

Realität und Simulation

Wie viele Partikel werden wirklich freigesetzt ?

Ein Vortrag von Win Labuda und Stefan Haupt






ein Prüfmethode-Vergleich

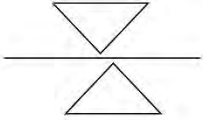
Vortrags - Themen

- I – Erwartungen an das Reinraum-Verbrauchs-Material
und die Prüfung seiner Partikelfreisetzung
- II – Vier Prüfmethoden mit hohem Bekanntheitsgrad,
ASTM, IEST: Reinraum-Bekleidung, Reinraum-Tücher, Reinraum-Handschuhe
- III – Drei Prüfmethoden mit hohem Simulationsgrad
C&C-Methoden: Reinraum-Tücher, Reinraum-Handschuhe
- IV – Mess-Ergebnisse
- V – Zusammenfassung

I Qualitäts-Erwartung an das Reinraum-Verbrauchsmaterial

Bekleidung		<ul style="list-style-type: none">• geringe Partikelfreisetzung während des Tragens
Tücher		<ul style="list-style-type: none">• geringe Partikelfreisetzung bei der Handhabung• hohe Oberflächen-Reinheit nach Wischvorgängen
Handschuhe		<ul style="list-style-type: none">• geringe Partikelfreisetzung während des Tragens

Erwartung an die Prüfmethode und Geräte

	Bekanntheitsgrad ↑
	Realitätsnähe ↑
	Plausibilität ↑
	Anschaffungspreis ↓

Reinraum-Verbrauchsmaterial-Oberflächen

ihre Partikelfreisetzung und Prüfmethoden

ausgewähltes Verbrauchsmaterial			Standard-Methode	C&C-Methode
Bekleidung			IENT-RP-CC003.4 ASTM F51-68	(im Versuchs-Stadium)
Tücher			IENT-RP-CC004.3	C&C-Transfer-Methode Labuda-Walk-Test
Handschuhe			IENT-RP-CC005.3	C&C-Manu-Stretch-Methode

