

# **Überprüfung der aktuellen Norm für Atemschutzgeräte der Feuerwehr**

**Facharbeit**

gemäß § 21 VAP2.2-Feu NRW

im Rahmen der Laufbahnausbildung für die 4. Qualifikationsebene in der Fachlaufbahn Naturwissenschaft und Technik – fachlicher Schwerpunkt feuerwehrtechnischer Dienst

vorgelegt von

**Dr. Ruben Garrecht**

Berufsfeuerwehr München



München, 17.12.20

# Aufgabenstellung

## Überprüfung der aktuellen Norm für Atemschutzgeräte der Feuerwehr

Analysieren und bewerten Sie, ob die aktuelle Normung von umluftunabhängigen Atemschutzgeräten für die Feuerwehren noch zeitgemäß ist. Beziehen Sie in Ihre Überlegungen dabei vor allem die Tatsache der Abnahme von einsatzdienstfähigen Atemschutzgeräteträgern in freiwilligen Feuerwehren ein und betrachten in diesem Kontext die Möglichkeiten von Atemschutzaustattungen für industrielle Zwecke. Machen Sie konkrete Vorschläge für Veränderungen.

## **Eidesstattliche Versicherung**

Ich versichere hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Facharbeit selbständig und ohne unerlaubte Hilfsmittel angefertigt, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Die Arbeit oder Teile davon habe ich bislang nicht als Bestandteil einer Prüfungs- oder Qualifikationsleistung vorgelegt.

---

Dr. Ruben Garrecht

München, 17.12.2020

## **Gender-Hinweis**

Ausschließlich zum Zweck der besseren Lesbarkeit wird auf die geschlechtsspezifische Schreibweise verzichtet. Alle personenbezogenen Bezeichnungen dieser Facharbeit sind demzufolge ausdrücklich geschlechtsneutral zu verstehen.

## Abkürzungsverzeichnis

AB	Sandstrahlen ( <i>abrasive blasting</i> )
ABC	Atomare, Biologische, Chemische Gefahren
AFKzV	Ausschuss Feuerwehrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile Verteidigung
AGT	Atemschutzgeräteträger/in
ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
ASG	Atemschutzgerät
BF	Berufsfeuerwehr
CBRN	Chemische, Biologische, Radioaktive, Nukleare Gefahren
CEN	European Committee for Standardization
DFV	Deutscher Feuerwehrverband e. V.
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V.
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
EKG	Elektrokardiogramm
EN	Europäische Norm
ES	Flucht ( <i>escape</i> )
EU	Europäische Union
FF	Feuerbekämpfung ( <i>fire fighting</i> )
FFw	Freiwillige Feuerwehr
FFB	Forschungsstelle für Brandschutztechnik
FwDV	Feuerwehr-Dienstvorschrift
G 26	Grundsatz 26
HuPF	Herstellungs- und Prüfungsbeschreibung für eine universelle Feuerschutzbekleidung
IdF	Institut der Feuerwehr
ISO	International Organization for Standardization

KIT	Karlsruher Institut für Technologie
LA	Lungenautomat
MA	Marine
MN	Mienendarbeit ( <i>mining</i> )
PA	Pressluftatmer
PC	Schutzklasse ( <i>protecting class</i> )
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
RI	Atemanschluss ( <i>respiratory interface</i> )
RL	Richtlinie
S	Quelle ( <i>source</i> )
UVV	Unfallverhütungsvorschrift
vfdb	Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e. V.
VO	Verordnung
W	Atemluftverbrauch ( <i>workrate</i> )
WE	Schweißen ( <i>welding</i> )

## Abbildungsverzeichnis

**Abbildung 1:** Unterteilung von Isoliergeräten nach DIN EN 133. Zur besseren Übersicht ist nur die weitere Unterteilung der Behältergeräte gezeigt. Abbildung nach: [2] ..... 2

**Abbildung 2:** Baukastenprinzip nach dem Entwurf der ISO 17420 zur Klassifizierung von Atemschutzgeräten. **PC:** Schutzklasse (protecting class), **W:** Atemluftverbrauch (workrate), **RI:** Atemanschluss (respiratory interface), **S:** Quelle (source), **FF:** Feuerbekämpfung (fire fighting), **CBRN:** chemische, biologische, radiologische, nukleare Gefahren, **MN:** Mienearbeit (mining), **MA:** Marine, **AB:** Sandstrahlen (abrasive blasting), **WE:** Schweißen (welding), **ES:** Flucht (escape). [39] ..... XVIII

**Abbildung 3:** Prüfbedingungen zur Ermittlung der thermischen Belastbarkeit von ASG für die Feuerwehr. Gezeigt ist ein Vergleich zwischen der EN 137 / EN 136 und der Klassifizierung FF4 / FF5 nach ISO 17420-5. [16, 39] ..... XVIII

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b> Gruppeneinteilung von Atemschutzgeräten nach G 26. [27] .....	11
<b>Tabelle 2:</b> Klassifizierung eines PA für die Feuerwehr nach dem Entwurf der ISO 17420. <b>PC:</b> Schutzklasse (protecting class), <b>W:</b> Atemluftverbrauch (workrate), <b>RI:</b> Atemanschluss (respiratory interface), <b>c:</b> Vollmaske, <b>T:</b> dicht anliegend (tight), <b>S:</b> Quelle (source), <b>FF:</b> Feuerbekämpfung (fire fighting). [16].....	19
<b>Tabelle 3:</b> Nicht abschließende Auflistung einschlägiger Normen im Bereich „umluftunabhängige Atemschutzgeräte“ in Anlehnung an die Auflistung der FwDV 7. [1, 42].....	XIV
<b>Tabelle 4:</b> Masseangaben ausgewählter PA und deren Zubehör. Als Quelle dienten die Produktkataloge der verschiedenen Hersteller.....	XVI
<b>Tabelle 5:</b> Masseangaben ausgewählter Regenerationsgeräte. ....	XVI
<b>Tabelle 6:</b> Inhalt der Vorsorgeuntersuchung nach G 26. [43] .....	XVII
<b>Tabelle 7:</b> Nachuntersuchungsfristen der Vorsorgeuntersuchung nach G 26 nach DGUV Vorschrift 49, Anlage 1. ....	XVII

# Inhaltsverzeichnis

<b>Aufgabenstellung.....</b>	I
<b>Eidesstattliche Versicherung.....</b>	II
<b>Gender-Hinweis .....</b>	III
<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	IV
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	VI
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	VII
<b>1 Einleitung .....</b>	1
<b>2 Grundlagen .....</b>	2
2.1 Umluftunabhängige Atemschutzgeräte.....	2
2.2 Norm .....	3
2.3 Rechtliche Grundlagen.....	3
2.3.1 PSA-Verordnung .....	4
2.3.2 Arbeitsschutzgesetz .....	4
2.3.3 DGUV-Vorschrift 49.....	4
2.3.4 vfdb-Richtlinie 0810 .....	5
2.3.5 Feuerwehr-Dienstvorschrift 7.....	5
<b>3 Analyse der Normung .....</b>	6
3.1 DIN EN 137 .....	6
3.2 Thermische Belastbarkeit .....	6
3.2.1 Aktuelle Anforderungen an die thermische Belastbarkeit.....	6
3.2.2 Aktuelle Entwicklungen.....	7
3.3 Gerätewegicht.....	8
3.4 Atemluftvorrat und Einsatzzeit .....	9
3.5 Gerätetechnik.....	9
3.6 Fazit .....	10
<b>4 Norm und Einsatzdienstfähigkeit .....</b>	11
4.1 Vorsorgeuntersuchung nach G 26 .....	11
4.2 Rückgang der Anzahl einsatzdienstfähiger AGT.....	12
4.3 Zusammenhang Norm und Einsatzdienstfähigkeit .....	12
<b>5 Mögliche Veränderungen.....</b>	13
5.1 Erhöhung der Zahl einsatzdienstfähiger AGT .....	13
5.1.1 Körperliche Fitness.....	13
5.1.2 Gewichtsreduktion des PA.....	14
5.1.3 Geräte aus der Industrie.....	15
5.1.4 Technische Hilfsmittel als Ersatz für Atemschutzgeräte .....	17

<b>5.2 Änderung der Normung .....</b>	<b>17</b>
5.2.1 Thermische Belastbarkeit .....	17
5.2.2 Zusammenführung verschiedener Normen .....	18
5.2.3 Konzentration der Normung auf eine Gerätetechnik.....	18
5.2.4 ISO 17420.....	18
<b>6 Zusammenfassung.....</b>	<b>20</b>
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>X</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>XIV</b>
<b>Normen für umluftunabhängige Atemschutzgeräte.....</b>	<b>XIV</b>
<b>Gewichtsvergleich umluftunabhängiger ASG.....</b>	<b>XVI</b>
<b>Vorsorgeuntersuchung nach G 26.....</b>	<b>XVII</b>
<b>Berechnung der Masse von Luft .....</b>	<b>XVII</b>
<b>Klassifizierung von ASG nach ISO 17420.....</b>	<b>XVIII</b>
<b>Thermische Belastbarkeit nach ISO 17420.....</b>	<b>XVIII</b>

# 1 Einleitung

Das umluftunabhängige Atemschutzgerät ist einer der wichtigsten Ausrüstungsgegenstände jeder Feuerwehreinsatzkraft. Im Zusammenwirken mit der persönlichen Schutzausrüstung schützt es den Träger vor gefährlichen Gasen und Dämpfen in einer oft lebensfeindlichen Umgebung. Deshalb ist es unabdingbar, dass der Atemschutzgeräteträger sich darauf verlassen kann, dass die Technik des Atemschutzgerätes in jeder Situation fehlerfrei funktioniert und die verwendeten Materialien den widrigen Bedingungen im Einsatz standhalten. Wie genau ein Atemschutzgerät im Detail beschaffen sein sollte, ist in verschiedenen Normen beschrieben. Durch die Normen wird eine Grundlage geschaffen, an der sich Hersteller von Atemschutzgeräten orientieren können. Zugleich wird Beschaffern von Atemschutzgeräten die Sicherheit gegeben, eine geeignete Ausrüstung zu kaufen, wenn sie genormte Produkte auswählen.

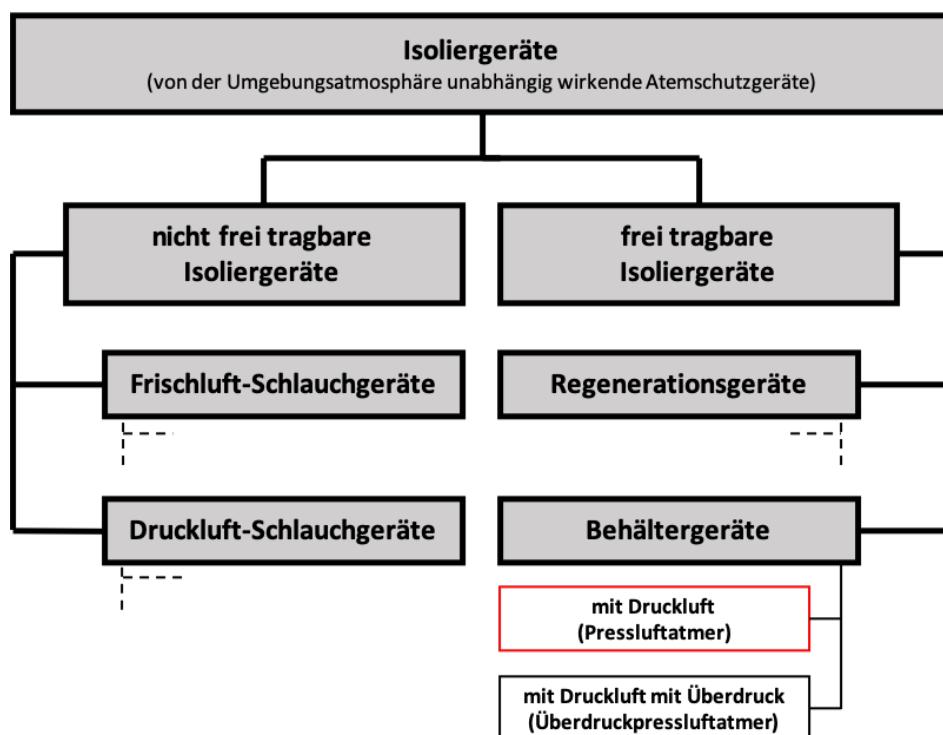
Die wichtigste Norm für die umluftunabhängigen Atemschutzgeräte der Feuerwehr in Deutschland ist die DIN EN 137 mit dem Titel: „*Atemschutzgeräte – Behältergeräte mit Druckluft (Pressluftatmer) mit Vollmaske – Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*“. Die zugrundeliegende Europäische Norm wurde 2006 als Ersatz für die erste Version von 1993 veröffentlicht. Die übersetzte DIN EN 137 wurde schließlich 2007 in Deutschland veröffentlicht. In der Norm werden ausschließlich Mindestleistungsanforderungen für Pressluftatmer festgelegt. Pressluftatmer sind der Standard für umluftunabhängigen Atemschutz in der Feuerwehr und dort am weitesten verbreitet. Die weiteren Atemschutzgeräte, wie zum Beispiel Schlauchgeräte, Regenerationsgeräte oder Filtergeräte werden in anderen Normen beschrieben. In dieser Facharbeit wird erarbeitet, ob die Normung von umluftunabhängigen Atemschutzgeräten für die Feuerwehren noch zeitgemäß ist, wobei überwiegend auf die DIN EN 137 Bezug genommen wird.

