



ET & ESD Lösungen UG  
(haftungsbeschränkt) & Co.KG

Geschäftsführer: Diana Conrads

Gottlieb-Daimler-Str.4  
89188 Merklingen  
Deutschland

## **Technische Merkblätter**

### **Messungen im EPA**

# Widerstands – Messungen im EPA

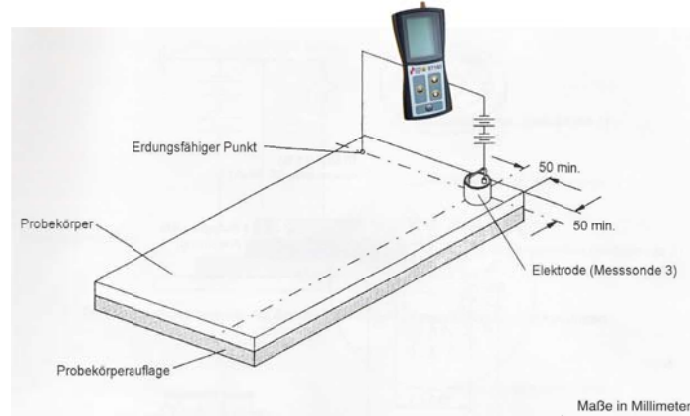
## 1.1 ESD - gerechte Arbeitsflächen

Prüfparameter:

Ableitwiderstand gegen Schutzleiter/Erdungspunkt

Unterer Grenzwert  
Oberer Grenzwert

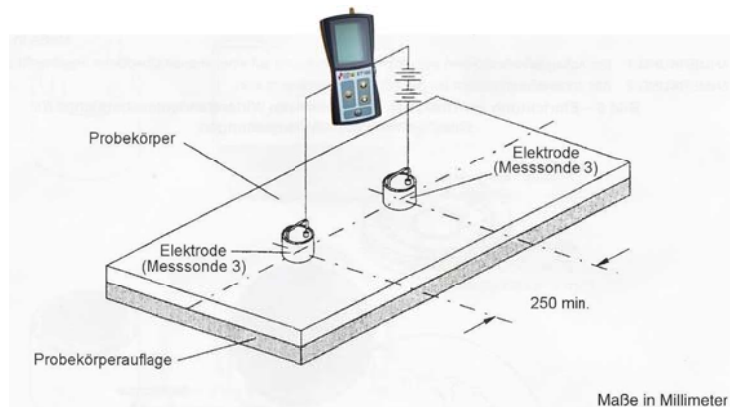
$7,5 * 10^5 \Omega$   
 $1,0 * 10^9 \Omega$



Oberflächenwiderstand:

Unterer Grenzwert  
Oberer Grenzwert

$7,5 * 10^4 \Omega$   
 $1,0 * 10^9 \Omega$



Ableitzeit:

Oberhalb  $> 10^9 \Omega$

$< 2 \text{ s}$

Messverfahren nach DIN EN 61340-5-1 Monatlich bis  $\frac{1}{2}$  jährlich.

Messgeräte z. B. **ET 100, ET 150 bzw. ET 160.**

Bei einer turnusmäßigen Überprüfung eines Arbeitsplatzes genügt es, den Ableitwiderstand zu messen. Damit wird die Funktion nachgewiesen und ob vorhandene Aufladungen abgeleitet werden. Messung des Oberflächenwiderstands wird nur bei der Bewertung von Materialeigenschaften angewandt.

