



Industrie Reinraum.

Arbeitskleidung für Reinräume und kontrollierte Umgebungen

Reinräume und andere kontrollierte Umgebungen erfordern Kleidung, die wie ein Filter wirkt und die Millionen von Partikeln auffängt, die jede Minute von unserem Körper ausgestoßen werden. Unsere Kleidung und Accessoires für Reinräume werden aus technisch ausgereiften Textilien hergestellt, die keine Partikel nach außen gelangen lassen. Sie sind außerdem bequem, feuchtigkeitsableitend und für maximale Bewegungsfreiheit ausgelegt.

Was ist ein Reinraum?

Reinräume sind spezielle Umgebungen, in denen Verunreinigungen durch luftgetragene Partikel wie Staub, Luftkeime, Aerosole (Gas mit Festkörpergehalt) und chemische Dämpfe kontinuierlich überwacht und reguliert werden. Die Festlegung des Kontaminationslevels erfolgt je nach Anzahl vorhandener Partikel mit einer Größe von mehr als 0,5 Mikrometern (abgekürzt μm = entspricht dem Millionstel eines Meters) pro Kubikmeter Luft. Ein menschliches Haar hat bereits einen Durchmesser von ca. 100 Mikrometern (μm), d. h. die Partikel, um die es hier geht, sind winzig. Zum Vergleich: normale Außenluft in einem städtischen Umfeld enthält bis zu 35.000.000 Partikel mit einer Größe von mehr als 0,5 Mikrometern (μm). In einem Reinraum der ISO-Klasse 3 dürfen sich hingegen maximal 35 Partikel dieser Größe befinden.

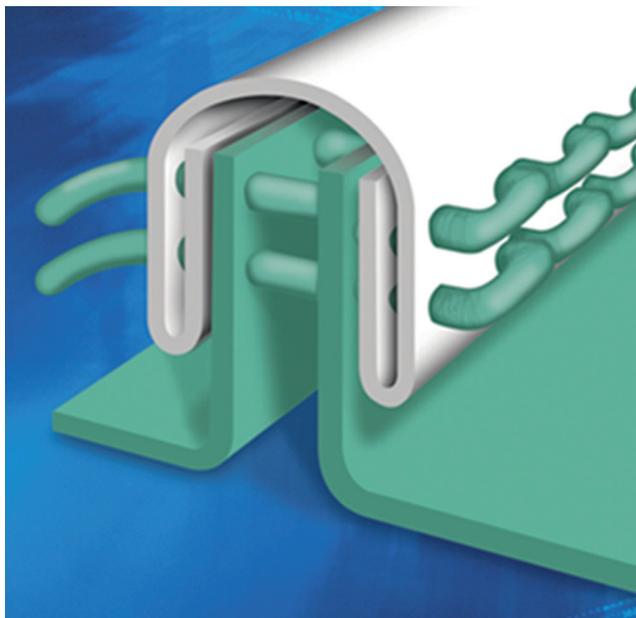
Warum sind die Anforderungen an Reinräume so hoch und wie werden diese Grenzwerte eingehalten?

Nach dem Zweiten Weltkrieg beschleunigte sich der technische Fortschritt zunächst rasant, doch bereits nach kurzer Zeit traten ernstzunehmende Probleme auf. Flugzeuge gerieten vom Kurs ab, Computer erlitten Speicherverluste, in den Krankenhäusern häuften sich die Infektionen und Verkehrsleitsysteme kamen zum Erliegen, weil Ampeln nicht von Rot auf Grün schalteten. Es stellte sich heraus, dass diese Störungen von Verunreinigungen durch Partikel verursacht wurden, die während der Produktion in technische Geräte eindringen oder mit verbaut wurden. Die Probleme verschärften sich, je kleiner die entwickelten Komponenten wurden. Die ersten Reinräume gab es in den 1960er Jahren. Dank einer konstanten Luftströmung, die mithilfe so genannter HEPA-Filter (hocheffiziente Partikelabscheidung) gereinigt wird, gelang es, die Partikelmengen zu reduzieren und effektiv zu kontrollieren.

