

Anwendungstechnische Information

Application Technology Information

Ringförmige Schnappverbindungen – Konstruktionshilfe

Ring-shaped snap joints – A design aid

A. Maszewski

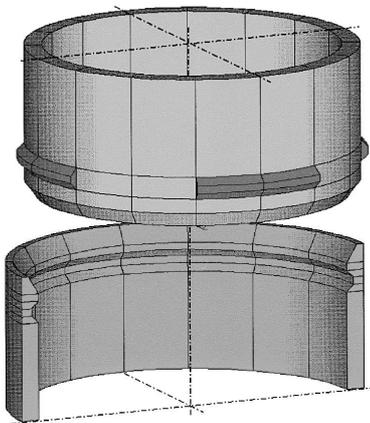
A. Maszewski

Ergänzung zur Praxisinformation „Schnappverbindungen aus Kunststoff“ (Bestell Nr.: KU 46.036 & KU 46.040)

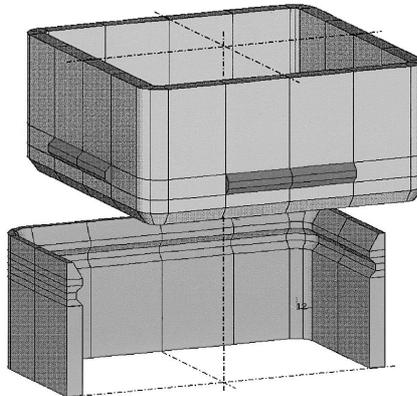
Supplement to the Practical Information brochure “Snap joints in plastic” (Order-No.: KU 46.036e & KU 46.040e)

Patrize
Positive
part

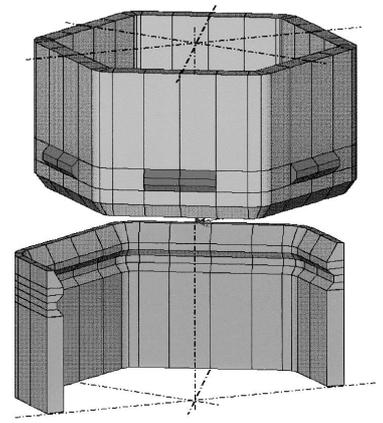
Matrize
Negative
part



Kreisring
Circular ring



Quadratischer Ring
Square ring



Sechseckiger Ring
Hexagonal ring

Schnappverbindungen stellen die für Kunststoffe charakteristische Verbindungsarten dar. Hierbei werden folgende drei Grundformen unterschieden:

- die Schnapparmverbindung (Biegebalken),
- die Torsionsschnappverbindung (Torsionsstab),
- die Ringschnappverbindung (Rohrprofil).

Snap joints are a characteristic type of connection employed for plastics. A distinction is drawn between three basic forms as follows:

- the snap arm joint (flexural beam),
- the torsional snap joint (torsional rod),
- the ring snap joint (pipe profile).

Die Informationen und unsere anwendungstechnische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche erfolgen nach bestem Wissen, gelten jedoch nur als unverbindliche Hinweise, auch in bezug auf etwaige Schutzrechte Dritter. Die Beratung befreit Sie nicht von einer eigenen Prüfung unserer Beratungshinweise und unserer Produkte im Hinblick auf ihre Eignung für die beabsichtigten Verfahren und Zwecke. Anwendung, Verwendung und Verarbeitung unserer Produkte und der aufgrund unserer anwendungstechnischen Beratung von Ihnen hergestellten Produkte erfolgen außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegen daher ausschließlich in Ihrem Verantwortungsbereich. Der Verkauf unserer Produkte erfolgt nach Maßgabe unserer Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen.

This information and our technical advice – whether verbal, in writing or by way of trials – are given in good faith but without warranty, and this also applies where proprietary rights of third parties are involved. Our advice does not release you from the obligation to check its validity and to test our products as to their suitability for the intended processes and uses. The application, use and processing of our products and the products manufactured by you on the basis of our technical advice are beyond our control and, therefore, entirely your own responsibility. Our products are sold in accordance with our General Conditions of Sale and Delivery.

