, welche Produkte bestellt sind und welche Produktionsleistung die installierte Anlage hergibt. Die notwendige Personalstärke wird eher grob abgeschätzt, die notwendige Personalqualifikation auf den Berufsabschluß weitgehend reduziert. Ein detaillierteres Bedienkonzept findet bisher noch kaum Anwendung, obwohl dies in Batch-Anlagen, in denen durchaus wöchentlich wechselnde Produkte hergestellt werden und gleichzeitig mehrere Anlagen bedient werden müssen, sinnvoll wäre, um Fehlleistungen, z. B. durch Über- oder Unterforderung, vorzubeugen.

Die nachfolgenden Fragen können dem Betriebsleiter dazu dienen, bei seiner wöchentlichen oder monatlichen Produktionsplanung zu prüfen, ob er den Human Factor ausreichend berücksichtigt hat.

Das Verständnis für Human Factors muss dabei als interdisziplinäre Aufgabe gesehen werden, die sich im Wesentlichen an:

Konstrukteure,

Ingenieure/Sicherheitsingenieure,

Systemanalytiker,

Designer und,

Betriebsleiter

richtet.

4.3 Vorgehen bei der Planung

Die Prüfung der Anlagensicherheit soll zukünftig verstärkt auch die Bediensicherheit umfassen. Verbesserung der Bediensicherheit heißt jedoch nicht zwangsläufig und nicht in jedem Fall - wie landläufig häufig unterstellt - technische Absicherung gegen menschliche Fehler. Technische Absicherung ist nur eine von zahlreichen Möglichkeiten.

Berücksichtigung von HF bei Anlagenänderungen

Anlagenänderungen stellen bekanntermaßen eine potentielle Gefahrenquelle dar. Im Rahmen des Sicherheitsmanagementsystems stellen sie mit der neuen Störfall-

Verordnung einen eigenen Regelungs- und Prüfbereich für eine sichere Anlagenführung dar.

Berücksichtigung von HF bei der Personalführung

Eine geeignete Personalführung kann sicherheitsgerechtes Verhalten, ja sogar die gesamte Sicherheitskultur innerhalb des Betriebes entscheidend prägen. Eine ungeeignete kann dagegen das genaue Gegenteil erreichen. Eine ungeeignete Personalführung kann Schulungen und Unterweisungen zunichte machen, kann technische Absicherungen außer Kraft setzen und Störungsereignisse durch menschliche Fehlleistungen geradezu provozieren.

Personalführung wird dabei nicht allein vom Betriebsleiter ausgeübt, sondern auch vom Meister, Schichtführer oder Störfallbeauftragten. Jeder trägt mit seinem eigenen Verhalten dazu bei, ob die Kollegen und Mitarbeiter sicherheitswidriges oder sicherheitsgerechtes Verhalten zeigen.

B-1-11: KAS – 7 Empfehlungen der KAS für eine Weiterentwicklung der Sicherheitskultur – Lehren nach Texas City 2005

Entsprechend dieser Empfehlung ist zu beachten, dass der „Prozess Anlagensicherheit“ niemals abgeschlossen ist, sondern eines beständigen Aufwandes an Ressourcen und Verantwortungsübernahme (Commitment) bedarf, um im Sinne der kontinuierlichen Verbesserung der Prozess- oder Anlagensicherheit in allen Lebensphasen eines Betriebes zu wirken.

In diesem Prozess ist jeder ein Teil des Ganzen und nur wenn ALLE das Thema Anlagensicherheit zu ihrem eigenen machen, kann eine positive entwickelte Sicherheitskultur entstehen, die den Rahmen für ein risikoäquivalentes Arbeiten schafft.

Die zweite Komponente beinhaltet die Einstellung und das Verhalten des Personals aller Hierarchiestufen sowie die Kommunikation zwischen diesen.

Die KAS sieht einen überdurchschnittlichen Ausbildungsstand und aktuelles Fachwissen des Bedienpersonals und der Fach- und Führungsfunktionen zu den Prozessen und Anlagen, das dem Gefährdungspotenzial, mit dem umgegangen wird, gerecht wird, als unverzichtbare und grundlegende Voraussetzung für eine wirksame Umsetzung der internen und externen Vorgaben und als Ausdruck einer positiv entwickelten Sicherheitskultur an.

Dazu existieren in Deutschland umfangreiche Berufsausbildungs- und Schulungssysteme. Insbesondere für den Bereich der Prozess- und Anlagensicherheit gilt es, diese auszubauen.

Hochschulausbildung

- Die KAS ist der Auffassung, dass durch die breite Einführung von Bachelor- und Masterstudiengängen und den damit verbundenen verkürzten Studienzeiten eine Reduzierung des Lehrstoffs zu Lasten der „Ergänzungsfächer“ wie z. B.: Anlagensicherheit nicht verbunden sein darf. Bei Nichtbeachtung ist mittel- bis langfristig mit einer Schwächung des Standes der Sicherheitstechnik zu rechnen, da das notwendige Fachwissen dann nicht mehr in ausreichendem Maße zur Verfügung steht.
- Sicherheitstechnische Überlegungen sind in allen Lebensphasen eines Stoffes in den jeweiligen Prozessen erforderlich. Die langfristige Absicherung und Weiterentwicklung des zugehörigen Lehrangebots erfordern von den Bildungseinrichtungen neben einer entsprechenden Personalzuweisung und -planung auch dazu passende Forschungsaktivitäten. Nicht zu vernachlässigen ist auch der dringend gebotene Praxisbezug unter Berücksichtigung der hier dargelegten Grundzüge zur Erzielung einer positiven Sicherheitskultur.

Stellenbesetzungen und Stellenänderungen

- Die KAS sieht es als notwendig an, dass Aufgaben und Verantwortlichkeiten der Beschäftigten bzw. Funktionen hinsichtlich der Anlagensicherheit in Stellenbeschreibungen oder im Rahmen des Managementsystems definiert werden. Bei Stellenbesetzungen sind diese Anforderungen zu beachten.
- Bei Stellenänderungen oder -reduzierung muss ein ausreichender Sicherheitsstand der Anlage gewährleistet bleiben.

Betriebsinterne Aus- und Weiterbildung

- Unterweisungen und Schulungen in betriebspezifische Gefahren und Notfallmaßnahmen müssen Teil der Einarbeitung und des „Training on the job“ von neuen Mitarbeitern/innen in den Anlagen sein.
- Durch Schulungspläne/Weiterbildungsprogramme ist der erforderliche Wissensstand der Beschäftigten über alle Hierarchieebenen unter Berücksichtigung von Umweltschutz und Sicherheitsregelungen zu definieren und zu gewährleisten.
- Bei Schulungen ist entsprechend der betriebspezifischen Gefahrenpotenziale auf ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Arbeits- /Gesundheits-, Umweltschutz und auch Anlagensicherheitsthemen zu achten.
- Bei Stellenänderungen ist der Wissens- und Erfahrungserhalt in den Anlagen sicherzustellen.

Personal von Fremdfirmen bzw. Kontraktoren⁵

- Beim Einsatz von Fremdfirmen/Kontraktoren müssen notwendige Qualifikationen und Verhaltensweisen auch hinsichtlich Anlagensicherheit festgelegt und im Auswahlverfahren berücksichtigt werden.
- Vor der Arbeitsaufnahme sind Kontraktoren, ggf. Fremdfirmen- bzw. „Personalservice“-Beschäftigte in betriebspezifischen Gefahren und Regeln einzuweisen.
- Eine angemessene betriebliche Kontrolle der Einhaltung der Sicherheitsvorgaben durch die Fremdfirmen ist erforderlich.

