

HITZESCHUTZ

auch Helden brauchen Schutz

von Gerhard Domnik und Klaus Paris

Tagtäglich ist der Glasapparatebauer der Hitzestrahlung ausgesetzt. Ständig ist er „sprungbereit“, um dem heißen Glas auszuweichen. Trotzdem hat jeder schon diverse Brandflecken an seiner Kleidung gefunden. Die geeignete Kleidung schützt die darunter liegenden Hautpartien vor Hitze und oft auch vor Schnittverletzungen. Dieser Artikel betrachtet Schutzkleidung, die dem „normalen“ Glasbläser-Alltag standhält. Aluminisierte Schutzkleidung bietet bei extremen Temperaturen zwar besseren Schutz, bietet am Tischarbeitsplatz oft nicht den optimalen Tragekomfort. Der UV-Schutz des Glasblägers hängt oft unmittelbar mit dem Hitzeschutz zusammen und wurde bereits in anderen Artikeln ausführlich betrachtet. Er ist ebenso wichtig, nur nicht zentrales Thema dieses Artikels.

Hitzeschutz und passende Kleidung

Für den Einsatz von Hitzeschutzkleidung ist die Kenntnis der zumutbaren Wärmebeanspruchung des menschlichen Organismus wichtig. Die zumutbare Wärmestrahlung beträgt 0,08 bis 0,12 W/cm² - das entspricht etwa der Sonnenstrahlung an einem Hochsommertag. Höhere Wärmebelastungen führen meist zu Schmerzempfinden und danach zur Verbrennung der Haut. Schmerzempfinden tritt bei Hauttemperaturen ab 45°C und Verbrennungen treten ab 55°C auf. Temperaturen am Körper gemessen bilden Anhaltspunkte für die Beurteilung, welcher Schutz durch Textilien gebracht werden muss. Persönliche Hitzeschutzkleidung soll aber immer nur dann ver-

wendet werden, wenn die Gefährdung des Beschäftigten sich nicht anders beseitigen lässt oder der arbeitende Mensch nicht aus dem Gefahrenbereich herausgenommen werden kann. Es soll immer geprüft werden, ob und inwieweit die Gefährdung der Beschäftigten durch allgemeine technische Hitzeschutzmaßnahmen (Lüftung, Kühlung, Verminderung der Emission wie Abschirmung etc.) verringert werden kann.

Unabdingbare Forderungen an Textilien für Hitzeschutzkleidung sind:

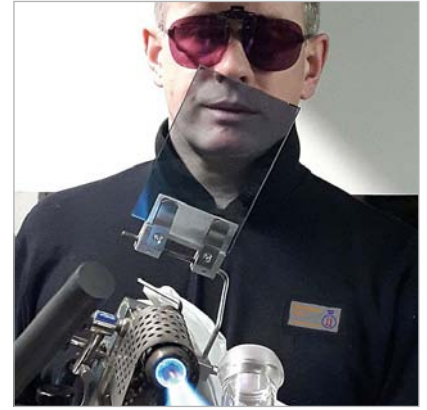
- Flammwidrigkeit, d. h., das Material darf nicht brennbar oder muss schwer entflammbar sein;
- Schutzwirkung gegen Strahlungs- und Kontakthitze (geringer Wärmedurchgang);
- Schutz vor Spritzern feuerverflüssigter Massen;
- hohe Temperaturbeständigkeit, d. h., das Material darf unter Temperaturbelastung nicht schmelzen, nicht übermäßig schrumpfen, nicht zerfallen und beim Schwelen keine toxischen oder entflammenden Gase in gefährlicher Menge freisetzen.

Wünschenswerte Forderungen sind:

- hohe mechanische Festigkeit, Scheuer- und Abriebfestigkeit
- Tragekomfort (durch möglichst geringes Gewicht)
- Erhaltung der materialspezifischen Eigenschaften beim Waschen und/oder chemischer Reinigung
- UV Lichtschutzfaktor ab UPF 25 (Ultraviolet Protection Factor, UPF)



Eher unhandlich beim Glasblasen



Tragbare Hitzeschutzkleidung

Normen zur Hitzeschutzkleidung

EN ISO 11611-2007:

Schutzkleidung für Schweißen und verwandte Verfahren (Ersetzt EN470-1:1995) Diese Norm betrifft Kleidung, die bei normalen Temperaturen den ganzen Tag (8 Stunden) getragen werden kann und einen Schutz gegen kleine Spritzer flüssigen Metalls, kurzzeitigen Kontakt mit Flammen und UV-Strahlung bietet.

EN ISO 11612:

Schutzkleidung - Kleidung zum Schutz gegen Hitze und Flammen Die Norm EN 531 wurde zurückgezogen und durch die Zertifizierung nach ISO 11612 ersetzt. Nach ISO 11612 zertifizierte Schutzkleidung sorgt dafür, dass der Träger vor Kontakt mit Hitze und Flammen sowie geschmolzenen Metalls geschützt wird. Die Schutzkleidung ist durch verschiedene Parameter klassifiziert. Dabei werden Prüfwerte (z.B. 1 bis 4) festgelegt, die jeweils angeben, inwieweit die Kleidung Schädigungen durch Konvektions- und Strahlungswärme, definierte Mengen von geschmolzenem Metall und Flammenausbreitung verhindert.

