



ATEMSCHUTZ
— LEXIKON —

Fitness Atemschutzgeräteträger

Kapitel 2

**Anforderungsprofil, Leistungsmerkmale und die
Fitness des Atemschutzgeräteträgers**

1 Anforderungsprofil der Atemschutzgeräteträger

1.1 Belastungen und Anforderungen

Atemschutzgeräteträger sind beim Tragen von Atemschutzgeräten hohen Belastungen und Beanspruchungen ausgesetzt, gleich ob es Rettungseinsätze im Bereich Feuerwehren oder Einsätze zum Erfüllen von Arbeitsaufgaben im Bereich industrieller Atemschutz sind. Atemschutzgeräteträger sind hohen körperlichen Belastungen ausgesetzt.

Die Anforderungen an die körperliche Leistungsfähigkeit – an die Aufgabenbereiche und Belastungen - haben sich trotz Verbesserung und Weiterentwicklung neuer Einsatztechnik nicht verringert. Im Gegenteil: Die Komplexität der Einsätze nimmt zu, die Gefahrensituationen bei Einsätzen unterliegt ständigen Veränderungen, die Vielfältigkeit der Handlungsabläufe erhöht sich, die mitzuführende Atemschutzausrüstung ist sicherer aber auch umfangreicher, das Tempo des Rettungseinsatzes wird weiter optimiert und das Mitführen von Arbeits- und Einsatzgeräte erfordern Kraft und Ausdauer.

Das Berufsbild und die Tätigkeitsmerkmale von Feuerwehrleuten setzt damit grundsätzlich hohe physische Leistungsvoraussetzungen voraus, welche ein „Arbeitsleben“ lang bis ins hohe Alter zu erhalten sind und unabdingbar bleiben.

Feuerwehrleute verrichten Schwerstarbeit, wie sie vergleichbar mit den Tätigkeiten in der Stahlindustrie, im Bergbau und in der Bauwirtschaft erforderlich sind.

Zu der dauerhaften kraftraubenden Arbeit kommt die physische Belastung, welche mit der moralischen Verpflichtung gekoppelt ist im Extremfall Menschenleben zu retten. Somit unterliegen Einsatzkräfte unter physischen und psychischen Aspekten einer Doppelbelastung. Im Rahmen der körperlichen Gesamtanforderungen, welche an einen Atemschutzgeräteträger gestellt werden, steht die Ausdauerleistungsfähigkeit und die Kraftausdauerleistungsfähigkeit im Mittelpunkt des Anforderungsprofils.

In den turnusmäßigen Vorsorgeuntersuchungen der Arbeitsmedizin werden aus diesem Grunde die Leistungsfähigkeit des Herzkreislaufsystem in besonderer Weise berücksichtigt. In den Richtlinien für die konditionellen Anforderungen werden das Niveau der Kraft und das Niveau der Ausdauer in Beziehung gesetzt werden.

Unter Beachtung von Geschlecht, Alter und Körpergewicht wird die zu erbringende Leistung (Wattleistung auf dem Fahrradergometer) in Beziehung zur Herzfrequenzleistung / zum Herzfrequenzverlauf gebracht (gesetzt).

Das Erreichen der Kriterien ist somit Voraussetzung für das Erreichen der Atemschutztauglichkeit unter konditionellen Aspekt. (Kriterien des AMD, siehe Kapitel 1 Themenrelevante Rechtsgrundlagen, Abschnitt 2)

Das Anforderungsprofil eines Atemschutzgeräteträger setzt sich zusammen aus

- hoher physische Beanspruchung durch das Tragen des Atemschutzgerätes und der übrigen Persönlichen Schutzausrüstung sowie der Einsatzrüstung, durch das Überwinden von Hindernissen, das ggf. erforderliche Tragen Verletzter usw.

- hohe psychische Belastungen, z. B. durch „Kaltstart“ in der Nacht (d. h. volle Einsatzbereitschaft aus dem Ruhezustand heraus), große Hitze, Risiken für Herz-Kreislauf-System, negativer Stress infolge schädigender Einflüsse seiner Umgebung, die zu wie Platzangst, Einengung der Bewegungsfreiheit, schlechte Verständigungsmöglichkeiten, eingeschränkte Kontaktmöglichkeit zur Umgebung, Einfluss der Gefahrenwiderspiegelung aus der direkten Umgebung in der Wahrnehmung des Atemschutzgeräteträgers u.a.



Bild 1:
Anforderungsprofil eines Atemschutzgeräteträgers der Feuerwehr

Erläuterung

Nutzwert Fahrradergometer – Test

Begriff

Ein Fahrradergometer-Test ist eine Methode zur Leistungsüberprüfung der Ausdauer und Kraftausdauerleistung. Er gibt Auskunft darüber, wie der Atemschutzgeräteträger sein Anforderungsprofil bewältigen kann, wie hoch seine Ausdauerleistungsfähigkeit ist und in welchem Maße er die Anforderungen der G26/3 erfüllen kann. Leistungstest (Fahrradergometrie) im Rahmen einer sportwissenschaftlichen Betreuung werden mit dem Ziel durchgeführt, die Abstände zwischen den Untersuchungen der Arbeitsmedizin zu verkürzen, das konditionelle Niveau für die Atemschutztauglichkeit zu bestimmen und Trainingsempfehlungen für den Erhalt Ihrer Leistungsfähigkeit bzw. für die Beseitigung von Leistungsrückständen zu erstellen.

