

## Realität und Simulation

*Wie viele Partikel werden wirklich freigesetzt ?*

Ein Vortrag von Win Labuda und Stefan Haupt

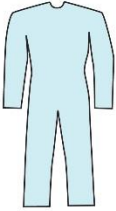
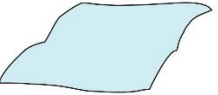



*ein Prüfmethoden-Vergleich*

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

# Erwartung an die Prüfmethode und Geräte

	Bekanntheitsgrad ↑
	Realitätsnähe ↑
	Plausibilität ↑
	Anschaffungspreis ↓

# Reinraum-Verbrauchsmaterial-Oberflächen

## ihre Partikelfreisetzung und Prüfmethode

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

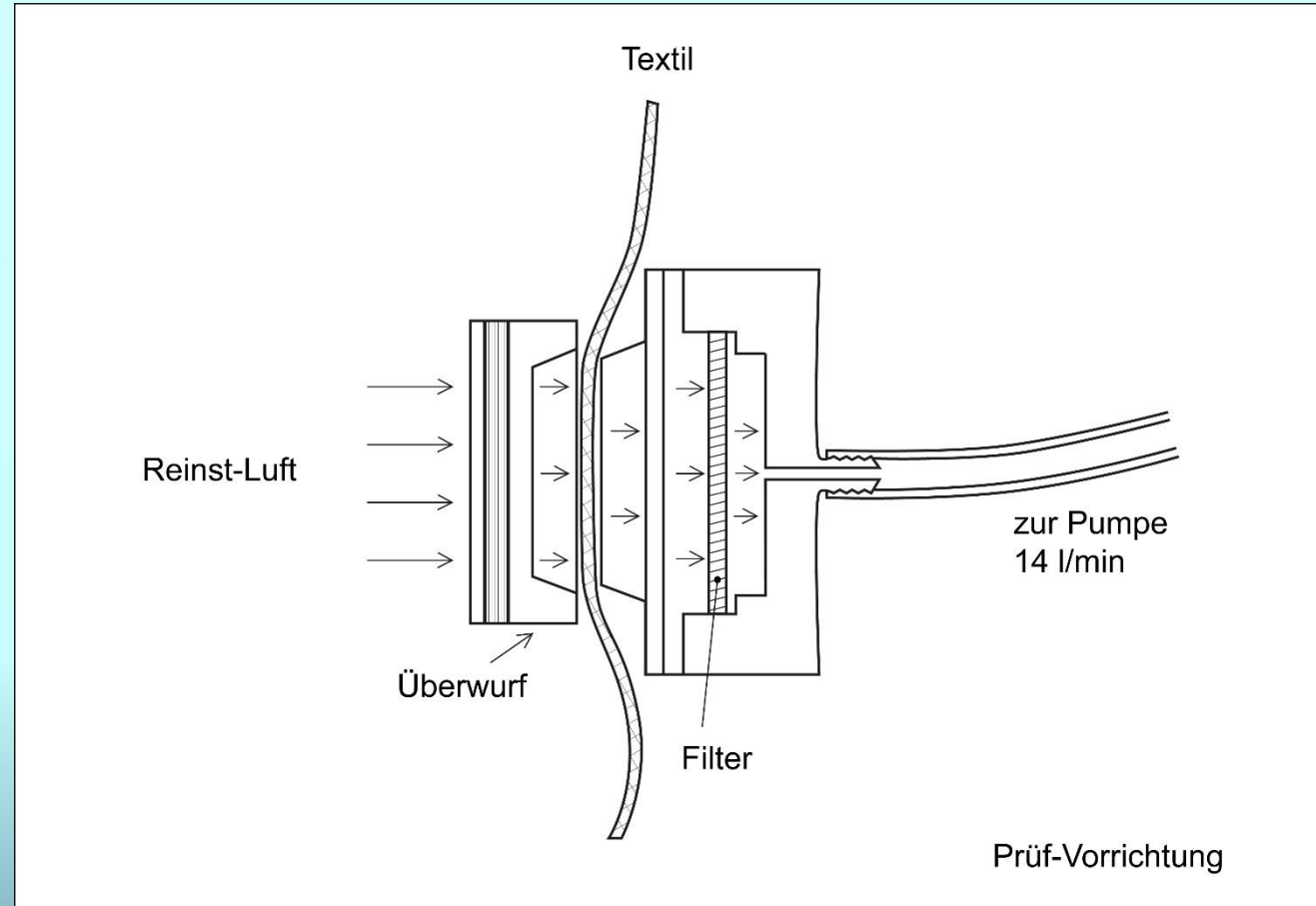
# Reinraum-Verbrauchsmaterial

## II Die Partikelfreisetzung

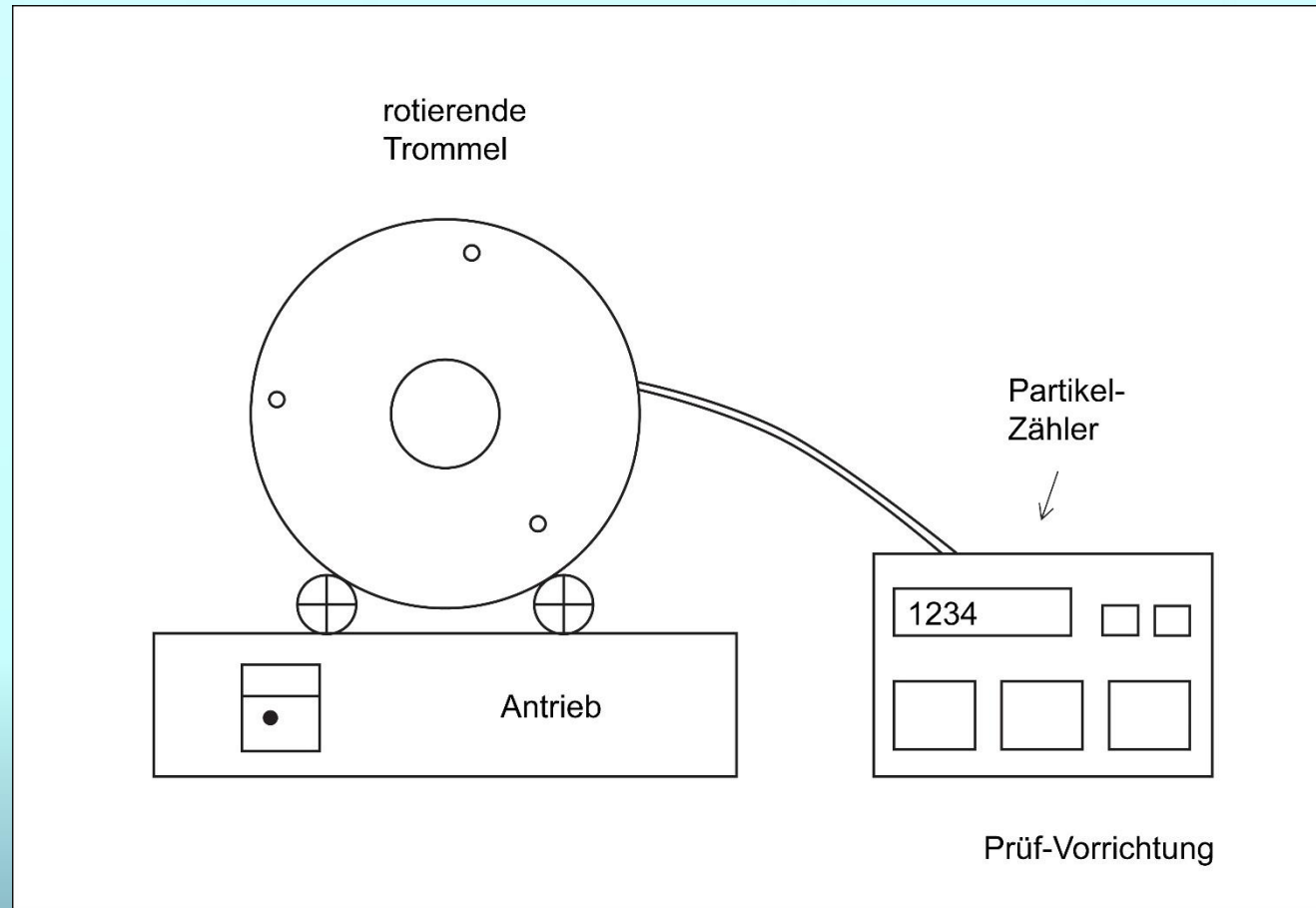
Vier Prüfmethode von hohem Bekanntheitsgrad

