ATEMSCHUTZ
LEXIKON

Fortbildung für Bediener von Kompressoren und Füllanlagen

(erweiterte Jahresbelehrung)

Stand: April 2022

Inhalt

1 Druckluft und Füllanlagen

2 Gefahren beim Betreiben von pneumatischen Anlagen und Geräten

3 Kompensation der Gefahren beim Betreiben von pneumatischen Anlagen und Geräten

4 Betreiben von Füllanlagen

1 Druckluft + Füllanlagen

1.1 rechtliche Regelungen

TRBS 2141 Gefährdungen durch Dampf und Druck:

- Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen durch … Druck, der bei der Bereitstellung und Benutzung von Arbeitsmitteln entsteht
- Festlegung notwendiger Maßnahmen

TRBS 3145 Druckgasbehälter

- Vermeidung von und Schutz vor Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gasen in … Druckgasbehältern
- Benutzung von Kompressoren als Füllanlagen

TRGS 407 Tätigkeiten mit Gasen – Gefährdungsbeurteilung

- Gefährdungen ergeben sich u.a. durch den Druck in Druckgasbehältern oder Druckanlagen
- es sind alle Gefährdungen zu berücksichtigen
- Gefährdungen sind zu beseitigen oder mittels PSA und Schutzmaßnahmen zu kompensieren
- Schutzmaßnahmen enthalten:
  - TRBS 3145 / TRGS 745 „Ortsbewegliche Druckgasbehälter - Füllen, Bereithalten, innerbetrieblicheBeförderung, Entleeren„
  - TRBS 3146 / TRGS 746 „Ortsfeste Druckanlagen für Gase"

Ausgabe: Februar 2016 *)

GMBl 2016 S. 315-328 v. 26.4.2016 [Nr. 12-17]

Technische Regeln für Betriebssicherheit/ Gefahrstoffe	**Ortsbewegliche Druckgasbehälter – Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, Entleeren**	**TRBS 3145/TRGS 745**

- Anforderungen an die Beschäftigten: Verantwortungsbereiche
- Beauftragte bzw. geeignete Person (BetrSichV)
- fachkundige Person
- befähigte Person (TRBS 1203)
- zuständige Überwachungsstelle (ZÜS)

- Mindestalter 18 Jahre
- ausgebildet: Bedienung sowie werktäglichen Überprüfung Füllanlagen und um Umgang mit Druckgasen
- Zuverlässigkeit, Gesundheit kein Alkohol, keine Drogen und behindernde Medikamente
- mind. jährliche Unterweisung

Ausgabe September 2016[*)]
GMBl 2016 S. 854-880 [Nr. 44] (v. 26.10.2016)

Technische Regeln für Betriebssicherheit/Gefahrstoffe	**Ortsfeste Druckanlagen für Gase**	**TRBS 3146/TRGS 746**

Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstätten-verordnung - ArbStättV)

- Verantwortung des Unternehmers, Aufgaben Beschäftigter
- Regelung der Gefährdungsbeurteilung, z. B. Umfang Gefährdungen und Bestimmung Kompensationsmaßnahmen
- Unterweisung der Beschäftigten
- besondere Anforderungen an Arbeitsstätten

Technischen Regeln zur ArbStättV, z. B.

- ASR V3 „Gefährdungsbeurteilung“
- ASR A3.5 „Raumtemperaturen“
- ASR A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“
- ASR A3.4 „Beleuchtung“

mit speziellen, fachspezifischen Regelungen

Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstätten-verordnung - ArbStättV)

- Verantwortung des Unternehmers, Aufgaben Beschäftigter
- Regelung der Gefährdungsbeurteilung, z. B. Umfang Gefährdungen und Bestimmung Kompensationsmaßnahmen
- Unterweisung der Beschäftigten
- besondere Anforderungen an Arbeitsstätten

Technischen Regeln zur ArbStättV, z. B.

