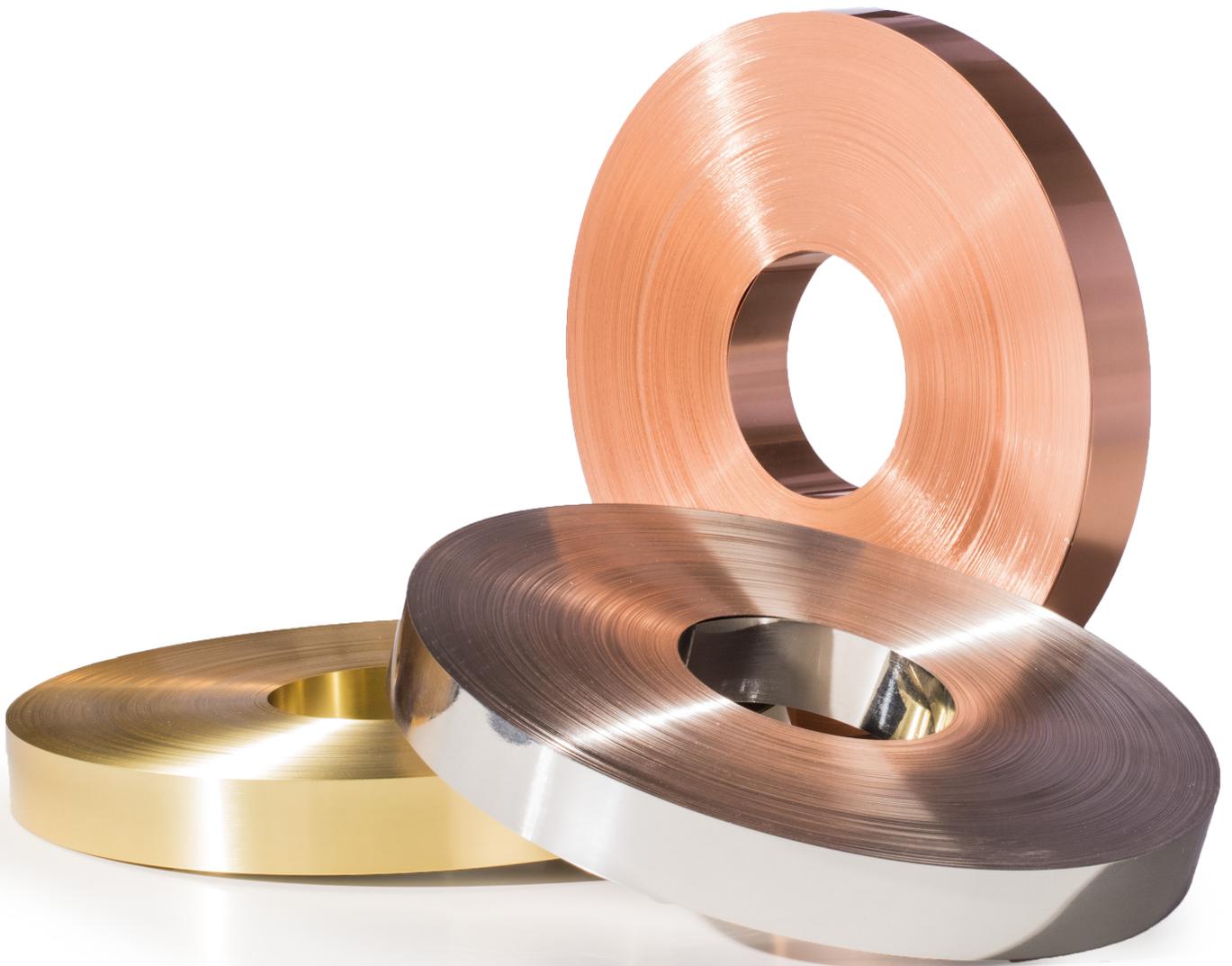


# Band aus Kupfer und Kupferlegierungen

Lagerfähigkeit, Lötbarkeit und Anlaufbeständigkeit



# Einführung

Während des Produktionsprozesses werden die Eigenschaften von Bändern aus Kupfer und Kupferlegierungen gemäß Kundenspezifikation eingestellt und die in den Qualitätsprüfungen ermittelten Werte in einem Werksprüfzeugnis bestätigt. Unsere Kunden erwarten, dass das gelieferte Band zusätzliche spezifische Eigenschaften in Bezug auf die Oberflächenbeschaffenheit und die Lötbarkeit aufweist. Diese Eigenschaften und Merkmale sollten vom Zeitpunkt der Verpackung, während des Transports bis zur Ankunft des Materials beim Kunden einschließlich einer gewissen Lagerdauer unverändert bleiben.