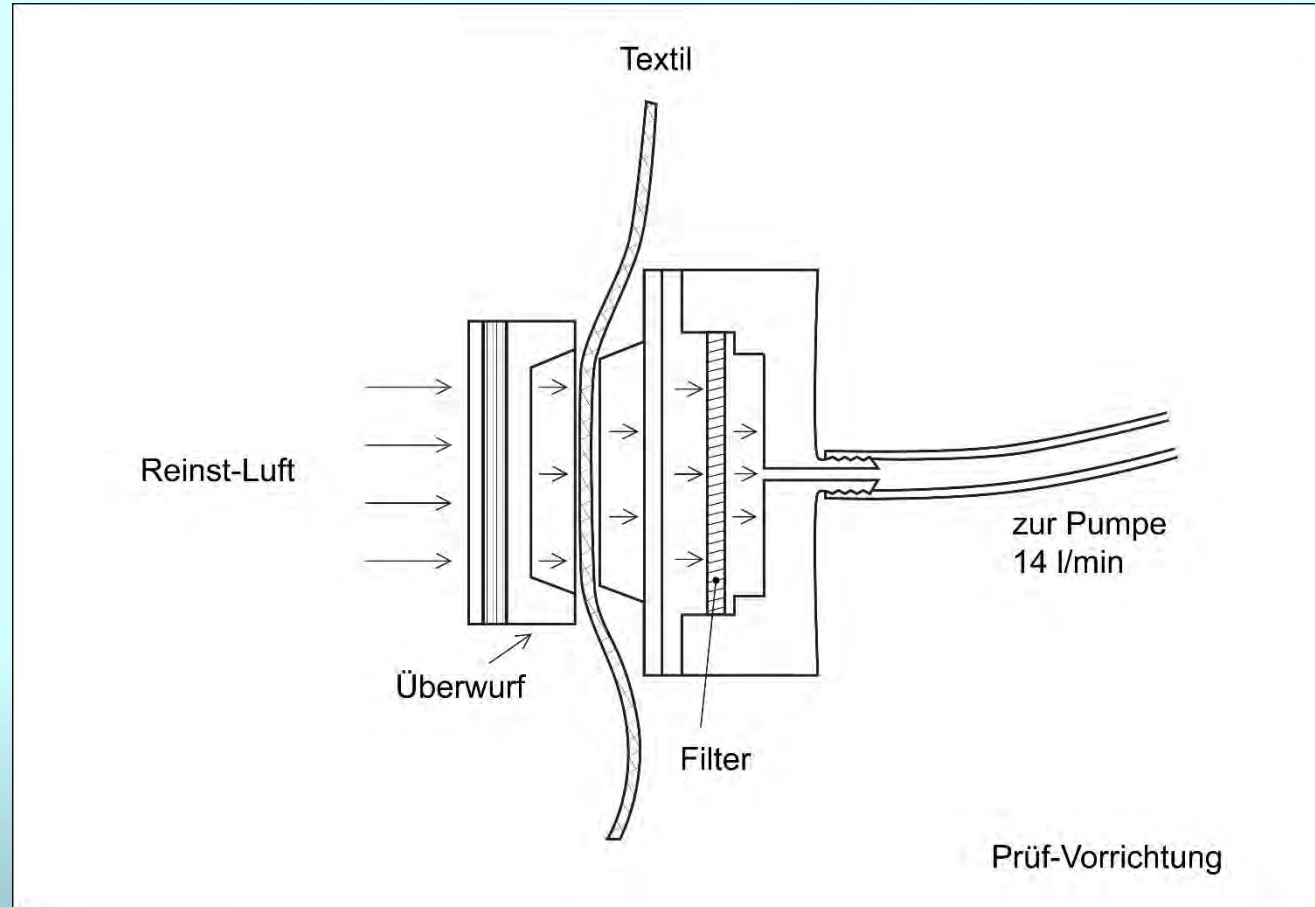
Reinraum-Verbrauchsmaterial

II Die Partikelfreisetzung

Vier Prüfmethoden von hohem Bekanntheitsgrad

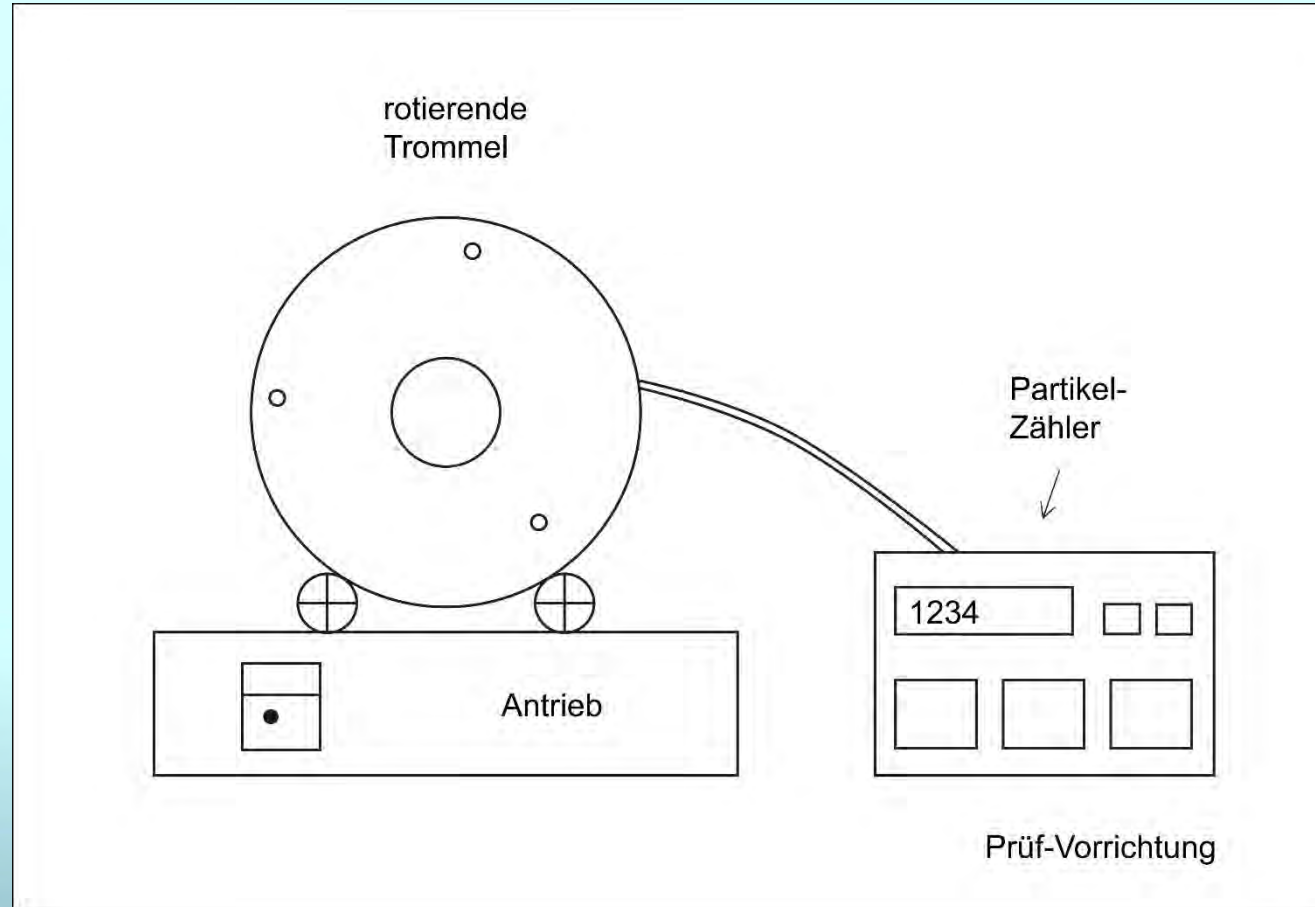
ASTM F51-68	Reinraum-Bekleidung	Durchsaugmethode
IEST RP-CC003.4	Reinraum-Bekleidung	Helmke-Drum-Test
IEST RP-CC004.3	Reinraum-Tücher	Tauchmethode
IEST RP-CC005.4	Reinraum-Handschuhe	Tauchmethode

Prüfschema für Reinraum-Bekleidung nach Methode ASTM F51-68



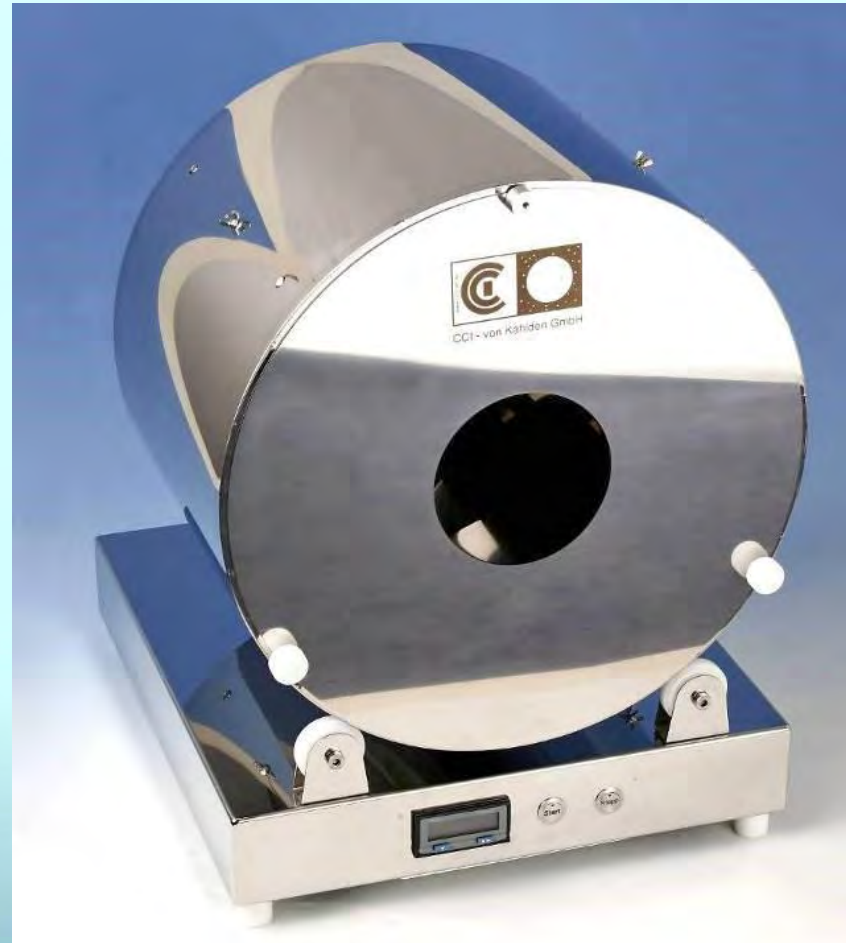
Prüfschema für Reinraum-Bekleidung

nach Methode IEST-RP-CC003.4 (Helmke Drum Test)