Erläuterung

Nach der Dienstvorschrift 7 müssen Atemschutzgeräteträger körperlich geeignet sein. Die körperliche Eignung ist nach den berufsgenossenschaftlichen Grundsätzen für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen, Grundsatz G 26 „Atemschutzgeräte“, in regelmäßigen Abständen festzustellen). In den Richtlinien der Arbeitsmedizin (AMD) ist eine 1-bis 3-jährige (altersabhängig) Wiederholung vorgesehen. Die arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung prüft unter den Bedingungen der ansteigenden Belastung insbesondere den Ökonomisierungsgrad des Herz-Kreislaufsystems und den Gesundheitszustand unter Beachtung hoher konditioneller Anforderungen.

1.2 Anforderungsmerkmale der Atemschutzgeräteträger

Erläuterung

Konditionelle Anforderungsmerkmale

Begriff

Die Anforderungsmerkmale kennzeichnen Belastungsgrößen, die der Atemschutzgeräteträger bei Übungen oder Einsätzen zu bewältigen hat. Das sind zum einen objektive feststehende Belastungsgrößen, z. B. das Gewicht der PSA und der Atemwiderstand der Maske, die Einfluss auf die Leistungsfähigkeit ausüben. Zum anderen sind es variable Belastungsgrößen, z. B. Einsatzszenarien, Wärme/Hitze, Bergen von Verletzten, Häuser mit mehreren Etagen, erhöhtes Gefahren- Explosionspotential, witterungsbedingte Einflüsse usw.

Erläuterung

Der Atemschutzgeräteträger hat sich auf diese zusätzlichen Belastungsgrößen einzustellen. Die durch den arbeitsmedizinischen Dienst vorgegebenen konditionellen Anforderungen sind aus diesem Grunde als Mindestanforderungen zu betrachten

Anforderungsmerkmale für Atemschutzgeräteträger der Feuerwehr sind entsprechend Bild 2:

- Körpergewicht ASGT
- Gewicht PSA und Einsatzrüstung
- Atemwiderstand
- Leistungsanforderungen der Übungs- bzw. Einsatzfähigkeit
- Hitze- und Wärmeeinwirkungen
- psychische bzw. emotionale Belastung, vor allem im Rahmen eines Rettungseinsatzes

Anforderungsmerkmale für ASGT der Feuerwehr		
kennzeichnen leistungsmindernde Belastungsgrößen im Einsatz		
Anforderung	Merkmale	Größe
Gewicht	Körpergewicht	85 kg
	Gewicht Schutzausrüstung und PA	22 kg
Atemwiderstand	Normaldruckmaske	6,6 - 6,8 mbar
	Überdruckmaske	4,4 - 2,5 mbar
Leistungsanforderungen (Standort – Rettungsübung)	Tragen von Schläuchen und Verteiler	35 - 40 kg
	Vorgehen ins 2. Obergeschoss	30 - 40 s
Leistungsanforderungen (Standort – Rettungsübung)	Transport verletzter Personen (Kriechen/Laufen)	80 kg, 35 m
	Zeitfenster für die Übung	5 min
Hitze-/Wärmeentwicklung		40–60 °C
	während der Brandbekämpfung	bis 200 °C
Psychische Belastung	Stress, negative Erlebnisse, Umgebungseinflüsse	–

Bild 2: Anforderungsmerkmale für Atemschutzgeräteträger der Feuerwehr

1.3 Einfluss der Anforderungsmerkmale auf die Leistungsfähigkeit der Atemschutzgeräteträger

Einfluss von Körpergewicht und Gewicht PSA

Einflüsse der Anforderungsmerkmale auf die Leistungsfähigkeit

Einfluss des Gewichtes	Gewicht = Belastung für Herz-Kreislauf-System
	zu erbringende Wattleistung steigt proportional mit (Körper-)Gewicht
Einfluss des Atemwiderstandes	beeinflusst Sauerstoffzufuhr und damit Energiegewinnung in Zellen
	<p>Ergebnis Fahrradergometer-Test mit und ohne Überdruckmasken durch Gröbel Vital Management:</p> <p>mit Maske Herzfrequenzniveau (bei gleicher Leistung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • um ca. 12% bis 15% höher als ohne Maske und • ca. 3,5 min eher erreicht als ohne Maske

Bild 3:
Einflüsse der Anforderungsmerkmale auf die Leistungsfähigkeit der Atemschutzgeräteträger der Feuerwehr.

Die Höhe des Körpergewichtes und das Gewicht der Schutzausrüstung wirken sich immer als eine zusätzliche Belastung auf das Herz-Kreislauf-System und somit auf die Leistungsfähigkeit eines Feuerwehrmannes aus. Aus diesem Grunde fließt das Körpergewicht - neben dem alterabhängigen Herzfrequenzniveau - in die Höhe der zu erreichenden Wattleistung ein.

Feuerwehrmänner mit einem Body – Maß – Index (BMI) über 29,9 (starkes Übergewicht) benötigen daher immer eine weitaus höhere Leistungsfähigkeit als „normalgewichtige“ Personen. Der BMI ist ein Bewertungskriterien der Arbeitsmedizin für die Feststellung der Atemschutztauglichkeit eines Feuerwehrmannes.

