



Elektrische Leitfähigkeit bei Klebebändern – große Herausforderung für die Zukunft

Laut EV-Sales-Blog wurden im Jahr 2020 fast 3.125.000 Plug-in-Elektroautos verkauft (plus 41 % gegenüber dem Vorjahr), was 4% des Marktes entspricht (2,8% BEVs und 1,2% PHEVs). Nicht schlecht im Vergleich zum Marktanteil von 2,5% im Jahr 2019.

Es ist auch das erste Ergebnis über 3 Millionen. Im Jahr 2019 waren es über 2,2 Millionen, im Jahr 2018 waren es über 2 Millionen.

EV-Volumina verzeichnen im Jahr 2020 einen Umsatz von 3,24 Millionen Plug-Ins (wahrscheinlich einschließlich leichter Nutzfahrzeuge) mit einem Marktanteil von 4,2%.

Statistiken seit Jahresbeginn zeigen, dass Norwegen trotz der COVID-19-Herausforderungen seinen Verkauf von Plug-in-Autos verbessert hat:

- BEVs: 48.174 (minus 3% bei 50% Marktanteil)
- PHEVs: 19.357 (plus 60% bei 20% Marktanteil)
- Gesamt: 67.531 (plus 10% bei einem Marktanteil von 71%)

Quelle: insideevs.com

Verbindungsaufgaben bei der Herstellung elektronischer Bauteile stellen Entwicklungs- und Konstruktionsingenieure immer wieder vor besondere Herausforderungen: Die Bauteile werden immer kleiner und leistungsfähiger, aber auch empfindlicher. Für solche Einsätze empfehlen sich doppel-seitige Klebebänder, die auf Rollen, in Form von Bögen oder Stanzteilen, auf dem Markt erhältlich sind. Eine besondere Bedeutung kommt dabei den elektrisch und thermisch leitfähigen Klebebändern zu.

Kehren wir einmal kurz zu den Ursprüngen zurück.

1790 erhielt die französische Akademie der Wissenschaften von der Nationalversammlung Frankreichs den Auftrag, ein einheitliches System für Maße und Gewichte zu entwerfen. Sie folgten dabei den Prinzipien, die Grundeinheiten aus naturgegebenen Größen abzuleiten, welche bis heute zu den gültigen SI-Einheiten zusammengefasst sind.

Basisgröße und Dimensionsname	Größensymbol	Dimensionsymbol	Einheit	Einheitenzeichen
Zeit	t	T	Sekunde	s
Länge	l	L	Meter	m
Masse	m	M	Kilogramm	kg
Stromstärke	I	I	Ampere	A
Thermodynamische Temperatur	T	Θ	Kelvin	K
Stoffmenge	n	N	Mol	mol
Lichtstärke	I_v	J	Candela	cd

SI-Basisgrößen und -einheiten

Hieraus entstand die gültige, grundlegende Tabelle (siehe oben), wobei die Stromstärke I ein Teil davon ist.

Für die nationale Umsetzung des SI sind meist die metrologischen Staatsinstitute zuständig.

Diese sind zum Beispiel:

- in Deutschland die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB),
- in der Schweiz das Eidgenössische Institut für Metrologie (METAS),
- in Österreich das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV),
- in Großbritannien das National Physical Laboratory (NPL) und
- in den USA das National Institute of Standards and Technology (NIST).

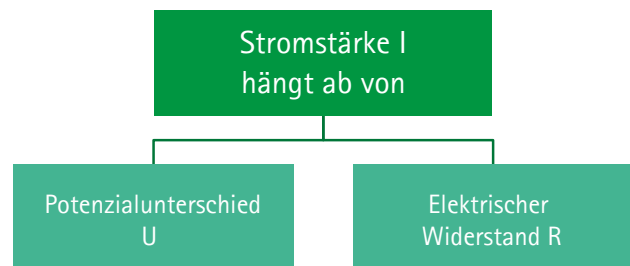
Eine Anwendungspflicht des SI entsteht erst durch Gesetze oder Rechtsprechung einzelner Staaten.

Was hat dies nun mit elektrisch leitfähigen Klebstoffsystemen zu tun?

Der elektrische Strom spielt eine wesentliche Rolle im Bezug auf das Maß der elektrischen Leitfähigkeit von Materialien, wie z. B. Metallen, Salzen, Lösungen, aber auch für Klebstoffsysteme.

