

### BIZON Prüfmaße und Koordinationsmaß beim Anwender

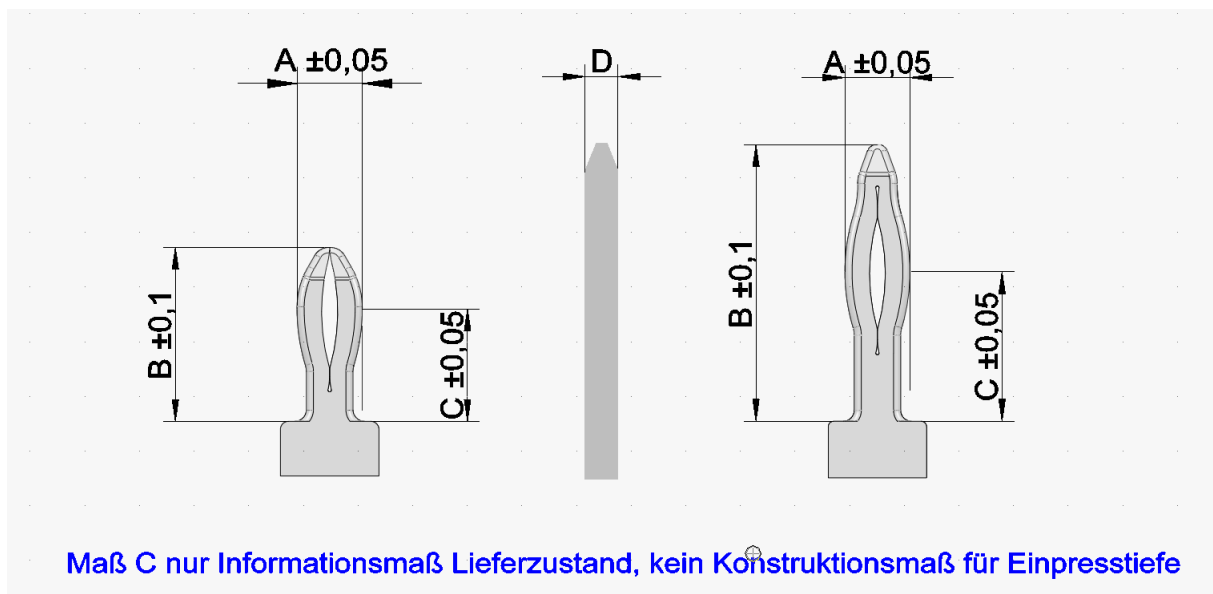
In fast allen Fällen sind Einpresskontakte individuell zwischen Anwender und Hersteller abgestimmte Elemente. Alle Anforderungen, Maße und Eigenschaften müssen vorher bekannt sein, damit der Kontakthersteller das Produkt richtig gestalten und auslegen und die Haftung übernehmen kann. Siehe dazu auch den Leitfaden. Die Freigabe des Kontaktes erfolgt durch festgelegte Prüfungen nach diesen Kriterien. Das freigegebene Stanzwerkzeug darf nicht mehr geändert werden und somit sind die Stanzteile in allen Maßen werkzeuggebunden und fest.

Der Zweck von Eingangsprüfungen für Serienteile kann jetzt nur noch sein, sicherzustellen, dass der richtige Kontakt geliefert wurde. In fast allen Fällen handelt es sich um individuell hergestellte Verbindungselemente mit Einpresszone, die durch Sichtprüfung und grobe Messung bereits eindeutig zugeordnet werden können. Die Einpresszone selbst ist durch den Freigabeprozess und die Produkthaftung abgesichert.

Besteht darüber hinaus der Wunsch oder die Notwendigkeit, die Einpresszone zu vermessen, sind vier Maße ausreichend: Bauchbreite A, Gesamtlänge B, Bezugsgröße zu Mitte Bauch C und Blechdicke D.

Das Maß C ist jedoch messtechnisch schwierig und nicht sehr genau zu messen und darüber hinaus für eine genaue Toleranzrechnung ungeeignet, siehe Erläuterungen unten. Ich empfehle deshalb, auf die Darstellung und Prüfung dieses Maßes zu verzichten.

Besteht ein Kunde auf einer Festlegung für den Anlieferzustand, sollte es in den Unterlagen als „Nur Informationsmaß“, „kein Konstruktionsmaß“ oder entsprechend eindeutig gekennzeichnet werden. Die Festlegung sollte in Abstimmung mit dem Kontakthersteller erfolgen.



