



Fachgruppe
Dekorative
Schichtstoffplatten

Technisches Merkblatt

Elektrostatische Ableitfähigkeit von Dekorativen Schichtstoffen (HPL)

Stand 4. Februar 2008

Elektrostatische Ableitfähigkeit von Dekorativen Schichtstoffen (HPL)

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Allgemeines	2
1.1 Geltungsbereich	2
1.2 Elektrostatik	2
1.3 Elektrostatische Erscheinungen	3
2. Anwendungen von dekorativen Schichtstoffen	3
3. Elektrostatische Eigenschaften von dekorativem Schichtstoff	4
4. Prüfmethode und Messung des Oberflächenwiderstandes und der Ableitfähigkeit der Materialien	4
5. Prüfstellen für Messungen der elektrischen Leitfähigkeit	4
6. Oberflächenwiderstand verschiedener Werkstoffe	6

1. Allgemeines

1.1 Geltungsbereich

Die vorliegende Anwendungsempfehlung beschreibt die Eignung dekorativer Schichtstoffe entsprechend EN 438 und ISO 4586 für Bereiche, in denen elektrostatisches Verhalten bzw. Antistatik * gefordert werden.

* Antistatik versteht sich als Oberbegriff, Anforderungen sind damit nicht verbunden.

- 1.1.1 Antistatisch: ist nicht elektrostatisch aufladend bzw. elektrostatischer Aufladung entgegenwirkend Elektrisch ableitend.

1.2 Elektrostatik

Das Verhalten der Materialien bezüglich der Ableitung elektrostatischer Ladungen kann durch eine Skala beschrieben werden, deren empirische Abstufungen durch den Oberflächenwiderstand in Ohm (Ω) angegeben werden (Abb.1):

Ladungsableitung möglich					Ladungsableitung begrenzt möglich	Ladungsableitung nicht möglich				
Stoffe nicht aufladbar					Übergangsbereich	Stoffe aufladbar				
leitend		ableitend				isolierend				
10^4	10^5	10^6	10^7	10^8	10^9	10^{10}	10^{11}	10^{12}	10^{13}	10^{14}

Abb.1: Oberflächenwiderstand R_o in Ω

Zwischen den Leitern ($<10^5 \Omega$) und den Isoliermaterialien ($>10^{11} \Omega$) befindet sich eine Materialgruppe, die für interessante Anwendungsgebiete (Siehe: Anwendungen von Dekorativen Schichtstoffplatten) geeignet ist. Materialien die in den Bereich zwischen 10^5 und 10^9 fallen, werden als ableitfähige Materialien bezeichnet.

Es können sich auf den hochohmigen Materialien im Bereich 10^9 bis 10^{11} elektrostatische Ladungen bilden, die auf einer Stelle verharren und sich akkumulieren können.

Elektrostatische Aufladungen, die auf ableitfähigen Materialien entstehen können, fließen, sofern geerdet worden ist – in Abhängigkeit von der Höhe des Ableitwiderstandes – mehr oder weniger schnell ab.

* Der untere Granzwert von 10^5 entstand aus Sicherheitsgründen. So sind z.B. nach VDE § 100 mind. $5 \times 10^4 \Omega$ bei Arbeiten mit Spannungen bis 100 V und mind. $1 \times 10^5 \Omega$ bei Spannungen bis 1000V vorgeschrieben.

1.3 Elektrostatische Erscheinungen

Elektrostatische Aufladungen entstehen durch Änderungen des Kontaktes zwischen zwei Materialien (Reibung). Sie sind umso stärker, je unterschiedlicher die Materialien sind und je schneller die Kontaktänderungen verlaufen (Triboelektrizität). So können beispielsweise die von Menschen verursachten statischen Aufladungen (Reibung, Kleidung) Spannungen von einigen Zehntausend Volt erzeugen. Das Verhindern von bzw. der Schutz gegen die elektrostatische Entladung kann auf mehreren Ebenen erfolgen:

- a) Die Bildung von elektrischer Ladung wird z.B. beeinflusst durch
 - die Höhe der relativen Luftfeuchte,
 - die Auswahl von Materialien (z.B. für Kleider und Schuhe).
- b) Die Ableitung von elektrischen Ladungen ist die Aufgabe der Leiter und Ableiter, die je nach Widerstand mehr oder weniger schnell wirken, sofern diese geerdet worden sind.

