

# Mapa Professional erklärt....

## **Der Schutz elektronischer Geräte vor Elektrostatischer Entladung (ESD<sup>1</sup>) und die Verwendung von Handschuhen zum Umgang mit elektrostatisch gefährdeten Geräten (ESDS<sup>2</sup>)**

---

<sup>1/2</sup>Bitte beachten Sie das Glossar S.11

## Ein paar Worte zu Beginn....

### Was bedeutet elektrostatisch?

Wenn zwei Materialien an einander gerieben werden, kommt es zu einem **Austausch elektrostatischer Ladungen (statische Elektrizität<sup>3</sup>)**. Wenn diese Ladungen nicht abgeführt werden, **sammeln sie sich an und es kann zu elektrostatischen Entladungen kommen**. Die Hauptursache für statische Elektrizität sind Menschen: Wenn man über den Boden geht oder ein Objekt bewegt, kann dies statische Elektrizität erzeugen.

### Was bedeutet dissipativ (ableitfähig)?

Ein dissipatives<sup>4</sup> Material hat die **Fähigkeit, elektrostatische Ladungen nicht zu speichern. Es leitet Ladungen ab**.

Hinweis: Antistatisch wird (fälschlicherweise) oft benutzt, jedoch ist dissipativ oder ableitfähig das richtige Wort.

### Warum werden ableitfähige Handschuhe benötigt?

**Zur Vermeidung elektrostatischer Entladungen sind ableitfähige Handschuhe erforderlich.**

Elektrostatische Entladungen können in zwei Hauptbereichen auftreten:

- **Elektrostatisch geschützter Bereich (EPA<sup>5</sup>)**

Elektrostatische **Entladungen (ESD)** können **elektronische Geräte beschädigen** (Problem für den Hersteller) oder **elektronische Geräte beeinträchtigen** (Problem für den Benutzer).

Wichtigste betroffene Branchen: Elektronik, Automobil, Konsumgüter.

- **Explosionsgefährdeter Bereich (ATEX<sup>6</sup>-Bereich)**

Elektrostatische Entladungen können zu **Explosionsrisiken führen**.

Wichtigste betroffene Branchen: Chemie, Pharmazie, Landwirtschaft (Getreidesilos).

Hinweis: Handschuhe allein verhindern keine elektrostatischen Entladungen.

Arbeiter müssen geeignete ableitfähige Kleidung und Schuhe tragen, die dauerhaft geerdet sind.



## Elektrostatisch gefährdete Geräte (ESDS), vermeidbare Risiken

Elektrostatisch gefährdete Geräte, häufig auch als ESDS (electrostatic discharges sensitive device) bezeichnet, werden eingesetzt in elektrostatisch geschützten Bereichen (EPA) und müssen vor elektrostatischer Entladung geschützt werden, da diese sie beschädigen könnte.



## ESD - welcher Schutz ist erforderlich?

- **ESD-Handschuhe: Was sind die Anforderungen am Arbeitsplatz?**

Handschuhe müssen den zu handhabenden Gegenstand schützen und elektrostatische Entladungen verhindern, die den Gegenstand beschädigen könnten.

- **ATEX-Handschuhe oder ESD-Handschuhe: Welche Eigenschaften werden benötigt?**




Bei Arbeiten im ATEX-Bereich oder beim Umgang mit elektronischen Geräten gelten für beide Bereiche die gleichen Anforderungen für geeignete Handschuhe: Handschuhe dürfen sich nicht aufladen, sie müssen ableitfähig sein.

---

3 / 4 / 5 / 6 Bitte beachten Sie das Glossar S.11



In welcher Norm werden die elektrostatischen Eigenschaften festgelegt?