### Erläuterungen, Koordinationsmaß

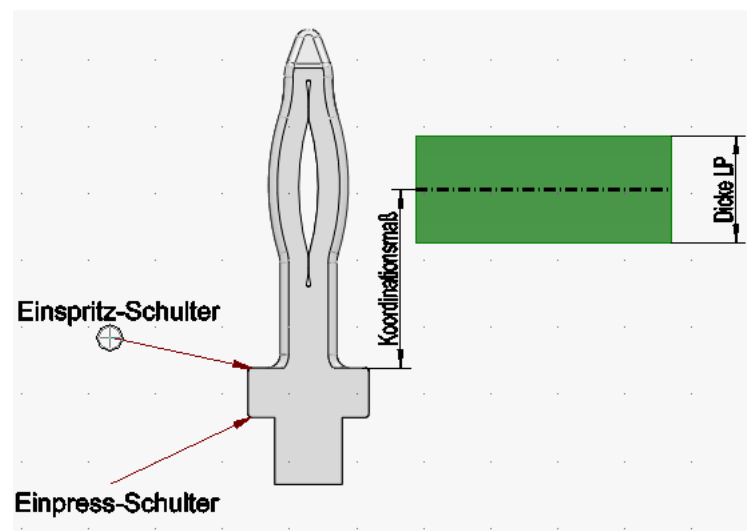
Für die sichere Funktion von Einpresskontakten ist die richtige Einpresstiefe in die Leiterplatte ein wichtiges Kriterium. Der Verarbeiter hat den verständlichen Wunsch, für das Einpressmaß eine möglichst große Toleranz zur Verfügung zu haben, denn je nach Konstruktion des Gerätes addieren sich eine Reihe von Toleranzen, bis endlich alle Kontakte in die Leiterplatte eingepresst sind.

Die Verformung einer flexiblen Einpresszone beim Einpressvorgang ist durchaus komplex und stark vom Design dieser Zone abhängig. D.h. die tatsächliche Kontaktierungsstelle im Loch kann sich durch verschiedene Faktoren wesentlich verschieben (Lochtoleranz, Schrägstecken). Eine starke Verschiebung kann bei Nadelöhrkontakten auftreten, wenn der Kontakt kollabiert, also sich nach innen verbiegt (<https://bizon-kontakt.de/kein--nadeloehr.html>).

Diese Reaktionstoleranz einer Einpresszone muss unbedingt berücksichtigt werden, sonst kann die eigentliche Kontaktstelle im unsicheren Randbereich oder sogar außerhalb der Leiterplatte liegen. Diese Toleranz addiert sich zu allen übrigen.

BIZON-Kontakte haben eine kleine Reaktionstoleranz (Bauchverschiebung), die nahezu konstant ist und deshalb vorab vom Kontakthersteller berücksichtigt werden kann.

Geht man von der theoretisch idealen Vorstellung aus, dass die Mitte der flexiblen Einpresszone in der Mitte der Leiterplattendicke sein sollte, ist ein Koordinationsmaß hilfreich. Es ist ein Konstruktionsmaß für die Baugruppe. Dieses Maß geht von Mitte Leiterplatte bis zu einer Bezugskante am Kontakt und kann also an keinem Bauteil direkt gemessen werden. Bei eingespritzten Kontakten wäre diese Bezugskante z.B. die **Einspritz-Schulter** (auf keinen Fall die Kontaktspitze, Berührung der Spitze im Werkzeug nicht zulässig), bei freien Einzelkontakten die **Einpress-Schulter**.



Dieses theoretische Koordinationsmaß bestimmt sich aus der Gerätekonstruktion und koordiniert alle beteiligten Bauteile, wie z.B. Außengehäuse, Kunststoffkörper, Leiterplatte und Einpresskontakte. Es kann natürlich auch vom Kontakthersteller vorgegeben werden und der Kunde richtet sich danach.

Die gesamte Einpresstoleranz ergibt sich entlang der Stapelung der beteiligten Bauteile vom Einpressstempel bis zur Unterlage. Es ist ein Unterschied, ob die Leiterplatte oder der Kontakt frei ohne Anschlag eingepresst wird, oder die Leiterplatte auf einer Anschlagebene des Gehäuses mit eingespritzten Kontakten fest anliegt. Lassen Sie sich beraten.

Bei statischen Verhältnissen wäre dieses Koordinationsmaß gleich dem Maß von Mitte Bauch bis Bezugskante des Kontaktes. Aber wie gesagt, bewirkt der Einpressvorgang dynamische und statische Veränderungen sowohl am Loch als auch am Kontakt, die berücksichtigt werden sollten.

Am Einpresskontakt verschiebt sich die Mitte der Kontaktierung (Mitte Bauch) entgegen der Einpressrichtung. Das Maß dieser individuellen Verschiebung ist dem Kontakthersteller bekannt und er wird den Kontakt bereits um dieses Maß verlängern.