Die angegebenen Werte wurden, wenn nicht ausdrücklich anders angegeben, an **genormten Prüfkörpern** aus uneingefärbtem (naturfarbenem) Material bei Raumtemperatur ermittelt. Die Angaben sind als Richtwerte anzusehen, nicht aber als garantierte Mindestwerte. Bitte beachten Sie, daß die Eigenschaften durch die **Werkzeuggestaltung**, die **Verarbeitungsbedingungen** und durch die **Einfärbung** unter Umständen erheblich beeinflusst werden können.

Unless specified to the contrary, the values given have been established on **standardised test specimens** made of uncoloured (natural-coloured) material at room temperature. The figures should be regarded as guide values only and not as guaranteed minimum values. Kindly note that, under certain conditions, the properties can be affected to a considerable extent by the **design of the mould/die**, the **processing conditions** and the **colouring**.

Zur Beurteilung der Beanspruchung und vor allem der Auslenk- bzw. Fügekräfte dieser Schnappverbindungen gibt es relativ einfach handhabbare rechnerische Abschätzhilfen (siehe zum Beispiel Bayer-Praxisinformation „Schnappverbindungen aus Kunststoff“). Für ringförmige Schnappverbindungen, die von der Kreisringform abweichen (Polygonformen, siehe oben), existieren dagegen keine vergleichbaren Konstruktionshilfen.

Aus diesem Grund wurde anhand von FEM-Berechnungen die vorliegende Abschätzhilfe für einige ringartige Schnappverbindungen erstellt. Ihr liegt das Beispiel einer Matrize (= Nabe) mit einer umlaufenden Fügenut zugrunde, die durch lokale Hinterschnitte der Patrize (= Welle) aufgeweitet wird. Diese Abschätzhilfe berücksichtigt den Einfluß der Polygonform des Rings, der Anzahl der lokalen Hinterschnitte und deren Breitenanteil am Gesamtumfang des Rings als auch der Schlitztiefe (beim Kreisring).

Als Beurteilungskriterium wurde die Auslenk- bzw. Fügekraft und die zulässige Auslenkung – **bezogen auf die entsprechenden Größen einer kreisringförmigen Schnappverbindung mit einem umlaufenden Hinterschnitt** – in Form von Balkendiagrammen dargestellt. Dies ermöglicht einen einfachen und schnellen qualitativen Vergleich der Verhältnisse untereinander. Durch eine Dreisatzumrechnung der Verhältnisse einer adäquaten kreisringförmigen Schnappverbindung (= Referenz, siehe Abb. 1) auf die der gesuchten Schnappverbindung, kann ebenso die Größenordnung der zu erwartenden Absolutbeträge abgeschätzt werden. Die Berechnungsgrundlagen hierzu können der oben genannten Praxisinformation entnommen werden.

Relatively simple-to-handle mathematical aids are available for assessing both the level of stressing and, more especially, the deflection and mating forces of these snap joints (see Bayer's Practical Information brochure "Snap joints in plastic"). In the case of ring snap joints which are not circular in shape (polygonal shapes, see above), however, no such design aids are available.

This design aid has thus been drawn up on the basis of FE calculations to provide assistance in the estimation of a number of ring snap joints. It is based on the example of a negative part (= hub) with a circumferential connection groove that is expanded by local undercuts on the positive part (= shaft) and makes allowance for the polygonal shape of the ring, the number of local undercuts and the percentage of the overall circumference accounted for by the width of the undercuts, as well as for the depth of the slot (in the case of the circular ring).

The assessment criteria employed were the deflection, or mating force, and the permitted deflection – **expressed in terms of the corresponding parameters for a circular ring snap joint with a circumferential undercut**. The results are presented in the form of bar charts. This permits a simple and rapid qualitative comparison of the different relationships. By converting the proportions of an adequately dimensioned circular snap joint (= reference, see Fig. 1) to the snap joint required using the rule of three, it is also possible to estimate the order of magnitude of the absolute values to be expected. The calculation basis for this is set out in the Practical Information brochure referred to above.