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

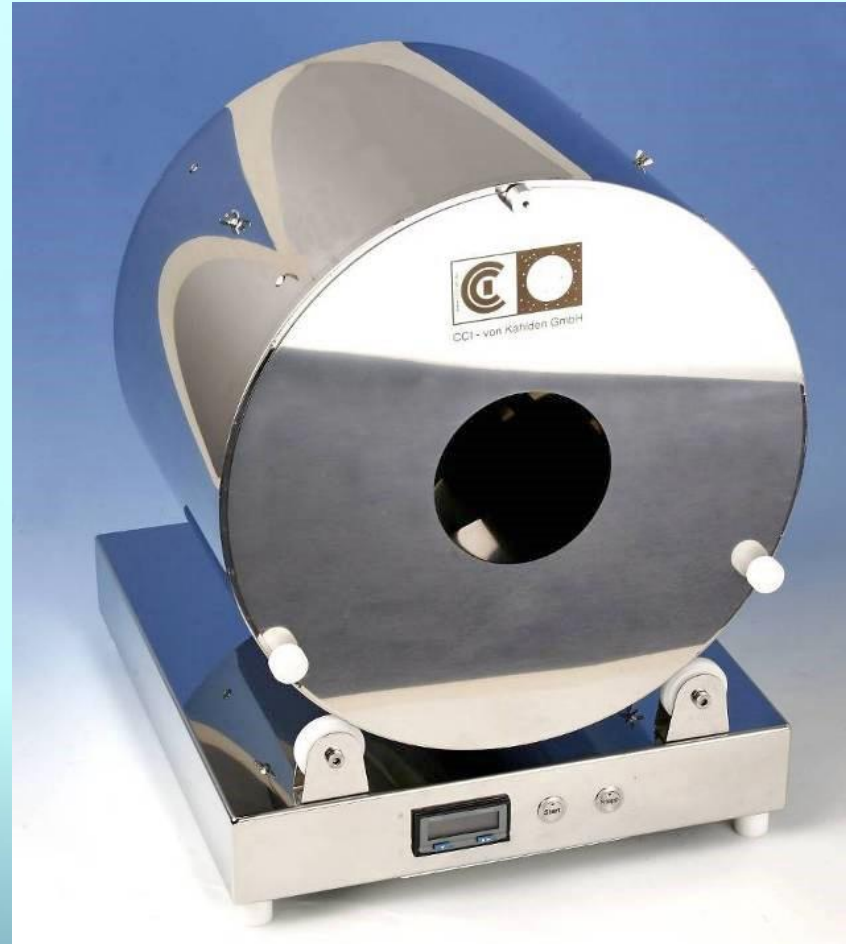


# Prüfschema für Reinraum-Bekleidung nach Methode IEST-RP-CC003.4 (Helmke Drum Test)





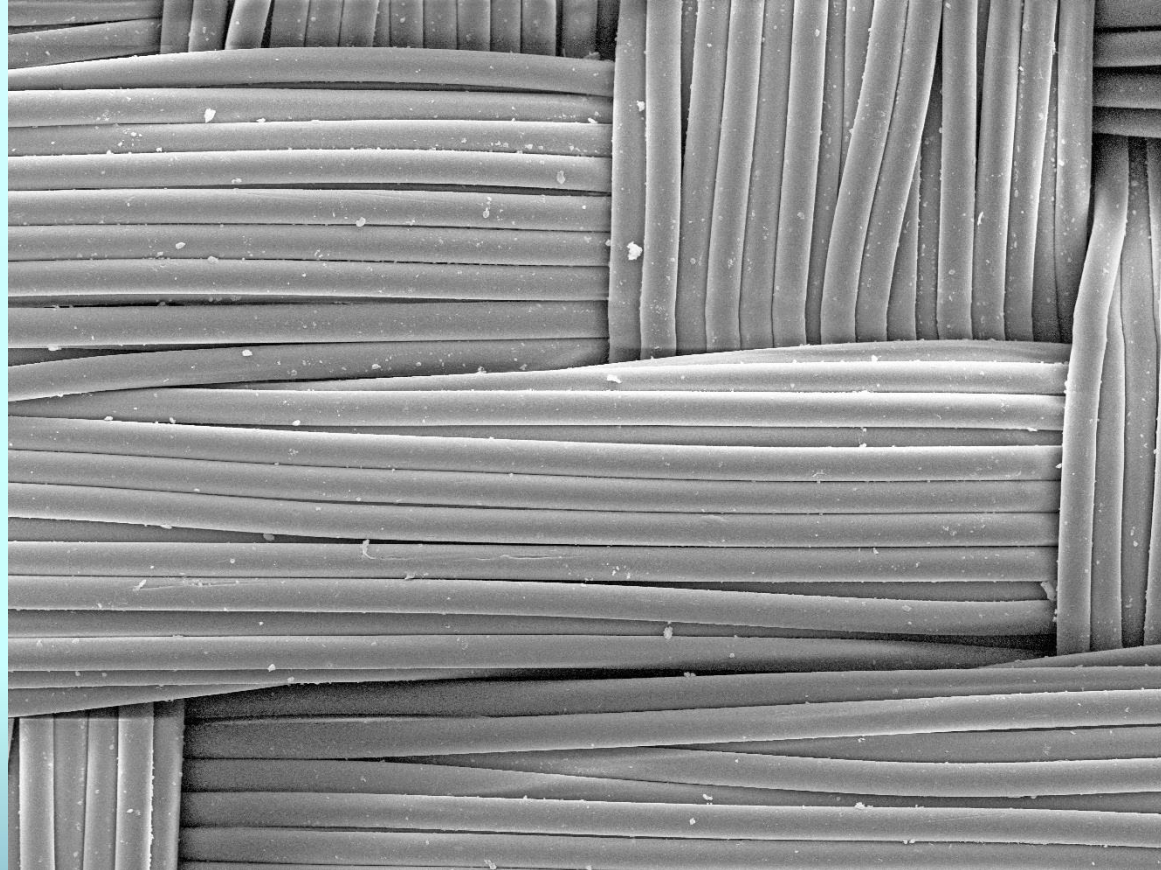
Prüfgerät: Helmke-Drum  
Bestimmung des Partikel-Belags von Reinraum-Kleidung