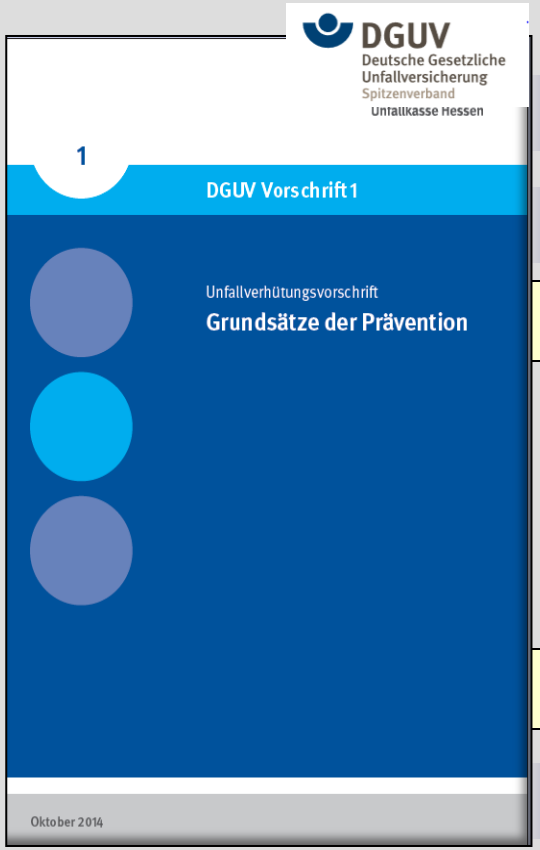
- ASR V3 „Gefährdungsbeurteilung“
- ASR A3.5 „Raumtemperaturen“
- ASR A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“
- ASR A3.4 „Beleuchtung“

mit speziellen, fachspezifischen Regelungen

TRGS 407 Tätigkeiten mit Gasen – Gefährdungsbeurteilung

- Verantwortung des Unternehmers, Aufgaben Beschäftigter
- Regelung und Anleitung für die Gefährdungsbeurteilung, z. B. Arten und Umfang Gefährdungen und Festlegung von Kompensationsmaßnahmen

Betriebsanleitungen und Hinweise des Kompressorherstellers, z. B.:



Gültigkeit — seit Juli 2014

Verbindlichkeit

Unfallverhütungsvorschriften gelten für Unternehmer

- im öffentlichen Bereich z.B. für Bürgermeister
- diese setzen zur Durchsetzung ihrer Verantwortung ein:
  Leiter Feuerwehr, Wehrleiter, Kommandant usw.

Unfallverhütungsvorschriften gelten für Versicherte

Inhalt (Auswahl)

Grundpflichten des Unternehmers

Grundpflichten des versicherten Arbeitnehmers

Grundpflichten Arbeitgeber:

- Unterweisung und besondere Beauftragung
- Betriebsanweisung erstellen/erstellen lassen für Füllanlagen, Füllen von Druckgasbehältern, Umgang mit Druckgasflaschen, Arbeitsstoffe, als Gefahrstoff eingestufte Gase (Sauerstoff), Kühl- und Schmiermittel, Reinigungs- und Desinfektionsmittel, Lecksuchspray

Grundpflichten Arbeitnehmer:

- regelmäßig unterweisen lassen
- Betriebsanweisungen einhalten
- Betriebsanleitungen und Hinweise der Hersteller umsetzen, z. B. Kompressorhersteller
- angewiesene PSA gemäß Nutzungsvorschriften benutzen

Gültigkeit

seit März 2021

Verbindlichkeit

Unfallverhütungsvorschriften gelten für Unternehmer

- im öffentlichen Bereich z.B. für Bürgermeister
- diese setzen zur Durchsetzung ihrer Verantwortung ein:
  Leiter Feuerwehr, Wehrleiter, Kommandant usw.

Unfallverhütungsvorschriften gelten für Versicherte

Inhalt (Übersichtl)

- Hilfestellung für Unternehmerinnen/,-er,
- fixiert Vorasussetzungen, Inhalte und Dauer von Aus- und Fortbildung aller Funktionsträger im Atemschutz

Gültigkeit — seit Februar 2022

Verbindlichkeit

Unfallverhütungsvorschriften gelten für Unternehmer

- im öffentlichen Bereich z.B. für Bürgermeister
- diese setzen zur Durchsetzung ihrer Verantwortung ein:
  Leiter Feuerwehr, Wehrleiter, Kommandant usw.