Prüfgerät: Helmke-Drum

Bestimmung des Partikel-Belags von Reinraum-Kleidung

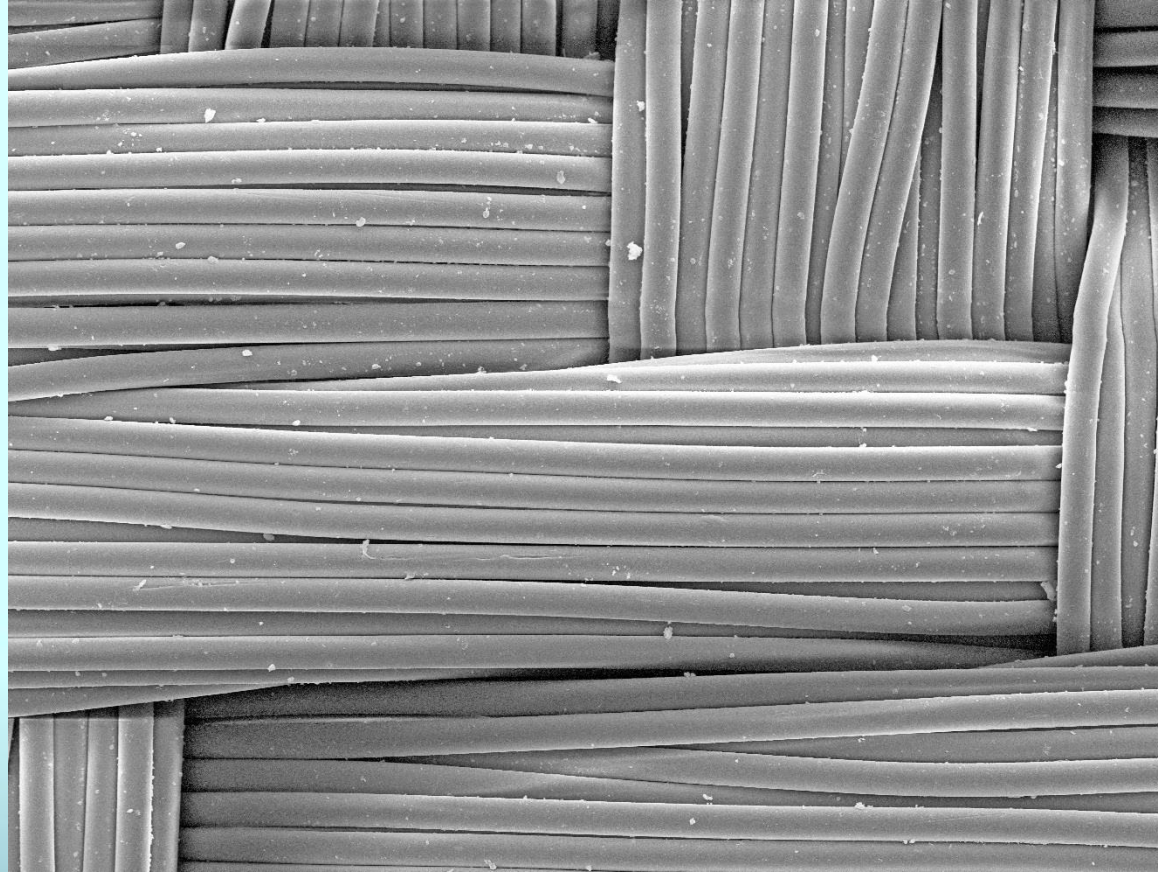


© CCI-von Kahlden

Reinraum-Kittel

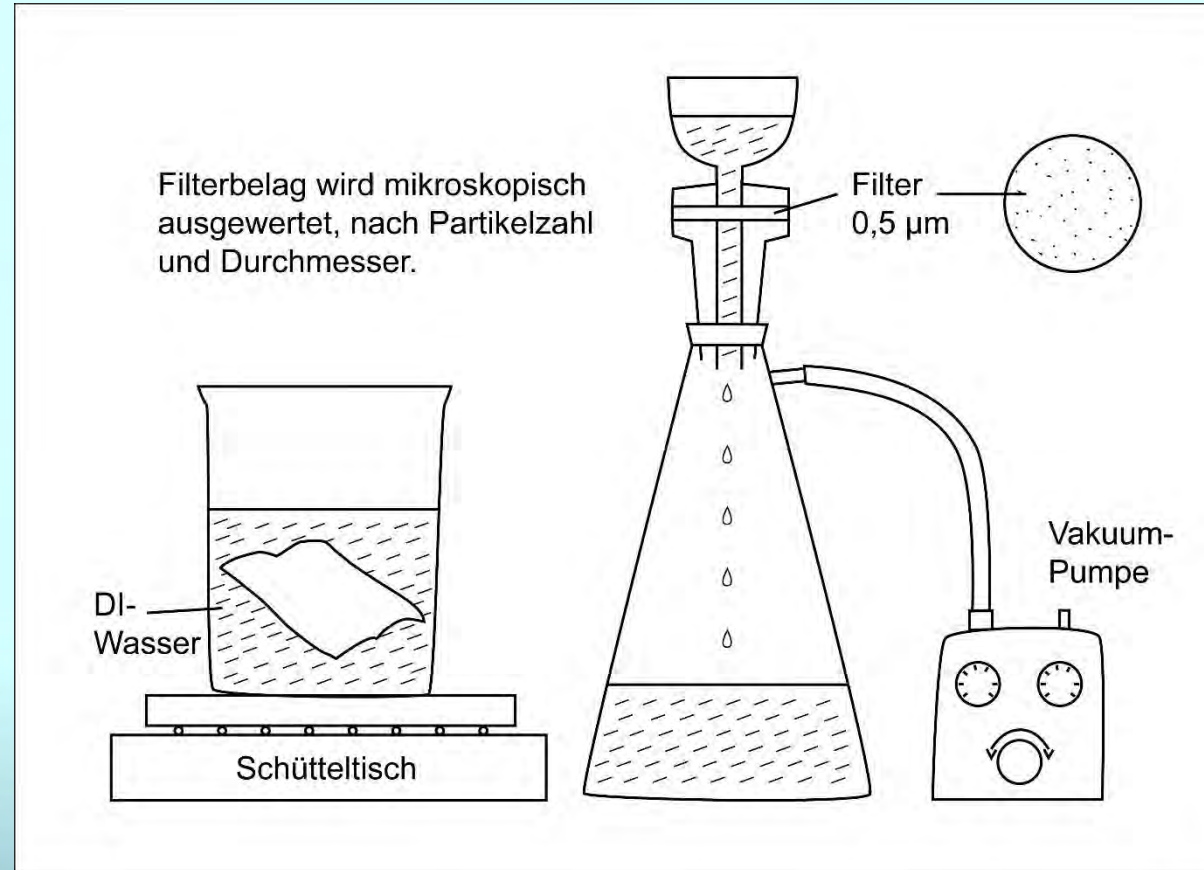
partikuläre Standard-Verunreinigung

REM-Foto Yuko Labuda



200 μm

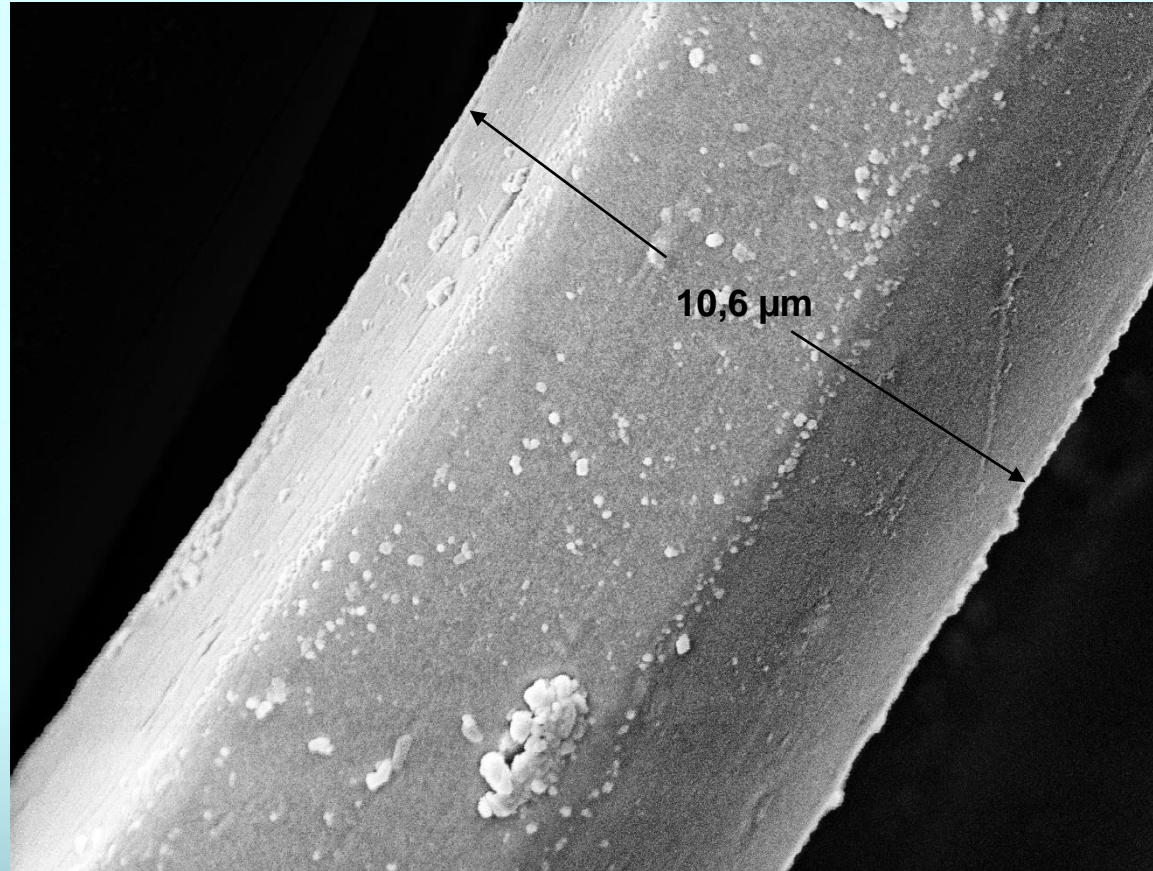
