

Rosenberger®



AuroDur

**Oberflächenbeschichtung für
Hochfrequenz-Koaxial-Steckverbinder**

Die Oberfläche AuroDur3
AuroDur – Steckzyklen.4
AuroDur – Abriebbeständigkeit5
AuroDur – Korrosion6
AuroDur – Magnetismus.7
AuroDur – Intermodulation8
AuroDur – Kontaktwiderstand9
AuroDur – Lötbarkeit	10
AuroDur – Schichtverteilung.	11

Die Oberfläche AuroDur

Gold wird seit langem zur Beschichtung von Hochfrequenz-Steckverbindern eingesetzt und hat sich aufgrund seiner hervorragenden Eigenschaften bezüglich Korrosion, Signalübertragung und Lötbarkeit bestens bewährt. Rosenberger verfügt in der hauseigenen Galvanik über hervorragendes Know-How und langjährige Erfahrung in der Veredelung von Standard- und kundenspezifischen Oberflächen.

AuroDur-Eigenschaften

Die Oberfläche **AuroDur** besteht aus einer dünnen Goldschicht auf einer nicht-magnetischen, chemisch aufgetragenen Nickelschicht:

■ 2-3 µm Ni, 0.15 µm Au

Aufgrund der speziellen Zusammensetzung zeigt **AuroDur** hervorragende technische Eigenschaften bei ausgezeichnetem Preis-Leistungs-Verhältnis:

- sehr abriebbeständig bei hoher Anzahl von Steckungen
- sehr gute Korrosionsbeständigkeit
- hervorragende Intermodulationswerte, da nicht-magnetisch
- niedriger Kontaktwiderstand
- exzellente Lötbarkeit und Haftung der Lötverbindung bei geringer Versprödung und Lötbadverunreinigung
- optimale Schichtdickenverteilung
- hohe Wirtschaftlichkeit
- RoHS-konform nach EU-Richtlinie 2002/95/EG

Verifizierungstests

Die von renommierten und unabhängigen Forschungsinstituten, z. B. Fraunhofergesellschaft, durchgeführten Verifizierungstests bestätigen die hervorragenden Eigenschaften der neuen Goldbeschichtung.

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Verifizierungstests dargestellt. Falls nicht anders vermerkt, entsprechen die in den Tabellen angegebenen Sollwerte den Spezifikationen der jeweils getesteten Koaxial-Steckverbinderserien.



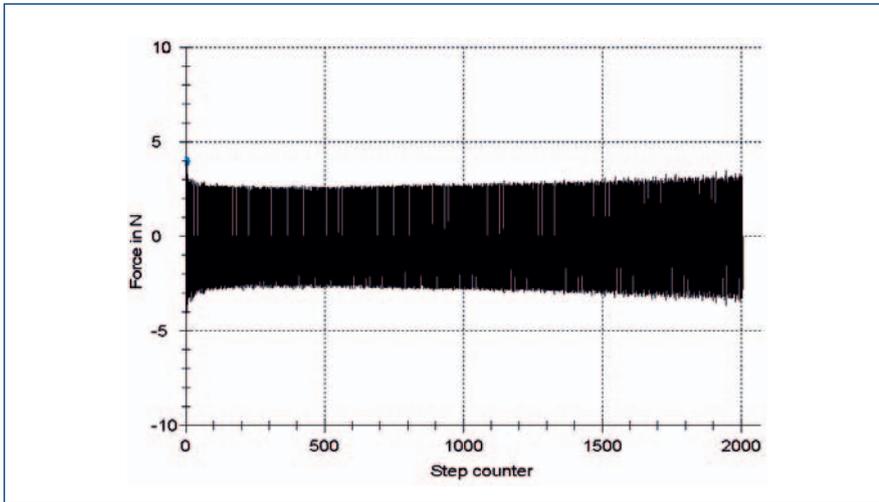
Galvanik-Anlage von Rosenberger

Steckzyklen

Übliche Anforderung an Koaxial-Steckverbinder-Systeme in der Hochfrequenztechnik sind 500 Steckzyklen. Um die Belastungsfähigkeit der Oberfläche **AuroDur** zu testen, wurden entsprechend beschichtete Steckverbinder der Serie SMP mit 1 000 Steckzyklen belastet.

