

Untersuchungsbericht Nr. 4807/02

über das Verhalten von Feuerwehrhelmen gegenüber IR-Strahlung mit anschließender Prüfung auf Durchdringungsfestigkeit und Stoßdämpfung und Prüfung auf Entflammbarkeit ("Flame engulfment")

Prüfgegenstände:

Feuerwehrhelme

Auftraggeber:

**Bundesverband der Unfallkassen,
München**

Prüfnorm:

**EN 443 : 1997
prEN 137 : 2001**

Prüfverantwortliche:

**Dipl.- Phys. G. Müller
W. Kratz**

Der Prüfbericht besteht aus 42 Seiten, fortlaufend nummeriert von 1 bis 42.



I Veranlassung

Aufgrund der Bestellung vom 16. April 2002 – Gutachterliche Untersuchung von Feuerwehrhelmen, mit Bezug auf das Angebot Nr. 4807.1/02 der DMT-Fachstelle für Atemschutz vom 25.03.2002, wurde die

**Deutsche Montan Technologie GmbH
Fachstelle für Atemschutz
Am Technologiepark 1
45307 Essen**

von dem

**Bundesverband der Unfallkassen (BUK),
Fockensteinstr. 1**

81539 München

beauftragt

Feuerwehrhelme der Firmen

**Schuberth Helme GmbH, Helm Typ F 210
Schuberth Helme GmbH, Helm Typ F 110 H2
CASCO Schutzhelme GmbH, Helm Typ PF 1000 mc
Helmet Integrated Systems LTD, Helm Typ F 600 clw uncoated
CGF Gallet S.A., Helm Typ FS 1
Rosenbauer International AG, Helm Typ HEROS II
Bullard GmbH, Helm Typ H3000GLOV
Schuberth Helme GmbH, Helm Typ nach DIN 14940**

zu untersuchen.

II Allgemeine Hinweise

Am 15.04.2002 und am 14.05.2002 erhielt die DMT-Fachstelle für Atemschutz von der Landesfeuerwehrschule Baden-Württemberg insgesamt 24 Helme (8 Helmtypen von 6 Herstellern, je 3 Helme). Je 2 Helme eines Helmtyps sollten gemäß Angebot in Anlehnung an DIN EN 443:1997 mit IR-Strahlung vorbehandelt und anschließend auf Stoßdämpfung nach DIN EN 443:1997 Anforderung 5,3 bzw. auf Durchdringungsfestigkeit nach DIN EN 443:1997, Anforderung 5.4 geprüft werden. Mit dem verbleibenden Prüfmuster eines Helmtyps sollten Prüfungen in Anlehnung an prEN 137:2001 Anforderung 6.11.2.2 "Flame engulfment" durchgeführt werden.



1 Bezug der Prüfergebnisse

Die in diesem Untersuchungsbericht erzielten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die in Abschnitt I dieses Untersuchungsberichtes beschriebenen Prüfgegenstände.

2 Verwendung des Untersuchungsberichtes

Dieser Bericht darf nur vollständig durch den Auftraggeber oder dessen Bevollmächtigten verwendet, vervielfältigt bzw. weitergegeben werden.

Die auszugsweise Verwendung, Vervielfältigung oder Weitergabe dieses Berichtes durch den Auftraggeber oder dessen Bevollmächtigten bedarf der schriftlichen Zustimmung der DMT-Fachstelle für Atemschutz.

III Mess-und Prüfergebnisse

Die Bestrahlung mit IR-Strahlung erfolgte in Anlehnung an DIN EN 443:1997, Anforderung 5.7, jedoch mit einer modifizierten Prüfanordnung mit deren Hilfe eine Temperatur von 250°C auf der Helmoberfläche angefahren wurde.

Weitere abweichende Prüfbedingungen sind den einzelnen Prüfungen zu entnehmen.

Im Anschluss an die Beaufschlagung mit Wärmestrahlung wurde je 1 entsprechend vorkonditionierter Helm nach DIN EN 443:1997 Anforderung 5.4 auf Durchdringungsfestigkeit gegenüber scharfkantigen Gegenständen und ein weiterer Helm nach DIN EN 443:1997 Anforderung 5.3 Stoßdämpfung geprüft. Das 3. Muster eines jeden Helmtyps wurde ohne vorherige Bestrahlung mit IR nach prEN 137:2001 "Flame engulfment" geprüft.

1. Beständigkeit gegenüber Strahlungswärme

Prüfung Nr. 1

Prüfbedingungen

Hersteller: Schuberth Helme GmbH

Helm Typ: F 210 mit Nackenschutz

Helm Nr.: 1 (eigene Kennzeichnung)



CE: 0299

Helm nach DIN EN 443

Helm Größe: 53-62

Keine Vorkonditionierung.

20 min Bestrahlung mit IR-Strahlung.

Prüftemperatur 250°C auf der Helmoberfläche.

Wärmestrom 1,6 W/cm² (Anfangswert) – ca. 1,3 W/cm².

Die Temperatur auf der Helmoberfläche wurde durch Ändern des Wärmestroms (Änderung der elektrischen Leistung des IR-Strahlers) konstant gehalten.

Anordnung der Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopftemperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben.

Der Prüfkopf wurde mit einer Nomex Kopfhaube nach DIN 13911 versehen.

Der Helm wurde nach Erreichen des Wärmestroms von 1,6 W/cm² (Aufheizphase ca. 8 Minuten) unter der IR-Strahlungsquelle positioniert.

Zeit (min)	Temperatur (°C) Helmoberfläche	Temperatur auf dem Prüfkopf (°C)		
		Messstelle a	Messstelle b	Messstelle c
Beginn	Raumtemp.: [22°C]	23	22	22
2	285	23	26	23
5	265	24	29	24
8	252	25	32	25
10	251	27	37	26
15	256	28	41	27
17	257	30	44	27
19	255	31	46	28
Prüfungsende 20	257	32	47	29

Bemerkungen: Nach 2 Minuten: Bei 230°C Blasenbildung auf der Helmoberfläche (nur nachleuchtende Beschichtung, keine Delaminierung des Helmmaterials).

Nach 4 Minuten: Verfärbung auf der Oberfläche. Verfärbung und Blasenbildung nehmen während der Prüfung weiter zu.

Nach Prüfungsende keine sichtbaren Schäden an der Innenausstattung.



Beurteilung einer Delaminierung bzw. Einbeulung auf der Helminnenseite nach der Prüfung auf Beständigkeit gegenüber Wärmestrahlung.

Messung der Dicke der Helmschale mit Innenausstattung

vor der Beanspruchung: 35 mm

nach der Beanspruchung: 35 mm

Im Anschluss an die Wärmestrahlung nach Angleichung an Raumtemperatur wurde der Helm nach DIN EN 443 Anforderung 5.4 "Durchdringungsfestigkeit gegenüber scharfkantigen Gegenständen" geprüft.

Bei der Prüfung kam es zu keiner Berührung zwischen Fallkörper und Prüfkopf.

Die Anforderung, dass der Fallkörper den Prüfkopf nicht berühren darf, wird erfüllt.

Prüfung Nr. 2

Prüfbedingungen

Hersteller: Schuberth Helme GmbH

Helm Typ: F 210 mit Nackenschutz

Helm Nr.: 2 (eigene Kennzeichnung)

CE: 0299

Helm nach DIN EN 443

Helm Größe: 53-62

20 min Bestrahlung mit IR-Strahlung.

Prüftemperatur 250°C auf der Helmoberfläche.

Wärmestrom 1,6 W/cm² (Anfangswert) – ca. 1,3 W/cm².

Die Temperatur auf der Helmoberfläche wurde durch Ändern des Wärmestroms (Änderung der elektrischen Leistung des IR-Strahlers) konstant gehalten.

Anordnung der Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopftemperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben.

Der Prüfkopf wurde mit einer Nomex Kopfhaube nach DIN 13911 versehen.



Der Helm wurde nach Erreichen des Wärmestroms von $1,6 \text{ W/cm}^2$ (Aufheizphase ca. 8 Minuten) unter der IR-Strahlungsquelle positioniert.