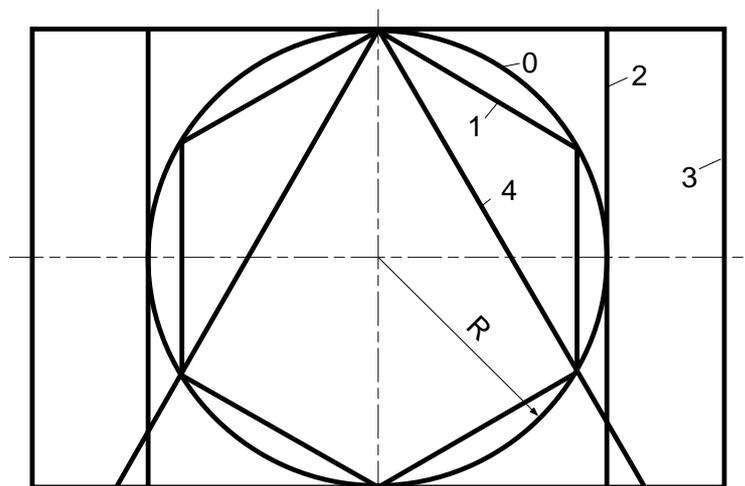


Abb. 1 Größenbezug der einzelnen Ringformen
(0 = Kreisring = Bezugsgröße; 1 = Sechseck, 2 = Quadrat; 3 = Rechteck L/B = 1,5; 4 = Dreieck, Ecken mit R = Wanddicke abgerundet)

Fig. 1 Reference system for the size of the different ring shapes
(0 = circular ring = reference size; 1 = hexagon; 2 = square; 3 = rectangle L/B = 1.5; 4 = triangle; corners rounded up by R = wallthickness)

Geschlitzter Kreisring mit durchgehendem Hinterschnitt und verschiedenen Schlittiefen Slotted circular ring with continuous undercut and different slot depths

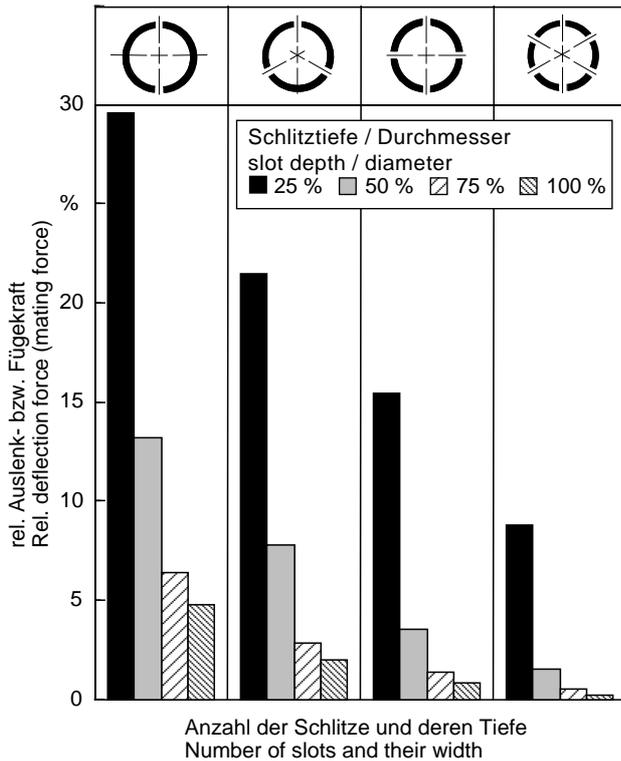


Abb. 2 Relative Auslennkraft bzw. Fügekraft in Abhängigkeit von der Anzahl der Schlitztiefe und deren Tiefe

Fig. 2 Relative deflection force (mating force) versus the number of undercuts and their depth