Prüfschema für Reinraum-Tücher nach Methode IEST-RP-CC004.3 (Tauchmethode)



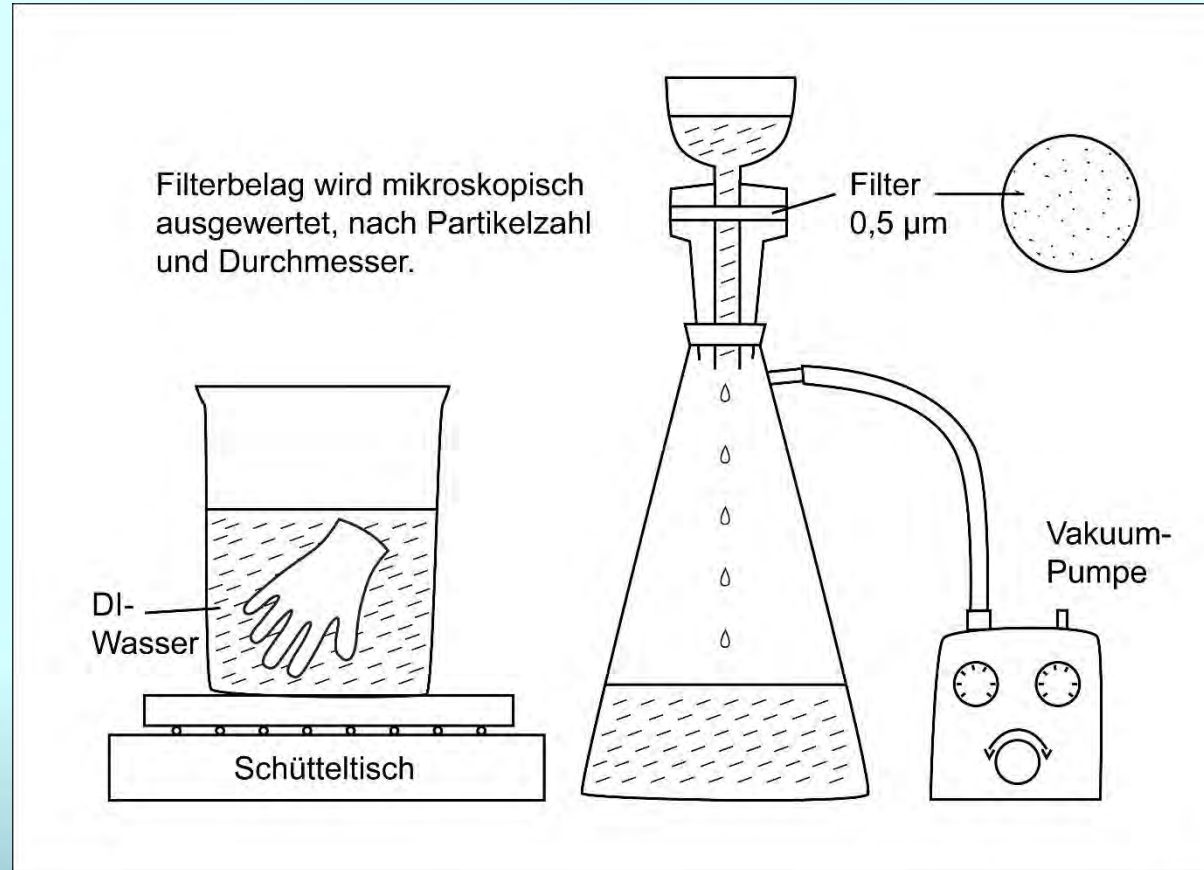
Präzisions-Reinigungstücher

Polyester-Oligomere an der Filament-Oberfläche

REM-Foto Yuko Labuda



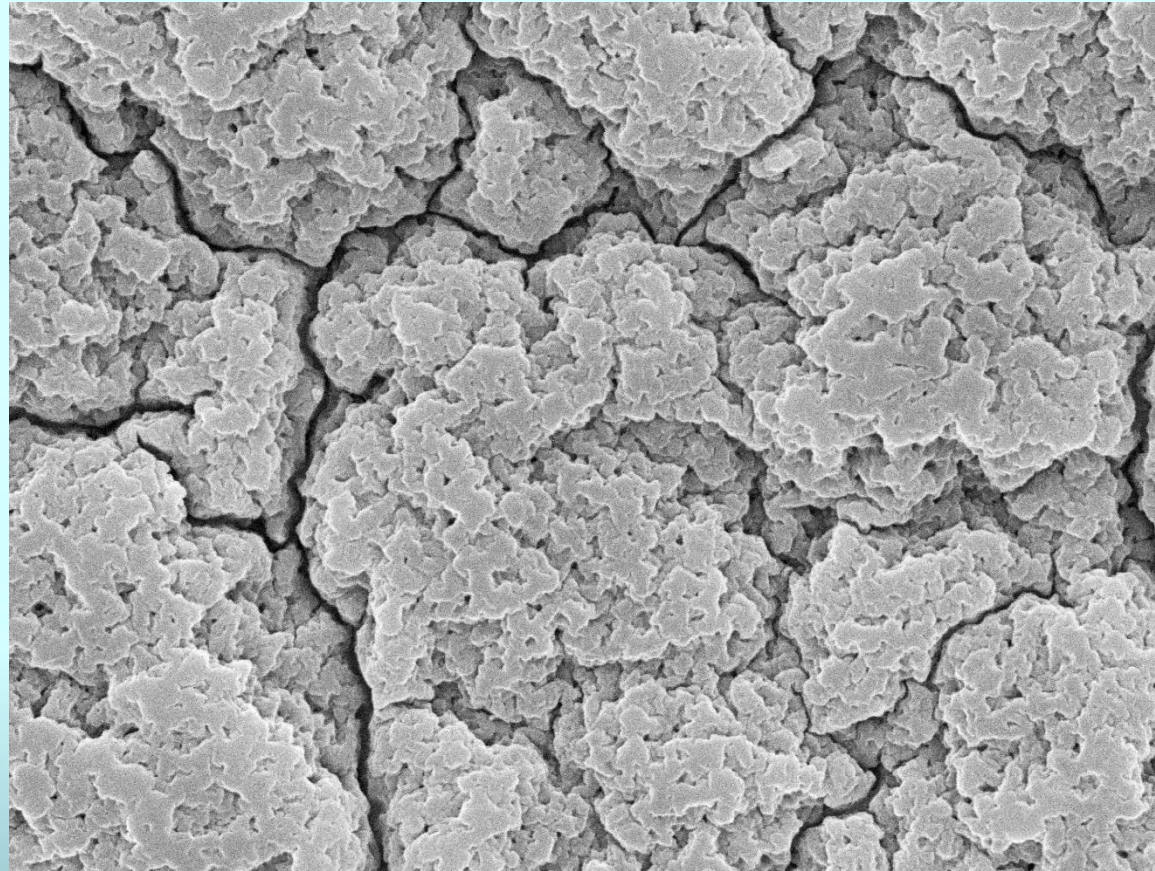
Prüfschema für Reinraum-Handschuhe nach Methode IEST-RP-CC005.4