Prüfverfahren:

- IEC 60169-1, Clause 17 (Mechanical Endurance)



Kraftverlauf über 1 000 Steckzyklen (1 cycle = 2 steps) an typischem Koaxial-Steckverbinder der Serie SMP

Test-Equipment:

- Zwick / Roell, Zmart.Pro Test Machine

Test-Parameter:

- Steckzyklen: 1 000
- Speed: 300 mm/min



Prüfaufbau



Ergebnis:

Außenleiter-Kontaktwiderstand [mΩ] (an typischen Koaxial-Steckverbindern der Serie SMP)		
		Sollwert
Werte vor Belastung	0.20–0.33	≤ 2.00
Werte nach Belastung	0.31–0.45	≤ 5.00

Eine Belastung mit 1 000 Steckzyklen führt zu einer zu vernachlässigbaren Veränderung der Kontaktwiderstände.

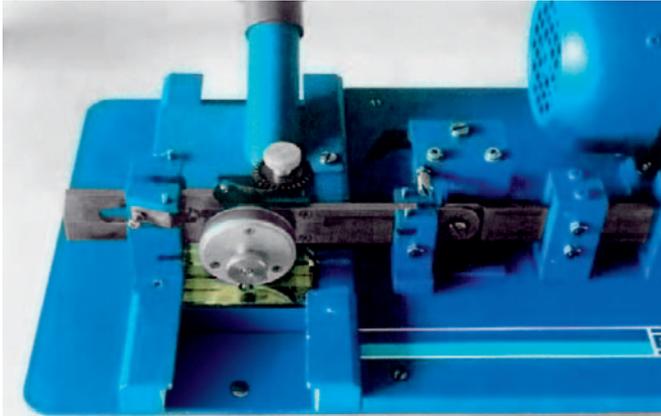
Abriebbeständigkeit

Die Abriebbeständigkeit der Oberfläche wurde nach dem Bosch-Weinmann-Verfahren überprüft.

Prüfverfahren:

Bei der Prüfung wurde ein spezielles Schleifpapier der Körnung 1000 mit definiertem Druck über Messingbleche gezogen, die mit **AuroDur** bzw. einer Standard-Goldoberfläche beschichtet waren.

Die Anzahl der Doppelhübe bis zum Durchrieb der Probenoberfläche ist hierbei ein Maß für die Güte der Beschichtung.



Prüfaufbau nach Bosch-Weinmann

Ergebnis:

Anzahl der Doppelhübe bis zum Durchrieb der Nickelschicht:	
Oberfläche AuroDur (2–3 µm chem. Ni., 0.15 µm Au)	400 Doppelhübe
Standard Oberfläche (2–3.5 µm galv. Ni., 0.8 µm Au)	370 Doppelhübe

Die Oberfläche **AuroDur** mit einer Goldschichtdicke von 0.15 µm und herkömmliche Oberflächen mit einer Goldschichtdicke von 0.8 µm sind bezüglich ihrer Abriebbeständigkeit gleichwertig.

Korrosion

Prüfverfahren:

- Strömendes Mischgas nach DIN EN 60068-2-60, Prüfung Ke
- Methode 4 (H₂S, NO₂, Cl₂, SO₂)
- Dauer: 10 Tage

Dem Test wurden sowohl Prüflinge mit (100 Zyklen) und ohne vorhergehende Steckzyklenbelastung unterzogen. Die Belastung mit strömendem Mischgas wurde sowohl an gesteckten, als auch an ungesteckten Prüflingen durchgeführt. Getestet wurden Außenleiter der Koaxial-Steckverbinderserie SMP und Innenleiter der Koaxial-Steckverbinderserie SMA.