Zeit (min)	Temperatur (°C) Helmoberfläche	Temperatur auf dem Prüfkopf (°C)		
		Messstelle a	Messstelle b	Messstelle c
Beginn	Raumtemp.: [22°C]	24	26	26
2	196	26	27	26
5	250	27	32	27
8	258	28	38	28
10	258	29	41	28
15	257	32	49	30
17	258	34	51	30
19	252	35	53	31
Prüfungsende 20	253	36	54	32

Bemerkungen: Nach 3 Minuten: Bei 223°C Blasenbildung auf der Helmoberfläche (nur nachleuchtende Beschichtung, keine Delaminierung des Helmmaterials).
Nach 4 Minuten: Verfärbung auf der Oberfläche. Verfärbung und Blasenbildung nehmen während der Prüfung weiter zu.

Nach der Prüfung keine sichtbaren Schäden an der Innenausstattung.

Beurteilung einer Delaminierung bzw. Einbeulung auf der Helminnenseite nach der Prüfung auf Beständigkeit gegenüber Wärmestrahlung.

Messung der Dicke der Helmschale mit Innenausstattung

vor der Beanspruchung: 35 mm

nach der Beanspruchung: 35 mm

Im Anschluss an die Wärmestrahlung nach Angleichung an Raumtemperatur wurde der Helm nach DIN EN 443 Anforderung 5.3 "Stoßdämpfung" geprüft.

Beurteilung: Die maximal übertragene Kraft auf den Prüfkopf betrug 10,4 kN.

Die Anforderung, dass eine Kraft von 15 kN nicht überschritten werden darf, wird erfüllt.



Prüfung Nr. 3

Prüfbedingungen

Hersteller: Schubert Helme GmbH

Helm-Typ: F 110 H2 mit Nackenschutz

Helm Nr.: 1 (eigene Kennzeichnung)

CE: 0299

Helm nach DIN EN 443

Helm Größe: 53-61

Keine Vorkonditionierung.

20 min Bestrahlung mit IR-Strahlung.

Prüftemperatur 250°C auf der Helmoberfläche.

Wärmestrom 1,6 W/cm² (Anfangswert) – ca. 1,3 W/cm².

Die Temperatur auf der Helmoberfläche wurde durch Ändern des Wärmestroms (Änderung der elektrischen Leistung des IR-Strahlers) konstant gehalten.

Anordnung der Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopftemperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben.

Der Prüfkopf wurde mit einer Nomex Kopfhaube nach DIN 13911 versehen.

Der Helm wurde nach Erreichen des Wärmestroms von 1,6 W/cm² (Aufheizphase ca. 8 Minuten) unter der IR-Strahlungsquelle positioniert.

Zeit (min)	Temperatur (°C) Helmoberfläche	Temperatur auf dem Prüfkopf (°C)		
		Messstelle a	Messstelle b	Messstelle c
Beginn	Raumtemp.: [22°C]	27	28	27
2	141	26	28	28
5	225	30	37	31
8	257	33	42	32
10	259	33	43	33
15	254	37	46	34
17	260	38	47	36
19	254	39	48	37
Prüfungsende 20	257	40	48	38



Bemerkungen: Nach 5 Minuten: Blasenbildung auf der Helmoberfläche (nur nachleuchtende Beschichtung, keine Delaminierung des Helmmaterials).
Nach 6 Minuten: Blasenbildung nimmt zu. Viele kleine Blasen.
Nach 10 Minuten: Blasenbildung nimmt weiter zu. Vereinzelt etwas größere Blasen.
Nach der Prüfung keine sichtbaren Schäden an der Innenausstattung.

Beurteilung einer Delaminierung bzw. Einbeulung auf der Helminnenseite nach der Prüfung auf Beständigkeit gegenüber Wärmestrahlung.

Messung der Dicke der Helmschale mit Innenausstattung

vor der Beanspruchung: 37 mm

nach der Beanspruchung: 37 mm

Im Anschluss an die Wärmestrahlung nach Angleichung an Raumtemperatur wurde der Helm nach DIN EN 443 Anforderung 5.4 "Durchdringungsfestigkeit gegenüber scharfkantigen Gegenständen" geprüft.

Bei der Prüfung kam es zu keiner Berührung zwischen Fallkörper und Prüfkopf.

Die Anforderung, dass der Fallkörper den Prüfkopf nicht berühren darf, wird erfüllt.

Prüfung Nr. 4

Prüfbedingungen

Hersteller: Schuberth Helme GmbH

Helm-Typ: F 110 H2 mit Nackenschutz

Helm Nr.: 2 (eigene Kennzeichnung)

CE: 0299

Helm nach DIN EN 443

Helm Größe: 53-61



Keine Vorkonditionierung.

20 min Bestrahlung mit IR-Strahlung.

Prüftemperatur 250°C auf der Helmoberfläche.

Wärmestrom 1,6 W/cm² (Anfangswert) – ca. 1,3 W/cm².

Die Temperatur auf der Helmoberfläche wurde durch Ändern des Wärmestroms (Änderung der elektrischen Leistung des IR-Strahlers) konstant gehalten.

Anordnung der Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopftemperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben.

Der Prüfkopf wurde mit einer Nomex Kopfhaube nach DIN 13911 versehen.

Der Helm wurde nach Erreichen des Wärmestroms von 1,6 W/cm² (Aufheizphase ca. 8 Minuten) unter der IR-Strahlungsquelle positioniert.

Zeit (min)	Temperatur (°C) Helmoberfläche	Temperatur auf dem Prüfkopf (°C)		
		Messstelle a	Messstelle b	Messstelle c
Beginn	Raumtemp.: [22°C]	20	21	20
2	196	20	22	21
5	244	26	26	23
8	258	26	29	24
10	259	28	31	25
15	256	32	35	29
17	256	34	37	30
19	252	35	37	30
Prüfungsende	253	36	38	30

Bemerkungen: Nach 4,5 Minuten: Blasenbildung auf der Helmoberfläche (nur nachleuchtende Beschichtung, keine Delaminierung des Helmmaterials).
 Nach 6 Minuten: Die Blasenbildung nimmt weiter zu.
 Nach 7 Minuten: Leichte Verfärbung der Oberfläche. Blasenbildung und Verfärbung nehmen bis zum Prüfungsende weiter zu.

Nach Prüfungsende keine sichtbaren Schäden an der Innenausstattung.



Beurteilung einer Delaminierung bzw. Einbeulung auf der Helminnenseite nach der Prüfung auf Beständigkeit gegenüber Wärmestrahlung.

Messung der Dicke der Helmschale mit Innenausstattung

vor der Beanspruchung: 37 mm

nach der Beanspruchung: 37 mm

Im Anschluss an die Wärmestrahlung nach Angleichung an Raumtemperatur wurde der Helm nach DIN EN 443 Anforderung 5.3 "Stoßdämpfung" geprüft.

Beurteilung: Die maximal übertragene Kraft auf den Prüfkopf betrug 12 kN.

Die Anforderung, dass eine Kraft von 15 kN nicht überschritten werden darf, wird erfüllt.

Prüfung Nr.5

Prüfbedingungen

Hersteller: CASCO Schutzhelme GmbH

Helm-Typ: PF 1000 mc ohne Nackenschutz

Helm Nr.: 1 (eigene Kennzeichnung)

CE: 0299

Helm nach DIN EN 443/DIN EN 136

Helm Größe: 52-64

Helm Nr.1

Keine Vorkonditionierung.

20 min Bestrahlung mit IR-Strahlung.

Prüftemperatur 250°C auf der Helmoberfläche.

Wärmestrom 1,6 W/cm² (Anfangswert) – ca. 1,3 W/cm².

Die Temperatur auf der Helmoberfläche wurde durch Ändern des Wärmestroms (Änderung der elektrischen Leistung des IR-Strahlers) konstant gehalten.

Anordnung der Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopftemperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben.



Der Prüfkopf wurde mit einer Nomex Kopfhaube nach DIN 13911 versehen.
 Der Helm wurde nach Erreichen des Wärmestroms von 1,6 W/cm² (Aufheizphase ca. 8 Minuten) unter der IR-Strahlungsquelle positioniert.

