ESU Europäische Stanzform Union e.V.

Tolerances
for the production of cutting dies
for the packaging industry

Toleranzen
für die Herstellung von Stanzformen
für die Verpackungsindustrie

Herausgegeben von der ESU Europäische Stanzform Union e.V. (12/2011)

Introduction to the result of the working group

Tolerances for the production of cutting dies

On the occasion of the Fachpack 2006 in Nuremberg the **WG Tolerances for Dies** had started with nearly 20 participants - manufacturers and suppliers - in order to satisfy the need for uniform standards in final inspections and the handling of possible reclamations concerning the production of dies.
Every manufacturer knows about reclamations and his own difficult situation in the absence of universal standards concerning the demands on which the contract with the customer is based.
The working group has worked out tolerances for blanking dies, making ready and stripping dies.
The result aims at creating a universally valid directive on the basis of which dies for standard applications in the packaging industry are going to be produced. Neither the minimally possible tolerances which would cause higher production costs for the corresponding tools have been determined nor unrealistically wide limits restricting the application.

Special tools with reinforced supports and limited tolerances have explicitly not been taken into consideration. They will have to be determined by the manufacturer according to the application.
The working group agreed that the tolerance for the height of machined steel rules is extremely important. The diemaker has to guarantee by suitable measures like f. ex. broaching or clearing in tight curves that the tolerance for the height is observed during machining. But in the absence of practicable measuring methods for built-in steel rules no dimensions for the tolerance of the height have been determined.

Blanking dies which have to be specifically adjusted to the corresponding automatic diecutting machine and particularly to the blank to be worked have also not been taken into consideration.
The influence of rubber coating on tolerances which can be observed with a die was discussed and resulted in the necessity to reinstate the working group Rubber. The state of a die at the time of delivery at the manufacturer's has been determined as the basis for judging its conformity to the tolerance.

Einleitung zum Ergebnis des ESU Arbeitskreises

Toleranzen für die Herstellung von Stanzformen

Zur Fachpack in Nürnberg 2006 startete der **AK Toleranzen für Stanzwerkzeuge** mit fast zwanzig Teilnehmern - Herstellern und Zulieferern - um einem Verlangen nach einheitlichen Standards für die Endkontrolle und eventuelle Reklamationsbehandlung in der Stanzformherstellung nachzukommen.
Reklamationen kennt jeder Hersteller und ebenso auch seinen schwachen Stand, wenn keine allgemeingültigen Standards über Anforderungen vorliegen, die dem Vertrag mit dem Kunden zu Grunde liegen.
Der Arbeitskreis hat Toleranzen für Stanzwerkzeuge, Gegenzurichtungen und Ausbrechwerkzeuge erarbeitet mit dem Ziel, eine allgemein gültige Richtlinie zu schaffen. Hiernach sollen Stanzwerkzeuge für Standardanwendungen der Verpackungsindustrie erstellt werden.
Weder die minimal möglichen Toleranzen wurden festgeschrieben, deren Einhaltung mit höheren Herstellkosten der Werkzeuge verbunden wäre, noch sind unrealistisch weite Grenzen gesetzt, die die Anwendung beeinträchtigen würden. Spezialwerkzeuge mit verstärkten Trägerplatten und eingegrenzten Toleranzen sind ausdrücklich nicht berücksichtigt wurden. Diese müssten in Abhängigkeit vom Anwendungsfall durch den Hersteller definiert werden.
Es hat im Arbeitskreis Einigkeit bestanden, dass die Höhentoleranz der bearbeiteten Stanzlinien von großer Wichtigkeit ist. Der Stanzformenhersteller muss bei der Bearbeitung sicherstellen, dass die Höhentoleranz durch geeignete Maßnahmen wie z.B. Räumen oder Freischliff in engen Biegungen eingehalten wird. In Ermangelung praxisgerechter Messverfahren für eingebaute Stanzlinien aber wurde auf eine maßliche Festlegung der Höhentoleranz verzichtet.
Ebenso unberücksichtigt blieben Nutzentrennwerkzeuge, die spezifisch für den jeweiligen Stanzautomaten und insbesondere auf den zu verarbeitende Zuschnitt abgestimmt sein müssen.
Aus der Diskussion um die Einflüsse der Gummierung auf die einhaltbaren Toleranzen der Stanzform ergab sich die Notwendigkeit der Wiederaufnahme des Arbeitskreises Gummi.
Als Grundlage der Beurteilung einer Stanzform soll der Zustand zum Zeitpunkt der Auslieferung beim Hersteller dienen.