- Getestete Oberfläche: **AuroDur**



Prüfkammer



Lagerung der Prüflinge

Ergebnis für Kontaktwiderstand [mΩ] Serie SMP (Außenleiter) während der Mischgasbelastung:

	Werte anfänglich	ohne Steckzyklenbelastung	vorbelastet mit 100 Steckzyklen	
		Werte nach Mischgasbelastung	Werte nach 100 Steckzyklen	Werte nach Mischgasbelastung
gesteckt	0.17–0.37	0.20–0.63	0.21–0.29	0.35–0.43
ungesteckt	0.17–0.22	0.26–0.42	0.25–0.30	0.45–0.48
Sollwert	≤ 2	≤ 5	≤ 5	≤ 5

Ergebnis für Kontaktwiderstand [mΩ] Serie SMA (Innenleiter) während der Mischgasbelastung:

	Werte anfänglich	ohne Steckzyklenbelastung	vorbelastet mit 100 Steckzyklen	
		Werte nach Mischgasbelastung	Werte nach 100 Steckzyklen	Werte nach Mischgasbelastung
gesteckt	1.51–1.84	1.69–2.78	1.51–1.77	1.60–1.69
ungesteckt	1.49–1.83	2.43–3.45	1.64–1.69	2.59–2.88
Sollwert	≤ 5	≤ 8	≤ 8	≤ 8

Sämtliche Prüflinge entsprechen nach der Mischgasbelastung den Spezifikationen der Steckverbinderserien SMP bzw. SMA. Die resultierenden Werte zeigen eine geringfügige Änderung des Kontaktwiderstandes.

Magnetismus

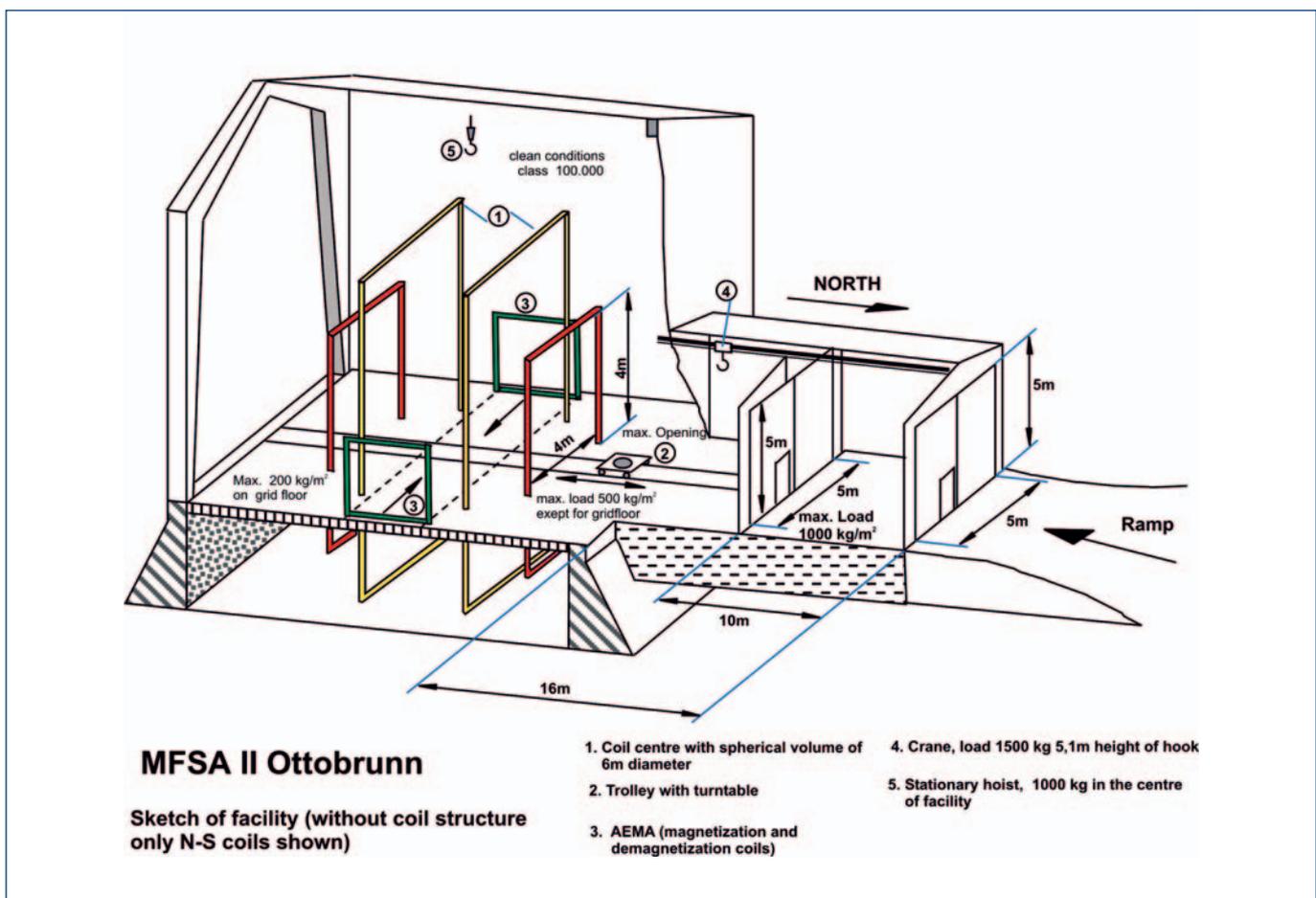
Bei der Oberfläche **AuroDur** wird als Sperrschicht chemisch Nickel mit einem Phosphorgehalt von mindesten 10,5% verwendet (High Phos). Dieser hohe Phosphorgehalt unterdrückt die ferromagnetischen Eigenschaften des Nickels. Aus diesem Grund ist die Oberfläche **AuroDur** absolut nicht-magnetisch und besitzt somit hervorragende Intermodulationseigenschaften.