Zuerst werden die Grundlagen und rechtlichen Hintergründe von Normen im Allgemeinen erläutert. Anschließend wird die Normung von umluftunabhängigen Atemschutzgeräten hinsichtlich ihrer Aktualität in verschiedenen Bereichen geprüft und auf aktuelle Entwicklungen eingegangen. Dabei wird insbesondere ein Augenmerk auf die Tatsache der Abnahme einsatzdienstfähiger Atemschutzgeräteträger bei den Freiwilligen Feuerwehren gelegt und ein möglicher Zusammenhang zwischen dieser Abnahme und der Aktualität der Norm gesucht. Zuletzt werden konkrete Vorschläge für Veränderungen gemacht, die Einfluss auf die Normung und die Zahl einsatzdienstfähiger Atemschutzgeräteträger in den Freiwilligen Feuerwehren haben. Dafür werden unter anderem die Möglichkeiten der Atemschutzausstattungen in der Industrie einbezogen.

## 2 Grundlagen

### 2.1 Umluftunabhängige Atemschutzgeräte

Atemschutzgeräte (ASG) der Feuerwehr werden nach der Feuerwehr-Dienstvorschrift 7 (FwDV 7) in Filtergeräte (abhängig von der Umgebungsatmosphäre) und Isoliergeräte (unabhängig von der Umgebungsatmosphäre) unterteilt. [1, S. 11] Wie in Abbildung 1 dargestellt werden, Isoliergeräte nach der DIN EN 133 weiter in frei und nicht frei tragbare Isoliergeräte unterteilt. Für beide gilt, dass eine Versorgung des Atemschutzgeräteträgers (AGT) sowohl einen Atemanschluss als auch einen Lungenautomaten (LA) voraussetzt. Dadurch wird eine Verbindung zwischen ASG und AGT hergestellt. In deutschen Feuerwehren, in denen hauptsächlich die frei tragbaren Isoliergeräte verwendet werden, werden dazu ausschließlich Vollmasken oder eine Masken/Helmkombination verwendet. [1, S. 11] Frei tragbare Isoliergeräte werden weiter in Behältergeräte (Pressluftatmer, PA) und Regenerationsgeräte unterteilt. Zu den nicht frei tragbaren Isoliergeräten zählen Frischluft- und Druckluft-Schlauchgeräte, die allerdings vor allem in der Industrie und weniger in der Feuerwehr eine Rolle spielen.



**Abbildung 1:** Unterteilung von Isoliergeräten nach DIN EN 133. Zur besseren Übersicht ist nur die weitere Unterteilung der Behältergeräte gezeigt. Abbildung nach: [2]

Wie bereits die Unterteilung von Isoliergeräten sind auch die Anforderungen an ASG in Normen festgelegt. Dadurch können landesweite und Landesgrenzen überschreitende Standards gesetzt werden. Die Entstehung von Normen und deren rechtliche Einordnung sind deshalb folgend erörtert. Somit wird eine Grundlage für die Analyse in Kapitel 3 geschaffen.

## 2.2 Norm

Normen sind „Regelungen, mit denen Produkte vereinheitlicht und mit einem allgemein gültigen Stand der Technik beschrieben werden.“ [3] In Deutschland ist das Deutsche Institut für Normung e.V. (DIN) die Plattform für alle nationalen, aber auch internationalen Normen. Jeder kann beim DIN einen Normungsantrag stellen, der bei ausreichendem Bedarf in der Branche vom DIN gemeinsam mit Interessensgruppen in einen Norm-Entwurf überführt wird. Nach der Kommentierung des Norm-Entwurfs durch die Öffentlichkeit kann die fertige Norm durch das DIN veröffentlicht werden. Bis Ende 2019 umfasste das deutsche Normenwerk über 34.000 Normen. [4] Das europäische Pendant zu DIN-Normen sind Europäischen Normen (EN). Sie werden zum Großteil vom Europäischen Komitee für Normung (*European Committee for Standardization*, CEN) erarbeitet und veröffentlicht. Diese Normen gelten nach ihrer Veröffentlichung in der gesamten Europäischen Union (EU) und sind den DIN-Normen insoweit übergeordnet, als dass sie unmittelbar in nationale Normen überführt werden müssen. Sofern es bereits eine abweichende nationale Norm gibt, ist diese zurückzuziehen. In Deutschland werden so angenommene EN mit einem nationalen Vorwort versehen, übersetzt und schließlich als DIN-EN-Norm veröffentlicht. [5] Internationale Normen, die eine weltweite Gültigkeit besitzen können, werden in erster Linie von der *International Organization for Standardization* (ISO) erarbeitet. Das Prozedere gleicht dabei dem auf europäischer Ebene. Im Gegensatz zu den EN muss eine ISO-Norm nicht zwingend in das nationale Normenwerk übernommen werden. Die Zusammenarbeit der europäischen und internationalen Gremien sowie Vorschriften zur Einführung internationaler Normen als EN sind durch die sogenannte Wiener Vereinbarung (*Vienna Agreement*) von 1991 geregelt. [6]

In beiden genannten Gremien wirkt das DIN auf internationaler und europäischer Ebene mit und vertritt die Interessen Deutschlands. Zudem prüft das DIN jede DIN-Norm spätestens alle fünf Jahre auf Aktualität und passt diese gegebenenfalls an, zum Beispiel wenn sich der Stand der Technik wesentlich geändert hat. [5]

## 2.3 Rechtliche Grundlagen

Eine Norm ist kein Dokument mit Rechtscharakter, sondern entspricht den eindeutigen und anerkannten Regeln der Technik. Daher ist die Anwendung einer Norm grundsätzlich freiwillig, es sei denn der Gesetzgeber schreibt die Einhaltung einer bestimmten Norm zwingend vor. [7] Dadurch kann eine Rechtsverbindlichkeit hergestellt werden. Des Weiteren ist es möglich, im Gesetzestext lediglich auf Normen zu verweisen, zum Beispiel in einer sogenannten Konformitätsvermutung, um die Einhaltung von Normen zu fördern und Rechtssicherheit zu gewährleisten. Beides soll anhand der im folgenden Kapitel aufgeführten Rechtsgrundlagen verdeutlicht werden. Gleichzeitig wird aufgezeigt, welche Rechtsgrundlagen für die Herstellung, den Vertrieb, die Anschaffung und die Benutzung von ASG von Bedeutung sind. Die folgende Aufzählung von Gesetzen und Vorschriften ist zum Verständnis dieser Facharbeit von Bedeutung, ist jedoch nicht als abschließend zu betrachten. Eine detailliertere Aufzählung, an der sich hier orientiert wurde, ist dem Forschungsbericht 161 des Instituts der Feuerwehr (IdF) Sachsen-Anhalt und der

---

Forschungsstelle für Brandschutztechnik (FFB) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) zu entnehmen. [8, S. 12 ff]

### 2.3.1 PSA-Verordnung

Die Verordnung (EU) 2016/425 des europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2016 über persönliche Schutzausrüstungen und zur Aufhebung der Richtlinie 89/686/EWG des Rates (VO (EU) 2016/425, PSA-Verordnung) enthält Anforderungen an den Entwurf und die Herstellung von PSA (vgl. Art. 1 VO (EU) 2016/425). Im Sinne dieser Verordnung ist die PSA jede Vorrichtung und jedes Mittel, das dazu bestimmt ist, von einer Person getragen oder gehalten zu werden, um die Person gegen ein oder mehrere Risiken zu schützen (vgl. Art. 3 Nr. 1 VO (EU) 2016/425). Hierzu zählen im weiteren Sinne auch ASG (vgl. Anhang II Nr. 3.6.2, 3.7.2 und 3.10.1 VO (EU) 2016/425). In diesem Anhang II werden grundlegende Gesundheitsschutz- und Sicherheitsanforderungen festgelegt. Dabei wird der Bezug zur Normung von PSA mit Hilfe der Konformitätsvermutung in Artikel 14 hergestellt: „Bei PSA, die mit harmonisierten Normen oder Teilen davon übereinstimmen [...] wird eine Konformität mit den grundlegenden Gesundheitsschutz- und Sicherheitsanforderungen des Anhangs II vermutet, die von den betreffenden Normen oder Teilen davon abgedeckt sind.“ (Art. 14 VO (EU) 2016/425). Das bedeutet, dass eine PSA, die nach den einschlägigen, harmonisierten EN hergestellt und vertrieben wird, grundsätzlich den Vorgaben der PSA-Verordnung in Bezug auf Gesundheitsschutzanforderungen und Sicherheitsanforderungen entspricht.

Für das ASG wird in der PSA-Verordnung vorgeschrieben, dass es sowohl zum Schutz gegen Hitze und Feuer als auch zum Schutz gegen Kälte „unter den vorhersehbaren Einsatzbedingungen die ihm zufallende Schutzfunktion zuverlässig gewährleisten“ muss (Anhang II 3.6.2 und 3.7.2 VO (EU) 2016/425).

### 2.3.2 Arbeitsschutzgesetz

Der Arbeitgeber wird im Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) „verpflichtet, die erforderlichen Maßnahmen des Arbeitsschutzes unter Berücksichtigung der Umstände zu treffen, die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit beeinflussen.“ (§ 3 Abs. 1 S. 1 ArbSchG). Dazu muss durch den Arbeitgeber respektive den Leiter der Feuerwehr eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt werden (vgl. § 5 Abs. 1 ArbSchG). Daraus ergibt sich letztendlich die Notwendigkeit zur Vorhaltung von PSA und ASG für Einsatzkräfte bei Berufsfeuerwehren (BF).

### 2.3.3 DGUV-Vorschrift 49

In der Vorschrift 49 der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e. V. (DGUV) sind die Unfallverhütungsvorschriften (UVV) für Freiwillige Feuerwehren (FFw) enthalten. Im Geltungsbereich dieser Vorschrift ist festgelegt, dass sie ausschließlich für Träger öffentlicher FFw oder Pflichtfeuerwehren und Versicherte im ehrenamtlichen Feuerwehrdienst Gültigkeit besitzt (vgl. § 1 DGUV Vorschrift 49). Die folgend aufgeführten Inhalte der Vorschrift beziehen sich ausschließlich auf den Bereich des Tragens von Atemschutz. Unter anderem wird in der DGUV Vorschrift 49 auf die erforderliche körperliche Eignung von Feuerwehrangehörigen

hingewiesen, wenn diese Tätigkeiten unter Atemschutz ausüben sollen. Die dafür notwendige Untersuchung muss sich an der „vorgesehenen Tätigkeit und die dabei bestehenden Bedingungen [...]“ orientieren (vgl. § 6 Abs. 3 und 5 DGUV Vorschrift 49). Zusätzlich wird auf die arbeitsmedizinische Vorsorge verwiesen, die aufgrund des Tragens von ASG durchgeführt werden kann (vgl. § 7 Abs. 1 DGUV Vorschrift 49). Außerdem werden sicherheitsrelevante Regeln zum Einsatz mit Atemschutz aufgestellt, aus denen sich die Einsatzgrundsätze der FwDV 7 zum Großteil ableiten lassen.

### 2.3.4 vfdb-Richtlinie 0810

Ein wichtiges Hilfsmittel zur Beschaffung von PSA und ASG sind Richtlinien der Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e. V. (vfdb-RL). Genau wie Normen sind auch vfdb-RL juristisch nicht bindend. Es sind „Regelwerke, die Empfehlungen zu einem Sachverhalt und zu Verhaltensweisen enthalten“. [9] Die vfdb-RL werden in unterschiedlichen Referaten der vfdb unter Einbeziehung von Fachleuten und unter Berücksichtigung einschlägiger Normen und Gesetze erarbeitet. Das Themenfeld PSA wird dabei durch das vfdb-Referat 8 betreut. Wird den vfdb-RL bei Beschaffungen entsprochen, kann davon ausgegangen werden, dass die beschafften Produkte dem Stand der Technik, den einschlägigen Normen und der Gesetzgebung entsprechen. Dies stellt eine erhebliche Erleichterung vor allem für die FFw dar, weil keine eigenen Detailanalysen über Anforderungen der zu beschaffenden Ausrüstung durchgeführt werden müssen. [10] Teilweise gehen die vfdb-RL aufgrund von Erfahrungen oder neuesten Forschungsergebnissen sogar über die Anforderungen der Normung hinaus.

Für die Auswahl von PSA ist die *Richtlinie zur Auswahl von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) auf der Basis einer Gefährdungsbeurteilung für Einsätze bei deutschen Feuerwehren* (vfdb-RL 0810) einschlägig. In deren Anhang 02 sind Anforderungen an ASG für die Feuerwehr beschrieben. [11] Zusätzlich existiert speziell für die PSA die Herstellungs- und Prüfungsbeschreibung für eine universelle Feuerschutzbekleidung (HuPF). Diese Prüfbeschreibung wurde nicht von der vfdb verfasst, gleicht aber einer vfdb-RL. Dort sind auch in Teilen erhöhte Anforderungen gegenüber der Norm (DIN EN 469) gefordert.

### 2.3.5 Feuerwehr-Dienstvorschrift 7

Das grundlegende Dokument für den Atemschutz bei der Feuerwehr ist die FwDV 7. In dieser Vorschrift sind die Ausbildung, Fortbildung und der Einsatz mit Atemschutz bei der Feuerwehr geregelt. Wie alle anderen FwDV besitzt die FwDV 7 erst dann landesweiten Rechtscharakter, sobald sie im entsprechenden Bundesland eingeführt wurde. [12] Die FwDV 7 ist in allen Bundesländern eingeführt und ist somit deutschlandweit gültig, sowohl für BF als auch für die FFw. Neben den Einsatzgrundsätzen für das Vorgehen unter Atemschutz sind in der FwDV 7 die Anforderungen an die AGT beschrieben. Darunter zählen unter anderem das Mindestalter von 18 Jahren, das Verbot zum Tragen eines Bartes sowie die körperliche Eignung. Diese wird durch eine Vorsorgeuntersuchung nach dem Grundsatz 26 (G 26) (vgl. Kapitel 4) festgestellt.

