



## Inhalt:

- 1 Zweck und Geltungsbereich
- 2 Grundlagen
  - 2.1 Definitionen
    - 2.1.1 Einstanzelemente
    - 2.1.2 Einnietelemente
    - 2.1.3 Einpresselemente
  - 2.2 Ausführungsformen der Funktionselemente
    - 2.2.1 Einstanzelemente
    - 2.2.2 Einnietelemente
    - 2.2.3 Einpresselemente
  - 2.3 Verfahrensvarianten
  - 2.4 Verbindungseigenschaften und zu beachtende Normen
- 3 Konstruktion
  - 3.1 Symbolische Darstellung in technischen Zeichnungen
  - 3.2 Konstruktive Bauteilgestaltung
  - 3.3 Bauteilwerkstoffe
  - 3.4 Anwendungsempfehlungen
    - 3.4.1 Einstanzelemente
    - 3.4.2 Einnietelemente
    - 3.4.3 Einpresselemente
- 4 Verarbeitung
- 5 Qualitätssicherung
- 5.1 Ermittlung von Verbindungskennwerten
- 6 Reparaturmöglichkeiten
- 7 Arbeitssicherheit und Umweltschutz
- 8 Schrifttum

## 1 Zweck und Geltungsbereich

Dieses Merkblatt soll dem Anwender des Füge- und Montageverfahrens „Kraft- und formschlüssiges Anbringen von Funktionselementen an dünnwandigen Bauteilen“ Hinweise zur konstruktiven Auslegung der Bauteile, deren Vorbereitung und Werkstoffeigenschaften geben.

## 2 Grundlagen

Funktionselemente sind überwiegend Gewindeträger, die die Funktion einer Mutter bzw. eines Gewinzens (einer Schraube) erfüllen. Sie haben folgende Eigenschaften:

- Hergestellt aus verschiedenen Materialien z. B. Stahl, Aluminium, Edelstahl, Messing
- Einsatzmöglichkeiten mit unterschiedlichsten Werkstoffen, auch Kunststoffen
- keine Nacharbeit der Fügestelle

Funktionselemente bieten folgende Möglichkeiten:

- Herstellung von festsitzenden Schraubverbindungen in dünnwandigen Bauteilen
- Verbinden von mehreren Bauteilen

Diese Veröffentlichung wurde von einer Gruppe erfahrener Fachleute in ehrenamtlicher Gemeinschaftsarbeit erstellt und wird als wichtige Erkenntnisquelle zur Beachtung empfohlen. Der Anwender muss jeweils prüfen, in wie weit der Inhalt auf seinen speziellen Fall anwendbar und ob die ihm vorliegende Fassung noch gültig ist. Eine Haftung der Europäischen Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V. (EFB) und des DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V. und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

DVS/EFB-Gemeinschaftsausschuss „Mechanisches Fügen“

- Einsatz als Abstandshalter und/oder als Führungsbolzen bzw. Führungsbuchsen

Funktionselemente, Bauteile und Montagegeräte sind ein speziell aufeinander abgestimmtes System. Dadurch wird die Prozessfähigkeit gewährleistet.

## 2.1 Definitionen

Funktionselemente bestehen aus einem Funktionsabschnitt und einem Befestigungsabschnitt. Der Funktionsabschnitt gewährleistet die an das Funktionselement gestellten Verbindungsaufgaben. Der Befestigungsabschnitt gewährleistet die sichere Verbindung des Funktionselementes mit dem Bauteil und unterscheidet sich gemäß nachfolgender Unterteilung:

## 2.1.1 Einstanzelemente (pierceform elements)



Bild 1. Stanzmutter und -bolzen mit Funktions- und Befestigungsabschnitt.

Die Ausbildung des Befestigungsabschnittes erfordert keine Vorlochoperation am Bauteil, sondern der Befestigungsabschnitt stanzt seine eigene Montageöffnung. Die Befestigung erfolgt durch Umformen des Bauteilwerkstoffes und/oder des Befestigungsabschnittes.

## 2.1.2 Einnietelemente (rivetingform elements)

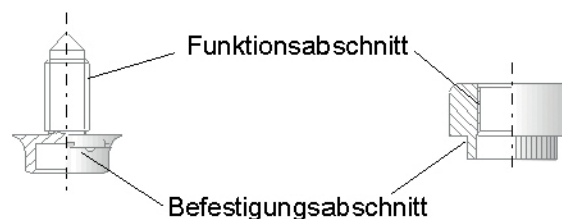
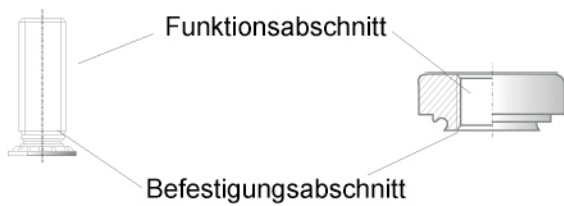


Bild 2. Nietmutter und -bolzen mit Funktions- und Befestigungsabschnitt.

Einnietbare Funktionselemente sind gekennzeichnet durch einen Befestigungsabschnitt, der in ein vorgelochtes Bauteil eingenietet wird. Die Befestigung erfolgt durch Umformen des Befestigungsabschnittes.

### 2.1.3 Einpresselemente (pressform elements)



**Bild 3.** Einpressmutter und -bolzen mit Funktions- und Befestigungsabschnitt.

Einpressbare Funktionselemente sind gekennzeichnet durch einen Befestigungsabschnitt, der in ein vorgelochtes Bauteil eingepresst wird. Die Befestigung erfolgt durch Umformung des Bauteilwerkstoffes. Das Einpresselement wird nicht umgeformt.