Einfluss des Atemwiderstandes

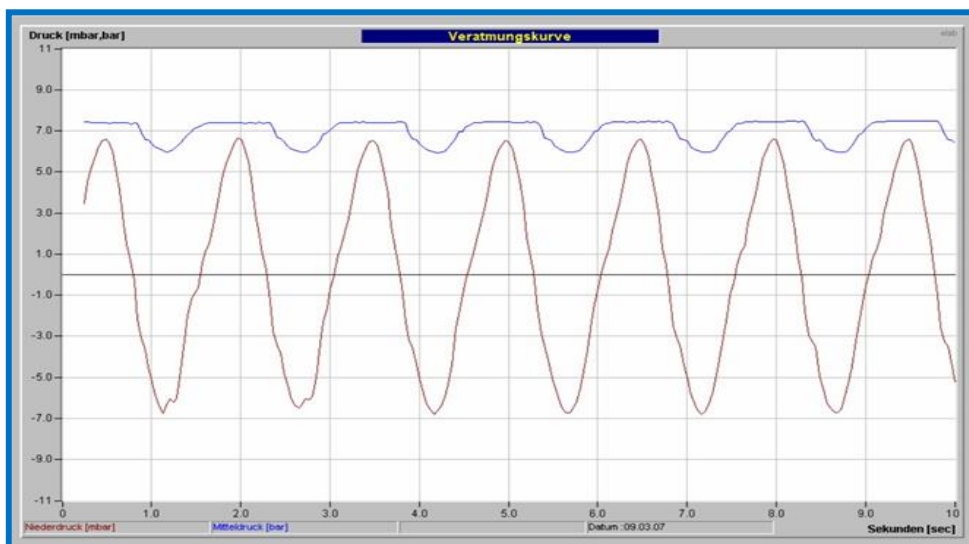


Bild 4:
Veratmungskurve,
Zeitdauer: 10 sec,
mit Pressluftatmer -
Normaldruck mit 40 x
2,5
mit den Drücken

- Niederdruck:
max: + 6,6 mbar
/ - 6,8 mbar
- Mitteldruck:
max: + 7,3 mbar
/ + 6,1 mbar

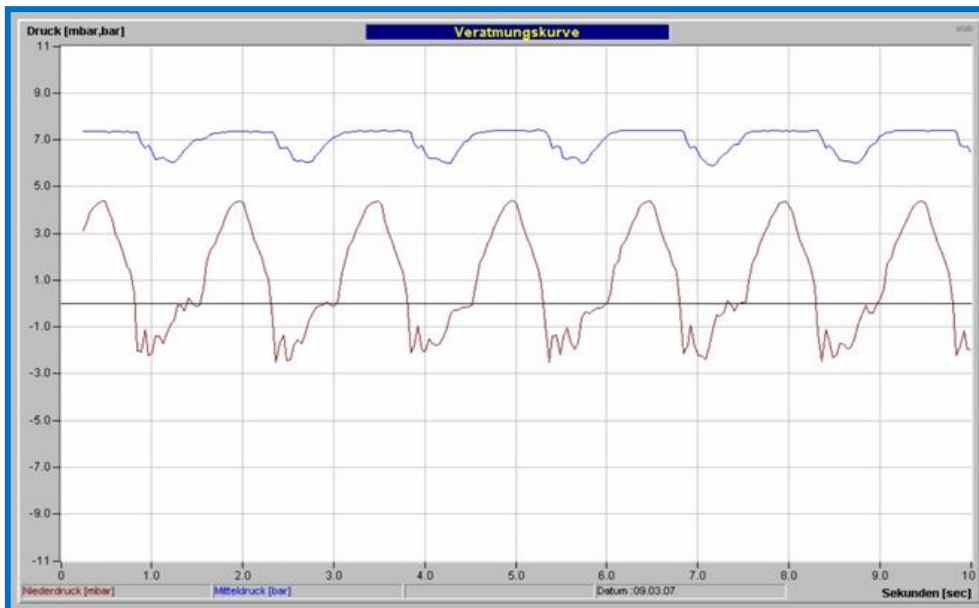


Bild 5:
Veratmungskurve,
Zeitdauer: 10 sec,
mit Pressluftatmer -
Überdruck mit 40 x
2,5

mit den Drücken

Niederdruck:

- max. + 4,4 mbar
- min. - 2,5 mbar

mittlerer Druck:

- max. + 7,3 mbar
- min. + 6,3 mbar

In der Ein- und Ausatmung mit einem Pressluftatmer unter Normaldruck- und mit einem Pressluftatmers unter Überdruckbedingungen werden unterschiedliche Druckwiderstände gemessen. In den oben abgebildeten Veratmungskurven wird das sichtbar.

Der Atemwiderstand beeinflusst die Menge an zugeführter Atemluft und entscheidet so über die zur Verfügung stehende Menge Sauerstoff für die Energiegewinnung.

Der Sauerstoff wird im Blut transportiert und von der Lunge bis zu seiner ihm vorbestimmten Körperzelle transportiert. Dort dient er der Energieumwandlung von chemischer Energie in Bewegungsenergie.

Untersuchungen bei Fahrradergometer-Test durch Gröbel Vital Management haben ergeben, dass allein durch den erhöhten Atemwiderstand das Herzfrequenzniveau bei gleicher Leistung gegenüber dem Test mit Sportbekleidung um ca. 12% bis 15% höher liegt.

Das entspricht einer Leistungsminderung von etwa 30 Watt in den Herzfrequenzbereichen, in denen die Bewertung des konditionellen Niveaus für die G26-3 erfolgt.