Wie man aus der Grafik „Elektrische Stromstärke I “ erkennen kann, ist die elektrische Stromstärke I

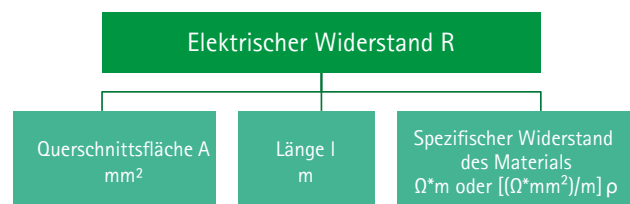
abhängig von dem Potenzialunterschied U und dem elektrischen Widerstand R .



Elektrische Stromstärke I

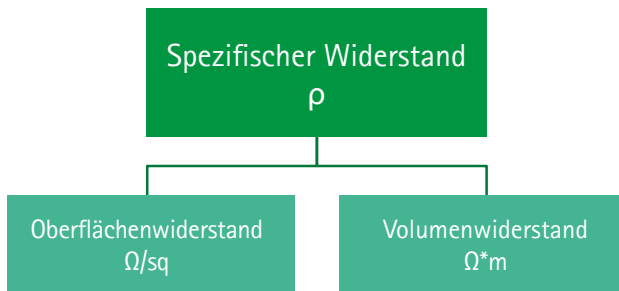
Der Potenzialunterschied U kann von uns als Hersteller von elektrisch leitfähigen Klebstoffsystemen nicht beeinflusst werden, da er abhängig von der Anwendung ist.

Der einzige Punkt, an dem wir ansetzen können, ist, dass wir an dem elektrischen Widerstand R etwas verändern, d.h. an dem klebenden Produkt selbst. Brechen wir nun den elektrischen Widerstand R weiter herunter, ist dieser abhängig von der Fläche A , der Länge l und dem spezifischen Widerstand ρ .



Elektrischer Widerstand R

Jedoch ist der spezifische Widerstand ρ weiter unterteilt in den isotropen und anisotropen Anteil: Der anisotrope Anteil bestimmt den elektrischen Widerstand im Volumen (z-Achse), wobei der isotrope Anteil eines Produktes in allen drei Achsen (x – y – z) des Widerstandes betrachtet wird.



Spezifischer Widerstand ρ

Welche Verbindung besteht zwischen elektrischem Widerstand und elektrischer Leitfähigkeit?

Die elektrische Leitfähigkeit eines Stoffes ist der Kehrwert des elektrischen Widerstandes eines Produktes und wird angegeben in Siemens (S). Elektrische Leitfähigkeit (S) = 1 / elektrischer Widerstand (R); $1\text{ S} = 1 / 1\Omega$.

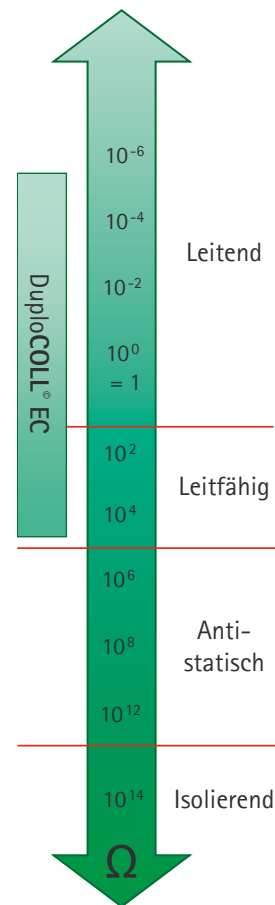
Je nach Höhe des elektrischen Widerstandes werden Materialien als leitend, leitfähig, antistatisch oder isolierend bezeichnet (siehe Grafik „Einordnung des Widerstands“).

Da Klebstoffsysteme meist aus Mono- und Polymeren bestehen, sind diese grundsätzlich als elektrische Isolatoren anzusehen. Stellen wir jetzt einmal leitfähige und nicht leitfähige Klebstoffsysteme gegenüber, stellen wir fest, dass die elektrische Leitfähigkeit abhängig von den genutzten Füllstoffen in Art, Größe, Form und Volumenanzahl ist.

Bei all diesen Ansprüchen an eine klebende Verbindung werden elektrisch leitfähige, klebende Produkte, wie zum Beispiel die DuploCOLL® EC (EC = *Electrically Conductive*, dt. elektrisch leitfähig) Reihe immer wichtiger.