## 2.1 ESD - gerechte Bodenflächen

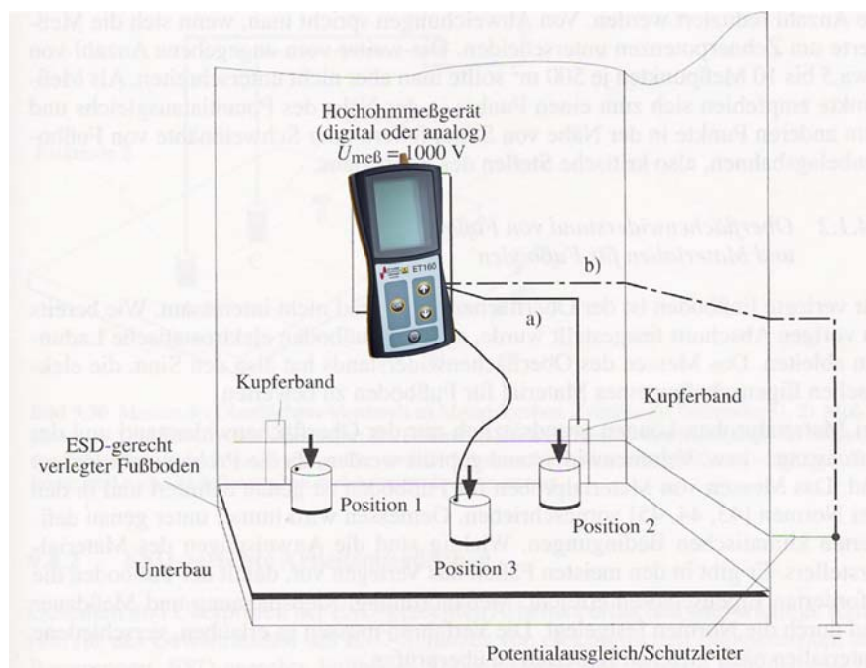
### Prüfparameter:

#### Ableitwiderstand gegen Schutzleiter

Unterer Grenzwert	$7,5 * 10^5 \Omega$
Oberer Grenzwert	$1,0 * 10^9 \Omega$

#### Oberflächenwiderstand:

Unterer Grenzwert	$7,5 * 10^4 \Omega$
Oberer Grenzwert	$1,0 * 10^9 \Omega$



#### Ableitzeit:

Oberhalb  $> 10^9 \Omega$   $< 2 \text{ s}$

Messverfahren nach DIN EN 61340-5-1 Monatlich bis ½ jährlich.

Messgeräte z. B. **ET 100, ET 150 bzw. ET 160.**

Bei einer turnusmäßigen Überprüfung einer Bodenfläche genügt es, den Ableitwiderstand zu messen.

Damit wird die Funktion nachgewiesen und ob vorhandene Aufladungen abgeleitet werden.

Messung des Oberflächenwiderstands wird nur bei der Bewertung von Materialeigenschaften angewandt.