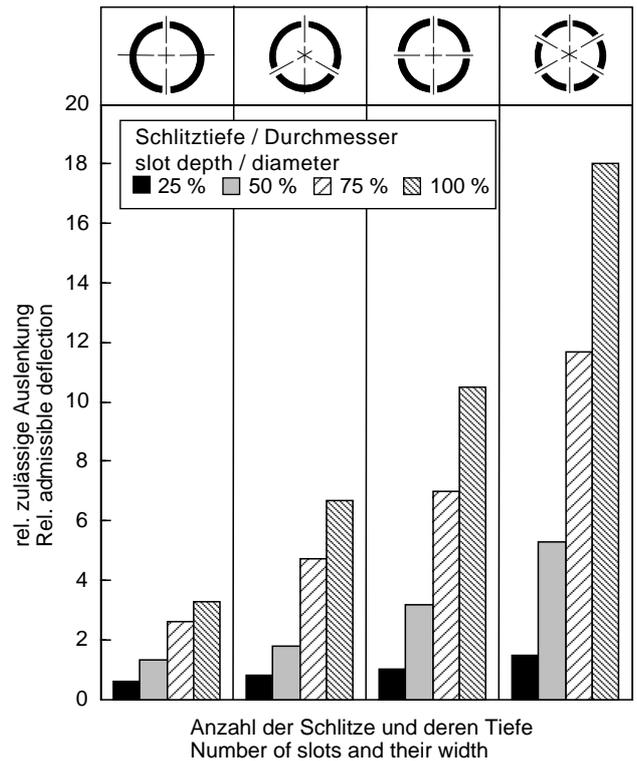


Abb. 3 Relative zulässige Auslenkung in Abhängigkeit von der Anzahl der Schlitztiefe und deren Tiefe

Fig. 3 Relative admissible deflection versus the number of slots and their depth

Kreisring mit lokalen Hinterschnitten verschiedener Breite Circular ring with local undercuts of different widths

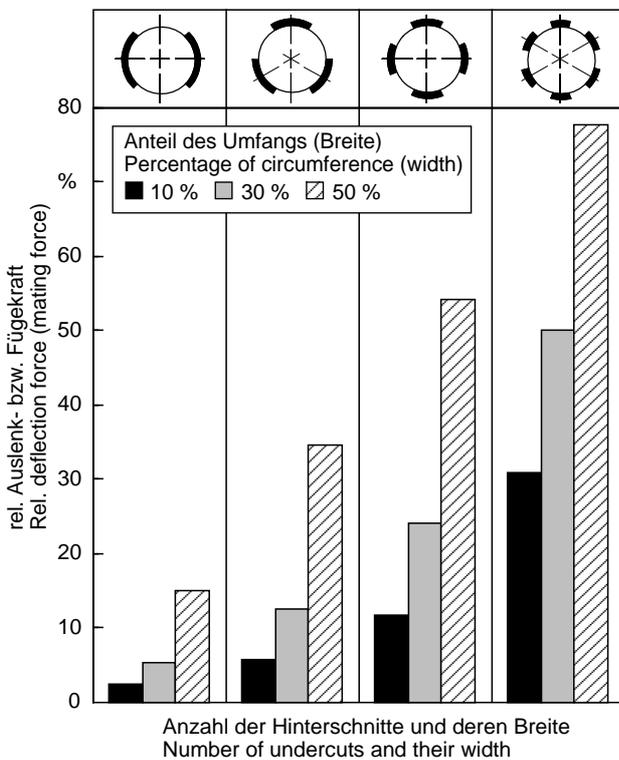


Abb. 4 Relative Auslennkraft bzw. Fügekraft in Abhängigkeit von der Anzahl der Hinterschnitte und deren Breite

Fig. 4 Relative deflection force (mating force) versus the number of undercuts and their width

