

# Was muss unsere Schutzbekleidung aushalten?

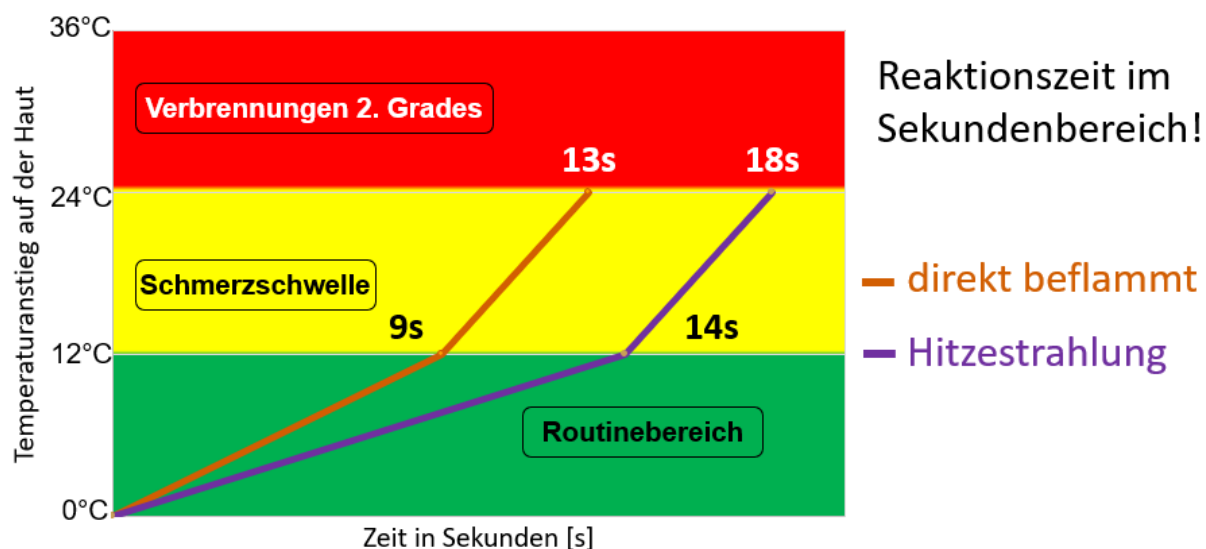
gemäß Leistungsstufen

EN 469:2005 und 2020 sowie EN ISO 15384:2020

## Zusammenfassung:

Die Schutzjacke und Schutzhose nach EN 469, welche beispielsweise im Innenangriff getragen werden, schützen den Träger unter anderem vor Hitzeabstrahlung und direkter Flammeneinwirkung. Geprüfte Bekleidung muss mindestens folgende Werte erfüllen:

| Zeit bis zur <b>Schmerzschwelle</b><br>(Temperaturanstieg auf der Haut von 12°C) |                 | Zeit bis zu <b>Verbrennungen 2. Grades</b><br>(Temperaturanstieg auf der Haut von 24°C) |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| bei Hitzeabstrahlung                                                             | direkt beflammt | bei Hitzeabstrahlung                                                                    | direkt beflammt |
| 14 Sekunden                                                                      | 9 Sekunden      | 18 Sekunden                                                                             | 13 Sekunden     |



Dies bedeutet, dass der Übergang vom Routinebereich bis zu Verbrennungen 2. Grades in wenigen Sekunden überschritten wird. **Natürlich ist dies von der Stärke der Hitzeeinwirkung abhängig!** Spürt man einen Schmerz, dauert es nicht mehr lange bis es zu Verbrennungen kommt. Die Bekleidungsstücke erreichen auch mehr Sekunden als die Norm fordert, jedoch sicher keine Minute!

Eine genauere Erklärung der verwendeten Normen und einen Vergleich zur Norm für die Einsatzjacke und Einsatzhose finden sie im Anschluss!