### 3 Analyse der Normung

In der Aufgabenstellung zu der vorliegenden Facharbeit ist die Frage formuliert, ob „die aktuelle Normung von umluftunabhängigen Atemschutzgeräten für die Feuerwehren noch zeitgemäß ist.“ Daher wird folgend in unterschiedlichen Themenblöcken analysiert, ob diese Normung noch zeitgemäß ist und somit den Anforderungen der Gegenwart entspricht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der für umluftunabhängige ASG der Feuerwehr wichtigsten Norm DIN EN 137.

#### 3.1 DIN EN 137

Nach der DIN EN 137 werden Behältergeräte mit Druckluft in Geräte für den Industriebereich (Typ 1) und Geräte für die Brandbekämpfung (Typ 2) unterteilt. [13, S. 7] Dabei wird festgelegt, dass Behältergeräte des Typs 2 ausschließlich mit Vollmasken für spezielle Einsätze (Klasse 3 nach DIN EN 136) ausgerüstet werden dürfen. [13, S. 10] ASG beider Typen müssen grundsätzlich in einem Temperaturbereich von -30 °C bis +60 °C störungsfrei arbeiten. Aber Geräte des Typs 2, „die speziell für Temperaturen außerhalb dieser Grenzen konstruiert sind“, bedürfen einer zusätzlichen speziellen Prüfung. [13, S. 11] Diese spezielle Prüfung wird in Form einer Beflammsprüfung (*flame engulfment test*) (vgl. Kapitel 3.2.1) durchgeführt. [13, S. 21 f] Des Weiteren wird für beide Gerätetypen eine maximale Gesamtmasse gebrauchsfertiger, mit Druckluft gefüllter ASG inklusive Vollmaske von 18 kg vorgeschrieben [13, S. 9] und Grenzwerte für Ein- und Ausatemwiderstände definiert. [13, S. 11 ff] Es werden in der DIN EN 137 weitere Anforderungen beschrieben, die hier nicht weiter im Detail beschrieben werden. Hierbei handelt sich vor allem um Prüfverfahren und Anforderungen an die Gerätetechnik. Neben der DIN EN 137 für PA existiert eine Vielzahl weiterer Normen (vgl. Tabelle 3 im Anhang), in denen unter anderem Schlauchgeräte und Regenerationsgeräte, aber auch Prüfverfahren und Gewindeanschlüsse genormt sind. Die Anforderungen zur thermischen Belastbarkeit von Atemschutzmasken sind in der DIN EN 136 festgelegt und gleichen den hier beschriebenen. Im Folgenden werden die Anforderungen an die thermische Belastbarkeit von ASG und Atemschutzmasken näher betrachtet und analysiert, ob sie noch den Anforderungen der Gegenwart entsprechen.

#### 3.2 Thermische Belastbarkeit

Ein wesentlicher Punkt in der Normung, der zur Überprüfung der Aktualität betrachtet werden muss, ist die thermische Belastbarkeit von ASG. Diese wird folgend analysiert, wobei zuerst die Versuchsbedingungen zur praktischen Überprüfung der thermischen Belastbarkeit erläutert werden.

##### 3.2.1 Aktuelle Anforderungen an die thermische Belastbarkeit

In der DIN EN 137 wird eine störungsfreie Arbeit der ASG im Bereich von -30 °C bis +60 °C sowohl für Geräte der Industrie als auch für Geräte zur Brandbekämpfung vorgegeben. Zur Prüfung dieser Temperaturbeständigkeit wird das ASG mit einem Fülldruck von 100 bar bei 60 °C für 4 Stunden in einem Ofen gelagert. Werden gewickelte Composite-Druckbehälter verwendet, verlängert sich die Lagerzeit auf

12 Stunden. Anschließend folgt eine Funktionsprüfung des ASG. [13, S. 20] Die ASG des Typs 2 zur Brandbekämpfung müssen noch einer zusätzlichen Beflammlungsprüfung unterzogen werden. Dabei wird das ASG an einer Prüfpuppe für 15 Minuten bei 90 °C in einem Ofen vorkonditioniert und anschließend für 10 Sekunden einer direkten Flammeneinwirkung ausgesetzt. Diese Flammeneinwirkung soll einen Flashover, also die plötzliche Durchzündung eines thermisch aufbereiteten Raumes, simulieren. Danach wird die Prüfpuppe zusammen mit dem ASG aus einer definierten Höhe frei fallen gelassen. Bei dieser Beflammlungsprüfung dürfen verwendete Werkstoffe nicht länger als 5 Sekunden weiterbrennen und die Dichtheit des ASG muss während der gesamten Prüfung und nach dem Sturz erhalten bleiben. Während des Tests ist das ASG an einer künstlichen Lunge angeschlossen und es wird ein definierter Atemzyklus eingestellt. Die Details der Beflammlungsprüfung und des Versuchsaufbaus sind der DIN EN 137 zu entnehmen. [13, S. 12, 20 f]

### 3.2.2 Aktuelle Entwicklungen

In den vergangenen 20 Jahren gab es in Deutschland 20 Unfälle, bei denen Feuerwehreinsatzkräfte, oft ausgerüstet mit PA, ums Leben kamen. [14] Nach dem Tod eines Kameraden der Feuerwehr Göttingen 2006 wurde eine Unfallkommission zur Ursachenforschung gegründet. In deren Abschlussbericht wurde festgehalten, dass der LA des vom verunfallten Kameraden verwendeten PA einen Defekt aufwies, der zu erhöhten Einatemwiderständen führte. Dieser Defekt war nicht die alleinige Ursache des Unglücks, wurde aber nachweislich durch die bei dem Einsatz herrschenden hohen Temperaturen hervorgerufen. [15, S. 27-31]. Weiterhin wurde in dem Abschlussbericht auf die thermische Belastbarkeit von PA nach DIN EN 137 (vgl. Kapitel 3.2.1), wie sie auch bei diesem Einsatz verwendet wurden, hingewiesen. [15, S. 39, 13] In Folge dieses Unfalles und aufkommender Diskussionen bezüglich der thermischen Belastbarkeit von PA, Atemschutzmasken und LA wurde vom Ausschuss Feuerwehrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile Verteidigung (AFKzV) des Arbeitskreises V der Ständigen Konferenz der Innenminister und -senatoren der Länder ein Forschungsvorhaben angestoßen, welches die thermische Belastbarkeit von PA ermitteln beziehungsweise untersuchen sollte. [16, S. 7] Dieses Forschungsvorhaben wurde vom IdF Sachsen-Anhalt in Kooperation mit der FFB am KIT durchgeführt. Die Ergebnisse wurden anschließend in insgesamt drei Forschungsberichten dargelegt. [8, 17, 18] Zusammenfassend wurde darin beschrieben, dass bei einem Innenangriff für einen Zeitraum von 10 Minuten Temperaturen zwischen 120 °C und 160 °C auftreten können. [19] Jedoch wurde ebenfalls festgehalten, dass „[...] bei taktisch richtigem Vorgehen keine Bedenken [...]“ für das Verwenden von aktuellen PA und Geräteensembles bestehen. Zusätzlich wurde das Referat 8 der vfdb gebeten, zu prüfen, ob die Forschungsergebnisse Auswirkungen auf die DIN EN 137 haben könnten. [16, S. 7]

Letztendlich wurde durch die oben genannten Forschungen gezeigt, dass nach DIN EN 137 zertifizierte PA grundsätzlich den Bedingungen eines Innenangriffs standhalten, obwohl sie normgemäß nur bei 90°C und mittels anschließendem Beflammlungstest geprüft werden. Das gilt sowohl für neuwertige als auch für ältere

PA. Nichtsdestotrotz muss konstatiert werden, dass eine Anpassung der Prüftemperaturen für PA für die Feuerwehr überfällig ist. Außerdem wurde das PA mit Atemschutzmaske und LA bisher isoliert betrachtet und nicht als Ensemble mit der PSA. Die folgende Analyse der thermischen Belastbarkeit der PSA zeigt nämlich, dass deutlich höhere Anforderungen an die PSA gestellt werden. Es erscheint daher sinnvoll, die Anforderungen an die thermische Belastbarkeit von ASG an die der PSA anzupassen. Im Folgenden wird die Normung von PSA mit der von ASG verglichen, wobei der Schwerpunkt des Vergleichs auf den Anforderungen an die thermische Belastbarkeit liegt.

Die PSA wird durch die PSA-Verordnung (vgl. Kapitel 2.3.1) in die Risikokategorien I bis III eingeteilt. Kategorie III umfasst Risiken, die „zu sehr schwerwiegenden Folgen wie Tod oder irreversiblen Gesundheitsschäden [...] führen können“. Hierbei ist als Beispiel für ein Risiko eine Umgebungstemperatur von 100 °C oder mehr aufgeführt (vgl. Anhang I VO (EU) 2016/425). In der DIN EN 469 „Schutzkleidung für die Feuerwehr“ sind Leistungsanforderungen und Prüfverfahren beschrieben. Hier wird vorgegeben, dass der Wärmewiderstand der PSA bei 180 °C zu prüfen ist. [20, S. 12] Optional kann die PSA nach DIN EN ISO 11612 „Kleidung zum Schutz gegen Hitze und Flammen“ sogar bei 260 °C geprüft werden. [21, S. 14] Werden die einschlägigen Normen und Gesetze zur Prüfung von PSA betrachtet, zeigt sich, dass die Anforderungen an die thermische Belastbarkeit der PSA für die Feuerwehr gegenüber den Anforderungen an PA deutlich erhöht sind. Zusätzlich werden die Anforderungen an die PSA für deutsche Feuerwehren durch die HuPF konkretisiert und es werden Zusatzanforderungen gestellt. Im Anhang 1 der DGUV Information 205-020 „Feuerwehrschutzkleidung – Tipps für Beschaffer und Benutzer“ sind diese Zusatzanforderung an die PSA vergleichend zur DIN EN 469 aufgelistet. [22, S. 27 ff] Solche Zusatzanforderungen könnten in Kombination mit einer Überarbeitung der Normung von umluftunabhängigen ASG zu einem erhöhten Schutzniveau führen, da ein zur PSA äquivalentes Schutzniveau erreicht werden würde. Die konkreten Vorschläge für Veränderungen der Normung im Hinblick auf die thermische Belastbarkeit sind in Kapitel 5.2.1 erörtert.

### 3.3 Gerätegewicht

Das Gerätegewicht der umluftunabhängigen ASG ist eine entscheidende Eigenschaft, die direkten Einfluss auf den AGT hat. Durch ein hohes Gerätegewicht wird der AGT zusätzlich belastet, seine Bewegungsfähigkeit im Einsatz wird eingeschränkt und die körperliche Anstrengung steigt. Daher ist in der Normung ein maximales Gesamtgewicht vorgeschrieben. Die DIN EN 137 schreibt ein maximales Gesamtgewicht des PA von 18 kg vor. Ein minimales Gesamtgewicht ist nicht festgelegt. Um festzustellen, wie schwer im Durchschnitt umluftunabhängige ASG nach DIN EN 137 verschiedener Hersteller tatsächlich sind, wurde eine Literaturrecherche durchgeführt. Die Ergebnisse sollen zeigen, ob von den Herstellern das maximale Gesamtgewicht ausgereizt wird und ob eine Änderung der Normung hinsichtlich des Gerätegewichts notwendig ist. Die detaillierten Gewichtsangaben und Messwerte sind Tabelle 4 und Tabelle 5 im Anhang zu entnehmen.

Mit Hilfe der Literaturrecherche wurde ermittelt, dass ein PA mit Atemschutzmaske je nach Konfiguration zwischen 3,3 kg und 5,2 kg wiegt. Zu diesem Gewicht wird schließlich noch das Gewicht der Atemluftflasche addiert. Das Gewicht einer 6,8 L Composite-Flasche beträgt abhängig vom Hersteller zwischen 3,1 kg und 7,8 kg. Eine 6,0 L Stahlflasche wiegt zwischen 7,1 kg und 9,9 kg. Somit ergibt sich inklusive der Masse für die komprimierte Atemluft von ungefähr 2,2 kg (vgl. Rechnung im Anhang) ein ungefähres Gesamtgewicht von 8,6 kg in der günstigsten und 17,3 kg in der ungünstigsten Konfiguration. Zum Vergleich: Das Gewicht von Regenerationsgeräten beträgt ungefähr 15 kg. Es zeigt sich, dass sich das Gesamtgewicht eines PA unterhalb der Forderungen der DIN EN 137 befindet. Die PA mit Stahlflaschen sind zwar nur knapp unter dem maximalen Gesamtgewicht, jedoch werden in den Feuerwehren immer weniger Stahlflaschen verwendet, da die Gewichtsvorteile der Composite-Flaschen klar ersichtlich sind. Eine mögliche Senkung des maximalen Gesamtgewichtes in der Normung wird in Kapitel 5.1.2 diskutiert. Ein Vergleich mit der Normung in den USA zeigt, dass dort kein maximales Gerätegewicht für umluftunabhängigen ASG vorgeschrieben ist. [23, 24]

### 3.4 Atemluftvorrat und Einsatzzeit

Die maximale Einsatzzeit mit einem umluftunabhängigen ASG ist eines der entscheidenden Kriterien im Einsatz. Während PA mit nur einer Atemluftflasche in der Regel für Einsätze bis zu 30 Minuten konzipiert sind, ermöglichen Regenerationsgeräte Einsätze von bis zu 4 Stunden. Mit Schlauchgeräten lassen sich je nach Atemluftvorratssystem noch längere Einsatzzeiten realisieren. Folgend wird analysiert, wie die maximale Einsatzzeit in der DIN EN 137 widergespiegelt wird.

