

# Crimpspezifikation CSP 01

## Cable Solution



Rev.00; 01/2014 Seite 1 von 21

### 0 EINLEITUNG

Die Ihnen vorliegende allgemeine Crimpspezifikation der Cable Solution Plus Deutschland GmbH (auch CSP, Cable Solution, cable-solution), Kabelkonfektion Woldzeggartener Weg 11, D-17209 Leizen beschreibt die Qualitätsanforderungen an eine Crimpverbindung.

Crimpverbindungen werden eingesetzt in vielen Bereichen des täglichen Lebens wie z.B. Autos, Waschmaschinen, Telefonen, Fernsehern usw., die sich jedes Jahr aufs Neue in vielen Milliarden Anschlüssen bewähren müssen. Sie sind nur dann gut und langfristig zuverlässig, wenn sie sachgemäß nach gültigen DIN-Normen und den jeweiligen Spezifikationen hergestellt werden.

In einer Crimpverbindung wird mit Hilfe eines Crimpwerkzeuges der Anschlußbereich eines Kontaktteiles so verformt, dass eine feste, gasdichte Verbindung mit den Litzen hergestellt wird. Diese Verbindung wird so fest aufeinander gepreßt, dass evtl. vorhandene Oxydhäute der Litzen aufplatzen. Diese Verbindungsstellen werden gasdicht genannt, weil Umwelteinflüsse, wie z.B. Schadgase hier nicht mehr einwirken und an diesen Stellen keine Erhöhung des Übergangswiderstandes erzeugen können.

Zum Crimpen werden ein-, mehr- oder feinstadrige Leiter (Litzen) eingesetzt. Die Fertigung der einzelnen Crimpverbindung kann durch Handcrimpwerkzeuge (Crimpzange mit passender Matrize) oder aber auf halb- und vollautomatischen Verarbeitungsautomaten (Crimpwerkzeuge) hergestellt werden.

Das erforderliche Abisolieren der Litzenenden kann dabei wahlweise manuell (Handzange) oder aber auf speziellen Verarbeitungsautomaten erfolgen. Die nächsten Kapitel stellen dar, wie sich die Leitung und der Kontakt und evtl. Seal in einer Crimpverbindung verhalten und worauf dabei zu achten ist.

Sollten sich noch Fragen zum Inhalt oder Verständnis der Crimpspezifikation stellen, sind diese umgehend an die Qualitätssicherung bzw. Fertigungsleitung zu richten.

***Handschriftliche Vermerke oder Änderungen sind in keinem Fall gestattet. Änderungen jeglicher Art sind nur über den QMB zulässig!***

# Crimpspezifikation CSP 01

## Cable Solution



Rev.00; 01/2014 Seite 2 von 21

### 1 Anwendungsbereich

Diese Spezifikation gilt ausschließlich nur für lötfreie elektrische Crimpverbindungen, die aus FLY- oder FLYR-Leitungen mit mehr-, fein-, oder feinstdrätigen Litzenleitern hergestellt werden.

### 2 Zweck

Zweck dieser Spezifikation ist es, die Begriffe, Anforderungen, Verarbeitung und Prüfkriterien für die Beurteilung von lötfreien Crimpverbindungen festzulegen. Des Weiteren soll mit dieser Spezifikation erreicht werden, dass Prüfergebnisse und gleichwertige Qualitätsmerkmale bei der Verarbeitung unterschiedlicher Steckelemente und Werkzeuge verschiedener Hersteller verglichen werden können.

### 3 Begriffe, Erklärungen

#### Steckhülsen (Kontakte)

Kontakte sind die beiden Elemente, bei denen eine elektrische Verbindung durch den Einsatz axialer Kräfte hergestellt werden (verbinden) und durch Trennung (abziehen) die Reibung begrenzt wird.

#### Crimpbereich (Crimpanschluß)

Der Crimbereich des Kontaktes ist der Bereich, der gecrimpt (verformt) wird und die eigentliche Crimpverbindung bildet.

#### Offene Crimphülsen (Drahtcrimp)

Eine Crimphülse, die vor dem eigentlichen Crimpvorgang offen ist und erst durch den Crimpvorgang im Werkzeug/Handzange geschlossen wird.

#### Isolierunterstützung (Isolationscrimp)

Der Isolationscrimp ist der Bereich des Kontaktes, der ebenfalls verformt wird, um

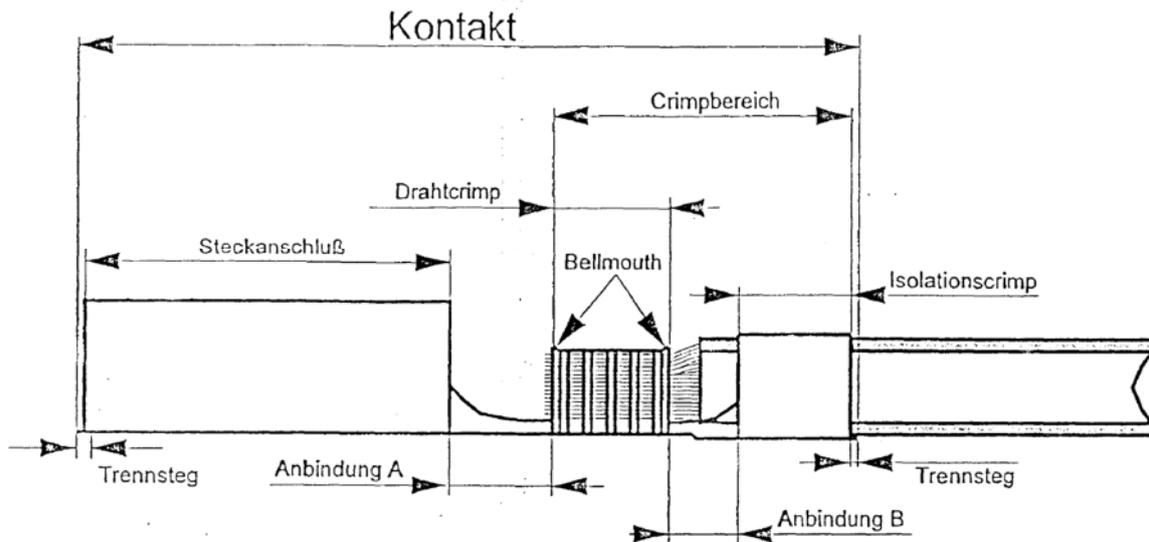
- die Isolierung des Leiters zu umschließen,
- entstehende Bewegungen der Leitung aufzufangen sowie
- eine Stabilisierung des Leiters zu erreichen.

# Crimpspezifikation CSP 01

## Cable Solution

### 4 Kontaktskizze

Skizze



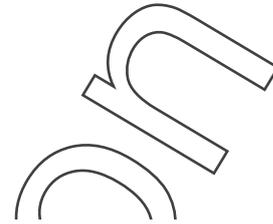
- Der Trennsteg am Steckanschluß ist nur bei längsgeführten Kontakten vorhanden
- Die Einlaufkurve (Bellmouth) im Drahtcrimp muss vorhanden sein (kontaktspezifisch).
- Die Auslaufkurve (Bellmouth) sollte vorhanden sein (kontaktspezifisch).
- Abstände in Anbindung B: 2/3 der Isolation und 1/3 vom Draht sollten sichtbar sein.
- Drahtüberstand in Anbindung A max. 1mm (variiert je nach Kontakt)
- Isolations-Umschließung (F-Crimp)
- Mindestens 1/3 des Leitungsumfanges muss beim kleinsten Querschnitt vom Isolationscrimp umfasst sein.
- Die Crimpkrallen müssen in die Isolation eintauchen, dürfen dabei aber nicht die Einzeldrähte beschädigen.
- Biegetest nach DIN 41 611 Teil 3 durchführen.