## Erklärung:

Die EN 469:2005 und EN 469:2020 „Schutzbekleidung für die Feuerwehr – Leistungsanforderungen für Schutzbekleidung für die Tätigkeit der Feuerwehr“ fordert die Kennzeichnung der Schutzbekleidung mit 3 Leistungsmerkmalen:

- X = Leistungsstufe für Wärmeübergang Flamme und Strahlung
- Y = Leistungsstufe für Wasserdurchgangswiderstand
- Z = Leistungsstufe für Wasserdampfdurchgangswiderstand

Die Leistungsstufe 1 ist die niedrigste Stufe (geringster Schutz)



X 1  
oder 2  
Y 1  
oder 2  
Z 1  
oder 2



055

Nummer der mit der Überwachung  
beauftragten Stelle

Die EN ISO 15384:2020 „Schutzbekleidung für die Feuerwehr – Laborprüfverfahren und Leistungsanforderungen für Schutzbekleidung für die Brandbekämpfung im freien Gelände“ behandelt für diesen Vergleich lediglich den Wärmeübergang Strahlung X und den Wasserdampfdurchgangswiderstand Z.

## Anforderung: Wärmeübergang Flamme X

Die hier angeführten Werte sind die Mindestanforderung der angeführten Normen.

|           | EN 469:2005<br>(als Xf bezeichnet)                                   | EN 469:2020                                                          | EN ISO 15384:2020   |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>X2</b> | HTI <sub>24</sub> ≥ 13 Sekunden<br>HTI <sub>24-12</sub> ≥ 4 Sekunden | HTI <sub>24</sub> ≥ 13 Sekunden<br>HTI <sub>24-12</sub> ≥ 4 Sekunden | Keine Normforderung |
| <b>X1</b> | HTI <sub>24</sub> ≥ 9 Sekunden<br>HTI <sub>24-12</sub> ≥ 3 Sekunden  | HTI <sub>24</sub> ≥ 9 Sekunden<br>HTI <sub>24-12</sub> ≥ 3 Sekunden  |                     |

Bei der Prüfung wird die Außenseite einer Materialprobe mit einem Gasbrenner einer Wärmestromdichte von 80 W/m<sup>2</sup> erhitzt. Auf der gegenüberliegenden Seite misst man, wie schnell die Temperatur steigt und wie lange dies dauert. Daraus berechnet man den Wärmeübergangsindex (HTI, engl.: heat transfer index), der zeigt, wie gut das Material vor Hitze schützt. Die Prüfung wird vor und nach fünf Reinigungen nach Herstellerangaben durchgeführt.

### Wichtige Werte sind:

**HTI<sub>12</sub>:** Der Zeitpunkt, an dem die Temperatur auf der Rückseite um 12 Kelvin (K) gestiegen ist – etwa die Schmerzgrenze der Haut.

**HTI<sub>24</sub>:** Der Zeitpunkt, an dem die Temperatur um 24 K gestiegen ist – dies kann eine Verbrennung zweiten Grades verursachen.

Die Zeitspanne zwischen HTI<sub>12</sub> (Schmerzgrenze) und HTI<sub>24</sub> (Verbrennung) wird als **HTI<sub>24-12</sub>** angegeben.

Schutzbekleidung der Stufe 2 (X2) muss folgende Werte erfüllen:

**HTI<sub>24</sub> ≥ 13,0:** Der Grenzwert für eine Verbrennung zweiten Grades darf frühestens nach 13 Sekunden erreicht werden.

**HTI<sub>24-12</sub> ≥ 4,0:** Zwischen Schmerzempfinden und Verbrennung zweiten Grades müssen mindestens 4 Sekunden liegen.

Anmerkung: HTI<sub>24-12</sub> wird auch manchmal als „Fluchtzeit“ (Fachzeitschriften, Internet) bezeichnet, also die zur Verfügung stehende Zeit, um zu reagieren.

### Anforderung: Wärmeübergang Strahlung X

Die hier angeführten Werte sind die Mindestanforderung der angeführten Normen.

|           | EN 469:2005 (40 kW/m <sup>2</sup> )<br>(als Xr bezeichnet)             | EN 469:2020 (40 kW/m <sup>2</sup> )                                    | EN ISO 15384:2020 (20 kW/m <sup>2</sup> )                              |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>X2</b> | RHTI <sub>24</sub> ≥ 18 Sekunden<br>RHTI <sub>24-12</sub> ≥ 4 Sekunden | RHTI <sub>24</sub> ≥ 18 Sekunden<br>RHTI <sub>24-12</sub> ≥ 4 Sekunden | RHTI <sub>24</sub> ≥ 11 Sekunden<br>RHTI <sub>24-12</sub> ≥ 4 Sekunden |
| <b>X1</b> | RHTI <sub>24</sub> ≥ 10 Sekunden<br>RHTI <sub>24-12</sub> ≥ 3 Sekunden | RHTI <sub>24</sub> ≥ 10 Sekunden<br>RHTI <sub>24-12</sub> ≥ 3 Sekunden |                                                                        |

