

bimos

**ESD STÜHLE:  
SO SITZEN SIE  
RUNDUM SICHER.**



**DIE RISIKEN ELEKTROSTATISCHER ENTLADUNG VON  
AUGELADENEN GEGENSTÄNDEN ODER PERSONEN.  
WICHTIGE INFORMATIONEN FÜR ARBEITSBEREICHE  
IN TECHNIK UND FORSCHUNG.**

# ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNGEN GEFÄHRDEN EMPFINDLICHE BAUTEILE.

## DAS BEDEUTET DAS KÜRZEL ESD.

Elektrostatische Entladung (auf Englisch: electrostatic discharge) – kurz ESD genannt – ist ein durch Spannung (Potentialdifferenz) entstehender Funke, der an einem elektrischen Gerät einen kurzen elektrischen Energie-Impuls bewirkt. Was sich so wissenschaftlich anhört, kann in unserem Umfeld täglich passieren. Die elektrostatische Entladung ist oftmals mit einem, teilweise sogar sichtbaren, Funkenschlag verbunden. Der von der Entladung verursachte Spannungsimpuls kann elektrische Komponenten schädigen. Die Ursache der Potentialdifferenz ist häufig eine Aufladung durch Reibungselektrizität. So kann z.B. ein Mensch je nach Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit durch das bloße Laufen über einen Teppichboden auf bis zu 30.000 V aufgeladen werden. Unglaublich, denkt man. Aber an diesem Beispiel erkennt man deutlich, wie wir - ohne darüber nachzudenken - mit der elektrostatischen Aufladung in unserem Alltag konfrontiert werden.

Aufladung entsteht hauptsächlich unter folgenden zwei Möglichkeiten: Berühren sich zwei Stoffe, findet ein Ladungsaustausch statt. Wenn einer der Stoffe isolierend ist, treten bei der Trennung hohe Spannungen auf. Diesen Effekt nennt man Triboelektrizität (Reibungselektrizität) – man kennt ihn aus unserem obigen Beispiel mit dem „über den Teppichboden laufen“. Weniger häufig tritt der Influenz-Effekt auf, der durch Ladungstrennung innerhalb eines ungeladenen Leiters unter dem Einfluss eines elektrischen Feldes entsteht.

Beim Umgang und bei der Arbeit mit empfindlichen Bauteilen sollte man daher unbedingt geeignete Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Aufladung von Personen und deren Betriebsmitteln anwenden. Denn erst ab einer Stärke von ca. 2.000 V der elektrostatischen Aufladung ist diese für den Menschen auch wahrnehmbar. So spüren wir zum Beispiel einen leichten elektrischen Schlag bei der Berührung eines geerdeten Körpers. Teilweise sieht man sogar einen Blitz der Entladung in dunkler Umgebung. Elektrische Komponenten und elektronische Bauelemente können hier bereits längst beschädigt oder zerstört werden.

Die Bedeutung des ESD-Schutzes wurde erst Ende der 1970er Jahre erkannt. Es gibt verschiedene internationale Normen, die wichtigste ist die DIN EN 61340-5-1. Sie gibt wichtige Hinweise für die Anforderung an ESD-Schutzzonen und ESD-Arbeitsplätze. Darüber hinaus gibt es mittlerweile ein umfangreiches Angebot an ESD-Schutz Produkten.



„Ein Mensch kann je nach Umständen durch das bloße Laufen auf bis zu 30.000 V aufgeladen werden.“



# AUFGEPASST BEI FOLGENDEN ARBEITSBEREICHEN

## DIE BETROFFENEN BERUFSGRUPPEN.

Wo sollte man besonders aufpassen bzw. bei welchen Berufsgruppen muss durch geeignete Maßnahmen gegen elektrostatische Entladung „gesichert“ werden, damit die elektrostatische Entladung keine Schäden anrichten kann? Hier beispielhaft und stellvertretend einige Arbeitsbereiche, bei denen elektrostatische Aufladung unerwünscht und sogar gefährlich ist:

- Forschungseinrichtungen
  - Elektronikproduktion
  - Computertechnik
  - Telekommunikationstechnik
  - Automobilelektronik
  - Chip- und Platinenfertigungen
  - Universitätskliniken
  - Labore
  - Hersteller von Mikro- und Halbleiterelektronik

Aber auch in explosionsgeschützten Bereichen, beim Handling mit brennbaren Flüssigkeiten und Gasen und beim Umgang mit staubtrockenem Schüttgut (Mehl, Getreide, Kohle,...):

- Tankstellen
- Gasanlagen
- Kohlebergwerke
- Mühlen

Fast alle elektronischen, elektrischen, optoelektronischen und elektromechanischen Bauteile sind elektrostatisch gefährdete Elemente.