# Crimpspezifikation CSP 01

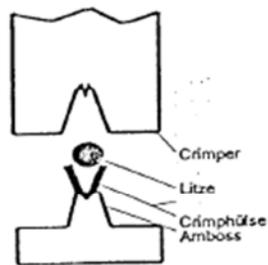
## Cable Solution

### 5 Was geschieht beim Crimpen im Drahtcrimp?

Eine Serie von Skizzen veranschaulicht den Crimpprozess:



Skizze 1:



Skizze 2:



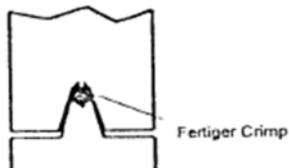
Skizze 3:



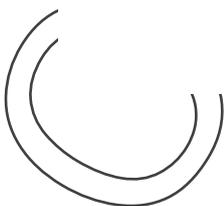
Skizze 4:



Skizze 5:



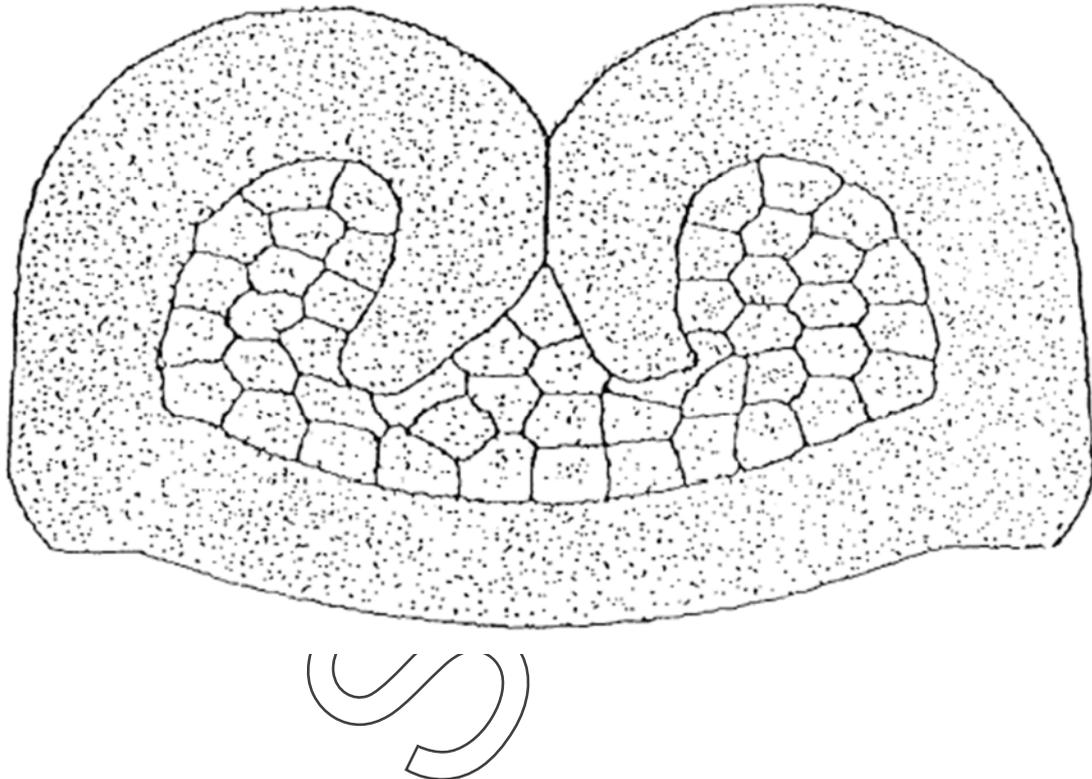
Die offene Drahtcrimphülse wird so um den abisolierten Leiter gelegt und mit diesem zusammengepreßt, daß es bei beiden zu einer bleibenden Materialverformung kommt.



### 6 Voraussetzungen zum Entstehen einer guten Crimpverbindung

- ◆ Richtige Zuordnung von Verbinder (Kontakt) und der Leitung (Querschnitt, Durchmesser).
- ◆ Einhalten der vom Hersteller (z.B. TYCO, LEAR, APTIV, div.) ermittelten Crimphöhe bzw. Abzugskräfte oder aber die Abzugswerte in Anlehnung an DIN 60352-2 (siehe letzte Seite).
- ◆ Zum entsprechenden Verbinder (Kontakt) muss das passende Werkzeug bzw. Matrize bei einer Handcrimpzange gewählt und verwendet werden.
- ◆ Das Werkzeug, Crimpzange oder die Verarbeitungsmaschine müssen richtig eingerichtet und regelmäßig gewartet werden, um eine einwandfreie Qualität gewährleisten zu können.
- ◆ Richtige Wahl der Abisolierlänge und die richtige Lage der Leitung im Crimpverbinder.

### 7 Darstellung einer guten Crimpverbindung



Bei einer guten Crimpverbindung wird der leitende Teil der Leitung von den Crimpkralen so umfasst, dass

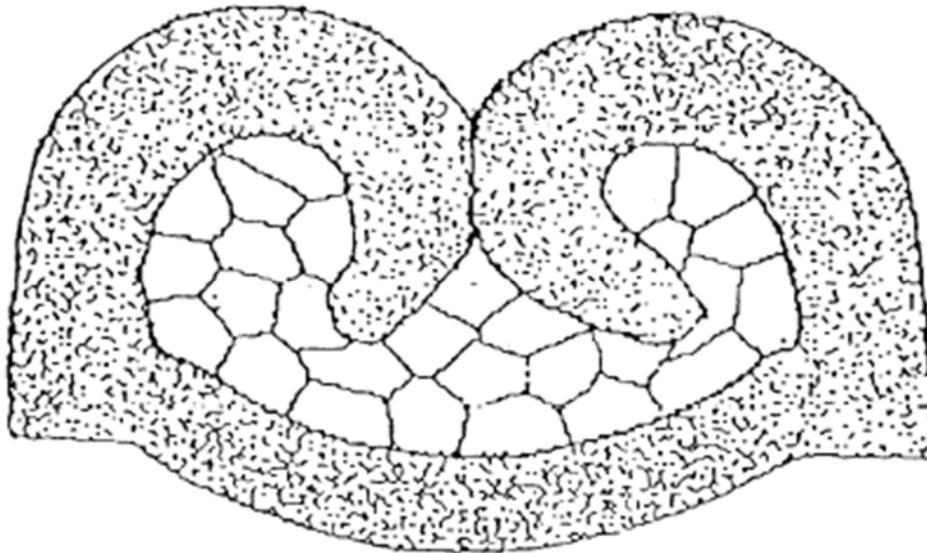
- alle Einzeldrähte der Litze wabenförmig verpresst sind (unregelmäßige Vielecke),
- keine Leerräume zwischen den einzelnen Drähten vorhanden sind,
- keine Leerräume zwischen den Einzeldrähten und der Crimpwandung vorhanden sind,
- der Boden der Crimpkralle sichtbar verformt ist und
- die eingerollten Crimpkralen sich gegeneinander abstützen.