Flammhemmend oder Flammfest?

Flammhemmende Gewebe sind Produkte, die nach Entfernen der externen Zündquelle selbst verlöschend sind. Die Flammhemmung eines Gewebes kann auf

der inhärenten Eigenschaft der Faser beruhen oder auf der Verwendung von Flammschutzmitteln. Auch Garn- und Gewebekonstruktion können zur Verbesserung der Flammhemmung beitragen.

Inhärent flammfeste Gewebe bezeichnen z.B. Gewebe, die aus Poly-m-phenylenterephthalamid(PMPI)-Fasern mit Handelsnamen Nomex® oder Teijinconex hergestellt worden sind. Diese sind von sich aus inhärent flammhemmend und benötigen somit keinen Zusatz von chemischen Flammschutzmitteln. Nomex® ist eine permanent flammhemmende, hoch temperaturbeständige Faser, die weder schmilzt noch tropft sowie einen Verbrennungsvorgang in Luft nicht unterstützt. Ein wesentlicher Faktor der Schutzwirkung besteht darin, dass sich die Faser bei starker Hitze aufbläht und verkohlt. Diese charakteristische Reaktion verstärkt die Schutzbarriere zwischen Hitzequelle und Haut des Trägers und verringert so die Gefahr von Brandverletzungen.

Das thermische Verhalten der PMPI-Faser ist auf seine Molekularstruktur zurückzuführen und nicht auf eine chemische, flammhemmende Ausrüstung, die auf Gewebe aufgebracht wird. Daher bietet sie einen permanenten Schutz, der weder ausgewaschen noch abgetragen werden kann. Nomex® wurde 1967 von DuPont erfunden, die Geschichte begann mit einer Fliegerkombi. Im Laufe der Jahre wurden die Eigenschaften der Fasern kontinuierlich verbessert. Zudem wurden spezielle Fasermischungen entwickelt, um eine optimalere

Schutzleistung zu erreichen. Alle Nomex® Produkte für den PSA-Bereich enthalten die ebenfalls von DuPont entwickelte Faser DuPont™ Kevlar®. Hierdurch erhöht sich der Aufbruchwiderstand eines hieraus gefertigten Gewebes, was zu einem längeren und erhöhten Schutz gegen Hitze und Flammen führt.

Nomex®-Gewebe bieten bereits in geringen Gewichtsklassen höchsten Flamm- und Hitzeschutz, sind weich und somit angenehm zu tragen. Gewebe aus Nomex® Comfort sind extrem robust, reißfest und strapazierfähig. Sie weisen eine sehr gute Waschbeständigkeit auf, so dass sie 2- bis 3-fach höhere Standzeiten gegenüber flammhemmenden Baumwoll- und Baumwollmischgeweben haben.

Beflammungstest bei 600 bis 1000°C

Eine detaillierte Auskunft über das Aufbruchverhalten und den Wärmedurchgang der Persönlichen Schutzausrüstung (PSA) gibt ein Beflammungstest. DuPont hat dazu die Thermo-Man Testpuppe entwickelt, die mit Hitzesensoren ausgestattet ist. Nachdem die Kleidung auf den Thermo-Man gezogen wurde wird sie einer Intensivbeflammung durch Hochleistungsbrenner ausgesetzt. Die Sensoren erfassen, in welchem Umfang sich die Hitze im Laufe der Beflammung und der darauffolgenden Minute auf der Oberfläche des Thermo-Man ausbreitet. Die Messwerte werden ausgewertet und daraufhin graphisch die Stellen am Körper angezeigt, an denen die Verbrennungen der Haut zweiten und dritten Grades betragen würden.

Der Thermo-Man Test zeigt, ob die PSA überhaupt einer Beflammung standhält, in welchem Maße Hitze durch die Kleidung auf die Haut durchgeleitet wird, wie gut die Qualität der Bekleidung ist und welche Konsequenzen das für den Träger haben kann. Für Nomex Anzüge ergab ein solcher Test, dass die Außenhülle des Anzugs während der Beflammung nicht aufbricht, während Baumwollkleidung ohne Flammenschutz ausrüstung komplett abbrennen würde.

Dieser Test zeigt drei Dinge deutlich:

1. Das Tragen der richtigen PSA kann lebensrettend sein.
2. Es ist wichtig die Schutzkleidung vorschriftsmäßig, das heißt, geschlossen zu tragen.
3. Nach der Hitzeeinwirkung bzw. dem Rückzug aus der Hitzegefährdung muss die PSA möglichst schnell ausgezogen werden, um die Zeit des Wärmedurchgangs auf die Haut zu minimieren.