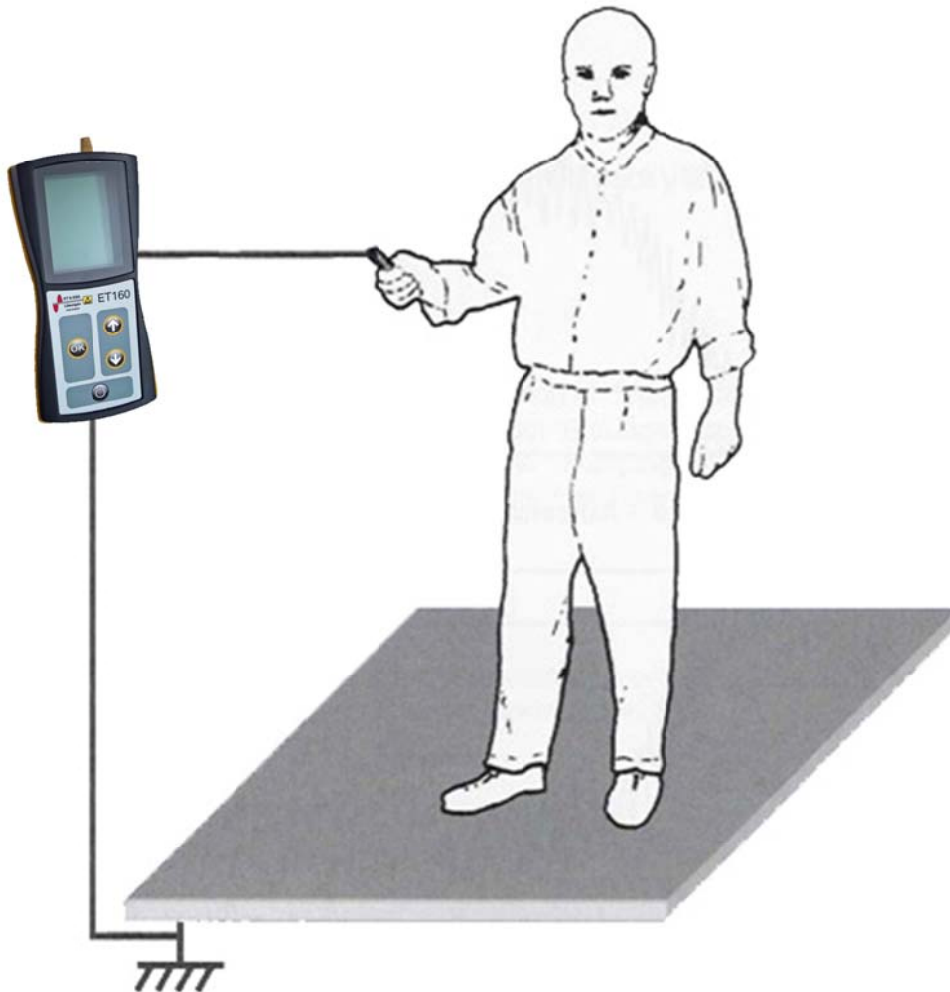
## 2.2 ESD - gerechte Bodenflächen

### Prüfparameter:

#### Widerstand von Schuhwerk und Bodensystem in Kombination mit einer Person

Unterer Grenzwert	$1,0 * 10^5 \Omega$
Oberer Grenzwert	$3,5 * 10^9 \Omega$

Wobei bei Hauptmaßnahme Erdung Person-Boden  $3,5 * 10^7 \Omega$   
als oberer Grenzwert gilt.



Messverfahren nach DIN EN 61340-4-5 6.3 / 61340-51-1:2004-05  
Messgerät z. B. ET 150 PC und ET 160 PC