Die Überprüfung der magnetischen Feldemission wurde an Standard-Koaxialsteckverbindern der Serie SMP durchgeführt.

Prüfverfahren:

■ ESA/SCC Generic Specification No. 3402, Issue 8

Die Steckverbinder wurden einem, in drei Achsen wirkenden, magnetischen Feld von 20 mT (Millitesla) ausgesetzt. Die maximale magnetische Feldstärke wurde in einem Abstand von 5 mm zu den Steckverbindern gemessen.



Aufbau der Magnetfeldsimulationsanlage

Ergebnis:

Maximal gemessene magnetische Feldemission in [nT] (Nanotesla)

Messwerte	10–100
Sollwert	≤ 432

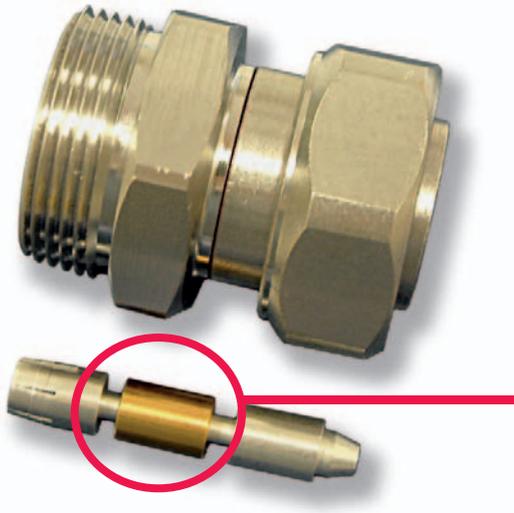
Die Ergebnisse liegen weit unterhalb des erlaubten Grenzwertes. Die Prüflinge können somit als nicht-magnetisch bezeichnet werden.