# Reinraum-Kittel

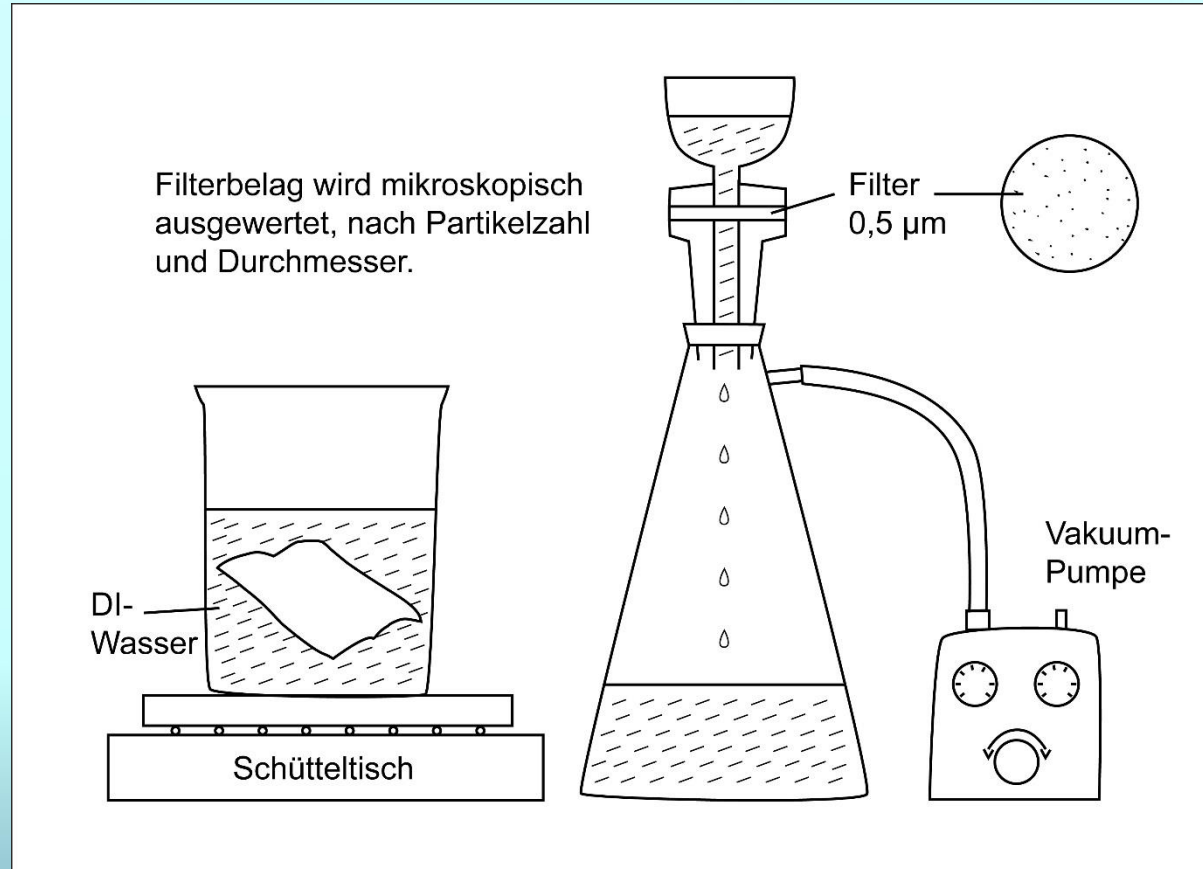
partikuläre Standard-Verunreinigung

REM-Foto Yuko Labuda



200  $\mu\text{m}$

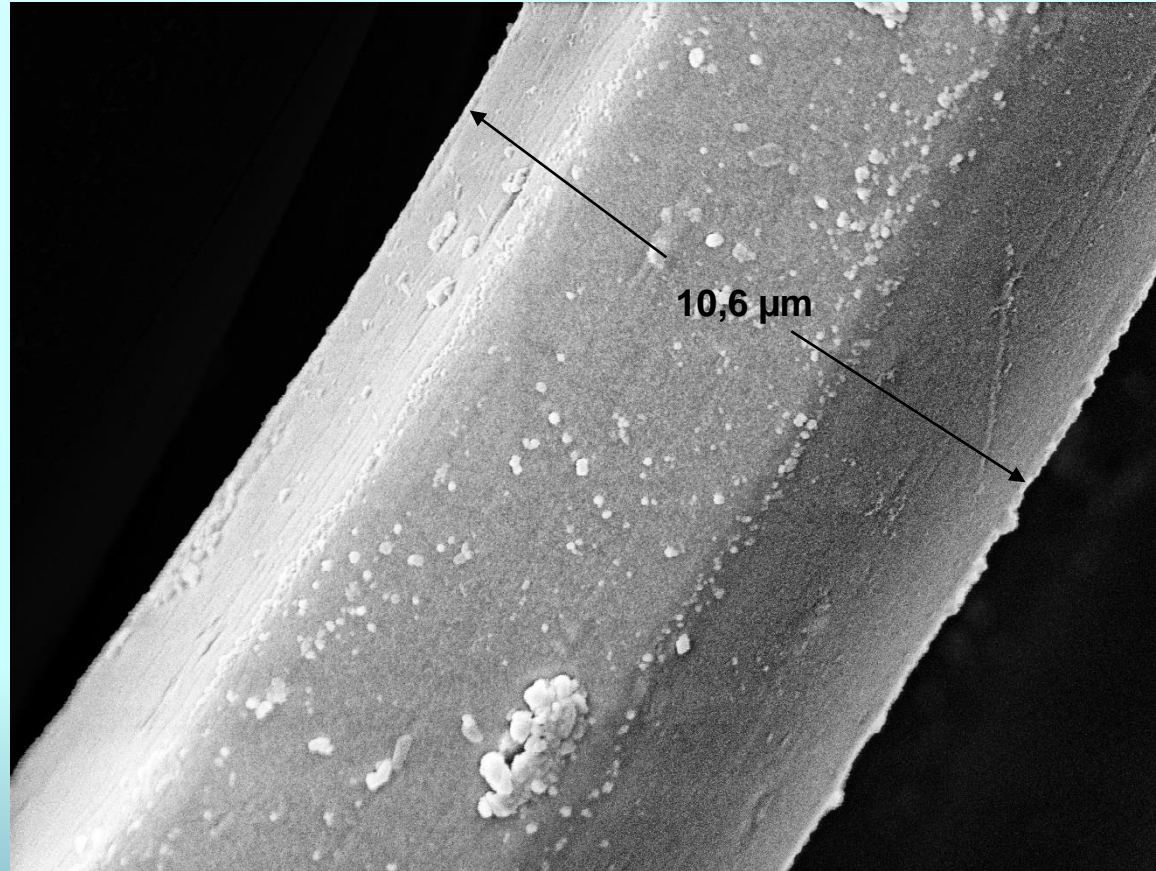
# Prüfschema für Reinraum-Tücher nach Methode IEST-RP-CC004.3 (Tauchmethode)



