



www.atemschutzlexikon.de

Gefährdungsbeurteilung der Atemschutzübungsanlage des Feuerwehrtechnischen Zentrums des Landkreises XYZ

- prüfen
- analysieren
- verbessern

Autor und Gutachter :

Dipl. Ing. W. Gabler
*Sachverständiger Brandschutz und Persönliche Schutzausrüstung,
Bundesverband Deutscher Sachverständiger und Fachgutachter BDSF
Mitgliedsnummer 825824*



www.atemschutzlexikon.de

Inhaltsangabe

Thema	Seite
1 Aufgaben einer Atemschutzübungsstrecke	3
2 rechtssichere Ausstattung einer Atemschutzübungsanlage	4
3 Gefährdungsbeurteilung Atemschutzübungsanlage XYZ einschließlich gefährdungskompensierender Maßnahmen	6
4 Schutzziele und festzulegende Maßnahmen zur Sicherung von Arbeits- und Gesundheitsschutz bei der Benutzung der Atemschutzübungsanlage XYZ	16

Anlagen:

Anlage 1 Übungsanleitung der Atemschutzübungsanlage des Feuerwehrtechnischen Zentrums Herzberg (s. Beilage)

Anlage 2: Übersicht über moderne Hinderniselemente, Steuerungs- und Überwachungs-ausrüstungen sowie Trainingsgeräte für Atemschutzübungsanlagen als Anregungen zu Neu-, Ersatz- oder Ergänzungsbeschaffungen

1 Aufgaben einer Atemschutzübungsanlage (ASÜ)

Grundaufgabe

Die Atemschutzübungsanlage (ASÜ) ermöglicht das Üben feuerwehrtypischer Tätigkeiten in Simulation eines Einsatzes unter Atemschutz und, je nach Bauausführung, unter Chemikalienschutzanzügen. Die Nutzung der ASÜ ermöglicht die Überprüfung von Orientierungsfähigkeit und Belastbarkeit unter realitätsnahen Übungsbedingungen.

Üben von Orientierungsfähigkeit und Belastbarkeit

Ein Trainingsraum mit Arbeitsmessgeräten wie Endlosleiter, Fahrrad, Laufband, Trittergometer und Armergometer kann der Vorbereitung auf die Überwindung der Übungsanlage dienen.

In der Übungsstrecke sind über mehrere Etagen Übungslabyrinth eingebaut, mit deren vielen verschiedenen Hinderniselementen sich Orientierungsfähigkeit und Belastbarkeit trainieren lassen. Zusätzliche Effekte wie Nebel, Geräuschkulissen, Wärme und Dunkelheit schaffen realitätsnahe Einsatzbedingungen und testen die psychische Belastbarkeit der Übenden.

Der Hitzegewöhnungsraum imitiert die bei der Brandbekämpfung üblichen Raumtemperaturen und ermöglicht die Einschätzung der Belastungsfähigkeit der Übenden unter diesen Extrembedingungen.

Üben spezieller Tätigkeiten

Spezielle Trainingseinrichtungen, z.B. Tank, Tankanlage und Industrierohranlage dienen dem Training spezieller Einsätze, z. B. dem Üben von Gefahrguteinsätzen unter Chemikalienschutzanzug (CSA).

Kontrolle, Überwachung, Sicherheit

Von einem Kontrollraum aus werden die Arbeitsmessgeräte und die Übungsstrecke gesteuert und überwacht. So kann der Übungsverlauf ständig gesteuert, überwacht und analysiert werden. Sicherheitseinrichtungen, wie Rauchabsaugung, Überwachungskameras, Positionsmelder, Not-Stopp und abnehmbare Gitter gewährleisten die Sicherheit der Übenden. Für den Notfall ist die Möglichkeit zum Absetzen eines Notrufes zu sichern. Moderne Anlagen verfügen über folgende Sicherheitseinrichtungen

- Trittkontakte in den Übungslabyrinthen der Übungsstrecke zur Standortbestimmung der Übenden
- feste oder vom Kontrollraum ferngesteuerte Wärmebild- und Infrarotkameras zur Sicherung des Sichtkontaktes zu den Übenden selbst bei Sichtbehinderung in der Übungsstrecke
- Gegensprechanlagen zur akustischen Kontrolle und zur Übermittlung von Anweisungen
- Not-Aus-Schalter zum Aktivieren der sofortigen Entlüftung und Ausleuchtung der Übungsstrecke im Notfall
- Möglichkeiten zum kontrollierbaren und schnellen Aushängen der Gitterelemente bei Bedarf einen raschen Zugriff auf die ASGT zu ermöglichen

- Temperatursensoren zur Überwachung der Raumtemperaturen und zum Steuern der Einhaltung frei wählbarer Obergrenzen im Hitzegewöhnungsraum
- Cardio-Control-Systeme zur genauen Analyse und Optimierung körperlicher Leistungsfähigkeit sowie zur Datenspeicherung dieser Messergebnisse für eine kontinuierliche Vergleichsanalytik, zum Erkennen der Leistungsgrenzen der Übenden und damit zur Vermeidung von Herz-Kreislauf-Überlastung

Zusammenfassung	
Raum der Atemschutzübungsanlage	Aufgabe
Konditionsraum	Kondition prüfen und verbessern mit Fitnessgeräten
Wärmegewöhnungsraum	Bewegen und arbeiten unter Wärme
Übungsraum	Orientieren, bewegen und das realistische Verhalten erlernen unter Wärme, Nebel, Lärm in engen, verschachtelten Räumen, in Tanks, an undichten Ventilen und Rohre
Zielraum	Training von Menschenrettung und dem Umgang mit besonderen Gefahren
Leitstand	Steuerung und Überwachung für einen sicheren Übungsbetrieb, Sicherung Notruf

2 Rechtssichere Ausstattung einer Atemschutzübungsanlage (ASÜ)

2.1 DIN 14093 Atemschutz-Übungsanlagen – Planungsgrundlagen (2014)

Enthält Normvorgaben für

- Allgemeine Anforderungen: Betriebsüberwachung, Ersatzstrom, Entlüftung
- Allgemeine räumliche Anforderungen: Raum- und Flächenbedarf, Garderobe, Umkleideraum, Vorbereitungsraum, Konditionsraum, Übungsraum, Schleusen, Zielraum, Leitstand, Schulungsraum, Aufenthaltsraum, Erste-Hilfe-Raum, Sanitärräume
- Technische Anforderungen an alle Räume, z. B. Ver- und Entsorgung Wasser, Luft, Strom, Heizung,
- Hinweise für Organisation und Übungsabfolge