Aus dem Atemluftvorrat und dem Nennfülldruck des PA lässt sich auf die maximale Einsatzzeit mit dem PA schließen. Dabei ist auch der Atemluftverbrauch des AGT zu berücksichtigen, welcher je nach Tätigkeit variiert. In der Norm ist jedoch weder ein bestimmter Atemluftvorrat noch ein Nennfülldruck gefordert. Gleich verhält es sich mit einer konkreten Angabe zu einer maximalen oder minimalen Einsatzzeit. Lediglich bei der Beschreibung der praktischen Leistungsprüfung der ASG sind Zeiten vorgegeben, zum Beispiel eine maximale Gesamtzeit der Prüfung von 30 Minuten. Während dieser Prüfung ist es allerdings erlaubt, den Druckbehälter zu wechseln, sofern der Luftvorrat nicht mehr ausreichend ist. [13, S. 25] Konkrete Aussagen zum Atemluftvorrat sind nur in der vfdb-RL 0810 zu finden. Hier wird ein Atemluftvorrat von 1600 L gefordert. Aus diesem Atemluftvorrat ist eine maximale Einsatzzeit unter Berücksichtigung des durchschnittlichen Atemluftverbrauchs ableitbar.

### 3.5 Gerätetechnik

In deutschen Feuerwehren werden PA mit zwei unterschiedlichen Technologien verwendet: Überdrucktechnik und Normaldrucktechnik. Diese unterscheiden sich in dem vorherrschenden Druck in der Atemschutzmaske, der bei der Überdrucktechnik gegenüber dem Umgebungsdruck um wenige Millibar erhöht ist. Dadurch ist das Risiko, dass bei einer Undichtigkeit der Atemschutzmaske zum Beispiel Rauch eindringen kann, minimiert. Der Nachteil ist, dass in diesem Fall Atemluft aus dem

PA verlorengeht. In deutschen Feuerwehren werden zu ca. 60% PA mit Überdrucktechnik verwendet. [25]

In der DIN EN 137 sind sowohl ASG mit Überdruck- als auch mit Normaldrucktechnik beschrieben. Eine Unterscheidung dieser beiden Techniken findet sich lediglich in den zu verwendenden unterschiedlichen Gewindeanschlüssen der Atemschutzmasken und in den Atemwiderständen. [13, S. 12] Die Wahl der Technik ist weder in der Norm noch in anderen Regelwerken vorgeschrieben, jedoch steigt der Anteil an PA mit Überdrucktechnik weiter an. Zum Vergleich: In den USA und auch anderen europäischen Ländern werden ausschließlich ASG mit Überdrucktechnik verwendet. Daher besteht die Möglichkeit, dass die Marktrelevanz der Normaldrucktechnik sinkt und Hersteller von ASG sich auf Geräte mit Überdrucktechnik konzentrieren. [26] Diese Entwicklung muss von deutschen Feuerwehren und in einer überarbeiteten Norm berücksichtigt werden.

### 3.6 Fazit

Es zeigt sich, dass die Normung von umluftunabhängigen ASG und im speziellen von PA nach DIN EN 137 nicht mehr uneingeschränkt den Anforderungen der Gegenwart entspricht. Vor allem die Anforderungen an die thermische Belastbarkeit der ASG sind nicht mehr aktuell und bedürfen einer Überarbeitung. Eine Vorkonditionierung von PA im Zuge des Beflammungstests bei 90 °C erscheint angesichts der gemessenen Temperaturen bei Einsätzen und Heißübungen als zu niedrig. Die Anforderungen an das Gerätgewicht sind offensichtlich keine Hürde für die Hersteller von PA, weshalb in einer überarbeiteten Norm ein geringeres Gesamtgewicht gefordert werden könnte, um AGT zu entlasten. Des Weiteren wird festgehalten, dass die DIN EN 137 zuletzt 2007 überarbeitet wurde, weshalb eine Prüfung des Stands der Technik als notwendig angesehen wird. Zum Beispiel ist die fortschreitende Digitalisierung der Atemschutztechnik oder die Hygiene im Einsatz bisher nicht in der Normung enthalten. Auch die steigende Zahl an PA mit Überdrucktechnik und die daraus resultierende sinkende Marktrelevanz der Normaldrucktechnik sind in der Normung noch nicht berücksichtigt. Diese Themenfelder und entsprechende konkrete Änderungen der Norm werden in Kapitel 5.2 erörtert. Jedoch können im Umfang dieser Facharbeit nicht alle Themenfelder tiefergehend diskutiert werden.

## 4 Norm und Einsatzdienstfähigkeit

Nach der Aufgabenstellung soll in die Untersuchungen zur Aktualität der Normung von umluftunabhängigen ASG die Tatsache der Abnahme von einsatzdienstfähigen AGT in der FFw einbezogen werden. Daher wird in diesem Kapitel der Zusammenhang dieser beiden Themenkomplexe analysiert, um schließlich in Kapitel 5.1 Lösungsvorschläge zu erarbeiten, die zu einem Anstieg der Zahl einsatzdienstfähiger AGT in der FFw beitragen.

### 4.1 Vorsorgeuntersuchung nach G 26

Um bei der FFw oder der BF ein ASG tragen zu dürfen, wird eine entsprechende Ausbildung zum AGT benötigt. Die Ausbildungsinhalte sind in der FwDV 7 beschrieben (vgl. Kapitel 2.3.5). Unter anderem wird dort auf die körperliche Eignung der Einsatzkräfte hingewiesen: „Die körperliche Eignung ist nach den berufsgenossenschaftlichen Grundsätzen für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen, Grundsatz G 26 ‚Atemschutzgeräte‘, in regelmäßigen Abständen festzustellen“. [1, S. 4]. Die arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen sind bei der BF auf die Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (vgl. Teil 4 Abs. 1 und 2 ArbMedVV) und bei der FFw auf die DGUV Vorschrift 49 zurückzuführen (vgl. 2.3.3). Darin wird dem Arbeitgeber im Sinne der ArbMedVV beziehungsweise dem Unternehmer im Sinne der DGUV Vorschrift 49 unter anderem eine Vorsorgeuntersuchung für Arbeitnehmer respektive Feuerwehrangehörige vorgeschrieben, wenn diese Tätigkeiten ausführen, die das Tragen von ASG erfordern. Abhängig vom Atemwiderstand und Gewicht des zu tragenden ASG müssen verschiedene Vorsorgeuntersuchungen nach G 26 durchgeführt werden. Tabelle 1 fasst die Einteilung der Vorsorgeuntersuchungen zusammen:

**Tabelle 1:** Gruppeneinteilung von Atemschutzgeräten nach G 26. [27]

Gruppe	Atemwiderstand	Gerätegewicht	Untersuchung
1	$\leq 5 \text{ mbar}$	$\leq 3 \text{ kg}$	G 26.1
2	$> 5 \text{ mbar}$	$\leq 5 \text{ kg}$	G 26.2
3	$> 5 \text{ mbar}$	$> 5 \text{ kg}$	G 26.3

Feuerwehreinsatzkräfte werden in der Regel immer nach dem G 26.3 untersucht. Damit ist nach festgestellter körperlicher Gesundheit und der entsprechenden Ausbildung das Tragen von Pressluftatmern und Regenerationsgeräten (G 26.3), aber auch Filtermasken (G 26.2) möglich. In Tabelle 6 und Tabelle 7 im Anhang sind die Inhalte der Vorsorgeuntersuchung und die Nachuntersuchungsfristen nach G 26 aufgelistet. Auf dem Markt existieren auch sogenannte G 26-freie Atemschutzgeräte. Dazu zählen zum Beispiel Fluchtmasken und -hauben,

Druckluftschlauchgeräte mit Atemschutzhaut, Gebläsefiltergeräte, aber auch Pressluftatmer nach Fluchtgerätezulassung. [28] Diese Geräte sind in deutschen Feuerwehren für Einsatzkräfte aktuell nicht verbreitet oder vorgesehen. Deren Verwendung wird in Kapitel 5.1.3 diskutiert.

## 4.2 Rückgang der Anzahl einsatzdienstfähiger AGT

Die Zahl aktiver Einsatzkräfte in den FFw in Deutschland ist seit Jahren rückläufig. [29] Daher nimmt konsequenterweise auch die Anzahl einsatzdienstfähiger AGT in den FFw ab. Dies stimmt zumindest für den Großteil von Deutschland, da zum Beispiel der Landesfeuerwehrverband Bayern e.V. (LFV Bayern) steigende Zahlen verzeichnen kann. [30] Eine valide Statistik über die Abnahme der Anzahl einsatzdienstfähiger AGT konnte nicht ermittelt werden und wird derzeit auch nicht vom Deutschen Feuerwehrverband e. V. (DFV) erhoben. [31] Jedoch haben stichprobenartige Nachfragen und weitere Recherchen ergeben, dass die Ursachen zumeist Übergewicht und die schlechter werdende Fitness junger Einsatzkräfte sind. Dadurch bestehen viele die Vorsorgeuntersuchung nach G 26.3 nicht mehr. Weitere Gründe für den Rückgang der Anzahl einsatzdienstfähiger AGT sind das geänderte Freizeitverhalten und eine verlorengegangene Bereitschaft, einem körperlich anstrengenden Ehrenamt nachzugehen. Zusätzlich führt die geänderte Altersstruktur der Gesellschaft dazu, dass weniger junge atemschutztaugliche Einsatzkräfte vorhanden sind, während die vorhandenen älteren Kollegen die Atemschutztauglichkeit verlieren. [32, 33, 34] Das bedeutet, dass offensichtlich das Nichtbestehen der Vorsorgeuntersuchung nach G 26.3 der Grund für die abnehmende Zahl einsatzdienstfähiger Einsatzkräfte ist. In der Konsequenz müssen deshalb Änderung angestrebt werden, die dazu führen, dass mehr Einsatzkräfte der FFw die Vorsorgeuntersuchung nach G 26.3 erfolgreich bestehen.

## 4.3 Zusammenhang Norm und Einsatzdienstfähigkeit

In die Analyse zur Aktualität der Normung von umluftunabhängigen ASG der Feuerwehr soll die Abnahme einsatzdienstfähiger AGT in den FFw einbezogen werden. Dafür muss ein Zusammenhang zwischen diesen beiden Themenfeldern hergestellt werden. Die Einsatzdienstfähigkeit hängt, wie oben beschrieben, unmittelbar von der Vorsorgeuntersuchung nach G 26 ab. Diese wird in der Norm jedoch nicht berücksichtigt. Lediglich das maximale Gerätewicht und der maximale Atemwiderstand sind Parameter in der Norm, die in der Vorsorgeuntersuchung wiederzufinden sind (vgl. Tabelle 1). Ein anderer Zusammenhang ist nicht herstellbar. Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass es sich nach Meinung mehrerer Fachleute bei den Themenbereichen Normung von ASG und Einsatzdienstfähigkeit um weitestgehend getrennte Themenbereiche handelt. Eine Änderung der Normung von ASG hat deshalb keinen Einfluss auf die Zahl einsatzdienstfähiger AGT. [25, 35, 36, 30] Da dies auch die Auffassung des Verfassers widerspiegelt, wird der Fokus zur Erhöhung der Anzahl einsatzdienstfähiger AGT auf mögliche Änderungen der Vorsorgeuntersuchung nach G 26 und die Verwendung von ASG der Industrie gelegt (vgl. Kapitel 5.1). Mögliche Änderungen der Normung werden getrennt betrachtet (vgl. Kapitel 5.2).

## 5 Mögliche Veränderungen

Nachdem die Normung von umluftunabhängigen ASG auf ihre Aktualität geprüft wurde und der Zusammenhang der Einsatzdienstfähigkeit von AGT in der FFw mit der Normung beziehungsweise der Vorsorgeuntersuchung nach G 26 hergestellt wurde, werden in diesem Kapitel mögliche Veränderungen erörtert. Ziel ist es, mit den Maßnahmen die Anzahl einsatzdienstfähiger AGT in den FFw zu erhöhen und die Normung den Gegebenheiten der Gegenwart anzupassen.