Einen leeren Raum sauber zu halten ist nicht die größte Herausforderung

Problematisch wird es dann, wenn der Raum mit Geräten ausgestattet und von Personen betreten wird, die diese Geräte bedienen sollen. Der Mensch verliert im Ruhezustand pro Minute hunderttausende Körperpartikel – darunter Hautzellen, Mikroorganismen und Haare – und diese Zahl erhöht sich auf ein Vielfaches, wenn er sich bewegt. Dementsprechend muss der menschliche Körper mit Filtern umgeben werden, die verhindern, dass diese Partikel in die Raumluft gelangen.

Fristads fertigt seit 1996 Spezialkleidung für Reinräume und kontrollierte Umgebungen.



ISO-KLASSE	Max. Partikelmenge pro $\text{m}^3 > 0,5 \mu\text{m}$
1	*
2	*
3	35
4	352
5	3 520
6	35 200
7	352 000
8	3 520 000
9	35 200 000 (normale Raumluft)

* Gemäß ISO 14644-1: Probenahme und statistische Grenzwerte für Partikel in geringen Konzentrationen machen eine Klassifizierung ungeeignet

ISO-KLASSE 3	ISO-KLASSE 4
Bekleidungsempfehlungen:	Bekleidungsempfehlungen:
Kapuze	Kapuze
Haube	Haube
Overall	Overall
Unterwäsche	Unterwäsche
Stiefel	Stiefel
Mundschutz	Mundschutz
Handschuhe	Handschuhe
<i>Häufigkeit des Kleidungswechsels:</i> <i>Bei jedem Eintreten</i>	<i>Häufigkeit des Kleidungswechsels:</i> <i>Bei jedem Eintreten</i>

ISO-KLASSE 5	ISO-KLASSE 6
Bekleidungsempfehlungen:	Bekleidungsempfehlungen:
Kapuze	Kapuze oder Haube
Haube	Overall oder Kittel
Overall	Stiefel oder Überzieher
Unterwäsche	Mundschutz
Stiefel	Handschuhe
Mundschutz	<i>Häufigkeit des Kleidungswechsels:</i> <i>2-mal pro Woche</i>
Handschuhe	
<i>Häufigkeit des Kleidungswechsels:</i> <i>Täglich</i>	

ISO-KLASSE 7	ISO-KLASSE 8
Bekleidungsempfehlungen:	Bekleidungsempfehlungen:
Haube	Haube
Kittel	Kittel
Überzieher	Überzieher
Mundschutz	Mundschutz
Handschuhe	Handschuhe
<i>Häufigkeit des Kleidungswechsels:</i> <i>2-mal pro Woche</i>	<i>Häufigkeit des Kleidungswechsels:</i> <i>2-mal pro Woche</i>

Warum wir ausschließlich synthetische Fasern verwenden

Die Arbeitsbekleidung für Reinräume darf weder Partikel noch Fasern abgeben. Baumwolle und andere natürliche Materialien werden aus Fasern gesponnen, die nur einen Zentimeter lang sind und sich leicht lösen. Deshalb sind sie ungeeignet. Die Kleidung für Reinräume besteht aus synthetischen Fasern: Polyester-Filamente, d. h. Endlosfasern.

Fristads „Tunnelnaht“

Unsere Tunnelnaht (Bound Seam) ist eine Weiterentwicklung der herkömmlichen Tunnelnaht. Diese Naht ist undurchlässiger, weil der Saum wie eine Haube wirkt. Sie ist robuster, weil doppelte Stichreihen durch alle sechs Stoffschichten gehen. Sie ist sicherer, weil die in den Saum eingewobenen Kohlenstoff-Filamente auch nach wiederholten Waschgängen ihre Leitfähigkeit nicht verlieren. So wird die elektrische Aufladung dauerhaft verhindert.