Intermodulation

Intermodulationsprodukte an passiven Komponenten entstehen immer dort, wo mehrere Signale hoher Leistung zusammengeschaltet werden und ein nichtlineares Verhalten an den Bauteilen auftritt. Gründe hierfür können zum Beispiel korrodierende Oberflächen oder schlechte Kontaktgabe sein, aber auch die Verwendung von ferromagnetischen Werkstoffen oder Beschichtungen können in hohem Maß dazu beitragen. Solche unerwünschten Signale beeinflussen Kommunikationssysteme zum Teil erheblich und müssen minimiert werden.

Bei dem folgenden Verfahren wurden Intermodulationsmessungen an Standard-Koaxial-Steckverbindern der Serie 7-16 durchgeführt.

Prüfverfahren (IEC 62037):



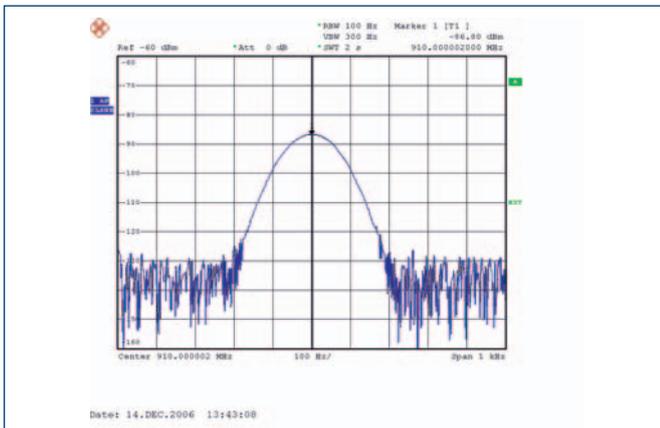
Prüfling:
Messinghülse
mit diversen Oberflächen

Testfassung (male/female Adapter Serie 7-16)

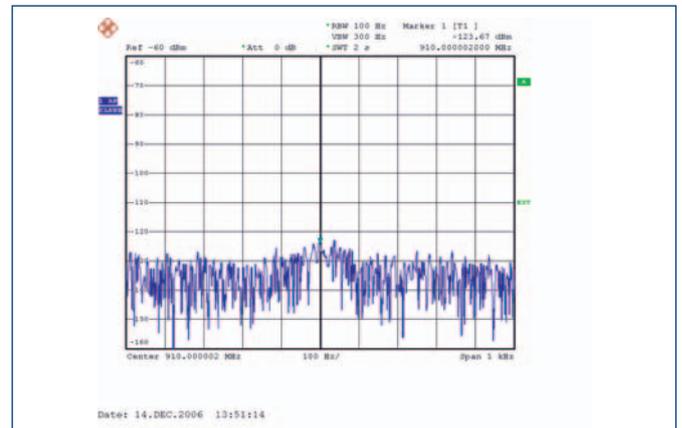


Prüfaufbau

Ergebnis:



IM-Messplot mit galvanisch-Nickel als Sperrschicht



IM-Messplot mit chemisch-Nickel als Sperrschicht (Oberfläche **AuroDur**)

Passive Intermodulation bei 910 MHz [dBc]

Oberfläche AuroDur (2–3 µm chem. Ni., 0.15 µm Au)	≤ -165
herkömmliche Oberfläche (2–3.5 µm galv. Ni., 0.8 µm Au)	≤ -125

$$f_1 = 935 \text{ MHz}, f_2 = 960 \text{ MHz}, f_{\text{IM3}} = 910 \text{ MHz}, P(f_1) = P(f_2) = 20 \text{ W} (= 43 \text{ dBm})$$

Aufgrund der nicht-magnetischen Eigenschaften von **AuroDur** wird ein negativer Einfluss der Beschichtung auf die Übertragungsrate komplett ausgeschlossen.