B2: Gesetze, Verordnungen und sonstige Regelungen für andere Industrien

B2-01: Verordnung (EG) Nr. 216/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Februar 2008 zur Festlegung gemeinsamer Vorschriften für die Zivilluftfahrt und zur Errichtung einer Europäischen Agentur für Flugsicherheit, zur Aufhebung der Richtlinie 91/670/EWG des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1592/2002 und der Richtlinie 2004/36/EG (Text von Bedeutung für den EWR, ABI. Nr. L 79 vom 19.03.2008 S. 1)

1.e.1. Ein Pilot muss die Fähigkeit zur Durchführung der Verfahren und Flugmanöver mit einem Kompetenzgrad nachweisen, der den im Luftfahrzeug ausgeführten Aufgaben entspricht; hierzu ist Folgendes nachzuweisen:

- i. Führen des Luftfahrzeugs innerhalb seiner Betriebsgrenzen;
- ii. gleichmäßige und exakte Durchführung sämtlicher Flugmanöver;
- iii. gutes Urteilsvermögen und ordnungsgemäße Flugzeugführung;
- iv. Anwendung der Luftfahrtkenntnisse;
- v. Beherrschung des Luftfahrzeugs zu jedem Zeitpunkt des Fluges, so dass die erfolgreiche Durchführung der Verfahren oder Flugmanöver jederzeit gewährleistet ist, und
- vi. nichttechnische Fertigkeiten einschließlich Erkennung und Bewältigung von Gefahrenlagen und Fehlern; dabei sind geeignete Bewertungsmethoden in Verbindung mit der Bewertung der technischen Fertigkeiten anzuwenden.

B-2-02: JAR-OPS 1 deutsch - Gewerbsmäßige Beförderung von Personen und Sachen in Flugzeugen - Joint Aviation Requirements (Fassung vom 1. März 2006, Vom 10. April 2006 BAnz. Nr. 131a vom 15.7.2006, 15.8.2006 S. 3310 aufgehoben)

(b) Wenn das Flugbesatzungsmitglied noch keine Schulung im Bereich Menschliche Faktoren (Human Factors) erhalten hat, ist eine Theorieschulung auf der Grundlage des Programms "Menschliches Leistungsvermögen" (Human Performance and Limitations Programme) für die Ausbildung zum Verkehrspiloten (ATPL) (siehe die für die Erteilung von Flugbesatzungslizenzen geltenden Bestimmungen) vor der CRM-Grundsicherung des Luftfahrtunternehmers oder in Verbindung damit abzuschließen.

(k) Der Luftfahrtunternehmer hat sicherzustellen, dass das Betriebshandbuch in einer Form vorliegt, die es gestattet, den Inhalt ohne Schwierigkeit zu verwenden. Für die Erstellung des Betriebshandbuches sind die Grundsätze aus dem Bereich "Menschliche Faktoren" (Human Factors) zu beachten.

Tabelle 1: Schulung für effektives Arbeiten als Besatzung (Crew Resource Management/CRM Training)

Schulungselemente (a)	CRM-Einführungslehrgang: (b)	Unternehmensspezifische CRM-Schulung (c)	Typenspezifisches CRM (d)	Jährlich wiederkehrende CRM-Schulung (e)	Lehrgang für Leitende Flugbegleiter (f)
Allgemeine Prinzipien					
Menschliche Faktoren in der Luftfahrt Allgemeine Erläuterung der Prinzipien und Ziele des CRM	ausführlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich	Überblick

Menschliches Leistungsvermögen					
Aus der Sicht des einzelnen Flugbegleiters					
Persönlichkeitsbewusstsein, menschliche Fehler und Verlässlichkeit, Einstellungen und Verhalten, Selbsteinschätzung	ausführlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich	Überblick (3-Jahres-Zyklus)	nicht erforderlich
Stress und Stressverarbeitung					
Müdigkeit und Wachsamkeit					
Durchsetzungsfähigkeit					
Situationsbewusstsein, Aufnahme und Verarbeitung von Informationen					
Aus der Sicht der gesamten Besatzung					
Vermeidung und Erkennen von Fehlern	nicht erforderlich	ausführlich	typenbezogen	Überblick (3-Jahres-Zyklus)	Vertiefend (für die Aufgaben des Leitenden Flugbegleiters relevant)
Gemeinsames Situationsbewusstsein, Aufnahme und Verarbeitung von Informationen					
Bewältigung der Arbeitsbelastung					
Effiziente Kommunikation und Koordination zwischen allen Besatzungsmitgliedern einschließlich der Flugbesatzung und unerfahrener Flugbegleiter, kulturelle Unterschiede					
Führung, Kooperation, Syn-					

ergie, Entscheidungsfindung, Delegieren					
Verantwortlichkeiten des Einzelnen und des Teams, Entscheidungsfindung und Handeln					
Erkennen und Bewältigen menschlicher Faktoren bei Fluggästen: Umgang mit einer größeren Menschenmenge, Stress bei Fluggästen, Konfliktbewältigung, medizinische Faktoren					
Besonderheiten des Flugzeugtyps (schmaler/breiter Rumpf, ein Deck/mehrere Decks), Zusammensetzung der Flug- und Kabinenbesatzung sowie Anzahl der Fluggäste		nicht erforderlich	nicht erforderlich		
Aus der Sicht des Luftfahrtunternehmers und der Organisation					
Sicherheitskultur im Unternehmen, Standardbetriebsverfahren (SOPs), organisationsspezifische Faktoren, einsatzspezifische Faktoren	nicht erforderlich	ausführlich	typenbezogen	Überblick (3-Jahres-Zyklus)	Vertiefend (für die Aufgaben des Leitenden Flugbegleiters relevant)
Effiziente Kommunikation und Kooperation mit anderem Betriebspersonal und Bodendiensten					
Mitwirkung an der Meldung von sicherheitsrelevanten Störungen und Unfällen in der Kabine					

Fallbasierte Untersuchungen (siehe Anmerkung)		erforderlich		erforder- lich	
Anmerkung; Wenn zu Spalte (d) keine typenspezifischen Fallbeispiele vorliegen, kann auf Fallbeispiele zurückgegriffen werden, die hinsichtlich Umfang und Aufgabenstellung des Flugbetriebs relevant sind.					

B2-03: ILK-Stellungnahme - zum Umgang der Aufsichtsbehörde mit den von den Betreibern durchgeführten Selbstbewertungen der Sicherheitskultur (Vom 14. März 2005, (StAnz. Nr. 13 vom 28.03.2005 S. 1225)

2.2 Die in einer verfahrensorientierten Kultur benötigten Rückmeldungen bedingen eine präzise Selbstbewertung, durch die die Werte der Sicherheitskulturindikatoren bestimmt werden, und umgekehrt. Sicherheitskulturindikatoren sind ein Teil der Sicherheitsindikatoren und betreffen eher organisatorisch-personelle als technische Aspekte. Diese Indikatorwerte stellen geeignete, quantifizierte Merkmale dar, die eine Bewertung der Wirkung des Führungsprozesses "Sicherheitsmanagement" und seiner Grundbestandteile ermöglichen. Gleichzeitig verfolgen sie, in welchem Umfang die Ziele einer realisierten Sicherheit erreicht werden. Sicherheitsindikatoren stellen dabei vorrangig Hilfsmittel für die Betreiber dar, um die realisierte Sicherheit zu verbessern.

Gutes Sicherheitsmanagement zeigt sich z. B. an einer geeigneten Aus- und Weiterbildung des Personals, einer ausreichenden Personalstärke, einer geeigneten Ursachenanalyse von Ereignissen, dem Lernfortschritt aus der Betriebserfahrung, einer geringen Zahl von Fehlhandlungen und einem geringem Verzug bei angemessenen Nachrüstungen. Die IAEO [2, 11] hat einen Satz von Symptomen vorgeschlagen, der für die Bewertung der Sicherheitskultur von Kernkraftwerken von Bedeutung ist. Im Folgenden werden einige Symptome aufgezeigt, die auf eine nachlassende Sicherheitskultur hindeuten und die insbesondere für die Aufsichtsbehörde relevant sind:

- Verlust an Wissen innerhalb des Unternehmens, z. B. durch ungenügende Dokumentation oder dadurch, dass unverhältnismäßig viele erfahrene Mitarbeiter das Unternehmen verlassen, ohne dass rechtzeitig das Erfahrungswissen an neue Mitarbeiter weitergegeben wurde.
- Geringe Wertschätzung der Qualitätssicherung
- Mangelnde Unternehmensphilosophie, z. B. fehlendes Bewusstsein für Sicherheitsfragen.
- Abschottung, z. B. fehlender Dialog mit der Industrie und anderen externen, nationalen und internationalen Organisationen.

- Fehlendes Lernen im Unternehmen, z. B. aus Betriebserfahrungen und Ergebnissen interner und unabhängiger externer Sicherheitsbewertungen.

Mangelnde innerbetriebliche Kommunikation und Kooperation; die Erkenntnisse der Führungskräfte aus ihrer routinemäßigen Kontrolle der Arbeitsabläufe in der Anlage sind dabei von größter Bedeutung für die frühzeitige Erkennung einer nachlassenden Sicherheitskultur.