### 8 Gegenüberstellung Crimphöhe Gut-Schlecht

#### **Richtige Wahl der Crimphöhe (Herstellerangaben)**

Die ursprünglich runden Adern werden gegeneinandergedrückt und zu unregelmäßigen Vielecken verformt. Auch die Crimphülse zeigt in ihrer Innenfläche leichte Verformungen an den Berührungspunkten der Einzeladern des Leiters. Durch diese Berührungsflächen platzen die evtl. vorhandenen Oxidschichten auf und die Verbindung ist gasdicht.

Skizze:

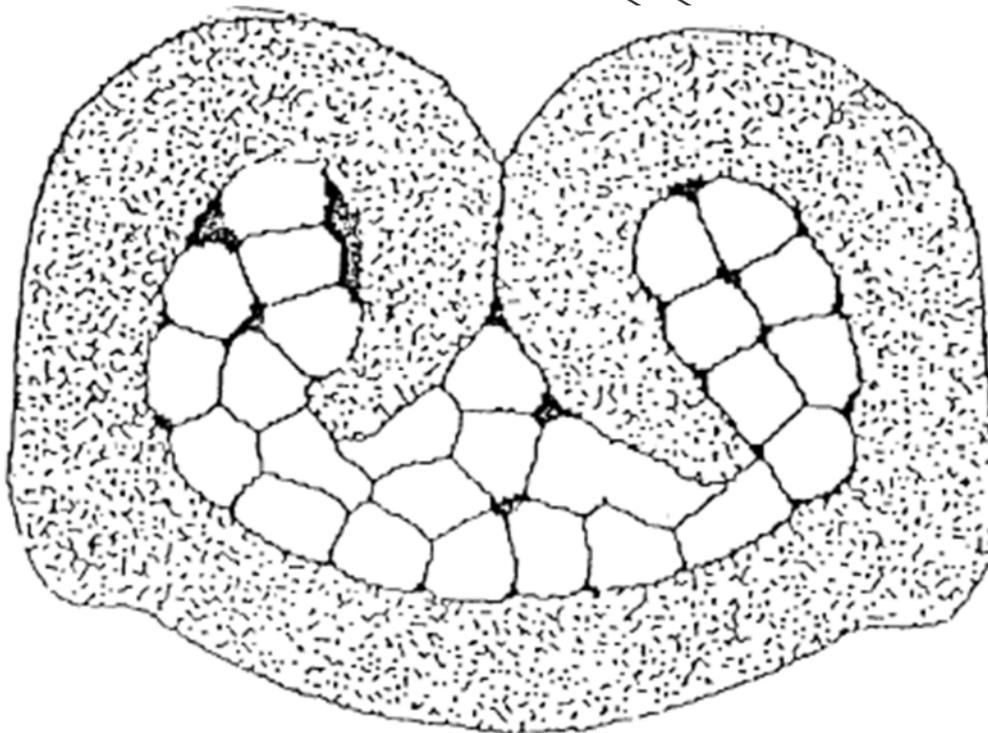


Guter Verpressungszustand, Crimphöhe i.O.

### **Falsche Wahl der Crimphöhe**

Wenn bei einer fehlerhaften Crimpung zu wenig Materialverformung auftritt, weil eine zu große Crimphöhe eingestellt wurde, gibt es nur unzureichende Kontaktierungen, deren Übergangswiderstand mit der Zeit unzulässig hoch werden kann. D.h., dass durch die großen Leerräume zwischen den einzelnen Drähten Luft oder Wasser eintreten kann, durch die die Drähte und die Crimpwandung angegriffen werden. Sie beginnen zu korrodieren und oxydieren. Das korrodierte und oxydierte Material leitet den Strom nur schlecht, d.h., die hergestellte elektrische Verbindung wird noch schlechter. Durch die Widerstandserhöhung erhöht sich im Crimpbereich die Temperatur und die Verbindung wird noch schlechter. Dies kann sich soweit fortsetzen, dass der Crimp und damit auch das Auto oder die Waschmaschine abbrennt.

Skizze:



Zu loser Verpressungszustand, Crimphöhe zu groß

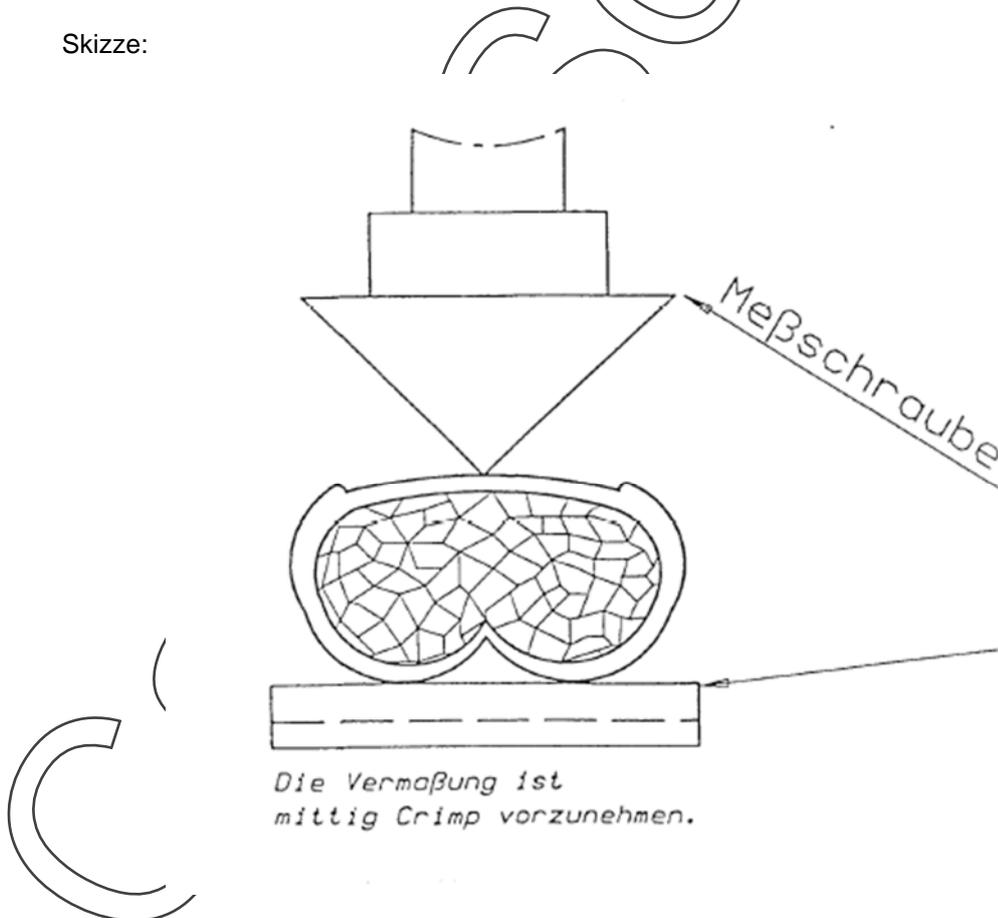
### 9 Crimphöhenmessung

Nur die Crimphöhenmessung stellt eine aussagefähige Prüfmethode für die Qualität eines Drahtcrimp dar. Denn nur sie liefert die Information, ob die Crimpung in dem Bereich liegt, in dem sowohl die elektrischen als auch die mechanischen Eigenschaften gute Werte besitzen.