Ein eindrucksvolles Video findet sich hier:



<http://www.dupont.de/produkte-und-dienstleistungen/persoene-liche-schutz-ausruestung/hitzeschutzkleidung-zubehoer/marken/nomex/produkte/dupont-thermo-man.html>

Flammhemmend ausgerüstete Gewebe werden durch starke Hitze „aktiviert“. Sie bewirkt deren Verkohlung und die Entstehung von Gasen, die das Weiterbrennen des Gewebes über eine gewisse Zeit unterdrücken.

So werden z.B. für Proban®-Gewebe in einem chemischen Verfahren (Baumwoll-)Textilien mit einer chemischen Ausrüstung für flammhemmende Eigenschaften versehen. Die Flammhemmung bleibt auch nach häufigem Waschen beständig. Die chemische Behandlung erfolgt jeweils am Ende des Herstellungsprozesses von Baumwoll- und Baumwollmischgeweben. Die Normerfüllung gemäß EN 11611/12 wird nach 50 Wäschen bei 75°C überprüft. Tests haben ergeben, dass auch nach 100 Wäschen die Normen erfüllt wurden. Das heißt, die flammhemmende Eigenschaft des Proban®-Gewebes ist permanent.

Flammhemmende Eigenschaften werden auch durch Einbringung von Flammenschutzmitteln in die Faser vor dem Spinnprozeß erreicht, wie z.B. bei Modacryl.

Modacryl ist eine inhärent flammhemmende, selbstverlöschende Acryl Faser, die in Verbindung mit Baumwolle verkohlt. Bei Kontakt mit Flammen setzt Modacryl ein Gas frei, das den Sauerstoff verdrängt und die Flammen erstickt, ohne dass glühende Asche übrig bleibt. Die Flammen können sich nicht außerhalb des verkohlten Bereiches ausbreiten. Die Materialien können nicht schmelzen, es entstehen keine Löcher in der Kleidung und die Flammen geraten nicht ins Innere. So verschmilzt bzw. verklebt das Material nicht mit der menschlichen Haut, der Flammschutz ist auch hier noch nach 50 Wäschen aktiv. In Verbindung mit Baumwolle bietet das Gewebe einen angenehmen Tragekomfort.

Herkömmliche Gewebe, die nicht flammhemmend ausgerüstet sind, bieten keinen ausreichenden Schutz vor thermischen Gefahren. Sie können sich entzünden, schmelzen oder auf dem Körper brennen und so das Ausmaß der Brandverletzungen des Betroffenen noch verschlimmern.

Hitzeschutzarbeitskleidung aus oben beschriebenen Fasern / Gewebemischungen werden zum Teil schon in größeren und kleineren Mitgliedsbetrieben des VDG mit Erfolg und Begeisterung eingesetzt. Die Auswahl der Produkte erfolgt im Regelfall nicht nur nach Angaben eines Katalogs, sondern setzt eine Analyse der Arbeitsplatzsituation voraus und eine Beratung durch den Fachmann ist empfehlenswert.

Ein Bericht über ein Sicherheitstraining bei Heraeus Quarzglas findet sich hier:



<http://www.dupont.de/produkte-und-dienstleistungen/persoennliche-schutzausruestung/hitzeschutzkleidung-zubehoer/fallstudien/heraeus-quarzglas-sicherheits-training.html>

Stellenanzeige



GmbH

Dr. GASSLER ELECTRON DEVICES

Dr. GASSLER ELECTRON DEVICES ist ein Kompetenzzentrum für die Entwicklung und Herstellung von professionellen Elektronenstrahl-Systemen und Detektoren für verschiedenste Industrien. Hochwertige Displays für Head Up- und Helmet Mounted Systeme auf zahlreichen Flugzeugtypen, komplexe Elektronenstrahlerzeuger für Molekularstrahlepitaxie in der wissenschaftlichen Forschung oder für medizinische Anwendungen sind nur einige Beispiele die wir mit unserem Know-how in der elektronenoptischen Simulation und der anschließenden Präzisionsfertigung von komplexen Systemen realisieren.

Als Weltmarktführer in technischen Nischenmärkten suchen wir bald möglichst für unser tarifgebundenes, mittelständisches Unternehmen in Ulm/Donau einen engagierten, selbständig arbeitenden

Glasbläser/ Glasapparatebauer m/w

zur Einzel- und Serienfertigung von Glaskomponenten mit Handbrenner und der Glasdrehmaschine nach Zeichnung

Ihr Profil:

- Ausbildung als Glasbläser/Glasapparatebauer/in oder verwandt
- Erfahrung im Umgang mit Glasdrehbänken und Bearbeitungsmaschinen
- Freude beim Lösen von neuen Aufgaben

Interessiert?

Besuchen Sie unsere website unter www.electron-devices.de
Schicken Sie uns eine e-mail oder rufen Sie uns an.
Gerhard.gassler@electron-devices.de 0731 926 089 41