Zeit (min)	Temperatur (°C) Helmoberfläche	Temperatur auf dem Prüfkopf (°C)		
		Messstelle a	Messstelle b	Messstelle c
Beginn	Raumtemp.: [22°C]	30	35	33
2	152	30	35	33
5	240	30	35	30
8	255	31	35	33
10	255	33	38	34
15	258	38	44	35
17	253	43	49	36
19	252	50	54	37
Prüfungsende 20	257	52	57	37

Bemerkungen: Nach 1,5 Minuten: Bei 148 °C starke Blasenbildung (nur nachleuchtende Beschichtung, keine Delaminierung des Helmmaterials).
 Nach 2,5 Minuten: Bildung einer großen Blase.
 Nach 4 Minuten: Bei 210°C Bildung einer großflächigen Blase und Rauchentwicklung aus der Innenausstattung.
 Nach 8 Minuten: Starke Rauchentwicklung Innen und Außen.

Nach der Prüfung ist die Helmoberfläche großflächig verkohlt und eingerissen.
 Die Innenausstattung ist geschmolzen und nach Innen eingebault.

Beurteilung einer Delaminierung bzw. Einbeulung auf der Helminnenseite nach der Prüfung auf Beständigkeit gegenüber Wärmestrahlung.

Messung der Dicke der Helmschale mit Innenausstattung

vor der Beanspruchung: 25 mm
 nach der Beanspruchung: 82 mm



Im Anschluss an die Wärmestrahlung nach Angleichung an Raumtemperatur wurde der Helm nach DIN EN 443 Anforderung 5.4 “Durchdringungsfestigkeit gegenüber scharfkantigen Gegenständen“ geprüft.

Bei der Prüfung kam es zu keiner Berührung zwischen Fallkörper und Prüfkopf.

Die Anforderung, dass der Fallkörper den Prüfkopf nicht berühren darf, wird erfüllt.

Prüfung Nr. 6

Prüfbedingungen

Hersteller: CASCO Schutzhelme GmbH

Helm-Typ: PF 1000 mc ohne Nackenschutz

Helm Nr.: 2 (eigene Kennzeichnung)

CE: 0299

Helm nach DIN EN 443/DIN EN 136

Helm Größe: 52-64

Keine Vorkonditionierung.

20 min Bestrahlung mit IR-Strahlung.

Prüftemperatur 250°C auf der Helmoberfläche.

Wärmestrom 1,6 W/cm² (Anfangswert) – ca. 1,3 W/cm².

Die Temperatur auf der Helmoberfläche wurde durch Ändern des Wärmestroms (Änderung der elektrischen Leistung des IR-Strahlers) konstant gehalten.

Anordnung der Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopftemperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben.

Der Prüfkopf wurde mit einer Nomex Kopfhaube nach DIN 13911 versehen.

Der Helm wurde nach Erreichen des Wärmestroms von 1,6 W/cm² (Aufheizphase ca. 8 Minuten) unter der IR-Strahlungsquelle positioniert.



Zeit (min)	Temperatur (°C) Helmoberfläche	Temperatur auf dem Prüfkopf (°C)		
		Messstelle a	Messstelle b	Messstelle c
Beginn	Raumtemp.: [22°C]	26	30	28
2	195	26	29	28
5	252	27	30	28
8	253	30	32	28
10	250	34	35	28
15	256	43	46	30
17	252	48	52	31
19	253	56	58	32
Prüfungsende 20	255	57	58	34

Bemerkungen: Nach 2 Minuten: Blasenbildung und Verfärbung auf der Helmoberfläche (nur nachleuchtende Beschichtung, keine Delaminierung des Helmmaterials).

Nach 3 Minuten: Rauchentwicklung, Blasenbildung und Verfärbung nehmen zu.

Nach 4 Minuten: Rauchentwicklung aus der Innenausstattung.

Nach 6 Minuten: Starke Blasenbildung und Verfärbung der Oberfläche.

Nach 15 Minuten: Die Oberfläche ist stark verkohlt.

Nach Prüfungsende ist die Innenausstattung stark geschmolzen und nach Innen gebeult.

Beurteilung einer Delaminierung bzw. Einbeulung auf der Helminnenseite nach der Prüfung auf Beständigkeit gegenüber Wärmestrahlung.

Messung der Dicke der Helmschale mit Innenausstattung

vor der Beanspruchung: 25 mm

nach der Beanspruchung: 67 mm



Im Anschluss an die Wärmestrahlung nach Angleichung an Raumtemperatur wurde der Helm nach DIN EN 443 Anforderung 5.3 "Stoßdämpfung" geprüft.

Beurteilung: Die maximal übertragene Kraft auf den Prüfkopf betrug > 20 kN.

Die Anforderung, dass eine Kraft von 15 kN nicht überschritten werden darf, wird **nicht** erfüllt.

Prüfung Nr. 7

Prüfbedingungen

Hersteller: HELMET Integrated Systems LTD

Helm-Typ: F 600 clw uncoated ohne Nackenschutz

Helm Nr.: 1 (eigene Kennzeichnung)

CE: 0086

Helm nach DIN EN 443

Helm Größe: 53-63

Keine Vorkonditionierung.

20 min Bestrahlung mit IR-Strahlung.

Prüftemperatur 250°C auf der Helmoberfläche.

Wärmestrom 1,6 W/cm² (Anfangswert) – ca. 1,3 W/cm².

Die Temperatur auf der Helmoberfläche wurde durch Ändern des Wärmestroms (Änderung der elektrischen Leistung des IR-Strahlers) konstant gehalten.

Anordnung der Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopftemperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben.

Der Prüfkopf wurde mit einer Nomex Kopfhaube nach DIN 13911 versehen.

Der Helm wurde nach Erreichen des Wärmestroms von 1,6 W/cm² (Aufheizphase ca. 8 Minuten) unter der IR-Strahlungsquelle positioniert.



Zeit (min)	Temperatur (°C) Helmoberfläche	Temperatur auf dem Prüfkopf (°C)		
		Messstelle a	Messstelle b	Messstelle c
Beginn	Raumtemp.: [22°C]	33	33	31
2	190	34	36	32
5	254	34	36	33
8	254	34	36	34
10	249	35	38	34
15	259	40	42	35
17	253	42	44	36
19	256	46	48	37
Prüfungsende 20	256	47	49	39

Bemerkungen: Nach 1,5 Minuten: Blasenbildung auf der Helmoberfläche (nur nachleuchtende Beschichtung, keine Delaminierung des Helmmaterials).
 Nach 3 Minuten: Bei 220°C Verfärbung der Oberfläche.
 Nach 5 Minuten: Stark zunehmende Rauchentwicklung.
 Nach 10 Minuten: Die Helmoberfläche ist stark verkohlt.
 Nach 15 Minuten: Verkohlung der Oberfläche nimmt zu.

Nach Prüfungsende ist die graue Innenausstattung durchgeschmolzen.

Beurteilung einer Delaminierung bzw. Einbeulung auf der Helminnenseite nach der Prüfung auf Beständigkeit gegenüber Wärmestrahlung.

Messung der Dicke der Helmschale mit Innenausstattung

vor der Beanspruchung: 30 mm

nach der Beanspruchung: 54 mm



Im Anschluss an die Wärmestrahlung nach Angleichung an Raumtemperatur wurde der Helm nach DIN EN 443 Anforderung 5.4 "Durchdringungsfestigkeit gegenüber scharfkantigen Gegenständen" geprüft.

Bei der Prüfung kam es zu keiner Berührung zwischen Fallkörper und Prüfkopf.

Die Anforderung, dass der Fallkörper den Prüfkopf nicht berühren darf, wird erfüllt.

Prüfung Nr. 8

Prüfbedingungen

Hersteller: HELMET Integrated Systems LTD

Helm-Typ: F 600 clw uncoated ohne Nackenschutz

Helm Nr.: 2 (eigene Kennzeichnung)

CE: 0086

Helm nach DIN EN 443

Helm Größe: 53-63

Keine Vorkonditionierung.