2.2 Feuerwehrdienstvorschrift FwDV 7, Pkt. 6

Atemschutzgeräteträger müssen ... jährlich mindestens eine Belastungsübung nach Anlage 4, Abschnitt 2.1.2.2 in einer Atemschutz-Übungsanlage absolvieren

2.3 Feuerwehrdienstvorschrift FwDV 7, Anlage 4 - Auszug

- Ausbildung und jährliche Fortbildung (Belastungsübung) ist in einer der Norm DIN 14 093 und gegebenenfalls weiteren Vorschriften der Länder entsprechende Atemschutz-Übungsanlage durchzuführen

- Aus- und Fortbildungsziel in der ASÜ: Atemschutzgeräteträger erbringen während einer Belastungsübung Arbeit von etwa 80 kJ mit einem Atemluftvorrat von 1600 Liter
- Nichterreichen Aus- und Fortbildungsziel Belastungsübung mit Arbeit von etwa 80 kJ:
 - erste Wiederholung
 - bei Nichtbestehen der ersten Wiederholung Absolvierung G 26/3, danach zweite Wiederholung
- Die geltenden Unfallverhütungsvorschriften (zum Beispiel Unfallverhütungsvorschrift Feuerwehren GUV-V C 53) sind bei den Übungen einzuhalten.
- Die Übungen sind von Ausbildern für Atemschutzgeräteträger zu überwachen. Je nach Art und Umfang der Übungen können weitere im Atemschutz erfahrene Kräfte (zum Beispiel Atemschutzgerätewart) für die Überwachung eingesetzt werden.
- Belastungsübung
 - in einer nach DIN 14 093 gestalteten Atemschutz-Übungsanlage oder mindestens einer für eine Belastungsübung geeigneten, gleichwertigen Anlage durchführen.
 - mit dem Atemluftvorrat von 1600 Litern ist Gesamtarbeit von 80 kJ, ab dem 50. Lebensjahr von 60 kJ, zu erbringen
 - Belastungswerte

Übungsteil	Belastungswert	Hinweise
zehn Meter Steigen (Treppe oder Leiter)	10 kJ	angesetztes Durchschnittsgewicht eines Feuerwehrangehörigen einschließlich Dienstkleidung, persönlicher Ausrüstung und Atemschutzgerät: 100 kg
zehn Meter Orientierungsstrecke	4 kJ	Orientierungsstrecke mit durchschnittlicher Schwierigkeit: teils kriechend, teils gehend – der Wert wurde aus Vergleichsmessungen des Sauerstoff-/Luft-Verbrauchs empirisch ermittelt
hundert Meter Laufband	10 kJ	Laufgeschwindigkeit von 6 km/h bei einer Steigung von 10 Prozent

- Beispiel für einen Übungsablauf:
 - Begehen der Orientierungsstrecke im Übungsraum (Streckenlänge so wählen, dass 15 kJ erbracht werden)
 - Verrichten von 25 kJ Arbeit an mindestens zwei verschiedenen Arbeitsmessgeräten im Konditionsraum (zum Beispiel Endlosleiter, Laufband, Fahrradergometer)
 - Begehen der verdunkelten Orientierungsstrecke im Übungsraum (Streckenlänge so wählen, dass 15 kJ erbracht werden)
 - 🚩 Verrichten von 25 kJ Arbeit an mindestens zwei verschiedenen Arbeitsmessgeräten im Konditionsraum (zum Beispiel Endlosleiter, Laufband, Fahrradergometer)

2.4 Unfallverhütungsvorschrift Feuerwehr DGUV-V 49

§ 17. (1) Im Feuerwehrdienst dürfen nur Maßnahmen getroffen werden, die ein sicheres Tätigwerden der Feuerwehrangehörigen ermöglichen.

Im Einzelfall kann bei Einsätzen zur Rettung von Menschenleben von den Bestimmungen der Unfallverhütungsvorschriften abgewichen werden.

Zu § 17 Abs. 1:

Diese Forderung ist z.B. erfüllt, wenn

- *das Tragen der persönlichen Schutzausrüstung überwacht wird. Die Pflicht zum Tragen persönlicher Schutzausrüstung ergibt sich aus § 30 der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (GUV-V A 1),*
- *beim Tragen von isolierender Schutzkleidung ist eine Überbelastung des Körpers durch Wärmestau zu vermeiden*
- *die Anforderungen bei Ausbildung, Übung und Einsatz den körperlichen und fachlichen Fähigkeiten der Feuerwehrangehörigen angemessen sind,*

3 Gefährdungsbeurteilung Atemschutzübungsanlage XYZ

3.1 Einleitung

Die Gefährdung stellt die Möglichkeit eines Schadens oder einer gesundheitlichen Beeinträchtigung ohne bestimmte Anforderungen an ihr Ausmaß oder ihre Eintrittswahrscheinlichkeit dar. Ihre Beurteilung setzt sich im Wesentlichen aus folgenden Faktoren zusammen:

- systematische, umfassende Ermittlung von Gefährdungen und Belastungen
- Bewertung der daraus resultierenden Risiken
- Ableitung gefahrkompensierender Maßnahmen.

Der Arbeitgeber hat auf der Basis der europäischen Rahmenrichtlinie zum Arbeitsschutz, dem „Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG) und daraus abgeleitet entsprechend Arbeitsschutzgesetz §§ 5 und 6 sowie der „Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung - BetrSichV)“ die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten zu gewährleisten. Verbesserungen sind anzustreben. Der erste wichtige Schritt hierfür ist die Gefährdungsbeurteilung. Die Gefährdungsbeurteilung ist auch die Grundlage für die Festlegung der Rangfolge der zu ergreifenden Maßnahmen der Gefährdungskompensierung. Dafür sind alle Arbeitsplätze und Betriebsorte auf die unter 3.2 genannten bedeutsamsten Gefährdungen zu untersuchen.