Würde man anstelle der Kontrolle der Crimphöhe eine Qualitätsprüfung am fertigen Crimp aufgrund von Messungen der Drahtausziehkräfte (Abzugskräfte) versuchen, so wären unangenehme Überraschungen nicht ausgeschlossen. Orientiert man sich nur am Wert der Drahtausziehkräfte, so könnte man ihn auch bei solchen Crimpungen messen, deren Drahtcrimphöhe wesentlich zu hoch ist.

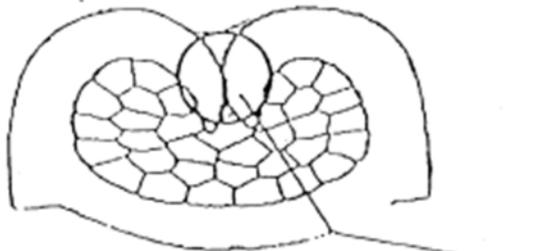
Daraus folgt, dass Abzugskräfte als alleiniges Qualitätssicherungskriterium bei Crimpungen unbefriedigend sind. Die einzig schnelle und zuverlässige Prüfmethode, die Rückschlüsse auf die elektrischen und mechanischen Eigenschaften zulässt, ist die Crimphöhenmessung. Das Ergebnis dieser Kontrolle ist auf der Fertigungsprüfkarte einzutragen.

Skizze:



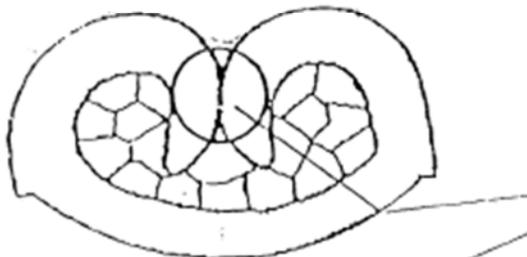
Crimphöhenmessung mit Hilfe einer Messschraube

### 10 Gegenüberstellung richtiger und falscher Zuordnung von Drahtcrimp und Leiterquerschnitt

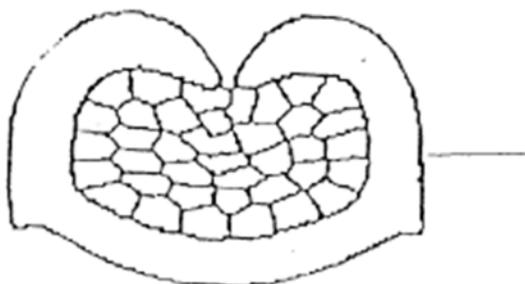
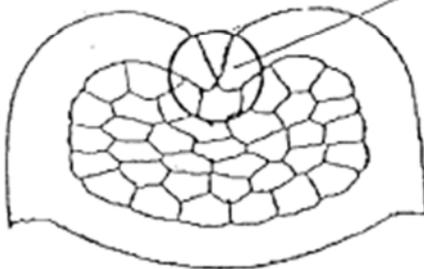


**Richtige Zuordnung**

von Drahtcrimp  
und  
Leiterquerschnitt



Die Crimpkrallen stützen  
sich gegenseitig ab.



**Falsche Zuordnung**

Die Crimpkrallen sind geöffnet.  
Der Crimp ist überfüllt!

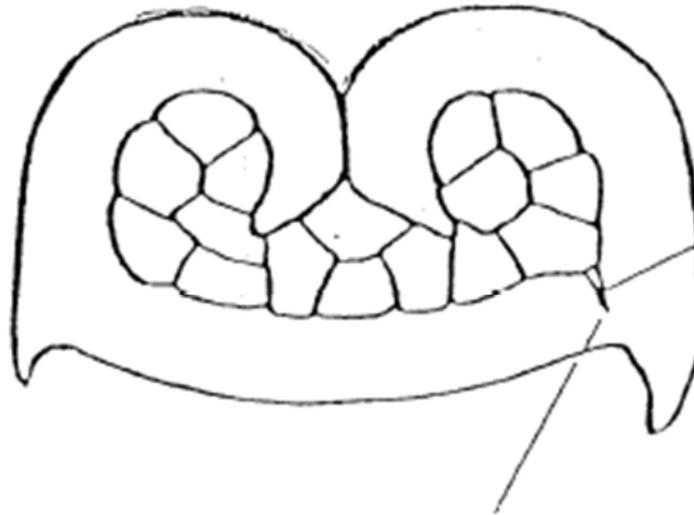


**Falsche Zuordnung**

Die Crimpkrallen sind seitlich eingerollt  
und berühren den Bodengeöffnet.  
Der Crimp ist unterfüllt!

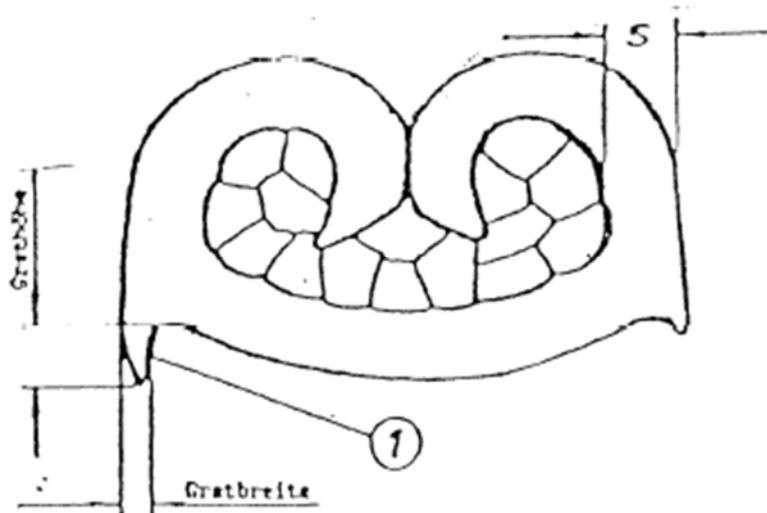
### 11 Gratbildung

**Nicht i.O. Teil**



Material eingerissen

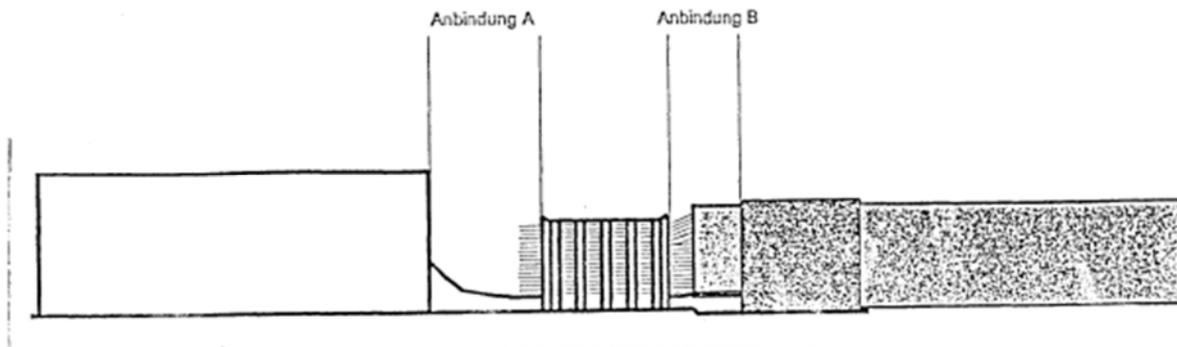
Der Crimp ist noch i.O. wenn



- die Grathöhe kleiner als die Materialdicke der Crimpkralle ist
- die Gratbreite kleiner als die halbe Materialdicke der Crimpkralle ist