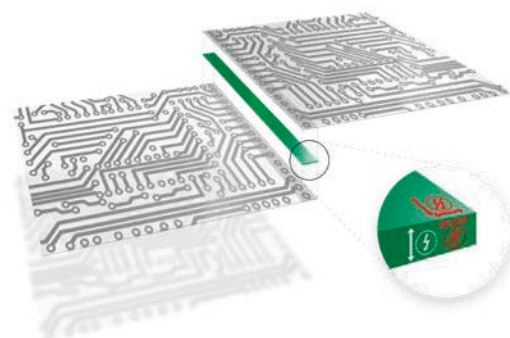
Diese sorgen dafür, dass Signale, elektrische Energie – je nach Anwendung – schnell und widerstands-

Einordnung des Widerstands in Ohm (Ω) zu den Begriffen leitend, leitfähig, antistatisch und isolierend



arm von einem Punkt zum anderen Punkt geführt werden.

Ein Beispiel: Für den Bereich der gedruckten Elektronik werden heute immer noch starre Klemm- bzw. Schraubverbindungen verwendet, welche die mechanische Flexibilität in der Anwendung verringern. Hier könnte eine anisotrope (leitfähig nur in z-Achse) Klebebandlösung eine Alternative sein. Jedoch auch bei Anwendungen der Kontaktierung von kleinsten Flächen, wie z. B. ein Massepunkt in einem Sensor/Aktor, kann ein elektrisch



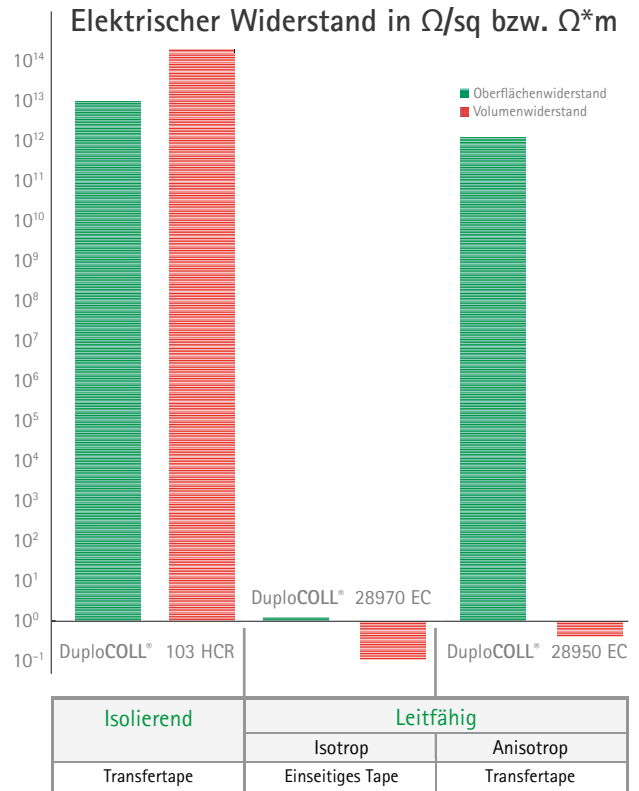
leitfähiges Klebeband den Einsatz einer zusätzlichen Leitung überflüssig machen.

Deshalb hat sich die Firma Lohmann GmbH & Co. KG schon vor Jahren dazu entschlossen, eine neue Produktreihe zu entwickeln – die DuploCOLL® EC-Reihe.

Der besondere Vorteil der DuploCOLL® EC-Reihe liegt in der einfachen Handhabung. Durch leichten Druck schmiegen sich die Produkte sehr leicht an die Oberfläche der Substrate an. Es reduziert hier wesentlich den Kontaktwiderstand zwischen den beiden Substraten und leitet das elektrische Signal von einem zum anderen Punkt.

In dieser speziellen Klebeband-Reihe bieten wir neben den Transferklebstoffsystemen (Klebebänder ohne Trägersystem zur Verstärkung) auch einseitige bzw. doppelseitige Klebebänder an.

Die Lohmann Bonding Engineers haben dieses Klebesystem nicht nur entwickelt, sondern bieten den Kunden auch die gesamte Weiterverarbeitung



Vergleich elektrischer Widerstände von leitfähigen und nicht leitfähigen Klebebändern

entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Je nach Kundenwunsch wird das Produkt durch innovative Konfektionierungs- und Stanzmethoden in seine spezifische Größe, Dimension und Geometrie gebracht. Somit erhalten unsere Kunden den erforderlichen Freiraum zur Weiterverarbeitung und im Applikationsprozess.

Sollten Sie weitere Fragen haben, freuen wir uns, wenn Sie sich bei uns melden. Unsere Anwendungstechniker stehen gerne Rede und Antwort, sodass auch Sie die Vorteile unserer neuen DuploCOLL® EC-Reihe kennenlernen können.