Unfallverhütungsvorschriften gelten für Versicherte

Inhalt (Übersichtl)

Kap. 2.33: Betreiben von Anlagen mit Gasen (in Erarbeitung)

Gültigkeit — seit März 2021

Verbindlichkeit

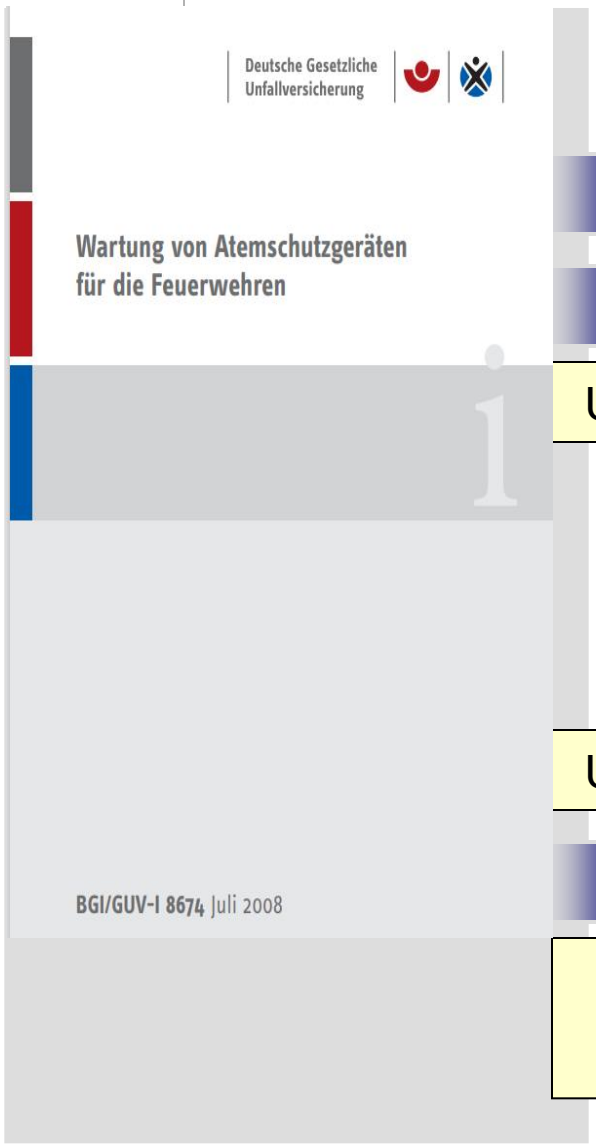
Unfallverhütungsvorschriften gelten für Unternehmer

- im öffentlichen Bereich z.B. für Bürgermeister
- diese setzen zur Durchsetzung ihrer Verantwortung ein:
  Leiter Feuerwehr, Wehrleiter, Kommandant usw.

Unfallverhütungsvorschriften gelten für Versicherte

Inhalt (Übersichtl)

- Hilfestellung für Unternehmerinnen/,-er,
- fixiert Vorasussetzungen, Inhalte und Dauer von Aus- und Fortbildung aller Funktionsträger im Atemschutz



Gültigkeit — seit Juli 2008

Verbindlichkeit

Unfallverhütungsvorschriften gelten für Unternehmer

- im öffentlichen Bereich z.B. für Bürgermeister
- diese setzen zur Durchsetzung ihrer Verantwortung ein:
  Leiter Feuerwehr, Wehrleiter, Kommandant usw.