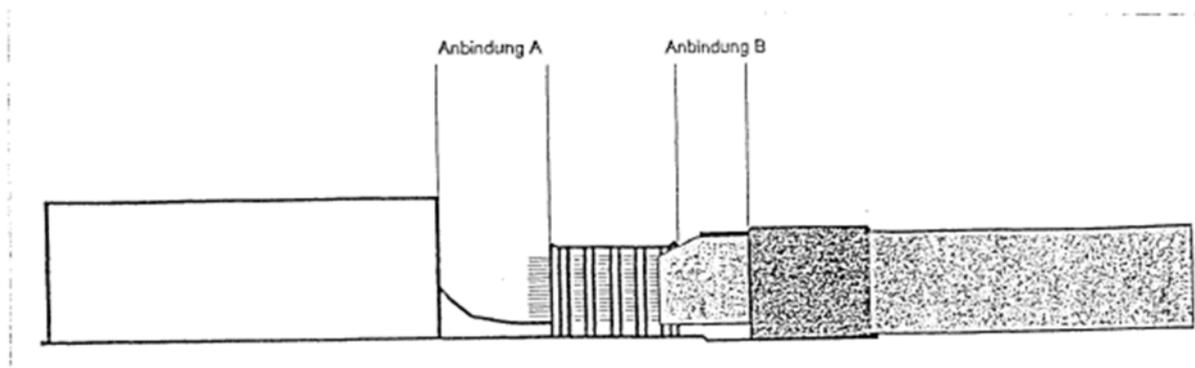
### 12 Abisolierlänge / Lage der Leitung im Crimpbereich

Die Leitung ist richtig eingelegt und abisoliert, wenn



- in beiden Anbindungen die abisolierten Drähte sichtbar sind und die Abstände in Anbindung B für die Isolation  $\frac{2}{3}$  und Draht  $\frac{1}{3}$  betragen
- in Anbindung A der Drahtüberstand max. 1mm beträgt, die überstehenden Drähte dürfen jedoch nicht den Steckbereich beeinträchtigen

