

Aus der Arbeit des Fachbereiches Persönliche Schutzausrüstungen (PSA)

Das Sachgebiet „PSA gegen Ertrinken“ im Fachbereich Persönliche Schutzausrüstungen (FB „PSA“) informiert:

Es ist wieder mal Winter, und man hat irgendwie nicht die richtige Bekleidung.

Betrachtungen zur DIN EN ISO 15027

Was im Wintersport und im Outdoor-Bereich inzwischen kein Thema mehr ist, muss auch für den Alltag und die Arbeitswelt gelten. In praktisch allen Bereichen der gewerblichen Wirtschaft müssen Beschäftigte ihre Arbeit in kalter Umgebung und bei schlechten Witterungsverhältnissen durchführen.

Sich entsprechend zu schützen, sollte eigentlich kein Problem sein. Es würde genügen, entsprechende Kleidungsstücke übereinander zu ziehen oder bei Regen einfach als letztes etwas Wasserdichtes, wie die gute alte Öljacke – das berühmte Zwiebelprinzip.

Das Problem ist jedoch die Wärmeentwicklung bzw. die Wärmeabfuhr. Phasen mit hoher Arbeitsbelastung führen zu erhöhter Wärmeproduktion des Körpers, und damit zum Schwitzen. Schweiß wird in der Kleidung angesammelt, wobei die Schweißaufnahme sehr stark vom Material der Kleidung abhängt. Angesammelte Feuchtigkeit in der Kleidung senkt aber deren Isolationsvermögen. Anschließend Bewegungspausen wirken sich dann negativ aus, die nötige Isolation gegen Kälte fehlt und es kommt zwangsläufig zu Erkältungen. Geeignete Kleidung soll verhindern, dass man in Arbeitspausen friert und in Arbeitsperioden überhitzt wird. Sie entscheidet über Komfort und Wohlbefinden bei der Arbeit. Entscheidend hierfür ist ein spezieller Aufbau vor allem auch bei Kälteschutzunterkleidung.

Ein „Schalen-System“ aus Thermo- oder Funktions-Unterwäsche, nach Bedarf mehrere Lagen Oberbekleidung und als Abschluss eine Funktionsmembran, die den Schweiß ausdampfen lässt, Regenwasser aber abspermt und winddicht ist. Es kann unterschieden werden zwischen

- ▶ Kleidung zum Schutz gegen Regen oder/und niedrige Temperaturen

Eine Anwendung findet sich in der Bau-, Forst-, Land- und Fischereiwirtschaft, in der stationären Industrie und im Verkehrsbereich (Bahn-, Flughafen-, Schiffsverkehr). Im Innenbereich kommen kühle bis kalte Arbeitsplätze insbesondere in der Nahrungsmittelindustrie, z. B. bei Verarbeitung, Verpackung und Lagerung von Fleisch, Fisch, Obst, Gemüse und Milch in Betracht.

Keine oder mangelhafte Schutzkleidung für diese genannten Arbeitsplätze stellt eine Gefahr für die Gesundheit der Beschäftigten dar. Die üblichen Erkrankungsbilder sind Erkältungskrankheiten, rheumatische Erkrankungen, Durchblutungsstörungen, Minderung der Körperabwehrkräfte, Reduzierung der Beobachtungs- und Reaktionsfähigkeit und damit einhergehend eine Verminderung von Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit.

Die Anschaffung geeigneter Schutzkleidung hat gezeigt, dass sich in der leichteren, angenehmeren Kleidung wesentlich besser arbeiten lässt und der Krankenstand deutlich sinkt. Also auch Argumente, die für den Unternehmer interessant sein dürften.

Versuche in Skandinavien haben gezeigt, dass sich mit solchen Bekleidungs-systemen der Krankenstand und somit auch die Kosten für den Betrieb um bis zu 50 % senken lassen.

Besonders für Arbeitsbereiche wie z. B. in der Schifffahrt mit ständig wechselnden Arbeitsbedingungen, Zugluft, Ruhephasen in oft überheizten Räumen und Arbeiten unter extremen Witterungsbedingungen findet sich hier ein lohnender Ansatz.

Zur Kälteschutzbekleidung gehören auch gegen Kälte isolierender Kopf-, Hand- und Fußschutz.

Da Regen- und Kälteschutzkleidung für den gewerblichen Einsatz zum Geltungsbereich der PSA-Herstellerrichtlinie 89/686/EWG gehört, muss sie mit dem CE-Zeichen versehen werden.