Bereiche	Ausrüstung	Anforderung der Norm	Piktogramm	Prüfverfahren
Explosionsgefährdeter Bereich (ATEX Bereich)	Kleidung	<p><b>EN 1149-5</b></p> <p>Oberflächenbeständigkeit: <math>&lt;2,5 \cdot 10^9 \Omega</math> bei 25% HR<sup>7</sup></p> <p>oder</p> <p>Halbwertszeit: <math>&lt;4s</math> bei 25% HR<sup>7</sup></p>	<p>EN 1149-5</p> 	<p><b>EN 1149-1*</b></p> <p>*gemessener Oberflächenwiderstand → Oberflächenbeständigkeit = Oberflächenwiderstand / 19,8</p> <p><b>EN 1149-3</b></p>
	Handschuhe	<p><b>EN 16350</b></p> <p>Vertikale Beständigkeit: <math>&lt;10^8 \Omega</math> bei 25% HR<sup>7</sup></p>	<p>EN 16350</p>  <p>Teil der EN ISO 21420 : 2002 (die die Norm EN 420 ersetzt hat)</p>	<p><b>EN 1149-2</b></p>
EPA (Elektrostatisch geschützter Bereich = electrostatic protected area)	Kleidung	<p><b>EN 61340-5-1: 2016</b></p> <p>Rp-p* <math>&lt;10^{11} \Omega</math> bei 12% HR<sup>7</sup> Rgp** <math>&lt;10^9 \Omega</math> bei 12% HR<sup>7</sup></p> <p><i>*Rp-p Punkt-zu-Punkt-Widerstand</i> <i>**Rgp: Punkt-zu-Erdungspunkt-Widerstand</i></p>	<p>Vor 2007,</p>  <p>seit 2007 es gibt keinen Hinweis mehr auf die zu verwendenden Piktogramme.</p>	<p><b>EN 61340-4-9</b></p> <p>(Handschuhe seit 2007 ausgenommen)</p>
	Handschuhe	Keine Norm	Kein Piktogramm	Kein Prüfverfahren

<sup>7</sup>HR: Relative Luftfeuchtigkeit, bitte beachten Sie das Glossar S.11



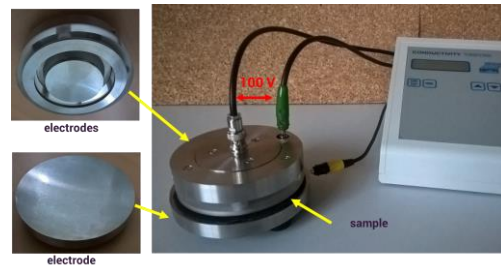
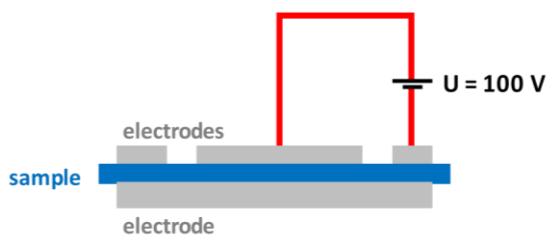
**Wie werden elektrostatische Eigenschaften gemessen?**

**EN 1149-5**

Norm für Bekleidung im ATEX-Bereich  
Anforderung:  $<2,5 \cdot 10^9 \Omega$

- **Prüfverfahren EN 1149-1**

In dem Prüfverfahren EN1149-1 wird der Oberflächenwiderstand in Ohm ( $\Omega$ ) der Materialoberfläche zwischen zwei auf der Oberfläche platzierten Elektroden unter einer Spannung von 100 +/- 5 V.



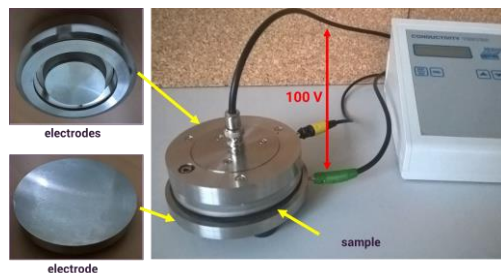
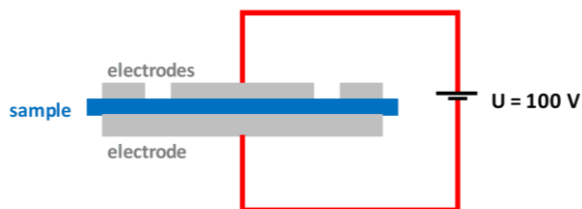
Prüfbedingungen: Temperatur  $23 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$  / relative Luftfeuchtigkeit  $25 \pm 5 \%$   
Es sind fünf Prüfungen durchzuführen, das geometrische Mittel muss dem Grenzwert entsprechen.

**EN 16350**

Norm für Handschuhe im ATEX-Bereich  
Anforderung:  $<10^8 \Omega$

- **Prüfverfahren EN 1149-2**

In dem Prüfverfahren EN1149-2 wird der vertikale Widerstand in Ohm zwischen zwei Elektroden gemessen, die über den gegenüberliegenden Oberflächen angeordnet sind, unter einer Spannung von 100 +/- 5 V.



Prüfbedingungen: Temperatur  $23 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$  / relative Luftfeuchtigkeit  $25 \pm 5 \%$

Es sind fünf Prüfungen durchzuführen. Der Grenzwert für vertikalen Widerstand muss in allen fünf Prüfungen eingehalten werden.

Gemäß der neuen EN ISO 21420 kann ein Piktogramm am Handschuh angebracht werden, wenn dieser EN 16350 erfüllt.