Die Leitung ist zu kurz abisoliert, wenn

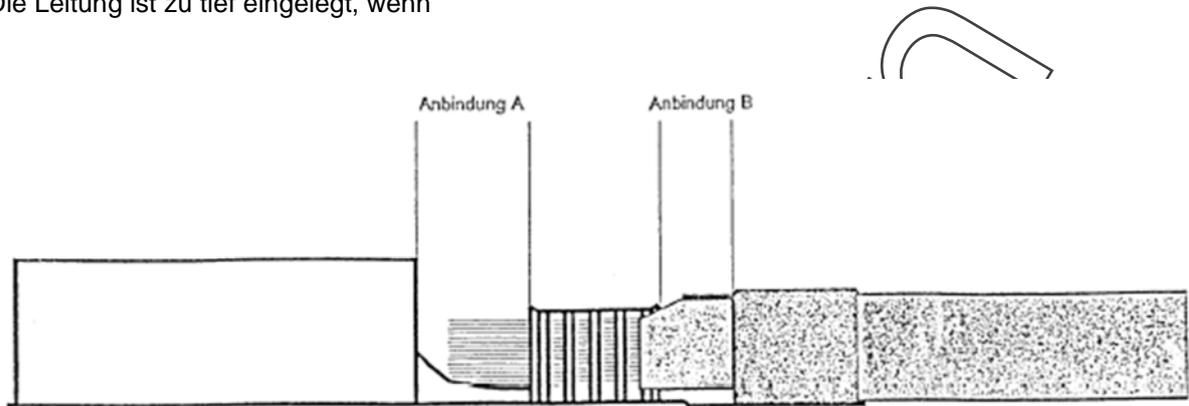


- in Anbindung B nur die Isolation sichtbar ist

# Crimpspezifikation CSP 01

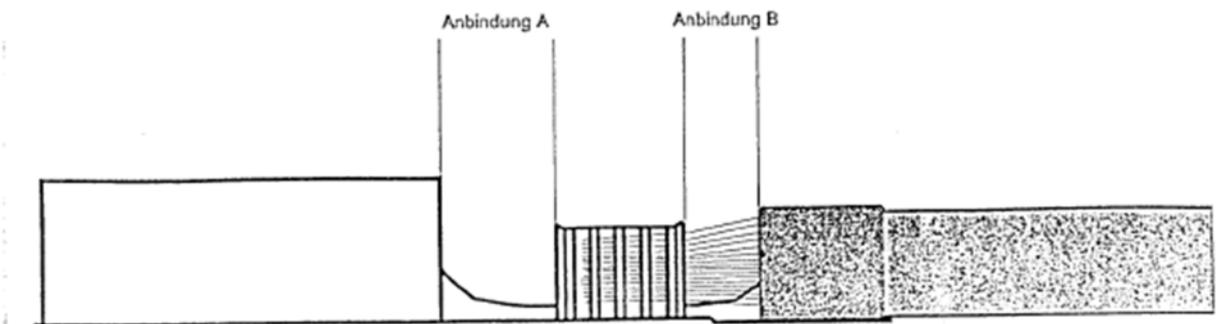
## Cable Solution

Die Leitung ist zu tief eingelegt, wenn



- in Anbindung B nur die Isolation sichtbar ist

Die Leitung ist nicht tief genug eingelegt, wenn

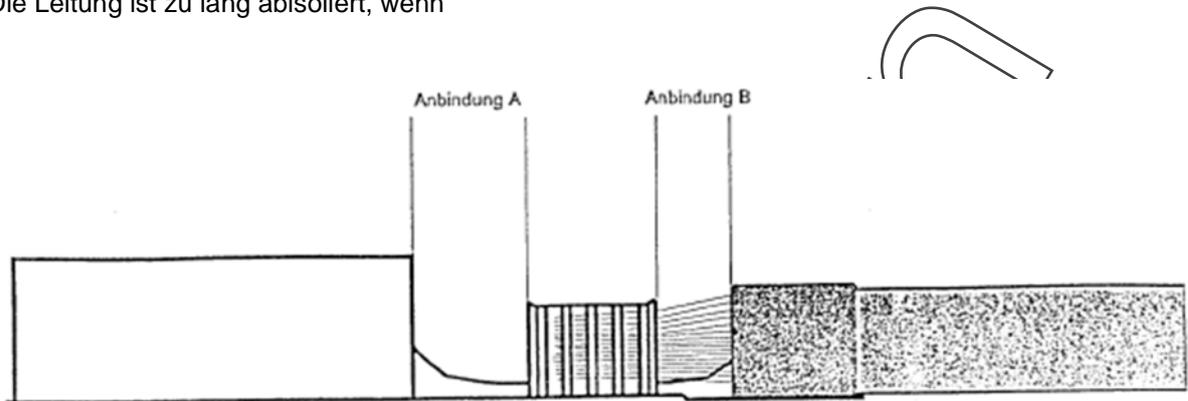


- in Anbindung B die Isolierung nicht sichtbar ist

# Crimpspezifikation CSP 01

## Cable Solution

Die Leitung ist zu lang abisoliert, wenn



- in Anbindung B die Isolation nicht sichtbar ist

### 13 Bellmouth (Einlauf- und Auslaufkurve)

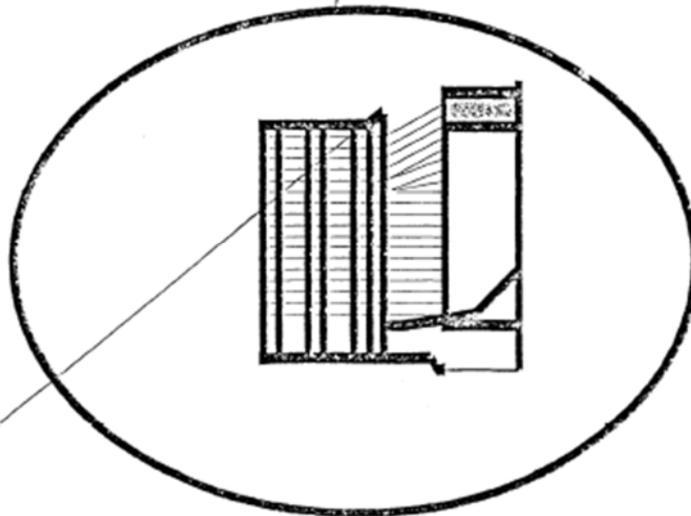
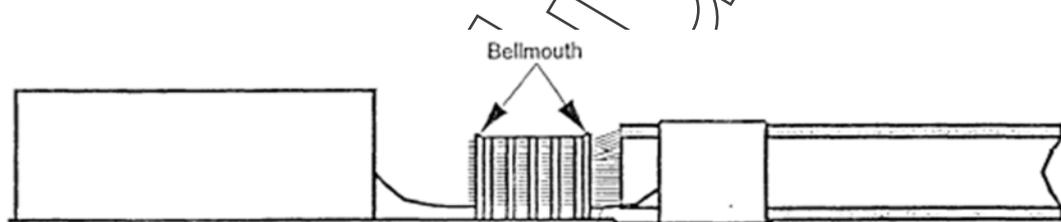
Bei richtiger Lage des Kontaktes im Crimpwerkzeug ergibt sich automatisch eine Bellmouth, die ein Einkleben oder Abtrennen der einzelnen Adern verhindern soll.

Die Größe der Bellmouth ist abhängig von Kontakt und Querschnitt. Deshalb kann keine genaue Aussage über die Größe der Bellmouth vorgeschrieben werden.

Folgende Werte gelten als Richtwerte:

Kabelquerschnitt von  $0,20 \text{ mm}^2 - 0,50 \text{ mm}^2 \Rightarrow 0,25 \pm 0,15 \text{ mm}$

Kabelquerschnitt von  $0,50 \text{ mm}^2 - 2,50 \text{ mm}^2 \Rightarrow 0,45 \pm 0,25 \text{ mm}$



Da eine Messung der Bellmouth jedoch sehr umständlich ist, ist es sinnvoll, sich auf Erfahrungswerte (visuelle Prüfung) zu beziehen. Bei Unklarheiten bitte den Vorarbeiter, Techniker oder die Qualitätssicherung befragen.

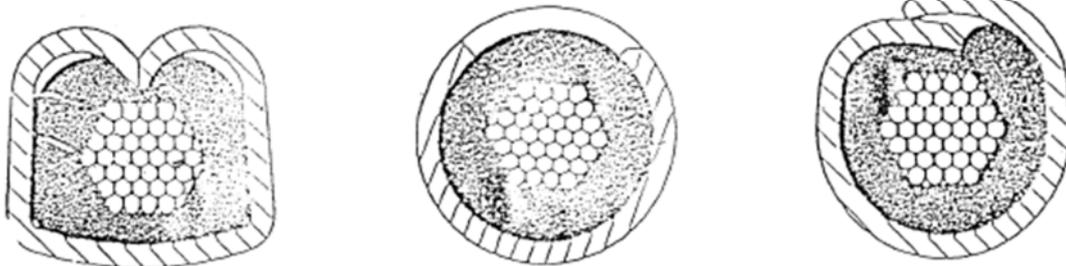
### 14 Isolationshalterung (Isolationscrimp)

Eine große Anzahl von Kontakten besitzt zusätzlich zum Drahtcrimp noch einen Isolationscrimp. Der Isolationscrimp fängt Belastungen, die leitungsseitig auf den Drahtcrimp einwirken können, auf, und bietet damit eine zusätzliche Sicherheit insbesondere bei Vibrations- und Biegebelastungen.

Es gibt 3 Arten von Isolationshalterungen:



Schnitt:



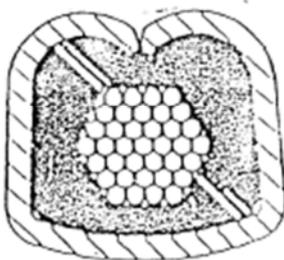
- Die größte Leitung (Isolation) innerhalb des Isolationsbereiches muss vom Crimp vollständig umfasst werden.
- Die Crimpbreite (wenn vorgegeben) muss eingehalten werden.
- Die Isolierung der Leitung darf beim F-Crimp durchdrungen, die Einzeldrähte aber nicht beschädigt werden.
- Der Biegetest nach DIN 41611 Teil 3 muss erfüllt werden.

### 15 Isolationshalterung (Isolationscrimp)

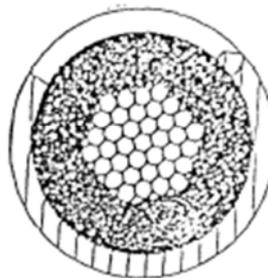
Als Mindestanforderung müssen sich die Crimpflanken

- beim F-Crimp noch berühren,
- beim Umschlingungscrimp um ihre Materialstärken umfassen sowie
- beim Überlappungscrimp um Ihre Materialstärke überlappen.

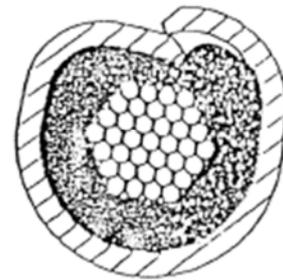
1. F- Crimp



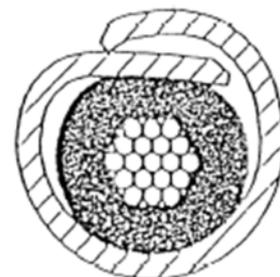
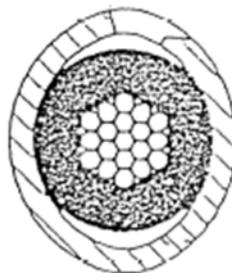
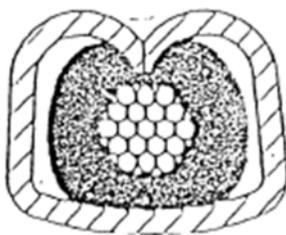
2. Umschlingungscrimp