### 5.1 Erhöhung der Zahl einsatzdienstfähiger AGT

#### 5.1.1 Körperliche Fitness

Eine Hürde zur Einsatzdienstfähigkeit der AGT bei der Feuerwehr ist die Vorsorgeuntersuchung nach G 26.3, deren genaue Untersuchungsinhalte Tabelle 6 im Anhang entnommen werden können. Bei dieser Vorsorgeuntersuchung wird die generelle körperliche Eignung der Einsatzkräfte überprüft. Fällt die Überprüfung negativ aus, dürfen die Einsatzkräfte keine Atemschutzgeräte tragen. Es wurde bereits in Kapitel 4 die These erörtert, dass immer weniger Einsatzkräfte in der FFw im Sinne der Vorsorgeuntersuchung nach G 26.3 körperlich geeignet sind, sodass ein Rückgang der Anzahl einsatzdienstfähiger AGT festzustellen ist. [33, 32, 34] Um diesem Trend entgegenzuwirken, sollten die Anforderungen der Vorsorgeuntersuchung nach G 26.3 aber nicht herabgesetzt werden. Erstens erfolgt die Vorsorgeuntersuchung auf Grundlage des ArbMedVV und betrifft somit nicht nur Einsatzkräfte der FFw, sondern zum Beispiel auch Mitarbeiter der Industrie oder des Bergbaus und Einsatzkräfte der BF. Zweitens wird bei der Vorsorgeuntersuchung nach G 26 lediglich die grundsätzliche Gesundheit der Einsatzkräfte und keine erhöhte sportliche Fitness vorausgesetzt. Und drittens stellt ein Einsatz unter Atemschutz immer ein Risiko und oft eine erhebliche Belastung dar, weshalb die körperliche Eignung der Einsatzkräfte im Vorfeld zweifelsfrei festzustellen ist. Daher ist ein möglicher Ansatz, gemeinsame sportliche Aktivitäten in den FFw zu fördern, um die körperliche Gesundheit zu erhalten beziehungsweise die Fitness zu steigern. Es ist vorstellbar, ein Trainingsprogramm für AGT zu erstellen, das auf deren Bedürfnisse und die der Vorsorgeuntersuchung nach G 26.3 zugeschnitten ist, zusätzlich zu den vorgeschriebenen Einsatzübungen nach FwDV 7. Die Unfallkasse Nordrhein-Westfalen hat mit dem Programm „fit-for-fire“ bereits ein Trainings- und Ernährungsprogramm ins Leben gerufen, mit dem die Leistungsfähigkeit von Einsatzkräften gefördert werden soll. [34]

Zusätzlich zur Verbesserung der körperlichen Fitness von AGT wird die Frage aufgeworfen, ob die Vorsorgeuntersuchung nach G 26 überhaupt geeignet ist, die körperliche Gesundheit beziehungsweise Fitness von AGT adäquat zu überprüfen. Ein Hauptbestandteil der Vorsorgeuntersuchung nach G 26.3 ist das Belastungs-Elektrokardiogramm (EKG). Durch dieses Belastungs-EKG wird zwar der Körper an eine gewisse Leistungsgrenze gebracht, jedoch spiegelt es kein Einsatzszenario wider. Im Einsatz kann der AGT bei Bedarf kurz pausieren, um sich zu erholen. Des Weiteren ist die Belastung im Einsatz in der Regel nicht stetig steigend wie beim Belastungs-EKG, sondern steigt und sinkt je nach Tätigkeit. Daher ist eine weitere

mögliche Veränderung eine neuartige medizinische Vorsorgeuntersuchung, die speziell auf AGT der Feuerwehr zugeschnitten ist. Hier könnte an die FwDV 7 und die darin beschriebenen praktischen Übungen angeknüpft werden. So eine neuartige Vorsorgeuntersuchung würde sogar noch besser mit den Bestimmungen der DGUV Vorschrift 49 übereinstimmen. In dieser wird gefordert, dass die Vorsorgeuntersuchung die Bedingungen der vorgesehenen Tätigkeiten abbilden soll (vgl. Kapitel 2.3.3). Selbstverständlich muss die Sicherheit der AGT im Einsatz im Vordergrund stehen und eine Eignung zum Tragen von ASG zweifelsfrei nachweisbar sein. Zusätzlich muss auch die FwDV 7 angepasst werden, um auf die neuartige Vorsorgeuntersuchung zu verweisen, da hier der Verweis auf die aktuelle Vorsorgeuntersuchung nach G 26 aufgeführt ist.

Eine Konsequenz aus der abnehmenden Fitness von Einsatzkräften bei der FFw ist ein erhöhter Atemluftverbrauch. Dies führt zu kürzeren Einsatzzeiten und zu Problemen bei der verpflichtenden Belastungsübung für AGT nach FwDV 7, da sie mit einem verfügbaren Atemluftvorrat von 1600 L absolviert werden muss. [1, S. 33] Gelingt das nicht, darf der AGT nicht mehr als einsatzdienstfähig eingestuft werden. Daher ist eine weitere mögliche Veränderung den Atemluftvorrat der PA durch einen erhöhten Nennfülldruck zu erhöhen, um der sinkenden Zahl einsatzdienstfähiger AGT entgegenzuwirken. Nach Norm ist eine solche Erhöhung nicht ausgeschlossen. Die vfdb-RL 0810 und die FwDV 7 müssten entsprechend angepasst werden. Jedoch besteht nach Aussage des Referats 8 der vfdb keine Notwendigkeit von PA mit einem Nennfülldruck über 300 bar. [37] Auch nach Meinung des Verfassers birgt diese Veränderung keine entscheidenden Vorteile und wird deshalb nicht weiterverfolgt. Zum Beispiel wird durch einen größeren Atemluftvorrat das Gerätegewicht gesteigert. Dies führt wiederum zu einer erhöhten Belastung des AGT. Außerdem besteht das Risiko, dass eigentlich körperlich ungeeignete AGT die Belastungsprüfung bestehen und dann im Einsatzfall die erforderliche Leistung nicht erbringen können.

### 5.1.2 Gewichtsreduktion des PA

Wie bereits mehrfach erwähnt, finden in der Feuerwehr vor allem PA Verwendung. In Kapitel 3.3 wurde deren durchschnittliche Gesamtmasse beschrieben, die im Minimum ungefähr 8,6 kg beträgt. Da der Inhalt der Vorsorgeuntersuchung nach G 26 neben dem Atemwiderstand von dem Gerätegewicht abhängt, ist ein möglicher Ansatzpunkt für Veränderungen die Reduktion des Gerätegewichtes. Sobald das ASG weniger als 5 kg wiegt, reicht eine Vorsorgeuntersuchung nach G 26.2 bei gleichbleibenden Atemwiderständen aus (vgl. Tabelle 1). Außerdem wird der Tragekomfort verbessert und die körperliche Belastung für den AGT sinkt erheblich. Es ist jedoch anzumerken, dass die Norm von ASG keine Aussage über ein Mindestgewicht enthält. Daher ist es nach Norm grundsätzlich erlaubt, ASG herzustellen, die leichter als 5 kg sind. Die Benutzung ist in der Praxis für PA der Feuerwehr allerdings nur schwer umsetzbar, da bereits die komprimierte Atemluft (ca. 1850 L) in einer 6,8 L Composite-Flasche einer Masse von ca. 2,2 kg entspricht (vgl. Rechnung im Anhang). Zwar existieren nach DIN EN 137 zugelassene PA, die einen geringeren Atemluftvorrat besitzen und folglich auch aufgrund geringerer Abmessungen leichter sind als herkömmliche PA der Feuerwehr. Diese werden

jedoch in deutschen Feuerwehren nicht eingesetzt, da sie bezüglich des Atemluftvorrates nicht den Vorgaben der vfdb-RL 0810 entsprechen. In dieser werden 1600 L Atemluft gefordert (vgl. Kapitel 5.1.3), obwohl weder in der Normung noch in der FwDV 7 eindeutig vorgegeben wird, wieviel Atemluft in einer Atemluftflasche enthalten sein muss. Auch der Nennfülldruck oder die Mindesteinsatzzeit, die mit einer Atemluftfüllung erreicht werden muss, sind nicht explizit vorgegeben (vgl. Kapitel 3.4). Daher erscheint es nicht erfolgsversprechend, eine Reduktion des PA-Gewichtes anzustreben, sofern die Geräteeinteilung nach G 26 und die vfdb-RL 0810 unverändert bleiben. Unabhängig davon und im Hinblick auf den Arbeitsschutz ist es jedoch grundsätzlich sinnvoll möglichst leichte ASG einzusetzen, um den AGT zu entlasten. Würde die Geräteeinteilung nach G 26 dahingehend geändert, dass eine Vorsorgeuntersuchung nach G 26.3 erst ab einem höheren Gesamtgewicht des ASG notwendig ist, könnte dies in der Konsequenz zu einer höheren Zahl einsatzdienstfähiger AGT in den FFw führen. Der Grund dafür ist, dass dann eine Vorsorgeuntersuchung nach G 26.2 ausreichend ist, deren Anforderungen im Vergleich zu der Vorsorgeuntersuchung nach G 26.3 erleichtert sind. Jedoch ist diese Maßnahme, wie auch die vorher diskutierte, keine Garantie dafür, dass mehr einsatzdienstfähige AGT in der FFw zur Verfügung stehen. Des Weiteren muss beachtet werden, dass durch die Änderung der Geräteeinteilung keine Einsatzkräfte als einsatzdienstfähig eingestuft werden, die keine ausreichende körperliche Fitness besitzen. An dieser Stelle wird auf das folgende Kapitel 5.1.3 verwiesen, in dem die Möglichkeit der Verwendung von ASG der Industrie in Betracht gezogen wird, die sich oft durch ein geringes Gerätegewicht auszeichnen.

### 5.1.3 Geräte aus der Industrie

Die Ursprünge der ASG finden sich in der Industrie, genauer gesagt im Bergbau. Dort wurden schon früh erste ASG eingesetzt. Auch heute bildet die Industrie den größeren Absatzmarkt für Hersteller von ASG im Vergleich zur Feuerwehr. Nicht zuletzt deshalb sind die Anforderungen der Normung an ASG oftmals nicht an die Bedingungen von Feuerwehreinsätzen angepasst (vgl. Kapitel 3). Einsatzbereiche für umluftunabhängige ASG in der Industrie sind zum Beispiel die Innenreinigung von Tanks, Schweißarbeiten in geschlossenen Räumen, Lackierarbeiten oder Dekontaminationen. [38] Aufgrund dieser größtenteils planbaren Einsätze und der statischen Lage bei den genannten Arbeiten werden andere Anforderungen an die ASG gestellt und es ergibt sich eine größere Auswahl umluftunabhängiger ASG. Häufig werden Pressluftschlauchgeräte eingesetzt, wenn die Arbeiten langwierig sind und die ortsfeste Luftversorgung kein Hindernis darstellt. Der große Vorteil dieser Geräte ist, dass die Ausrüstung, die der AGT am Körper trägt, eine sehr geringe Masse besitzt und dass Schlauchgeräte keinen Atemwiderstand aufweisen, sofern diese in Kombination mit einer Atemschutzhaube betrieben werden. Dann ist eine Vorsorgeuntersuchung der AGT nach G 26 sogar obsolet. Das gilt auch für ASG zur Selbstrettung oder sogenannte Kurzzeit-PA, die sich durch einen kleinen Atemluftvorrat, geringe Ausmaße und durch ihr geringes Gerätegewicht auszeichnen und ebenfalls in der Industrie Verwendung finden.

Alle oben genannten ASG sind in Normen beschrieben, finden in der Feuerwehr jedoch kaum Anwendung. Ausschlaggebend hierfür sind unter anderem die Vorgaben der vfdb-RL 0810, Anhang 02. Darin werden für die Brandbekämpfung bei der Feuerwehr ausschließlich Pressluftatmer nach DIN EN 137 mit einem Atemluftvorrat von mindestens 1600 L vorgeschrieben. [11, S. 70] Diese Vorgabe ist verpflichtend, da laut FwDV 7, die in allen Bundesländern eingeführt ist, nur „ASG verwendet werden“ dürfen, „[...] die für die Feuerwehren anerkannt sind“ [1, S. 7]. Somit wird in der FwDV 7 indirekt auf die Vorgaben der vfdb-RL verwiesen.

Nach Meinung des Verfassers ist diese Einschränkung an verwendbaren umluftunabhängigen ASG zwar ein möglicher Ansatzpunkt, um das Defizit einsatzdienstfähiger AGT bei den FFw zu verkleinern, jedoch mit sehr vielen Nachteilen verbunden. Zum Beispiel ist für die Verwendung von Pressluftschlauchgeräten keine Vorsorgeuntersuchung der AGT nach G 26 erforderlich. Daher ist zu erwarten, dass mehr Einsatzkräfte solch ein ASG verwenden können. Es ist jedoch eine aufwändige Anpassung der Einsatzkonzepte notwendig, um Schlauchgeräte an einer Einsatzstelle einsetzen zu können. Ein Schlauchgerät kann kein Ersatz für ein PA darstellen, um eine Innenbrandbekämpfung durchzuführen. Hier überwiegt der Nachteil, dass Schlauchgeräte ortsfest sind und sich der AGT im Gebäude damit nicht frei bewegen kann. Außerdem ist eine Atemschutzhaut als Atemanschluss dafür ungeeignet. Nichtsdestotrotz finden sich Einsatzmöglichkeiten für Schlauchgeräte, zum Beispiel langwierige Außenbrandbekämpfungen bei überwiegend statischen Lagen oder eine Rettung von Personen aus Schächten oder der Kanalisation, bei der eine Atemluftversorgung notwendig ist. Dafür wäre jedoch ein Betrieb des Pressluftschlauchgerätes mit einer Vollmaske notwendig, woraus aufgrund des erhöhten Atemwiderstandes eine Vorsorgeuntersuchung nach G 26.2 resultieren würde. Gleiches gilt auch für PA zur Selbstrettung. Diese setzen zwar keine Vorsorgeuntersuchung nach G 26 voraus, jedoch sind mögliche Einsatzszenarien rar und der Einsatz dieser Geräte ist immer durch den geringen Luftvorrat begrenzt. Außerdem müssen Einsatzkräfte das Gerät im Gefahrenfall erst noch anschließen, was zu einem gefährlichen Zeitverlust führen kann.