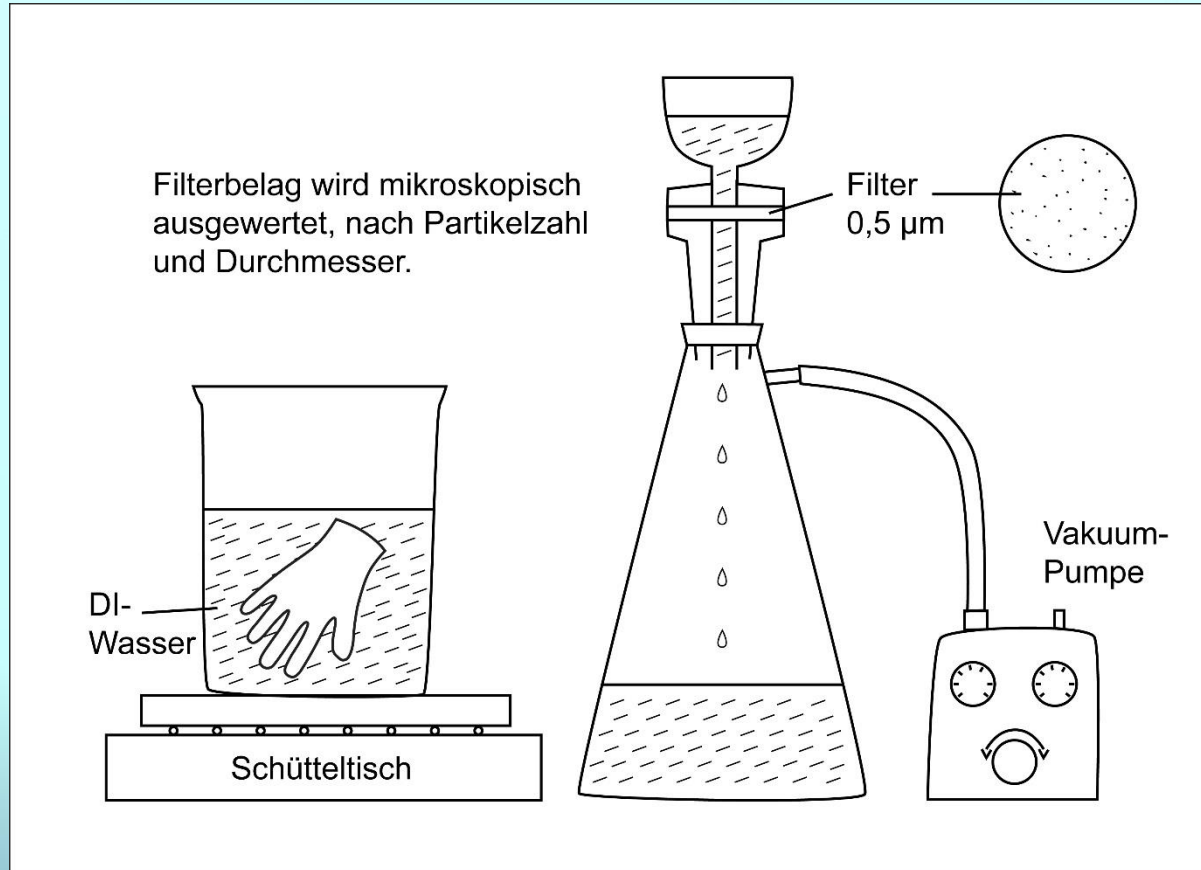
# Präzisions-Reinigungstücher

## Polyester-Oligomere an der Fibrillen-Oberfläche

REM-Foto Yuko Labuda

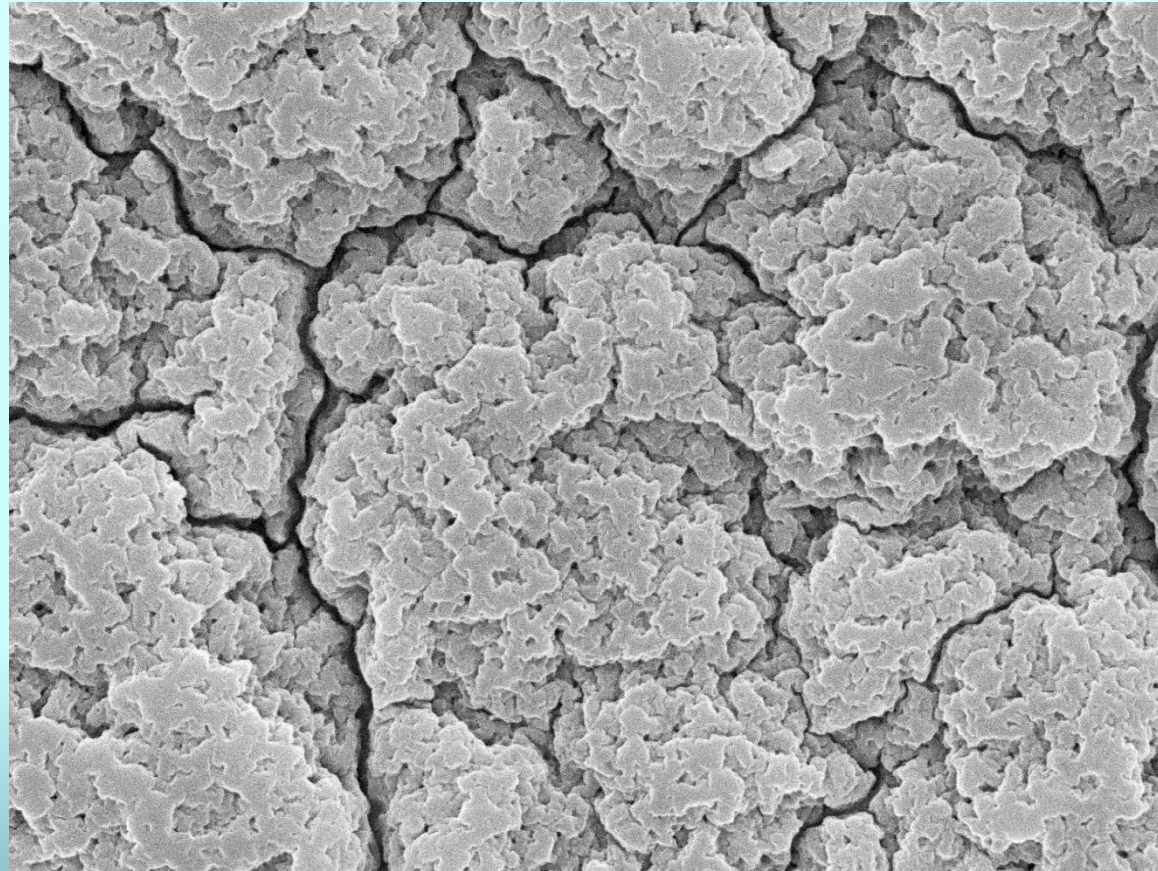


# Prüfschema für Reinraum-Handschuhe nach Methode IEST-RP-CC005.4



# Oberfläche Nitril-Handschuh dekontaminiert, partikelarm

REM-Foto Yuko Labuda