Kontaktwiderstand

Kontaktwiderstandsmessung am Beispiel von zwei typischen Koaxial-Steckverbinder-Typen (SMA-Innenleiter und SMP-Außenleiter)

Prüfverfahren:

- IEC 60169-1, clause 14.3 (Contact Resistance)

Test-Equipment:

- HIOKI 3560 AC mΩ HiTester

Test-Parameter:

- Measurement current frequency: 1 kHz
- Measurement current: 1 mA



Ergebnis:

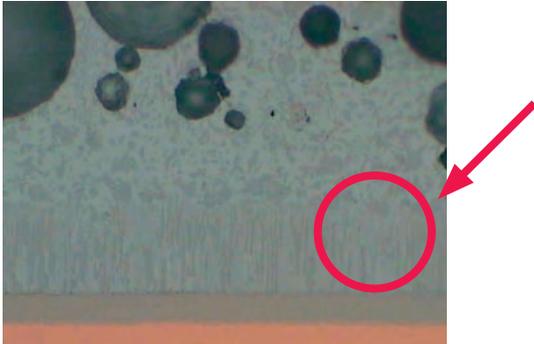
Kontaktwiderstand [mΩ], Außenleiter, Serie SMP		
	Werte	Sollwert
Oberfläche AuroDur (2–3 μm chem. Ni., 0.15 μm Au)	0.17–0.27	≤ 2.00
Standard Oberfläche 1 (2–3.5 μm galv. Ni., 0.8 μm Au)	0.18–0.23	≤ 2.00
Standard Oberfläche 2 (2–3 μm chem. Ni., 0.8 μm Au)	0.19–0.27	≤ 2.00

Kontaktwiderstand [mΩ], Innenleiter, Serie SMA		
	Werte	Sollwert
Oberfläche AuroDur (2–3 μm chem. Ni., 0.15 μm Au)	1.49–1.84	≤ 5.00
Standard Oberfläche 1 (2–3.5 μm galv. Ni., 0.8 μm Au)	1.31–1.63	≤ 5.00
Standard Oberfläche 2 (2–3 μm chem. Ni., 0.8 μm Au)	1.45–1.80	≤ 5.00

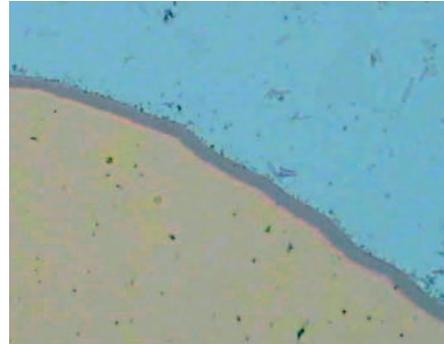
Bei der Ermittlung des Kontaktwiderstandes konnten kaum Unterschiede zwischen den getesteten Oberflächen festgestellt werden. Alle Werte liegen weit unterhalb des erlaubten Sollwertes. Eine höhere Goldschichtdicke bringt im Vergleich zu **AuroDur** keine Vorteile.

Lötbarkeit

Grundsätzlich sind dicke Goldschichtstärken nachteilig in Bezug auf Lötbadverschmutzung und Lötstellenversprödung. Durch den Schichtaufbau der Oberfläche **AuroDur** wird dies vermieden und eine sehr gute Lötbarkeit erreicht.



Versprödung der Lötstelle an der Grenzfläche zur Leiterplatte – verursacht durch eine hohe Gold-Schichtstärke.



Lötstelle ohne Versprödung durch den Einsatz von **AuroDur**.

Abreißkraft der Lötung (F)

Prüfverfahren:

Koaxial-Steckverbinder der Serie SMP (SMD-Bauform) wurden im Reflow-Verfahren auf Testplatinen gelötet, anschließend wurde die Abreißkraft des Steckers von der Platine in axialer Richtung ermittelt.