- Prüfverfahren EN 61340-4-9

EN 61340-5-1:2016  
Norm für den Schutz von elektronischen  
Geräten gegen elektrostatische  
Entladungen

Die Prüfverfahren EN 61340-4-9 für Bekleidung sind Rp-p und Rgp.



**R<sub>p-p</sub> : Punkt-zu-Punkt-Widerstand**  
Widerstand (Ω), gemessen von einem Punkt bis zu einem anderen Punkt des Kleidungsstücks, unter einer Spannung von 100 V.



**R<sub>gp</sub>: Punkt-zu-Erdungspunkt-Widerstand**  
Widerstand (Ω), gemessen von einem Punkt bis zum Erdungspunkt des Kleidungsstücks, unter einer Spannung von 100 V.

Bekleidungsanforderung: R<sub>gp</sub> < 109Ω

Prüfbedingungen für Rp-p und Rgp: Temperatur 23 ± 2 °C / HR<sup>7</sup> 12 ± 3 %

*Hinweis: Für die EPA-Umgebung schreibt die EN 61340-5-1:2016 vor, elektronische Geräte vor elektrostatischen Entladungen für Schuhe, Kleidung, Werkzeuge zu schützen; Handschuhe werden jedoch nicht erwähnt. Es gibt heute keine etablierte Norm für Handschuhe zur Handhabung von elektronisch empfindlichen Geräten, die im elektrostatisch geschützten Bereich (EPA) verwendet werden.*

<sup>7</sup> HR: Relative Luftfeuchtigkeit, bitte beachten Sie das Glossar S.11



## Wie streng sind die Anforderungen zu elektrostatischen Eigenschaften?

Gemäß EN 16350 muss ein ATEX-Handschuh einen vertikalen Widerstand unter  $10^8 \Omega$  bei 25% relativer Luftfeuchtigkeit aufweisen. Diese Forderungen sind sehr hoch: 25% Luftfeuchtigkeit entspricht einem trockenen Klima, also schwierigen Bedingungen, die sicherlich nicht für alle Situationen am Arbeitsplatz repräsentativ sind. Laut unserer Erkenntnis entsprechen die meisten der im ATEX-Bereich verwendeten Handschuhe (Nitril-/Neoprenhandschuhe) nicht der EN 16350, schützen den Benutzer aber dennoch ausreichend. **EN 16350 gilt nicht für ESD-Handschuhe. Heute gibt es keine Norm für Handschuhe, die für den Umgang mit elektronischen Geräten verwendet werden.** In manchen Fällen setzen Benutzer eigene Prüfverfahren ein, um die Handschuhe entsprechend den Arbeitsplatzanforderungen zu validieren.

Bei MAPA PROFESSIONAL legen wir zur Beurteilung der dissipativen Eigenschaften unserer Handschuhe die EN 16350 (ATEX-Handschuhe) zugrunde. Da diese Norm sehr streng ist, wird ein Handschuh nach EN 16350 sicherlich für den Umgang mit elektronischen Geräten geeignet sein. In der überarbeiteten EN 420 (EN ISO 21420, die Ende 2019 veröffentlicht wird) wird ein Piktogramm für Handschuhe nach EN 16350 **EN 16350** hrt.



Bei MAPA PROFESSIONAL prüfen wir unsere Handschuhe nach EN 1149-1 (Anforderung an Bekleidung in EN 1149-5) und EN 1149-2 (Anforderung an Handschuhe in EN 16350).

Die elektrostatischen Eigenschaften unserer Handschuhe finden Sie in unseren technischen Datenblättern.



## Das Wichtigste zusammengefasst

### 1. ATEX-Handschuhe oder ESD-Handschuhe: Welche Eigenschaften werden benötigt?

Bei Arbeiten im ATEX-Bereich oder beim Umgang mit elektronischen Geräten gelten für beide Bereiche die gleichen Anforderungen für geeignete Handschuhe: Handschuhe dürfen sich nicht aufladen, sie müssen ableitfähig sein.

### 2. Welche Norm enthält die Anforderungen an die elektrostatischen Eigenschaften von Handschuhen zur Handhabung elektrostatisch gefährdeter Geräte?

Es gibt heute keine etablierte Norm für Handschuhe zur Handhabung von elektronisch empfindlichen Geräten, die im elektrostatisch geschützten Bereich (EPA) verwendet werden. Die einzige geeignete Norm für Handschuhe ist die EN 16350, die die Anforderungen für den Einsatz in ATEX-Umgebungen festlegt. EN 16350 gilt nicht für ESD-Handschuhe.