Zusammenfassend wird festgehalten, dass in der Industrie ASG zum Einsatz kommen, die aufgrund der geringeren Anforderungen an den AGT bei der Verwendung in der Feuerwehr zu einer größeren Zahl einsatzdienstfähiger AGT führen würden. Jedoch sind die Einsatzbereiche für diese Geräte kaum vorhanden oder erprobt und zusätzlich sind die Geräte nach der aktuellen vfdb-RL 0810 nicht für den Feuerwehreinsatz geeignet. Außerdem müsste vor jedem Einsatz geprüft werden, welches ASG verwendet werden kann und welche AGT nach welcher Vorsorgeuntersuchung untersucht wurden. Es erscheint nach Meinung des Verfassers deutlich sinnvoller, ein gut erprobtes Gerät für alle Einsatzszenarien zu besitzen, welches auf die dynamischen Lagen der Feuerwehr ausgelegt ist. Dies erleichtert zudem die Ausbildung der Feuerwehreinsatzkräfte und senkt die Anschaffungs- und Reparaturkosten.

### 5.1.4 Technische Hilfsmittel als Ersatz für Atemschutzgeräte

Ein völlig anderer Ansatz, um die sinkende Zahl einsatzdienstfähiger AGT zu kompensieren, ist der Einsatz technischer Hilfsmittel, mit deren Hilfe der Schutz der Einsatzkräfte durch ASG obsolet wird. Schon jetzt werden bei Feuerwehren Drohnen und Wasserwerfer eingesetzt, um aus der Distanz einzugreifen. In Zukunft könnten durch moderne Löscheroboter oder Manipulatoren Arbeiten in der unmittelbaren Gefahrenzone, zum Beispiel bei einem ABC-Einsatz, durchgeführt werden, ohne dass die Einsatzkraft unter Atemschutz in die Gefahrenzone vordringen muss. Daher ist auch die Einsatzdienstfähigkeit zum Tragen eines ASG in diesem Beispiel nicht notwendig. Dieses Szenario ist weit in die Zukunft gedacht und soll deshalb lediglich als Denkanstoß dienen. Die Vor- und Nachteile von Löscherobotern oder Drohnen werden im Rahmen dieser Facharbeit nicht weiter erörtert.

## 5.2 Änderung der Normung

### 5.2.1 Thermische Belastbarkeit

Die Analyse der Normung von umluftunabhängigen ASG in Kapitel 3 hat ergeben, dass die Normung, besonders im Hinblick auf die thermische Belastbarkeit, veraltet ist. Eine Prüfung der thermischen Belastbarkeit nach einer Vorkonditionierung bei lediglich 90 °C ist für ASG der Feuerwehr nicht akzeptabel. Daher sollte in Betracht gezogen werden, eine neue Norm auf nationaler oder europäischer Ebene zu schaffen, in der speziell ASG der Feuerwehr beschrieben sind. Dort können spezifische Anforderungen an die thermische Belastbarkeit, das Gerätegewicht oder die Prüfungen der ASG gestellt werden. Es ist auch möglich, diese speziellen Anforderungen in eine aktualisierte Version der DIN EN 137 einfließen zu lassen. In der Norm müssen dann jedoch die Unterschiede von ASG für die Industrie und für die Feuerwehr deutlicher hervorgehoben werden. Nach Aussage von befragten Fachleuten wird bereits an einer überarbeiteten Version der DIN EN 137 gearbeitet, nach der die Prüfung der Temperaturbeständigkeit und die Vorkonditionierung vor dem Beflammungstest bei 180 °C durchgeführt werden soll. [25] Zusätzlich gibt es Bestrebungen, den Beflammungstest anzupassen, in dem mehr Gasbrenner aus mehr Richtungen eingesetzt werden und das ASG dabei nicht beatmet wird. Dadurch bleibt die Kühlung des LA und des PA durch die Atemzyklen aus. Diese Neuerungen sind ebenfalls Bestandteil der ISO 17420 an deren Veröffentlichung zur Zeit gearbeitet wird (vgl. Kapitel 5.2.4).

Schließlich ist es erforderlich, dass die thermische Belastbarkeit der ASG auf die der PSA in den jeweiligen Normen abgestimmt wird. Hier muss ein gleiches Schutzniveau durch eine gleiche thermische Belastbarkeit erreicht werden. Dies ist zum Beispiel durch eine zusätzliche Vorschrift vergleichbar mit der HuPF möglich, die erhöhte Anforderungen enthält (vgl. Kapitel 2.3.4).

Obwohl die Anforderungen an die thermische Belastbarkeit der ASG nach DIN EN 137 als zu gering angesehen werden, muss an dieser Stelle hervorgehoben werden, dass sich diese ASG im Feuerwehreinsatz bisher gut bewährt haben. Es sind wenige Vorfälle bekannt, bei denen es zu gravierenden Schäden am ASG kam,

die auf eine übermäßige thermische Belastung zurückzuführen waren. Die Forschungsberichte des IBK und KIT zeigen sogar, dass nach DIN EN 137 genormte ASG deutlich jenseits von 90 °C funktionsfähig sind. [17] Zusätzlich muss berücksichtigt werden, dass das taktische Vorgehen des AGT einen großen Einfluss auf die Umgebungstemperatur hat. Durch die Rauchgaskühlung, das Schaffen von Abluftöffnungen und die Brandbekämpfung kann die Temperatur beim Innenangriff gesenkt werden. Das bedeutet, dass durch eine gesteigerte thermische Belastbarkeit der ASG und der PSA das Bewusstsein des AGT darüber, wie groß die Belastung für Mensch und Material bei einem Innenangriff ist, nicht verloren gehen darf. Die taktischen Schulungen zum richtigen Vorgehen im Innenangriff können und dürfen nicht durch eine verbesserte Ausrüstung kompensiert werden.

### 5.2.2 Zusammenführung verschiedener Normen

Eine weitere Möglichkeit zur Änderung der Normung von umluftunabhängigen ASG wird in einer Zusammenführung der vielen einzelnen Normen gesehen. Wie Tabelle 3 im Anhang zeigt, existieren sehr viele Normen, die jeweils nur einen bestimmten Teil eines ASG beschreiben und aufeinander verweisen. Dies ist zwar üblich, birgt jedoch eine große Unübersichtlichkeit. Eine übergreifende Norm, in der die Anforderungen an alle Bauteile des ASG zusammengefasst sind, würde hier eine deutliche Erleichterung schaffen.

### 5.2.3 Konzentration der Normung auf eine Gerätetechnik

In Kapitel 3.5 wurde die Überdruck- und die Normaldrucktechnik für ASG erläutert. Aus Sicht des Verfassers ist eine Vereinfachung der Normung von ASG möglich, in dem lediglich eine der beiden Gerätetechniken zukünftig berücksichtigt wird. Konkret wird die Überdrucktechnik als zukunftssicherer angesehen. Außerdem überwiegt im Vergleich zu der Normaldrucktechnik der Sicherheitsvorteil. Sollten Undichtigkeiten an der Atemschutzmaske auftreten, können trotzdem keine Schadstoffe eindringen. Zuletzt zeigt auch der Vergleich mit dem Ausland, dass dort die Überdrucktechnik favorisiert wird und Hersteller sich möglicherweise zukünftig nur auf ASG mit Überdrucktechnik konzentrieren. Allerdings ist eine Umstellung auf eine andere Gerätetechnik zeitintensiv, weshalb in einer überarbeiteten Norm Übergangsregelungen festgelegt werden müssen, die eine befristete Weiterverwendung von ASG mit Normaldrucktechnik garantieren.

### 5.2.4 ISO 17420

Seit 2011 wird bereits auf internationaler Ebene an einer neuen ISO-Norm (ISO 17420) gearbeitet, in der im Teil 1 umluftunabhängige ASG beschrieben werden. In Teil 5 dieser Norm sind die speziellen Anforderungen und Prüfbedingungen an umluftunabhängige ASG aufgeführt. Diese Norm ist zum jetzigen Zeitpunkt weder veröffentlicht noch in Kraft getreten. Es wird dabei ein neuer Ansatz verfolgt, bei dem nicht mehr das Produkt beschrieben wird, sondern dessen notwendigen Eigenschaften. Im Detail ist dem Entwurf zur ISO 17420 zu entnehmen, dass für die Auswahl des geeigneten ASG zukünftig eine Gefährdungsbeurteilung notwendig sein wird. ASG nach der neuen ISO 17420 werden nach bestimmten Eigenschaften klassifiziert, die am Beispiel zweier PA für die Feuerwehr in der folgenden Tabelle dargestellt sind. [16, 25, 39]

**Tabelle 2:** Klassifizierung eines PA für die Feuerwehr nach dem Entwurf der ISO 17420. **PC:** Schutzklasse (protecting class), **W:** Atemluftverbrauch (workrate), **RI:** Atemanschluss (respiratory interface), **c:** Vollmaske, **T:** dicht anliegend (tight), **S:** Quelle (source), **FF:** Feuerbekämpfung (fire fighting). [16]

PC	W	RI	Filtergerät oder Source	Performance
5	3 (105 L/min)	cT	S1600	FF 4
5	4 (135 L/min)	cT	S1600	FF 5

Die Klassifizierung von ASG nach dem Entwurf der ISO 17420 bietet verschiedene Leistungsmerkmale, die nach dem Baukastenprinzip zusammengestellt werden können. Dadurch kann das ASG exakt auf den jeweiligen Anwendungsbereich zugeschnitten werden. Für ein PA der Feuerwehr, wie es nach DIN EN 137 genormt ist, ergibt sich nach ISO 17420 die zweithöchste Schutzklasse 5 und ein Atemluftverbrauch der Klasse 3 (105 L/min) oder 4 (135 L/min). Der Atemanschluss wird durch eine Vollmaske (c) realisiert, die dicht am Kopf anliegt (T). Als Atemluftvorrat dient ein Druckbehälter (S) mit 1600 L Atemluftvorrat. Zuletzt wird das ASG noch in die Kategorie Feuerbekämpfung (FF) eingeteilt, die wiederum fünf Unterkategorien besitzt: Waldbrand (FF 1), Rettung (FF 2), Gefahrstoff (FF 3), Innenangriff R1 (FF 4, Prüfung bei 180 °C) und R2 (FF 5, Prüfung bei 260 °C). Die weiteren möglichen Eigenschaften und Anforderungen zur Klassifizierung von ASG können der Abbildung 2 im Anhang entnommen werden. In der ISO 17420-5 werden die Prüfbedingungen und die thermische Belastbarkeit von ASG für die Feuerwehr im Vergleich zur DIN EN 137 deutlich verschärft. Die Temperaturbeständigkeit wird bei höheren Temperaturen geprüft und der Beflammlungstest geändert. [40] In Abbildung 3 im Anhang sind die detaillierten Prüfbedingungen zur thermischen Belastbarkeit mit der bisherigen Normierung verglichen. Dabei ist entscheidend, dass die Anforderungen an die ASG streng von der oben genannten Klassifizierung des ASG abhängig sind. Die Unterscheidung in zwei Unterkategorien für den Innenangriff FF 4 und FF 5 wurde durch die Mitarbeit des CEN und des DIN bei der Erstellung dieser ISO-Norm erwirkt. Damit wurde zum einen der amerikanische Markt berücksichtigt, in dem ASG nach der NFPA 1981 (*National Fire Protection Association*) zertifiziert werden, in der unter anderem eine Prüftemperatur von 260 °C beschrieben ist. [23] Zum anderen wurde den Forschungsergebnissen des IdF Heyrothsberge und der FFB am KIT Rechnung getragen, die Temperaturmesswerte zwischen 120 °C und 160 °C bei Einsätzen und Heißübungen zeigten. [41, S. 408]

Es findet sich im Entwurf zur ISO 17420 noch ein weitreichender Unterschied zur bisherigen Normung. Nach ISO 17420 werden keine PA mit Normaldrucktechnik genormt. Diese Technik ist zum Beispiel in den USA nicht verbreitet, wird in Deutschland jedoch bei etwa 40% der Feuerwehren angewendet und soll auch weiterhin verwendet werden können. Daher ist eine Einführung der ISO 17420 in der aktuellen Entwurfsversion in Deutschland umstritten. Hier müssen Übergangslösungen ausgearbeitet werden, die eine Verwendung von PA mit Normaldrucktechnik ermöglichen (vgl. Kapitel 5.2.3). [25]

## 6 Zusammenfassung

In den vorangegangenen Kapiteln wurde die Normung von umluftunabhängigen ASG erläutert, die rechtlichen Grundlagen aufgezeigt und der Ist-Zustand der Normung analysiert. Bei allen Punkten wurde der Schwerpunkt auf PA und die DIN EN 137 gelegt.

Es zeigt sich, dass die Normung an einigen Stellen nicht mehr aktuell ist beziehungsweise nicht mehr den Anforderungen der Gegenwart entspricht. Nach Norm sind PA grundsätzlich nicht für Einsätze in heißen Umgebungen vorgesehen. Dies wird bereits durch die Definition des Anwendungsbereiches der DIN EN 137 deutlich: „[...] Solche Ausrüstung ist zum Einsatz bei Arbeitssituationen vorgesehen, bei denen die Gefahr der Druckerhöhung in den Druckbehältern mit ihren Ventilen durch heiße Umgebungsbedingungen gering ist. [...]“ [13, S. 6] Nach Einschätzung des Verfassers und vor allem nach den Forschungsergebnissen, die in Kapitel 3.2.2 zusammengefasst wurden, sind ASG und AGT häufig für einen längeren Zeitraum Temperaturen über 90 °C ausgesetzt. Dies konnte nicht nur für Einsatzszenarien, sondern vor allem auch für Heißübungen in Brandsimulationsanlagen gezeigt werden. [19] Außerdem konnte aufgezeigt werden, dass es bisher keine Anpassung der thermischen Belastbarkeit von PA gegenüber der von PSA gibt. Eine reduzierte Aussage daraus ist, dass nach Norm die PSA widrigeren Bedingungen standhält als das ASG, obwohl beide gleichzeitig und in Synergie eingesetzt werden. Zudem steht die geringe Temperaturbeständigkeit nach Norm im Widerspruch mit der Vorgabe der PSA-Verordnung, nach der das ASG zuverlässigen Schutz gegen Hitze und Feuer gewährleisten muss (vgl. Kapitel 2.3.1). Weiterhin wurde analysiert, dass die Norm Schwachstellen in den Bereichen Digitalisierung und Hygiene aufweist, da diese Themenfelder in der Norm nicht oder nicht ausreichend berücksichtigt werden.