Gleichzeitig wurden diese Herzfrequenzbereiche um ca. 3:30 min früher erreicht.

Die Ergebnisse zeigen auch, dass die Normaldrucktechnik einen höheren Atemwiderstand aufweist. Die Normaldrucktechnik schränkt also gegenüber der Überdrucktechnik die Leistungsfähigkeit des Atemschutzgeräteträgers erkennbar ein.

Einfluss der Schutz – und Einsatzrüstung

Neben dem Körpergewicht und dem Atemwiderstand kommen mit der Schutzbekleidung, mit dem Tragen von Schläuchen und Verteiler, dem Vorgehen in Obergeschosse über Treppenaufstiege mit dem Transportieren und Bergen verletzter Personen in einem eingeschränkten Zeitfenster (5 min) für die Rettung weitere Faktoren dazu, welche erheblich die Leistungsfähigkeit einschränken.

Sportwissenschaftliche Untersuchungen durch Gröbel Vital Management bei einem Geh-/Lauf - Stufentest (siehe Bild 6) haben ergeben, dass das Niveau der Herzfrequenz steigt durch den Einfluss des Atemwiderstandes eines Pressluftatmer (01), den Einfluss des zusätzlichen Gewichtes der Atemluftflaschen (02) und den Einfluss der Schutzbekleidung (03).

Das Niveau der Herzfrequenz kann bis so zu 23 % höher liegen.

Das Niveau der Herzfrequenzleistung liegt dadurch bei gleicher Leistung um etwa 25 Schläge/min höher gegenüber den Testanforderungen mit Sportbekleidung.

Das hat gleichzeitig eine Leistungsminderung von 18 % der Laufgeschwindigkeit zur Folge. Eine weitere Folge dieser erschwerten Bedingungen ist eine geringere Erholungs- und Regenerationsfähigkeit von bis zu 10 %.

Die Ergebnisse wurden durch Lactatabnahmen während der Untersuchungen bestätigt.

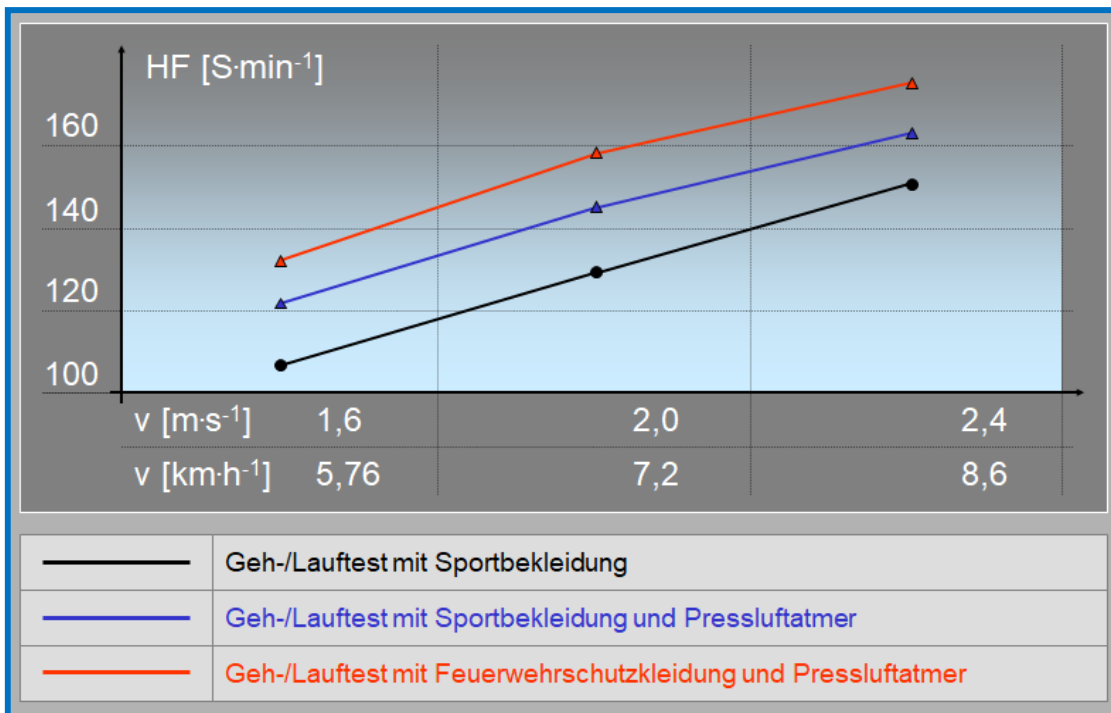


Bild 6: Herzfrequenzverläufe unter verschiedenen Belastungsbedingungen (unterschiedliche Geh- und Laufgeschwindigkeiten)

Erläuterungen zu Bild 6

Bei den Geh-/Lauftests verwendete Belastungsstufen und Belastungsbedingungen

Belastungsstufen

1. Stufe 1,6 m/s entspricht 5,76 km/h
2. Stufe 2,0 m/s entspricht 7,20 km/h
3. Stufe 2,4 m/s entspricht 8,60 km/h

Belastungsbedingungen:

- schwarze Linie Test mit Sportbekleidung
- blaue Linie Test mit Sportbekleidung und Pressluftatmer
- rote Linie Test mit Feuerwehrsutzbekleidung und Pressluftatmer

Mit den gleichen Probandenkreis, welcher den „Geh – und Laufstest“ absolvierte, wurde nach einer ausreichender Erholungsphase in den folgenden Tagen ein Fahrradergometer-Belastungstest durchgeführt, um festzustellen, inwiefern die unter spezifischen Bedingungen („Geh- u. Laufstest“) erreichten Leistungen mit einem allgemeinen Belastungstest korrelieren. Es wurde eine hochsignifikante Übereinstimmung der Ergebnisse beider Testvarianten „Fahrradergometer Test“ und „Lauf- und Gehstest“ festgestellt.