20  $\mu\text{m}$

# 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

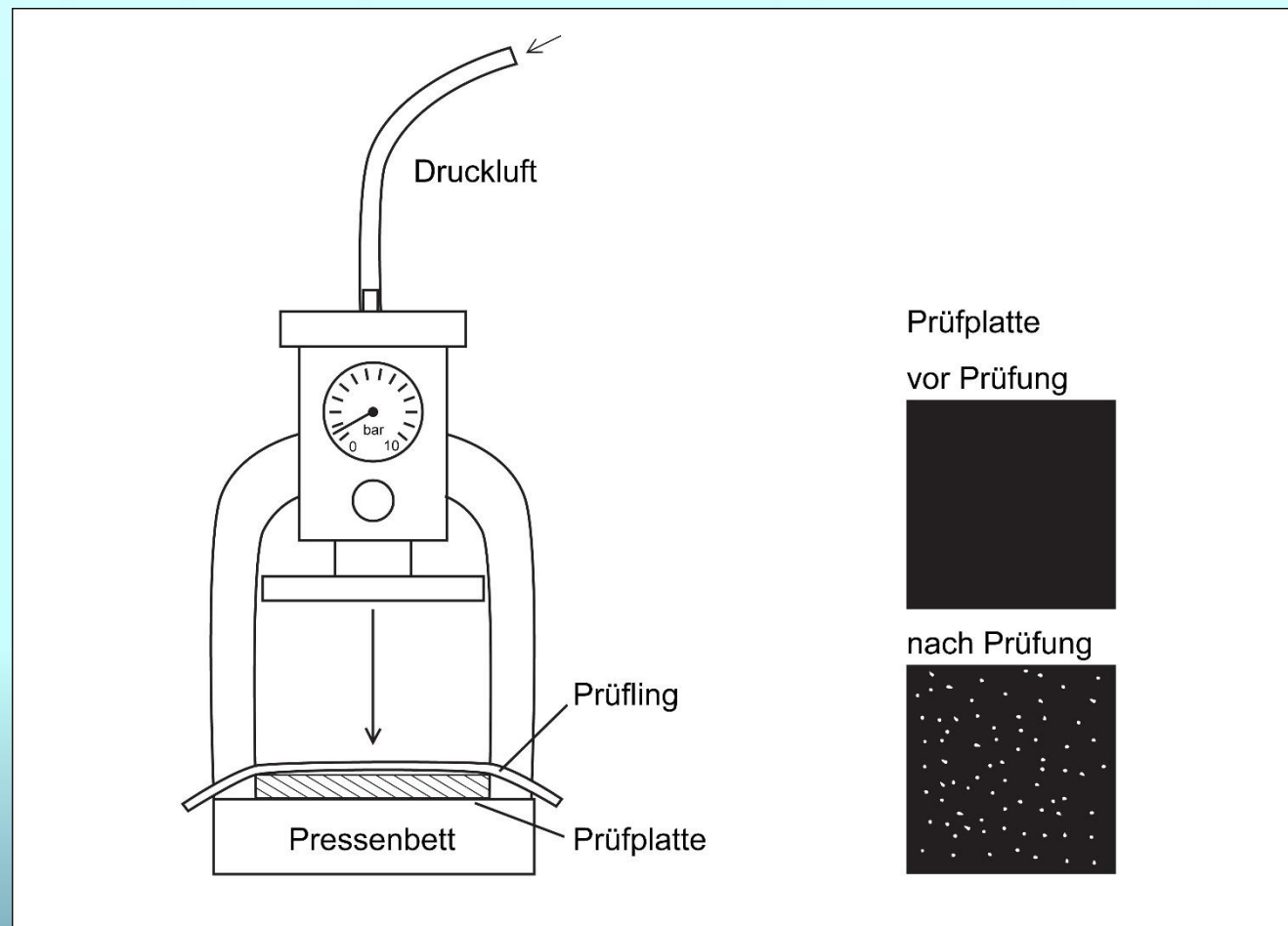
- **Labuda - Walktest:** Hin und her Bewegen eines Tuchabschnitts um einen dünnen Metallstab herum. Partikelstreuung mittels Luftpartikelzähler messen.