Wieland setzt Schutzmaßnahmen ein, um die Produkteigenschaften zu erhalten und eine Beeinträchtigung zu vermeiden. Beispiele sind beölte Oberflächen als Schutz gegen Reibkorrosion sowie Luftfeuchtigkeit absorbierende, seewasserfeste Verpackung. Zusätzlich wird dringend empfohlen, für günstige Lagerbedingungen zu sorgen, die Verpackung während der Lagerung verschlossen zu halten und erst kurz vor der Weiterverarbeitung des Bandes zu öffnen.

Trotz aller Maßnahmen verändern sich sowohl das Oberflächenbild als auch die Lötbarkeit im Laufe der Zeit in Abhängigkeit von den Lagerbedingungen. Die Lagerdauer beinhaltet hier auch die Transportzeit.

Diese Broschüre informiert über die optimalen Lagerbedingungen sowie über Faktoren, die die Lagerfähigkeit und Lötbarkeit von blanken und beschichteten Bändern aus Kupfer und Kupferlegierungen beeinflussen.

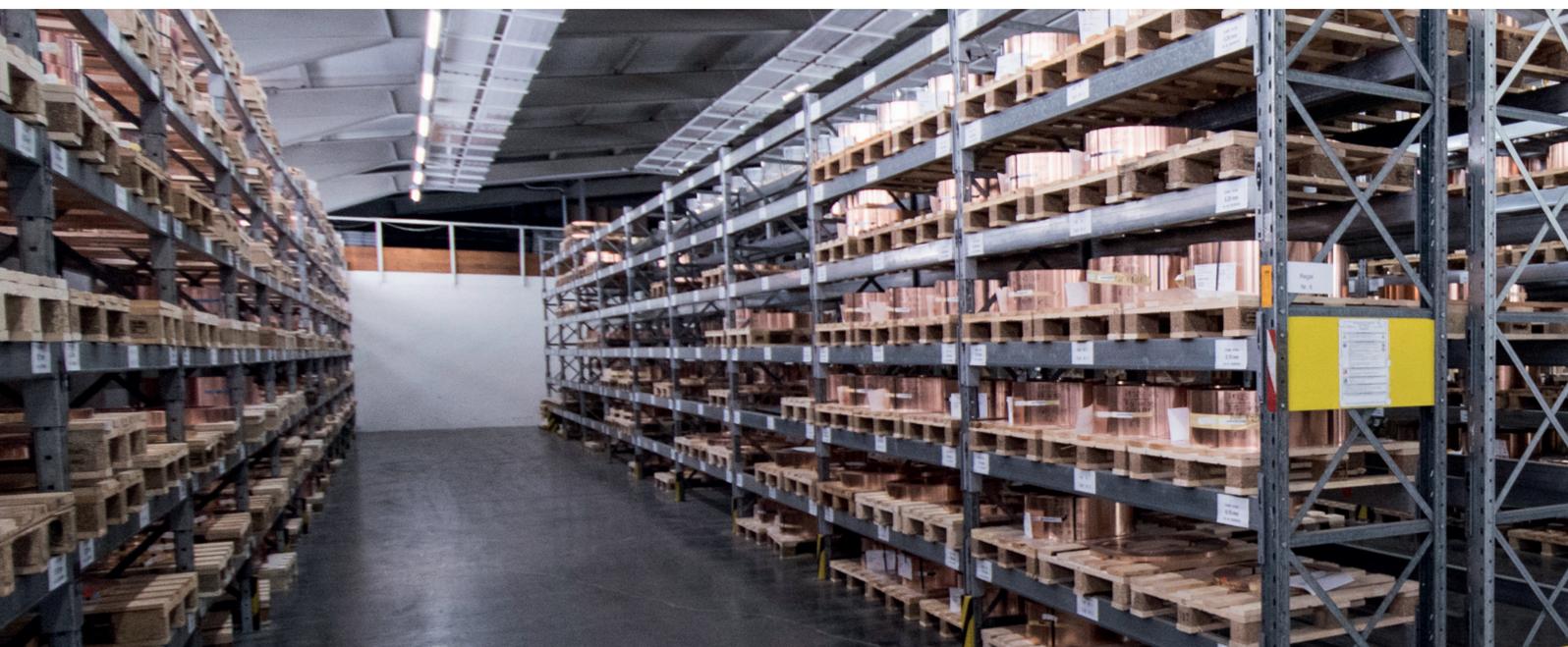
## Lagerung

Lagerbedingungen wie z. B. Lagerdauer, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Umwelteinflüsse, Atmosphäre und Art der Verpackung sind entscheidend für die Lagerfähigkeit und haben Auswirkungen auf die Weiterverarbeitung sowie auf die Funktionalität von blankem und verzinnem Band oder Stanzteilen und Komponenten.

Die Alterungsmechanismen bei Lagerung und Verarbeitung haben Auswirkungen auf:

- Die Lötbarkeit durch Oxidation und Wachstum der intermetallischen Phase