Die aus der Gefährdungsbeurteilung abgeleiteten Maßnahmen sind auf ihre Wirksamkeit hin zu überprüfen und gegebenenfalls an sich ändernde Gegebenheiten anzupassen. Dafür werden an allen Arbeits- und Übungsplätzen der Atemschutzübungsanlage XYZ untersucht

- die Gestaltung und Einrichtung der Arbeitsräume sowie der Verkehrswege dahin,
- Auswahl und Zustand der benutzten Arbeitsmittel und Arbeitsstoffe,
- die Art der Arbeitsorganisation,
- die Arbeitsumgebung,
- Auswahl und Benutzung von Persönlichen Schutzausrüstungen,
- Qualifikation der Beschäftigten und Qualität der Unterweisungen.

Die gefundenen Gefährdungen werden vom Gutachter anschließend mit den entsprechenden Schutzziele aus o.g. Gesetzen, Verordnungen, Technischen Regeln, DGUV Regeln oder Informationen und Normen verglichen. Anhand der so gesammelten Daten leitet der Gutachter anschließend die erforderlichen Maßnahmen ab, die eine sichere und gesunde Arbeit und Übungstätigkeit gewährleisten.

Da es sich bei dieser Untersuchung um eine erstmalige Gefährdungsbeurteilung handelt, wurde vereinbart, dass die Beurteilung die komplette Atemschutzübungsstrecke umfassen soll.

Die ASÜ des FTZ XYZ besteht aus den in Tabelle 1 aufgeführten Räumen. Damit sind bis auf die Ersatzstrom-Versorgungsanlage alle räumlichen Forderungen der DIN 14093 „Atenschutz-Übungsanlagen – Planungsgrundlagen“ erfüllt

Tabelle 1: Mindestausstattung ASÜ		
Mindestausstattung ASÜ nach DIN 14093	ASÜ XYZ	
	vorhanden	Nr.
Garderobe	ja	1
Umkleideraum		2
Waschraum mit Dusche	ja	3
WC		4
Schulungsraum	ja	5
Vorbereitungsraum	ja	6
Konditionsraum (Sportraum) mit Arbeitsplatz medizinische Überwachung	ja	7
Schleuse	ja	8
Zielraum (Nebelkammer)	ja	9
Übungsraum (Orientierungsstrecke)	ja	10
Arbeitsraum (Hitzeschleuse)	ja	11
Leitstand	ja	12
Erste-Hilfe-Raum	ja	13
Räume für technische Einrichtungen	ja	14
Ersatzstrom-Versorgungsanlage	nein	15

Die Gefährdungsbeurteilung wurde durch den Sachverständigen Dipl. Ing. Wolfgang Gabler erarbeitet unter Benutzung der Risikomatrix nach Nohl und in Kooperation mit dem Personal der Atemschutzübungsanlage XYZ eingeführt.

Die Gefährdungsbeurteilung sollte in regelmäßigen Abständen wiederholt werden.

3.2 Arten möglicher Gefährdungen in Atemschutzübungsanlagen

1. Mechanische Gefährdungen

- 1.1 ungeschützt bewegte Maschinenteile
- 1.2 Teile mit gefährlichen Oberflächen
- 1.3 bewegte Transportmittel, bewegte Arbeitsmittel
- 1.4 unkontrolliert bewegte Teile
- 1.5 Sturz, Ausrutschen, Stolpern, Umknicken
- 1.6 Absturz

2. Elektrische Gefährdungen

- 2.1 Elektrischer Schlag
- 2.2 Lichtbögen
- 2.3 Elektrostatische Aufladungen

3. Gefahrstoffe

- 3.1 Hautkontakt mit Gefahrstoffen (Feststoffe, Flüssigkeiten, Feuchtarbeit)
- 3.2 Einatmen von Gefahrstoffen (Übungsnebel)
- 3.3 Verschlucken von Gefahrstoffen
- 3.4 physikalisch-chemische Gefährdungen (z. B. Brand und Explosionsgefährdungen, unkontrollierte chem. Reaktionen)

4. Biologische Arbeitsstoffe

- 4.1 Infektionsgefährdung durch pathogene Mikroorganismen (z. B. Bakterien, Viren, Pilze)
- 4.2 sensibilisierende und toxische Wirkungen von Mikroorganismen
- 4.3 Innere Kontamination ASG

5. Brand und Explosionsgefährdungen

- 5.1 brennbare Feststoffe, Flüssigkeiten, Gase
- 5.2 explosionsfähige Atmosphäre
- 5.3 Explosivstoffe

6. Thermische Gefährdungen

- 6.1 heiße Medien/Oberflächen
- 6.2 kalte Medien/Oberflächen

7. Gefährdung durch spezielle physikalische Einwirkungen

- 7.1 Lärm
- 7.2 Ultraschall, Infraschall
- 7.3 Ganzkörpervibrationen
- 7.4 Hand-Arm-Vibrationen
- 7.5 Optische Strahlung (Infrarote Strahlung (IR), ultraviolette Strahlung (UV), Laserstrahlung)
- 7.6 Ionisierende Strahlung (z. B. Röntgenstrahlen, Gammastrahlung, Teilchenstrahlung)
- 7.7 Elektromagnetische Felder
- 7.8 Unter- oder Überdruck

8. Gefährdungen durch Arbeitsumgebungsbedingungen

- 8.1 Klima (z. B. Hitze, Kälte, unzureichende Lüftung)
- 8.2 Beleuchtung, Licht
- 8.3 Erstickten (z. B. durch sauerstoffreduzierte Atmosphäre), Ertrinken
- 8.4 Unzureichende Flucht- und Verkehrswege, unzureichende Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung
- 8.5 Unzureichende Bewegungsfläche am Arbeitsplatz, ungünstige Anordnung der Arbeitsräume, unzureichende Pausen-, Sanitärräume

9. Physische Belastung/Arbeitsschwere

- 9.1 Schwere dynamische Arbeit (z. B. manuelle Handhabung von Lasten)
- 9.2 Einseitige dynamische Arbeit, Körperbewegung (z. B. häufig wiederholte Bewegungen)
- 9.3 Haltungsarbeit (Zwangshaltung), Haltearbeit
- 9.4 Kombination aus statischer und dynamischer Arbeit