20 min Bestrahlung mit IR-Strahlung.

Prüftemperatur 250°C auf der Helmoberfläche.

Wärmestrom 1,6 W/cm² (Anfangswert) – ca. 1,3 W/cm².

Die Temperatur auf der Helmoberfläche wurde durch Ändern des Wärmestroms (Änderung der elektrischen Leistung des IR-Strahlers) konstant gehalten.

Anordnung der Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopftemperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben.

Der Prüfkopf wurde mit einer Nomex Kopfhaube nach DIN 13911 versehen.

Der Helm wurde nach Erreichen des Wärmestroms von 1,6 W/cm² (Aufheizphase ca. 8 Minuten) unter der IR-Strahlungsquelle positioniert.



Zeit (min)	Temperatur (°C) Helmoberfläche	Temperatur auf dem Prüfkopf (°C)		
		Messstelle a	Messstelle b	Messstelle c
Beginn	Raumtemp.: [22°C]	31	33	30
2	224	31	33	31
5	259	31	33	31
8	252	32	34	33
10	253	33	36	34
15	250	35	39	35
17	252	40	44	36
19	257	43	47	37
Prüfungsende 20	255	45	49	39

Bemerkungen: Nach 1 Minute: Bei 168°C Blasenbildung und Verfärbung auf der Helmoberfläche (nur nachleuchtende Beschichtung, keine Delaminierung des Helmmaterials).

Nach 2 Minuten: Leichte Raumentwicklung.

Nach 3 Minuten: Bei 244°C leichte Verfärbung der Oberfläche.

Nach 4 Minuten: Starke Raumentwicklung bei 251°C.

Nach 5 Minuten: Die Oberfläche ist stark verkohlt.

Nach 10 Minuten: Fläche der Verkohlung wird größer.

Nach Prüfungsende ist die graue Innenausstattung durchgeschmolzen.

Beurteilung einer Delaminierung bzw. Einbeulung auf der Helminnenseite nach der Prüfung auf Beständigkeit gegenüber Wärmestrahlung.

Messung der Dicke der Helmschale mit Innenausstattung

vor der Beanspruchung: 30 mm

nach der Beanspruchung: 64 mm



Im Anschluss an die Wärmestrahlung nach Angleichung an Raumtemperatur wurde der Helm nach DIN EN 443 Anforderung 5.3 "Stoßdämpfung" geprüft.

Beurteilung: Die maximal übertragene Kraft auf den Prüfkopf betrug > 20 kN.

Die Anforderung, dass eine Kraft von 15 kN nicht überschritten werden darf, wird **nicht** erfüllt.

Prüfung Nr. 9

Prüfbedingungen

Hersteller: CGF-Gallet

Helm-Typ: F1S12 ohne Nackenschutz

Helm Nr.: 1 (eigene Kennzeichnung)

CE: 0069

Helm nach DIN EN 443

Helm Größe: 53-60

Keine Vorkonditionierung.

20 min Bestrahlung mit IR-Strahlung.

Prüftemperatur 250°C auf der Helmoberfläche.

Wärmestrom 1,6 W/cm² (Anfangswert) – ca. 1,3 W/cm².

Die Temperatur auf der Helmoberfläche wurde durch Ändern des Wärmestroms (Änderung der elektrischen Leistung des IR-Strahlers) konstant gehalten.

Anordnung der Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopftemperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben.

Der Prüfkopf wurde mit einer Nomex Kopfhaube nach DIN 13911 versehen.

Der Helm wurde nach Erreichen des Wärmestroms von 1,6 W/cm² (Aufheizphase ca. 8 Minuten) unter der IR-Strahlungsquelle positioniert.



Zeit (min)	Temperatur (°C) Helmoberfläche	Temperatur auf dem Prüfkopf (°C)		
		Messstelle a	Messstelle b	Messstelle c
Beginn	Raumtemp.: [22°C]	21	22	23
2	148	21	22	23
5	228	21	22	24
8	252	22	23	26
10	250	22	23	27
15	254	23	25	29
17	255	24	27	30
19	255	25	27	32
Prüfungsende 20	257	26	28	34

Bemerkungen: Nach 4 Minuten: Keine sichtbaren Veränderungen.
 Nach 5 Minuten: Blasenbildung und Verfärbungen (nur nachleuchtende Beschichtung, keine Delaminierung des Helmmaterials).
 Nach 15 Minuten: Die größeren Blasen bilden sich zurück. Zum Prüfungsende ist die Oberfläche stark verkohlt.

Nach der Prüfung keine sichtbaren Schäden an der Innenausstattung.
 Die Prüfung wurde mit heruntergeklapptem Visier durchgeführt.

Beurteilung einer Delaminierung bzw. Einbeulung auf der Helminnenseite nach der Prüfung auf Beständigkeit gegenüber Wärmestrahlung.

Messung der Dicke der Helmschale mit Innenausstattung

vor der Beanspruchung: 27 mm
 nach der Beanspruchung: 30 mm



Im Anschluss an die Wärmestrahlung nach Angleichung an Raumtemperatur wurde der Helm nach DIN EN 443 Anforderung 5.4 "Durchdringungsfestigkeit gegenüber scharfkantigen Gegenständen" geprüft.

Bei der Prüfung kam es zu keiner Berührung zwischen Fallkörper und Prüfkopf.

Die Anforderung, dass der Fallkörper den Prüfkopf nicht berühren darf, wird erfüllt.

Prüfung Nr. 10

Prüfbedingungen

Hersteller: CGF-Gallet

Helm-Typ: F1S12 ohne Nackenschutz

Helm Nr.: 2 (eigene Kennzeichnung)

CE: 0069

Helm nach DIN EN 443

Helm Größe: 53-60

Keine Vorkonditionierung.

20 min Bestrahlung mit IR-Strahlung.

Prüftemperatur 250°C auf der Helmoberfläche.

Wärmestrom 1,6 W/cm² (Anfangswert) – ca. 1,3 W/cm².

Die Temperatur auf der Helmoberfläche wurde durch Ändern des Wärmestroms (Änderung der elektrischen Leistung des IR-Strahlers) konstant gehalten.

Anordnung der Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopftemperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben.

Der Prüfkopf wurde mit einer Nomex Kopfhaube nach DIN 13911 versehen.

Der Helm wurde nach Erreichen des Wärmestroms von 1,6 W/cm² (Aufheizphase ca. 8 Minuten) unter der IR-Strahlungsquelle positioniert.



Zeit (min)	Temperatur (°C) Helmoberfläche	Temperatur auf dem Prüfkopf (°C)		
		Messstelle a	Messstelle b	Messstelle c
Beginn	Raumtemp.: [22°C]	34	36	28
2	167	34	35	30
5	234	34	35	30
8	258	34	35	31
10	259	35	36	33
15	x1	37	37	34
17	x1	38	38	34
19	x1	38	39	35
Prüfungsende 20	x1	39	40	35

Bemerkungen: Nach 4 Minuten: Leichte Blasenbildung (nur nachleuchtende Beschichtung, keine Delaminierung des Helmmaterials).

Nach 5 Minuten: Leichte Verfärbung der Helmschale.

Nach 6 Minuten: Bildung einer großen Blase (nur nachleuchtende Beschichtung, keine Delaminierung des Helmmaterials).

Nach 7 Minuten: Beginnende Rauchentwicklung.

Nach 9 Minuten: Die große Blase bildet sich zurück.

Nach 10 Minuten: Starke Verfärbung der Helmoberfläche.

Nach 11 Minuten: Rauchentwicklung aus der Innenausstattung.

Nach 14 Minuten: Die Oberfläche ist stark verkohlt.
x1
Temperaturmessung nicht mehr möglich. Die Oberfläche ist vollkommen aufgeweicht, so dass der Thermodraht die Helmschale durchstößt.

Nach der Prüfung keine sichtbaren Schäden an der Innenausstattung.

Beurteilung einer Delaminierung bzw. Einbeulung auf der Helminnenseite nach der Prüfung auf Beständigkeit gegenüber Wärmestrahlung.