**Unkontrollierte  
elektronische  
Entladungen können in  
mikroelektronischen  
Bauelementen große  
Schäden anrichten.**

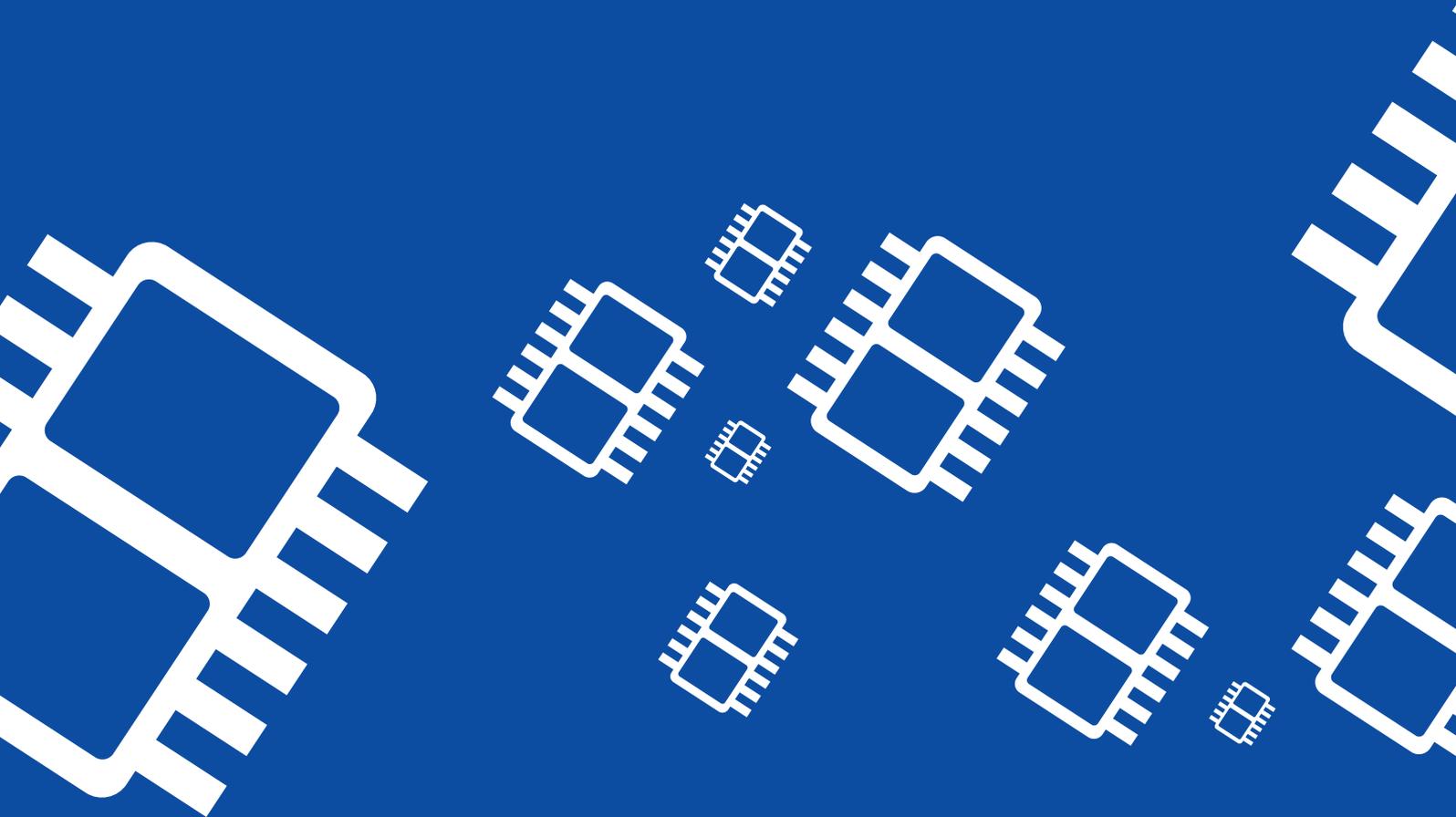
## WIE WENN DER BLITZ EINSCHLÄGT

Mikroelektronische Bauelemente können selbst durch kleine elektrostatische Entladungen in ihrer Funktion beeinträchtigt und sogar zerstört werden. Im Verhältnis zur Größe verhält sich die Energie einer statischen Entladung im Halbleiter wie der Blitzeinschlag in einen Baum. Das Tückische ist, dass die durch die elektrostatische Entladung verursachten Schäden an elektronischen Baugruppen teilweise nicht unmittelbar sichtbar werden und der Verursacher sie selbst oft gar nicht bemerkt.

