

# Schulungstool: Crimpqualitätsüberwachung – Methoden & Anwendung

Artikelnummer: Tool-06-DE-QS

Dateiformat: Eigenständige Anwendung (exe)

Sprache: Deutsch 



**Crimpqualitätsüberwachung – Methoden & Anwendung.  
Grundlagen, Hintergründe, Verfahren und Anwendung**

- Qualitätsstandards & Normen in der Crimptechnik: DIN EN Normung, Werksnormen, ergänzende Fertigungsvorschriften.
- Checklisten für die Qualitätskontrolle
- Fehlerdiagnose - Fehlerbehebung – Fehlervermeidung
- Nacharbeit und Reparaturen
- Sichtprüfung von Crimpverbindungen
- Crimpmaße messen
- Auszugstest: Erstellung und Bewertung von Auszugswerten
- Crimpkraftüberwachung
- Schliffbild: Erstellung und Bewertung
- Slow Motion Test – Hintergründe und Grundlagen
- Aussagefähigkeit der Prüf- und Messmethoden über die Crimpqualität
- Wiederkehrende Prüfungen in der laufenden Fertigung

**Basic**

**Crimpmaße messen**

**Auszugstest**

**Schliffbild**

**Crimp-kraft**

**SlowMotion**

**© Copyright & Wichtige Informationen**

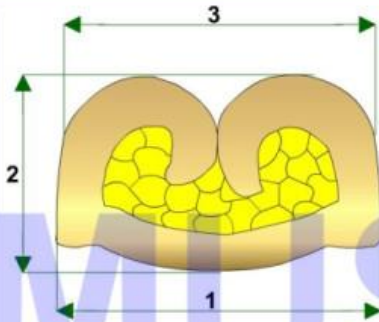
Crimpqualitätsüberwachung © Kabelforum.com - Version: 2023-1

- Basic
- Fehlerquelle Prüfen
- Prüfen
- Wann, welche Prüfung
- Fertigungs- begleitend
- Sonderfreigabe
- Sichtprüfung

Wann welche Prüfung durchgeführt werden muss, ist in erster Linie davon abhängig, welche Vorgaben der Kunde definiert und natürlich von der grundsätzlichen Qualitätsvorgabe in der Fertigung. Die nachfolgende Übersicht soll dabei als Grundlage dienen:

	Schliffbild	Sichtprüfung	Crimpmaße messen	Auszugstest	
					Grundlage für diese Übersicht ist eine freigegebene Crimpverbindung bei der in einem Datenblatt alle relevanten Maße, Fertigungshinweise und ein Schliffbild als Referenz vorhanden sind!
					Voraussetzung ist der sorgsame, ordnungsgemäße Umgang mit Leitungen, Crimpkontakten und Crimpwerkzeugen!
X Normale Priorität ■ Hohe Priorität					
Wechsel Leitungshersteller (Gleicher Leitungstyp)	■	■	■	X	Leitungen werden nach dem Nennquerschnitt in mm <sup>2</sup> bzw. AWG kategorisiert. Grundlage für den Nennquerschnitt sind die elektrischen Eigenschaften der Leitung. Der geometrische Querschnitt ist für die Verpressung wichtig und kann bei einem neuen Hersteller vom Nennquerschnitt abweichen!
Neues Leitungsfass / Spule (Gleicher Hersteller)	X	X	■	■	Ausschließen von Materialfehlern (fehlende Einzeladern). Überprüfung Nennquerschnitt
Wechsel Crimpkontaktherstellers (Gleicher Kontakttyp)	■	■	X	X	Trotz gleichem Crimpkontakttyp kann es bei einem anderen Hersteller zu geometrischen Abweichungen kommen. (Z.B.: Länge der Crimpflanken, Länge Drahtcrimpbereich, etc.)
Neue Crimpkontaktspule (Gleicher Hersteller)	■	X	■	■	Überprüfung ob die Crimpkontakte der vorgegebenen Spezifikation entsprechen.
Neues Crimpwerkzeug (Inbetriebnahme)	■	■	■	■	Komplette Überprüfung ob die Crimpverbindung der Spezifikation, entsprechend dem Datenblatt (Referenz), entspricht.
Werkzeugwartung, Wechsel von Verschleißteilen, Gesenke	■	■	■	■	
Einfacher Crimpwerkzeugwechsel	■	X	■	X	Es wurden keine Veränderungen am Crimpwerkzeug vorgenommen!