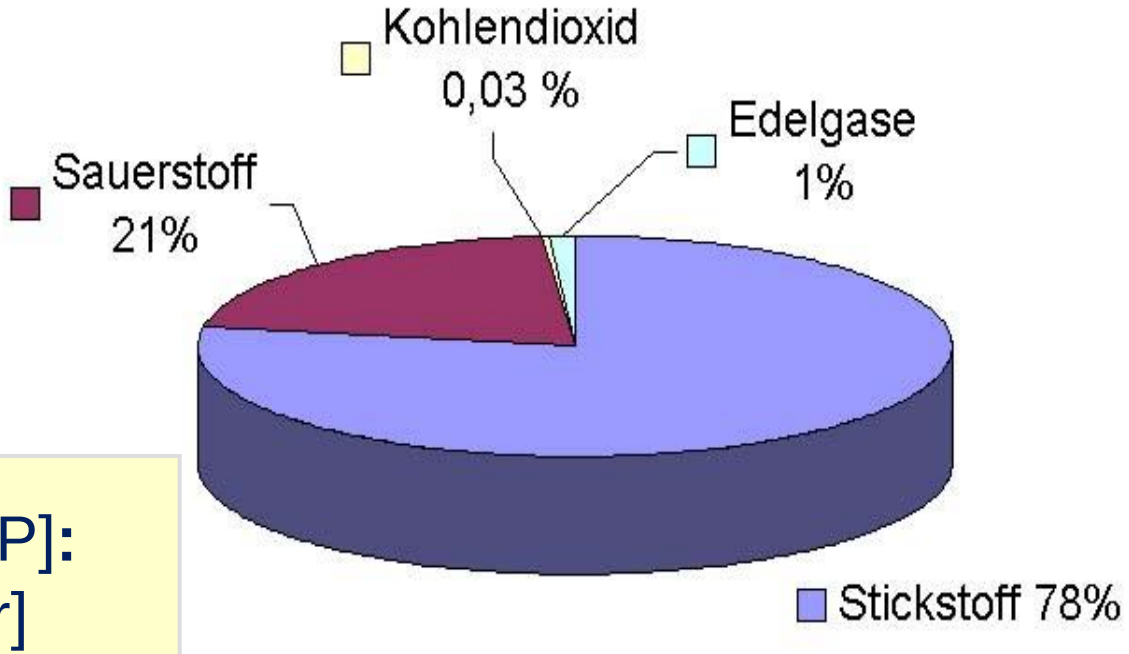
Unfallverhütungsvorschriften gelten für Versicherte

Inhalt (Anlage 2)

Jährliche Erst- und Wiederholungsunterweisung für die Beschäftigten an Füllanlagen

1.2 Grundlagen der Druckluft

Zusammensetzung der atmosphärischen Luft:



Maßeinheiten Druck [P]:

- Pascal [Pa], Bar [bar]
- 1 bar = 100.000 Pa

Eigenschaften der Druckluft:

Druckluft

- **ist verdichtete atmosphärische Luft**
- **ist ein Träger von Wärmeenergie**
- **kann bestimmte Entfernungen überbrücken (Rohrleitungen)**
- **lässt sich speichern (Druckluftbehälter)**
- **vermag Arbeit zu leisten (Entspannung)**

Berechnung: allgemeines Gasgesetz

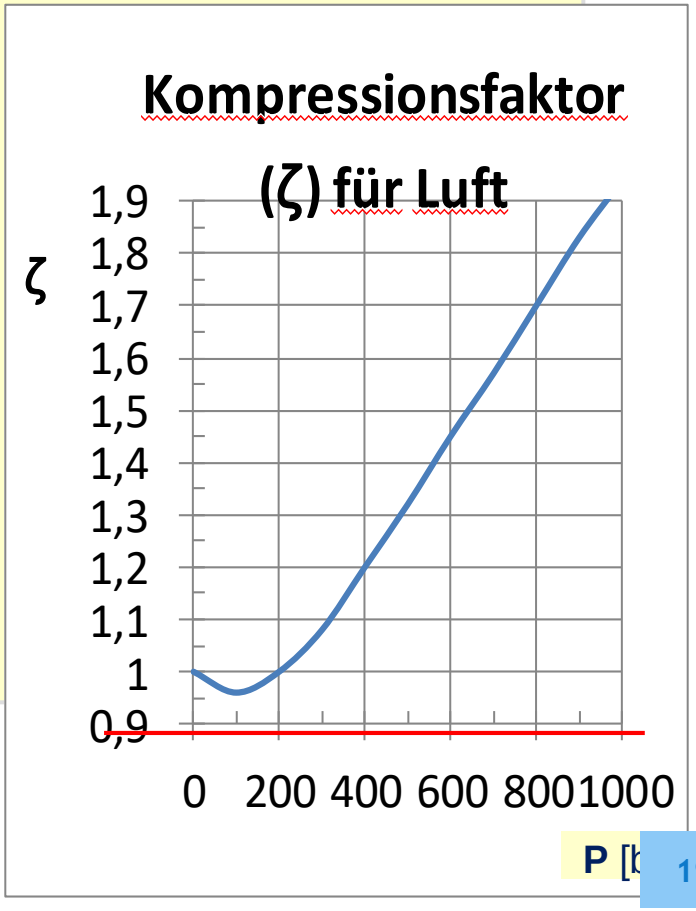
$P_o \times V_o = P_1 \times V_1 = \text{konstant}$ (bei konst. T)