Messung der Dicke der Helmschale mit Innenausstattung

vor der Beanspruchung: 27 mm

nach der Beanspruchung: 27 mm



Im Anschluss an die Wärmestrahlung nach Angleichung an Raumtemperatur wurde der Helm nach DIN EN 443 Anforderung 5.3 "Stoßdämpfung" geprüft.

Beurteilung: Die maximal übertragene Kraft auf den Prüfkopf betrug 5,3 kN.

Die Anforderung, dass eine Kraft von 15 kN nicht überschritten werden darf, wird erfüllt.

Prüfung Nr. 11

Prüfbedingungen

Hersteller: Rosenbauer International AG

Helm-Typ: HEROS II mit Nackenschutz

Helm Nr.: 1 (eigene Kennzeichnung)

CE: 0158

Helm nach DIN EN 443

Helm Größe: 54-61 (laut Gebrauchsanweisung)

Keine Vorkonditionierung

20 min Bestrahlung mit IR-Strahlung.

Prüftemperatur 250°C auf der Helmoberfläche.

Wärmestrom 1,6 W/cm² (Anfangswert) – ca. 1,3 W/cm².

Die Temperatur auf der Helmoberfläche wurde durch Ändern des Wärmestroms (Änderung der elektrischen Leistung des IR-Strahlers) konstant gehalten.

Anordnung der Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopftemperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben.

Der Prüfkopf wurde mit einer Nomex Kopfhaube nach DIN 13911 versehen.

Der Helm wurde nach Erreichen des Wärmestroms von 1,6 W/cm² (Aufheizphase ca. 8 Minuten) unter der IR-Strahlungsquelle positioniert.



Zeit (min)	Temperatur (°C) Helmoberfläche	Temperatur auf dem Prüfkopf (°C)		
		Messstelle a	Messstelle b	Messstelle c
Beginn	Raumtemp.: [22°C]	23	24	26
2	127	24	25	26
5	248	25	32	27
8	x1	27	37	28
10	x1	30	45	29
15	x1	41	64	32
17	x1	44	67	32
19	x1	53	73	33
Prüfungsende 20	x1	55	77	35

Bemerkungen: Nach 4 Minuten: Erkennbare Veränderungen auf der Oberfläche, jedoch keine Blasenbildung.

Nach 5 Minuten: Die Helmschale fällt im Bereich der Wärmeeinwirkung ein.
x1 Temperaturmessung nicht mehr möglich. Die Oberfläche wird sehr weich.

Nach 10 Minuten: Die Oberfläche ist im gesamten Bereich der Bestrahlung eingefallen.

Nach 15 Minuten: Die weich gewordene Helmschale hat sich auf den Prüfkopf aufgelegt.

Nach der Prüfung ist die Helmschale im Bereich der Wärmestrahlung eingesackt und liegt auf dem Prüfkopf auf. Durchschmelzungen der Helmschale sind vorhanden, so dass die Innenausstattung sichtbar wird. Der Styroporeinsatz ist durchgeschmolzen.

Beurteilung einer Delaminierung bzw. Einbeulung auf der Helminnenseite nach der Prüfung auf Beständigkeit gegenüber Wärmestrahlung.

Messung der Dicke der Helmschale mit Innenausstattung

vor der Beanspruchung: 30 mm

nach der Beanspruchung: < 2 mm (Helmschale und Innenausstattung teilweise durchgeschmolzen)



Im Anschluss an die Wärmestrahlung nach Angleichung an Raumtemperatur wurde der Helm nach DIN EN 443 Anforderung 5.4 “Durchdringungsfestigkeit gegenüber scharfkantigen Gegenständen“ geprüft.

Auf Grund der hohen thermischen Zersetzung des Helmes wurde eine Prüfung auf Durchdringungsfestigkeit nicht durchgeführt, da sonst der Prüfkopf Schaden nehmen würde .

Prüfung Nr. 12

Prüfbedingungen

Hersteller: Rosenbauer International AG

Helm-Typ: HEROS II mit Nackenschutz

CE: 0158

Helm nach DIN EN 443

Helm Größe: 54-61 (laut Gebrauchsanweisung)

Helm Nr.: 2 (eigene Kennzeichnung)

Keine Vorkonditionierung

20 min Bestrahlung mit IR-Strahlung.

Prüftemperatur 250°C auf der Helmoberfläche.

Wärmestrom 1,6 W/cm² (Anfangswert) – ca. 1,3 W/cm².

Die Temperatur auf der Helmoberfläche wurde durch Ändern des Wärmestroms (Änderung der elektrischen Leistung des IR-Strahlers) konstant gehalten.

Anordnung der Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopftemperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben.

Der Prüfkopf wurde mit einer Nomex Kopfhaube nach DIN 13911 versehen.

Der Helm wurde nach Erreichen des Wärmestroms von 1,6 W/cm² (Aufheizphase ca. 8 Minuten) unter der IR-Strahlungsquelle positioniert.



Zeit (min)	Temperatur (°C) Helmoberfläche	Temperatur auf dem Prüfkopf (°C)		
		Messstelle a	Messstelle b	Messstelle c
Beginn	Raumtemp.: [22°C]	33	36	32
2	165	34	36	33
5	243	34	36	33
8	258	34	34	34
10	x1	39	51	35
15	x1	50	67	37
17	x1	59	71	38
19	x1	62	76	39
Prüfungsende 20	x1	65	79	39

Bemerkungen	Nach 3 Minuten:	Bei 209 °C Veränderung der Oberfläche, jedoch keine Blasenbildung.
	Nach 4 Minuten:	Leichte Verfärbung der Helmoberfläche.
	Nach 5 Minuten:	Die Helmschale fällt ein.
	Nach 8 Minuten:	Die Helmschale ist im gesamten Bereich der Wärmeeinwirkung eingefallen.
	x1	Eine Temperaturmessung ist nicht mehr möglich, da der Thermdraht die Helmschale durchstößt.
	Nach 11 Minuten:	Die Oberfläche ist stark verkohlt.
	Nach 13 Minuten:	Die Oberfläche ist durchgeschmolzen.
	Nach 15 Minuten:	Die Helmschale hat sich im Bereich der Wärmeeinwirkung auf den Prüfkopf aufgelegt.
	Nach Prüfungsende	ist die Helmschale durchgeschmolzen. Innenausstattung und Styroporeinsatz sind thermisch zersetzt.

Beurteilung einer Delaminierung bzw. Einbeulung auf der Helminnenseite nach der Prüfung auf Beständigkeit gegenüber Wärmestrahlung.

Messung der Dicke der Helmschale mit Innenausstattung

vor der Beanspruchung: 30 mm



nach der Beanspruchung: < 2 mm (Helmschale und Innenausstattung teilweise durchgeschmolzen)

Im Anschluss an die Wärmestrahlung nach Angleichung an Raumtemperatur wurde der Helm nach DIN EN 443 Anforderung 5.3 “Stoßdämpfung“ geprüft.

Beurteilung: Die maximal übertragene Kraft auf den Prüfkopf betrug > 20 kN.

Die Anforderung, dass eine Kraft von 15 kN nicht überschritten werden darf, wird **nicht** erfüllt.

Prüfung Nr. 13

Prüfbedingungen

Hersteller: Bullard GmbH

Helm-Typ: H3000GLOV mit Nackenschutz

CE: 0194

Helm nach DIN EN 443

Helm Größe: 56-64

Helm Nr.: 1 (eigene Kennzeichnung)

Keine Vorkonditionierung.

20 min Bestrahlung mit IR-Strahlung.

Prüftemperatur 250°C auf der Helmoberfläche.

Wärmestrom 1,6 W/cm² (Anfangswert) – ca. 1,3 W/cm².

Die Temperatur auf der Helmoberfläche wurde durch Ändern des Wärmestroms (Änderung der elektrischen Leistung des IR-Strahlers) konstant gehalten.

Anordnung der Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopftemperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben.

Der Prüfkopf wurde mit einer Nomex Kopfhaube nach DIN 13911 versehen.