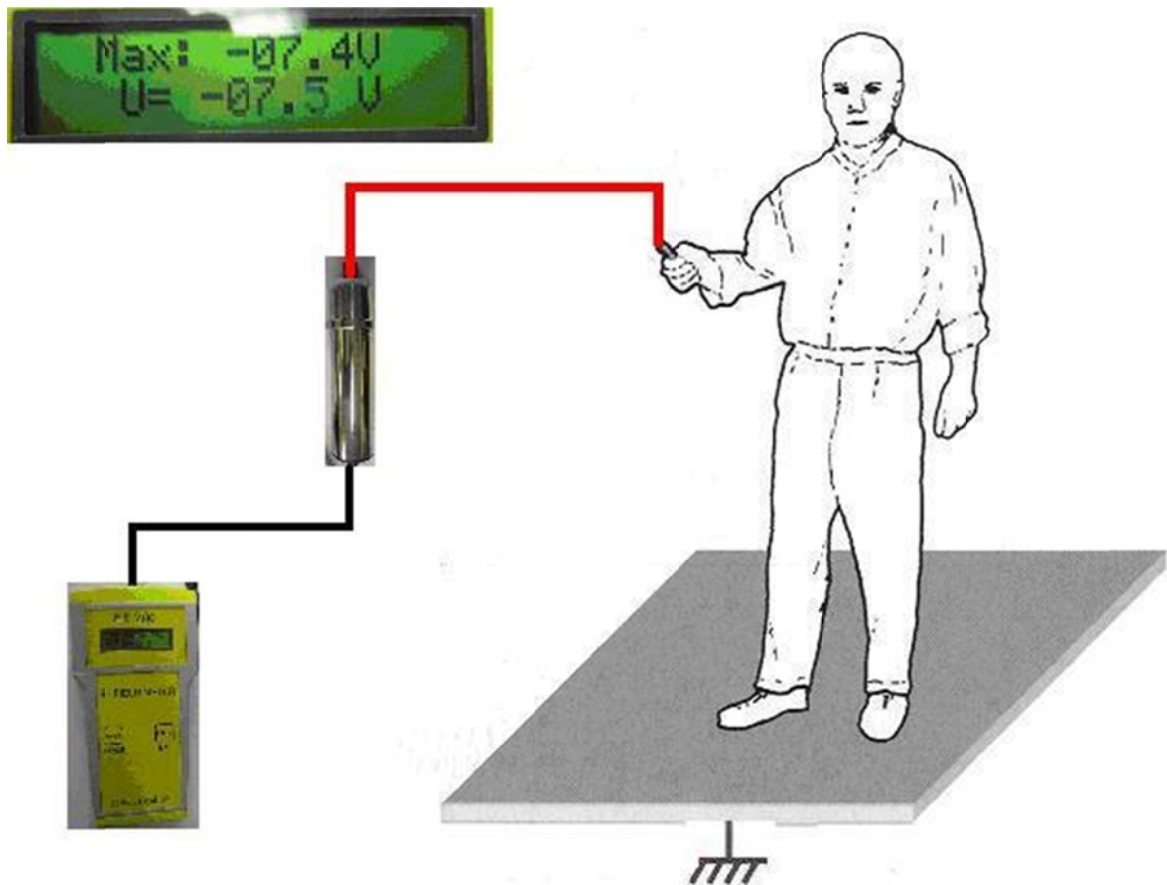
## 2.3 ESD - gerechte Bodenflächen

Prüfparameter:

System- und Walkingtest

Messung der Aufladbarkeit, Walkingtest

<100 Volt



Messverfahren Nach DIN EN 61340-5-1 (Entwurf) 2004-05 6.2.2  
Messgerät ET 200 mit Messkopf MK 11 und Handsonde.  
Person muss im Messbereich umhergehen (Vor und Rückwärts).

### 3.1 ESD - gerechter Transportwagen.

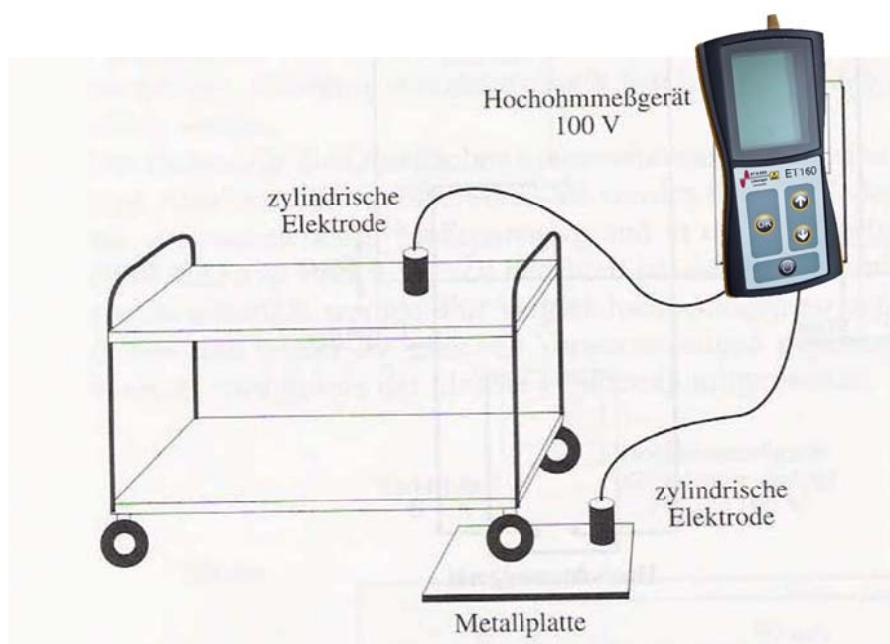
#### Prüfparameter:

#### Ableitwiderstand gegen Schutzleiter

Unterer Grenzwert  $7,5 \cdot 10^5 \Omega$   
Oberer Grenzwert  $1,0 \cdot 10^9 \Omega$

#### Oberflächenwiderstand:

Unterer Grenzwert  $7,5 \cdot 10^4 \Omega$   
Oberer Grenzwert  $1,0 \cdot 10^9 \Omega$



#### Ableitzeit:

Oberhalb  $> 10^9 \Omega$ :  $< 2 \text{ s}$

Messverfahren nach DIN EN 61340-5-1 Monatlich bis  $\frac{1}{2}$  jährlich.  
Messgeräte z. B. **ET 100, ET 150 bzw. ET 160.**

Es muss jeder Einlegeboden des Transportwagens gemessen werden.

**Hat ein Transportwagen keine leitfähigen Räder, muss er nach der Norm mit einem Potentialausgleichspunkt versehen werden.**

Messung hier zwischen jedem Einlegeboden und Potentialausgleichspunkt.

Metallketten oder -bänder sind als Ableitvorrichtung schlecht geeignet wegen Verschmutzung und entsprechendem Anpressdruck.