10. Psychische Faktoren

- 10.1 Ungenügend gestaltete Arbeitsaufgabe (z. B. überwiegende Routineaufgaben, Über-/Unterforderung)
- 10.2 Ungenügend gestaltete Arbeitsorganisation (z. B. Arbeiten unter hohem Zeitdruck, wechselnde und/oder lange Arbeitszeiten, häufige Nachtarbeit, kein durchdachter Arbeitsablauf)
- 10.3 Ungenügend gestaltete soziale Bedingungen (z. B. fehlende soziale Kontakte, ungünstiges Führungsverhalten, Konflikte)
- 10.4 Ungenügend gestaltete Arbeitsplatz- und Arbeitsumgebungsbedingungen (z. B. Lärm, Klima, räumliche Enge, unzureichende Wahrnehmung von Signalen und Prozessmerkmalen, unzureichende Softwaregestaltung)

11. Sonstige Gefährdungen

- 11.1 durch Menschen, z. B. unzureichende Kontrolltätigkeit
- 11.2 unzureichende Qualifikation der ASü-Betreiber
- 11.3 unzureichende Übungsorganisation

3.2 Gefährdungen in der Atemschutzübungsanlage XYZ

1. Mechanische Gefährdungen

- 1.1 Sturz, Ausrutschen, Stolpern, Umknicken
- 1.2 Absturz

2. Elektrische Gefährdungen

Elektrischer Schlag

3. Inkorporation von Gefahrstoffe

- 3.1 Einatmen von Gefahrstoffen (Übungsnebel)
- 3.2 Verschlucken von Gefahrstoffen

4. Biologische Arbeitsstoffe

Innere Kontamination Atemschutzgeräte

5. Brand und Explosionsgefährdungen

brennbare Feststoffe, Flüssigkeiten, Gase

6. Thermische Gefährdungen

- 6.1. heiße Medien/Oberflächen

7. Gefährdung durch spezielle physikalische Einwirkungen

- 7.1 Lärm
- 7.2 Optische Strahlung (z. B. Infrarote Strahlung (IR))

8. Gefährdungen durch Arbeitsumgebungsbedingungen

- 8.1 Klima (z. B. Hitze, Kälte, unzureichende Lüftung)
- 8.2 Beleuchtung, Licht, Notlicht, Ersatzstromversorgung
- 8.3 Unzureichende Flucht- und Verkehrswege, unzureichende Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung
- 8.4 Unzureichende Bewegungsfläche am Arbeitsplatz, ungünstige Anordnung der Arbeitsräume, unzureichende Pausen-, Sanitarräume

9. Physische Belastung/Arbeitsschwere

- 9.1 Schwere dynamische Arbeit (z. B. manuelle Handhabung von Lasten)
- 9.2 Haltungsarbeit (Zwangshaltung), Haltearbeit
- 9.3 Kombination aus statischer und dynamischer Arbeit

10. Psychische Faktoren

- 10.1 Ungenügend gestaltete Arbeitsaufgabe (z. B. überwiegende Routineaufgaben, Über-/Unterforderung)
- 10.2 Ungenügend gestaltete soziale Bedingungen (z. B. fehlende soziale Kontakte, ungünstiges Führungsverhalten, Konflikte)
- 10.3 Ungenügend gestaltete Arbeitsplatz- und Arbeitsumgebungsbedingungen (z. B. Lärm, Klima, räumliche Enge, unzureichende Wahrnehmung von Signalen und Prozessmerkmalen, unzureichende Softwaregestaltung)

11. Sonstige Gefährdungen

- 11.1 durch Menschen, z. B. unzureichende Kontrolltätigkeit
- 11.2 unzureichende Qualifikation der Anlagenbetreiber
- 11.3 unzureichende Übungsorganisation
- 11.4 verwendete Atemschutzgeräte

- 11.5 örtliche Gegebenheiten, z. B. durch das Fehlen der Ersatzstrom-Versorgungsanlage
 11.6 zusätzliche Persönliche Schutzausrüstung (PSA), z. B. Feuerwehr-Schutzkleidung und Zubehör zur PSA
 11.7 Umgebungsbedingungen, z. B. Imitationsrauch, Hitze, psychische Beeinflussung
 11.8 Handhabungen Atemschutzgeräte (ASG) durch Atemschutzgeräteträger (ASGT)
 11.9 physischer und psychischer Zustand ASGT

3.4 Untersuchung der Gefährdungen in der Atemschutzübungsanlage XYZ und abzuleitende Sicherheitsmaßnahmen

Die Untersuchungen wurden vom Gutachter im Beisein der Beschäftigten der Atemschutzübungsanlage und des Kreisbrandmeisters des Landkreises XYZ durchgeführt.

Tabelle: Übersicht über Gefährdungen und erforderliche Maßnahmen zu deren Kompensierung bei Nutzung der Atemschutzübungsanlage XYZ					Teil 1
Nr.	Gefährdung, Ursache	Risiko			gefährdungskompensierende Sicherheitsmaßnahmen
		gering	mittel	hoch	
1	Mechanische Gefährdung durch Sturz, Rutschen, Stolpern, Umknicken, Sturz, Absturz			X	<ul style="list-style-type: none"> • Übende tragen Feuerwehrsutzbekleidung nach Abschnitt 2.1 der Feuerwehrdienstvorschrift FwDV 1 und Flammenschutzhaube • Belehrung für unfallverhütungs- und einsatztaktisch richtiges Vorgehen vor Übungsbeginn • Angriffsweg ertasten im Seitkriechgang • Anlage vor Übungsbeginn und vor Verdunklung zeigen • bei Erstbegehung Probedurchgang ohne Belastung und mit Beleuchtung • Durchstiegsverschlüsse nach Passage verschließen
2	elektrischer Schlag durch Defekte Geräte und Verkabelungen	X			<ul style="list-style-type: none"> • Betriebssicherheit elektrischer Anlagen und Geräte regelmäßig durch Sachverständigen prüfen lassen • frei liegende Kabel abdecken • Vollständigkeit Schutzisolierungen an Kabelverbindungen regelmäßig prüfen • Korrekten Sitz von Steckverbindungen regelmäßig prüfen
3	Inkorporation von Gefahrstoffen (Übungsnebel)			X	<ul style="list-style-type: none"> • Ungiftige Übungsnebel verwenden, z. B. Diskonebel • im vernebelten Bereich ohne Atemschutz nur kurz aufhalten • für Auszubildende komplette Feuerwehrsutzbekleidung tragen in Bereichen mit Übungsnebel • geeignete Schutzausrüstung bei Kurzaufenthalt, zumindest Schutzhandschuhe • Gefahrstoffgebinde, z. B. Desinfektionsmittel und Übungsnebelfluid, geschützt lagern • Belehrung der Beschäftigten und Übungsteilnehmer, auch über Rutschgefahr bei Verwendung Übungsnebel • Sicherheitsdatenblätter und Technische Datenblätter der verwendeten Gefahrstoffe in geeigneter Form öffentlich zugänglich machen