ESU Europäische Stanzform Union e.V. - Liegnitzer Str. 14, 74722 Buchen, Deutschland - Tel. 0049 6281 55 78 53
mail: esu-hogrefe@t-online.de - Website: www.esuinfo.org
Diese im Eigenverlag veröffentlichte Zusammenfassung als Teil der ESU Standards ist urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Gesetzes zum Urheberrecht ist ohne Zustimmung des ESU-Vorstandes unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

1. Toleranzen der Stanzform

1.1 Grund-/ Trägerplatten
1.1.1 Planlage
1.1.2 Abmessungen der Trägerplatte
1.2 Stanzlinien
1.2.1 Fertiglinien ESU Spezifikation
1.2.2 Gegenritzlinien
1.2.3 Haltepunkte für 2pt und 3pt
1.3 Bemesserte Stanzform
1.3.1 Messer/Messer-Maß über alle Nutzen (Gesamtmaß)
1.3.2 Planlage wie Trägerplatte (s.1.1.1)
1.3.3 Greiferrand/1.Messer - Abstand
1.3.4 Winkligkeit der Stanzlinien
1.3.5 Höhentoleranz
1.4 Gummierung
1.4.1 Vollkarton 18mm Trägerplatte
1.4.1.1 Moosgummi
1.4.1.2 Zellkautschuk
1.4.1.3 Zellvulkolan
1.4.1.4 Kork
1.4.1.5 Profilgummi aus PVC, Kork oder Vollgummi
1.4.2 Wellkarton 15mm Trägerplatte
1.4.2.1 Moosgummi
1.4.2.2 Zellkautschuk
1.4.2.3 Zellvulkolan
1.4.2.4 Profilgummi

2. Gegenzurichtungen

2.1 Hartpapier
2.1.1 Gesamtdicke D, Material ohne Kleber
2.1.2 Kanalbreite, Restdicke (ohne Klebefolie) Passbohrungen
2.2 Stanzrillplatten
2.2.1 Planlage P
2.2.2 Dicke D
2.2.3 Kanalbreite B
2.2.4 Kanaltiefe T
2.2.5 Außenabmessungen

3. Ausbrechwerkzeuge

3.1 Ausbrechoberwerkzeug
3.1.1 Trägerplatte
3.1.2 Ausbrechelemente
3.1.3 Centerline
3.1.4 Schaumstoff
3.2 Ausbrechunterwerkzeug
3.2.1 Trägerplatte
3.2.2 Aussparungen
3.2.3 Centerline, Verstärkerstangen, Trennwinkel, Verschraubungen
3.3 Abschlagbrett

4. Nutzentrennwerkzeuge

5. Messbedingungen

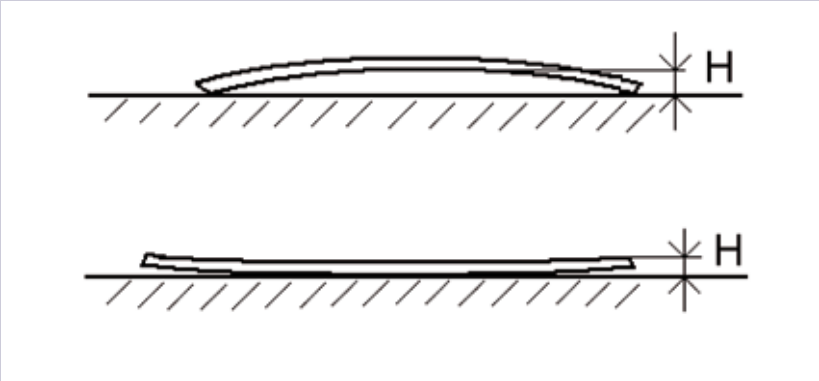
Toleranzen für die Herstellung von Stanzwerkzeugen für die Verpackungsindustrie, Messerhöhen bis 25mm, Stand 15.08.2007