## 4.1 ESD - gerechter Arbeitsstuhl

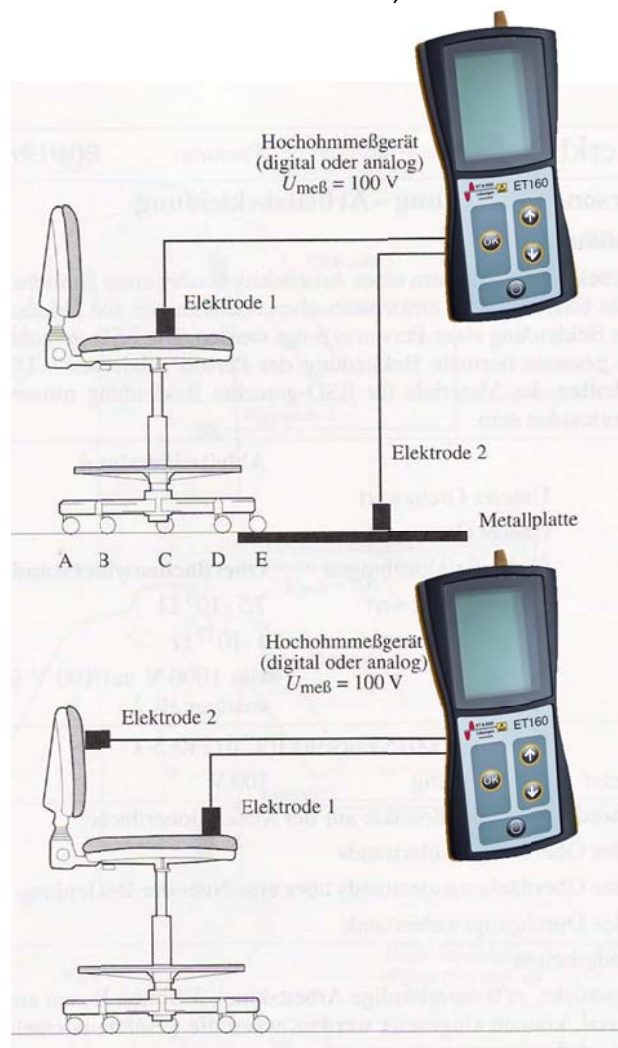
### Prüfparameter:

#### Ableitwiderstand gegen Schutzleiter

Unterer Grenzwert  $7,5 \cdot 10^5 \Omega$   
Oberer Grenzwert  $1,0 \cdot 10^{12} \Omega$

#### Oberflächenwiderstand:

Unterer Grenzwert  $7,5 \cdot 10^4 \Omega$   
Oberer Grenzwert  $1,0 \cdot 10^9 \Omega$



Messverfahren nach DIN EN 61340-5-1 Monatlich bis  $\frac{1}{2}$  jährlich.  
Messgeräte z. B. **ET 100, ET 150 bzw. ET 160.**

Der ESD-gerechte Stuhl kann die elektrostatischen Ladungen von Personen nicht ableiten! Er verhindert nur Ladungen die beim Kontakt zwischen Bekleidung und Bezügen durch Reibung entsteht.

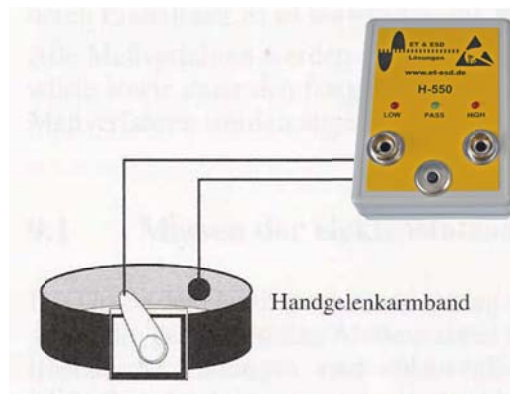
Der Stuhl ist eine „sekundäre“ ESD Schutzmassnahme und kann eine Erdung über ein Handgelenksband niemals ersetzen.