Tabelle: Übersicht über Gefährdungen und erforderliche Maßnahmen zu deren Kompensierung bei Nutzung der Atemschutzübungsanlage XYZ					Teil 2
Nr.	Gefährdung, Ursache	Risiko			gefährdungskompensierende Sicherheitsmaßnahmen
		gering	mittel	hoch	
4	Biologische Arbeitsstoffe infolge Kontamination durch innerer Kontamination benutzter Atemschutzgeräte, Infektionsübertragung ansteckende Krankheiten			X	<ul style="list-style-type: none"> • Atemschutzgeräte (ASG) nur durch einen Atemschutzgeräteträger (ASGT) benutzen lassen • vor Wiederverwendung benutzter ASG Feinreinigung und Desinfektion durch Atemschutzgerätewarte (ASGW) nach Herstellervorschriften ASG und Reinigungs- sowie Desinfektionsmittel • Wartungsintervalle entsprechend Richtlinie vfdb 0840 und Herstellervorschrift • ASGW tragen im Schwarzbereich zum Eigenschutz je nach Gefahrenlage mindestens Schutzhandschuhe • ASGW tragen im Weißbereich zum Desinfektionsschutz der ASG zumindest Einweghandschuhe • Sicherung der Hygiene für ASGT vor- und nach dem Durchgang, Toilette sowie Körperpflege • Arbeitsstättenhygiene (Hygieneplan) durchsetzen • Desinfektionszustände mittels Abklatsch und Schnellnachweis mindestens halbjährlich prüfen lassen und nachweisen
5	Brand- und Explosionsgefährdungen durch brennbare Feststoffe, Flüssigkeiten, Gase	X			<ul style="list-style-type: none"> • Zündquellen fernhalten • Rauchverbotsbereiche kennzeichnen und belehren • Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten und Gasen durch Übungsteilnehmer untersagen und belehren
6	Thermische Gefährdungen an heißen Medien und Oberflächen		X		<ul style="list-style-type: none"> • Berührung von Wärmestrahlern im Hitzebelastungsbereich der Orientierungsanlage meiden • Berührung von Verdampfern Nebelfluid Disko-Nebel vermeiden • Standorte zeigen und Berührungsverbot belehren
7	Gefährdung durch spezielle physikalische Einwirkungen wie Lärm und optische Strahlung, z. B. infrarote Strahlung	X			<ul style="list-style-type: none"> • Geräuschkulisse vor Übungsbeginn demonstrieren • für Infrarot-Wärmequellen, z. B. an Infrarot-Wärmebildkameras, Kontaktverbot aussprechen und belehren

Tabelle: Übersicht über Gefährdungen und erforderliche Maßnahmen zu deren Kompensierung bei Nutzung der Atemschutzübungsanlage XYZ					Teil 3
Nr.	Gefährdung, Ursache	Risiko			gefährdungskompensierende Sicherheitsmaßnahmen
		gering	mittel	hoch	
8	Gefährdungen durch Arbeitsumgebungsbedingungen 8.1 Klima (z. B. Hitze, Kälte, unzureichende Lüftung) 8.2 Beleuchtung , Licht, Notlicht, Ersatzstromversorgung 8.3 Unzureichende Flucht- und Verkehrswege , unzureichende Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung 8.4 Unzureichende Bewegungsfläche am Arbeitsplatz, ungünstige Anordnung der Arbeitsräume		X		<ul style="list-style-type: none"> • Kennzeichnung entsprechend ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ jährlich prüfen, Prüfung nachweisen • Funktionsfähigkeit regulierender Geräte und Ausrüstungen regelmäßig kontrollieren, Kontrollen nachweisen durch Bedienpersonal vor Übungsbeginn Hilfsmittel: Checkliste • Funktionsfähigkeit Klimatisierung regelmäßig kontrollieren, Kontrollen nachweisen durch Bedienpersonal vor Übungsbeginn, Hilfsmittel: Checkliste • Absicherung Ersatzstromversorgung nach DIN 14093, Pkt. 4.3 zur Aufrechterhaltung von Überwachungseinrichtungen, Notbeleuchtung und Notentlüftung nach DIN 14093, Pkt. 4.4 • Funktionsfähigkeit Ersatzstromversorgung, Beleuchtung, Notentlüftung, Notlicht und Passierbarkeit Flucht- und Rettungswege durch Bedienpersonal vor Übungsbeginn prüfen und nachweisen, Hilfsmittel: Checkliste • Nutzbarkeit „Notruf 112“ prüfen und nachweisen, Hilfsmittel: Checkliste • Bewegungsflächen durch Bedienpersonal vor Übungsbeginn prüfen und nachweisen, Hilfsmittel: Checkliste • Übungsablauf vor Beginn erläutern, in Sicherheitseinrichtungen einweisen, Rettungswege zeigen, • Sprechbereitschaft, Funkverbindung und Sprechverständigung nachweisbar prüfen