- Kontaktschichten, die den Kontaktwiderstand beeinflussen
- Formbarkeit von Zinnschichten durch Wachstum der intermetallischen Phase

Die Schwere der Auswirkungen hängt von den Verarbeitungsschritten und -parametern ab, wie Umformprozess und Verformungsgrad bzw. Lötverfahren und Löttemperatur.



## Ideale Lagerbedingungen

### Temperatur:

- Max. 8 °C Schwankungen innerhalb eines Tages
- Mittlere Temperatur im Winter 15 °C, im Sommer 24 °C
- Min. 10 °C, max. 30 °C

### Relative Luftfeuchtigkeit:

- Max. 20 % tägliche Schwankung
- Mittlere Luftfeuchtigkeit im Winter 50 %, im Sommer 60 %
- Max. 75 %

Die FIFO Regel (First-In-First-Out) sollte angewandt werden. Das Band sollte nach Überseeverschiffung unbedingt in der Wieland-Verpackung mit VCI Folie verbleiben.

## Lötbarkeit

Lötbarkeit ist keine Materialeigenschaft. Sie hängt von vielen Faktoren ab, von denen die meisten von unseren Kunden kontrolliert werden. Die Art des Flussmittels, Bauteilbreite und Probenbreite, die zu lötende Oberfläche und die Löttemperatur haben einen wesentlichen Einfluss. Größere Flächen und Volumina sind aufgrund höherer Wärmeabfuhr schwieriger zu verarbeiten.

Wenn Lötbarkeit gefordert wird, sollte diese spezifiziert werden. Ideale Lagerbedingungen sind hierzu unerlässlich. Die in diesem Prospekt enthaltenen Informationen beziehen sich auf das Löten mit SnAg4Cu-Lot (SAC-Lot). Tests mit SnPb40-Lot können auf Anfrage ebenfalls durchgeführt werden.