## 5. ESD-gerechte Personenausrüstung

### 5.1 ESD Handgelenksband und Spiralkabel

Prüfparameter:

Oberflächenwiderstand des Handgelenksbands



EN 61340-5-1 Seite 13, § 5.2.7

Das Handgelenksband muss aus einem Material hergestellt sein, das zwischen innerer Oberfläche und seinem Erdungspunkt einen Widerstand nach Tabelle 1 aufweist:

Handgelenksband nicht getragen (siehe oben)  $R_{p \leq 1} * 10^5 \Omega$ .



Handgelenksband getragen (siehe oben)

Unterer Grenzwert  $7,5 * 10^5 \Omega$

Oberer Grenzwert  $3,5 * 10^7 \Omega$

Messverfahren nach DIN EN 61340-5-1 **Tägliche Prüfung**

Messgeräte z. B. **WST50, H550, H550s**.

Das Handgelenksband ist über ein Kabel mit dem Erdungspunkt **verbunden**.

Der Schutzwiderstand im Spiralkabel (körpernah) gewährleistet einen sicheren Personenschutz nach VDE 100.



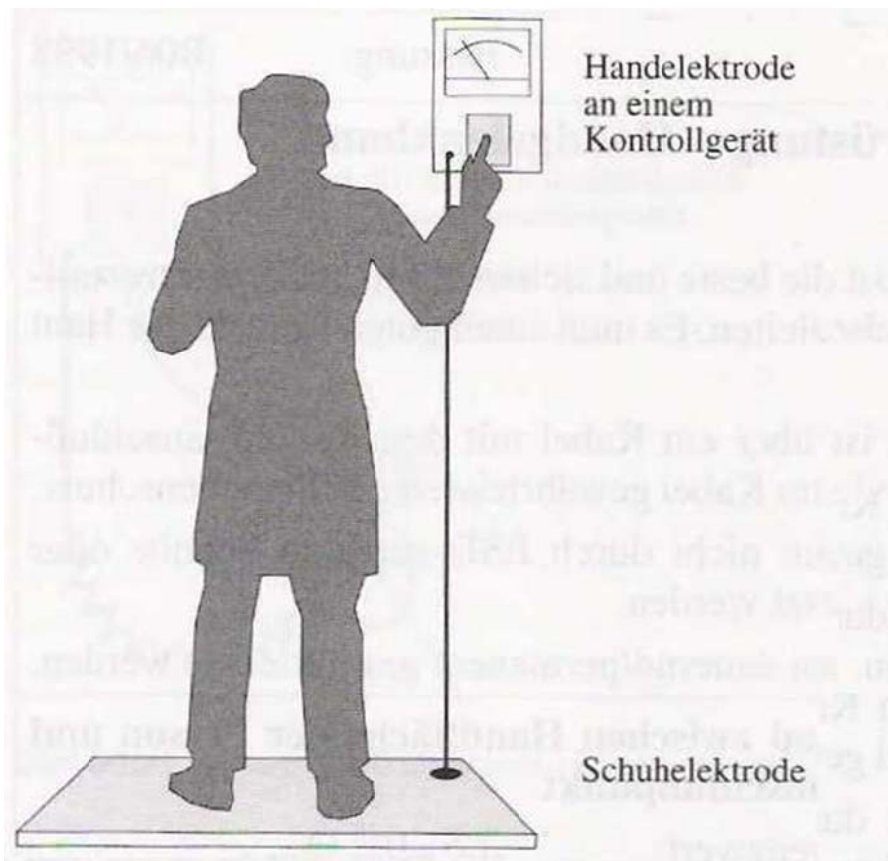
## 5.2 ESD Schuhe

### Prüfparameter:

#### Ableitwiderstand des getragenen Schuhs

Unterer Grenzwert	$1,0 \cdot 10^5 \Omega$
Oberer Grenzwert bei Personenerdung	$3,5 \cdot 10^7 \Omega$
Oberer Grenzwert bei Humanerdung	$1,0 \cdot 10^8 \Omega$

Als Humanerdung versteht man, die Person spürt keinen Entladungsschock!  
Schuhe mit einem Ableitwert  $> 3,5 \cdot 10^7 \Omega$  sind als ESD-Erdung nicht geeignet!



Messverfahren nach DIN EN 61340-5-1 **Tägliche Prüfung!**  
Messgeräte z. B. **WST100, SST200 und andere.**

Verschmutzungen der Schuhsohle beeinträchtigen die Ableitfähigkeit der Schuhe und sollten regelmäßig gereinigt werden.