Oberfläche Nitril-Handschuh

dekontaminiert, partikelarm

REM-Foto Yuko Labuda



20 µm

Reinraum - Verbrauchsmaterial

III Drei C&C-Prüfmethoden von hohem Simulationsgrad

C&C-Transfer-Test	Reinraum-Tücher, trocken	mech. Partikel-Übertragung
Labuda-Walk-Test	Reinraum-Tücher, trocken	Luftpartikel-Freisetzung
C&C-ManuStretch-Test	Reinraum-Handschuhe	Luftpartikel-Freisetzung

Alternative Prüfmethoden weniger Prüfaufwand - größere Realitätsnähe

Kleidung
Tücher

- **C&C - Transfer-Test:** Druckvolle Berührung zwischen Prüfplatte und Verbrauchsmaterial-Oberfläche. Zählen der Partikel auf der Prüfplatte.

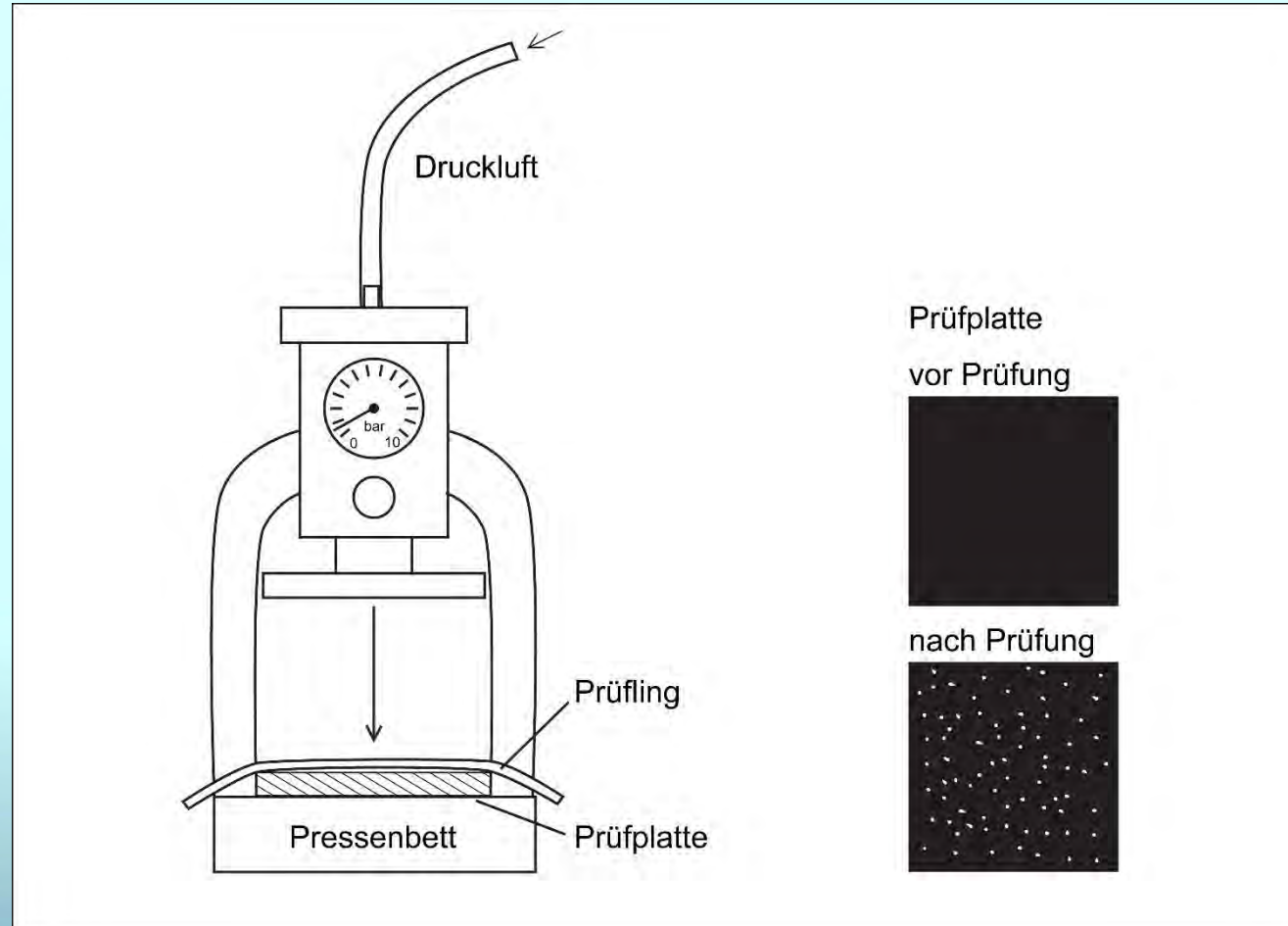
Tücher

- **Labuda - Walktest:** Hin und her Bewegen eines Tuchabschnitts um einen dünnen Metallstab herum. Partikelstreuung mittels Luftpartikelzähler messen.

Hand-
schuhe

- **C&C - ManuStretch-Test:** Hand mit Reinraum-Handschuh 10 mal weit strecken und wieder schließen. Partikelstreuung mit Luftpartikel-Zähler messen.