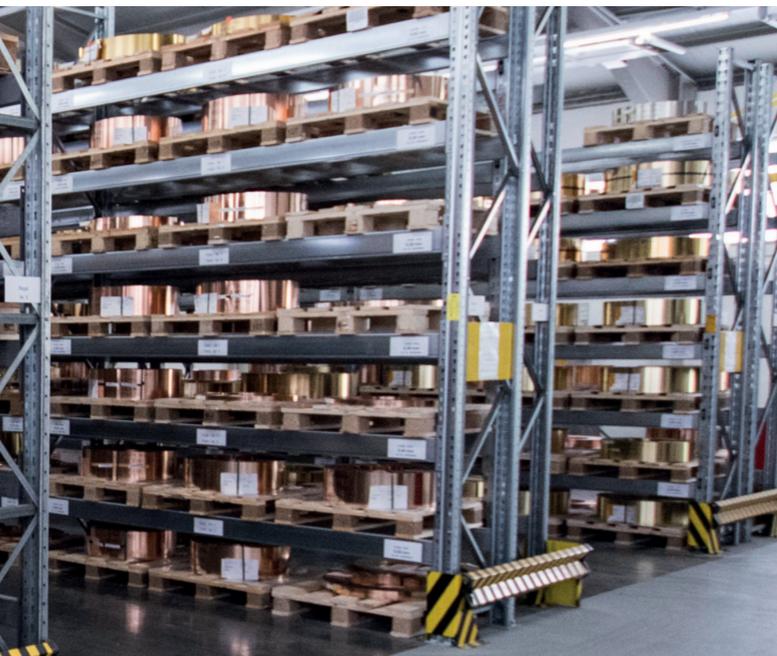
## Lötbarkeitsprüfung

Die Lötbarkeit einer Oberfläche wird durch die Lotbenetzungseigenschaften definiert. Zur Prüfung der Lotbenetzungseigenschaften verwendet Wieland die beiden gängigsten Verfahren:

- Im Tauchverfahren nach DIN EN IEC 60068-2-20 wird die Probe bei 260 °C / 245 °C und einer Tauchgeschwindigkeit von 25 mm/s in das SnAg4Cu-Lot (SAC-Lot) eingetaucht. Die physikalischen und visuellen Eigenschaften bestimmen, ob die Probe die Prüfung bestanden hat oder nicht.

Anmerkung: DIN EN IEC 60068-2-20 gilt nur für elektrische Anschlüsse in Bauteilen. Unsere Prüfungen im Labor werden dagegen an Bandproben durchgeführt.

- Die Benetzungsanalyse nach DIN EN 60068-2-54 ist ein quantitativer Test z.B. für Pins. Bei dieser Prüfung werden die Benetzungskräfte gemessen, die das geschmolzene Lot auf die Prüfoberfläche ausübt, während es in das Lötbad getaucht und darin gehalten wird als Funktion der Zeit. Dieser Lötbarkeitstest sollte innerhalb von 2 Wochen nach Wareneingang durchgeführt werden.



# Bewertung der Lötbarkeitsergebnisse

Die folgenden Tabellen enthalten Richtwerte in Form von Bewertungsangaben für die Lötbarkeit von blanken und feuerverzinnnten Bändern, die unter idealen Lagerbedingungen gelagert waren in Abhängigkeit von der Lagerzeit. Alle Ergebnisse stammen aus dem „Lötbadverfahren“ (vertikale Tauchprüfung) nach DIN EN IEC 60068-2-20, ausgeführt an 10 – 30 mm breiten Proben. Eine leicht pustelige/ kräuselige Lotoberfläche ist kein negatives Kriterium, da diese Art der Oberfläche üblicherweise beim Abkühlen Pb-freier Lote entsteht. Die Alterung in Tabelle 2 entspricht dem Alterungstest Bb in Kapitel 4.1.1, Alterungsverfahren 3b (16 h bei 155 °C in trockener Wärme) gemäß DIN EN IEC 60068-2-20.

