

Thermostabil weit über 210°C Hochtemperatur- Silberschichtsystem (AgTherm)

Nickel-Silber-Schichtsysteme sind seit Jahrzehnten etabliert, wenn extrem niedrige Übergangswiderstände gefordert sind. Sie bilden die wirtschaftliche Alternative zu Hartgold, stoßen jedoch bei thermischer Belastung an ihre Grenzen: klassische Ni/Ag-Schichten altern, verlieren Haftung und sind damit für sicherheitsrelevante Anwendungen ungeeignet.

Mit dem Aufkommen der E-Mobility und den steigenden Ansprüchen der Leistungselektronik wachsen auch die Anforderungen an Kontaktwerkstoffe: hohe Ströme, steigende Temperaturen und lange Lebensdauer, bei gleichzeitigem Kostendruck infolge des gestiegenen Goldpreises.

Das AgTherm-Schichtsystem von Enayati auf Basis einer Nickel-Indium-Silber-Schichtfolge bietet die technische Antwort auf diese Marktanforderung. Eine gezielt ausgebildete intermetallische Phase zwischen Ni und Ag sorgt für dauerhafte Haftung und Thermostabilität weit über 210 °C. Das Schichtsystem erfüllt Automotive-Anforderungen und ist im industriellen Reel-to-Reel-Prozess umsetzbar.

AgTherm ist einfach integrierbar und ermöglicht die Umstellung bestehender Produkte ohne aufwändige Anlagenanpassungen.

Gerne beraten wir Sie, fertigen Muster für Ihre Anwendung und begleiten bis zur Serienfreigabe auf unserer Reel-to-Reel Anlage.



enayati.de

Kontakt

Tel. 07231 94950

vertrieb@enayati.de

Ausgezeichnet mit dem 3. Platz
beim Oberflächentechnikpreis
„DIE OBERFLÄCHE 2026“
des Fraunhofer IPA



neu

AgTherm im Leistungsprofil

- **Stabile Übergangswiderstände nach Alterung**
Schwankungen < 1 mΩ im Grundrauschen
- **Keinerlei Delamination – 100 % fehlerfrei**
während vergleichbare Systeme bei höheren Temperaturen ihre Funktionalität verlieren, überzeugt AgTherm durch keine thermisch bedingten Delaminierungen
- **Optisch identisch zu Standard-Silber**
Einsatz der Indium-Zwischenschicht verändert die Oberfläche nicht
- **Reduzierter Edelmetalleinsatz***
Potenziale: Substitution von Hartgold, weniger Ag-Einsatz als bei vergleichbaren Ni/Ag-Schichtsystemen
- **Verbesserter CO₂-Fußabdruck**
durch Reduktion des Edelmetalleinsatzes sinkt auch die CO₂-Belastung signifikant

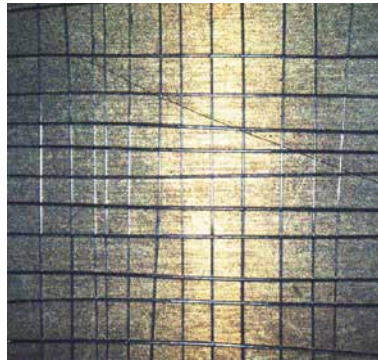
Gepüfte Hochtemperatur-Beständigkeit: 1.000 Stunden Haftungstest, 0 % Delamination

Die Abbildungen dokumentieren das Verhalten von AgTherm im Vergleich zu einer Ni/Ag-Standardbeschichtung nach 1.000 Stunden Thermotest bei 210 °C im Kammerofen und anschließender Haftungsprüfung (Gitterschnittverfahren und Tape).

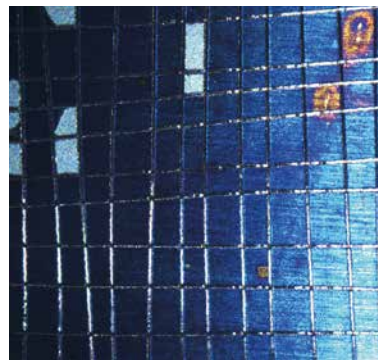
Oben ist die innovative Nickel-Indium-Silber-Schicht (AgTherm) dargestellt. Sie zeigt keinerlei Delaminationseffekte. Die Haftung bleibt vollständig erhalten – ein eindeutiger Nachweis der hohen Thermostabilität und strukturellen Integrität dieser Schichtfolge.

Unten zu sehen ist eine konventionelle Ni/Ag-Schicht. Die Ag-Schicht hat sich annähernd vollständig abgelöst. Die blau gefärbte Oberfläche zeigt die Nickel-Zwischenschicht nach Delamination.

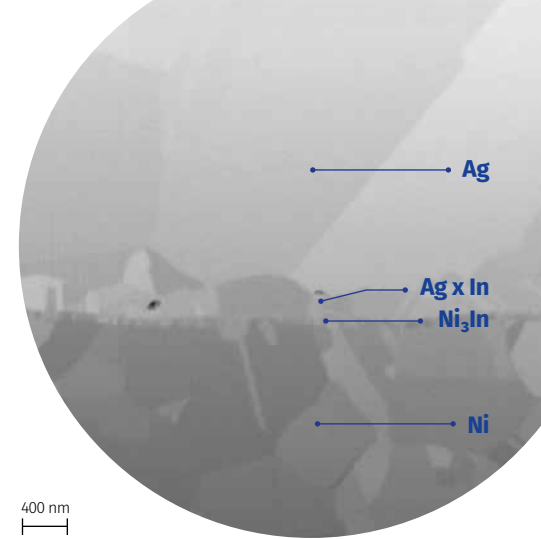
Bereits ab etwa 150 °C treten erste sporadische Haftungsprobleme auf; bei Dauerbelastung oberhalb 170 °C kommt es nahezu vollständig zur Delamination.



Hochtemperatur-Silberschichtsystem (AgTherm):
Vollständige Haftung nach 1.000 h bei 210 °C



Ni/Ag-Standardschichtsystem: Nahezu vollständige Delamination nach 1.000 h bei 210 °C



FIB-Schnitt Ergebnis

Blick in die Schicht (FIB-Schnitt)

FIB-Schnitt der AgTherm-Schicht nach Thermobelastung bei 300 °C: keine Poren, keine Defekte, keine Beeinträchtigung des Strompfads – der Übergangswiderstand bleibt stabil.

Weitere AgTherm Vorteile auf einen Blick

Serientauglicher Reel-to-Reel-Prozess, selektiv beschichtbar*

AgTherm ist vollständig im Reel-to-Reel-Prozess einsetzbar und ermöglicht so eine kosteneffiziente Serienproduktion.

Die selektive Beschichtbarkeit erlaubt eine präzise Applikation der Schichten nur an definierten Stellen.

Keine Prozessrisiken, keine Delamination bei weit über 210°C

Thermisch bedingte Haftungsstörungen entfallen durch intelligente Materialkombination und optimierte Prozessführung vollständig.

Eine hohe Prozesssicherheit wird selbst unter kontinuierlichen Hochtemperaturbedingungen gewährleistet.

Branchenübergreifend einsetzbar*

Hochtemperaturbeständige Kontaktbeschichtung mit deutlich reduzierter Silberdicke gewährleisten eine verlängerte Lebensdauer und stabile elektrische Leistung unter anderem in Hochvolt-Steckverbindern und Relaiskontakten.

* Ergebnisse können abhängig von der Anwendung und Bauteilgeometrie variieren.
Wir beraten Sie gerne und fertigen bei Bedarf Muster für Ihre Applikation an.