- Crimpmaße messen
- Messen der Crimpmaße
- Messwerkzeuge
- Das Messverfahren
- Die Drahtcrimpbreite



Die Crimphöhe (2) ist ein einstellbares Maß im Verarbeitungswerkzeug. Die Crimphöhe wird durch den KontaktHersteller leiterabhängig/querschnittsbezogen vorgegeben. Als zerstörungsfreie Prüfung bietet die Crimphöhenmessung eine zuverlässige Qualitätskontrolle in der laufenden Fertigung.

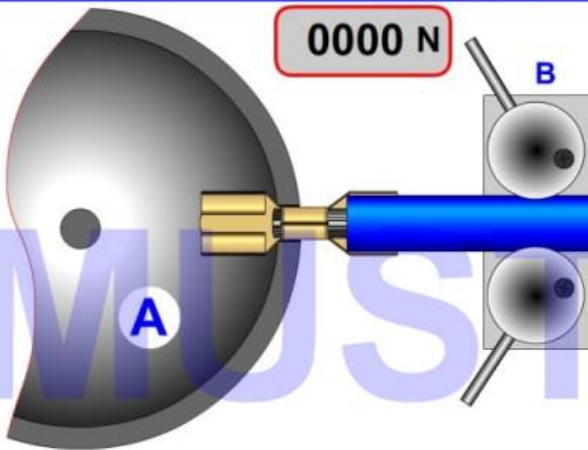
In der Verarbeitungsrichtlinie (Spezifikation), die für jede Crimpverbindung bei der Konstruktion definiert wird, werden in der Regel neben den Crimpmaßen auch die jeweiligen Toleranzen festgelegt.

Die Größe der Toleranz richtet sich danach, in welchem Crimphöhenbereich die mechanischen und elektrischen Eigenschaften einer Crimpverbindung mit Sicherheit noch OK sind. Dabei sind immer die Toleranzen maßgebend, die vom Kunden festgelegt werden. Diese Toleranzen können auch von der eigentlichen Spezifikation des Herstellers abweichen. Dies geschieht dann, wenn die Crimpverbindung z.B. für sicherheitsrelevante Verbindungen eingesetzt werden soll.

Sind keine Toleranzen für die Crimphöhe definiert, bietet die nachfolgende Tabelle eine Orientierungsmöglichkeit. Entsprechend den Querschnittsbereichen wird die Crimphöhentoleranz festgelegt.

Querschnittsbereich:		Toleranz
0,03 - 0,20 mm <sup>2</sup>	AWG 32-34	+/- 0,02 mm
0,20 - 0,50 mm <sup>2</sup>	AWG 24-20	+/- 0,03 mm
0,30 - 0,81 mm <sup>2</sup>	AWG 22-18	+/- 0,04 mm
0,50 - 6,00 mm <sup>2</sup>		+/- 0,05 mm
6,00 - 25,00 mm <sup>2</sup>		+/- 0,10 mm
25,00 - 50,00 mm <sup>2</sup>		+/- 0,15 mm

-  Auszugstest
- Algemeines
- Auszugstester
- Vorbereitungen
- Prüfablauf
- Optische Bewertung
- Fehler und Störkräfte
- Anwendungsbeispiele
- Auszugskraft vs Drahtcrimphöhe
- Auszugswerte



**0000 N**

**Wichtig:** Die Crimpverbindung darf beim Einlegen in die Aufnahme nicht beschädigt oder deformiert werden!

Die Klemmeinrichtung (B) wird geschlossen und sorgt dafür, dass beim Auszug der Leitung aus dem Crimpkontakt die Leitung fixiert ist und nicht durchrutscht.