## a) Blankes Band

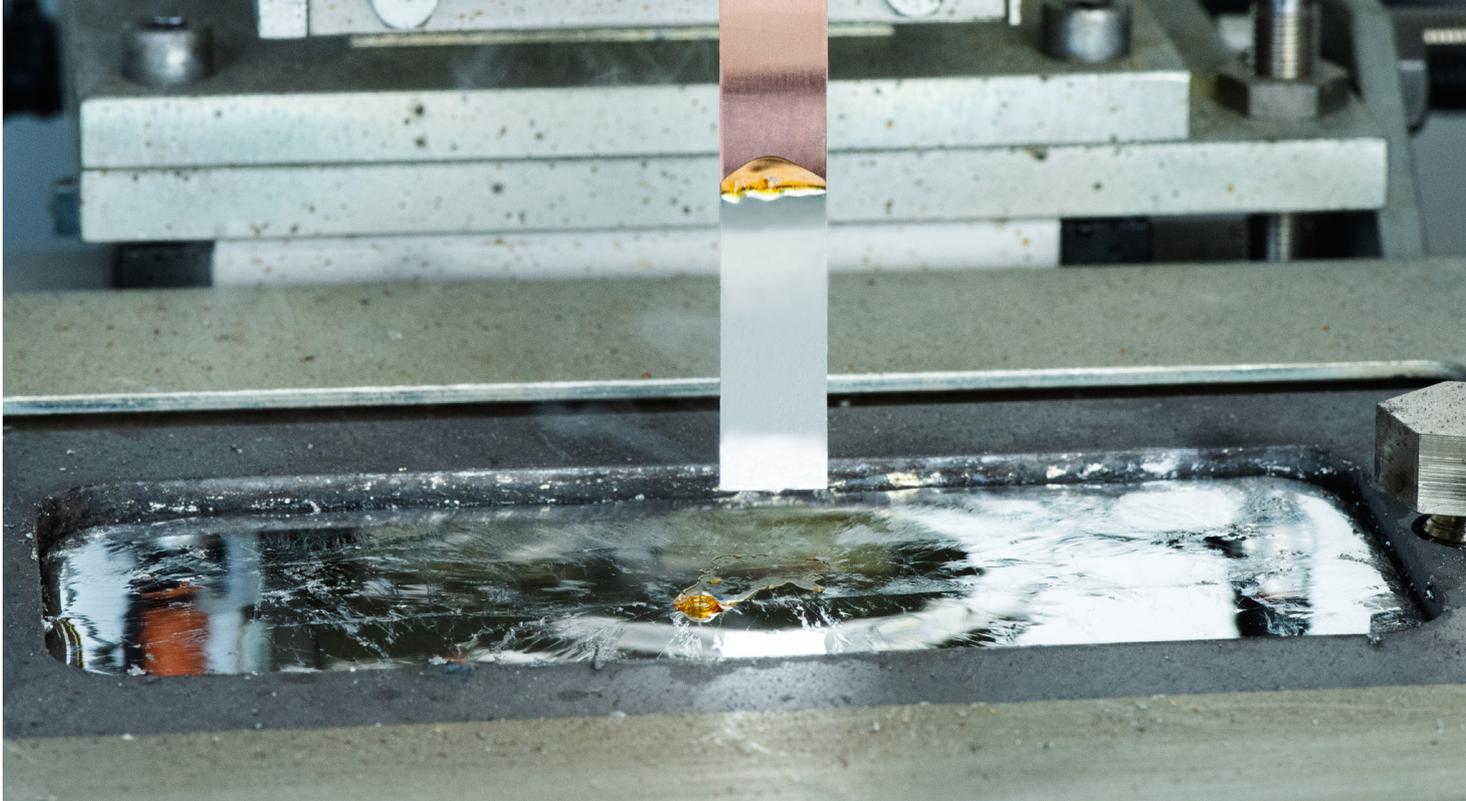
Die Ergebnisse der Lötbarkeitsprüfung von blanken Bändern aus Kupferlegierungen mit einem leicht aktivierten Flussmittel basierend auf DIN EN IEC 60068-2-20 in Abhängigkeit unterschiedlicher vorhergegangener Lagerzeiten sind in Tabelle 1 für blanken Bänder dargestellt.

Blanke Band Oberflächen werden bei Wieland standardmäßig mit Benzotriazol behandelt. Benzotriazol chemisorbiert auf der Oberfläche des Kupfers und seinen Legierungen in Form eines mono-molekularen Schutzfilms, der einen temporären Schutz vor atmosphärischer Korrosion und Anlaufen bietet.