B2-04: Gruppenarbeit im Qualitätsmanagement, Workshop der European Foundation for Quality Management (EFQM), UB-Media, Stand: 11/2008

Begriff Kompetenz

4.5.3.5 Fachkompetenz der Teammitglieder

Um gute Ergebnisse zu erreichen, müssen erfahrene Mitarbeiter mit bereichsübergreifendem Wissen für das Team ausgewählt werden.

Die Teammitglieder als Vertreter der Fachbereiche bringen ihr Wissen ein. Aufgedeckte Wissenslücken werden als Chance zur Verbesserung gesehen und durch Einbringung des Know-hows von Kooperationspartnern geschlossen. Das Lernen von anderen führt zu "Best Practice". Die Teammitglieder informieren ihre Fachabteilung über den aktuellen Stand des Projekts. Die Erfahrung von konkreter Teamarbeit und von der Bereitschaft zur Konflikt- und Problemlösung (Teamgeist) erzeugt bei allen Prozessbeteiligten spürbar höhere Motivation.

Das TQM-Team bezieht auf diese Weise neue Aufträge für die Prozessbegleitung. Es bringt sich mit seiner Methodenkompetenz in die Projektarbeit ein und sorgt durch die Umsetzung der TQM-Elemente dafür, dass eine gelebte TQM-Philosophie bei allen Beteiligten sichtbar wird.

4.6.2 Merkmale

Wichtigstes Merkmal ist die Motivation durch weitgehende Selbstbestimmung. Diese wird erreicht durch folgende Maßnahmen:

- Qualitätskontrolle und Materialbewirtschaftung - früher autonome Abteilungen - gehören jetzt zum Verantwortungsbereich der Gruppe.
- höhere Mitverantwortung der Gruppen für einen abgegrenzten Arbeitsbereich.

- Die Koordination übernimmt ein Gruppensprecher, der auch als Moderator bei den regelmäßigen Teamgesprächen fungiert, in denen Arbeitseinsatz, Schulungsmaßnahmen, Urlaubspläne und Änderungsvorschläge diskutiert werden.
- Grobziele werden vorgegeben, die Detailausführung erfolgt durch die Gruppe.
- Übertragung von zusätzlichen Aufgaben führt zur "Mehrfachqualifikation".
- Neben der vorhandenen Fachkompetenz zeigen die Gruppen mehr Methoden- und Sozialkompetenz
- Nach dem Motto: "Jeder hilft jedem" wird eine möglichst hohe Flexibilität angestrebt
- Die Gesamtbetrachtung der Prozesskette führt zur Gesamtoptimierung des Prozesses.

Begriff Ausbildung

4.10.6 Durchführung der Selbstbewertung

Sind die Ziele, Aufgaben und die Rahmenbedingungen geklärt, ist eine geeignete Vorgehensweise festzulegen. Zur Durchführung einer Selbstbewertung stehen verschiedene Ansätze zur Verfügung:

- Selbstbewertung mittels Simulation einer Bewerbung um den Europäischen Qualitätspreis
- Selbstbewertung mittels Matrixdiagrammen
- Selbstbewertung mit Fragebögen
- Selbstbewertung unter Einbezug von Kollegen
- Selbstbewertung mit Hilfe von Workshops

Als wirksames Vorgehen zur Selbstbewertung hat sich bei vielen Unternehmen inzwischen die Gruppenarbeit in Workshops herausgestellt. Da sich in dem ausgewählten Kernteam, das mit der Durchführung der Selbstbewertung beauftragt ist, ausgebildete Moderatoren mit Assessorenausbildung befinden, sind im vorhinein gute Voraussetzungen für den Erfolg gegeben.

B2-05: FSPersAV – Flugsicherungspersonalausbildungsverordnung, Verordnung über das erlaubnispflichtige Personal der Flugsicherung und seine Ausbildung (Vom 10. Oktober 2008, BGBl. I Nr. 45 vom 16.10.2008 S. 1931, Gl.-Nr.: 96-1-50)

Anlage 2 (zu § 13 Abs. 6 und 7, § 14 Abs. 1, 2 und 3): Betriebliche Ausbildung für Fluglotsen.

2.1 Grundkurs für Flugverkehrsmanagement-Spezialisten (Auszug)

a. Ausbildungsinhalte (Wesentliche Themengebiete)

Einführung in das Flugsicherungsunternehmen DFS, insbesondere:

- Aufgaben und Organisation der DFS
- Personal
- Rechtliche Grundlagen der Tätigkeit Menschliche Faktoren, insbesondere:
- Menschliche Leistung
- Fehler und Versagen
- Kommunikation
- Arbeitsumfeld

Luftrecht, insbesondere:

- Nationale und internationale Organisationen
- Nationales und internationales Luftrecht
- Sicherheitsmanagement

B2-06: Verordnung (EG) Nr. 2096/2005 der Kommission vom 20. Dezember 2005 zur Festlegung gemeinsamer Anforderungen bezüglich der Erbringung von Flugsicherungsdiensten (Text von Bedeutung für den EWR, ABl. Nr. L 335 vom 21.12.2005 S. 13)

3.1 Sicherheitsmanagement

Die Flugsicherungsorganisation hat die Sicherheit aller ihrer Dienste zu verantworten. Dabei hat sie formelle Schnittstellen mit allen Beteiligten einzurichten, die unmittelbar Einfluss auf die Sicherheit ihrer Dienste haben können.

3.1 Sicherheitsmanagementsystem

3.1.1 Allgemeine Sicherheitsanforderungen

Der Erbringer von Flugverkehrsdiensten richtet ein Sicherheitsmanagementsystem ("SMS") als integralen Bestandteil des Managements seiner Dienste ein, das folgende Bedingungen erfüllt:

- es gewährleistet einen formalisierten, expliziten und vorausschauenden Ansatz zum systematischen Sicherheitsmanagement bei der Erfüllung der Sicherheitsverantwortlichkeiten im Rahmen der Erbringung seiner Dienste; es findet für alle seine Dienste und die unterstützenden Vorkehrungen unter seiner Managementkontrolle Anwendung; und es enthält als Grundlage eine Erklärung der Sicherheitspolitik, mit der der grundsätzliche Ansatz zum Sicherheitsmanagement der Organisation festgelegt wird (Sicherheitsmanagement);
- es gewährleistet, dass jede mit Sicherheitsaspekten der Erbringung von Flugverkehrsdiensten befasste Person individuelle Verantwortung für die eigenen Handlungen trägt, Leiter für die Sicherheitsleistung ihrer jeweiligen Abteilung oder ihres jeweiligen Bereichs verantwortlich sind und die oberste Leitungsebene der Organisation eine umfassende Sicherheitsverantwortung trägt (Sicherheitsverantwortung);
- es gewährleistet, dass der Erreichung eines hinreichenden Sicherheitsniveaus der Flugverkehrsdienste absoluter Vorrang eingeräumt wird (Sicherheitsvorrang);
- es gewährleistet bei der Erbringung von Flugverkehrsdiensten das Hauptsicherheitsziel, seinen Beitrag zum Risiko eines Flugunfalls so weit wie praktisch möglich zu senken (Sicherheitsziel).