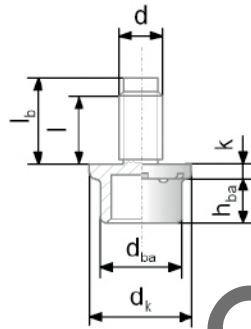
## 2.2 Ausführungsformen der Funktionselemente

Nachfolgend werden die wesentlichen geometrischen Kenngrößen der unterschiedlichen Ausführungsformen von Funktionselementen beschrieben.

### 2.2.1 Einstanzelemente (pierceform elements)

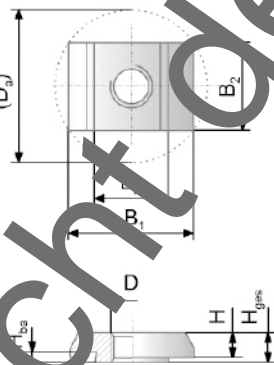
#### Stanzbolzen (self piercing bolt)

- $d_k$  Kopfdurchmesser (head diameter)
- $d_{ba}$  Durchmesser Befestigungsabschnitt
- $d$  Nenndurchmesser Gewinde (nominal thread diameter)
- $l$  Gewindelänge (thread length)
- $l_b$  Bolzenlänge
- $k$  Kopfhöhe (head height)
- $h_{ba}$  Höhe Befestigungsabschnitt



#### Stanzmutter (self piercing nut)

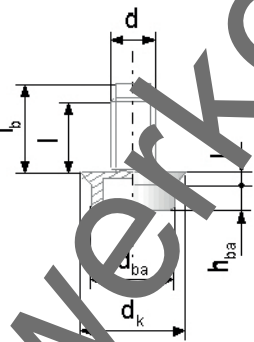
- $D$  Nenndurchmesser Gewinde (nominal thread diameter)
- $D_a$  Außendurchmesser
- $B_{1,2}$  Breite
- $H$  Mutternhöhe
- $H_{ges}$  Gesamthöhe
- $D_{ba}$  Durchmesser Befestigungsabschnitt
- $B_{ba 1,2}$  Breite Befestigungsabschnitt
- $H_{ba}$  Höhe Befestigungsabschnitt



### 2.2.2 Einnietelemente (rivetingform elements)

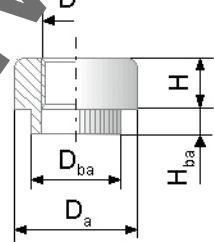
#### Einnietbolzen

- $d_k$  Kopfdurchmesser (head diameter)
- $d_{ba}$  Durchmesser Befestigungsabschnitt
- $d$  Nenndurchmesser Gewinde (nominal thread diameter)
- $l$  Gewindelänge (thread length)
- $l_b$  Bolzenlänge
- $k$  Kopfhöhe (head height)
- $h_{ba}$  Höhe Befestigungsabschnitt



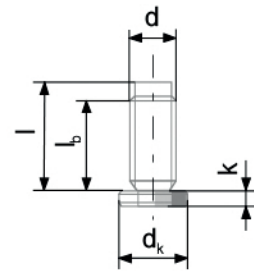
#### Einnietmutter

- $D$  Nenndurchmesser Gewinde (nominal thread diameter)
- $D_a$  Außendurchmesser
- $H$  Mutternhöhe
- $D_{ba}$  Durchmesser Befestigungsabschnitt
- $H_{ba}$  Höhe Befestigungsabschnitt



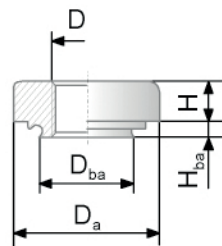
### 2.2.3 Einpressbolzen (pressform stud)

- $d_k$  Kopfdurchmesser
- $d$  Nenndurchmesser Gewinde
- $k$  Kopfhöhe
- $l$  Gewindelänge
- $l_b$  Bolzenlänge



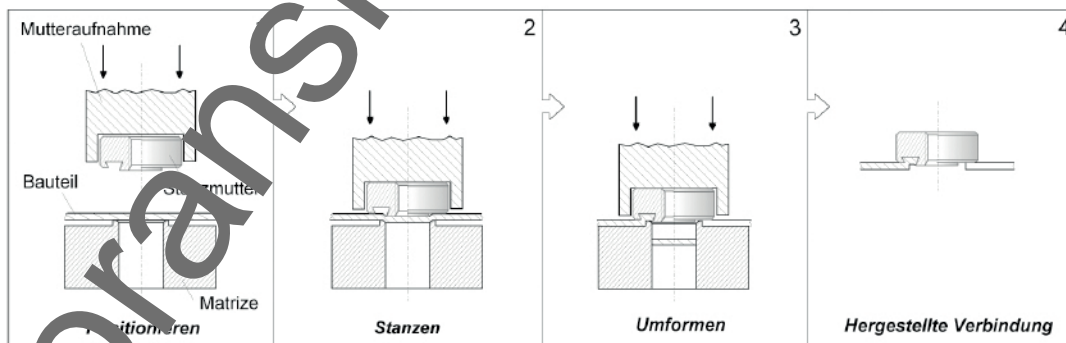
### Einpressmuttern (press nut)

- $D$  Nenndurchmesser Gewinde
- $D_a$  Außendurchmesser
- $H$  Mutternhöhe
- $D_{ba}$  Durchmesser Befestigungsabschnitt
- $H_{ba}$  Höhe Befestigungsabschnitt



## 2.3 Verfahrensvarianten

Unterschieden werden verschiedene Mutter- und Bolzenelemente (mit und ohne Gewinde) sowie loch- und gewindefurchende Schrauben.



**Bild 4.** Verfahrensablauf – Verbinden mit einer Stanzmutter [2].