Die eklatante Diskrepanz zwischen der Normung von ASG nach DIN EN 137 und der PSA nach DIN EN 469 beziehungsweise DIN EN ISO 13688 muss beseitigt werden. Hier kann eine Anpassung der Norm DIN EN 137 nicht nur Einheitlichkeit schaffen, sondern ein höheres Schutzniveau bieten. Die Harmonisierung der Normung durch die ISO 17420 wird zukünftig zu einer Anpassung der unterschiedlichen Schutzniveaus führen und einheitliche ASG auf dem Weltmarkt ermöglichen. Da mit der Veröffentlichung der ISO 17420 die Marktrelevanz von Normaldruckgeräten wahrscheinlich sinken wird, müssen bereits jetzt Sonderlösungen beziehungsweise Übergangslösungen erarbeitet und gegebenenfalls in die ISO 17420 eingebbracht werden, die die Weiterverwendung von Normaldruckgeräten für die kommenden Jahre sichern. [26] Aus Sicht des Verfassers ist jedoch die ISO 17420 eine gute Weiterentwicklung der Normung von umluftunabhängigen ASG, deren Inhalt Einfluss auf eine aktualisierte Fassung der DIN EN 137 haben sollte. Die weiteren Themenblöcke, die in eine überarbeitete Norm für umluftunabhängige ASG einfließen sollten, sind die fortschreitende Digitalisierung, die steigende Zahl von ASG mit Überdrucktechnik und konkrete Regelungen zur Reinigung von Atemschutzgeräten, wie sie zum Beispiel im Anhang des Entwurfes der DIN EN 469 zu finden sind. Nur so ist eine restlose Entfernung

von Rauchpartikeln und weiteren Gefahrstoffen zu gewährleisten. An dieser Stelle wird jedoch erneut darauf hingewiesen, dass die aktuell verwendeten ASG der Feuerwehr den Bedingungen im Einsatz in aller Regel standhalten, weshalb eine Weiterverwendung dieser Geräte, unter Beachtung der allgemeinen Regeln zur Taktik im Innenangriff, unschädlich ist.

Um die Zahl einsatzdienstfähiger AGT in den FFw zu steigern, wurde zuerst der Zusammenhang mit der Normung analysiert, bevor verschiedene Lösungsansätze entwickelt wurden. Der einzige Zusammenhang besteht darin, dass zum Bestehen der Vorsorgeuntersuchung nach G 26 je nach Gewicht und Atemwiderstand des ASG unterschiedliche Voraussetzungen vom AGT erfüllt werden müssen und die Maximalwerte für Gerätegewicht und Atemwiderstand von ASG wiederum in der Norm geregelt sind. Diese Vorsorgeuntersuchung ist, neben der Aus- und Fortbildung der Einsatzkräfte, die maßgebliche Voraussetzung für eine Einsatzdienstfähigkeit. Das Nichtbestehen dieser Vorsorgeuntersuchung wurde als Hauptgrund der sinkenden Zahl einsatzdienstfähiger AGT in den FFw identifiziert. Da die Normung von ASG nur Grenzwerte nach Oben für das Gerätegewicht und die Atemwiderstände vorschreibt und lediglich bei einer Verringerung dieser Parameter eine Auswirkung auf die Vorsorgeuntersuchung nach G 26 abzusehen ist, sind Änderungen der Norm wirkungslos, um mehr einsatzdienstfähige AGT in den FFw zu erhalten. Dies deckt sich mit den Aussagen befragter Personen zur Thematik dieser Facharbeit (vgl. Kapitel 4.3). Deshalb wurden andere Vorschläge diskutiert, die zu einer Steigerung der Zahl einsatzdienstfähiger AGT in den FFw führen. Neben dem möglichen Einsatz von ASG der Industrie, die keine oder eine erleichterte Vorsorgeuntersuchung voraussetzen, wurde die Änderung der Vorsorgeuntersuchung nach G 26 vorgeschlagen. Eine Anpassung auf die Erfordernisse der Feuerwehr könnte eine positive Auswirkung haben. Da jedoch vor allem die unzureichende körperliche Fitness der jungen Einsatzkräfte ausschlaggebend für den Rückgang der Zahl einsatzdienstfähiger AGT in den FFw ist, wurden auch hier Vorschläge zur Verbesserung der Situation gemacht. Durch gemeinsame Sport- und Fitnessprogramme, zum Beispiel in Anlehnung an „fit-for-fire“, kann dem Trend der abnehmenden Fitness entgegengewirkt werden, wodurch wieder mehr AGT ein positives Ergebnis der Vorsorgeuntersuchung erhalten.

Grundsätzlich stehen immer mehr technische Möglichkeiten zur Verfügung, die Hersteller von ASG realisieren können. Vorstellbar sind Masken, die auch einen Dichtsitz bei Bartträgern garantieren oder ASG, die die Vitalparameter des AGT während des Einsatzes überwachen. [24] Solche Technik darf aber aus Sicht des Verfassers die mangelnde Einsatzdienstfähigkeit von Einsatzkräften in den FFw oder BF nicht kompensieren. Das Risiko für die betreffenden Einsatzkräfte ist dann im Einsatz nicht mehr Abschätzbar. Daher ist eine Anpassung der Normung, in der weitere technische Möglichkeiten zur Kompensation der sinkenden Zahl einsatzdienstfähiger AGT in den FFw eingearbeitet werden, nicht sinnvoll.

# Literaturverzeichnis

- [1] Feuerwehr-Dienstvorschrift 7 (FwDV 7) Atemschutz, 2005.
- [2] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), „DGUV Regel 112-190 Benutzung von Atemschutzgeräten,“ 2011.
- [3] „Atemschutz Lexikon,“ [Online]. Verfügbar: [www.atemschutzlexikon.com/lexikon/lexikon-n/norm/2020/](http://www.atemschutzlexikon.com/lexikon/lexikon-n/norm/2020/). [Zugriff am 23.10.2020].
- [4] Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN), „Infografik "Normung auf einen Blick",“ [Online]. Verfügbar: <https://www.din.de/de/ueber-normen-und-standards/basiswissen>. [Zugriff am 26.10.2020].
- [5] Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN), „www.din.de,“ [Online]. Verfügbar: [www.din.de/de/ueber-normen-und-standards/din-norm](http://www.din.de/de/ueber-normen-und-standards/din-norm). [Zugriff am 29.10.2020].
- [6] European Committee for Standardization (CEN), International Organization for Standardization (ISO), „Guidelines for the implementation of the Agreement on Technical Cooperation between ISO and CEN,“ 2016. [Online]. Verfügbar: [https://boss.cen.eu/ref/VA\\_Guidelines\\_implementation.pdf](https://boss.cen.eu/ref/VA_Guidelines_implementation.pdf). [Zugriff am 16.11.2020].
- [7] S. Hallscheidt (DIHK), N. Adomeit (DIN), T. Manske (DIN) und J. U. Hopf (ZDH), „1x1 der Normung,“ 2019.
- [8] R. Grabski, D. Brein, U. Pasch, M. Neske und J. Kunkelmann, „Forschungsbericht Nr. 161 - Anforderungen und Prüfmethoden für die Persönlichen Schutzausrüstungen der Feuerwehreinsatzkräfte im Brandeinsatz,“ Heyrothsberge/Karlsruhe, 2010.
- [9] „Das Atemschutz Lexikon,“ [Online]. Verfügbar: [www.atemschutzlexikon.de/recht/richtlinien-vfdb/](http://www.atemschutzlexikon.de/recht/richtlinien-vfdb/). [Zugriff am 19.11.2020].
- [10] D. Hagebölling, „Die neue Richtlinienstruktur des Referats 8 - Anlass, Darstellung, Zielsetzung,“ in *Jahresfachtagung vfdb*, Altenberge, 2013.
- [11] Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e. V. (vfdb), „Richtlinie zur Auswahl von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) auf der Basis einer Gefährdungsbeurteilung für Einsätze bei deutschen Feuerwehren - vfdb-Richtlinie 0810,“ Altenberge, 2015.

- [12] „www.atemschutzzlexikon.com,“ [Online]. Verfügbar: [www.atemschutzzlexikon.com/lexikon/lexikon-feuerwehrdienstvorschrift/2020/](http://www.atemschutzzlexikon.com/lexikon/lexikon-feuerwehrdienstvorschrift/2020/). [Zugriff am 12.11.2020].
- [13] Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN), „DIN EN 137:2007-02, Atemschutzgeräte – Behältergeräte mit Druckluft (Pressluftatmer) mit Vollmaske – Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung,“ Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2007.
- [14] „www.Atemschutzunfaelle.eu,“ [Online]. Verfügbar: [www.atemschutzunfaelle.eu/unfaelle/de/](http://www.atemschutzunfaelle.eu/unfaelle/de/). [Zugriff am 29.10.2020].
- [15] Unfallkommission Göttingen, „Abschlussbericht der Unfallkommission Göttingen zum Einsatz am 27.06.2006 Kellerbrand Oeconomicum Georg-August-Universität Göttingen,“ Hannover, 02.10.2007.
- [16] M. Neske, „Forschungsbericht Nr. 191 - Untersuchung der realen thermischen Belastung von persönlicher Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung in Gebäuden und anderen geschlossenen Räumen,“ Heyrothsberge, 2019.
- [17] H. Starke und M. Neske, „Forschungsbericht Nr. 168 - Anforderungen und Prüfmethoden für die Persönlichen Schutzausrüstungen der Feuerwehreinsatzkräfte im Brändeinsatz unter besonderer Berücksichtigung des Atemschutzes (Persönliche Schutzausrüstung - PSA),“ Heyrothsberge, 2013.
- [18] H. Starke und M. Neske, „Forschungsbericht Nr. 179 - Untersuchung von nicht fabrikneuen Atemschutzausrüstungen der Feuerwehren,“ Heyrothsberge, 2014.
- [19] M. Neske, „Dissertation: Experimentelle Untersuchungen und theoretische Modellierung zu den Auswirkungen von Wärmeexposition auf Pressluftatmer, Vollmasken und Lungenautomaten,“ Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2015.
- [20] Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN), „DIN EN 469:2007-02, Schutzkleidung für die Feuerwehr – Leistungsanforderungen für Schutzkleidung für die Brandbekämpfung,“ Beuth GmbH Verlag, Berlin, 2007.
- [21] Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN), „DIN EN ISO 11612:2015, Kleidung zum Schutz gegen Hitze und Flammen – Mindestleistungsanforderungen,“ Beuth GmbH Verlag, Berlin, 2015.

- [22] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), „DGUV Information 205-020, Feuerwehrschutzkleidung - Tipps für Beschaffer und Benutzer,“ Berlin, 2012.
- [23] National Fire Protection Association (NFPA), „NFPA 1981 - Standard on Open-Circuit Self-Contained Breathing Apparatus (SCBA) for Emergency Services,“ 2019.
- [24] G. Lenz, Key Account Manager MSA Deutschland GmbH, „Telefongespräch zu aktuellen Änderungen der Normung von umluftunabhängigen Atemschutzgeräten aus Sicht der Hersteller,“ 26.11.2020.
- [25] D. Hagebölling, Leiter vfdb-Referat 8, „Telefonat zu aktuellen Veränderungen der Normung von umluftunabhängigen Atemschutzgeräten,“ 27.10.2020.
- [26] D. Hagebölling, „Vortrag zu: "Internationale Standards zum Atemschutz der Feuerwehren - Positionen des Referats 8 der vfdb“,“ WVF AK Atemschutz, Bad Dürkheim, 2017.
- [27] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 26 „Atemschutzgeräte“,“ Berlin, 2010.
- [28] Drägerwerk AG & Co. KGaA, „Einteilung Dräger-Atemschutz nach Grundsatz 26,“ Juli 2017. [Online]. Verfügbar: [www.draeger.com/Library/Content/atemschutz-g26-841x594-A1-po-9046379-de-1708-4.pdf](http://www.draeger.com/Library/Content/atemschutz-g26-841x594-A1-po-9046379-de-1708-4.pdf). [Zugriff am 02.11.2020].
- [29] Deutscher Feuerwehrverband e. V. (DFV), „www.feuerwehrverband.de,“ [Online]. Verfügbar: <https://www.feuerwehrverband.de/app/uploads/2020/05/Statistik.pdf>. [Zugriff am 06.11.2020].
- [30] J. Weiß, Landesfeuerwehrverband Bayern e.V. (LFVB), „Elektronische Auskunft zum Rückgang einsatzdienstfähiger Atemschutzgeräteträger in Freiwilligen Feuerwehren,“ 02.12.2020.
- [31] C.-M. Pix, Deutscher Feuerwehrverband, „Telefonat zur sinkenden Zahl einsatzdienstfähiger Atemschutzgeräteträger in den Freiwilligen Feuerwehren,“ 13.10.2020.
- [32] U. Volz, Stadfeuerwehrverband Karlsruhe, „Telefonat zur sinkenden Zahl einsatzdienstfähiger Atemschutzgeräteträger in den Freiwilligen Feuerwehren,“ 11.11.2020.