3.1.2 Anforderungen bezüglich der Erreichung der Sicherheit

Bei der Handhabung des SMS hat der Erbringer von Flugverkehrsdiensten folgende Kriterien zu erfüllen:

- er hat sicherzustellen, dass das Personal zusätzlich zu einer gegebenenfalls erforderlichen Zulassung über eine für die auszuführende Tätigkeit angemessene Ausbildung und Befähigung verfügt, und geltende medizinische Eignungsanforderungen erfüllt (Eignung und Befähigung);
- er hat sicherzustellen, dass eine Stelle für das Sicherheitsmanagement benannt ist, die für die Organisation die Verantwortung für die Entwicklung und Pflege des Sicherheitsmanagementsystems trägt; dass diese verantwortliche Stelle vom Linienmanagement unabhängig ist und unmittelbar der höchsten Ebene der Organisation verantwortlich ist; bei kleinen Organisationen, wo aufgrund der Kombination von Verantwortlichkeiten möglicherweise keine ausreichende Unabhängigkeit in dieser Hinsicht gegeben ist, sind die Vorkehrungen für die Gewährleistung der Sicherheit durch zusätzliche unabhängige Mittel zu ergänzen; weiter hat er sicherzustellen, dass die oberste Leitungsebene der Organisation an der Gewährleistung des Sicherheitsmanagements aktiv beteiligt ist (Verantwortlichkeit für das Sicherheitsmanagement);
- er hat sicherzustellen, dass, wo immer dies praktikabel ist, quantitative Sicherheitsniveaus für alle funktionalen Systeme ermittelt und aufrechterhalten werden (quantitative Sicherheitsniveaus);
- er hat sicherzustellen, dass das SMS systematisch auf eine Weise dokumentiert wird, die klar mit der Sicherheitspolitik der Organisation verknüpft ist (SMS-Dokumentation);
- er hat sicherzustellen, dass die Sicherheit der extern erbrachten Dienste und Versorgungsleistungen unter Berücksichtigung ihrer Sicherheitsrelevanz für die Erbringung seiner Dienste ausreichend dargelegt wird (extern erbrachte Dienste und Versorgungsleistungen);
- er hat zu gewährleisten, dass die Risikobewertung und -minderung bis zu einer angemessenen Stufe durchgeführt wird, um sicherzustellen, dass allen Gesichtspunkten der Erbringung des Flugverkehrsmanagements ausreichend Rechnung getragen wird. Insoweit Änderungen am funktionalen ATM System betroffen sind, finden die Bestimmungen von Teil 3.2 dieses Anhangs Anwendung (Risikobewertung und -minderung);
- er hat sicherzustellen, dass betriebliche oder technische Vorfälle im Flugverkehrsmanagement, deren Auswirkungen als in wesentlichem Maße sicherheitsrelevant angesehen werden, unverzüglich untersucht und alle notwendigen Abhilfemaßnahmen ergriffen werden (sicherheitsrelevante Vorfälle). Im Übrigen hat er darzulegen, dass er die Anforderungen zur Meldung und Bewertung von

Sicherheitsvorfällen gemäß anwendbarem innerstaatlichen und Gemeinschaftsrecht umgesetzt hat.

3.1.3 Anforderungen bezüglich der Gewährleistung der Sicherheit

Bei der Handhabung des SMS hat der Erbringer von Flugverkehrsdiensten folgende Kriterien zu erfüllen:

- Sicherheitserhebungen werden routinemäßig durchgeführt, um gegebenenfalls Verbesserungen empfehlen zu können, den Führungskräften Gewähr für die Sicherheit der Aktivitäten in ihrem Zuständigkeitsbereich zu bieten und die Einhaltung der einschlägigen Bestandteile des SMS zu bestätigen (Sicherheitserhebungen);
- es sind Methoden vorhanden, mit denen Veränderungen von funktionalen Systemen oder Betriebsvorgängen erkannt werden, die darauf hindeuten können, dass sie sich einem Punkt nähern, an dem annehmbare Sicherheitsstandards nicht mehr erfüllt werden, und es werden Abhilfemaßnahmen ergriffen (Sicherheitsüberwachung);
- Sicherheitsunterlagen werden innerhalb der gesamten SMS-Handhabung als Grundlage für die Gewähr der Sicherheit gegenüber allen für die erbrachten Dienste Verantwortlichen oder davon Abhängigen sowie gegenüber der nationalen Aufsichtsbehörde geführt (Sicherheitsunterlagen).

3.1.4 Anforderungen bezüglich der Förderung der Sicherheit

Bei der Handhabung des SMS hat der Erbringer von Flugverkehrsdiensten folgende Kriterien zu erfüllen:

- Das gesamte Personal ist sich der möglichen Sicherheitsgefahren in Verbindung mit seinen Aufgaben bewusst (Sicherheitsbewusstsein).
- Die sich aus Untersuchungen von Sicherheitsvorfällen und anderen Sicherheitsaktivitäten ergebenden Lehren werden innerhalb der Organisation auf Führungs- und Mitarbeiterebenen verbreitet (Verbreitung der Lehren).
- Alle Angehörigen des Personals werden aufgefordert, Lösungen für erkannte Gefahren vorzuschlagen, und Änderungen zur Verbesserung der Sicherheit werden vorgenommen, wo dies erforderlich erscheint (Verbesserung der Sicherheit).

3.2 Sicherheitsanforderungen bezüglich der Risikobewertung und -minderung im Hinblick auf Änderungen

3.2.1 Abschnitt 1

Bei der Handhabung des SMS gewährleistet der Erbringer von Flugverkehrsdiensten, dass die Ermittlung von Gefahren sowie die Risikobewertung und -minderung systematisch für alle Veränderungen an denjenigen Bestandteilen des funktionalen ATM-Systems und der unterstützenden Vorkehrungen erfolgen, die innerhalb seiner Kontrollverantwortung liegen, wobei folgende Elemente zu berücksichtigen sind:

- a. der vollständige Lebenszyklus des betreffenden Bestandteils des funktionalen ATM-Systems von der ursprünglichen Planung und Festlegung bis zum Betrieb nach seiner Einführung sowie Instandhaltung und Außerbetriebnahme,
- b. Komponenten des funktionalen ATM-Systems an Bord, am Boden und gegebenenfalls im Weltraum in Zusammenarbeit mit den zuständigen Beteiligten sowie
- c. Ausrüstung, Verfahren und Personal des funktionalen ATM-Systems, das Zusammenwirken dieser Elemente untereinander sowie das Zusammenwirken des betreffenden Bestandteils mit dem Rest des funktionalen ATM-Systems.

Risikoklassifizierung

Die Festlegung von risikobezogenen Sicherheitszielen erfolgt im Hinblick auf die maximale Eintrittswahrscheinlichkeit von Gefahren, die sowohl aus dem Schweregrad der jeweiligen Auswirkungen als auch der maximalen Wahrscheinlichkeit der Gefahrenauswirkungen abzuleiten ist.

Als notwendige Ergänzung der Darlegung, dass festgelegte quantitative Ziele erfüllt werden, sind zusätzliche Überlegungen zum Sicherheitsmanagement anzustellen, so dass die Sicherheit des ATM-Systems weiter erhöht wird, wo immer dies praktikabel ist.

Begriff Kompetenz

3.3 Sicherheitsanforderungen für mit betriebssicherheitsbezogenen Aufgaben betrautes Personal im technischen Bereich

Bezüglich des mit sicherheitsbezogenen Aufgaben betrauten Personals einschließlich des Personals von Betriebsorganisationen als Subunternehmer hat der Erbringer von Flugverkehrsdiensten die angemessene Kompetenz des Personals, die Dienstplangestaltung zur Sicherstellung einer ausreichenden Kapazität und Dienstkontinuität, die Verfahren und Leitlinien für die Personalqualifikation, die Personalschulungspolitik, Schulungspläne und -nachweise sowie die Vorkehrungen für die Beaufsichtigung nichtqualifizierten Personals zu dokumentieren. Er hat Verfahren vorzuhalten für Fälle, in denen Zweifel hinsichtlich des körperlichen oder geistigen Zustands des Personals bestehen.

Begriff Ausbildung

5. Personal

Die Flugsicherungsorganisation hat angemessen qualifiziertes Personal einzusetzen, um eine sichere, effiziente, kontinuierliche und nachhaltige Erbringung ihrer Dienste zu gewährleisten. In diesem Zusammenhang hat sie Richtlinien für die Personaleinstellung und -ausbildung festzulegen.

B2-07: Nachhaltige Leistungssteigerung durch Entwicklungsprozesse von "innen" (Dr. Markus Strobel, Stand: April 2005)

Unternehmen müssen durch einen Entwicklungsprozess von innen ihre Leistungsfähigkeit deutlich steigern. Höhere Leistungsfähigkeit bedeutet nicht einfach nur mehr zu arbeiten, sondern eher mit einem geringeren Einsatz ein besseres Ergebnis zu erzielen. Es geht also darum, den "Wirkungsgrad" von Organisationen zu steigern. Der hierfür notwendige Entwicklungsprozess fokussiert auf die durchgängige Gestaltung von Material- und Informationsflüssen, auf die Verbesserung von Kommunikation und Kooperation und den Aufbau von Know-how und Schlüsselkompetenzen bei allen Mitarbeitern. Im Folgenden soll ein neues Unternehmensverständnis vorgestellt und handhabbare Vorgehensweisen dargelegt werden, wie ein "dauerhafter Entwicklungsprozess von innen" gestaltet werden kann, um Unternehmen dauerhaft leistungsfähiger zu machen.