Erläuterung
Laktatwert

Laktatwert gibt den Milchsäurespiegel im Blut an.

Erläuterung

Laktat oder auch Milchsäure entsteht, wenn der Körper mehr Sauerstoff benötigt, als er zur Verfügung hat. Laktat lässt die Muskeln ermüden und weist so auf Sauerstoffmangel hin. Laktat gilt als Auslöser für Muskelkater. Der Laktatgehalt lässt sich im Blut messen.

Die gewonnenen Erkenntnisse über physiologischen Veränderungen und Reaktionen bei steigender Leistungsabgabe (Geschwindigkeit) wurden mit der zu erbringenden Leistungen der G26-3 (Watt-Soll-Wert) siehe Kapitel 1, Abschnitt 2 DGUV I 250-428) verglichen. Dabei lag die anaerobe Schwelle gemessen bei Laktat 4 bei einer Wattleistung von 167,4 Watt.

Erläuterung

anerobe Schwelle (auch: aerob-anaerobe Schwelle, Laktatschwelle)

Die anaerobe Schwelle – auch als aerob-anaerober Übergangsbereich definiert - kennzeichnet den Übergang der Energiegewinnung mit noch ausreichender Sauerstoffzufuhr und der Energiegewinnung unter beginnenden Sauerstoffmangel. Eine zunehmende Laktatbildung ist die Folge des Überschreitens dieser aerob-anaeroben Schwelle und hat eine schnelle muskuläre Ermüdung zur Folge.

Bei einem trainierten Sportler liegt dieser Übergangsbereich bei 85% der individuellen maximalen Herzfrequenz. Bei einer eher untrainierten Person liegt dieser „Schwellbereich“ unter 85% der individuellen maximalen Herzfrequenz.

Beispiel

Das heißt, dass ab einer Leistung von 167,4 Watt auf dem Fahrradergometer die Energiegewinnung überwiegend über den anaeroben Stoffwechsel erfolgt und ohne ausreichend Sauerstoffzufuhr abläuft. Von diesem Zeitpunkt an ist eine schnellere muskuläre Ermüdung zu erwarten.

Der auf der Grundlage der Richtlinien für die G26-3 vorgegebene Watt-Soll-Wert für diese Atemschutzgeräteträger lag in diesem Falle bei 190,6 Watt.

Dieser Zusammenhang der erreichten Leistung zu den ermittelten physiologischen Parameter Herzfrequenzen und Laktatwerte unterstreicht nochmals, dass die durch den arbeitsmedizinischen Dienst erstellten konditionellen Anforderungen als Mindestleistungen zu betrachten sind.

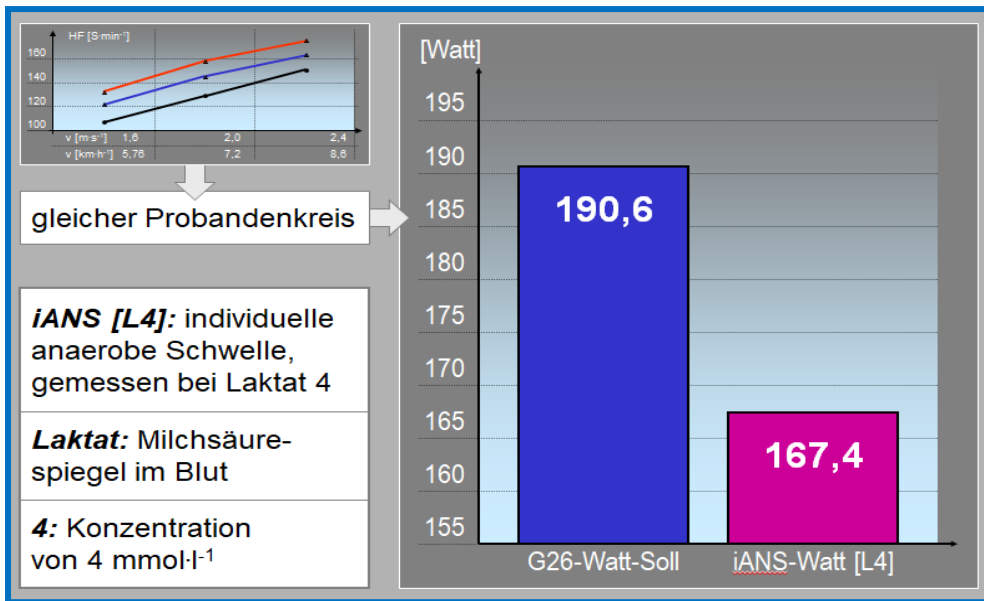


Bild 7: G 26 Watt-Sollwert und die erreichte Wattleistung bei Laktat 4

Einfluss von Hitze und Wärmeentwicklung

Die dynamische Leistungsfähigkeit bei reduzierter Wärmeabgabe in den Feuerwehrschanzungen, Chemikalienschutzanzug Form 2 und Form 3 (nach Feuerwehrdienstvorschrift „FwDV 500 Einheiten im ABC-Einsatz“) wurde am Lehrstuhl für Präventive und Rehabilitative Sportmedizin der TU München untersucht. In allen drei Schutzbekleidungen wurden ca.75 % der erreichten Maximalleistung in der Sportbekleidung erreicht. Von anderen Autoren wurden in Chemikalienschutzanzügen sogar mit 30 bis 40 S/ min höhere Herzfrequenzen gemessen. Die Ursachen einer verringerten Leistungsfähigkeit durch das Tragen von Schutzbekleidungen, werden in einer reduzierten Wärmeabgabe gesehen, welche eine verstärkte Hautdurchblutung und damit einen geringeren Blutfluss im Muskel nach sich zieht.