Tabelle: Übersicht über Gefährdungen und erforderliche Maßnahmen zu deren Kompensierung bei Nutzung der Atemschutzübungsanlage XYZ					Teil 4
Nr.	Gefährdung, Ursache	Risiko			gefährdungskompensierende Sicherheitsmaßnahmen
		gering	mittel	hoch	
9	<p>Physische Belastung /Arbeits-schwere</p> <p>9.1 Schwere dynamische Arbeit (z. B. manuelle Handhabung von Lasten)</p> <p>9.2 Hal-tungsarbeit (Zwangshal-tung), Haltearbeit</p> <p>9.3 Kombina-tion aus sta-tischer und dynamischer Arbeit</p>		X	X	<p>9.1 bis 9.2 unvermeidbar, kennenlernen und trainieren wechselnder hoher Belastungen sind Ziel der Ausbildung in der Atemschutzübungsanlage</p> <ul style="list-style-type: none"> • nur körperlich geeignete und fitte ASGT üben lassen • Einsatzbereitschaft belehren und bestätigen lassen <ul style="list-style-type: none"> ○ aktuell gesund (keine behindernden Krankheiten, frei von behindernden Medikamenten, Alkohol und Drogen, phys. und psych. Belastungsfähig) ○ G 26/3 aktuell gültig ○ kein Bart oder lange Koteletten im Dichtbereich der Vollmaske, kein behindernder Körperschmuck, z. B. Ohrschmuck • Übungsablauf mit Übungen zur Durchblutungsförderung beginnen (sog. „Warmmachen“) • ASGT ständig unter Kontrolle halten (siehe Anlage Steuerung/Überwachung) • Absolvierung Atemschutzübungsstrecke aufzeichnen • vor Beginn Pulsmessung und möglichst Blutdruckmessung durchführen, Ergebnisse als „Ausgangswert“ protokollieren • kontinuierliche Kontrolle der Übenden ASGT während der Übung visuell, mit Wärmebildkamera sowie durch Sicherheitseinrichtungen • Puls und möglichst Blutdruck der ASGT auch während der Übung unter Kontrolle halten, bei Erreichung der Abbruchkriterien (s. „Übungsordnung“) Übung beenden, ggf. Arztvorstellung • Sicherung der Aufzeichnungen der Leistungen der ASGT zur Beweissicherung und Vergleichbarkeit z. B. zum Folgejahr
10	<p>Psychische Faktoren</p> <p>10.1 Unge-nügend ge-staltete Ar-beitsaufgabe (z. B. über-wiegende Routineauf-gaben, Über-/ Unterforde-rung)</p>		X		<ul style="list-style-type: none"> • Wechsel der Streckenführung in der Orientierungsstrecke • Erneuerung und Verbesserung der Ausstattung mit neuen Hindernissen (s. Anlage „Hinderniselemente“) • klare Handlungsanweisung für Nutzung der Atemschutzübungsanlage erstellen, gemeinsam mit Nutzern umsetzen • Übungsgeräte sollten Einsatzgeräte weitestgehend gleichen, mindestens aber in den Druckklassen ÜD/ND

Tabelle: Übersicht über Gefährdungen und erforderliche Maßnahmen zu deren Kompensierung bei Nutzung der Atemschutzübungsanlage XYZ					Teil 5
Nr.	Gefährdung, Ursache	Risiko			gefährdungskompensierende Sicherheitsmaßnahmen
		gering	mittel	hoch	
zu 10	<p>10.2 Unge-nügend ge-staltete so-ziale Bedin-gungen (z. B. fehlende soziale Kon-takte, un-günstiges Füh-rungs-verhalten, Konflikte)</p> <p>10.3 Unge-nügend ge-staltete Ar-beitsplatz- und Arbeits-umgebungs-bedingungen (z. B. unzu-reichende Wahrneh-mung von Signalen und Anweisun-gen, unzu-reichende Softwarege-staltung)</p>	X		X	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung Teamverhalten, z. B. durch Truppbildung • Einbeziehung der Dienstvorgesetzten der Übenden in Absicherung Vorbereitung, z. B. Kontrolle Einsatzbereitschaft ASGT, • Einbeziehung der Dienstvorgesetzten der Übenden ggf. auch in Durchführung • korrekte Einweisung in Atemschutzübungsanlage und Übungsabläufe • exakte Einweisung, • exakte und ausführliche Protokollierung der Leistungen der ASGT • Auswertung der Ergebnisse • klare und verständliche Anweisungen • Kommunikation via Sprechfunk während der Übungen sichern • Abbruchbedingungen strikt durchsetzen • bei exorbitanten Atemluftverbrauch Atemtraining durchführen • Sicher Funktion der Anlage gewähren, z. B. durch <ul style="list-style-type: none"> ○ vor Übungsbeginn Kontrolle der sicheren Funktionsfähigkeit der gesamten Anlage ○ mindestens jährlich technische Durchsicht der Anlage ○ Datensicherheit für persönliche Daten der Übenden beachten
11	<p>Sonstige Gefährdungen 11.1 durch Menschen, z. B. unzu-reichende Kontrolltätig-keit und /oder Quali-fikation, unzu-reichende Qualifikation Personal</p>			X	<ul style="list-style-type: none"> • ständige Sicherung Kontrolltätigkeit • nur aktuell geschultes und geeignetes Personal zur Bedienung einsetzen, atemschutzfachlich geschultes Personal wie ASGW oder Ausbilder ASGT • Personal sollte Funktionsstörungen von Anlage und ASG sofort erkennen und entsprechend handlungssicher sein • Personal sollte stressresistent sein und sicher können <ul style="list-style-type: none"> ○ Betriebssicherheit aller Anlagen, Anlagenteile und Geräte einschätzen ○ Übungsabläufe ○ Zulassungs- und Abbruchbedingungen ASGT ○ Verfahrensweise bei Abbruch

Tabelle: Übersicht über Gefährdungen und erforderliche Maßnahmen zu deren Kompensierung bei Nutzung der Atemschutzübungsanlage XYZ					Teil 6
Nr.	Gefährdung, Ursache	Risiko			gefährdungskompensierende Sicherheitsmaßnahmen
		gering	mittel	hoch	
zu 11	<p>11.2 unzureichende Übungsorganisation</p> <p>11.3 verwendete Atemschutzgeräte</p> <p>11.4 örtliche Gegebenheiten</p> <p>11.5 zusätzliche Persönliche Schutzausrüstung (PSA), z. B. Feuerwehr-Schutzkleidung) und Zusatzausrüstung zur PSA</p> <p>11.6 Handhabungen Atemschutzgeräte (ASG) durch Atemschutzgeräteträger (ASGT)</p>		X		<ul style="list-style-type: none"> • Übungsablauf muss in Form einer „Übungsanleitung“ schriftlich festliegen <ul style="list-style-type: none"> ○ um nachvollziehbar und einheitlich reproduzierbar vorbereiten, üben und nachbereiten zu können ○ um einheitliche Anleitung für Sicherheitskontrollen (Sicht-, Dicht- und Funktionskontrolle, Einsatzkurzkontrolle) und Anlegeordnung für Atemschutzgeräte bereit stellen zu können ○ über eine Basis für die Einweisung zu verfügen ○ als für alle nachlesbare Basis für Festlegungen zu Betrieb und Sicherheit der Atemschutzübungsanlage ○ mit Verfahrensweise bei Abbruch der Übung aus gesundheitlichen Gründen ○ mit Verfahrensweise bei Abbruch der Übung als Folge zu hohem Atemluftverbrauch • das Fehlen der Ersatzstrom-Versorgungsanlage ist ein erheblicher Mangel (Pkt. 11.4). Er sollte mit geeigneten Maßnahmen schnellstmöglich abgestellt werden. Bis dahin müssen Ersatzmaßnahmen als Kompromiss die Sicherheit der Übenden gewährleisten. • die Benutzervorschrift legt auf der Grundlage der örtlichen Gegebenheiten technische Bedienung, Wartung, Pflege, Anforderungen an und Aufgaben des Bedienpersonals • Einbeziehung von Ausbildern ASGT der Feuerwehren zur Unterstützung bei der Anlagenbedienung • Sicherheit der Übungsgeräte muss entsprechend RL vfdb 0840 und Herstellervorschrift hergestellt und nachweisbar sein • ausreichende Versorgung der Übungsteilnehmer mit Getränken absichern mit mindestens 1,5 l stilles Mineralwasser, davon mindestens 0,5 l vor der Übung • Übung in kompletter PSA für Brandbekämpfung absolvieren • Zusatzausrüstung muss Richtlinie RL vfdb 0820 „Zusatzausrüstung der Feuerwehr“ entsprechen • Übende führen Sicherheitskontrollen nach Übernahme der Atemschutzausrüstung unter Kontrolle durch <ul style="list-style-type: none"> ○ Flaschenwechsel ○ Sicht-, Dicht- und Funktionskontrolle ○ Einsatzkurzkontrolle