Gerade aber im Umgang mit Komplexität und im Umgang mit Menschen scheitern derzeit viele Führungskräfte. Ein Aufbau entsprechender Komplexität und Kompetenzen hat in den Unternehmen bisher nicht ausreichend stattgefunden. Die rasant zunehmenden externen Anforderungen führen angesichts verhaltener interner Kompetenzentwicklung in vielen Unternehmen zu einer Überforderung der Mitarbeiter auf verschiedenen Ebenen. Verfügbare Ressourcen der Unternehmen werden häufig nur noch verwendet, um auf die Überforderung zu reagieren. Für echten Kompetenzaufbau, längerfristige Strategien und wirksame Entwicklungsprozesse, die zu echter Leistungssteigerung führen würden, ist scheinbar keine Zeit.

Wenn die Kompetenzen der Menschen im Unternehmen einen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung der Leistungsfähigkeit von Unternehmen haben, dann muss der Kompetenzaufbau eine zentrale Führungsaufgabe sein. Je mehr Mitarbeiter ein höheres Kompetenzniveau erreichen, d. h. je stärker die Fähigkeit zur Wahrnehmung, Entscheidungsfindung und Handlungsoptionen entwickelt wird, desto mehr steigt die Fähigkeit zum bewussten Umgang mit der Komplexität der Organisation. Daraus geht auch eine höhere Flexibilität sowie mehr Innovations- und Wandlungsfähigkeit von Unternehmen hervor.

4.5 Entwicklung von "innen" als sozialer Einigungsprozess aller Beteiligten

Beim Entwicklungsprozess spielen also die Menschen und ihre Kompetenzen die zentralen Rollen, denn Menschen sind die eigentlichen Akteure im System. Dennoch können wirksame Entwicklungsprozesse nur selten von Einzelnen umgesetzt werden. Aufgrund der hohen Komplexität sind von nahezu allen Veränderungen zahlreiche Mitarbeiter betroffen. Geht es gar um einen Entwicklungsprozess, der das Un-

ternehmen als Ganzes leistungsfähiger machen soll, müssen im Grunde auch alle Mitarbeiter erreicht und beteiligt werden. Entwicklungsprozesse dieser Art setzen ein hohes Maß an Offenheit und Kommunikationsfähigkeit voraus, was über den individuellen Kompetenzaufbau hinausgeht.

Für den Erfolg entscheidend ist jedoch, dass alle Vorgehensschritte von Kompetenzaufbau, Teamentwicklung und der Steigerung der Kommunikationsfähigkeit der Beteiligten begleitet werden.

5.2 Ermittlung des "Status quo"

Die Modelle sollten von den Beteiligten in kleinen Arbeitsgruppen selbstständig ausgearbeitet werden. Durch diese Art der Zusammenarbeit werden nicht nur die Unterschiede in der Wahrnehmung transparent. Häufig zeigen sich auch bereits bei der gemeinsamen Modellierung persönliche Defizite, Beziehungsstörungen und gruppendynamische Effekte. Wenn Themen dieser Art bei der Modellierungsarbeit auftauchen, ist diese eine gute Gelegenheit, sie direkt anhand der konkreten Beispiele anzugehen. Gerade die Modellierung sollte also auch zu Kompetenzaufbau, Teamentwicklung und zur Steigerung der Kommunikationsfähigkeit genutzt werden. Hier ist die Rolle eines Moderators bzw. Gruppen-Coachs besonders wichtig.

Anhang C

Ergebnisse der Aufgabenanalysen

C1: Personen-Aufgaben-Matrix

Funktionen der Organisationseinheiten V = verantwortlich M = mitwirken	Aufgaben																									
	Ausgeben von Strategien und Leitlinien	Strategische Planung und Entscheidung	Überwachen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Vorgaben	Unterstützung bei der Umsetzung der gesetzlichen und behördlichen Vorgaben	Sicherstellen der Aufgabeerfüllung der Mitarbeiter	Konzeptionelle Tätigkeiten: Studien, Engineering, Leitfäden	Erstellung von Betriebsanweisungen	Planen von Aufgaben	Steuern der Aufgabenerledigung	Delegieren bzw. Anordnen von Tätigkeiten	Anleiten der Mitarbeiter	Überwachen der Mitarbeiter hinsichtlich Arbeitsergebnisse und Zielerreichung	Administrative Aufgaben	Kommunikation bzw. Berichten an Vorgesetzte	Sicherstellen der Anlagen und Arbeitssicherheit	Sicherstellen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Auflagen	Planerische Tätigkeiten	Personaldisposition	Kostenverfolgung	Sicherstellen der Qualität	Bearbeiten von Arbeiten und Leistungen	Abnahme von Leistungen	Ausführung, Handwerkliche Arbeiten, Dosieren, Zugeben, Abfüllen	Bedienen Beobachten	Dokumentieren	
Strategisches Management																										
· Vorstand	V	V	V	V																						
· Geschäftsfeldleiter /Businessunitleiter	V	V	V	V																						
· Produktionsleiter	V	V	V	V																						
· Leiter Anlagensicherheit																										
· Sicherheitsingenieure s. überw. Abtl)																										
· Störfallbeauftragter (s. überwachende Abtl)																										
· Leiter Umweltschutz																										
· Werkarzt																										
Betrieb:																										
· Betriebsleiter	M	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V

Funktionen der Organisationseinheiten V = verantwortlich M = mitwirken	Aufgaben																			
	Ausgeben von Strategien und Leitlinien																			
	Strategische Planung und Entscheidung				Überwachen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Vorgaben				Unterstützung bei der Umsetzung der gesetzlichen und behördlichen Vorgaben				Sicherstellen der Aufgabenerfüllung der Mitarbeiter				Konzeptionelle Tätigkeiten: Studien, Engineering, Leitfäden			
	Erstellung von Betriebsanweisungen				Planen von Aufgaben				Steuern der Aufgabenerledigung				Delegieren bzw. Anordnen von Tätigkeiten				Anleiten der Mitarbeiter			
	Überwachen der Mitarbeiter hinsichtlich Arbeitsergebnisse und Zielerreichung				Administrative Aufgaben				Kommunikation bzw. Berichten an Vorgesetzte				Sicherstellen der Anlagen und Arbeitssicherheit				Sicherstellen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Auflagen			
	Planerische Tätigkeiten				Personaldisposition				Kostenverfolgung				Sicherstellen der Qualität				Beauftragen von Arbeiten und Leistungen			
	Abnahme von Leistungen				Ausführung, Handwerkliche Arbeiten, Dosieren, Zügeben, Abfüllen				Bedienen Beobachten				Dokumentieren							
· Betriebsassistent																				
· Betriebsingenieur	M	M			V	V	M/V	V				V	(V)		V	V	V	M	M	M
· Tagschichtmeister (Betriebsmeister)			V		V		M	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	M	V	V
· Tagschicht-Mitarbeiter															M	V			V	V
Schichten:																				
· Schichtführer			M		V		M	V	V	V	V	V	V	V	V	V	M	V	V	V
· Stellvertretender Schichtführer			M		M			M	M	M	V	V	M	V	V	M	M	M	V	M
· Leitstandsfahrer																			M	
· Schichtmitarbeiter (z.B. Rundläufer, Abfüller, Rohstoffgruppe...)																			M	
· Ggf. Schichtelektriker																			M	
Unterstützende Funktionen im Betrieb:																				
· Laborleiter					V		V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V