1. Toleranzen der Stanzform

1.1 Grundplatten/Trägerplatten Material: Lasersperrholz beschichtet oder lackiert, unverstärkt

1.1.1 Planlage (konkav/konvex) Bezugslänge L<1000mm

	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3
D = 18mm	H < 3mm	H < 5mm	H < 7mm
D = 15mm	H < 5mm	H < 7mm	H < 9mm
D = 12mm	H < 10mm	H < 10mm	H < 10mm
D = 9mm	H < 12mm	H < 12mm	H < 12mm



Die Planlage wird liegend auf einer ebenen Unterlage als Abstand H in der Mitte oder dem Rand gemessen. Für größere Längen L muss die Toleranz linear extrapoliert werden. Die Toleranz ist auch von der bemesserten Stanzform einzuhalten.

1.1.2. Abmessungen der Trägerplatte der Stanzform

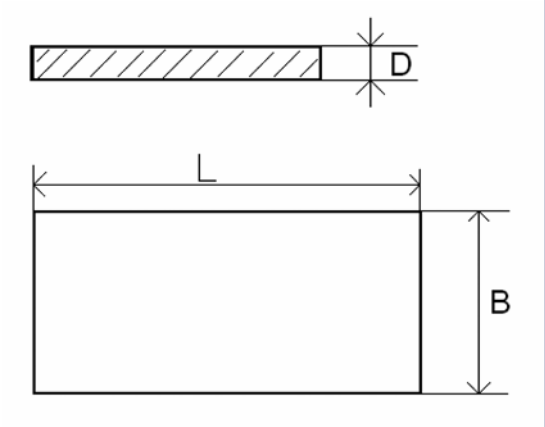
Länge L, Breite B: +0/-2 mm

Dicke D = 18 mm +0,1/-0,4 mm

Dicke D = 15 mm +0,4/-0,2 mm

Dicke D = 12 mm +/-0,5 mm

Dicke D = 9 mm +/-0,5 mm

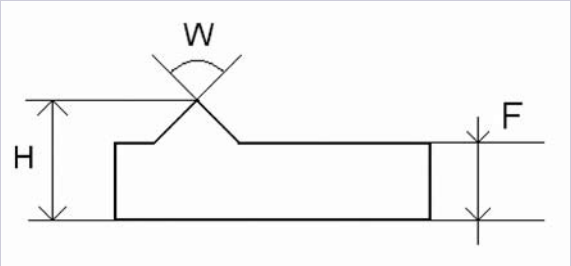


1.2. Stanzlinien

1.2.1. Fertiglinien nach gesonderter ESU Spezifikation

1.2.2. Gegenritzlinien Toleranz in zwei Klassen in Abhängigkeit von der Geometrie und Grammatur des zu verarbeitenden Materials

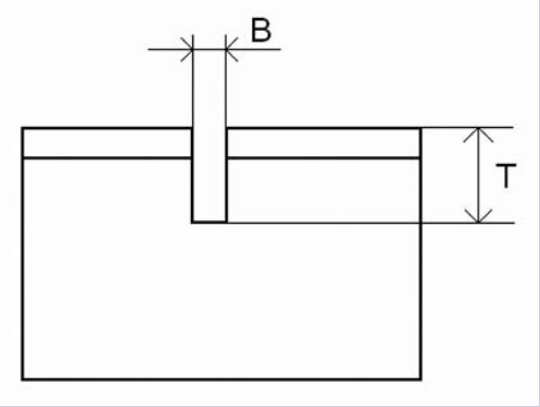
	Klasse 1	Klasse 2
Höhe H (Schneide + Fuß)	+0/-0,05 mm	+0/-0,07 mm
Fußhöhe F	+0/- 0,03 mm	+0,02/- 0,06 mm
Außenkontur	+0/-0,3 mm	+0/-0,6 mm
Gegenstanzblock	+0/-0,03 mm	+0/-0,06 mm
Schneidenwinkel W	+/-5°	+/-7°



