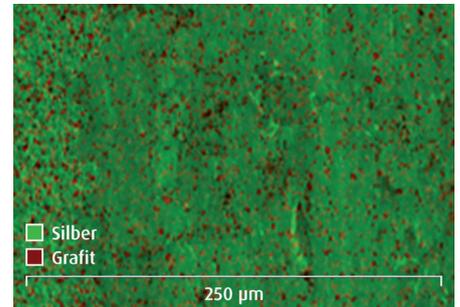


Silber-Graphit-Beschichtung als neuer Standard für Steckverbinder in Hochstromanwendungen

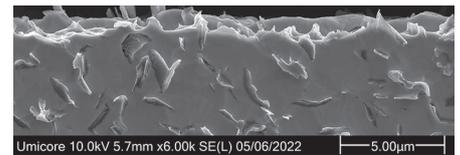
Friedrich Talgner, Bereichsleiter Technische Anwendungen bei der Umicore Galvanotechnik, stellt das neue Beschichtungssystem ARGUNA® C-100 vor, das die technischen Anforderungen der Industrie erfüllt

Umicore Metal Deposition Solutions (MDS) hat einen Silber-Graphit-Dispersionselektrolyt speziell für die Beschichtung von Steckverbinderkontakten in Hochstromanwendungen (z. B. beim High-Power-Charging, HPC) entwickelt. Die mit dem neuen Elektrolyt abgeschiedenen Silberdispersionsschichten erweisen sich auch bei erhöhten Temperaturen als äußerst stabil und ermöglichen jederzeit die maximale Ladeleistung über die gesamte Lebensdauer der Ladestecker.

denstellend. Beschichtungen mit Feinsilber sind natürlich Stand der Technik in puncto elektrische und thermische Leitfähigkeit. Die Neigung zur Kaltverschweißung in Verbindung mit einer niedrigen Härte und einem hohen Reibkoeffizienten führt jedoch bei häufiger Steckung zu einem schnellen Verschleiß der Silberschichten. Um die geforderten Steckzyklen zu erreichen und den Verschleiß zu minimieren werden deshalb zusätzliche Kontaktbefettungen auf den Silber-



Ein Blick per Elemente-Scan (EDX-Röntgenspektroskopie) auf die Kontaktoberfläche zeigt die gleichmäßige und feine Verteilung des Graphits über die Oberfläche (Bild: Umicore)



Die statistisch regellose Verteilung und Einlagerung der Graphitlamellen in der elektrolytisch abgeschiedenen Silbermatrix zeigt sich anhand einer präparierten Schicht im REM, wobei die Silbermatrix selektiv zurückgeätzt wurde, sodass die eingebauten Graphitlamellen in ihrer Position verbleiben (Bild: Umicore)



Das Elektrolytsystem ARGUNA® C-100 wurde insbesondere für Hochstromanwendungen wie dem High-Power-Charging (HPC) entwickelt (Bild: Shutterstock/Umicore)



Kontaktbuchse und Kontaktstift für EV-Ladestecker beschichtet mit dem Silber-Graphit aus dem Dispersionselektrolyt ARGUNA® C-100 von Umicore (Bild: Umicore)

Die mit ARGUNA® C-100 abgeschiedenen Silberschichten erfüllen damit die erhöhten Anforderungen der Industrie in Bezug auf Zuverlässigkeit und Langlebigkeit für Steckverbinderkontakte. Diese Beschichtung hat damit das Potential, sich als der neue Standard für Hochstromanwendungen durchzusetzen.

Technische Anforderungen an Silberschichten bisher nicht erfüllt

Die Langlebigkeit bisheriger Steckverbinderkontakte zur Übertragung von hohen Ladeleistungen von der Stromquelle hin zur Anwendung oder Batterie sind für Hersteller beziehungsweise Anbieter noch nicht zufrieden-

oberflächen eingesetzt. Durch Ansammlung von Schmutz- und Staubpartikeln können sich hier über die Zeit korrosive oder abrasive Fremdschichten ausbilden, die zu einer Temperaturüberhöhung und zur Reduzierung der Ladeleistung führen können.

Hartsilberbeschichtungen (Silberlegierungen) weisen eine deutlich höhere Härte auf und zeigen in manchen Anwendungen eine merklich verbesserte Vibrationsfestigkeit. Zulegierte Metalle wirken sich aber nachteilig auf die elektrische Leitfähigkeit aus und der Reibkoeffizient liegt meistens nahe am Feinsilberniveau.

Der Wunsch nach haltbaren und leistungsfähigen Silberschichten für solche Hochstromanwendungen ist offensichtlich. Gerade im Bereich Elektromobilität kann eine verkürzte Lebensdauer der Ladestecker nicht nur enorme Kosten durch Material-, Zeit- und Serviceaufwand verursachen – auch das Image

leidet. Denn muss ein fest verbautes Fahrzeuginlet eines Elektroautos frühzeitig und aufwendig getauscht werden oder nimmt auf Seiten der Ladeinfrastruktur die Ladeleistung kontinuierlich ab, stellt das oftmals schnell die Zuverlässigkeit und Qualität des Anbieters in Frage.