Funktionen der Organisationseinheiten V = verantwortlich M = mitwirken	Aufgaben																								
	Ausgeben von Strategien und Leitlinien	Strategische Planung und Entscheidung	Überwachen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Vorgaben	Unterstützung bei der Umsetzung der gesetzlichen und behördlichen Vorgaben	Sicherstellen der Aufgabenerfüllung der Mitarbeiter	Konzeptionelle Tätigkeiten: Studien, Engineering, Leitfäden	Erstellung von Betriebsanweisungen	Planen von Aufgaben	Steuern der Aufgabenerledigung	Delegieren bzw. Anordnen von Tätigkeiten	Anleiten der Mitarbeiter	Überwachen der Mitarbeiter hinsichtlich Arbeitsergebnisse und Zielerreichung	Administrative Aufgaben	Kommunikation bzw. Berichten an Vorgesetzte	Sicherstellen der Anlagen und Arbeitssicherheit	Sicherstellen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Auflagen	Planerische Tätigkeiten	Personaldisposition	Kostenverfolgung	Sicherstellen der Qualität	Bearbeiten von Arbeiten und Leistungen	Abnahme von Leistungen	Ausführung, Handwerkliche Arbeiten, Dosieren, Zügeben, Abfüllen	Bedienen Beobachten	Dokumentieren
· Labormitarbeiter													V	V	M	M				M			V		V
· Abfüll/Verlademitarbeiter													M	V	M	M				M			V	V	V
· Mitarbeiter Logistik (Produktionsplanung)							V	V				V	V			V		M						V	
Instandhaltung																									
· Leiter Technik						V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	M	V	V	V	V	V			V
· Leiter Werkstatt (Elektro-, Mechanik)							V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	M	V	V	V		M			V
· Leiter Instandhaltungsteam (Störungsinstandhaltung)							V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	M	V	V	V		M			V
· Arbeitsvorbereiter							V	V	V	M			V	V	M	M	V	V	V	V	V	V			V
· Dokumentation													V	V			M			V	V	V			V
· Meister								M	M	V	V	V	V	V	V	V	M	V	V	V		M			V
· Vorarbeiter								M	M	M	V	M	V	V	M	M	M		M	M		M			V
· Schlosser													V	V					M	M			V		V
· Elektriker												V	V						M	M			V		V

Funktionen der Organisationseinheiten V = verantwortlich M = mitwirken		Aufgaben																									
		Ausgeben von Strategien und Leitlinien	Strategische Planung und Entscheidung	Überwachen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Vorgaben	Unterstützung bei der Umsetzung der gesetzlichen und behörd- lichen Vorgaben	Sicherstellen der Aufgabenerfüllung der Mitarbeiter	Konzeptionelle Tätigkeiten: Studien, Engineering, Leitfäden	Erstellung von Betriebsanweisungen	Planen von Aufgaben	Steuern der Aufgabenerledigung	Delegieren bzw. Anordnen von Tätigkeiten	Anleiten der Mitarbeiter	Überwachen der Mitarbeiter hinsichtlich Arbeitsergebnisse und Zielerreichung	Administrative Aufgaben	Kommunikation bzw. Berichten an Vorgesetzte	Sicherstellen der Anlagen und Arbeitssicherheit	Sicherstellen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Auflagen	Planerische Tätigkeiten	Personaldisposition	Kostenverfolgung	Sicherstellen der Qualität	Beauftragen von Arbeiten und Leistungen	Abnahme von Leistungen	Ausführung, Handwerkliche Arbeiten, Dosieren, Zugeben, Abfüllen	Bedienen Beobachten	Dokumentieren	
Regelsetzende Stellen																											
Landes-Umweltministerium und nachfolgende Einheiten (RP, Kommunen)			V																								
Vollzug (überwachend)			V																								V
Unterstützung/ Beratung			M		V//																						V
Spezialisten (ggf. von extern)			M																								V
BAUA																											
Beratung				V	V//																						V
Ausschüsse --> Technische Regeln					M																						V
BG Chemie (Sicherheit und 1. Prävention, 2. Entschädigung, 3. Rehabilitation) und Gesundheitsschutz:																											

Spezialisten (Mediziner, Arbeitspsychologen)		Aufgaben	
Technische Aufsicht (TAB = Techn. Aufsichtsbeamten)			
Funktionen der Organisationseinheiten V = verantwortlich M = mitwirken			
			Ausgeben von Strategien und Leitlinien
			Strategische Planung und Entscheidung
V			Überwachen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Vorgaben
M			Unterstützung bei der Umsetzung der gesetzlichen und behörd- lichen Vorgaben
			Sicherstellen der Aufgabenerfüllung der Mitarbeiter
M	M		Konzeptionelle Tätigkeiten: Studien, Engineering, Leitfäden
			Erstellung von Betriebsanweisungen
			Planen von Aufgaben
			Steuern der Aufgabenerledigung
			Delegieren bzw. Anordnen von Tätigkeiten
			Anleiten der Mitarbeiter
			Überwachen der Mitarbeiter hinsichtlich Arbeitsergebnisse und Zielerreichung
			Administrative Aufgaben
			Kommunikation bzw. Berichten an Vorgesetzte
			Sicherstellen der Anlagen und Arbeitssicherheit
			Sicherstellen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Auflagen
			Planerische Tätigkeiten
		Personaldisposition	
		Kostenverfolgung	
		Sicherstellen der Qualität	
		Beauftragen von Arbeiten und Leistungen	
		Abnahme von Leistungen	
		Ausführung, Handwerkliche Arbeiten, Dosieren, Zugeben, Abfüllen	
		Bedienen Beobachten	
V	V	Dokumentieren	

C2: Personengruppen-Aufgaben-Matrix

Aufgaben	
Funktionen der Organisationseinheiten V = verantwortlich M = mitwirken Strategisches Management	Ausgeben von Strategien und Leitlinien
	Strategische Planung und Entscheidung
	Überwachen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen <u>Vorgaben</u>
	Unterstützung bei der Umsetzung der gesetzlichen und behördlichen Vorgaben
	Sicherstellen der Aufgabenerfüllung der Mitarbeiter
	Konzeptionelle Tätigkeiten: Studien, Engineering, Leitfäden
	Erstellung von Betriebsanweisungen
	Planen von Aufgaben
	Steuern der Aufgabenerledigung
	Delegieren bzw. Anordnen von Tätigkeiten
	Anleiten der Mitarbeiter
	Überwachen der Mitarbeiter hinsichtlich Arbeitsergebnisse und <u>Zielerreichung</u>
	Administrative Aufgaben
	Kommunikation bzw. Berichten an Vorgesetzte
	Sicherstellen der Anlagen und Arbeitssicherheit
	Sicherstellen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen <u>Auflagen</u>
	Planerische Tätigkeiten
	Personaldisposition
	Kostenverfolgung
	Sicherstellen der Qualität
Beauftragen von Arbeiten und Leistungen	
Abnahme von Leistungen	
Ausführung, Handwerkliche Arbeiten, Dosieren, Zugeben, <u>Abfüllen</u>	
Bedienen Beobachten	
Dokumentieren	
Betrieb: Betriebsleiter	M

Funktionen der Organisationseinheiten V = verantwortlich M = mitwirken	Aufgaben																									
	Ausgeben von Strategien und Leitlinien	Strategische Planung und Entscheidung	Überwachen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Vorgaben	Unterstützung bei der Umsetzung der gesetzlichen und behördlichen Vorgaben	Sicherstellen der Aufgabenerfüllung der Mitarbeiter	Konzeptionelle Tätigkeiten: Studien, Engineering, Leitfäden	Erstellung von Betriebsanweisungen	Planen von Aufgaben	Steuern der Aufgabenerledigung	Delegieren bzw. Anordnen von Tätigkeiten	Anleiten der Mitarbeiter	Überwachen der Mitarbeiter hinsichtlich Arbeitsergebnisse und Zielerreichung	Administrative Aufgaben	Kommunikation bzw. Berichten an Vorgesetzte	Sicherstellen der Anlagen und Arbeitssicherheit	Sicherstellen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Auflagen	Planerische Tätigkeiten	Personaldisposition	Kostenverfolgung	Sicherstellen der Qualität	Bearbeiten von Arbeiten und Leistungen	Abnahme von Leistungen	Ausführung, Handwerkliche Arbeiten, Dosieren, Zügeben, Abfüllen	Bedienen Beobachten	Dokumentieren	
· Betriebsassistent		M	M		V	V	M/V	V		V	(V)	V	V	V	M	M	M		M	M	V	(V)			V	
· Betriebsingenieur		M	V		V	V	M/V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V			V	
· Tagschichtmeister (Betriebsmeister)			V		V		M	V	V	V	V	V	V	V	V	V	M	V	M	V	V	V			V	
· Tagschicht-Mitarbeiter													M	V					V			V	V	V		
Schichten:																										
· Schichtführer			M		V		M	V	V	V	V	V	V	V	V	V	M	V	V	V	V	V			V	
· Stellvertretender Schichtführer			M		M			M	M	M	V	V	M	V	V	V	M	M	M	V	M	M			V	
· Leitstandsfahrer																M	M				M			V	V	V
· Schichtmitarbeiter (z.B. Rundläufer, Abfüller, Rohstoffgruppe...)																M	M				M			V	M	V
· Ggf. Schichtelektriker																M	M				M			V	M	V
Unterstützende Funktionen im Betrieb:																										
· Laborleiter					V		V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V				V
· Labormitarbeiter													V	V	M	M					M			V	V	