Kleine Ursache, große Wirkung. Zumal der Mensch elektrostatische Entladungen erst ab etwa 2.000 Volt spürt und sensible Bauteile bereits unter 40 Volt beschädigt werden können.

Für den Mensch noch nicht einmal fühlbar, aber für viele elektrische Elemente bereits deutlich über der Schmerzgrenze. Die Folgen können enorm sein und teuer werden, z.B. wenn die Baugruppen in Geräte für den Medizin- oder Sicherheitsbereich integriert werden. Besonders empfindlich sind integrierte Schaltkreise auf Halbleiterbasis, Diodenlaser, Feldeffekttransistoren und Leuchtdioden, die Sperrspannungen von weniger als 10 V vertragen. Es kann zu Schädigungen kommen, die zum sofortigen oder zum späteren Ausfall führen.





## DAMIT ES AM ARBEITSPLATZ NICHT KNISTERT

Zur Vermeidung von Schäden durch den ESD müssen alle für die elektrostatische Entladung gefährdeten Komponenten in ESD-geschützter Umgebung hergestellt, bearbeitet, gehandhabt, verpackt und gelagert werden. ESD-Arbeitsplätze und ESD-geschützte Bereiche leiten die vorhandene elektrostatische Ladungen kontrolliert gegen Erde ab. Und verhindern die durch Reibungselektrizität entstehende Aufladung.

Dies geschieht durch die Verwendung von

- leitfähigem Werkzeug
- elektrisch leitfähigen Arbeitsoberflächen
- speziellen Stühlen und Tischen
- speziellen Arbeitsbekleidungen, Handschuhen und Schuhen
- geeigneten Bodenbelägen
- ionisierter Raumluft

Grundsätzlich muss darauf geachtet werden, dass alle Einrichtungsgegenstände und Betriebsmittel geerdet und elektrostatisch ableitend sind. Den bestmöglichen Schutz vor elektrostatischer Entladungen erhält man im Wesentlichen mit der Vermeidung bzw. Minimierung der Aufladung mittels Ableitung und Erdung und parallel dazu durch die Vermeidung der schnellen Entladung mittels Abfluss über einen großen elektrischen Widerstand.



# BEIM ESD-ARBEITSSTUHL KOMMT ES AUF ENTSPANNUNG AN

## ANFORDERUNGEN AN EINEN ESD-ARBEITSSTUHL

Jeder „normale“ Stuhl ist eine typische Quelle für elektrische Aufladung. Es reicht schon die Bewegung der Person, die darauf sitzt. Das Rollen des Stuhles – z.B. auf einem synthetischen Teppichboden – verursacht zusätzlich eine sehr hohe Aufladung. Überall dort, wo elektrostatische Ladungen riskant sind, müssen Stühle, Stehhilfen und Hocker unbedingt leitfähig ausgerüstet sein und einen ESD-Schutz bieten. Der ESD-gerechte Arbeitsstuhl ist ein wesentliches Kriterium für einen zuverlässigen ESD-Schutz am Arbeitsplatz. Er gehört zu den wichtigsten Faktoren für ein effektives ESD-Konzept. Der optimale ESD-Schutz kann nur gelingen, wenn der Arbeitsstuhl bestmöglich auf den Einsatz im ESD-Bereich ausgerichtet ist. Die Anforderungen dafür sind in der Norm EN 61340-5-1 festgelegt. Danach muss z.B. ein Arbeitsstuhl über einen Ableitwiderstand von mindestens  $<10^9 \Omega$  verfügen. Durch die zunehmende Bauteilminiaturisierung und die damit verbundene ansteigende Empfindlichkeit der Teile werden die Anforderungen an den Arbeitsstuhl immer größer. Darum sollte ein guter ESD-Stuhl besser als die Norm sein.

Wie jedes Werkzeug ist auch der Arbeitsstuhl ein hoch spezialisiertes Arbeitsmittel. Je nach Einsatzbereich, ob in der Produktion, im Labor oder auch im ESD-Bereich muss ein guter Arbeitsstuhl eine Vielzahl komplexer Anforderungen erfüllen.

