PLANUNGSLEITFADEN ESD

ESD-Arbeitsplätze nach DIN EN 61340

Planungsleitfaden mit Muster-Messprotokoll – so richten Sie normgerechte, auditfeste ESD-Arbeitsplätze und EPA-Zonen ein

Herausgeber: Möbelmanufaktur Rettinghaus GmbH, Langebrück bei Dresden

Elektrostatische Entladungen (ESD) sind für elektronische Bauelemente eine der häufigsten – und teuersten – Schadensursachen. Besonders tückisch: Ein Großteil der Schäden bleibt zunächst unentdeckt und zeigt sich erst später als Frühausfall beim Kunden. Bereits Entladungen von wenigen Volt können moderne Halbleiterstrukturen schädigen, während der Mensch Entladungen erst ab etwa 3.000 Volt überhaupt wahrnimmt. Dieser Leitfaden zeigt, wie Sie ESD-Arbeitsplätze und EPA-Zonen (Electrostatic Protected Area) nach DIN EN 61340-5-1 planen, mit welchem Mobiliar Sie die Anforderungen erfüllen und wie Sie die Wirksamkeit messtechnisch nachweisen.

1. Die Norm im Überblick: DIN EN 61340-5-1

Die DIN EN 61340-5-1 („Schutz von elektronischen Bauelementen gegen elektrostatische Phänomene – Allgemeine Anforderungen“) ist der europäische Standard für den Aufbau und Betrieb von ESD-Schutzzonen. Ihr Grundprinzip: Innerhalb der EPA werden alle leitfähigen und ableitfähigen Elemente – Arbeitsflächen, Personen, Böden, Stühle, Regale und Werkzeuge – über ein gemeinsames Erdungssystem auf gleiches Potenzial gebracht. Aufladungen werden so kontrolliert und langsam abgeleitet, bevor eine schädigende Entladung entstehen kann. Ergänzend beschreibt die DIN EN 61340-5-2 die Anwendung als Benutzerhandbuch.

Für die Planung sind vor allem folgende typische Kenngrößen relevant (Richtwerte nach DIN EN 61340-5-1; maßgeblich ist die jeweils aktuelle Normfassung):

Element der EPA	Kenngröße	Typischer Grenz-/Richtwert
Arbeitsfläche (Tischbelag)	Widerstand zum Erdungspunkt R_{gp}	$< 1 \times 10^9\ \Omega$
Fußboden	Ableitwiderstand	$< 1 \times 10^9\ \Omega$
Handgelenkband mit Kabel	Systemwiderstand zur Erde	$< 3{,}5 \times 10^7\ \Omega$
Personen-Erdung über Schuhe/Boden	Systemwiderstand	$< 1 \times 10^9\ \Omega$
Stuhl (Sitzfläche, Rollen)	Widerstand zum erdbaren Punkt	$< 1 \times 10^9\ \Omega$
Regale, Schränke, Transportwagen	Ableitwiderstand der Ablageflächen	$< 1 \times 10^9\ \Omega$

Wichtig für die Praxis

Entscheidend ist nicht der Einzelwert eines Möbels, sondern die geschlossene Erdungskette: Tischbelag, Erdungsbaustein, Personen-Erdung und Boden müssen zusammen funktionieren. Ein perfekter ESD-Tisch ohne Anschluss an den Erdungspunkt ist wirkungslos.

2. Aufbau eines normgerechten ESD-Arbeitsplatzes

Ein vollständiger ESD-Arbeitsplatz besteht aus aufeinander abgestimmten Komponenten:

– **Ableitfähige Arbeitsplatte:** HPL/Compact-Platte mit ableitfähiger Oberfläche oder ESD-Auflagematte, fugenarm eingelassen und über einen definierten Erdungspunkt angeschlossen.

- **Erdungsbaustein (EBP – Earth Bonding Point):** Zentraler Anschlusspunkt am Tisch für Handgelenkband, Matte und Geräte; mit Sicherheitswiderstand (typisch 1 MΩ) je Anschluss.
- **Personen-Erdung:** Handgelenkband am sitzenden Arbeitsplatz; ESD-Schuhe in Verbindung mit ableitfähigem Boden bei stehender oder wechselnder Tätigkeit.
- **ESD-Stuhl und -Boden:** Ableitfähige Polster, Rollen und Bodenbeläge schließen die Erdungskette; Stuhl allein ersetzt keine Personen-Erdung.
- **Lagern und Bereitstellen:** Ableitfähige Regale, Schränke, Fachböden und Transportwagen, damit Baugruppen auch zwischen den Arbeitsschritten geschützt bleiben.
- **Ionisation (bei Bedarf):** Für nicht ableitfähige Prozessmaterialien (Kunststoffgehäuse, Folien) neutralisieren Ionisatoren verbleibende Ladungen.

Unsere ESD-Arbeitstische und -Schränke fertigen wir maßgenau für Ihren Prozess: mit ableitfähigen HPL/Compact-Oberflächen, integrierten Erdungspunkten, ESD-gerechten Beschlägen und auf Wunsch mit Energieleisten, Medienversorgung und ergonomischer Höhenverstellung – geprüft und messprotokolliert übergeben.