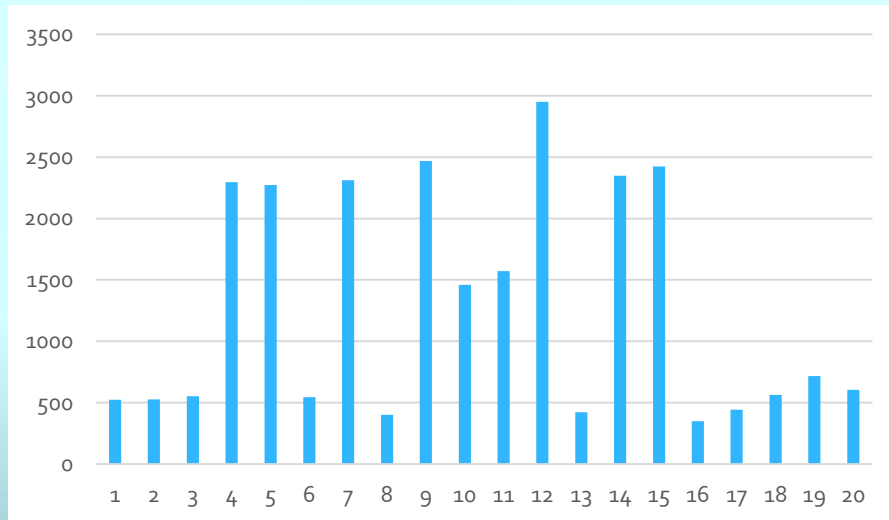
Prüfschema für C&C-Partikel-Transfer-Test



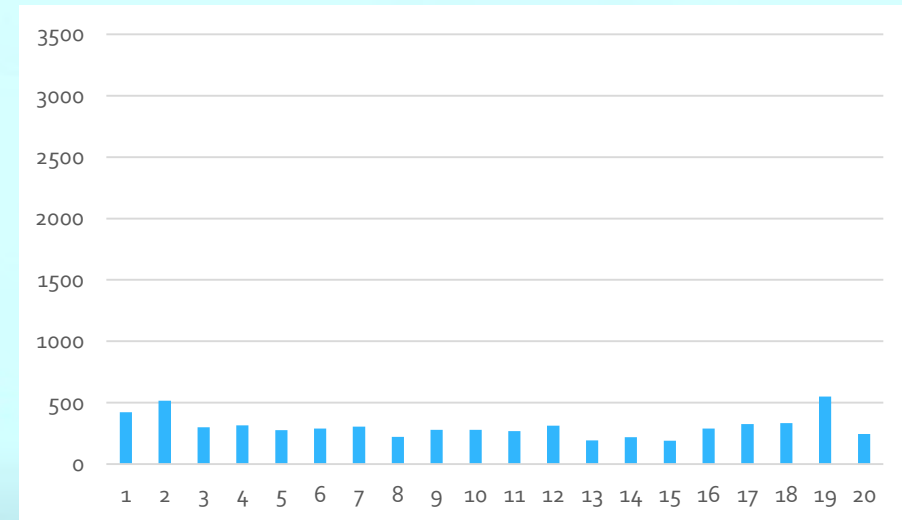
Ergebnisse: C&C-Partikel-Transfer-Test

Reinraum-Tuch Microweb vor und nach Dekontaminierung

Vor Dekontaminierung:

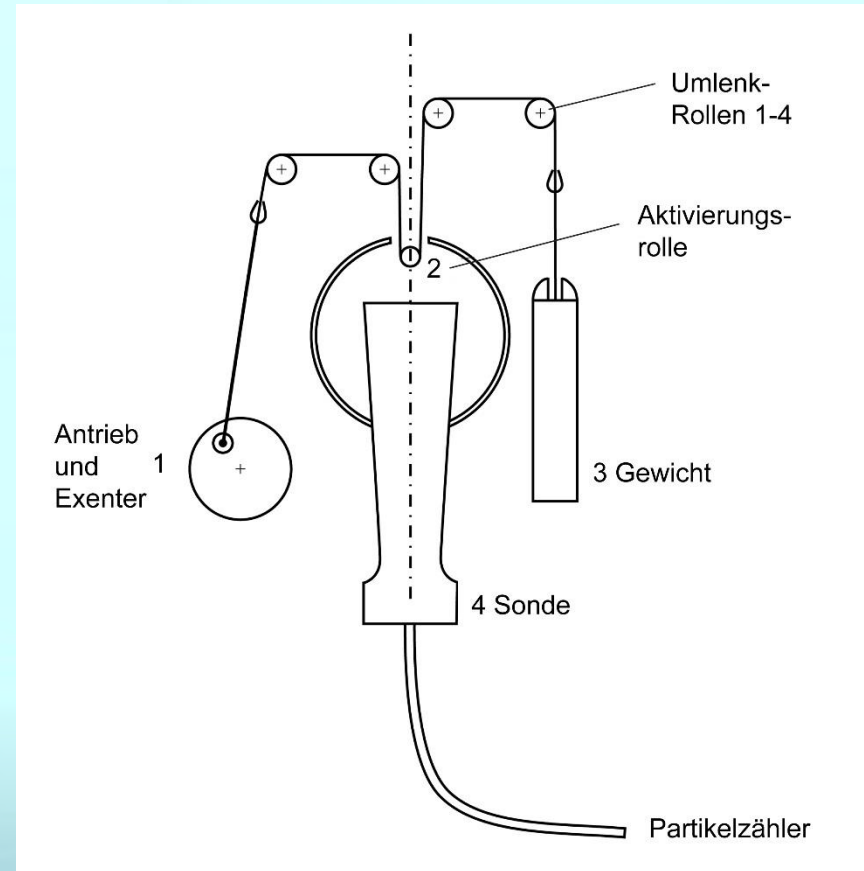


Nach Dekontaminierung:



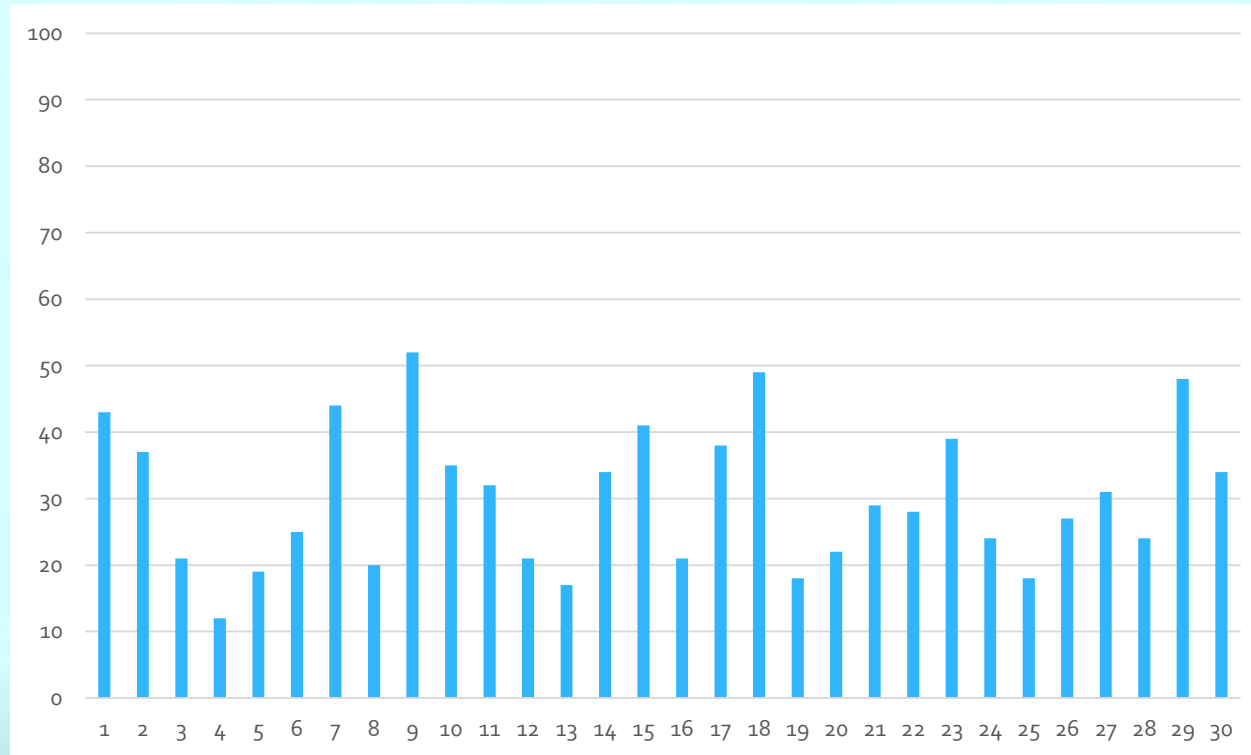
Prüfschema für den Labuda Walktest

Partikelfreisetzung aus trockenen Reinraum-Tüchern



Ergebnisse: Labuda-Walktest

Gestrick-Tücher Sonit MD-M



x-quer: 32 Part. > 0,5 µm Variations-Koeffizient 46 %

C&C-ManuStretch-Test

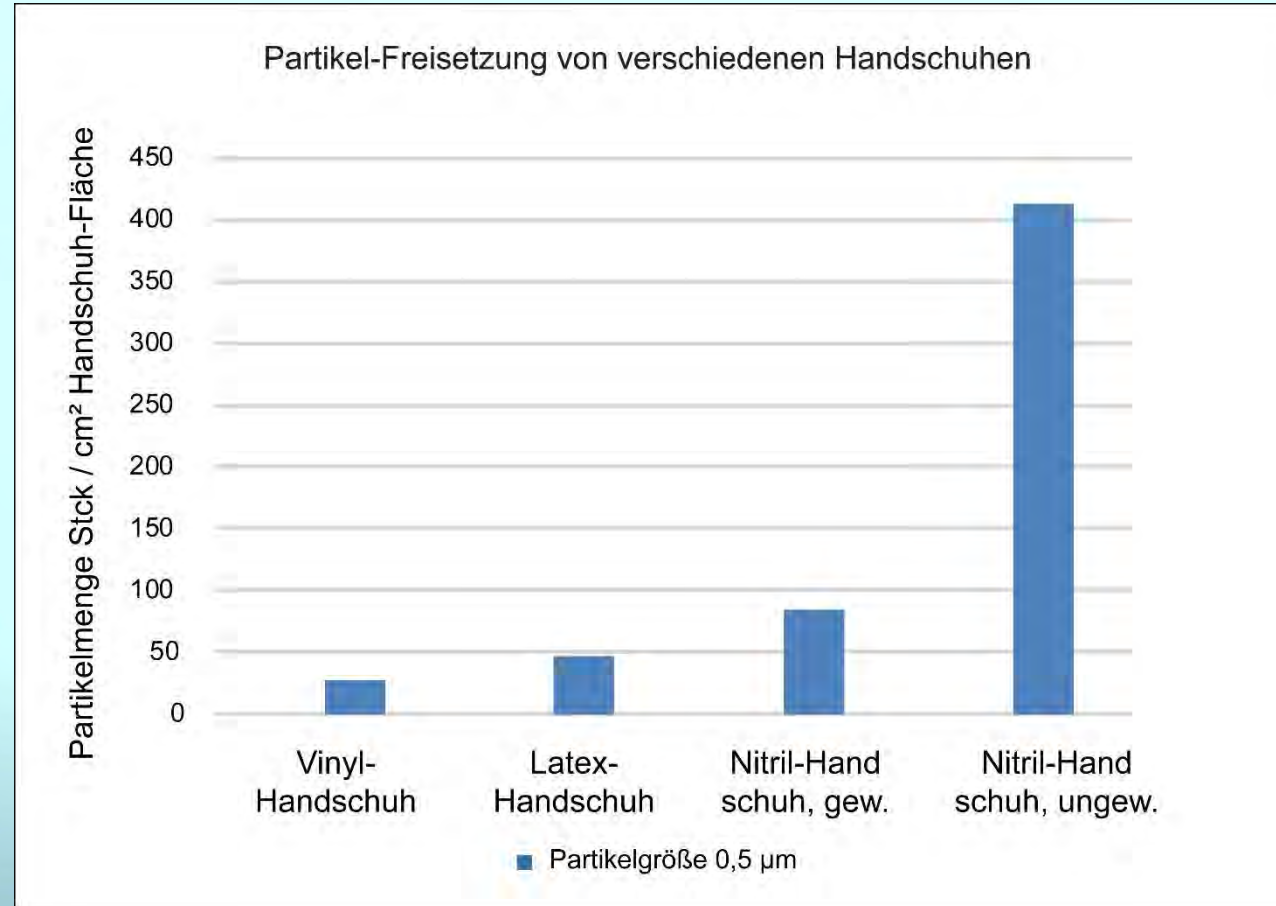
zur Bestimmung der Partikel-Freisetzung von Handschuhen