So müssen Stühle für den Produktionsbereich besonders robust sein. Im Labor müssen sie sich einfach und rückstandslos reinigen lassen und im ESD-Bereich Spannungen ungehindert ableiten können.

Die perfekte Sitzlösung geht weit über diese Aspekte hinaus. Die Qualität der Polsterung, die Materialität, die anwendungsgerechte Ergonomie und die Art und Beschaffenheit der Rollen sind weitere Kriterien. Ein guter ESD-Arbeitsstuhl verfügt – zu den in der Norm EN 61340 geregelten Vorgaben – über ein leitfähiges Polster, volumenleitfähige Kunststoffe, leitfähig beschichtete Stahlteile und über volumenleitfähige Rollen und Gleiter. Die einzelnen Bauteile müssen so miteinander verbunden sein, dass eine zuverlässige Gesamtableitung gesichert ist. Durch die richtige Materialwahl und Verbindungstechnik wird gewährleistet, dass keine elektrostatische Ladung am Stuhl entsteht. Die durch den Nutzer aufgebrauchte Ladung wird zuverlässig zum leitfähigen Boden geleitet. Ein guter ESD-Stuhl stellt somit ein geschütztes Gesamtsystem dar.

Ein positives Beispiel sind die ESD-Stuhl-Serien aus dem Hause Bimos, dem europäischen Marktführer im Bereich von Arbeitsstühlen.

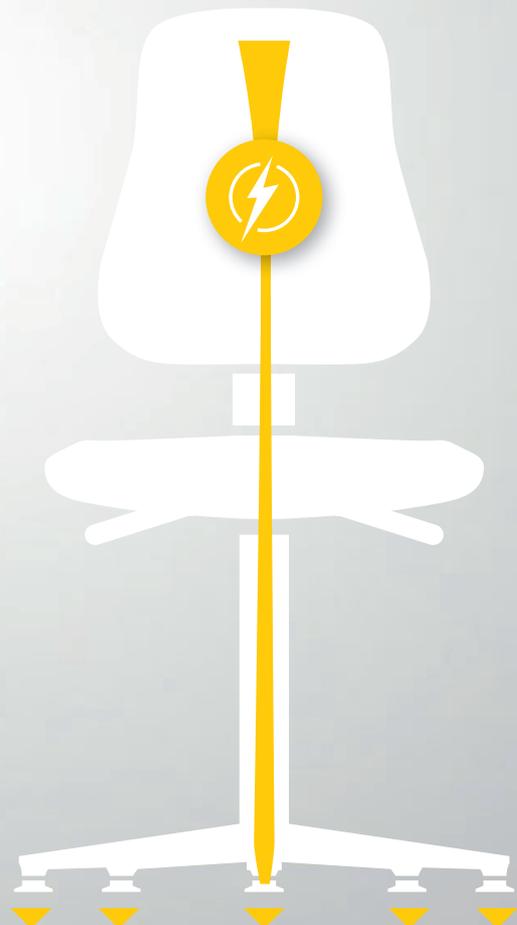
Die Neon-, die Sintec-, Basic- und Unitec-Serien sind spezialisiert auf die Arbeit im ESD-Umfeld. Neben den oben beschriebenen wichtigen arbeitsbedingten Vorgaben verfügen die Bimos Stühle über weitere zusätzliche Vorteile.

Zum Beispiel das ausgeklügelte Ergonomie-Konzept. Im ESD-Bereich wird häufig sehr statisch gesessen. Die eigens entwickelte

Industrie-Ergonomie sorgt dafür, dass der Mensch immer gut gestützt und geschützt bleibt, auch bei ungünstigen Bewegungsabläufen. Zusätzlich ist die Form der Sitzschalen so gewählt, dass dabei trotzdem maximale Greiffreiräume entstehen. Da bei der ESD-Eignung eines Stuhles das Polster eine zentrale Rolle spielt, gibt es hierfür bei Bimos-Stühlen ein breites Sortiment.

Das von Bimos für die Neon-Stuhl-Serie entwickelte sogenannte 1+1-Konzept basiert auf zwei Grundelementen: dem eigentlichen Stuhl mit Gestell und Mechanik und dem Polsterelement mit vielen unterschiedlichen, bedarfsgerechten Materialien zur individuellen Auswahl. Beide Elemente können eigenständig konfiguriert und frei miteinander kombiniert werden.