2 Anwendungen von dekorativen Schichtstoffen

2.1 Wegen Ihrer sehr guten Eigenschaften wie mechanischer und chemischer Widerstandsfähigkeit sowie elektrostatisch ableitfähigem Verhalten bieten sich dekorative Schichtstoffe überall an, wo ausdrücklich die Vermeidung elektrostatischer Aufladungen

gewünscht wird:

- Wohn
- Küchen
- Türen
- Fußböden
- Lebensmittelversorgung
- Restaurants
- Fahrzeuge

oder ausdrücklich gefordert wird:

- Büro- und Computermöbel
- Labormöbel und -einrichtungen
- Reinräume
- Gesundheitswesen (Krankenhäuser, Apotheken)
- Optische Industrie
- Tonträger-Herstellung

2.2 Falls das Anwendungsgebiet einen höheren, speziellen Schutz vor elektrostatischer Aufladung verlangt (z.B. Computerraum-Fußböden und -Einrichtungen, Elektronik-Arbeitsplatten, Tische, Reinräume), müssen elektrostatisch ableitfähige Materialien mit elektrischen Widerständen unterhalb $10^9 \Omega$ eingesetzt und geerdet werden. Spezielle ableitende dekorative Schichtstoffe bieten vorzügliche Lösungen; es empfiehlt sich deshalb Rückfrage beim Hersteller.

3. Elektrostatische Eigenschaften von dekorativem Schichtstoff

Je leitfähiger ein Material ist, desto kürzer ist die elektrostatische Entladung und desto höher ist die momentane Energie (bis hin zur Funkenbildung). Die Entladung auf elektrostatisch ableitfähigen Materialien dauert einige Sekunden (Entladezeit siehe Abschnitt 4.2); dies ist vorteilhaft für die Senkung der momentanen Energie.

Dekorative Schichtstoffe sind ihrem Wesen nach elektrostatisch ableitende Materialien. Ihr Oberflächenwiderstand liegt zwischen 10^5 und $10^{11} \Omega$. Die Größenordnung dieses Wertes hängt von verschiedenen Faktoren ab:

- a) Von den klimatischen Umgebungsbedingungen, insbesondere den Schwankungen der relativen Luftfeuchte. Ein dekorativer Schichtstoff, der im wesentlichen aus Zellulosefasern besteht, kann von der Feuchtigkeit nicht unbeeinflusst bleiben. Er befindet sich in einem dynamischen Gleichgewicht mit seiner Umgebung. Es ist zu beachten, dass je höher die Luftfeuchte ist, desto geringer der Oberflächenwiderstand und umgekehrt. Die weiteren Einzelheiten im Details sind mit dem Kunden zu vereinbaren.
- b) Von der Zusammensetzung des dekorativen Schichtstoffes, die der Hersteller für die verschiedenen Schichtstofftypen wählte. Folgende Faktoren können einen Einfluss ausüben:
 - Farben oder Pigmente, mineralische Füllstoffe einer jeden Lage im Rahmen des Plattenaufbaus.
 - Chemische Zusammensetzung von Additiven in duroplastischen Harzen.

Tabelle 2 bietet einen Überblick über die Oberflächenwiderstandsbereiche verschiedener Materialien.

4. Prüfmethode und Messung des Oberflächenwiderstandes und der Ableitfähigkeit der Materialien

Die wesentlichen Kennwerte sind der Widerstand und die Entladezeit. Messergebnisse hängen vom benutzten Prüfverfahren ab. Zu jedem Messwert muss deshalb die angewandte Prüfmethode angegeben werden.

4.1 Der Widerstand (R) wird an plattenförmigen Materialien, zum Beispiel dekorativer Schichtstoff, wie folgt gemessen:

- Auf der Oberfläche wird zwischen zwei Elektroden der **Oberflächenwiderstand** R_o bestimmt.
- Durch die Platte hindurch wird zwischen zwei Elektroden (beidseitig) der sogenannte **Volumen- oder Durchgangswiderstands** R_v gemessen.
- Als **Ableitwiderstand** R_A / **Erdableitwiderstand** R_E eines Gegenstandes ist sein elektrischer Widerstand gegen Erdpotenzial, oft Erde genannt.