Test Equipment:

- SMT 1.2 TC N₂ Reflow-Lötofen, Zwick/Roell, Zmart.Pro Test Machine

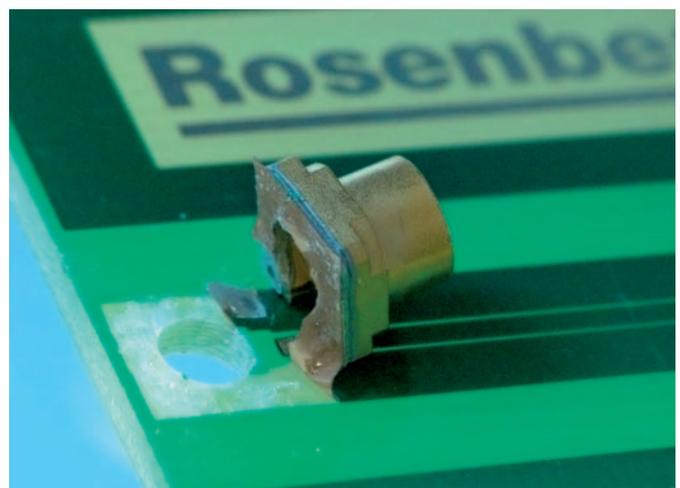
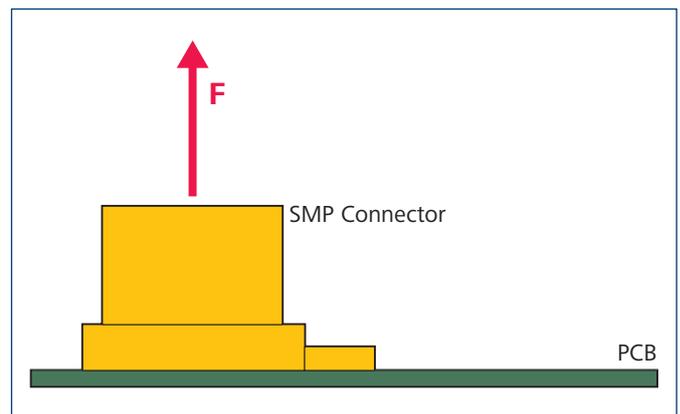
Verwendetes Lötzinn:

- Balver Lötpaste SN100C (SnCu 0,7 Ni)

Ergebnis:

- Min. Abreißkraft: 254 N

Bei keinem der Prüflinge wurde die Lötstelle zerstört. Die Festigkeit der Lötung war größer als die Haftung der Kupferleiterbahn auf dem Substrat.

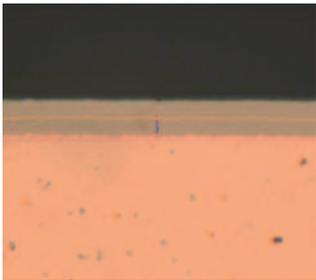


Schichtverteilung

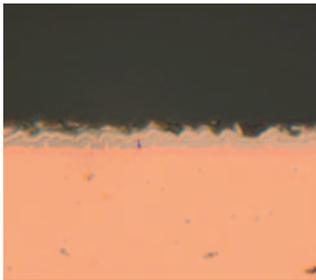
Durch die Verwendung von **AuroDur** wird für die Nickelschicht eine sehr gute Verteilung erreicht. Auch in tiefen Bohrungen mit geringem Durchmesser wird noch eine gute Beschichtung sichergestellt, an Außenkanten und Spitzen wird ein übermäßig starker Schichtaufbau – sog. Knochenbildung – vermieden.

Innen:

- **AuroDur**: normaler Schichtaufbau
- Standard Nickel: Schichtaufbau zu dünn



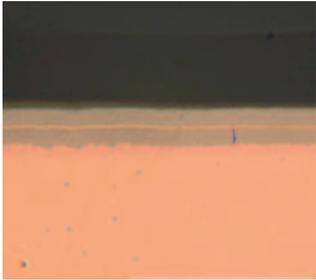
AuroDur



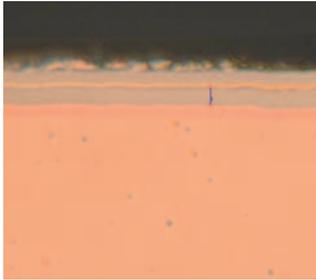
Standard Nickel

Außen:

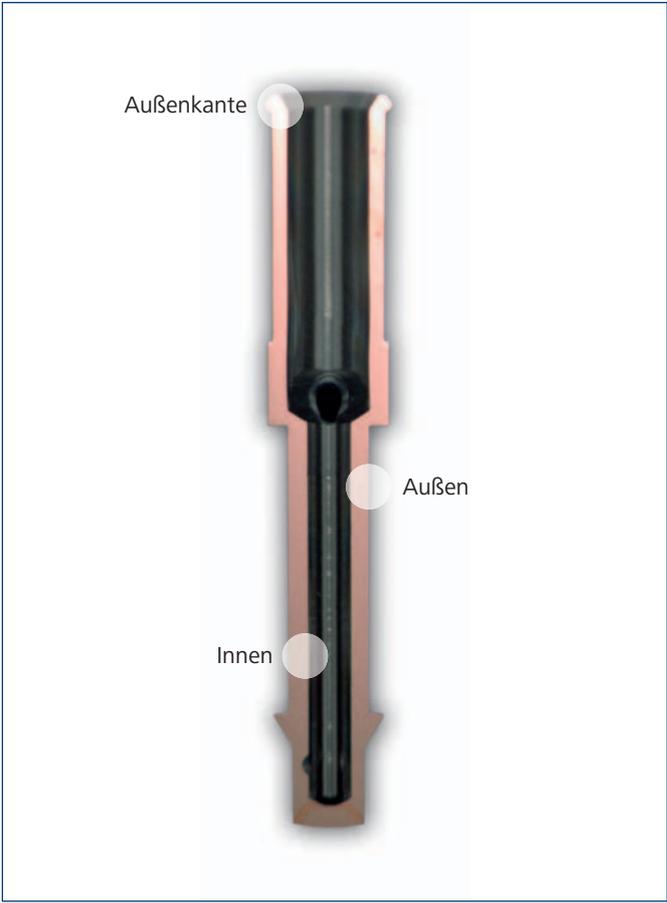
- Schichtaufbau bei **AuroDur** und Standard Nickel vergleichbar



AuroDur

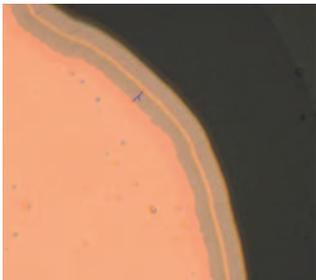


Standard Nickel

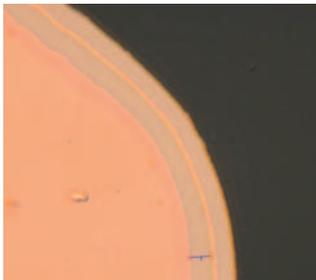


Außenkante:

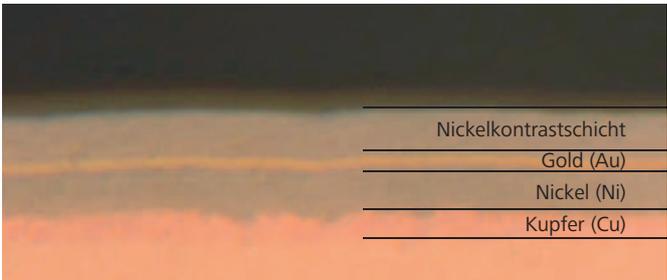
- **AuroDur**: normaler Schichtaufbau
- Standard Nickel: Schichtaufbau zu dick



AuroDur



Standard Nickel



Rosenberger
Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG

P.O.Box 1260
D-84526 Tittmoning

Tel.: +49 - 86 84 -18 - 0
Fax: +49 - 86 84 -18 - 499
E-Mail: info@rosenberger.de
Web: www.rosenberger.de

Certified by ISO/TS 16949 · ISO 9001 · ISO 14001

Ordering No.
Info011AuroDur/1000/03-2007
pA 172990

© 03.2007 **Rosenberger**
Production **Thewald Kommunikation**