- [33] J. Thiele, Kreisfeuerwehrinspekteur Landkreis SÜW, „Elektronische Auskunft zur sinkenden Zahl einsatzdienstfähiger Atemschutzgeräteträger in Freiwilligen Feuerwehren,“ 11.11.2020.
- [34] Unfallkasse Nordrhein-Westfalen (UK NRW), „[www.unfallkasse-nrw.de](http://www.unfallkasse-nrw.de),“ [Online]. Verfügbar: [www.unfallkasse-nrw.de/feuerwehr-portal/praevention/fit-for-fire.html](http://www.unfallkasse-nrw.de/feuerwehr-portal/praevention/fit-for-fire.html). [Zugriff am 10.11.2020].
- [35] J. Pech, Abteilung Technik BF Karlsruhe, „Telefonat zur Normung von umluftunabhängigen Atemschutzgeräten und der Zusammenhang zur Einsatzdienstfähigkeit von Einsatzkräften,“ 10.11.2020.
- [36] A. Ridder, BF Düsseldorf, Atemschutzunfälle.eu, „Telefonat zu aktuellen Veränderungen der Normung von umluftunabhängigen Atemschutzgeräten,“ 16.10.2020.
- [37] „Bericht des vfdb Referat 8 zur Sitzung am 22./23.03.2017 in Nienburg/Weser,“ Nienburg/Weser, 2017.
- [38] Dräger Safety AG & Co. KGaA, „Produktkatalog für Industrieanwendungen 2019 / 2020,“ [Online]. Verfügbar: <https://www.draeger.com/Library/Content/industriekatalog-9041010-online-de.pdf>. [Zugriff am 17.11.2020].
- [39] W. Drews, Chairman ISO TC 94 SC 15, „Vortrag zum Thema: "Zukünftige ISO - Normung von Atemschutzgeräten, parallel zur EN-Normung oder integriert? - der Anwender steht im Mittelpunkt - ISO 17420",“ 2015. [Online]. Verfügbar: [http://www.atemschutzlexikon.de/fileadmin/Fachtagung\\_1\\_Vortrag\\_ISO\\_Drews.pdf](http://www.atemschutzlexikon.de/fileadmin/Fachtagung_1_Vortrag_ISO_Drews.pdf). [Zugriff am 09.10.2020].
- [40] International Organization for Standardization (ISO), „Entwurf (Final Draft) zur ISO 17420-5,“ 12.2020.
- [41] D. Hagebölling, „Thermische Anforderungen an Atemschutzgeräte der Feuerwehren - Umsetzung aktueller Forschungsergebnisse im Bereich internationaler Normung,“ in *Jahresfachtagung vfdb*, Altenberge, 2016.
- [42] Beuth Verlag GmbH, [Online]. Verfügbar: [www.beuth.de](http://www.beuth.de). [Zugriff am 22.10.2020].
- [43] mesino GmbH & Co. KG, „[www.mesino-arbeitsschutz.de](http://www.mesino-arbeitsschutz.de),“ [Online]. Verfügbar: [www.mesino-arbeitsschutz.de/work/arbeitsmedizinische-untersuchung-g-26](http://www.mesino-arbeitsschutz.de/work/arbeitsmedizinische-untersuchung-g-26). [Zugriff am 06.11.2020].

# Anhang

## Normen für umluftunabhängige Atemschutzgeräte

In der nachfolgenden Tabelle sind die wichtigsten Normen aufgelistet, die zum Zeitpunkt der Anfertigung dieser Facharbeit zu umluftunabhängigen Atemschutzgeräten einschlägig waren.

**Tabelle 3:** Nicht abschließende Auflistung einschlägiger Normen im Bereich „luftunabhängige Atemschutzgeräte“ in Anlehnung an die Auflistung der FwDV 7. [1, 42]

Norm	Inhalt	Fassung [Jahr]
DIN 58600	Steckverbindungen zwischen Lungenautomat in Überdruck-Ausführung und Atemaschanschluss	2014
DIN 58651-2	Regenerationsgeräte mit Drucksauerstoff	1997
DIN 58652-1-4	Regenerationsgeräte mit Chemikaliensauerstoff (KO <sub>2</sub> )	1997
DIN 58610	Vollmasken verbunden mit Kopfschutz	2014
DIN EN 132	Definitionen	1999
DIN EN 133	Einteilung	zurückgezogen
DIN EN 134	Benennung von Einzelteilen	1998
DIN EN 135	Liste gleichbedeutender Begriffe	1999
DIN EN 136	Vollmasken	1998
DIN EN 137	Behältergeräte mit Druckluft (Pressluftatmer) mit Vollmaske	2007
DIN EN 138	Frischluft-Schlauchgeräte	1994
DIN EN 140	Halbmasken und Viertelmasken	1998
DIN EN 144-1	Gasflaschenventile, Teil 1: Eingangsanschlüsse	2018
DIN EN 144-2	Gasflaschenventile, Teil 2: Ausgangsanschlüsse	2018

---

DIN EN 145	Regenerationsgeräte mit Drucksauerstoff; und Drucksauerstoff/-stickstoff	2000
DIN EN 148-1	Gewinde für Atemanschlüsse; Rundgewindeanschluss	2019
DIN EN 148-2	Gewinde für Atemanschlüsse; Zentralgewindeanschluss	1999
DIN EN 148-3	Gewinde für Atemanschlüsse; Gewindeanschluss M 45 x 3	1999
DIN EN 269	Frischluft-Schlauchgeräte mit Motorgebläse in Verbindung mit Haube	1994
DIN EN 12021	Druckluft für Atemschutzgeräte	2014
DIN EN 12245	Ortsbewegliche Gasflaschen – Vollumwickelte Flaschen aus Verbundwerkstoffen	2012
DIN EN 13274-1	Prüfverfahren, Teil 1: Leckage	2001
DIN EN 13274-2	Prüfverfahren, Teil 2: Praktische Leistungsprüfung	2019
DIN EN 13274-3	Prüfverfahren, Teil 3: Atemwiderstand	2002
DIN EN 13274-4	Prüfverfahren, Teil 4: Flammenprüfungen	2001
DIN EN 13274-5	Prüfverfahren, Teil 5: Klimabedingungen	2001
DIN EN 14593-1	Druckluftschlauchgeräte mit Lungenautomat, Teil 1: Vollmaske	2018
DIN EN 14594	Druckluftschlauchgeräte mit kontinuierlichem Luftstrom	2018

---

## Gewichtsvergleich umluftunabhängiger ASG

**Tabelle 4:** Masseangaben ausgewählter PA und deren Zubehör. Als Quelle dienten die Produktkataloge der verschiedenen Hersteller.

Produkt	Masse [kg]
Maske „Respire“ Interspiro	0,7
Maske „Inspire-H“ Interspiro	0,7
PA „Spiromatic 90 U“ Interspiro	ca. 3,0 ohne Flasche
PA „Incurve-R“ Interspiro	ca. 4,0 ohne Flasche
Flasche Stahl 6,0 L Interspiro	7,1
Flasche Composite 6,8 L Interspiro	3,1
Maske „G1“ MSA	0,6-0,7
PA „AirMaXX“ MSA	3,7 ohne Flasche
Flasche Stahl 6,0 L MSA	9,9
Flasche Composite 6,8 L MSA	7,0-7,8
Maske Dräger	ca. 0,6
PA „PSS® 3000“ Dräger	2,7 ohne Flasche
PA „PSS® 5000“ Dräger	3,9-4,6 ohne Flasche
Flasche Composite Dräger	4,3
PA „Auer AirGO“ MSA (BF München)	11,1 gesamt

**Tabelle 5:** Masseangaben ausgewählter Regenerationsgeräte.

Produkt	Masse [kg]
„AirElite 4h“ MSA	15
„PSS® BG 4 plus“ Dräger	15

## Vorsorgeuntersuchung nach G 26

**Tabelle 6:** Inhalt der Vorsorgeuntersuchung nach G 26. [43]

Inhalt	G 26.1	G 26.2	G 26.3
Laborwerte (Blut, Urin)	✓	✓	✓
Blutdruck	✓	x	x
Ärztliche Untersuchung	✓	✓	✓
Lungenfunktionstest	x	✓	✓
EKG	x	✓	x
Belastungs-EKG (Ergometrie)	x	x	✓
Sehtest	x	✓	✓
Hörtest	x	✓	✓
Röntgenaufnahme Lunge (bei Bedarf)	x	✓	✓

**Tabelle 7:** Nachuntersuchungsfristen der Vorsorgeuntersuchung nach G 26 nach DGUV Vorschrift 49, Anlage 1.

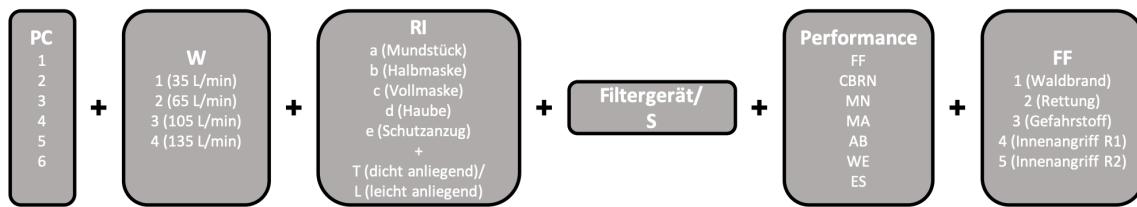
Alter [Jahre]	Gerätegewicht [kg]	Frist [Monaten]
≤ 50	-	36
> 50	≤ 5	24
> 50	> 5	12

## Berechnung der Masse von Luft

Die Masse von 6,8 L Atemluft wird mit Hilfe der folgenden Formel berechnet:  
 $\rho = \frac{m}{V}$ , wobei  $\rho$  die Dichte von Luft (näherungsweise 1,2  $\frac{kg}{m^3}$ ),  $m$  die Masse und  $V$  das Volumen ( $1850 L \equiv 1,85 m^3$ ) ist. Nach Umstellung der Formel nach der Masse ergibt sich:  $m = \rho \times V$ .

$$m = 1,2 \frac{kg}{m^3} \times 1,85 m^3 = 2,22 kg$$

## Klassifizierung von ASG nach ISO 17420



**Abbildung 2:** Baukastenprinzip nach dem Entwurf der ISO 17420 zur Klassifizierung von Atemschutzgeräten. **PC:** Schutzklasse (protecting class), **W:** Atemluftverbrauch (workrate), **RI:** Atemanschluss (respiratory interface), **S:** Quelle (source), **FF:** Feuerbekämpfung (fire fighting), **CBRN:** chemische, biologische, radiologische, nukleare Gefahren, **MN:** Mienearbeit (mining), **MA:** Marine, **AB:** Sandstrahlen (abrasive blasting), **WE:** Schweißen (welding), **ES:** Flucht (escape). [39]

## Thermische Belastbarkeit nach ISO 17420

Parameter	<u>EN 137 / EN 136</u>	<u>FF4 nach ISO 17420-1</u>	<u>FF5 nach ISO 17420-1</u>
Atemluftverbrauch	50 l/min	105 l/min	bis zu 135 l/min
<b>Temperature of operation</b>	<u>Konditionieren*</u> -30 °C bis +70 °C	<u>Temp.-Level 0**</u> -32 °C bis +71 °C	<u>Temp.-Level 0**</u> -32 °C bis +71 °C
	-	<u>Temp.-Level 1**</u> 100 °C über 30 min	<u>Temp.-Level 1**</u> 100 °C über 30 min
	<u>Beflammung*</u> 90 °C über 15 min und Flame engulfment ((950 ± 50) °C)	<u>Temp.-Level 2**</u> 180 °C über 5 min und Flame engulfment ((950 ± 50) °C)	<u>Temp.-Level 2**</u> 90 °C über 15 min und Flame engulfment ((950 ± 50) °C)
	-	-	<u>Level 3**</u> 260 °C über 5 min und Flame engulfment ((950 ± 50) °C)
Wärmestrahlungs-exposition	-	<u>Radiant Heat Level 1**</u> 1,25 kW/m² über 30 min****	<u>Radiant Heat Level 1**</u> 1,25 kW/m² über 30 min****
	<u>Beständigkeit gegen Wärmestrahlung* ***</u> 8 kW/m² über 20 min	<u>Radiant Heat Level 2**</u> 8 kW/m² über 5 min ****	<u>Radiant Heat Level 2**</u> 8 kW/m² über 5 min ****
Thermoman-Test	-	-	obligatorisch

\* Bezeichnung nach EN 136 und EN 137

\*\* Bezeichnung nach ISO 17420

\*\*\* Es werden ausschließlich der Atemschlauch (die Atemschläuche), der (die) zur Vollmaske führt (führen), die Mitteldruckleitung(en) und der Lungenautomat geprüft

\*\*\*\* Geprüft wird das gesamte auf einem Drehteller befindliche Ensemble (inkl. Druckbehälter)

**Abbildung 3:** Prüfbedingungen zur Ermittlung der thermischen Belastbarkeit von ASG für die Feuerwehr. Gezeigt ist ein Vergleich zwischen der EN 137 / EN 136 und der Klassifizierung FF4 / FF5 nach ISO 17420-5. [16, 39]