3. Überlappungscrimp

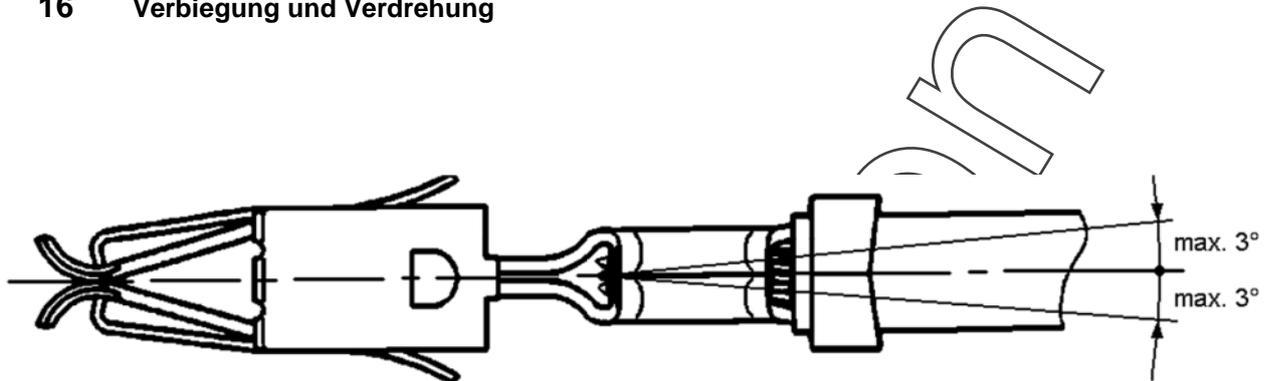


Die kleinste Leitung innerhalb des Isolationsbereiches kann seitlich im Crimp Luft haben (max. die Durchmesserdiffferenz zur größten Leitung), wird aber mindestens um die Hälfte ihres Umfanges von der Isolationshalterung umfasst.

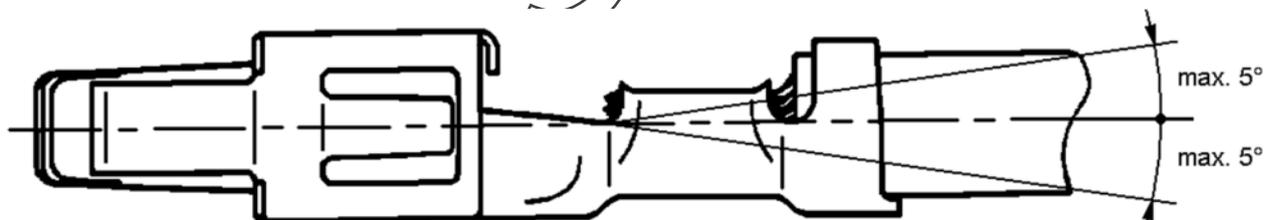


Die Isolation darf durch die Crimpflanken eingedrückt oder gekerbt, jedoch nicht durchstochen werden.

### 16 Verbiegung und Verdrehung



Die seitliche Verbiegung der Längsachse darf im Crimpbereich nicht größer als 3° nach jeder Seite sein.



Die Verbiegung der Längsachse darf im Crimpbereich nicht größer als 5° nach oben oder unten sein. Eine Verdrehung des Crimpbereich zum Kontaktkörper darf maximal 5° betragen.

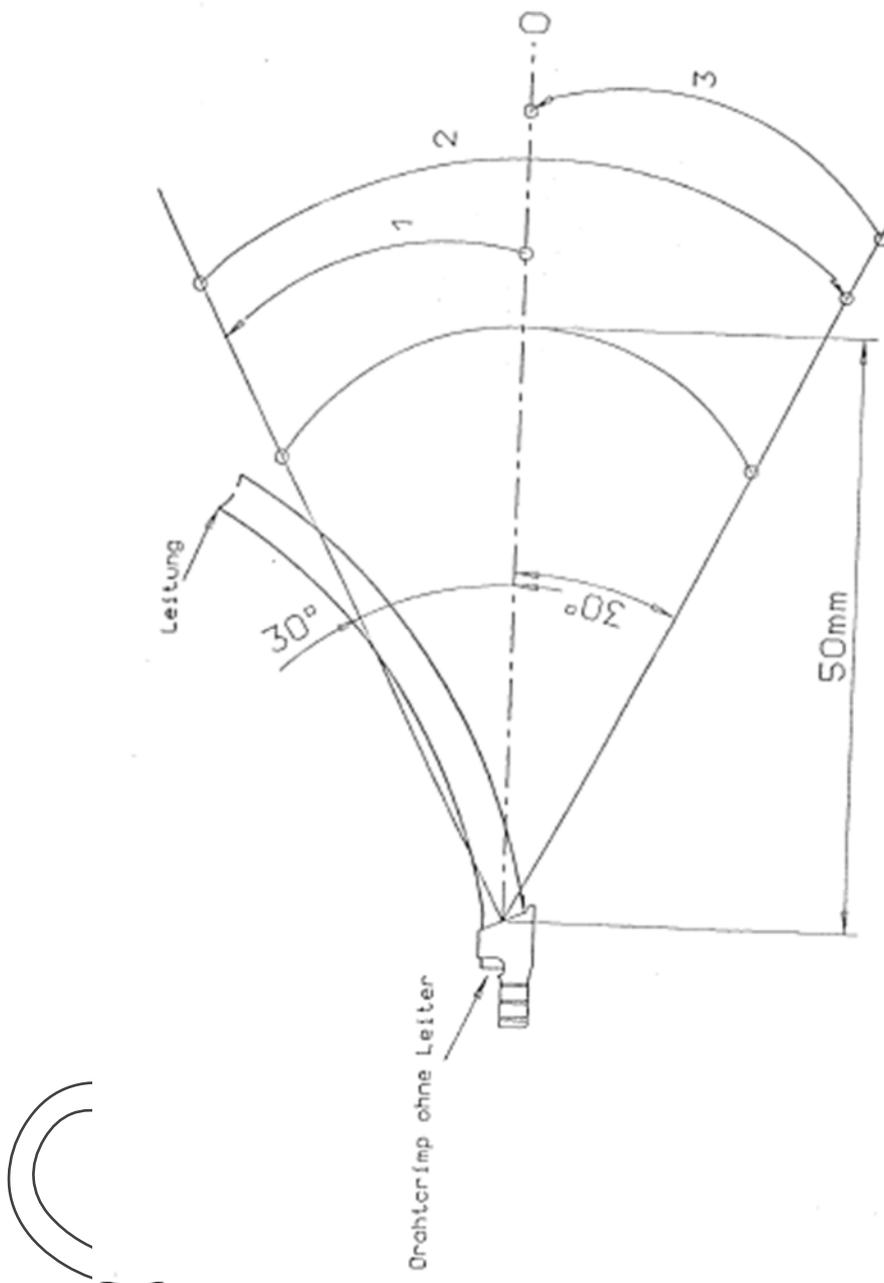
# Crimpspezifikation CSP 01

## Cable Solution

### 17 Biegetest nach DIN 41611 Teil 3

Der Prüfling ist in den verschiedenen Richtungen so auszulenken, dass die Abbiegung an der Austrittsstelle der Leitung aus der Isolationshalterung etwa  $30^\circ$  beträgt.