1.2.3. Haltepunkte für 2 Pt- und 3 Pt-Linien

Breite B nach Material und Kundenangaben Tiefe T >1,5 x Materialdicke, bei Wellpappe ausgehend vom gestauchten Zustand

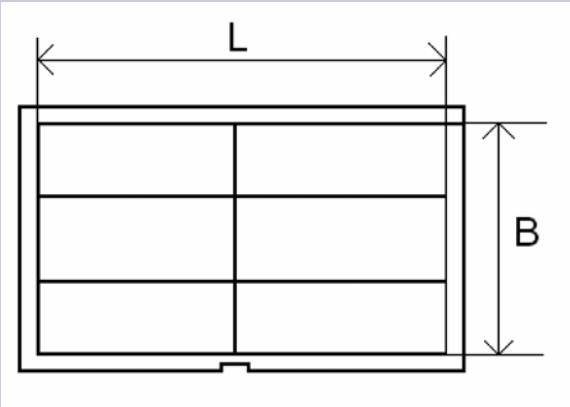
	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3
Breite B	+0,05/- 0,02	+0,07/- 0,02	+0,1/- 0
Tiefe T	+1,0/- 0	+1,5/- 0	+2,0/- 0



1.3. Bemesserte Stanzform Trägerplatte: Lasersperrholz beschichtet oder lackiert, unverstärkt

1.3.1. Messer/Messer-Maß über alle Nutzen (Gesamtmaß)

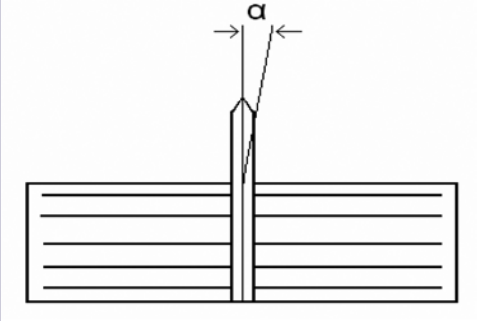
	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3
Toleranz in mm/m	+0,5/- 0,3	+0,7/- 0,4	+1,0/- 0,5



1.3.2. Planlage wie Trägerplatte (siehe Punkt 1.1.1.)

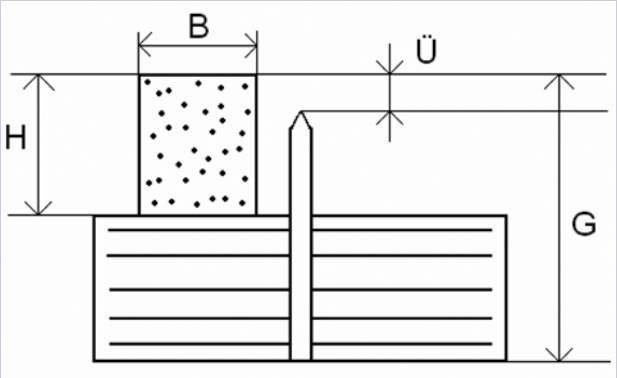
1.3.3. Greiferrand/1.-Messer
Abstand A nach Maschinentyp oder Kundenangaben
+0/-0,3 mm

1.3.4. Winkeligkeit der Stanzlinien
a = +/- 1,0°



1.3.5. Höhentoleranz
Die Höhentoleranz der Stanzform wird maßgeblich von der Toleranz des Linienmaterials beeinflusst.
In Ermangelung praxisgerechter Messverfahren wird keine gesonderte Toleranz definiert.