4 Schutzziele und festzulegende Maßnahmen zur Sicherung von Arbeits- und Gesundheitsschutz bei der Benutzung der Atemschutzübungsanlage XYZ

4.1 Schutzziele

Schutzziel 1: Aus- und Fortbildung ASGT Filter und Pressluftatmer

- praxisnah: weitest gehende Durchsetzung Einsatzgrundsätze, unter Sprechfunk, truppweise, Selbstkontrolle ASGT, Rückzugbedingungen, Verrauchung, Abdunkelung, Geräuscheinblendung
- Durchsetzung Teilnahmevoraussetzungen ASGT
- abwechslungsreich, sicher und unfallschutzgerecht
- phys. und psych. kontrollierbar belastend: Pulstelemetrie
- Aufzeichnung der Übungsabläufe und Übungsergebnisse
- nachhaltig
- Belastungsübung termingerecht: jährlich, Folgeübung innerhalb von 12 Monaten

Schutzziel 2: Darstellung der Ausbildungsergebnisse

- Aufbereitung der Aufzeichnungen von Übungsdurchführung und der Übungsergebnisse als Basis für die Tagesauswertung mit den Teilnehmern
- Aufbereitung der Aufzeichnungen von Übungsdurchführung und der Übungsergebnisse als Basis für die Fortbildung im Folgejahr
- Übergabe der Ergebnisse in geeigneter Form an Führungskräfte der übenden Feuerwehren zur individuellen und internen Auswertung und deren Vorbereitung auf die Fortbildung im Folgejahr
- Durchsetzung Datensicherheit

Schutzziel 3: Sicherheit, notfalls schnelle Rettung der Übenden

- Einhaltung der DIN 14093 „Atemschutz- Übungsanlagen - Planungsgrundlagen“, besonders
 - Ausrüstung Leitstand: Anzeige des Standorts der Übenden, Empfang des Notsignals aus dem Übungsraum, Notschalter zum Einschalten der Beleuchtung, Stoppen der Zufuhr luftfremder Stoffe, Aktivieren der Notentrauchung mit 2 m Sicht in 2 Minuten in Rettungsrichtung, optische und akustische Überwachung des Konditionsraumes, Nottelefon
 - Ausrüstung Übungsraum: Notsignal an Leitstand, Gitterfelder gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert und von innen und außen leicht zu öffnen, Rettungstiefe (Rettungsweg innerhalb der Orientierungsstrecke) max. 1,2 m, Fluchttüren nach außen öffnend
 - Nachrüsten der Ersatzstromversorgung für Überwachungseinrichtungen, Notentrauchung und Notbeleuchtung nach DIN 14093, Pkt. 4.3 und 4.4. Bis dahin müssen Ersatzmaßnahmen als Kompromiss die Sicherheit der Übenden gewährleisten, z. B. mittels erhöhtem Personalaufwand.
 - Passierbarkeit Flucht- und Rettungswege sichern
- Sicherstellung der Ersten Hilfe mittels Notruftelefon in Leitstand, mind. ausgebildete Ersthelfer/Empfehlung Rettungssanitäter, geeignete Räumlichkeit mit Verbandkasten und Liege

- Sicherung der Kontrolle über die übenden ASGT
- Üben mit nach RL vfdB 0840 einsatzbereiten Atemschutzgeräten in sicherer Atemschutzübungsanlage
- Teilnahmebeschränkung auf einsatzbereite ASGT.

Schutzziel 4: Betriebsüberwachung

Zur Überwachung, Kontrolle und Sicherheit der Übenden muss

- die Anzahl der Ausbilder und Anlagenbetreiber dem Erfordernis entsprechen
- die Technik abgestimmt sein
- jeder Übende während der Übung in allen Bereichen der Atemschutzübungsanlage ständig optisch unter Kontrolle stehen, Kamerabilder sind im Leitstand anzuzeigen.
der

4.2 Maßnahmen zur Sicherung von Arbeits- und Gesundheitsschutz bei der Benutzung der Atemschutzübungsanlage XYZ

Die Untersuchung der Atemschutzanlage Herzberg zur Ermittlung von Gefährdungen und deren Einschätzung auf Risikopotential wurde am vor Ort in der Atemschutzübungsanlage XYZ durchgeführt. Abschnitt 3 dieser Bewertung enthält die Untersuchungsniederschrift einschließlich der von mir abgeleiteten gefährdungskompensierenden Sicherheitsmaßnahmen für folgende Gefährdungen:




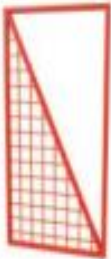
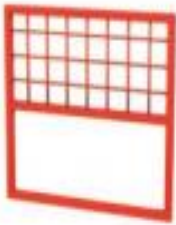
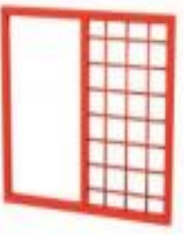
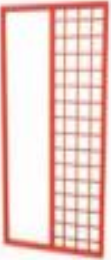