Einfluss der psychischen Belastung

Gegenwärtig gibt es keine Hinweise und Untersuchungen darüber, dass psychische Belastungen bzw. Anforderungen quantifizierbar sind. Die subjektiven Einschätzungen des Probanden dient dabei als ein wichtiges Bewertungskriterium. In Zusammenhang mit Handlungsentscheidungen, welche unter hohen physischen Zwängen gefordert sind, muss man jedoch davon ausgehen, dass sich eine hohe körperliche und konditionelle Leistungsfähigkeit positiv auf die Psyche und damit auch auf die Entscheidungsfähigkeit auswirkt.

2 Anforderungskriterien und Leistungsnorm nach Berufsgenossenschaftlichem Grundsatz G 26/3

2.1 Bestimmung der Arbeitsschwere von Atemschutzgeräteträgern, die nach G 26/3 ärztlich zu untersuchen sind

Die arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung für Atemschutzgeräteträger beinhalten Anforderungskriterien für die Atemschutztauglichkeit unter konditionellem Aspekt.

So werden z. B. Träger von Atemschutzgeräten mit erhöhtem Ein- und Ausatemwiderstand sowie einem Gewicht von mehr als 5 Kg nach G 26/3 ärztlich untersucht. Während ihrer Einsätze müssen sie in der Lage sein, hohe Belastungen zu kompensieren. Diesen Belastungen entsprechen den Anforderungskriterien, die durch den arbeitsmedizinischen Dienst als allgemeingültige Kriterien für die körperliche Leistungsfähigkeit erstellt wurden.

Diese Leistungskriterien orientieren sich an den Belastungen der Atemschutzgeräteträger und der der Schwere der auszuführenden Arbeit während der verschiedensten Einsatzszenarien. Sie werden auch als Arbeitsschwere bezeichnet.

Physiologische Definition der Arbeitsschwere und ihrer Gruppen, insbesondere der Kategorie „Schwerstarbeit“ (Quelle: Untersuchungen durch GRÖBEL-Vital Management)

Begriff

Arbeitsschwere

Unter Arbeitsschwere versteht man eine Einteilung der Arbeit nach Grad der Belastung für den Ausübenden. Die Arbeitsschwere dient der Einteilung der Berufe in Arbeitsschweregruppen

Erläuterung:

Die Arbeitsschwere lässt sich analytisch bestimmen unter Verwendung des vom Ausübenden, z. B. der Atemschutzgeräteträger, eingeatmeten Sauerstoffs:

1 MET ~ 3,6 ml Sauerstoffaufnahme je kg Körpergewicht und min Arbeitszeit =>

- leichte Arbeit < 4 MET
- mittelschwere Arbeit < 6 MET, z.B. Träger Pressluftatmer normales Gehen, 5km/h
- Schwerarbeit < 8 MET, z.B. Träger Pressluftatmer, Brandbekämpfung, Wohnhaus EG EG, mit Menschenrettung
- Schwerstarbeit > 8 MET, z.B. Träger Pressluftatmer unter Chemikalienschutzanzug

Aussage: Wer mehr als 8 ME verbraucht, das entspricht einem Sauerstoffaufnahmevermögen von > 28,8 ml/kg/min, der verrichtet Schwerstarbeit.

Diese Ergebnisse waren Anlass zu eigenen Untersuchungen zum Sauerstoffaufnahmevermögens unter verschiedenen Belastungsbedingungen bei Rettungskräften der Feuerwehr. So wurden 3.492 Ergometer Test (Ergometrie) durchgeführt. Dabei wurde bei diesen Atemschutzgeräteträgern ein VO_{2max} -Wert von 40,0 ml/kg/min gemessen.

Unter Beachtung einer Altersdifferenzierung ergeben sich für nachfolgende Altersgruppen bei ihren Fahrradergometer Test (FE) folgendes Sauerstoffaufnahmevermögen :

Alle 3.492 Test	40,0 ml/kg/min (Durchschnitt)
• bis 30 Jahre	43,6 ml/kg/min
• 30 Jahre bis 40 Jahre:	40,5 ml/kg/min
• 40 Jahre bis 50 Jahre	37,8 ml/kg/min
• über 50 Jahre:	36,3 ml/kg/min

In einer weiteren Studie absolvierten 103 Einsatzkräfte der Feuerwehr einem Fahrradergometer Test (FE) und eine Belastungsübung auf der Atemschutzübungsstrecke (ASÜ). Dabei wurde im Fahrradergometer Test die VO_{2max} gemessen. Auf den jeweiligen Stationen der ASÜ – Endlosleiter (ELL), Laufband (LB) und der Atemschutzübungsstrecke (ASÜ-Strecke) wurde die VO_{2peac} gemessen.