© Clear & Clean



IV Ergebnisse: C&C-ManuStretch-Test für die Partikelfreisetzung aus Handschuhen



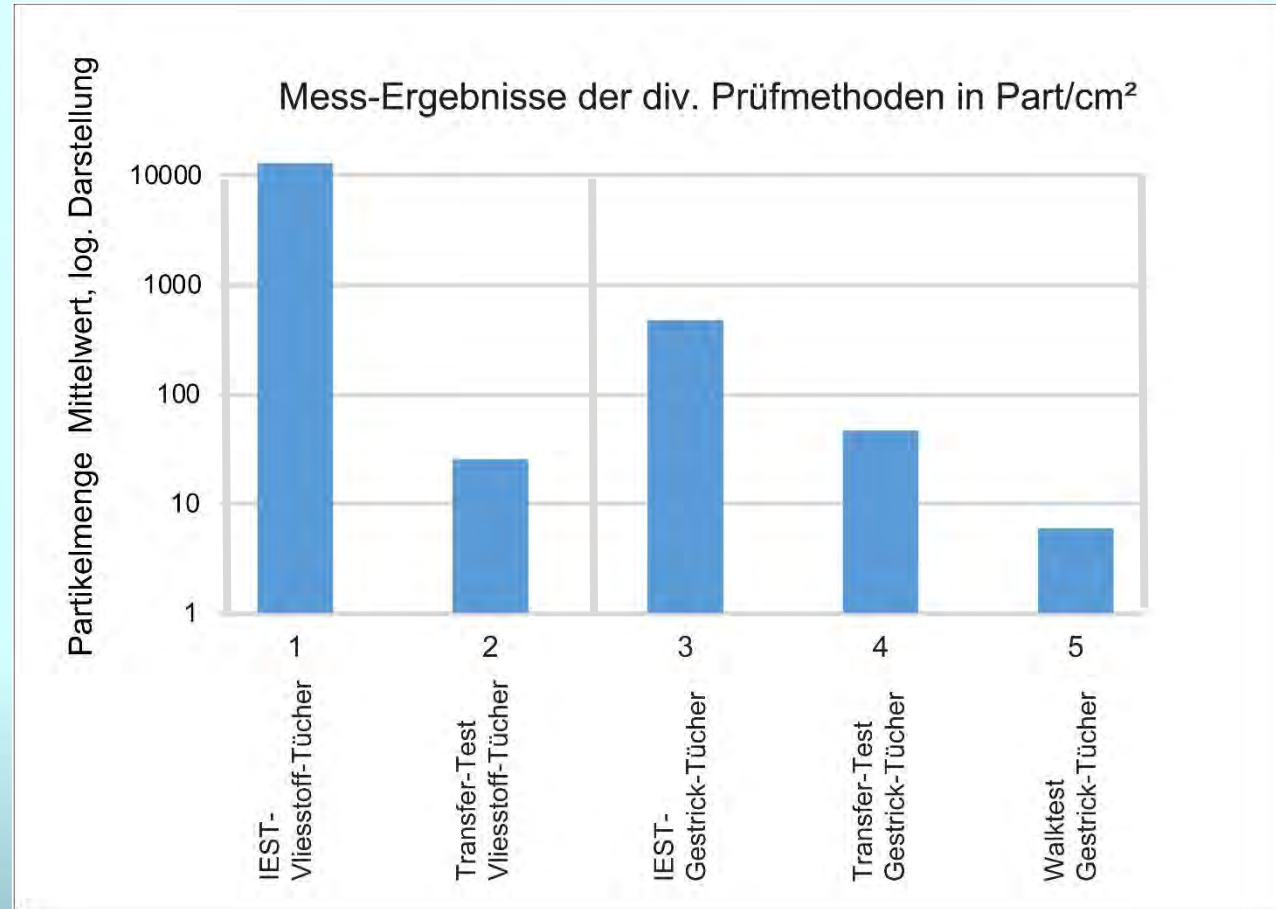
Das Problem der Simulation

Partikelfreisetzung real und simuliert, Part/cm², Partikel > 0,5 µm

Produkt	reale Freisetzung	nach Spezifikation	simulierte Freisetzung
Reinraum-Tücher	in die Luft	IEST-RP-CC004.3	ins DI- Wasser max. 12.000 Part.
		Labuda-Walktest	in die Luft max. 200 Part.
Reinraum-Handschuhe	In die Luft	IEST-RP-CC005.4	ins DI- Wasser max. 700 Part.
		C&C-Manu-Stretch-Test	in die Luft max. 100 Part.

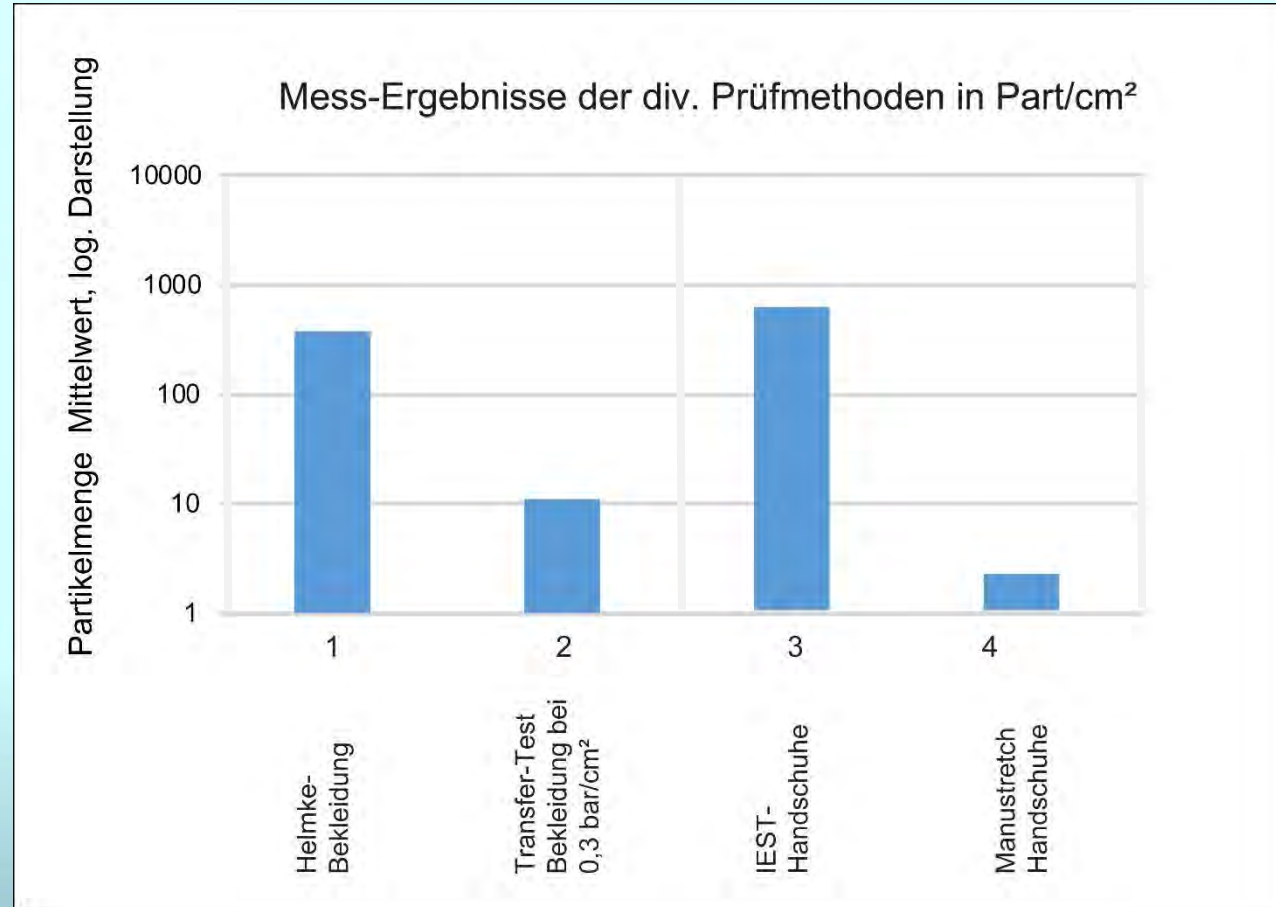
Ergebnis-Vergleich

bekannter und alternativer Prüfmethode für Reinraum-Tücher



Ergebnis-Vergleich

bekannter und alternativer Prüfmethode für Bekleidung und Handschuhe



V Zusammenfassung

- Einige IEST- Verbrauchsmaterial-Prüfmethoden ergeben dramatisch überhöhte Partikelzahlen.
- Falsch hohe Partikelzahlen täuschen dem Anwender ein zu hohes Gefährdungspotenzial vor.
- Auch der ASTM-Durchsaug- und der Helmke-Drum-Tests simulieren nicht die reale Partikel-Freisetzung.
- Als Alternative wurden drei C&C-Prüfmethoden vorgestellt, die auf Luftpartikel-Messung beruhen.



Wir danken

- Herrn Martin Gerstmann für die Laborarbeiten.
- Herrn Stefan Haupt für die Präsentation
- Frau Cora Ipsen für die Gestaltung der Folien.
- Frau Yuko Labuda für die REM-Aufnahmen.
- und insbesondere Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit.

- Fin -