Ähnlich wie bei direkter Flamme schützt Feuerwehrkleidung auch vor Wärmestrahlung. Im Einsatz oder bei Übungen kann sie entweder über längere Zeit niedriger oder kurzzeitig hoher Wärmestrahlung ausgesetzt sein – von etwa 1 kW/m<sup>2</sup> bis hin zu Extremwerten von 80 kW/m<sup>2</sup>. Die Prüfung erfolgt sowohl vor als auch nach fünf Reinigungen gemäß Herstellerangaben.

Dabei wird der Wärmeübertragungsindex Strahlung (RHTI = engl. radiant heat transfer index) gemessen.

Die Schutzkleidung wird einer Wärmestrahlung von **40 kW/m<sup>2</sup>** (nach EN 469) oder **20 kW/m<sup>2</sup>** (nach EN 15384) ausgesetzt. Auf der abgewandten Seite misst man, wie schnell die Temperatur bis zur Schmerzgrenze (RHTI<sub>12</sub>) oder bis zu einem Wert ansteigt, bei dem eine Verbrennung zweiten Grades möglich ist (RHTI<sub>24</sub>).

### Anforderung: Wasserdichtheit Y

Die EN 469:2005 und 469:2020 gibt für die Wasserdichtheit zwei Leistungsstufen vor:

|           | EN 469:2005                                                               | EN 469:2020                                                               | EN ISO 15384:2020   |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Y2</b> | ≥ 20 kPa (200 mbar) für Schutzkleidung mit Membran (Feuchtigkeitssperre)  | ≥ 20 kPa (200 mbar) für Schutzkleidung mit Membran (Feuchtigkeitssperre)  | Keine Normforderung |
| <b>Y1</b> | < 20 kPa (200 mbar) für Schutzkleidung ohne Membran (Feuchtigkeitssperre) | < 20 kPa (200 mbar) für Schutzkleidung ohne Membran (Feuchtigkeitssperre) |                     |

Die Prüfung erfolgt an der Fläche und im Nahtbereich und wird nach 5 Reinigungszyklen (laut Herstellerangaben) durchgeführt.

(100 mbar = 10 kPa = 1 Meter Wassersäule)

## Anforderung: Wasserdampfdurchgangswiderstand Z

Die Anforderungen an den Wasserdampfdurchgangswiderstand ( $R_{eT}$ -Wert;  $R_{eT}$  = engl. Resistance to Evaporating Heat Transfer) sind unten ersichtlich. Je geringer der  $R_{eT}$ -Wert umso atmungsaktiver ist das Material. Die Prüfung wird nach 5 Reinigungszyklen (laut Herstellerangaben) durchgeführt.

Ein hoher Wasserdampfdurchgangswiderstand kann zu einem höheren Risiko an Verbrühungen durch Dampf führen (Zitat aus: EN 469:2005).

*Anmerkung: Da die heiße Luft durch das Bekleidungsteil nicht nach draußen dringen kann, da es im Raum heißer ist als unter der Bekleidung, beginnt der Schweiß zu verdampfen und es kommt zu Verbrühungen. Ist es im Raum kühler als unter dem Bekleidungsteil sorgt ein geringerer Wasserdampfdurchgangswiderstand dafür, dass die heiße Luft leichter in den kühleren Raum abgegeben werden kann.*

|           | EN 469:2005                                                        | EN 469:2020                                                        | EN ISO 15384:2020                |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Z2</b> | $\leq 30 \text{ m}^2\text{Pa/W}$                                   | $\leq 30 \text{ m}^2\text{Pa/W}$                                   |                                  |
| <b>Z1</b> | $> 30 \text{ m}^2\text{Pa/W}$ bis $\leq 45 \text{ m}^2\text{Pa/W}$ | $> 30 \text{ m}^2\text{Pa/W}$ bis $\leq 45 \text{ m}^2\text{Pa/W}$ | $\leq 10 \text{ m}^2\text{Pa/W}$ |

## Hinweis:

Es handelt sich hierbei um einen groben Auszug aus drei unterschiedlichen Normen. Dieser Auszug ersetzt nicht das Studium dieser beschriebenen Normen.