Zur Konkretisierung relevanter grundlegender Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen der PSA-Herstellerrichtlinie sowie für Herstellung, Prüfung und Ausschreibung von diesen Schutzkleidungen gelten die entsprechenden Europäischen Normen.

Das Tragen von Schutzkleidung muss aber auch organisiert und überwacht werden. Die Europäische Richtlinie (89/656 EWG) stellt hierzu Mindestvorschriften für die Benutzung persönlicher Schutzkleidung auf.

Neu ist, dass sowohl Auswahl, Pflicht der Benutzung als auch die Überwachung sichergestellt werden müssen. Entsprechend dem vom Arbeitgeber im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung ermittelten Risiko ist die Schutzkleidung auszuwählen. Der Träger der Schutzkleidung ist bei der Auswahl zu beteiligen.

Schutzkleidung ist entsprechend den Reinigungs- und Waschkriterien zu pflegen. Hierdurch darf die Schutz-Wirkung der Schutzkleidung nicht herabgesetzt werden. Für Wasch- und Reinigungsvorgänge sollte bei Textilien, die nicht mit einer Dauerausrüstung für bestimmte Schutzwirkung versehen sind, die Nachrüstung von einer Fachwäscherei oder Fachreinigung durchgeführt werden. Die Europäische Norm EN 343 setzt Mindestanforderungen an Materialien und Nähte sowie die Kennzeichnung und die Herstellerinformation von Regenschutzkleidung fest.

Die DIN EN 14058 setzt die entsprechenden Anforderungen an Kleidung zum Schutz gegen niedrige Temperaturen (-5°C bis $+15^{\circ}\text{C}$). Als Abgrenzung zur Kleidung für kühle Umgebung (EN 14058) ist unter Kälte nach Norm eine Kombination von Feuchte und Wind bei einer Lufttemperatur unter -5°C zu verstehen. Zu den wichtigen Angaben in der Kennzeichnung zählen die Wärmeisolation des Kleidungssystems oder Kleidungsstücks und die Luftdurchlässigkeit.

Kälteschutzkleidung muss einen Mindest-Isolationswert von $0,31 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ haben. Vergleichbaren Schutz bieten auch die Schutzanzüge gegen Unterkühlung im Wasser nach DIN EN ISO 15027 Teile 1–3. Besonders die Schutzkleidung nach Teil 1 bietet die Möglichkeiten einer Winterschutzkleidung am Arbeitsplatz bei gleichzeitigem Schutz gegen Unterkühlung bei einem Sturz ins Wasser.

Hier ist allerdings zu berücksichtigen, dass Wasser einen 25-fach höheren Wärmeabfluss als Luft hat, es sich daher um Winterkleidung mit hohem Isolationswert handeln muss.

Beim Sturz in kaltes Wasser ergeben sich mehrere Risikofaktoren.

Der Verunfallte steht unter Schock, es kommt zu Hyperventilation und krampfartigem, unkontrolliertem Atmen mit der Gefahr, dass Wasser eingeatmet wird. Nach wenigen Minuten kommt es weiterhin zu Störungen der Nervenleitfähigkeit, gezielte Bewegungen sind nicht mehr möglich. Als zeitlich weitere Folge kommt es je nach Temperaturgradient zu einer schleichenden Unterkühlung bis hin zur Bewusstlosigkeit. Die Gefahrenlage besteht bereits bei Wasser mit weniger als 15° C bzw. bei einer Temperaturdifferenz von mehr als 20° C zwischen Haut- und Wassertemperatur.

Die Kälteschutzkleidung nach DIN EN 15027 ist in 4 Leistungsklassen eingeteilt, die einen zeitlich unterschiedlich begrenzten Schutz gegen Unterkühlung bieten. In dieser Zeitspanne muss die Rettung des Verunfallten erfolgen.

Daher ist grundsätzlich vor der Auswahl der Schutzkleidung eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen, die die jeweiligen Einsatzbedingungen berücksichtigt.

Aus der Gefahrenlage heraus ergeben sich zwingend der Einsatz von Kälteschutz-Kleidung und die Auswahl der erforderlichen Rettungsweste.

Bereits bei der Kälteschutzbekleidung im Wasser (DIN EN ISO 15027 Teil 1-3) und beim Normenpaket für PSA gegen Ertrinken (DIN EN ISO 12401 Teil 1-10) wird auf die Problematik hingewiesen:

Bekleidung

- ▶ mit atmungsaktiven Materialien
- ▶ mit Kälteschutz aus Schaum- oder Flies-Materialien

- ▶ mit Folien-Außenmaterialien
- ▶ sowie Kleidung, die durch entsprechende Maßnahmen oder Beschichtung wasserabweisend ausgerüstet ist, entwickelt einen nicht zu vernachlässigenden und unkontrolliert verteilten Eigenauftrieb, der dem Drehverhalten der Rettungsweste entgegen wirkt.