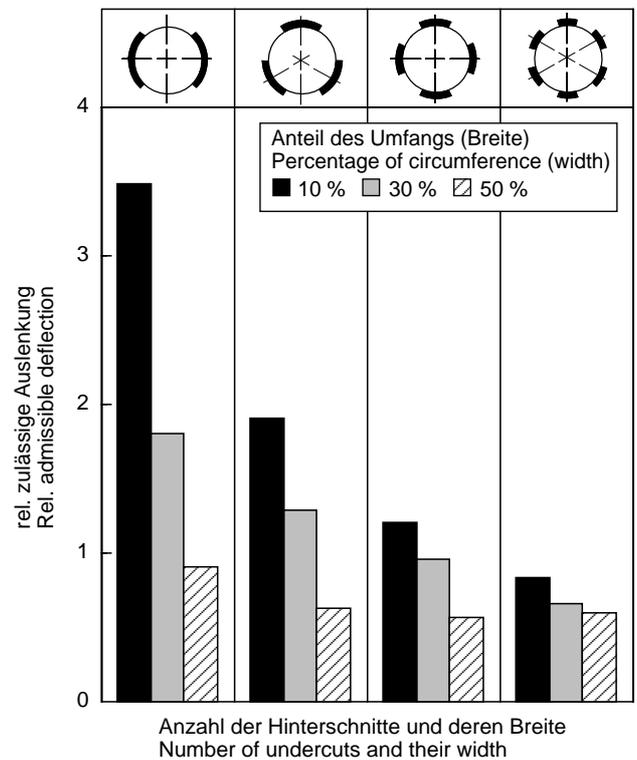


Abb. 5 Relative zulässige Auslenkung in Abhängigkeit von der Anzahl der Hinterschnitte und deren Breite

Fig. 5 Relative admissible deflection versus the number of undercuts and their width

Rechteckiger Ring ($L_2/L_1 = 1,5$) mit lokalen Hinterschnitten verschiedener Breite
Rectangular ring ($L_2/L_1 = 1.5$) with local undercuts of different widths

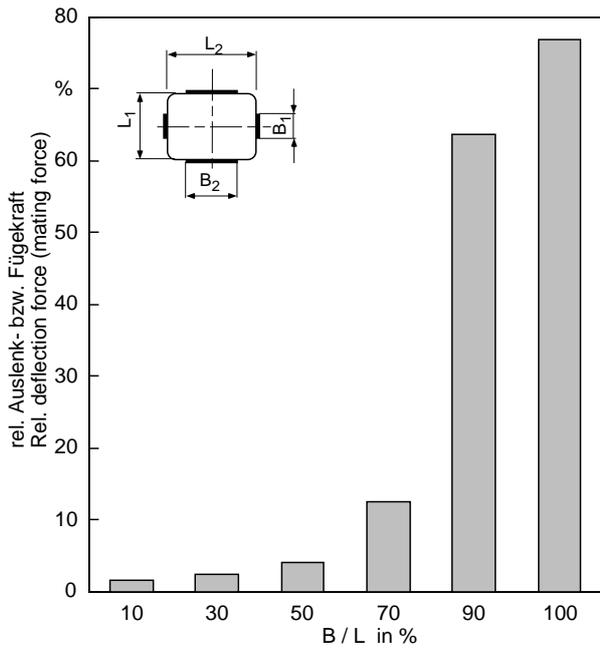


Abb. 14 Relative Auslenkraft bzw. Fügekraft in Abhängigkeit von der Hinterschnittbreite

Fig. 14 Relative deflection force (mating force) versus the width of the undercut