Ergänzt wird dieses Konzept durch komfortable Sitzeinstellungen wie Höhen-, Sitzneige-, Sitztiefe- und Rückenhöhenverstellung, Gewichtsregulierung und Ausstattungsoptionen wie 4D-Armlehnen oder Aufstieghilfen. Abgerundet werden die hervorragenden Eigenschaften der Arbeitsstühle von Bimos durch Auszeichnungen im Umwelt- und Designbereich. Was beweist, dass ein High-tech-„Werkzeug“ durchaus schön und trotzdem umweltfreundlich entwickelt und produziert werden kann.



# DEM ANSTRENGENDEN ARBEITSALLTAG MIT VOLLER ENERGIE BEGEGNEN – DURCH ENTSPANNTES SITZEN

Die Auswahl und Zusammenstellung der für den ESD-Schutz möglichen Maßnahmen für den Arbeitsplatz ist eine wesentliche Aufgabenstellung und darf nicht dem Zufall überlassen werden. Damit ein bestmöglicher ESD-Schutz gewährleistet ist, ist eine fachmännische Beratung notwendig. Darüber hinaus sollten die Mitarbeiter sensibilisiert und regelmäßig geschult werden, damit die getroffenen Vorkehrungen auch greifen.

Produktionsarbeitsplätze werden immer spezialisierter und technischer. Der zunehmenden körperlichen Belastungen gilt es, durch ergonomische Gestaltung und Einrichtung der Arbeitsplätze entgegenzuwirken. Ein Arbeitsstuhl ist das wesentliche Binde-

glied zwischen Mensch und Tätigkeit. Er muss sich sowohl an den Menschen als auch an die individuelle Arbeitssituation optimal anpassen. Gerade in Arbeitsbereichen, bei denen elektrostatische Aufladungen unerwünscht oder gar gefährlich sind, setzen Sie am besten auf hochwertige ESD-Stühle. Denn nur eine DIN-Norm gerechte ESD-Sitzlösung bietet zuverlässigen ESDSchutz am Arbeitsplatz.

Elektrostatische Auf- und Entladungen können nicht vermieden werden, man kann sie nur sicher beherrschen und dafür Sorge tragen, dass man sie erkennt und zumindest kontrolliert mit ihnen umgeht.

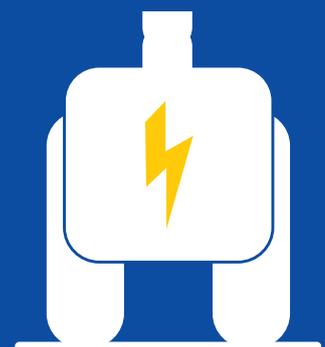
## die 5 wichtigsten ESD-Schutz-Eigenschaften

- LEITFÄHIGE KOMFORTPOLSTER
- VOLUMENLEITFÄHIGE KUNSTSTOFFE
- LEITFÄHIG BESCHICHTETE STAHLTEILE
- 5 VOLUMENLEITFÄHIGE ROLLEN / GLEITER
- BAUTEILÜBERGREIFENDE GESAMTABLEITUNG