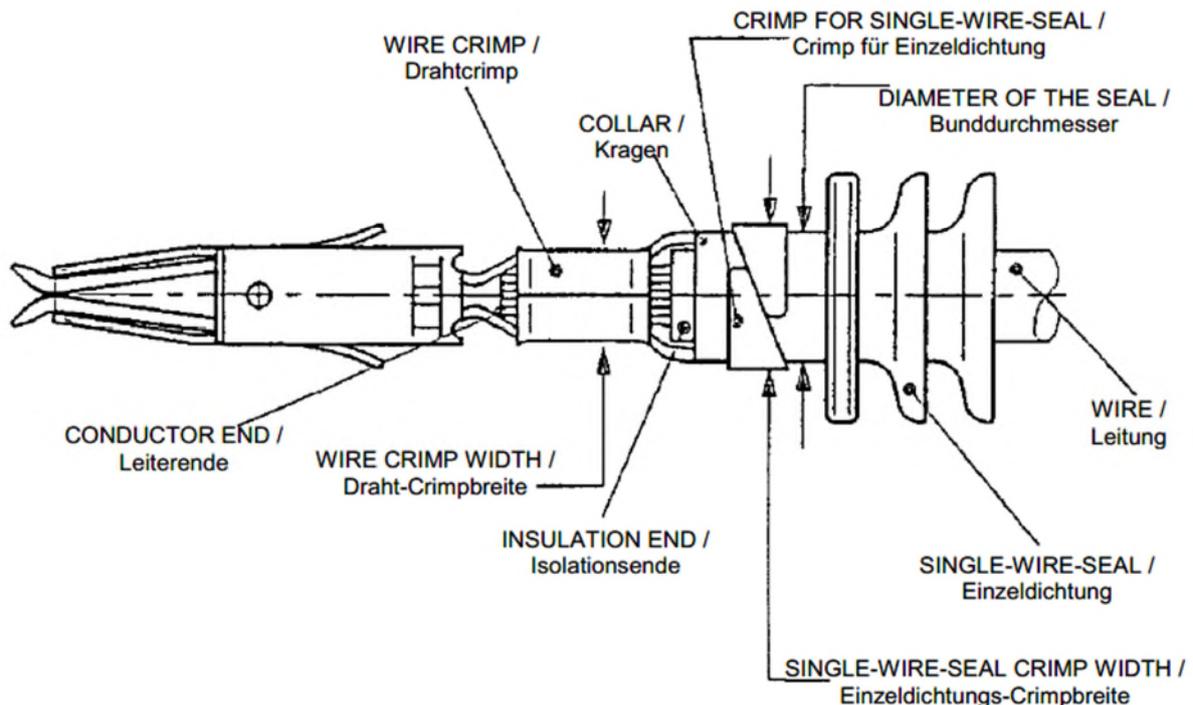
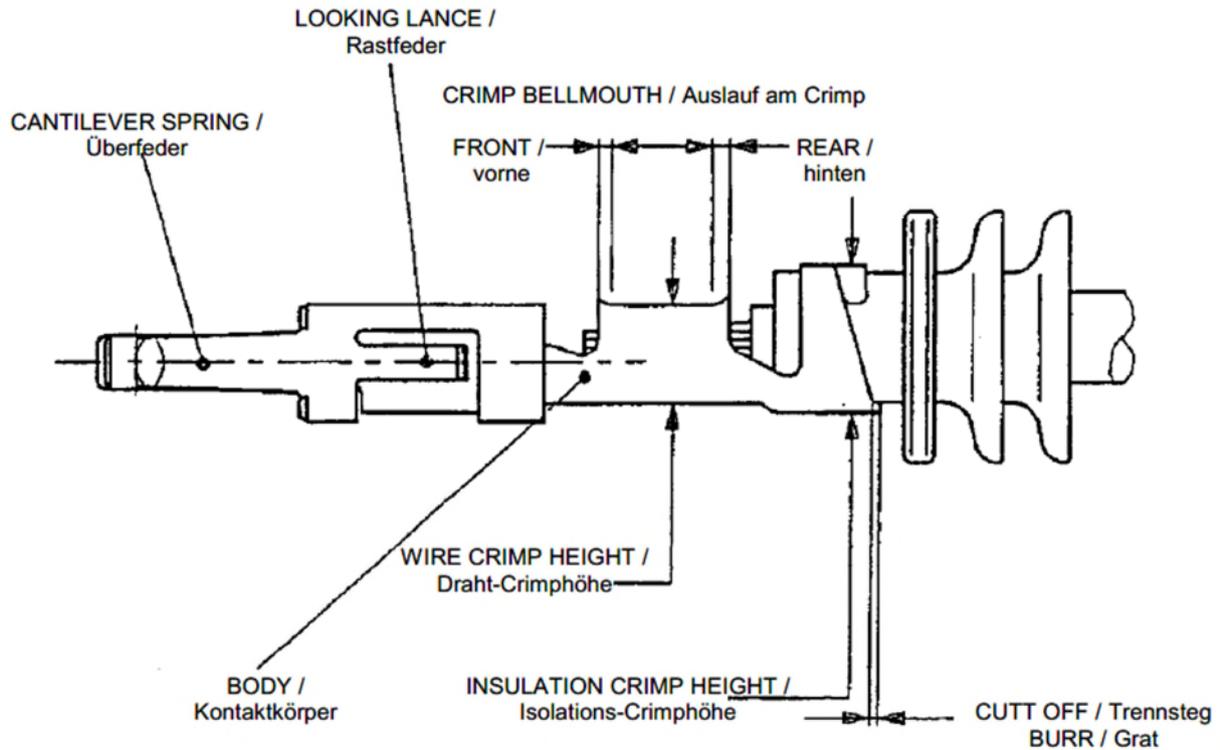
1 Zyklus entspricht einer Biegung über die Gesamtstrecke 1, 2 und 3. Die „Leitung darf dabei nicht aus der Isolationshalterung fallen“.



# Crimpspezifikation CSP 01

## Cable Solution

### 18 Verarbeitung mit Seal (gemäß Skizzen) am Beispiel Microtimer



Weitergabe oder Vervielfältigung des Inhaltes/Bilder, auch ausschnittsweise, sind nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt. Bei evtl. Rückfragen stehen wir Ihnen gern jederzeit unter 039922 804-0 zur Verfügung.

# Crimpspezifikation CSP 01

## Cable Solution



Rev.00; 01/2014 Seite 21 von 21

19 Tabelle für Mindestzugfestigkeitswerte in Anlehnung nach EN 60352

Querschnitt	Mindestzugfestigkeit	Mittelwert
0,14mm <sup>2</sup>	22 Newton	45 Newton
0,22mm <sup>2</sup>	30 Newton	50 Newton
0,35mm <sup>2</sup>	45 Newton	65 Newton
0,40mm <sup>2</sup>	48 Newton	70 Newton
0,50mm <sup>2</sup>	65 Newton	85 Newton
0,75mm <sup>2</sup>	82 Newton	100 Newton
1,00mm <sup>2</sup>	100 Newton	120 Newton
1,50mm <sup>2</sup>	140 Newton <sup>*4</sup>	160 Newton <sup>*4</sup>
2,50mm <sup>2</sup>	200 Newton	230 Newton
3,00mm <sup>2</sup>	230 Newton	260 Newton
4,00mm <sup>2</sup>	275 Newton	300 Newton
12 AWG	230 Newton	260 Newton
14 AWG	170 Newton	200 Newton
16 AWG	120 Newton	150 Newton
18 AWG	100 Newton	120 Newton
20 AWG	75 Newton	100 Newton
22 AWG	45 Newton	60 Newton
24 AWG	30 Newton	50 Newton
26 AWG	20 Newton	35 Newton
28 AWG	12 Newton	20 Newton

**Achtung:** die oben in der Tabelle aufgeführten Werte beziehen sich nur auf **offene Crimp-hülsen** und sind nicht kundenspezifisch. Bei Auftragserteilung sind die Werte im jeweiligen Fertigungsauftrag gültig. Nur wenn keine Crimpvorgaben vorgegeben sind, ist nach der Tabelle zu prüfen. Vorrangig gelten immer die jeweiligen Kunden bzw. Werknormen.