Tabelle 1:

Legierung	Lagerzeit				
	2 Wochen	1 Monat	6 Monate	12 Monate	18 Monate
Kupfer	A	A	B	C	C
Messing M10, S12	A	A	B	C – D	C
Messing M30, M38	B	C	D	D	E
Bronze B14/16	A	B	C	D	D
L49	A	B	B – C	C	D
Neusilber	B	B	B	D	D
K65, K80, K81	A	B	C	C – D	C – D
K55, K57, K75, K88	A – B	B – C	C – D	D	D
S23	C	C – D	D – E	E	E

A: ideal, B: gut; C: akzeptabel, D: unakzeptabel; E: keine Haftung des Lotes an der Metalloberfläche



Lötbarkeitsprüfung nach DIN EN IEC 60068-2-20

### b) Feuerverzinttes Band

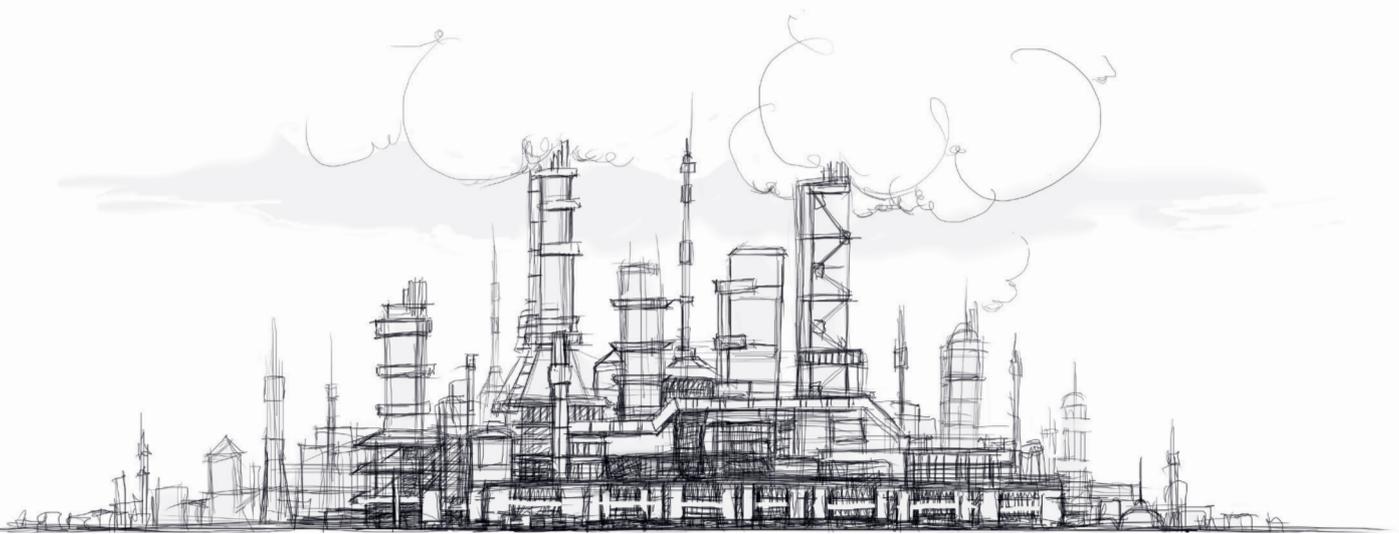
Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse der Lötbarkeitsprüfung feuerverzintter Bänder aus Kupferlegierungen nach DIN EN IEC 60068-2-20 in Abhängigkeit unterschiedlicher vorhergegangener Lagerzeiten. Dargestellt sind Bewertungsangaben für die Wieland Feuerreinverzinnung SnPUR, Dicke 3 – 5 µm. Bänder mit einer Schichtdicke < 3 µm sind nur für kurze Zeit lötbar.

Die Lötbarkeit mit SnTOP (Zinn-Silber-Beschichtung) kann etwas besser sein. SnTEM (thermisch behandelte Verzinnung) ist nicht lötbar. Bänder mit einer Dicke > 1 mm müssen um eine Bewertungsnote nach unten gestuft werden.