Die Crimpverbindung ist nun für den Auszugstest bereit!

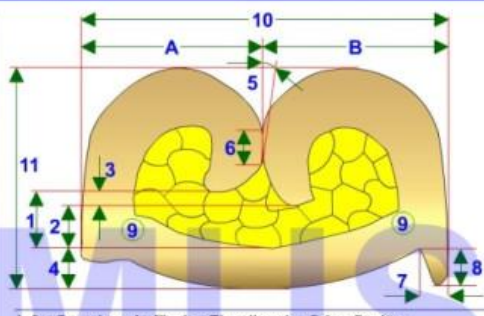
Idealerweise sollte ein Auszugstest, nach dem Einlegen des Crimpkontaktes und dem Klemmen der Leitung, ohne händischen Eingriff erfolgen. Wird per Hand während des Auszugstestes Druck auf die Kontaktaufnahme (A) ausgeübt, kann dies, vor allem bei kleinen Nennquerschnitten, zu Messfehlern führen.

Mit dem Start des Auszugstestes wird die Crimpverbindung direkt mechanisch belastet. Wird der Auszugstest aus welchen Gründen auch immer unterbrochen, darf der Test mit dem gleichen Prüfling **NICHT** fortgeführt oder neu gestartet werden. Die bereits erfolgte mechanische Belastung kann den Prüfling bereits beschädigt haben und somit würde der fortgeführte Test falsche Ergebnisse liefern.

**Hier muss der Test in jedem Fall mit einem NEUEN Prüfling wiederholt werden!**



-  Schliffbild
- Allgemeines
- Wann ein Schliffbild?
- Schliffbild erstellen
- Fehler bei der Erstellung
- Schliffbild-dokumentation
- Schliffbilder-bewerten
- Schliffbilder-beurteilen



- Keine Hohlräume und vollständig, gleichmäßig gefüllter Drahtcrimpbereich.
- Vollständige, ungleichmäßige, wabenförmige Verformung der Einzeldrähte.
- Druckstellen und Verformungen an der inneren Fläche der Crimpflanken und des Crimpbodens.



Info: Grundregeln für das Einrollen der Crimpflanken	>>Info			
Info: Füllquerschnitt - Zuordnungsfehler: Nennquerschnitt zum Crimpkontakt	>>Info			
(A-B) Symmetrie: Maß A = Maß B				
(1) Spitze Crimpflanke links zum Crimpboden: Min. halbe Kontaktmaterialdicke				
(2) Spitze Crimpflanke rechts zum Crimpboden: Min. halbe Kontaktmaterialdicke	>>Info	>>Info	>>Info	>>Info
(3) Spitzen Crimpflanken zueinander: Max. Kontaktmaterialdicke				
(5) Abstützwinkel: Max. Abweichung von der Senkrechten = 30°				
(6) Abstützhöhe mindestens Kontaktmaterialdicke	>>Info			
(4) Bodendicke: Mindestens 75% Kontaktmaterialdicke				
(7) Gratbreite kleiner halbe Materialdicke	>>Info			
(8) Grathöhe kleiner Materialdicke				>>Info
(9) Keine Risse oder Beschädigungen zulässig				
(10) Crimpbreite	>>Info			
(11) Crimphöhe	>>Info			



Der SCHLECHT-Crimp wird registriert! Von der Crimpkraftüberwachung wird ein entsprechendes Ausgangssignal erzeugt.

Das Ausgangssignal für eine Schlecht-Crimpfung löst, je nach Maschinenkonzept, eine Aktion aus.