Funktionen der Organisationseinheiten V = verantwortlich M = mitwirken	Aufgaben																									
	Ausgeben von Strategien und Leitlinien	Strategische Planung und Entscheidung	Überwachen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Vorgaben	Unterstützung bei der Umsetzung der gesetzlichen und behördlichen Vorgaben	Sicherstellen der Aufgabenerfüllung der Mitarbeiter	Konzeptionelle Tätigkeiten: Studien, Engineering, Leitfäden	Erstellung von Betriebsanweisungen	Planen von Aufgaben	Steuern der Aufgabenerledigung	Delegieren bzw. Anordnen von Tätigkeiten	Anleiten der Mitarbeiter	Überwachen der Mitarbeiter hinsichtlich Arbeitsergebnisse und Zielerreichung	Administrative Aufgaben	Kommunikation bzw. Berichten an Vorgesetzte	Sicherstellen der Anlagen und Arbeitssicherheit	Sicherstellen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Auflagen	Planerische Tätigkeiten	Personaldisposition	Kostenverfolgung	Sicherstellen der Qualität	Bearbeiten von Arbeiten und Leistungen	Abnahme von Leistungen	Ausführung, Handwerkliche Arbeiten, Dosieren, Zügeben, Abfüllen	Bedienen Beobachten	Dokumentieren	
· Abfüll/Verlademitarbeiter													M	V	M	M				M			V	V	V	
· Mitarbeiter Logistik (Produktionsplanung)							V	V					V	V			V		M						V	
Instandhaltung																										
· Leiter Technik						V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	M	V	V	V	V	V				V
· Leiter Werkstatt (Elektro-, Mechanik)							V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	M	V	V	V			M			V
· Leiter Instandhaltungsteam (Störungsinstandhaltung)							V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	M	V	V	V			M			V
· Arbeitsvorbereiter							V	V	V	M			V	V	M	M	V	V	V	V	V	V				V
· Dokumentation													V	V			M			V	V	V				V
· Meister								M	M	V	V	V	V	V	V	V	M	V	V	V			M			V
· Vorarbeiter								M	M	M	V	M	V	V	M	M	M		M	M			M			V
· Schlosser													V	V					M	M						V
· Elektriker													V	V					M	M						V
· Gerüstbauer													V	V					M	M						V

Aufgaben	Funktionen der Organisationseinheiten																										
	V = verantwortlich, M = mitwirken																										
	Ausgeben von Strategien und Leitlinien	Strategische Planung und Entscheidung	Überwachen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Vorgaben	Unterstützung bei der Umsetzung der gesetzlichen und behördlichen Vorgaben	Sicherstellen der Aufgabenerfüllung der Mitarbeiter	Konzeptionelle Tätigkeiten: Studien, Engineering, Leitfräden	Erstellung von Betriebsanweisungen	Planen von Aufgaben	Steuern der Aufgabenerledigung	Delegieren bzw. Anordnen von Tätigkeiten	Anleiten der Mitarbeiter	Überwachen der Mitarbeiter hinsichtlich Arbeitsergebnisse und Zielerreichung	Sicherstellen der Anlagen und Arbeitssicherheit	Sicherstellen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Auflagen	Planerische Tätigkeiten	Personaldisposition	Sicherstellen der Qualität	Administrative Aufgaben	Dokumentieren	Kostenverfolgung	Kommunikation bzw. Berichten an Vorgesetzte	Beauftragen von Arbeiten und Leistungen	Abnahme von Leistungen	Ausführung, Handwerkliche Arbeiten, Dosieren, Zugeben, Abfüllen	Bedienen Beobachten		
· Detailplaner						M	M					M	M	M	V		V	V	V	V	V	V	V				
· Externe Planungsmitarbeiter/ Ingenieurbüros						M							(M)	(M)	V		V	V	V	V				M			
Forschung und Entwicklung (Betriebsversuche)																											
· F+E Leiter	M	V	V			V		V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V			
· Labormeister								V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	M	M			
· Marketing/Verkauf (modifizierte Produkte, Sonderprodukte, kurzfristige Änderung der Rezepturen)						V		V	V		V						V	V	V	V							
· Einkauf (Rohstoff-Beschaffung)						V		V	V		V					V	V	V	V								
Schichten																											
· Leitstandsfahrer													M	M			M		V					V	V		
· Schichtmitarbeiter (z.B. Rundläufer, Abfüller, Rohstoffgruppe...)													M	M			M		V					V	M		
· Ggf. Schichtelektriker													M	M			M		V					V	M		
Unterstützende Funktionen im Betrieb:																											
· Labormitarbeiter													M	M			M	V	V		V			V			

Aufgaben	Funktionen der Organisationseinheiten																								
	V = verantwortlich, M = mitwirken																								
	Ausgeben von Strategien und Leitlinien	Strategische Planung und Entscheidung	Überwachen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Vorgaben	Unterstützung bei der Umsetzung der gesetzlichen und behördlichen Vorgaben	Sicherstellen der Aufgabenerfüllung der Mitarbeiter	Konzeptionelle Tätigkeiten: Studien, Engineering, Leitfäden	Erstellung von Betriebsanweisungen	Planen von Aufgaben	Steuern der Aufgabenerledigung	Delegieren bzw. Anordnen von Tätigkeiten	Anleiten der Mitarbeiter	Überwachen der Mitarbeiter hinsichtlich Arbeitsergebnisse und Zielerreichung	Sicherstellen der Anlagen und Arbeitssicherheit	Sicherstellen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Auflagen	Planerische Tätigkeiten	Personaldisposition	Sicherstellen der Qualität	Administrative Aufgaben	Dokumentieren	Kostenverfolgung	Kommunikation bzw. Berichten an Vorgesetzte	Beauftragen von Arbeiten und Leistungen	Abnahme von Leistungen	Ausführung, Handwerkliche Arbeiten, Dosieren, Zugeben, Abfüllen	Bedienen Beobachten
· Abfüll/Verlademitarbeiter													M	M			M	M	V		V			V	V
· Mitarbeiter Logistik (Produktionsplanung)								V	V						V			V	V	M	V				
Instandhaltung																									
· Dokumentation															M		V	V	V		V	V	V		
· Schlosser																	M	V	V	M	V			V	
· Elektriker																	M	V	V	M	V			V	
· Gerüstbauer																	M	V	V	M	V			V	
· Isolierer																	M	V	V	M	V			V	
Forschung und Entwicklung (Betriebsversuche)																									
· Forschungsmitarbeiter						M	M	V					M	M			V	V	V	M	V			V	V
· Labormitarbeiter													M	M			V	V	V	M	V			V	V
Überwachende Stellen (intern)																									
Umweltschutz			V	V		V							M	M	M			V	V						
Anlagen- und Arbeitssicherheit			V	V		V							M	M	M			V	V						
· Sicherheitsingenieure s. überw. Abtl)			V	M		V							V	V			M	V	V		V				

Aufgaben	Funktionen Organisationseinheiten = verantwortlich der	Aufgabenkatalog																								
		Ausgeben von Strategien und Leitlinien	Strategische Planung und Entscheidung	Überwachen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Vorgaben	Unterstützung bei der Umsetzung der gesetzlichen und behördlichen Vorgaben	Sicherstellen der Aufgabenerfüllung der Mitarbeiter	Konzeptionelle Tätigkeiten: Studien, Engineering, Leitfäden	Erstellung von Betriebsanweisungen	Planen von Aufgaben	Steuern der Aufgabenerledigung	Delegieren bzw. Anordnen von Tätigkeiten	Anleiten der Mitarbeiter	Überwachen der Mitarbeiter hinsichtlich Arbeitsergebnisse und Zielerreichung	Sicherstellen der Anlagen und Arbeitssicherheit	Sicherstellen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Auflagen	Planerische Tätigkeiten	Personaldisposition	Sicherstellen der Qualität	Administrative Aufgaben	Dokumentieren	Kostenverfolgung	Kommunikation bzw. Berichten an Vorgesetzte	Bearbeiten von Arbeiten und Leistungen	Abnahme von Leistungen	Ausführung, Handwerkliche Arbeiten, Dosieren, Zugeben, Abfüllen	Bedienen Beobachten
· Störfallbeauftragter (s. überwachende Abtl) Werkärztliche Notfallorganisation	M = mitwirken V = verantwortlich			V	M		V					M	V	M			M	V	V			V				
				V																						
Feuerwehr					M																					
Werkenschutz					M		V/M																			
Regelsetzende Stellen																										
Landes-Umweltministerium und nachfolgende Einheiten (RP, Kommunen)				V																						
Vollzug (überwachend)				V																						
Unterstützung/ Beratung				M	V/M																					
Spezialisten (ggf. von extern)				M																						
BAUA																										
Beratung				V	V/M		V																			
Ausschüsse --> Technische Regeln							V/M																			