Generell kann aber hier schon gesagt werden, dass in jedem Fall eine automatisch aufblasbare Rettungsweste nach DIN EN ISO 12402 Teil 2 275 N einzusetzen ist, um den unkontrollierten Lufteinschlüssen in der Bekleidung Herr zu werden.

Es hat sich weiter gezeigt, dass auch übliche Wetterjacken, „Ostfriesen-Nerz“ oder PU-Jacken ebenfalls erhebliche, unkontrollierte Lufteinschlüsse erzeugen können, die im Volumenbereich der Rettungswesten liegen.

Hier ist nur noch eine 275 N Rettungsweste in der Lage in die stabile Rückenlage zu drehen oder zumindest den Oberkörper des Betroffenen soweit „aufzubocken“, dass die Atemwege freikommen. Entscheidend für eine sichere Schwimm-lage ist das ausgeübte Drehmoment, das durch Auftriebskraft und Größe des Hebelarms bestimmt wird.

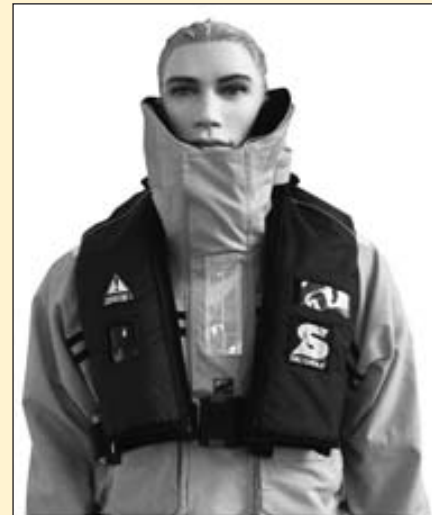
Die Versuche haben gezeigt, dass Rettungswesten mit großen, aber flach verteiltem Volumen teilweise träge reagieren und dazu neigen, die Versuchsperson über die Körperquerachse zu drehen, also den Unterkörper „durchzuholen“ bis die stabile Rückenlage erreicht ist. Rettungswesten bei denen der Auftriebschwerpunkt in einem größeren Abstand vom Körper liegt, drehen schneller mit einer Rotation um die Längsachse.

Bei Stürzen ins Wasser kann mit einem Eintrittswinkel oder einer Roll- und Drehbewegung gerechnet werden, so dass die Rettungsweste in ihrem Drehverhalten unterstützt wird. Der Betroffene ist meist auch noch soweit bei Bewusstsein, dass

er die Möglichkeit hat, eine entsprechende Drehbewegung einzuleiten.

Geht man aber vom Extremfall aus, dass der Verunfallte flach, bäuchlings ins Wasser fällt, ergibt sich zwingend die Kombination mit einer 275 N Rettungsweste.

Andererseits kann von Seiten der Rettungswesten-Hersteller nicht mit immer größeren Volumen der Rettungsweste das Verhalten der Bekleidung kompensiert werden.



© Securmar

Es ist daher auch darauf zu achten, dass die Bekleidung möglichst mit entsprechenden Entlüftungen, Regulierungsöffnungen oder Ventilen im unteren Rückenbereich, im hinteren Beinbereich und in Taschen versehen ist.

Bei Versuchen mit Bekleidungen mit „Ventilationsöffnungen“ konnte das Drehverhalten deutlich unterstützt werden. Vergleichbare Öffnungen zur individuellen Regulierung des Körperklimas sind bei verschiedenen Herstellern, besonders im Outdoor-Bereich, bereits Standard. Zumal auch bereits mehrfach festgestellt werden musste, dass Kälteschutz-Bekleidung ohne ausreichende Ventilation durch den Wärmestau extreme Hitzebelastung des Trägers hervorrufen kann. Parallel hierzu haben die Hersteller von Rettungswesten neue Modelle mit größerem Drehmoment und somit verbessertem Drehverhalten entwickelt.

Beispielhaft seien hier Systeme mit zusätzlichen Auftriebskörpern in größerem Körperabstand oder Systeme mit zwei übereinander liegenden, gleichzeitig auslösenden Doppelkammern genannt.

Dipl.-Ing. Rolf Popp
Leiter des Sachgebietes „PSA gegen Ertrinken“ im Fachbereich Persönliche Schutzausrüstungen

55



© Securmar