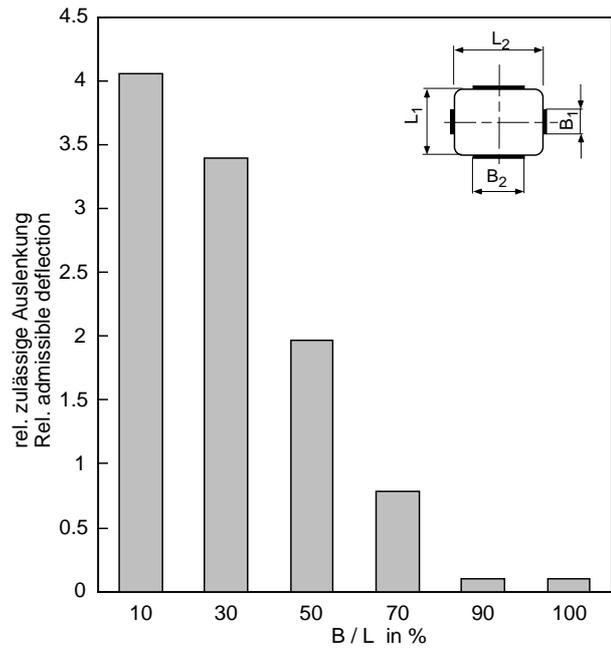


Abb. 15 Relative zulässige Auslenkung in Abhängigkeit von der Hinterschnittbreite

Fig. 15 Relative admissible deflection versus the width of the undercut

Dreieckiger Ring mit lokalen Hinterschnitten verschiedener Breite
Triangular ring with local undercuts of different widths

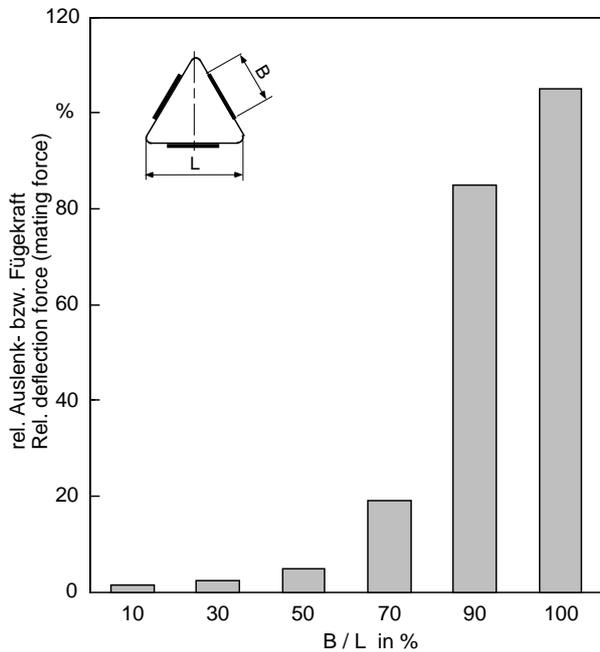


Abb. 16 Relative Auslenkraft bzw. Fügekraft in Abhängigkeit von der Hinterschnittbreite

Fig. 16 Relative deflection force (mating force) versus the width of the undercut

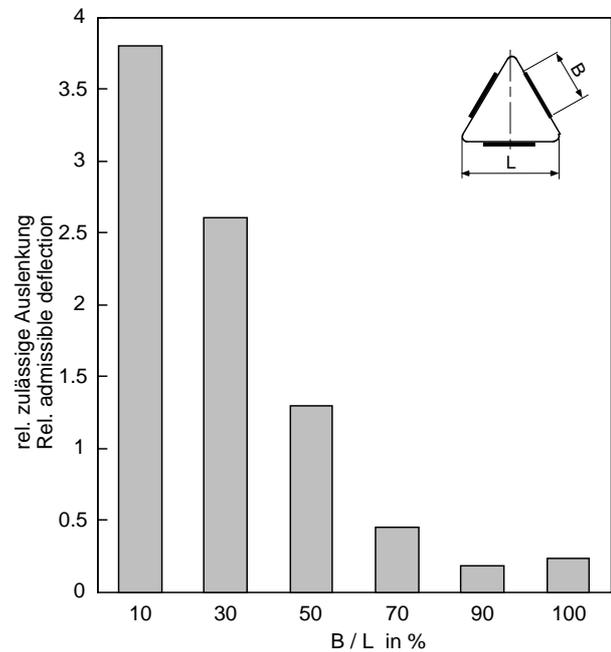


Abb. 17 Relative zulässige Auslenkung in Abhängigkeit von der Hinterschnittbreite

Fig. 17 Relative admissible deflection versus the width of the undercut