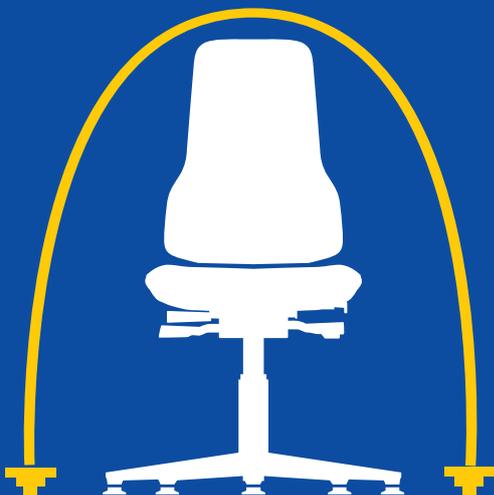
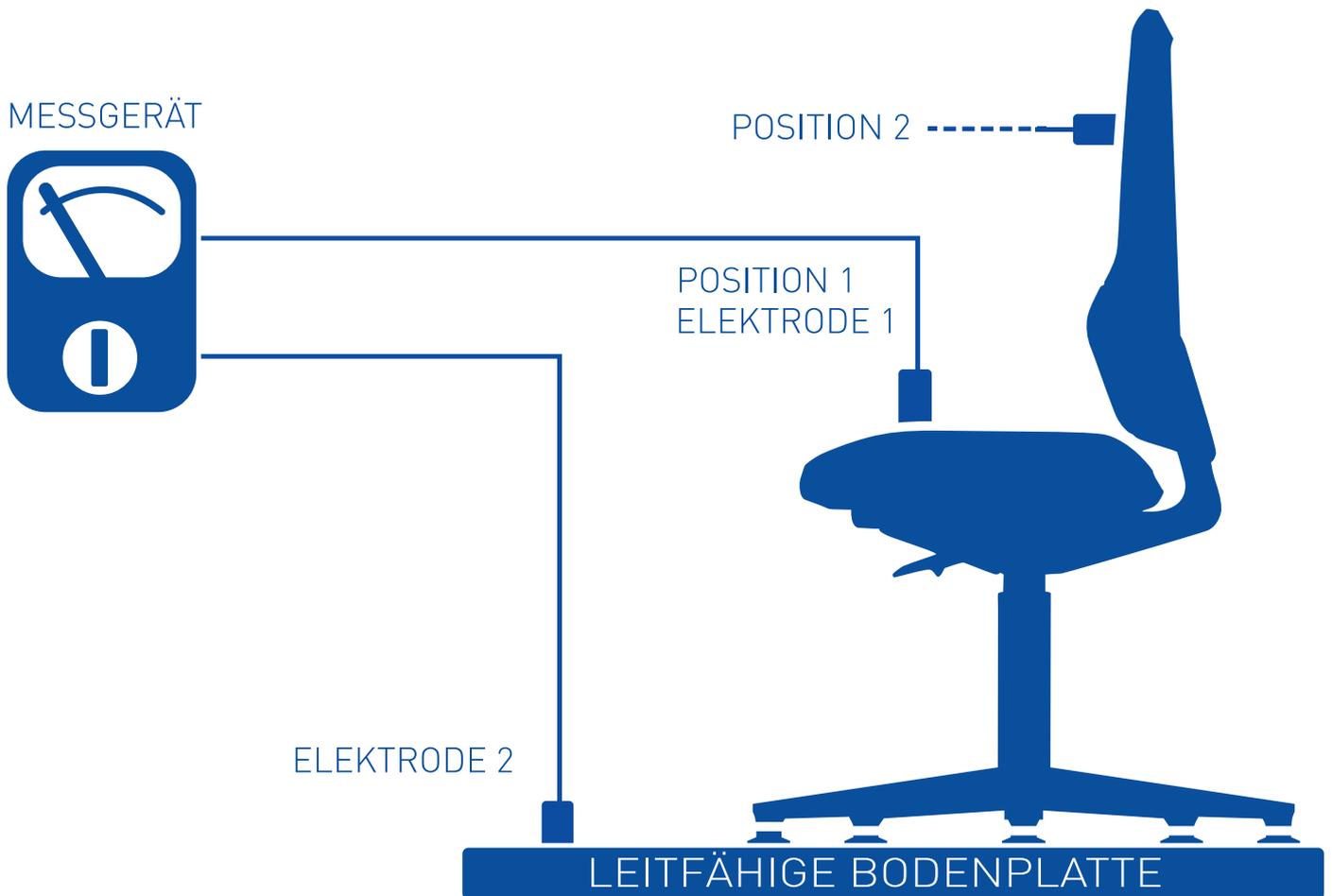


## REGELMÄSSIGE WARTUNG DER ROLLEN

In der Praxis erweist sich die zuverlässige Ableitfähigkeit von Rollen als kritischer Punkt. Dabei verschlechtert sich im Laufe der Zeit meist der Übergangswiderstand von der Rolle zum ableitfähigen Boden durch Schmutzablagerungen oder ungeeignete Reinigungsmittel. Deshalb ist eine regelmäßige Reinigung mit geeigneten ESD-Oberflächenreinigern durchzuführen.



# WIE WIRD EIGENTLICH GEMESSEN?



## ESD-STÜHLE BENÖTIGEN EIN DURCHGÄNGIGES GESAMTSYSTEM

Wichtig ist: Durch optimale Materialwahl und Verbindungstechnik sorgen Stühle von bimos dafür, dass keine elektrostatische Ladung am Stuhl entsteht bzw. sicher zum leitfähigen Boden abgeführt werden.

**Bimos** – eine Marke der  
Interstuhl Büromöbel GmbH & Co. KG  
Brühlstraße 21  
72469 Meßstetten-Tieringen, Germany  
Phone +49 7436 871-111  
Fax +49 7436 871-359  
info@bimos.de  
bimos.com