Beispiele:

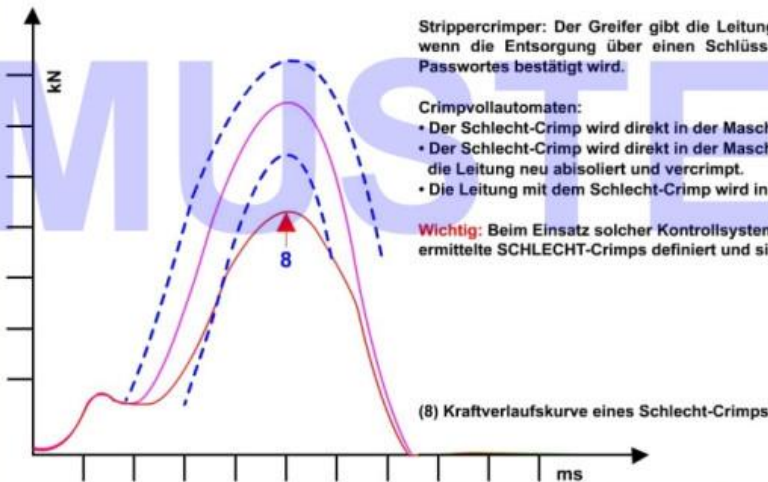
Handarbeitsplatz: Die Crimpmaschine wird gesperrt. Die Leitung mit der Schlecht-Crimpfung wird entsorgt. Die Maschine wird über einen Schüsselschalter oder über die Eingabe eines Passwortes entsperrt.

Strippercrimper: Der Greifer gibt die Leitung mit dem Schlecht-Crimp erst frei, wenn die Entsorgung über einen Schüsselschalter oder die Eingabe eines Passwortes bestätigt wird.

Crimpvollautomaten:

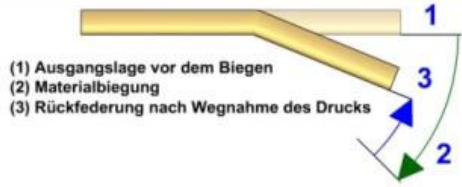
- Der Schlecht-Crimp wird direkt in der Maschine von der Leitung abgeschnitten.
- Der Schlecht-Crimp wird direkt in der Maschine von der Leitung abgeschnitten, die Leitung neu abisoliert und vercrimpt.
- Die Leitung mit dem Schlecht-Crimp wird in einer speziellen Ablage abgelegt.

**Wichtig:** Beim Einsatz solcher Kontrollsysteme muss gewährleistet werden, dass ermittelte SCHLECHT-Crimps definiert und sicher aussortiert werden!



- Philosophie
- Schematischer Aufbau
- Kraftverlauf
- Störkräfte
- Teach In
- Headroom
- Drift
- Kraftverlaufskurve
- Die Praxis

-  SlowMotion
- Grundlagen
- Die Prüfung
- Erforderliche Veränderungen
- Fehlerquelle Drahtcrimper
- Alternative Verarbeitung



- (1) Ausgangslage vor dem Biegen
- (2) Materialbiegung
- (3) Rückfederung nach Wegnahme des Drucks

Wird Material durch Druck verformt, federt das Material (je nachdem welche spezifischen Eigenschaften das Material hat) nach dem Biegen mehr oder weniger zurück. Auch die Dicke des Materials entscheidet wie sich diese Rückfederung auswirkt.

Unterstützt wird dieser Effekt durch Temperaturschwankungen, bei denen sich Material ausdehnt und wieder zusammenzieht. Diesen Effekt gibt es auch bei Crimpverbindungen.

Durch ein Zurückfedern der Crimpflanken (2) entstehen im äußeren Bereich der Crimpverbindung Hohlräume (3). Federn die Crimpflanken zurück hat das zur Folge, dass sich sowohl die mechanischen Eigenschaften (Auszugswerte), wie auch die elektrischen Eigenschaften (Übergangswiderstand) der Crimpverbindung negativ verändern.

Widerstandsanalysen (Slow-Motion-Test), die in erster Linie im Bereich der Automobilindustrie vorgenommen wurden, haben diesen Effekt sichtbar gemacht.