Hand-  
schuhe

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



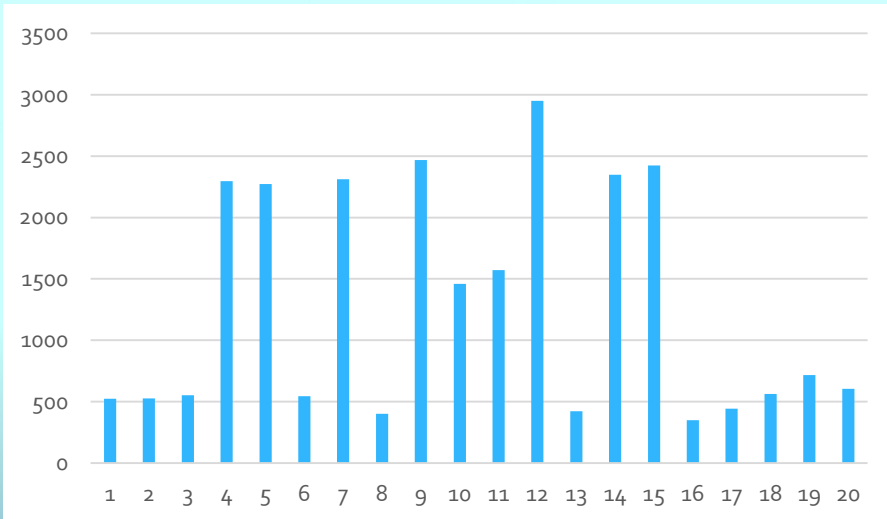
# Prüfschema für C&C-Partikel-Transfer-Test



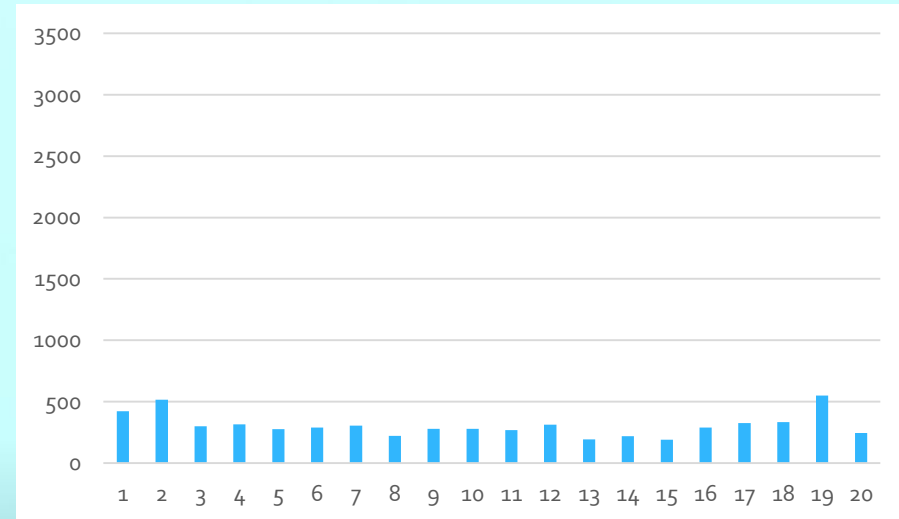
# Ergebnisse: C&C-Partikel-Transfer-Test

## Reinraum-Tuch Microweb vor und nach Dekontaminierung

Vor Dekontaminierung:

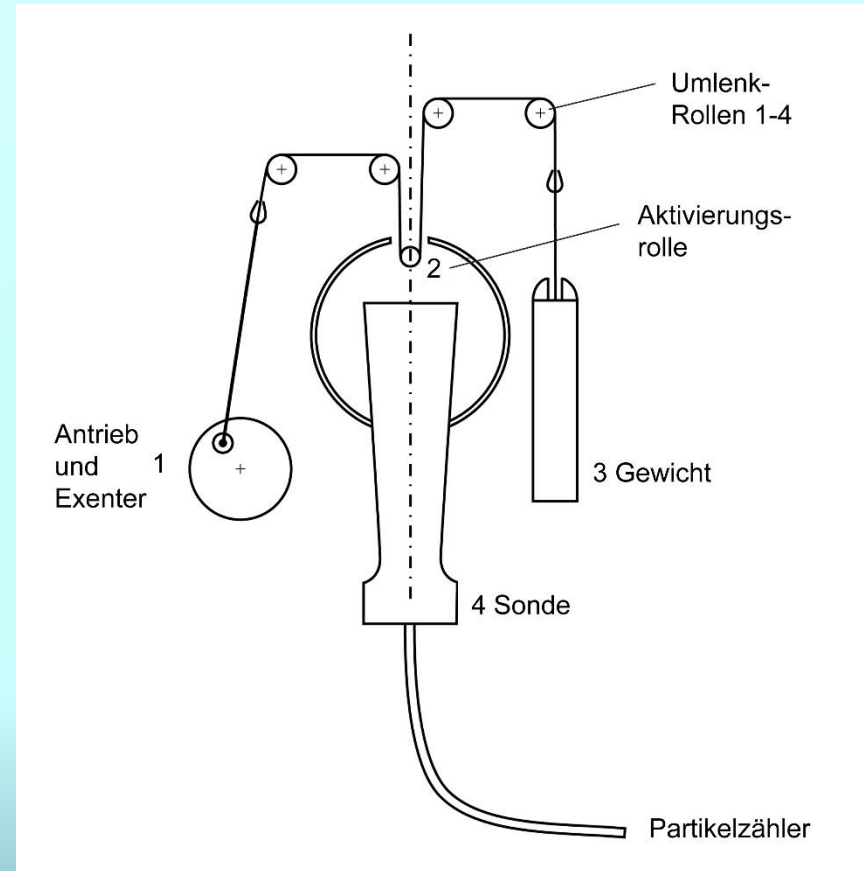


Nach Dekontaminierung:



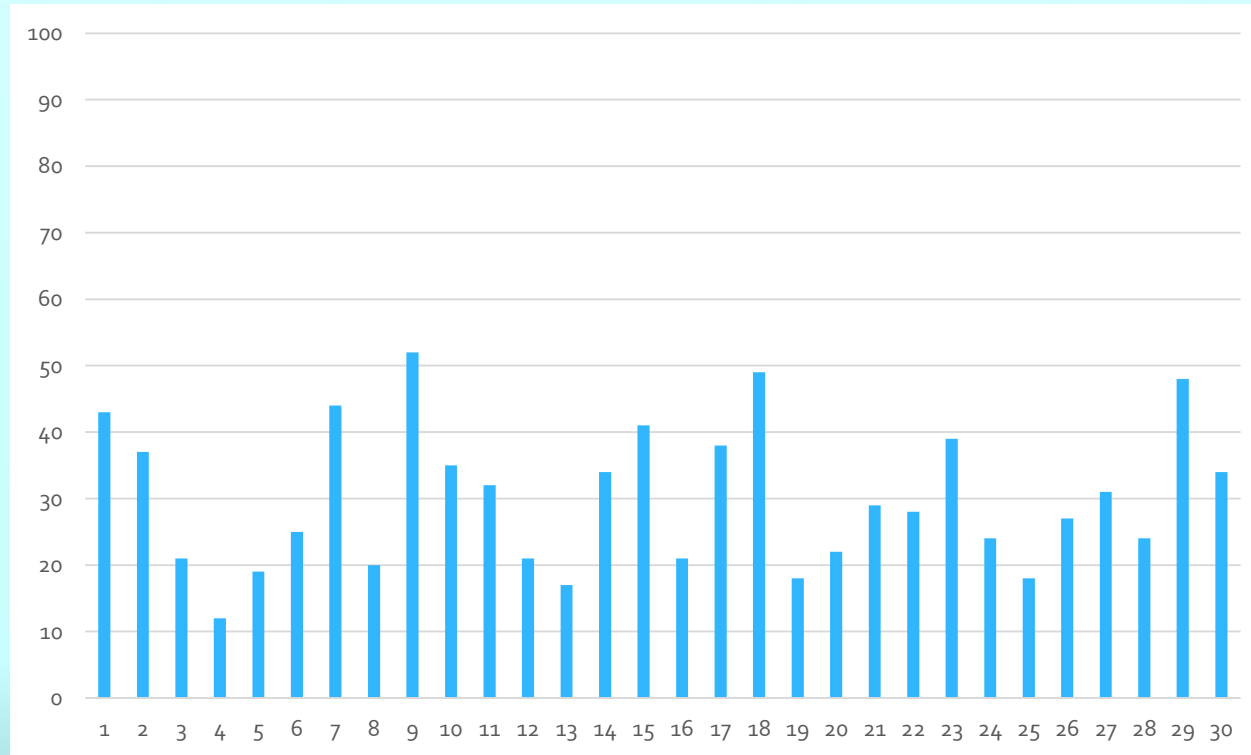
# Prüfschema für den Labuda Walktest

## Partikelfreisetzung aus trockenen Reinraum-Tüchern



# Ergebnisse: Labuda-Walktest

## Gestrick-Tücher Sonit MD-M



x-quer: 32 Part. > 0,5  $\mu\text{m}$  Variations-Koeffizient 46 %

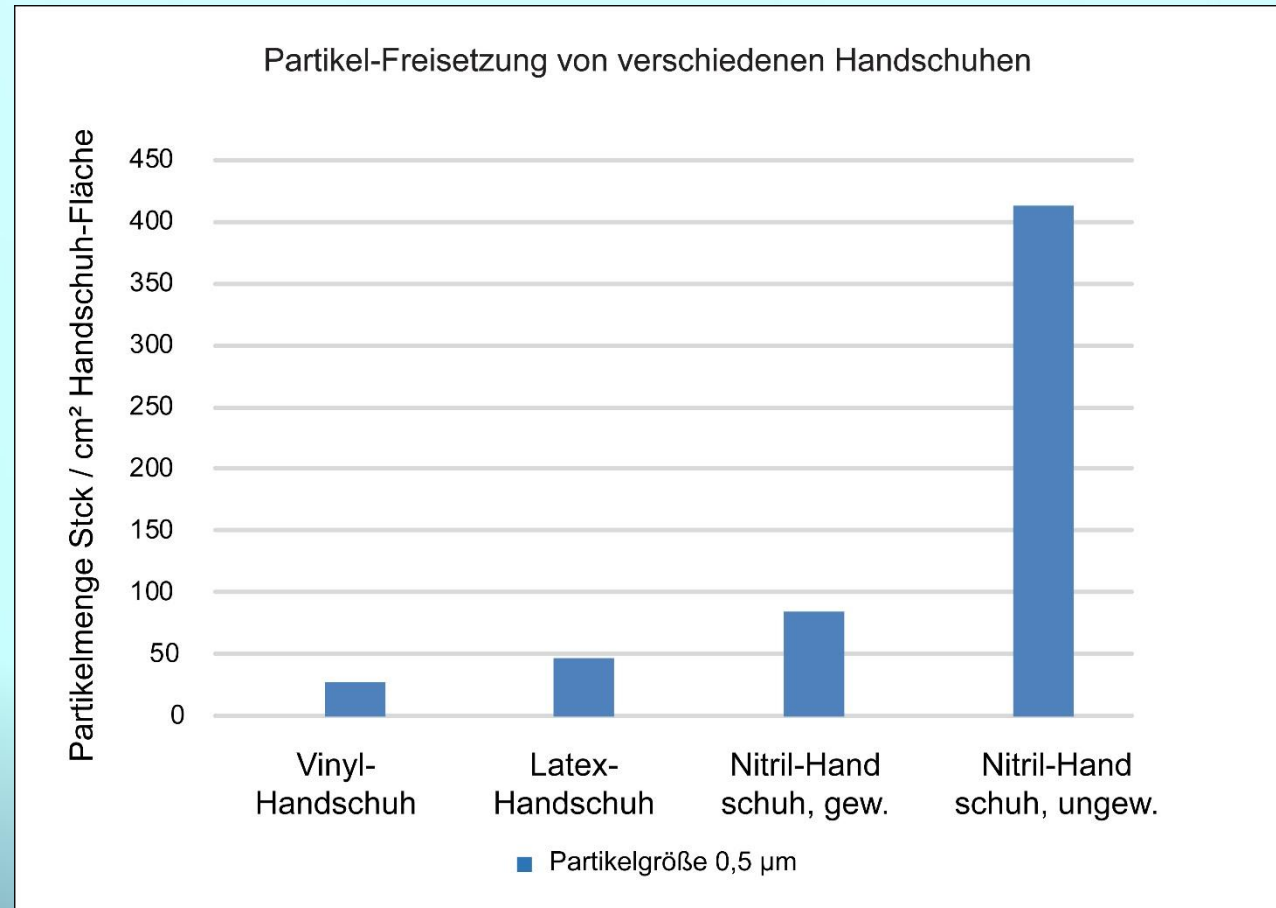
# C&C-ManuStretch-Test zur Bestimmung der Partikel-Freisetzung von Handschuhen