### 3. Welcher Handschuh von MAPA PROFESSIONAL ist ein "ESD-Handschuh"?

Es gibt heute keine etablierte Norm für Handschuhe zur Handhabung von elektronisch empfindlichen Geräten.

Bei MAPA PROFESSIONAL legen wir zur Beurteilung der dissipativen Eigenschaften unserer Handschuhe die EN 16350 (Anforderungen an Handschuhe im ATEX-Bereich) zugrunde. Da diese Norm sehr streng ist, wird ein Handschuh nach EN 16350 sicherlich für den Umgang mit elektrostatisch gefährdeten Geräten geeignet sein. In der überarbeiteten EN 420 (EN ISO 21420, die Ende 2019 veröffentlicht wird) wird ein Piktogramm für Handschuhe nach EN 16350 eingeführt.



Bei MAPA PROFESSIONAL prüfen wir die elektrostatischen Eigenschaften unserer Handschuhe nach:

- EN 1149-1 Prüfverfahren (Anforderung an die in ATEX verwendete Bekleidung nach EN 1149-5)
- EN 1149-2 Prüfverfahren (Anforderung an die in ATEX verwendeten Handschuhe nach EN 16350)



**Weitere Informationen sowie unser gesamtes Sortiment an MAPA PROFESSIONAL Handschuhen finden Sie auf unserer Website [www.mapa-pro.net](http://www.mapa-pro.net). Unsere elektrostatischen Eigenschaften nach EN 1149-1 (Oberflächenwiderstand) und EN 1149-2 (Vertikalwiderstand) finden Sie in unserem technischen Datenblatt. Bitte wenden Sie sich an die STC ([stc.mapaspontex@newellco.com](mailto:stc.mapaspontex@newellco.com)), wenn Sie Fragen haben; teilen Sie uns Ihre Anforderungen, Ihre Umgebung und Nutzung mit, damit wir Ihnen die beste MAPA PROFESSIONAL Empfehlung geben können.**



## Glossar

1. **ESD:** Elektrostatische Entladung (engl. ElectroStatic Discharge)
2. **ESDS:** Elektrostatisch gefährdetes Gerät (engl. ElectroStatic Discharge Sensitive Device)  
ESDS ist ein elektronisches Gerät oder Bauteil, das durch ESD beschädigt werden kann.  
Handschuhe für die Handhabung von ESD-gefährdeten Geräten werden in der Regel als "ESD-Handschuhe" bezeichnet.
3. **Statische Elektrizität**  
Akkumulation von elektrischer Ladung auf einem Objekt oder einer Oberfläche (Aufladung). Die Hauptursache für statische Elektrizität sind Menschen: Wenn man über den Boden geht oder ein Objekt bewegt, kann dies statische Elektrizität erzeugen.
4. **Dissipativ / ableitfähig (antistatisch)** ist die Fähigkeit, Ladungen abzuführen. Ein dissipatives Material hat die Fähigkeit, elektrostatische Ladungen nicht zu speichern - es leitet solche Ladungen ab. *Hinweis: Antistatisch wird (fälschlicherweise) oft benutzt, jedoch ist dissipativ oder ableitfähig das richtige Wort.*
5. **EPA: ESD-geschützter Bereich** (engl. protected area), in dem dissipative Geräte benötigt werden
6. **ATEX:** Explosionsgefährdeter Bereich (engl. EXplosive ATmosphere)  
Eine ATEX-Zone ist ein Bereich, in dem die Konzentration von Lösungsmitteln oder Staub ein Explosionsrisiko darstellen kann. Handschuhe im ATEX-Bereich werden in der Regel als "ATEX-Handschuhe" bezeichnet
7. **HR:** Relative Luftfeuchtigkeit

8. **Elektrischer Widerstand** ist eine grundlegende Eigenschaft eines Materials, die angibt, wie stark es dem elektrischen Strom widersteht oder ihn leitet. Die SI-Einheit des elektrischen Widerstands ist Ohm ( $\Omega$ ).

Hinweis: Der Widerstand ist abhängig von der Feuchtigkeitsrate. Je höher die Feuchtigkeitsrate, desto geringer ist der Widerstand (da Feuchtigkeit leitfähig ist).

1 Megaohm	1 M $\Omega$	$1,10^6 \Omega$	$1,10^6 \Omega$	1. E+06 $\Omega$	1 000 000 $\Omega$
1 Giga Ohm	1 G $\Omega$	$1,10^9 \Omega$	$1,10^9 \Omega$	1. E+09 $\Omega$	1 000 000 000 $\Omega$
1 Tera Ohm	1 T $\Omega$	$1,10^{12} \Omega$	$1,10^{12} \Omega$	1. E+ 12 $\Omega$	1 000 000 000 000 $\Omega$