Der Helm wurde nach Erreichen des Wärmestroms von 1,6 W/cm² (Aufheizphase ca. 8 Minuten) unter der IR-Strahlungsquelle positioniert.



Zeit (min)	Temperatur (°C) Helmoberfläche	Temperatur auf dem Prüfkopf (°C)		
		Messstelle a	Messstelle b	Messstelle c
Beginn	Raumtemp.: [22°C]	35	39	30
2	186	34	37	30
5	243	34	38	32
8	260	35	43	34
10	247	36	44	35
15	248	37	47	36
17	251	38	49	36
19	257	39	50	37
Prüfungsende 20	259	40	52	38

Bemerkungen	Nach 4 Minuten:	Beginnende Blasenbildung (nur nachleuchtende Beschichtung, keine Delaminierung des Helmmaterials).
	Nach 5 Minuten:	Leichte Verfärbung der Oberfläche.
	Nach 7 Minuten:	Verfärbung und Blasenbildung nehmen zu. Beginnende Rauchentwicklung.
	Nach 9 Minuten:	Starke Verkohlung der Oberfläche und stärker werdende Rauchentwicklung.
	Nach 13 Minuten	Die Rauchentwicklung verringert sich.

Nach Prüfungsende keine sichtbaren Schäden an der Innenausstattung.

Beurteilung einer Delaminierung bzw. Einbeulung auf der Helminnenseite nach der Prüfung auf Beständigkeit gegenüber Wärmestrahlung.

Messung der Dicke der Helmschale mit Innenausstattung

vor der Beanspruchung: 28 mm

nach der Beanspruchung: 28 mm



Im Anschluss an die Wärmestrahlung nach Angleichung an Raumtemperatur wurde der Helm nach DIN EN 443 Anforderung 5.4 “Durchdringungsfestigkeit gegenüber scharfkantigen Gegenständen“ geprüft.

Bei der Prüfung kam es zu keiner Berührung zwischen Fallkörper und Prüfkopf.

Die Anforderung, dass der Fallkörper den Prüfkopf nicht berühren darf, wird erfüllt.

Prüfung Nr. 14

Prüfbedingungen

Hersteller: Bullard GmbH

Helm-Typ: H3000GLOV mit Nackenschutz

CE: 0194

Helm nach DIN EN 443

Helm Größe: 56-64

Helm Nr.: 2 (eigene Kennzeichnung)

Keine Vorkonditionierung.

20 min Bestrahlung mit IR-Strahlung.

Prüftemperatur 250°C auf der Helmoberfläche.

Wärmestrom 1,6 W/cm² (Anfangswert) – ca. 1,3 W/cm².

Die Temperatur auf der Helmoberfläche wurde durch Ändern des Wärmestroms (Änderung der elektrischen Leistung des IR-Strahlers) konstant gehalten.

Anordnung der Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopf-temperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben.

Der Prüfkopf wurde mit einer Nomex Kopfhaube nach DIN 13911 versehen.

Der Helm wurde nach Erreichen des Wärmestroms von 1,6 W/cm² (Aufheizphase ca. 8 Minuten) unter der IR-Strahlungsquelle positioniert.



Zeit (min)	Temperatur (°C) Helmoberfläche	Temperatur auf dem Prüfkopf (°C)		
		Messstelle a	Messstelle b	Messstelle c
Beginn	Raumtemp.: [22°C]	26	28	27
2	190	26	28	27
5	236	26	29	28
8	253	26	32	28
10	258	29	34	31
15	259	32	36	33
17	253	33	37	34
19	254	34	38	36
Prüfungsende 20	252	35	40	38

Bemerkungen	Nach 4 Minuten:	Beginnende Blasenbildung (nur nachleuchtende Beschichtung, keine Delaminierung des Helmmaterials).
	Nach 5 Minuten:	Leichte Verfärbung der Oberfläche.
	Nach 6 Minuten:	Beginnende Raumentwicklung.
	Nach 7 Minuten:	Starke Raumentwicklung, Blasenbildung und Verfärbung der Oberfläche nehmen zu.
	Nach 10 Minuten:	Oberfläche stark verkohlt.
	Nach 12 Minuten:	Raumentwicklung verringert sich.

Nach Prüfungsende keine sichtbaren Schäden an der Innenausstattung.

Beurteilung einer Delaminierung bzw. Einbeulung auf der Helminnenseite nach der Prüfung auf Beständigkeit gegenüber Wärmestrahlung.

Messung der Dicke der Helmschale mit Innenausstattung

vor der Beanspruchung: 28 mm

nach der Beanspruchung: 28 mm



Im Anschluss an die Wärmestrahlung nach Angleichung an Raumtemperatur wurde der Helm nach DIN EN 443 Anforderung 5.3 "Stoßdämpfung" geprüft.

Beurteilung: Die maximal übertragene Kraft auf den Prüfkopf betrug 8,9 kN.

Die Anforderung, dass eine Kraft von 15 kN nicht überschritten werden darf, wird erfüllt.

Prüfung Nr. 15

Prüfbedingungen

Hersteller: Schuberth Helme GmbH

Helm-Typ: Alu-Helm

Anmerkung: Bei diesem Helm handelt es sich um eine bereits getragene Ausführung mit entsprechenden Gebrauchsspuren.

CE: Keine Kennzeichnung

Helm nach DIN: 14940 (zurückgezogen)

Helm Größe: Keine Kennzeichnung

Helm Nr.: 1 (eigene Kennzeichnung)

Keine Vorkonditionierung.

20 min Bestrahlung mit IR-Strahlung.

Prüftemperatur 250°C auf der Helmoberfläche.

Wärmestrom 1,6 W/cm² (Anfangswert) – ca. 1,3 W/cm².

Die Temperatur auf der Helmoberfläche wurde durch Ändern des Wärmestroms (Änderung der elektrischen Leistung des IR-Strahlers) konstant gehalten.

Anordnung der Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopf-temperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben.

Der Prüfkopf wurde mit einer Nomex Kopfhaube nach DIN 13911 versehen.

Der Helm wurde nach Erreichen des Wärmestroms von 1,6 W/cm² (Aufheizphase ca. 8 Minuten) unter der IR-Strahlungsquelle positioniert.



Zeit (min)	Temperatur (°C) Helmoberfläche	Temperatur auf dem Prüfkopf (°C)		
		Messstelle a	Messstelle b	Messstelle c
Beginn	Raumtemp.: [22°C]	30	39	37
2	176	34	43	43
5	245	43	54	53
8	249	54	67	61
10	253	58	71	63
15	252	70	82	68
17	252	72	86	71
19	252	80	92	76
Prüfungsende 20	252	84	97	79

Bemerkungen Nach 2 Minuten: Keine sichtbaren Veränderungen.
 Nach 5 Minuten: Leichte Blasenbildung und Rauchentwicklung
 (nur nachleuchtende Beschichtung, keine Delaminierung des
 Helmmaterials) auf der Helmoberfläche.
 Nach 8 Minuten: Keine weiteren Veränderungen.
 Nach 10 Minuten: Verfärbung der Oberfläche.

Bis zum Prüfungsende nach 20 Minuten nimmt die Verfärbung der Helmoberfläche zu.
 Nach Prüfungsende ist der aus Leder und Kunststoff bestehende Stoßschutz brüchig.

Anmerkung

Bei der Prüfung des Feuerwehrhelmes aus Aluminium nach DIN 14940 muss die
 Energiezufuhr für die Wärmestrahlung deutlich erhöht werden, damit die vorgesehene
 Helmoberflächentemperatur von 250°C erreicht wurde.

Beurteilung einer Delaminierung bzw. Einbeulung auf der Helminnenseite nach der Prüfung auf Beständigkeit gegenüber Wärmestrahlung.

Messung der Dicke der Helmschale mit Innenausstattung

vor der Beanspruchung: 2 mm

nach der Beanspruchung: 2 mm



Im Anschluss an die Wärmestrahlung nach Angleichung an Raumtemperatur wurde der Helm nach DIN EN 443 Anforderung 5.3 “Stoßdämpfung“ geprüft.

Beurteilung: Die maximal übertragene Kraft auf den Prüfkopf betrug > 20 kN.