1.4. Gummierung (Höhe H, Breite B, Überstand Ü)



1.4.1. Vollkarton 18mm Trägerplatte

1.4.1.1. Moosgummi
Härte 25 – 35 Shore(A) +/- 5 Shore

Höhe H = 7,1 –7,6 mm, Nennhöhe 7,0 mm oder 7,5 mm abgestimmt auf Herstellungstoleranz (0,5 mm) und Gesamthöhe, (max. Verdichtung 40%)
Gesamthöhe G = 25 mm +0,7/-0,3 mm
Breite B > 7 mm
Überhöhung Ü > 0,9 mm

1.4.1.2. Zellkautschuk Höhe H = 7,5 mm +0,5/–0,3 mm
Gesamthöhe G = 25 mm +1,1/-0,2 mm
Breite B > 7,5 mm
Überhöhung Ü > 1,0mm

1.4.1.3. Zellvulkolan
Raumgewicht: RG 35 – RG 65 (350 –650 kg/m3)
Höhe H = 7,0 mm +0,3/–0,2 mm
Gesamthöhe G = 25 mm +0,4/-0,6 mm
Breite B > 7 mm
Überhöhung Ü > 0,6 mm

1.4.1.4. Kork Härte 65 Shore(A) +/- 5 Shore
Höhe H = 7,0 mm +/–0,2 mm
Gesamthöhe G = 25 mm +0,3/-0,6 mm
Breite B = 7 mm
Überhöhung Ü > 0,6 mm

1.4.1.5. Profilgummi aus PVC, Kork oder Vollgummi
nach Herstellerspezifikationen und Kundenanforderungen

1.4.2. Wellkarton 15mm Trägerplatte
(12mm Trägerplatte, Nennmaße +3,0 mm)

1.4.2.1. Moosgummi Härte: 15 – 20 Shore(A) +5 Shore, 25 Shore(A) +/-5 Shore
Höhe H = 10 mm +0,6/-0,3 mm
Gesamthöhe G = 25 mm +1,0/-0,5 mm
Breite B = 10 mm
Überhöhung Ü > 0,7 mm

1.4.2.2. Zellkautschuk
Höhe H = 11 mm +0,8/-0,2 m

Gesamthöhe G = 26 mm +1,2/-0,4 mm
Breite B = 11 mm
Überhöhung Ü > 1,8 mm

1.4.2.3. Vulkolan
Raumgewicht: RG 35 – RG 65 (350 –650 kg/m3)
Höhe H = 10 mm +0,5/-0,2 mm
Gesamthöhe G = 25 mm +0,9/-0,4 mm
Breite B = 10 mm
Überhöhung Ü > 0,8 mm

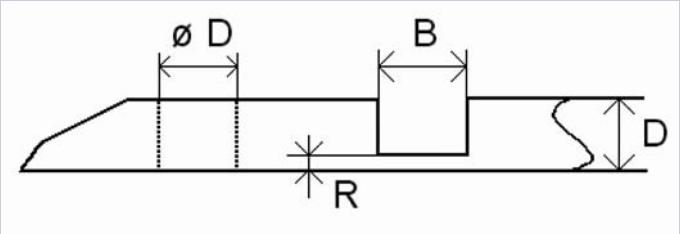
1.4.2.4. Profilgummi
nach Herstellerspezifikationen und Kundenanforderungen

2. Gegenzurichtungen

2.1. Hartpapier

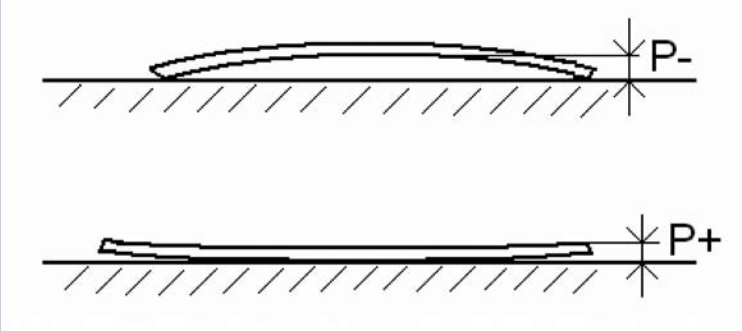
2.1.1. Gesamtdicke D, Material ohne Kleber
D < 0,8 mm +/- 0,03 mm
D >= 0,8 mm +/- 0,04 mm