Aufgaben	Funktionen Organisationseinheiten = verantwortlich der M = mitwirken	BG Chemie (Sicherheit und Gesundheitsschutz: 1. Prävention, 2. Entschädigung, 3. Rehabilitation)																									
		Ausgeben von Strategien und Leitlinien	Strategische Planung und Entscheidung	Überwachen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Vorgaben	Unterstützung bei der Umsetzung der gesetzlichen und behördlichen Vorgaben	Sicherstellen der Aufgabenerfüllung der Mitarbeiter	Konzeptionelle Tätigkeiten: Studien, Engineering, Leitfäden	Erstellung von Betriebsanweisungen	Planen von Aufgaben	Steuern der Aufgabenerledigung	Delegieren bzw. Anordnen von Tätigkeiten	Anleiten der Mitarbeiter	Überwachen der Mitarbeiter hinsichtlich Arbeitsergebnisse und Zielerreichung	Sicherstellen der Anlagen und Arbeitssicherheit	Sicherstellen der Einhaltung der behördlichen und gesetzlichen Auflagen	Plannerische Tätigkeiten	Personaldisposition	Sicherstellen der Qualität	Administrative Aufgaben	Dokumentieren	Kostenverfolgung	Kommunikation bzw. Berichten an Vorgesetzte	Beauftragen von Arbeiten und Leistungen	Abnahme von Leistungen	Ausführung, Handwerkliche Arbeiten, Dosieren, Zugeben, Abfüllen	Bedienen Beobachten	
Technische Aufsicht (TAB = Techn. Aufsichtsbeamten)				V	M		M																				
Spezialisten (Mediziner, Arbeitspsychologen)							M																				

Legende:

Funktionen / Positionen	
	Management, Führungskräfte
	ausführende Mitarbeiter
	überwachende Stellen intern
	überwachende Stellen extern
	Aufgaben

	Managementaufgaben
	verwaltende Aufgaben
	Gruppen, interaktiv
	Ausführend interaktiv

Anhang D
Aufgaben-Gruppen-Kompetenzfelder-Zuordnung

D 1: Kompetenzbedarf für „Management“

Tabelle: **Management**-Kompetenzfelder-Matrix

Aufgaben	Kompetenzfelder																
	Mensch						Arbeitsplatz				Gruppe		Organisation				
	Menschl. Leistung Einschränkung	Menschl. Fehler	Motivation und Demotivation	Risikow. / Gefah- renerk. –verm-	Komplexes Prob- lemlösen	Hinterfr. Grundh., Verantwortung E.	Physikalische Umgebung	Aufgaben	Ergonomie	Arbeitsplbez. Istbeeinf. Faktoren	Sozialpsychologie	Kommunikation	HRM	Krisenmgt.	Überwachung, Führung, Feedb.	Erfahrungsrück- fluss und OL	Belohnung und Sanktionierung
Ausgeben von Strat. und Leitlinien			G			G						G					
Strat. Planung und Entscheidung	G	G					G	G	G	G	G		V		G	G	
Überwachen beh. / ges. Vorgaben																	
Unterstützung bei Umsetzung der ges. und behördl. Vorgaben											G	G					
Sicherstellen der Aufgabenerfüllung der Mitarbeiter	G	G													V	V	
Konzeptionelle Tätigkeiten								V	V								
Erstellen von Betriebsanweisungen									G			V		G			
Planen von Aufgaben	V	V						V	V	G							
Steuern der Aufgabenerledigung	G	G													V	G	
Delegieren von Tätigkeiten	G	G										V			V	G	

Aufgaben	Kompetenzfelder																
	Mensch						Arbeitsplatz				Gruppe		Organisation				
	Menschl. Leistung Einschränkung	Menschl. Fehler	Motivation und Demotivation	Risikow. / Gefah- renerk. -verm-	Komplexes Prob- lemlösen	Hinterfr. Grundh., Verantwortung E.	Physikalische Umgebung	Aufgaben	Ergonomie	Arbeitsplbez. Istbeeinf. Faktoren	Sozialpsychologie	Kommunikation	HRM	Krisenmgt.	Überwachung, Führung, Feedb.	Erfahrungsrück- fluss und OL	Belohnung und Sanktionierung
Anleiten der Mitarbeiter	G	G	G									V			V	G	V
Überwachen der Mitarbeiter			G												V		G
Sicherst. Anlagen- und Arbeitssicherheit	V	V		V				V	V	V				V	V	V	G
Sicherstellen der Auflagen	G	G		G				GX	G	G				G	G	G	G
Planerische Tätigkeiten	V	V	G	V	V	V	V	V	X	V							
Personaldisposition	G	G	G	G	G	G						V					
Sicherstellen der Qualität											G				V	V	G
Kommunikation / Berichten an Vorgesetzte											G	G					G
Beauftragen von Arbeiten / Leistungen	G	G	G	G	G	G					G	G					
Abnahme von Leistungen												G			V	G	G

D 2: Kompetenzbedarf für „ausführende Tätigkeiten“

Tabelle „ausführende Tätigkeiten“-Kompetenzfelder-Matrix

Aufgaben	Kompetenzfelder																	
	Mensch						Arbeitsplatz				Gruppe		Organisation					
Ausführung, handwerkliche Tätigkeiten, dosieren	V	V	G	V	V	V												
	V	V	G	V	V	V	G	G	G	G								
Bedienen, beobachten	V	V	G	V	V	V	G	G	G	G								

D 3: Kompetenzbedarf für „intern überwachende Mitarbeiter“

Tabelle: „interne überwachende Mitarbeiter“-Kompetenzfelder-Matrix

Aufgaben	Kompetenzfelder																
	Mensch						Arbeitsplatz				Gruppe		Organisation				
	Menschl. Leistung Einschränkung	Menschl. Fehler	Motivation und Demotivation	Risikow. / Gefah- renerk. –verm-	Komplexes Prob- lemlösen	Hinterfr. Grundh., Verantwortung E.	Physikalische Umgebung	Aufgaben	Ergonomie	Arbeitsplbez. Istbeinfl. Faktoren	Sozialpsychologie	Kommunikation	HRM	Krisenmgt.	Überwachung, Führung, Feedb.	Erfahrungsrück- fluss und OL	Belohnung und Sanktionierung
Überwachen beh. / ges. Vorgaben																	
Unterstützung bei Umsetzung der ges. und behörtl. Vorgaben											G	G					
Konzeptionelle Tätigkeiten							V	V									
Überwachen der Mitarbeiter			G														G
Sicherst. Anlagen- und Arbeitssicherheit	V	V		V			V	V	V				G	V	V	V	G
Sicherstellen der Auflagen	V	V		V			V	V	V				G	V	V	V	G
Sicherstellen der Qualität											G				V	V	G
Kommunikation / Berichten an Vorge- setzte											G	G					G

D 4: Kompetenzbedarf für „externe überwachende Stellen“

Tabellen: „Externe überwachende Stellen“-Kompetenzfelder-Matrix

Aufgaben	Kompetenzfelder																		
	Mensch						Arbeitsplatz				Gruppe		Organisation						
		Menschl. Leistung Einschränkung																	
		Menschl. Fehler																	
		Motivation und Demotivation																	
		Risikow. / Gefah- renerk. –verm-																	
		Komplexes Prob- lem lösen																	
		Hinterfr. Grundh., Verantwortung E.																	
		Physikalische Umgebung																	
		Aufgaben						G											
		Ergonomie						G											
		Arbeitsplbez. Istbeinfl. Faktoren																	
		Sozialpsychologie							G										
		Kommunikation							G										
		HRM																	
		Krisenmgt.																	
		Überwachung, Führung, Feedb.																	
		Erfahrungsrück- fluss und OL																	
		Belohnung und Sanktionierung																	
Überwachen beh. / ges. Vorgaben																			
Unterstützung bei Umsetzung der ges. und behördl. Vorgaben																			
Konzeptionelle Tätigkeiten																			