		FE	ELL	LB	ASÜ
• bis 30 Jahre:	73 Personen	53,7	36,7	27,2	30,6
• 30 Jahre bis 40 Jahre:	30 Personen	52,0	37,7	27,1	30,2
• 40 Jahre bis 50 Jahre:	-	-	-	-	-
• über 50 Jahre:	-	-	-	-	-

Unter Beachtung der Richtlinien für die konditionellen Anforderungen des arbeitsmedizinischen Dienstes, die an einen Atemschutzgeräteträger / G26.3 gestellt werden, wurde in drei Bewertungskategorien (zur Erfüllung in %) das Sauerstoffaufnahmevermögen gemessen:

- von >100% Übererfüllung 42,96 ml/kg/min
- von > 80 % - < 100 % Erfüllung im „Ermessensspielraum“ 38,78 ml/kg/min
- von < 80 % Untererfüllung 34,77 ml/kg/min

Die Einstufung der Feuerwehreinsatzkräfte /Atemschutzgeräteträger in die Kategorie „Schwerstarbeit“ ist gerechtfertigt.

Für Atemschutzgeräteträger sollten diese Parameter „Mindestanforderungen“ sein. Damit wird die Schwere der Arbeit (Arbeitsschwere) nach dieser Definition (Sauerstoffaufnahmevermögen) für einen Atemschutzgeräteträger aufgrund der zu erbringenden Leistung im Rahmen eines Rettungseinsatzes noch näher definiert.

Beispiel:

Nachweis des Einflusses von Einsatzbekleidung und Pressluftatmer auf die Leistungsfähigkeit von Atemschutzgeräteträgern Pressluftatmer der Feuerwehr durch Gröbel Vitalmanagement mit Hilfe von Atemschutzgeräteträgern

- unter Sportbekleidung und Pressluftatmer
- unter kompletter Einsatzbekleidung und Pressluftatmer

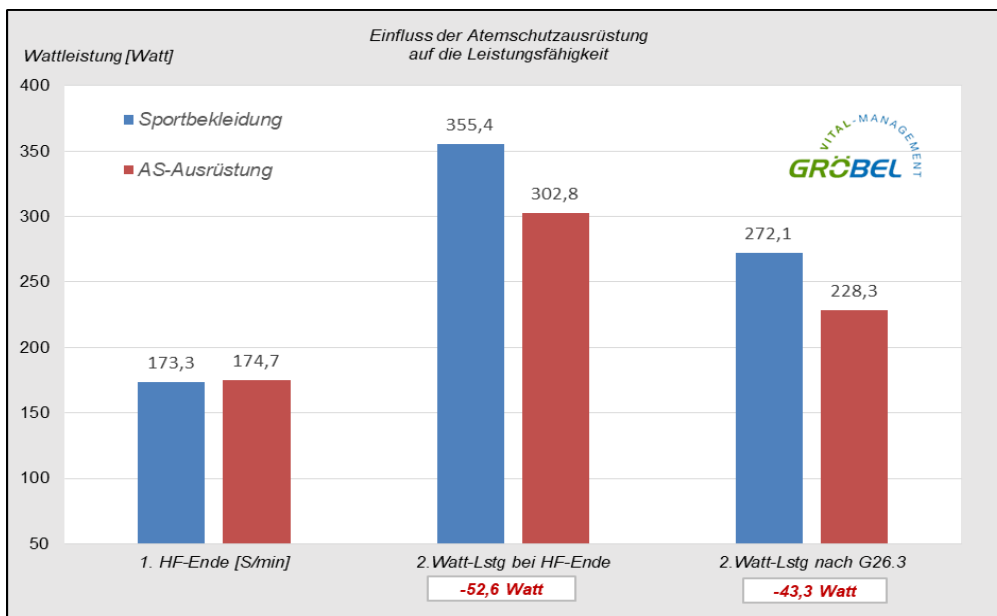


Bild 8:
Einfluss der Atemschutzausrüstung auf die Leistungsfähigkeit der Atemschutzgeräteträger

Ergebnisse:

1. Die Leistung (Wattleistung) wurde am Ende des Belastungstest bei einer Herzfrequenz von 173,3 Schläge/ Minute (mit Sportbekleidung) und bei 174,7 Schläge / Minute gemessen.
2. Mit der Schutzbekleidung werden bei Beendigung des Belastungstest -52,6 Watt weniger erreicht als bei einem Belastungstest mit Sportbekleidung.
3. Nach den Richtlinien des arbeitsmedizinischen Dienstes sich ergebenden Herzfrequenzen wird mit kompletter Einsatzbekleidung eine geringere Leistung von - 43,3 Watt erreicht.

Zusammenfassung

Die in den berufsgenossenschaftlichen Grundsätzen für Träger von Atemschutzgeräten mit erhöhtem Atemwiderstand sowie einem Gewicht von mehr als 5 Kg, benutzten Ergometrie-Werte entsprechen den Anforderungskriterien für Atemschutzgeräteträger Pressluftatmer.

2.2 Mindestwerte nach G 26/3

In den Anforderungskriterien werden Mindestanforderungen an die körperliche Leistungsfähigkeit der Atemschutzgeräteträger aufgezeigt. Sie entsprechen den Belastungen unter Schutzausrüstung im Rettungs- oder Arbeitseinsatz. Sie müssen diese Belastungen ohne gesundheitliche Schäden bewältigen.