2.1.2. Kanalbreite, Restdicke (ohne Klebefolie), Passbohrungen
Kanalbreite B +0,06/-0,03 mm
Restdicke R = 0,13 mm +/-0,03 mm
Passbohrungen D = 4,95 mm+/-0,02 mm
Abschrägungen und abweichende Nennmaße oder Toleranzen nach Kundenangaben



2.2. Stanzrillplatten

2.2.1. Planlage P
35 HRC: +/- 3 mm bezogen auf 1m
48 HRC: +3/-2 mm bezogen auf 1m

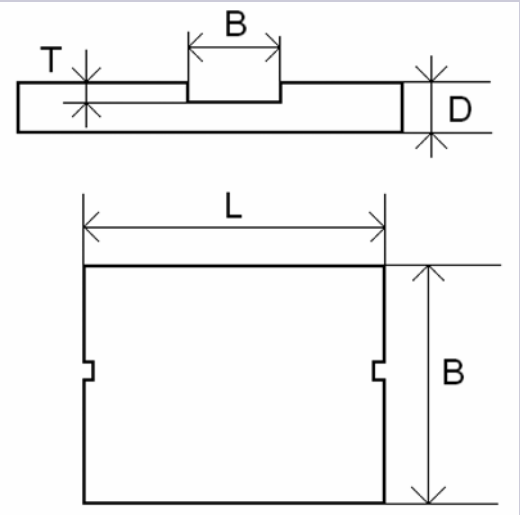


2.2.2. Dicke D +/-0,1 mm

2.2.3. Kanalbreite B +0,07/-0 mm oder nach Kundenangaben

2.2.4. Kanaltiefe T +0,1/-0 mm oder nach Kundenangaben

2.2.5. Außenabmessungen
Länge x Breite +/- 0,2 mm

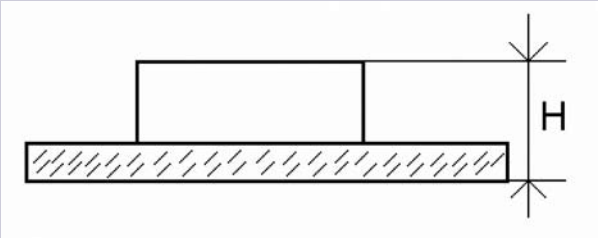


3. Ausbrechwerkzeuge
Die Maß- und Toleranzangaben gelten nicht für dynamische, unterstiftfreie Ausbrechsysteme

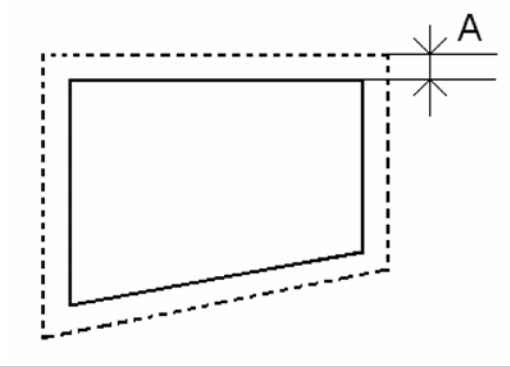
3.1. Ausbrechoberwerkzeug

3.1.1. Trägerplatte
15 mm oder nach Maschinenspezifikationen und Kundenangaben, Toleranzen siehe Stanzformträgerplatten

3.1.2. Ausbrechelemente
Höhe H gemäß Maschinenspezifikation +/- 1 mm, oder nach Kundenangaben

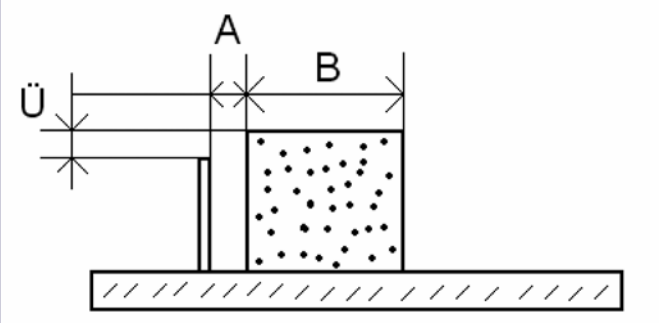


Abstand A >= 2 mm von der Stanzkontur, kann nach Anwendung oder Kundenangaben unterschritten werden