Die Anforderung, dass eine Kraft von 15 kN nicht überschritten werden darf, wird **nicht** erfüllt.

Im Anschluss an die Stoßdämpfung wurde der Helm nach DIN EN 443 Anforderung 5.4 “Durchdringungsfestigkeit gegenüber scharfkantigen Gegenständen“ geprüft.

Bei der Prüfung kam es zu keiner Berührung zwischen Fallkörper und Prüfkopf.

Die Anforderung, dass der Fallkörper den Prüfkopf nicht berühren darf, wird erfüllt.

Prüfung Nr.16

Prüfbedingungen

Hersteller: Schuberth Helme GmbH

Helm-Typ: Alu-Helm

Anmerkung: Bei diesem Helm handelt es sich um eine gebrauchte Ausführung

CE: Keine Kennzeichnung

Helm nach DIN 14940 (zurückgezogen)

Helm Größe: Keine Kennzeichnung

Helm Nr.: 1 (eigene Kennzeichnung)

Keine Vorkonditionierung .

20 min Bestrahlung mit IR-Strahlung.

Prüftemperatur 250°C auf der Helmoberfläche.

Wärmestrom 1,6 W/cm² (Anfangswert) – ca. 1,3 W/cm².

Die Temperatur auf der Helmoberfläche wurde durch Ändern des Wärmestroms (Änderung der elektrischen Leistung des IR-Strahlers) konstant gehalten.

Anordnung der Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopftemperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben.

Der Prüfkopf wurde mit einer Nomex Kopfhaube nach DIN 13911 versehen.



Der Helm wurde nach Erreichen des Wärmestroms von $1,6 \text{ W/cm}^2$ (Aufheizphase ca. 8 Minuten) unter der IR-Strahlungsquelle positioniert.

Zeit (min)	Temperatur (°C) Helmoberfläche	Temperatur auf dem Prüfkopf (°C)		
		Messstelle a	Messstelle b	Messstelle c
Beginn	Raumtemp.: [22°C]	38	39	39
2	185	40	46	48
5	234	43	59	67
8	250	52	76	82
10	250	53	79	85
15	253	58	97	92
17	253	60	103	95
19	252	61	107	97
Prüfungsende 20	252	61	108	99

Bemerkungen Nach 2 Minuten: Keine sichtbaren Veränderungen.
 Nach 5 Minuten: Leichte Verfärbung der Oberfläche und Rauchentwicklung.
 Nach 8 Minuten: Die Rauchentwicklung nimmt zu.
 Nach 10 Minuten: Die Rauchentwicklung lässt nach.

Bis zum Prüfungsende nach 20 Minuten nimmt die Verfärbung der Helmoberfläche zu.
 Nach Prüfungsende erkennbare Schäden (teilweise Stoßschutz geschmolzen) an der Innenausstattung.

Anmerkung

Bei der Prüfung des Feuerwehrhelmes aus Aluminium nach DIN 14940 muss die Energiezufuhr für die Wärmestrahlung deutlich erhöht werden, damit die vorgesehene Helmoberflächentemperatur von 250°C erreicht wurde.



Im Anschluss an die Wärmestrahlung nach Angleichung an Raumtemperatur wurde der Helm nach DIN EN 443 Anforderung 5.3 "Stoßdämpfung" geprüft.

Beurteilung: Die maximal übertragene Kraft auf den Prüfkopf betrug 4,9 kN.

Die Anforderung, dass eine Kraft von 15 kN nicht überschritten werden darf, wird erfüllt.

Prüfung nach prEN137:2001 "Flame engulfment"

Die Helm-Prüfungen wurden jeweils in Verbindung mit einer Vollmaske Modell Panorama Nova EPDM durchgeführt.

Prüfkopf und Atemanschluss wurden mit einer Nomex Kopfhaube nach DIN 13911 versehen.

Prüfung Nr. 1

Prüfbedingungen

Hersteller: Schuberth Helme GmbH

Helm-Typ: F 210 mit Nackenschutz

CE: 0299

Helm nach DIN 14940

Helm Größe: 53-62

Keine Vorkonditionierung.

Temperaturmessung an den Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopftemperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben. Zusätzlich wurde ein Temperaturfühler auf der Helmoberfläche angebracht.

Beurteilung

Messstelle	Temperatur (°C)	Folgende Bauteile brennen mit eigener Flamme > 5 Sek. weiter
Helmoberfläche	510	Nackenschutz und Kinnriemen
a)	65	
b)	68	
c)	126	



Prüfung Nr. 2

Prüfbedingungen

Hersteller: Schubert Helme GmbH

Helm-Typ: F 110H2 mit Nackenschutz

CE: 0299

Helm nach DIN 14940

Helm Größe: 53-61

Keine Vorkonditionierung.

Temperaturmessung an den Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopftemperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben. Zusätzlich wurde ein Temperaturfühler auf der Helmoberfläche angebracht.

Beurteilung

Messstelle	Temperatur (°C)	Folgende Bauteile brennen mit eigener Flamme > 5 Sek. weiter
Helmoberfläche	444	Zughilfe am Kinnriemenschluss
a)	68	
b)	68	
c)	96	

Prüfung Nr. 3

Prüfbedingungen

Hersteller: CASCO Schutzhelme GmbH

Helm-Typ: PF 1000 mc ohne Nackenschutz

CE: 0299

Helm nach DIN EN 443/DIN EN 136

Helm Größe: 52-64

Keine Vorkonditionierung.

Temperaturmessung an den Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopftemperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben. Zusätzlich wurde ein Temperaturfühler auf der Helmoberfläche angebracht.



Beurteilung

Messstelle	Temperatur (°C)	Folgende Bauteile brennen mit eigener Flamme > 5 Sek. weiter
Helmoberfläche	852 ^{x1}	Gesamte Helmschale, Kinnriemen
a)	68	
b)	60	
c)	126	

^{x1} Temperaturfühler ist auf der Helmoberfläche verrutscht.

Prüfung Nr. 4

Prüfbedingungen

Hersteller: HELMET Integrated Systems LTD

Helm-Typ: F 600 clw uncoated ohne Nackenschutz

CE: 0086

Helm nach DIN 443

Helm Größe 53-63

Keine Vorkonditionierung.

Temperaturmessung an den Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopf-temperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben. Zusätzlich wurde ein Temperaturfühler auf der Helmoberfläche angebracht.

Beurteilung

Messstelle	Temperatur (°C)	Folgende Bauteile brennen mit eigener Flamme > 5 Sek. weiter
Helmoberfläche	252 ^{x1}	Keine Beanstandungen
a)	65	
b)	68	
c)	126	

^{x1} Temperaturfühler ist auf der Helmoberfläche verrutscht.



Prüfung Nr.5

Prüfbedingungen

Hersteller: CGF Gallet

Helm-Typ: F1S12 ohne Nackenschutz

CE: 0069

Helm nach DIN 443

Helm Größe: 53-60

Keine Vorkonditionierung.

Temperaturmessung an den Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopftemperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben. Zusätzlich wurde ein Temperaturfühler auf der Helmoberfläche angebracht.

Beurteilung

Messstelle	Temperatur (°C)	Folgende Bauteile brennen mit eigener Flamme > 5 Sek. weiter
Helmoberfläche	366 ^{x1}	"Zierblende im Stirnbereich", Wangenpolsterung
a)	54	
b)	58	
c)	62	

^{x1} Temperaturfühler ist auf der Helmoberfläche verrutscht.

Prüfung Nr. 6

Prüfbedingungen

Hersteller: Rosenbauer International AG

Helm-Typ: HEROS II mit Nackenschutz

CE: 0158

Helm nach DIN 443

Helm Größe: 54-61

Keine Vorkonditionierung.



Temperaturmessung an den Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopf-temperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben. Zusätzlich wurde ein Temperaturfühler auf der Helmoberfläche angebracht.