- Mechanische Gefährdung
- elektrischer Schlag
- Inkorporation
- Biologische Arbeitsstoffe
- Brand- und Explosionsgefährdungen
- Thermische Gefährdungen
- Gefährdungen durch Arbeitsumgebungsbedingungen
- Physische Belastung /Arbeitsschwere
- Psychische Faktoren
- Sonstige Gefährdungen durch Menschen, unzureichende Übungsorganisation
- Handhabungen Atemschutzgeräte (ASG) durch Atemschutzgeräteträger ASGT)
örtliche Gegebenheiten, zusätzliche Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Anlagen

Anlage 1 Übungsanleitung der Atemschutzübungsanlage des Feuerwehrtechnischen Zentrums Herzberg (s. Beilage)

Anlage 2: Übersicht über moderne Hinderniselemente, Steuerungs- und Überwachungs-ausrüstungen sowie Trainingsgeräte für Atemschutzübungsanlagen zur Anregung für Neu-, Ersatz- oder Ergänzungsausstattung

HINDERNISELEMENTE

<p>Durchstieg</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">ST-2224-0006</p>	<p>Vorleibertür</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">ST-2225-0006</p>	<p>Diagonal geteilte Kriechstrecke</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">ST-2224-0006</p>
<p>Diagonal geteilte Laufstrecke</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">ST-2223-0006</p>	<p>Unten/oben halbierte Kriechstrecke</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">ST-2226-0006</p>	<p>Rechts/links halbierte Kriechstrecke</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">ST-2227-0006</p>
<p>Vertikal halbierte Laufstrecke</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">ST-2222-0006</p>	<p>Kriechrohr</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">ST-2227-0006</p>	<p>Mannloch</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">ST-2228-0006</p>

STEUERUNG / ÜBERWACHUNG

Visualisierung
kompakte Visualisierungssoftware zur Steuerung der kompletten Übungsanlage über einen PC, inkl. Auswertungs- und Dokumentationsfunktionen aller Belastungsübungen unter Atemschutz



ST-10165-3008

Puls-Telemetriesystem
zur Überwachung der Pulsfrequenz des Trainierenden zum Schutz vor physischer Überlastung des Herz-Kreislauf-Systems sowie zum kontrollierten Aufbau des Trainingszustandes



ST-327-43008

FitnessControl-Software
Software zur Steuerung sowie Auswertung und Dokumentation von verschiedenen Belastungsübungen unter Atemschutz



ST-10165-3008

ZUBEHÖR

Geräteständer
zum Aufhängen des Gerätes beim Prüfen, geeignet für sämtliche Pressluftatmer und Kreislaufgeräte



ST-3201-3004

Nebelgerät
in verschiedenen Ausführungen lieferbar



ST-3206-43008

Infrarotthermometer
zur berührungslosen Temperaturmessung, verschiedene Ausführungen lieferbar in Temperaturbereichen zwischen -36 bis + 760 °C



ST-3203-3008

Rettungspuppe
ein äußerst robustes Rettungspuppenmodell für Rettungsübungen, in verschiedenen Ausführungen lieferbar



ST-10205-3008

Löschpuppe
Brandpuppe für Übungen mit Löschdecke und Kleinklöschgerät, in verschiedenen Ausführungen lieferbar



ST-10205-3008

Dräger Wärmebildkamera
extrem robust, wasserdicht, hitzebeständig und voll automatisch, in verschiedenen Ausführungen lieferbar, z.B. mit schwarz-weiß oder Farbanzeige



D-16130-3009

Fire Fake
mobiles Gerät zur realitätsnahen Gestaltung von Übungen in der Brandbekämpfung durch Simulation von Flammen und Geräuschen



ST-4275-43008

Bang Box
zur Veranschaulichung der Entflammbarkeit verschiedener Medien und der dabei freigesetzten Energie.



D-33755-3008

Aquarium
Experimentalbox für brennbare Gase zur Erklärung des Flashover-Phänomens durch Simulationen



D-33755-3008

TRAININGSGERÄTE

Endlosleiter

realitätsnahes Trainingsgerät, Steiggeschwindigkeit von 3 bis 25 m/min sowie die Höhe der zu steigenden Meter stufenlos regelbar, inkl. Start-Stop-Automatik, verschiedene Ausführungen lieferbar



ST-2211-3008

Fahrrad

mit div. Trainingsprogrammen inkl. eines Automatikprogramms mit pulsfrequenzgesteuerter Leistungsregulierung, verschiedene Ausführungen lieferbar



ST-2211-3008

Schlaggerät

zum Anheben und Absenken eines 22 kg Gewichtes, die Anzahl der Schläge ist an einer LED-Digitalanzeige deutlich ablesbar, verschiedene Ausführungen lieferbar



ST-2211-3008

Laufband

besonders robust für höchste Beanspruchung, optional mit stufenloser Neigungsverstellung 0 bis 20%, verschiedene Ausführungen lieferbar



ST-2211-3008

Armergometer

zum gezielten Training der verschiedenen Muskelbereiche des Oberkörpers, die präzise Mechanik ermöglicht die Benutzung in sitzender und stehender Position, verschiedene Ausführungen lieferbar



ST-2211-3008

Stepper

zur Simulation vom Treppensteigen, verschiedene Belastungsprogramme wählbar, verschiedene Ausführungen lieferbar



ST-2211-3008

ÜBUNGSSYSTEME

Tankübungsanlage

in der Tankübungsanlage wird das Arbeiten bzw. die Bergung von verunglückten Personen aus Tanks, Behältern und engen Schächten praxisnah geübt, beliebig viele Elemente kombinierbar



ST-2211-3008

Heiße Tür

eingebaut in die Orientierungsstrecke komplettiert sie den sinnvollen und auf reale Einsätze vorbereitenden Übungsablauf



ST-2211-3008

LKW-Ladefläche

original LKW Ladefläche mit Spriegel und Plane zum Üben mit und ohne CSA, Sondermaße möglich



ST-2211-3008

Dichtkissenübungsanlage

integrierbar in eine vorhandene Orientierungsstrecke, verschiedene Maße möglich



ST-2211-3008

Rohrübungsanlage

Rohranlage zur Simulation des Arbeitens an Gas-, Wasser- oder ähnlichen Leitungen



ST-2211-3008