Tabelle 2:

Legierung	Lagerzeit					
	2 Wochen	1 Monat	6 Monate	12 Monate	18 Monate	2 Wochen – 2 Monate + Alterung bei 155 °C/16 h
Kupfer	A	A	B	B	C	C
Messing M10	B	B – C	B	C	C	C
Messing M30	B	C	C	C	D	C
Bronze B14/16	A	A	A	B	B	B
L49	A	B	B	B	B – C	C
Neusilber N12	B	B	C	C	C	C
K65, K80, K81	A	A	B	B	B	B – C
K55, K57, K75	A	A	B	B	D	B

A: ideal, B: gut; C: akzeptabel, D: unakzeptabel; E: keine Haftung des Lotes an der Metalloberfläche



### c) Feuerverzinnertes Band nach Lagerung in industrieller Umgebung

Bei rauen Lagerbedingungen, z. B. in industrieller Atmosphäre, verkürzt sich die Lagerfähigkeit. Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse der Lötbarkeitsprüfung feuerverzinneter Kupferlegierungsbänder (SnPUR, 1 – 5 µm) nach

DIN EN IEC 60068-2-20 in Abhängigkeit unterschiedlicher Lagerzeiten in verschiedenen rauen Atmosphären. Dargestellt sind Bewertungsangaben.

Tabelle 3:

Feuerverzinnete Bänder	Beschichtung	Lagerbedingungen & Einwirkdauer in Monaten								
	SnPUR®	Schwere Industrielatmosphäre			Milde Industrielatmosphäre			Labor-Alterungstest (38 °C, 85 % rel. Luftfeuchtigkeit)		
		µm	3	6	12	3	6	12	3	6
Kupfer	1	B	C	D	A	C	D	D	D	D
	5	A	B	C	A	B	B	A	B	B
Messing M30	2,5	D	D	D	C	C	D	D	D	D
	5	D	D	D	C	C	D	C	D	D
Neusilber	2,5	D	E	E	C	D	D	C	C	D
	5	C	D	D	C	C	D	C	C	C

A: ideal, B: gut; C: akzeptabel, D: unakzeptabel; E: keine Haftung des Lotes an der Metalloberfläche



## Anlaufbeständigkeit

Kupferlegierungen weisen eine gute Korrosionsbeständigkeit in zahlreichen Medien auf. Dies basiert auf einem natürlichen Prozess. In der Atmosphäre bildet sich an der Oberfläche eine Oxidschicht, die einen weiteren Sauerstoffangriff stark verzögert. Je nach Umgebung und Dauer kann diese Oxidschicht das Oberflächenbild verändern. Um die Funktionalität der Oberfläche wieder herzustellen, genügt es meist, sie mit einem Flussmittel zu aktivieren.

Tabelle 4 zeigt Bewertungsangaben für das Anlaufverhalten von Bändern aus Kupfer und Kupferlegierungen (Blankes Band mit temporärem Korrosionsschutz BTA) und verzinnnten Bändern nach verschiedenen langen Lagerdauern unter idealen Lagerbedingungen. Industrielle Atmosphären beschleunigen die Bildung von Anlaufschichten erheblich.

Tabelle 4:

Legierung	Lagerzeit			
	3 Monate	6 Monate	9 Monate	
Kupfer	A	B	B	Beeinflusst durch Schadstoffe und andere Umweltfaktoren. Schwefelwasserstoff führt zu einer schnellen Anlaufentwicklung.
Messing M10	A	B	B	
Messing M30	B	C	D	Beeinflusst durch Schadstoffe und andere Umweltfaktoren. Schwefelwasserstoff führt zu einer schnellen Anlaufentwicklung. Schwefeldioxid, Stickoxide und Ammoniak können zu Spannungsrisskorrosion führen.
Bronze	A	C	D	Beeinflusst durch Schadstoffe und andere Umweltfaktoren. Schwefelwasserstoff führt zu einer schnellen Anlaufentwicklung.
Neusilber	B	B	D	
Feuerverzinnntes Band	A	B	B	

A: ideal, B: gut; C: akzeptabel, D: unakzeptabel

**wieland**

Wieland-Werke AG | Graf-Arco-Straße 36 | 89079 Ulm | Deutschland  
info@wieland.com | wieland.com

Diese Drucksache unterliegt keinem Änderungsdienst. Abgesehen von Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit übernehmen wir für ihre inhaltliche Richtigkeit keine Haftung.  
Die Produkteigenschaften gelten als nicht zugesichert und ersetzen keine Beratung durch unsere Experten.