Beurteilung

Messstelle	Temperatur (°C)	Folgende Bauteile brennen mit eigener Flamme > 5 Sek. weiter
Helmoberfläche	438	Nackenschutz
a)	52	
b)	56	
c)	61	

Prüfung Nr. 7

Prüfbedingungen

Hersteller: Bullard GmbH

Helm-Typ: H3000 GLOV mit Nackenschutz

CE: 0194

Helm nach DIN 443

Helm Größe: 53-63

Keine Vorkonditionierung.

Temperaturmessung an den Messstellen a, b und c zum Überwachen der Prüfkopf-temperatur wie in der EN 443:1997 beschrieben. Zusätzlich wurde ein Temperaturfühler auf der Helmoberfläche angebracht.

Beurteilung

Messtelle	Temperatur (°C)	Folgende Bauteile brennen mit eigener Flamme > 5 Sek. weiter
Helmoberfläche	505	Klettverschluss des Nackenschutzes
a)	61	
b)	72	
c)	65	

IV Zusammenfassung der Prüfergebnisse**Prüfung nach EN 443:1997****Anforderung 5.3 Stoßdämpfung****Anforderung 5.4 Durchdringung**

Anmerkung: Es wurden von jedem Helm Typ jeweils 2 Helme einer Wärmestrahlung ausgesetzt. Ein Helm wurde nach der Wärmestrahlung auf Stoßbeständigkeit geprüft, wobei die Auftreffpunkte bei L1 und L5 lagen. Der zweite Helm wurde nach der Wärmestrahlung auf Durchdringungsfestigkeit geprüft.

Helm Typ	Hersteller	Kraft in kN an den Prüfpunkten		Beständigkeit gegen Durchdringung Prüfpunkt bei L 5
		<u>L1</u>	<u>L5</u>	
F 210	Schuberth Helme GmbH	10,4	8,4	Keine Beanstandungen
F 110H2	Schuberth Helme GmbH	12,0	9,1	Keine Beanstandungen
PF1000mc	CASCO Schutzhelme GmbH	> 20*	> 20*	Keine Beanstandungen
F 600 clw	Helmet-Integrated Systems LTD	> 20*	> 20*	Keine Beanstandungen
F1S12	CGF Gallet	5,3	13,9	Keine Beanstandungen
HEROS II	Rosenbauer International AG	> 20*	>20*	Hohe thermische Zerstörung Prüfung nicht möglich
H3000 GLOV	Bullard GmbH	8,9	9,5	Keine Beanstandungen



Helm Typ	Hersteller	Kraft in kN an den Prüfpunkten		Beständigkeit gegen Durchdringung Prüfpunkt bei L5
		L1	L5	
Nach DIN 14940	Schuberth Helme GmbH	4,9	> 20*	Keine Beanstandungen

* Anforderungswert der DIN EN 443 wird **nicht** erfüllt.

Bemerkungen zur Stoßdämpfung

Die Prüfung auf Stoßbeständigkeit bei den Auftreffpunkten L1 und L5 wurde jeweils mit dem selben Helm durchgeführt. Als erster Auftreffpunkt bei der Prüfung auf Stoßbeständigkeit wurde L1 gewählt. Ausnahme ist der Helm der Firma Schuberth nach DIN 14940 aus Aluminium. Bei diesen Helmen handelt es sich um gebrauchte Helme mit unterschiedlicher Innenausstattung. Hier wurden die Auftreffpunkte L1 und L5 bei jeweils einem Helm beaufschlagt.

Beurteilung einer Delaminierung oder Einbeulung des Helmes bzw. der Innenausstattung nach der Wärmestrahlung

Helm Typ	Hersteller	Delaminierung der Helmschale	Einbeulung durch die Innenausstattung
F 210 Helm Nr. 1	Schuberth Helme GmbH	Keine Beanstandungen	Keine Beanstandungen
F 210 Helm Nr. 2	Schuberth Helme GmbH	Keine Beanstandungen	Keine Beanstandungen
F 110H2 Helm Nr. 1	Schuberth Helme GmbH	Keine Beanstandungen	Keine Beanstandungen
F 110H2 Helm Nr. 2	Schuberth Helme GmbH	Keine Beanstandungen	Keine Beanstandungen
PF1000mc Helm Nr. 1	CASCO Schutzhelme GmbH	Keine Beanstandungen	Einbeulung um 57 mm
PF1000mc Helm Nr. 2	CASCO Schutzhelme GmbH	Keine Beanstandungen	Einbeulung um 42 mm
F600clw Helm Nr. 1	Helmet-Integrated Systems LTD	Keine Beanstandungen	Einbeulung um 24 mm
F600clw Helm Nr. 2	Helmet-Integrated Systems LTD	Keine Beanstandungen	Einbeulung um 34 mm
F1S12 Helm Nr. 1	CGF Gallet	Keine Beanstandungen	Einbeulung um 3 mm
F1S12 Helm Nr. 2	CGF Gallet	Keine Beanstandungen	Keine Beanstandungen
HEROS II Helm Nr. 1	Rosenbauer International AG	Hohe thermische Zerstörung Messung nicht möglich	Hohe thermische Zerstörung Messung nicht möglich
HEROS II Helm Nr. 2	Rosenbauer International AG	Hohe thermische Zerstörung Messung nicht möglich	Hohe thermische Zerstörung Prüfung nicht möglich



Helm Typ	Hersteller	Delaminierung der Helmschale	Einbeulung durch die Innenausstattung
H3000 GLOV Helm Nr. 1	Bullard GmbH	Keine Beanstandungen	Keine Beanstandungen
H3000 GLOV Helm Nr. 2	Bullard GmbH	Keine Beanstandungen	Keine Beanstandungen
Nach DIN 14940 Helm Nr. 1	Schuberth Helme GmbH	Keine Beanstandungen	Keine Beanstandungen
Nach DIN 14940 Helm Nr. 2	Schuberth Helme GmbH	Keine Beanstandungen	Keine Beanstandungen

Beständigkeit gegenüber Flammeneinwirkung “Flame engulfment“

Prüfung nach prEN 137:2001

Beurteilung einer Delaminierung oder Einbeulung des Helmes bzw. der Innenausstattung nach der “Flame engulfment“-Prüfung.

Helm Typ	Hersteller	Delaminierung der Helmschale	Einbeulung durch die Innenausstattung
F 210	Schuberth Helme GmbH	Keine Beanstandungen	Keine Beanstandungen
F 110H2	Schuberth Helme GmbH	Keine Beanstandungen	Keine Beanstandungen
PF1000mc Helm Nr. 1	CASCO Schutzhelme GmbH	Keine Beanstandungen	Einbeulung durch die geschmolzene Innenausstattung
F600clw Helm Nr. 1	Helmet-Integrated Systems D	Keine Beanstandungen	Keine Beanstandungen
F1S12	CGF Gallet	Keine Beanstandungen	Keine Beanstandungen
HEROS II	Rosenbauer International AG	Keine Beanstandungen	Keine Beanstandungen
H3000 GLOV	Bullard GmbH	Keine Beanstandungen	Keine Beanstandungen
Nach DIN 14940	Schuberth Helme GmbH	Keine Beanstandungen	Keine Beanstandungen



Beurteilung der Nachbrennzeit

Helm Typ	Hersteller	Folgende Bauteile brannten mit eigener Flamme > 5 Sek.weiter
F 210	Schuberth Helme GmbH	Nackenschutz und Kinnriemen
F 110H2	Schuberth Helme GmbH	Zughilfe am Kinnriemenschluss
PF1000mc	CASCO Schutzhelme GmbH	Gesamte Helmschale, Kinnriemen
F 600clw	Helmet-Integrated Systems D	Keine Beanstandungen
F1S12	CGF Gallet	Zierblende im Stirnbereich, Wangenpolster
HEROS II	Rosenbauer International AG	Nackenschutz
H3000 GLOV	Bullard GmbH	Klettverschluss des Nackenschutzes
Nach DIN 14940	Schuberth Helme GmbH	Nackenschutz

IV Mitgeltende Unterlagen

- Anlage 1 Bild 1 bis 71

Essen, den 31.05.2002
Gas&Fire4/Mü/Kr

Deutsche Montan Technologie GmbH
Fachstelle für Atemschutz

(Müller)

(Kratz)