Am Einpressloch bildet sich an der Eintrittsstelle eine konische Erweiterung (Einführtrichter, s. Schliffbild). Dieser Bereich scheidet für eine sichere Kontaktierung aus. Dies bedeutet, dass der Kontakt um dieses Maß tiefer eingepresst werden sollte.

Einfach etwas tiefer einpressen geht jedoch nur, wenn die Leiterplatte oder der Kontakt in Einpressrichtung frei bleibt und nicht aufliegt. Sitzen die Kontakte fest im Kunststoffkörper und die Leiterplatte hat einen Anschlag oder wird befestigt, dann muss der Kontakt entsprechend den Toleranzen länger oder der Anschlag tiefer sein.

Auch wenn die Einpresskraft über mehrere Bauteile läuft (Einpressen über Kst-Körper) oder die Einpressvorrichtung zu wenig steif ist, ergibt sich häufig eine zu geringe Einpresstiefe durch innere Elastizitäten, die maßlich nicht erfasst werden.

Als Faustregel gilt deshalb aus Erfahrung, dass bei kleinster Einpresstiefe der Kontakt in der Leiterplattenmitte sitzt und sich die Toleranzsumme in Einpressrichtung auswirkt, der Kontakt also eher tiefer eingepresst wird.

Das **Maß am Kontakt im Lieferzustand von Bezugsebene Schulter bis Mitte Bauch** wird also in der Regel größer als das Koordinationsmaß sein. Es hat als abgeleitetes Maß keinen direkten Bezug zu den Konstruktionsmaßen und sollte nicht zur Überprüfung der Maßkette benutzt werden.

Wie oben dargestellt, ist das Maß Bezugsebene bis Mitte Bauch am neuen Kontakt schwierig und nur ungenau messbar (Berührungspunkt Tangente am Bauch).

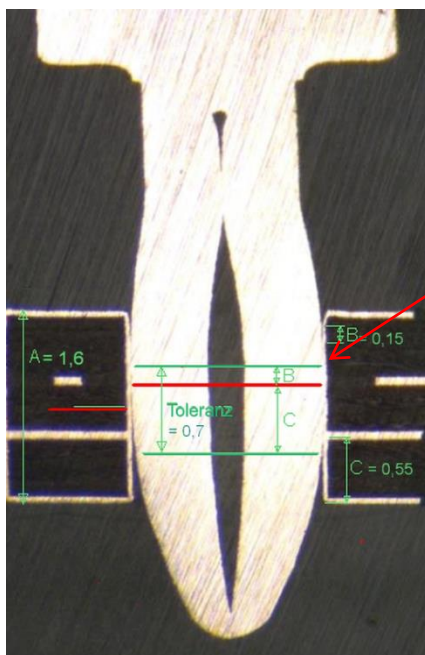
Ich empfehle deshalb, auf eine Eingangsprüfung dieses Maßes zu verzichten.

Die **Kontaktspitze als Bezug** ist ungünstig. Die Gesamtlänge des Kontaktes bis zur Spitze benötigt eine relativ große Toleranz, weil diese Spitze geprägt wird und in die resultierende Längung sowohl die Dickentoleranz als auch die Festigkeitstoleranz des Bandmaterials eingeht. Die Gesamtlänge des Kontaktes spielt auch meist eine untergeordnete Rolle.

### Maximale Einpresstoleranz

Bei mechanisch mit der Leiterplatte fixierten Einpressverbindungen (z.B. eingespritzte Kontakte im Gehäuse und LP auf Anschlag, auf der LP befestigte Steckverbinder), kann die nominale Einpresstoleranz vergrößert werden.

Die einfachste Methode für die individuelle Festlegung ist die Ermittlung aus einem Längsschliff durch mindestens einen Kantenradius (Kontaktierungsbereich) der betreffenden Einpressverbindung.



Beispiel: Längsschliff BIZON 0,8 in Leiterplatte 1,6

Der rechte Kantenradius wurde hier mit der Schlickebene gut getroffen. Der linke weniger.

Der obere **Einführtrichter** des Loches scheidet für die Kontaktierung aus.

Der Kontakt kann um Maß B höher und um Maß C tiefer sitzen (Anfang und Ende des Kontaktierungsbereichs).

Maß B + Maß C = maximale Toleranz.

Die Toleranzmitte ist hier annähernd Mitte Leiterplatte.

In der tiefsten Position ist es möglich, dass Aufwölbungen am Restring der Austrittsstelle sichtbar werden. Diese kleinen Aufwölbungen ohne Risse sind technisch nicht relevant, müssen dann aber akzeptiert werden.