Um diese Fähigkeit der Atemschutzgeräteträger vorbeugend zu prüfen, müssen sie bei regelmäßigen Untersuchungen bzw. leistungsdiagnostischen Prüfungen die Anforderungen nach G 26/3 erfüllen. Die Bewertung der Ergebnisse unterliegen Alters-, Geschlechts- und Körpergewichtsspezifische Leistungskriterien. Der vorgegebene Rahmen und die Orientierungen für die Durchführung der Ergometrie ist aufgrund der individuellen Voraussetzungen der Atemschutzgeräteträger relativ breit gefasst und wird durch den Ermessensspielraum des verantwortlichen Arztes angepasst. Der Schwerpunkt der Untersuchung liegt auf der Bestimmung der Leistungsfähigkeit des Herz-Kreislauf-Systems unter Bezugnahme der erreichten Leistung in Watt. Die Untersuchungen (Leistungstest) werden in Sportbekleidung durchgeführt. Dabei wird die Leistungsfähigkeit des Herzkreislaufsystems in der Regel auf dem Fahrradergometer gemessen. Ein(e) Atemschutzgeräteträger (-in)

- unter 40 Jahre hat demnach z. B. das 3-fache (2,5-fache) des Körpergewichtes in Watt / kg Körpergewicht bei einer Herzfrequenz von 200 minus Lebensalter (in S/min) zu erbringen.
- über 40 Jahre hat das 2,1-fache (1,8-fache) des Körpergewichtes in Watt / kg Körpergewicht bei einer Herzfrequenz 150 Schlägen/ min zu erbringen.

In Anbetracht der hohen körperlichen Belastungen während eines Atemschutzeinsatzes sind diese Leistungsanforderungen als Mindestanforderungen zu betrachten. Dabei wird berücksichtigt, dass die maximale Herzfrequenz mit zunehmendem Alter abnimmt.

Atemschutzgeräteträger unter 40 Jahren		
Männer	3,0 Watt · kg ⁻¹ Körpergewicht	
Frauen	2,5 Watt · kg ⁻¹ Körpergewicht	
Pulsgrenze	200 – Lebensalter Schläge · min ⁻¹	
= Mindestanforderungen		
Beispiel: Mann 34 Jahre, 70kg		
Belastungskriterium:	3 Watt · kg ⁻¹ x 70 kg	210 Watt
Pulsgrenze:	200 – LA	166 S · min⁻¹

Bild 8:
Anforderungskriterien G 26-3
(Beispiel: unter 40 Jahre alter Atemschutzgeräteträger)

Atemschutzgeräteträger unter 40 Jahren haben zu erbringen:

Männer: 3,0 Watt / kg Körpergewicht

Frauen: 2,5 Watt / kg Körpergewicht

Pulsgrenze: Hf.-Schläge / Min : 200 – Lebensalter (LA)

Beispiel: Mann 34 Jahre/ 70 kg

Belastungskriterium: 210 Watt (3x70kg), Pulsgrenze: 166 Schläge/min (200-LA)

Atemschutzgeräteträger über 40 Jahren		
Männer	2,1 Watt · kg ⁻¹ Körpergewicht	
Frauen	1,8 Watt · kg ⁻¹ Körpergewicht	
Pulsgrenze	150 Schläge · min ⁻¹	
= Mindestanforderungen		
Beispiel: Mann 45 Jahre, 70kg		
Belastungskriterium:	2,1 Watt · kg ⁻¹ x 70 kg	147 Watt
Pulsgrenze:	150 Schläge · min ⁻¹	150 S · min⁻¹

Bild 9:
Anforderungskriterien G 26-3
(Beispiel: über 40 Jahre alter Atemschutzgeräteträger)

Atemschutzgeräteträger über 40 Jahren haben zu erbringen:

Männer: 2,1 Watt / kg Körpergewicht

Frauen: 1,8 Watt / kg Körpergewicht

Pulsgrenze: Hf.-Schläge / Min : 150 Schläge / Min

Beispiel: Mann 45 Jahre/ 70kg

Belastungskriterium: 147 Watt (2,1x70kg)

Pulsgrenze: 150 Schläge/min

G26 -Bestimmungen Anforderungskriterien G 26Anforderungskriterien G 26-3

Quellen:

- Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 2018 Heft 01
„Criticizing German Medical Fitness Tests for Fire-Fighters“
„Kritik an der Fahrradergometrischen Leistungsuntersuchung bei Feuerwehrleuten“
- Brandschutz 2015-11
„Fit für die Brandbekämpfung – Selbstreflexion der Leistungsfähigkeit“
Sensibilisierung hinsichtlich auftretender Belastungsgrößen und Belastungsgrenzen unter Atemschutz
- Drägerheft 398 03-2015
- „Erfolgreiche Fitness muss geführt werden“
- Schweizer Feuerwehrzeitung 10-2008
Dräger Safety Schweiz AG
„Erfolgreiche Fitness muss geführt werden“
- Tunnelforum Leipzig 08-2008
- Begriff „Arbeitsschwere“, Lexikon der Ernährung, wissenschaft-online, Spektrum Akademischer Verlag
- WEKA, Augsburg 2008
W. Gabler, H. Schröder, Dr. med. Grothusmann: Grundlagen der Belastung Atemschutzgeräteträger
- H. Gröbel: Physiologische Definition der Arbeitsschwere und ihrer Gruppen, Untersuchungen mit Atemschutzgeräteträgern durch GRÖBEL-Vital Management