3.1.3. Centerline nach Maschinenspezifikationen

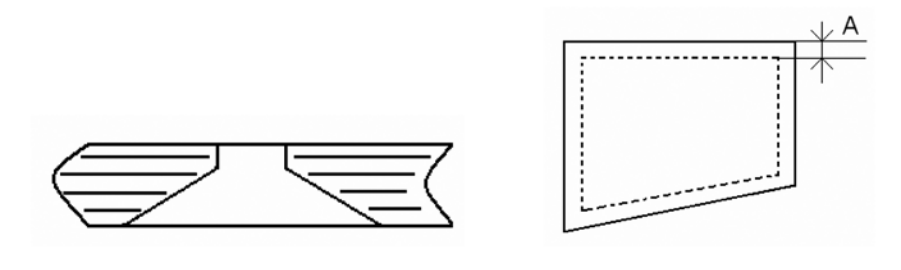
3.1.4. Schaumstoff
Breite B >35mm
Abstand A >= 3 mm von den Ausbrechelementen
Überstand Ü = 4-7 mm über Ausbrechelemente



3.2. Ausbrechunterwerkzeug

3.2.1. Trägerplatte
12 mm, oder nach Maschinenspezifikationen und Kundenangaben, Toleranzen siehe Stanzformträgerplatten

3.2.2. Aussparungen
Abstand A >= 2 mm von der Stanzkontur oder nach Kundenangaben, rückseitig frei gefräst



3.2.3. Centerline, Verstärkerstangen, Trennwinkel,
Verschraubungen nach Maschinenspezifikationen und Kundenangaben

3.3. Abschlagbrett, 1- oder 2-teilig
nach Maschinenspezifikationen und Kundenangaben

4. Nutzentrennwerkzeuge
Grundmaße nach Maschinenspezifikationen und Kundenangaben,
weitere Ausführung muss nach Layout und Material individuell gestaltet werden.

Messbedingungen

Im direkten Zusammenhang mit den Toleranzen stehen die Messbedingungen, der Messort und die Messverfahren. Der Messort ist der Produktionsort vor Auslieferung des Werkzeugs durch den Hersteller. Einflüsse des Transports müssen durch geeignete Verpackung und Klimatisierung beim Empfänger vor Einsatz des Werkzeugs vermieden oder ausgeglichen werden. Die Messverfahren müssen eine Messunsicherheit aufweisen, die um eine Zehnerpotenz besser ist als die definierte Toleranz des Werkzeugs.

Die Messbedingungen orientieren sich am Verhalten der Multiplex-Trägerplatten. Als Temperaturbereich sind 20° bis 28°C Umgebungstemperatur und thermisches Gleichgewicht im Werkstück einzuhalten. Die Feuchte in der Trägerplatte muss bei Messungen der Werkstücktoleranzen 10-12% betragen, was den Werten bei Auslieferung ab Hersteller entspricht. Feuchteänderungen in Multiplex-Trägerplatten während des Transports vollziehen sich sehr langsam über Wochen und müssen durch geeignete Lagerbedingungen kompensiert werden. Genaue Feuchtemessungen, wie sie beim Plattenhersteller erfolgen, erfordern eine Darrprobe, bei der das Probestück zerstört wird, und sind somit wenig praxistauglich. Einfachere Messverfahren durch Leitwertbestimmung sind mit größeren Messunsicherheiten behaftet, können zerstörungsfrei nur an der Oberfläche durchgeführt werden und geben somit keinen Aufschluss über den Zustand im Platteninneren.

Die Trägerplattenfeuchte kann deshalb nur über geeignete Lagerbedingungen des Materials beim Stanzwerkzeughersteller und der fertigen Stanzform beim Anwender über einen langen Zeitraum sichergestellt werden.
Ist eine bessere Dimensionsstabilität bezüglich Masstoleranzen und Umgebungseinflüssen gefordert, können stabilisierte Trägerplatten eingesetzt werden, die nicht Gegenstand dieser allgemeingültigen Richtlinie sind.