© Clear & Clean



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



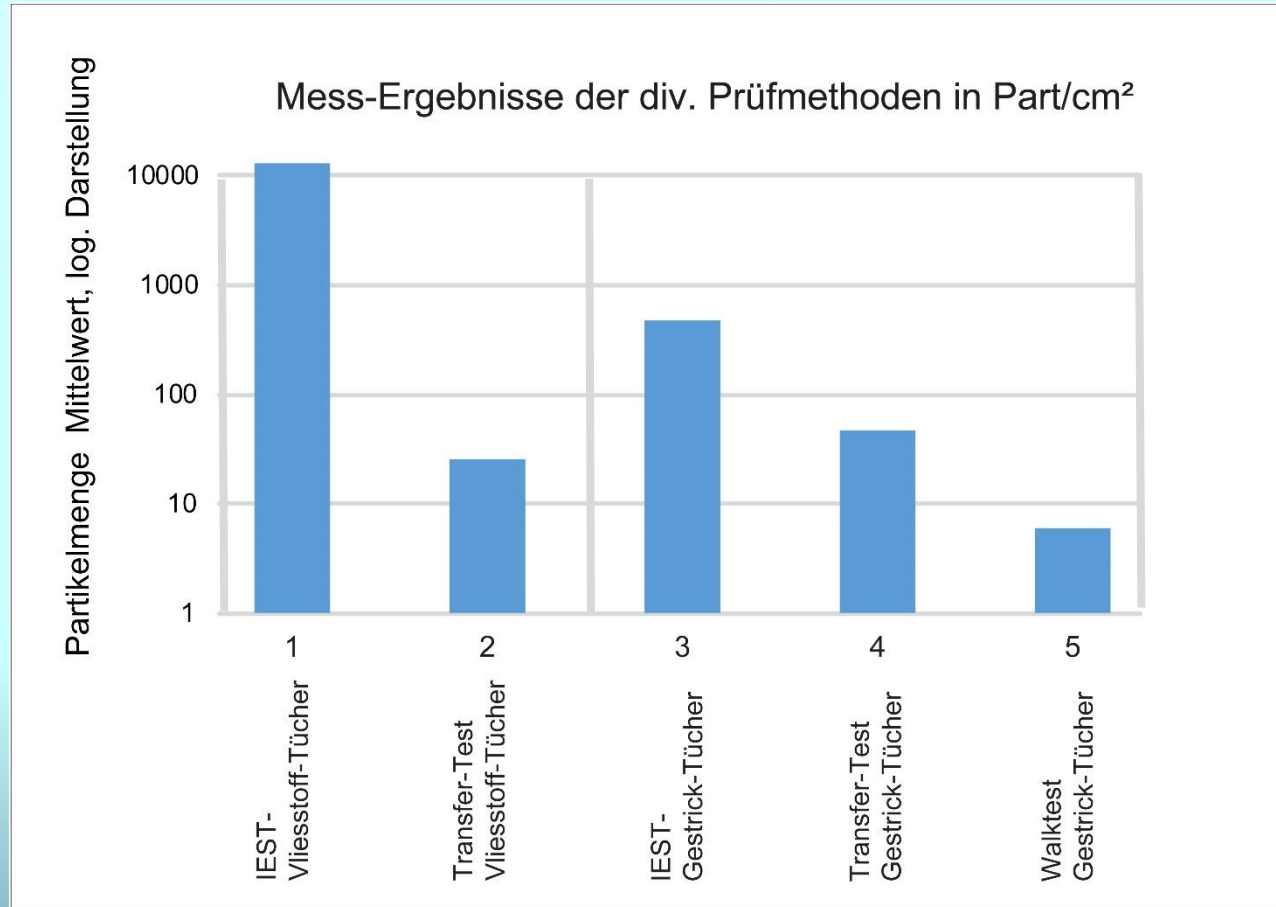
## Das Problem der Simulation

Partikelfreisetzung real und simuliert, Part/cm<sup>2</sup>, 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

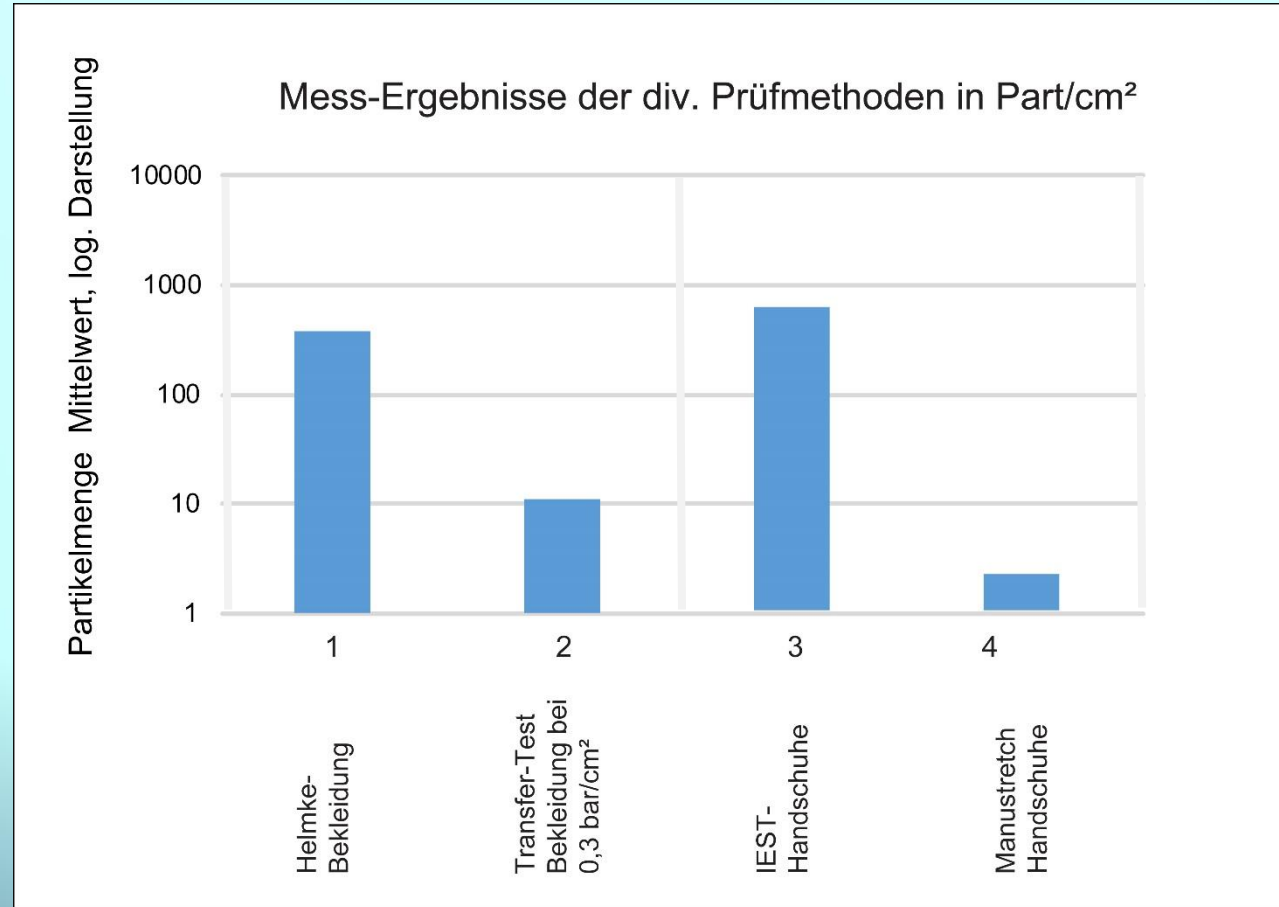
bekannter und alternativer Prüfmethoden für Reinraum-Tücher





# Ergebnis-Vergleich

bekannter und alternativer Prüfmethoden 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 -**