1.2 Gefahren durch Druckluft

Berechnung Füllvolumen Druckbehälter mit realem Gasgesetz

$$p_1 \cdot V_1 \cdot \zeta = p_2 \cdot V_2$$

$$V_1 = \frac{p_2 \cdot V_2}{p_1 \cdot \zeta}$$



Beispiel:

geg.:

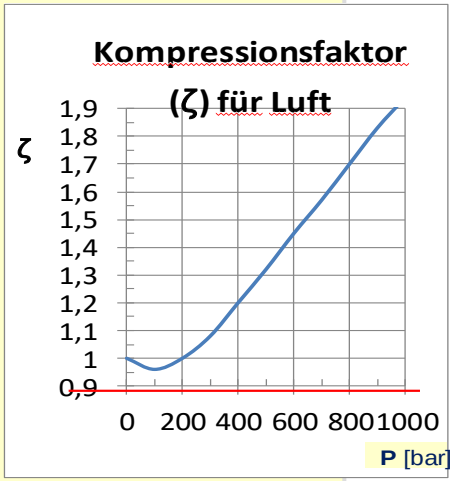
Fülldruck p_2 = 300 bar

Flaschenvolumen V_2 = 6,0 l

Umgebungsdruck p_1 = 1,0 bar

Kompressionsfaktor $\zeta_{300\ bar}$ = 1,09

ges.: Füllvolumen V_2



Lösung:

$$V_1 = \frac{p_2 \cdot V_2}{p_1 \cdot \zeta}$$

$$V_1 = \frac{300 \cdot 6{,}0 \text{ bar l}}{1{,}0 \cdot 1{,}09 \text{ bar}}$$

$$V_1 = 1.651 \text{ l}$$

Eine Atemluftflasche Pressluftatmer mit 6,0 l Volumen enthält nach dem Füllen auf 300 bar 1.651 l Atemluft.

Hauptgefahr bei Druckgefäßen:
schnelle Entspannung löst schnelle Volumen-vergrößerung mit Druckvergrößerung (Druckwelle, Rückstoßkräfte) aus.

Beim Füllen und Betreiben von Kompressoren und Füllanlagen bestehende Gefahren:

- gefahrbringende Maschinenbewegungen
- Aufpeitschen von Schlauchleitungen
- Wegschleudern von Teilen, Druckgefäßen
- Austritt von Druckluft, Aufbau Druckwelle

2 Gefahren beim Betreiben von pneumatischen Anlagen und Geräten

2.1 Ursachen von Gefährdungen beim Betreiben von pneumatischen Anlagen und Geräten

gefahrbringende Maschinenbewegungen durch:

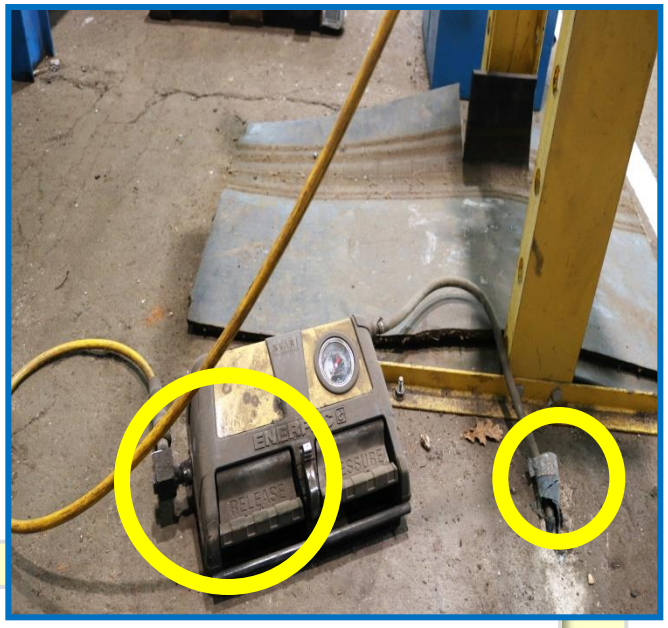
- unzureichende Wartung
- unzureichende Schutzeinrichtungen oder ungenügende Steuerungskonzepte
- Ausfall und Wiederkehr der Energie
- Bauteilversagen
- Druckabfall
- im System enthaltene Restenergie