ESD Schuhe sollen elektrostatische Ladungen von Personen ableiten. Voraussetzung ist immer ein ESD-gerechter Fußboden. In sitzender Tätigkeit ist der Kontakt nicht mehr gewährleistet, hier muss immer ein Handgelenksband getragen werden.

## 5.3 ESD Bekleidung

### Prüfparameter:

#### Oberflächenwiderstand

Unterer Grenzwert  $7,5 * 10^5 \Omega$   
Oberer Grenzwert  $1,0 * 10^{12} \Omega$   
Ableitzeit bei Werten  $> 1,0 * 10^9 \Omega < 2 \text{ s. von } 1000 \text{ auf } 100 \text{ Volt!}$



Messen mit Gewichtselektroden 1



Messen mit Clipselektroden nach ESD-STM2.1 1997

Messverfahren nach DIN EN 61340-5-1 Monatlich bis  $\frac{1}{2}$  jährlich.

Messgeräte z. B.

**ET 100, ET 150** bzw. **ET160** für Oberflächenwiderstand!

**CPM 374** oder ähnliche Geräte für die Ableitzeit!

ESD-gerechte Arbeitskleidung schützt ESDS vor Aufladung und Feldern, die durch die normale Bekleidung einer Person erzeugt wird. Sie muss die gesamte normale Bekleidung der Person abdecken.

**Messungen immer über die Naht der Bekleidung, hier unterscheidet sich die Qualität der Bekleidung.**

ESD-gerechte Bekleidung ersetzt keine Personenerdung über ein Handgelenksband.

## 5.4 ESD Bekleidung Handschuhe und Werkzeuge

Prüfparameter:

**Oberflächenwiderstand**

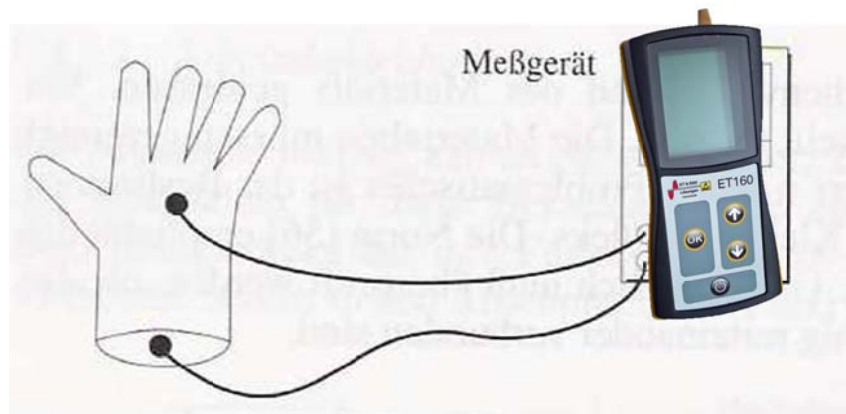
Unterer Grenzwert

$$7,5 * 10^5 \Omega$$

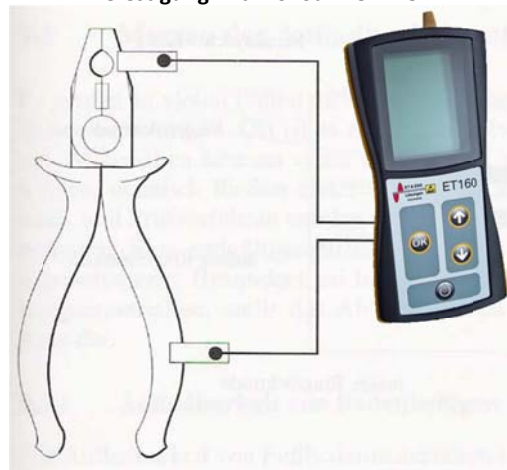
Oberer Grenzwert

$$1,0 * 10^{12} \Omega$$

Ableitzeit bei Werten  $> 1,0 * 10^9 \Omega < 2 \text{ s. von } 1000 \text{ auf } 100 \text{ Volt!}$



Befestigung mit Krokodilklemmen.



So könnte gemessen werden, es gibt noch kein genormtes Messverfahren.