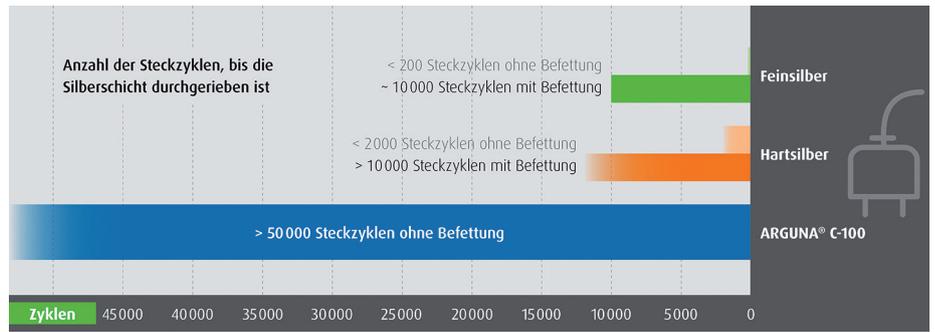
Außerordentliche Abriebfestigkeit bei maximaler Lade-Performance

ARGUNA® C-100 erreicht durch eingebettete Graphitpartikel in der Silberschicht eine außerordentliche Abriebfestigkeit und damit die von der Industrie gewünschte hohe Zuverlässigkeit und Langlebigkeit der Kontaktbeschichtung und des Ladesteckers. Möglich wird dies durch eine optimierte Graphitkomponente, welche eingelagert in der Silbermatrix als Festschmierstoff dient. Bei jedem Reibvorgang wird eine neue Oberfläche geschaffen und die abgeriebenen Spitzen der

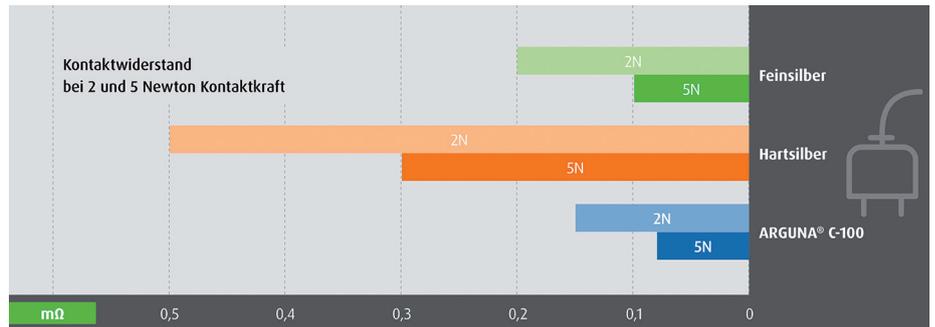
WERKSTOFFE

Graphitlamellen werden über die Reibfläche verteilt. Der gewohnte Abrieb der Silberoberfläche wird verhindert, die Kontaktwiderstände werden kleingehalten und damit eine kontinuierlich hohe Ladeleistung gewährleistet. Unter Laborbedingungen belegt ein End-of-life-Tribometertest nach Aussage von Friedrich Talgner, Bereichsleiter Technische Anwendungen bei der Umicore Galvanotechnik, den niedrigen und stabilen Reibkoeffizienten des ARGUNA® C-100-Schichtsystems. Selbst nach über 50 000 Steckzyklen sei eine intakte Silbergraphitschicht nachweisbar, und eine Kreuzkompatibilität mit anderen Gegenkontaktwerkstoffen (z. B. Fein-, Hart- oder Dispersionssilberschichten) komplettiere die geforderte Funktionalität im Feld, so Talgner. Damit vereint und erweitert das neue System die positiven Eigenschaften von Fein- und Hartsilber. Die Feinsilbermatrix besitzt zum einen eine hervorragende elektrische Leitfähigkeit, zum anderen erhöht sich durch die wartungsfreie Feststoffschmierung des Graphits gleichzeitig die Abriebbeständigkeit und reduziert so den Verschleiß auch bei einer hohen Anzahl an Steckzyklen.

➔ www.mds.umicore.com



Ein End-of-life Tribometertest zeigt den niedrigen und stabilen Reibkoeffizienten des ARGUNA® C-100-Schichtsystems, in dem selbst nach über 50 000 Steckzyklen eine intakte Silbergraphitschicht nachweisbar ist (Bild: Umicore)



Feinsilber weist die höchste elektrische und thermische Leitfähigkeit aller Metalle auf und ist damit bisher die funktionell bevorzugte Ladekontaktbeschichtung; ARGUNA® C-100 hält im Vergleich vielfach länger und zeigt tendenziell einen geringeren Kontaktwiderstand (Bild: Umicore)