Aufpeitschen von Schlauchleitungen durch:

- unzureichende Wartung
- Verwendung unsicherer Schnelltrennkupplungen
- falsche Auswahl der Schlauchleitungen
- ungünstige Schlauchklemmen
- äußere Einwirkungen

Wegschleudern von Teilen durch:

- unzureichende Wartung
- unsachgemäße Montage
- unzulässige Druckerhöhung
- unzulässiger Druckabfall



Austritt von Druckluft und Entstehung von Druckwellen durch:

- unzureichende Wartung
- Verstopfungen/Verschmutzungen z. B. durch Feststoffpartikel

3 Kompensation der Gefahren beim Betreiben von pneumatischen Anlagen und Geräten

Gefährdungskompensation für Anwender durch ausüstungstechnische sowie organisatorische Maßnahmen und richtiges Benutzen:

- Benutzung nur von befugtem Personal
- erforderliche PSA benutzen, z. B. Schutzhandschuhe
- Benutzung nach Betriebsanleitung
- planmäßige Wartung und Instandhaltung nach Betriebsanleitung sichern
- planmäßige Kontrolltätigkeit durch Benutzer entsprechend Betriebsanleitung durchführen

Beseitigung von Gefährdungen beim Benutzen:

- Maschine entsprechend der Betriebsanleitung betreiben.
- Meldungen der pneumatischen Anlage beachten, z. B. Druckhöhe, Filterzustand.
- auf Leckagen achten
- auf Störungen und/oder Veränderungen des normalen Betriebsablaufes der Maschine und der Schutzeinrichtungen sofort reagieren
- Mängel sofort beheben bzw. beheben lassen

Wartung und Instandsetzung

- entsprechend Betriebsanleitung
- vor Beginn Strom abschalten, Druckluft entspannen
- nur original Ersatzteile verwenden
- besonders druckführende Bauteile, z. B. Druck-
- schläuche, prüfen
- Prüfungen nachweisen (wer, wann, was)
- nach Abschluss der Instandsetzung Funktionskon-
  trolle durchführen

4 Betreiben von Füllanlagen

Belehrung Funktionsweise:

Vermeidung von Fehlbedienungen durch:

- Benutzung nur von befugtem und eingewiesenem Personal
- jährliche Fortbildung erforderlich, nachweispflichtig
- Benutzung nach Betriebsanleitung
- Betriebsanleitung aushängen
- planmäßige Wartung und Instandhaltung nach Betriebsanleitung sichern
- planmäßige Kontrolltätigkeit durch Benutzer entsprechend Betriebsanleitung durchführen

Prüfung und Wartung von Füllanlagen:

- Durchführung nur von befugtem Personal
- vorgegebene PSA tragen
- Durchführung nach Betriebsanleitung
- bes. beachten: Öl- und Filterwechsel, Ablassen Kondensat, Prüfung Sicherheits-einrichtungen
- planmäßige Wartung und Instandhaltung nach Betriebsanleitung sichern
- Kontrollen + Prüfungen protokollieren,
- Belastungsprüfung als Abschluss aller Wartungsarbeiten und Prüfungen

Gefährdungskompensation für Anwender durch:

ausrüstungstechnische sowie organisatorische Maßnahmen und richtiges Benutzen:

- Benutzung nur von befugtem Personal
- erforderliche PSA benutzen, z. B. Schutzhandschuhe
- Benutzung nach Betriebsanleitung
- planmäßige Wartung und Instandhaltung nach Betriebsanleitung sichern
- planmäßige Kontrolltätigkeit durch Benutzer entsprechend Betriebsanleitung durchführen und nachweisen

Anforderungen an die Beschäftigten:

- Mindestalter 18 Jahre
- nachweisbare Ausbildung in Bedienung und werk-tägliche Überprüfung von Anlage und Kompressor
- nachweisbar ausgebildet für Umgang mit Druckgasen
- Zuverlässigkeit
- Gesundheitlich unbedenklich (Medikamente, aktuelles Befinden)
- frei von Alkohol, Drogen, behindernden Medikamenten
- nachweisbare jährliche Unterweisung

ATEMSCHUTZ
LEXIKON

Danke für Ihre Aufmerksamkeit