In jedem Fall sollen sich die Anwender mit dem Hersteller in Verbindung setzen. Wir empfehlen hier die Anwendung, der in der IEC 61340 ff beschriebenen Prüfmethode

4.2 Die Entladezeit am Werkstoff wird entsprechend der Norm IEC 61340-2-1 gemessen.

4.3 Die Messung der Personenaufladung ist entsprechend der IEC 61340-4-5 Ed.1 durchzuführen.

5 Prüfstellen für Messungen der elektrischen Leitfähigkeit

Oben aufgeführte Prüfungen können beispielsweise in Deutschland durch folgende Organisationen durchgeführt werden.

- VDE, Offenbach (www.vde.com)
- TÜV, Stuttgart (www.tuev-sued.de)
- B.E. Stat. Dresden (www.bestat-cc.com)
- IHD, Dresden (www.ihd-dresden.de)

Normen und Messvorschriften

Weitere Normen und Messvorschriften sind:

DIN EN 61340-2-3
DIN EN 61340-4-1 Edition 2
DIN EN 1081
DIN EN 61340-5-1
DIN EN 61340-5-2

Dieses Dokument erhebt nicht den Anspruch der Vollständigkeit der Aufstellung der im Text genannten Normen.

6. Oberflächenwiderstand verschiedener Werkstoffe = informativ =

Oberflächenmaterialien	Leitende Materialien								Ableitfähige Materialien						Isolierende Materialien				
	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸	10 ⁹	10 ¹⁰	10 ¹¹	10 ¹²	10 ¹³	10 ¹⁴	10 ¹⁵
HPL (DIN EN 438)																			
Ableitfähige HPL																			
Polyester, Polystyrol, Polyurethan, PVC																			
dgl. + Antistatika																			
dgl. + Ruß																			
Polyamid – Teppiche																			
PVC – beschichtete Metalle																			
Produkte aus Phenolharz																			
Produkte aus Melaminharz																			
Produkte aus Harnstoff Formaldehyd – Harz																			
Polyester/Acryl – Harz (mit mineralischen Füllstoffen)																			
Holz, Holzwerkstoffe (Spanplatten)																			
Direktbeschichtete Spanplatten																			
Papier (trocken)																			
PVC – beschichtetes Papier																			
Textilien																			
Glas																			
Glasfaserverstärktes Polyester																			
Fliesen																			
Leder																			
Metalle																			

Alle obenstehendenangaben gelten jeweils für eine breite Palette an handelsüblichen Erzeugnissen. Für besondere Anwendungen oder Anforderungen sind spezielle Messungen notwendig.

Fachgruppe Dekorative Schichtstoffplatten

Die Fachgruppe Dekorative Schichtstoffplatten wurde vor 40 Jahren als Zusammenschluss der bedeutendsten Hersteller Dekorativer Schichtstoffe gegründet und versteht sich seitdem als die Interessenvertretung der in Deutschland tätigen Hersteller dieser hervorragenden Oberflächenmaterialien.

Diese Speziellen Verarbeitungsempfehlungen entsprechen unseren besten Kenntnissen und Erfahrungen. Sie berücksichtigen den aktuellen Stand der Technik ausschließlich bis zum in den Empfehlungen genannten Veröffentlichungszeitpunkt. Die Weitergabe dieser Empfehlungen beinhaltet keine Zusicherung von Eigenschaften der beschriebenen Produkte, auch kann aus ihnen eine ausdrückliche oder stillschweigende Gewährleistung nicht abgeleitet werden. Eine Verbindlichkeit für den Empfehlungsinhalt über den gesetzlich gebotenen Mindestumfang hinaus wird nicht übernommen.

Im übrigen sind bei allen nach diesen Empfehlungen durchzuführenden Arbeiten die einschlägigen Vorschriften des Arbeits- und Unfallschutzes sowie ähnlicher Bestimmungen zu beachten.

Weitere Informationen zur Fachgruppe und den bisher veröffentlichten Merkblätter finden Sie unter www.laminate-info.biz

oder unter

Fachgruppe Dekorative Schichtstoffplatten
im Pro-K – Industrieverband Halbzeuge und Konsumprodukte aus Kunststoff e.V.,
Am Hauptbahnhof 12
60329 Frankfurt am Main

Tel.: +49 69 2 71 05-29

Fax: +49 69 23 98 37

E-Mail: ute.bonn@pro-kunststoff.de

Pro-K ist Trägerverband des Gesamtverband Kunststoffverarbeitende Industrie e. V. (GKV)