3. In fünf Schritten zur EPA: der Planungsfahrplan

- **Schritt 1 – Schutzbedarf klären:** Welche Bauelemente werden gehandhabt, wie empfindlich sind sie (Withstand Voltage), wo entstehen kritische Handhabungspunkte?
- **Schritt 2 – EPA-Zonierung festlegen:** Bereiche, Zugänge und Kennzeichnung definieren; Übergabepunkte für Material in und aus der EPA planen.
- **Schritt 3 – Erdungskonzept erstellen:** Gemeinsamen Erdungspunkt, Anschluss der Arbeitsplätze, Böden und Möbel festlegen und dokumentieren.
- **Schritt 4 – Mobiliar und Ausstattung auswählen:** Tische, Schränke, Regale und Stühle mit nachgewiesener Ableitfähigkeit spezifizieren – inklusive Messprotokoll je Möbelstück.
- **Schritt 5 – Verifizieren und schulen:** Erstmessung (Qualifizierung), wiederkehrende Compliance-Verifizierung nach Prüfplan und Unterweisung der Mitarbeitenden.

> **Praxis-Tipp aus der Manufaktur**
> Planen Sie die EPA vom Materialfluss her: Überall dort, wo ungeschützte Baugruppen liegen, stehen oder transportiert werden, braucht es ableitfähige Flächen. Häufig übersehen werden Ablagen an Prüfplätzen, Zwischenpuffer und Transportwagen.

4. Muster-Messprotokoll für die Compliance-Verifizierung

Mit diesem Muster dokumentieren Sie die wiederkehrende Prüfung Ihrer ESD-Arbeitsplätze. Empfohlene Messmittel: Megohmmeter mit 10/100 V Prüfspannung und definierten Messelektroden nach DIN EN 61340-2-3.

Nr.	Messpunkt	Sollwert	Istwert	i.O.?	Bemerkung
1	Arbeitsfläche → Erdungspunkt (R_{gp})	< 10^9 Ω			
2	Arbeitsfläche Punkt–Punkt (R_{pp})	< 10^9 Ω			
3	Erdungsbaustein → Schutzerde	Durchgang / 1 MΩ			
4	Handgelenkband-System (Person angelegt)	< 3,5 × 10^7 Ω			
5	Boden → Erde	< 10^9 Ω			
6	Person–Schuhe–Boden (System)	< 10^9 Ω			
7	Stuhl Sitzfläche → erdbarer Punkt	< 10^9 Ω			

Nr.	Messpunkt	Sollwert	Istwert	i.O.?	Bemerkung
8	Regal-/Schrankablage → Erde	< 10^9 Ω			

Prüfobjekt / Arbeitsplatz-Nr.	Messgerät / Kalibrierdatum	Temperatur / rel. Feuchte	Datum / Prüfer / Unterschrift

Empfehlung: Compliance-Verifizierung mindestens jährlich, Handgelenkband-Systeme arbeitstäglich vor Arbeitsbeginn testen, Neuabnahme nach jeder Umbaumaßnahme.

5. Checkliste: Ist Ihr ESD-Konzept auditfest?

	Prüfpunkt
☐	EPA-Bereiche definiert, gekennzeichnet und mit geregelten Zugängen versehen
☐	Erdungskonzept dokumentiert (gemeinsamer Erdungspunkt, Anschlussplan)
☐	Alle Arbeitsflächen, Böden, Stühle und Möbel mit Messprotokoll qualifiziert
☐	Personen-Erdung geregelt (Handgelenkband bzw. Schuhe/Boden-System)
☐	Prüfplan für wiederkehrende Verifizierung festgelegt und umgesetzt
☐	Mitarbeitende unterwiesen, Unterweisung dokumentiert

Sprechen Sie mit uns über Ihr Projekt

Sie bauen eine EPA neu auf oder wollen bestehende Arbeitsplätze normgerecht nachrüsten? Die Möbelmanufaktur Rettinghaus fertigt maßgeschneiderte Spezialmöbel für Reinräume, ESD-Bereiche und Industrie – über 240 realisierte Projekte für Medizintechnik, Pharma und Mikroelektronik. Wir beraten Sie gern persönlich, auf Wunsch direkt vor Ort in Ihrem Betrieb.

Ihr direkter Draht zu uns:
Möbelmanufaktur Rettinghaus GmbH · Tischlermeister Ullrich Rettinghaus
Lessingstraße 16-18 · 01465 Langebrück bei Dresden
Telefon +49 (0) 35201 70055 · info@tischlerei-rettinghaus.de · www.tischlerei-rettinghaus.de

Hinweis: Dieser Leitfaden gibt die genannten Normen zum Redaktionszeitpunkt vereinfacht wieder. Maßgeblich für Grenzwerte und Prüfverfahren ist die jeweils gültige Fassung der DIN EN 61340-Reihe.