

KONSTRUKTIONSHILFEN FÜR **SINTERTEILE**
CONSTRUCTION ASSISTANCE FOR **SINTERED PARTS**
AIDE À LA CONSTRUCTION POUR **PIÈCES FRITTÉES**



meyer**sintermetall**
swiss powdermetal solutions ●●●●

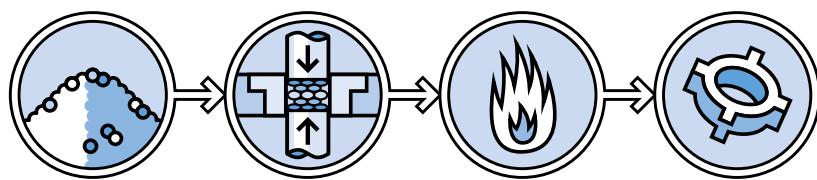
**WAS BRINGT IHNEN EINE KONSTRUKTIONSHILFE?
WHAT ARE THE BENEFITS OF A DESIGN ASSISTANCE?
POURQUOI UNE AIDE À LA CONSTRUCTION ?**



DE Das Metallpulver wird unter dosiertem Druck verdichtet. Der noch zerbrechliche Grüning besitzt schon die endgültige Form. Er wird auf die erforderliche Sinter-temperatur erhitzt und erhält so die gewünschte Festigkeit. Diese Technik ist ökologisch und ökonomisch vorteilhaft: kein Materialverlust, keine Hilfsflüssigkeiten, keine Gerüche oder Lärm. Nachbearbeitungsschritte sind jederzeit möglich.

EN The metal powder is compressed under accurately controlled conditions. The resulting green compact is still brittle, but in the final shape. The compact is then heated to initiate the diffusion or sintering process, conferring the final strength to the part. The economical and ecological advantages are obvious: no waste of material, no polluting fluids nor noise. Finishing operations are possible at any time.

FR La poudre de métal est comprimée sur une presse afin de prendre sa forme finale. Ce mélange, encore cassant, est chauffé pour provoquer la diffusion des particules et solidifier la pièce. Cette technique avantageuse et écologique fonctionne sans perte de matière, sans liquide auxiliaire et en l'absence de toute pollution sonore. Des reprises chimiques, thermiques ou mécaniques sont réalisables à n'importe quel moment.



MEYER SINTERMETALL AG

DE Jeder Konstrukteur optimiert seine Teile in Bezug auf Funktion und Herstellungsverfahren. Teile, die für konventionelle Produktionsmethoden ausgelegt sind, benötigen zuweilen leichte Anpassungen, um die Vorteile der Sinter-technik voll zum Tragen zu bringen.

Die gezielte Optimierung der Form gewährleistet die Wirtschaftlichkeit. Mechanische Nachbearbeitungsschritte werden vermieden oder minimiert, hohe Standzeiten der Werkzeuge, sowie schnelle Produktionskadzenzen ohne Unterbrüche sichergestellt.

Auf den folgenden Seiten finden Sie die wichtigsten Grundsätze zur Konstruktion eines optimalen Sinterentes. Prüfen Sie die aufgeführten Beispiele und tun Sie einen Schritt vorwärts: mit der Pulvermetallurgie verfügen Sie über ein sehr wirtschaftliches Verfahren. Lassen Sie selbst komplexe Teile in einem oder wenigen Schritten in hervorragender Qualität von uns fertigen.

Unsere Spezialisten helfen gerne, wenn Sie nicht sicher sind. Zeigen Sie ihnen einfach Ihre Teile und Zeichnungen. Eine unverbindliche und kostenlose Analyse informiert Sie rasch darüber, wie und wo Sie Stückkosten senken können – bei gleicher oder besserer Qualität. Nutzen Sie ab sofort verborgene Kostenvorteile und verbessern Sie die Konkurrenzfähigkeit Ihrer Produkte!

EN Designers currently optimise parts with respect to their functioning as well as to the selected manufacturing process. If the design is adapted to traditional manufacturing methods, minor adjustments may be necessary in order to take full advantage of the sintering technology.

An optimised design is therefore the best way to obtain maximum cost-effectiveness. It allows to avoid or to minimise rework, it grants maximum life of the toolings and provides for top production speed without any interruptions.

The following pages display the most important rules to be followed when designing a part suitable for the sintering process. Have a close look at the examples and take a step forward: powder metallurgy paves your way to produce parts very economically. We are able to manufacture your parts, even complex ones, in one or very few steps and in excellent quality.

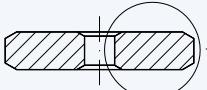
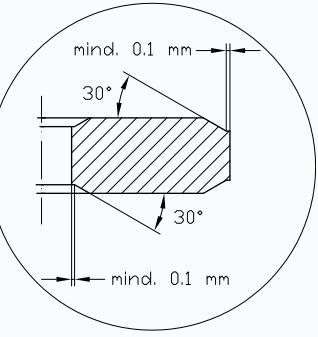
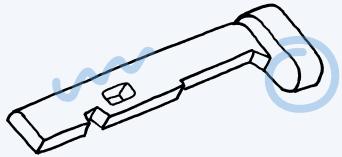
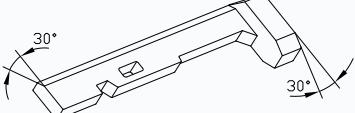
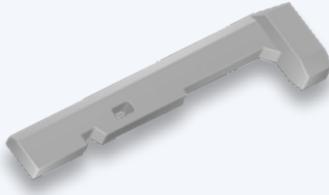
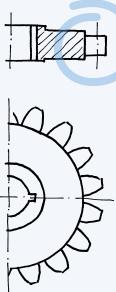
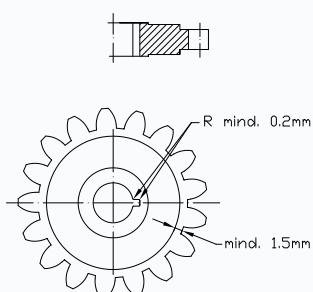
If you need more information, our specialists will take pleasure in helping you. Just show us your parts and drawings. Our analysis – without any obligation and totally free – will highlight quickly where and how you can reduce unit costs. Our parts will be identical or better in quality. Make use of latent cost advantages right now and improve the competitiveness of your product lines!

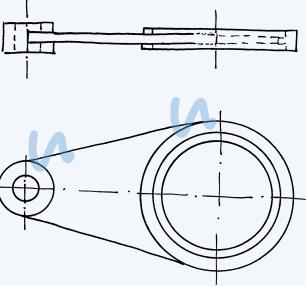
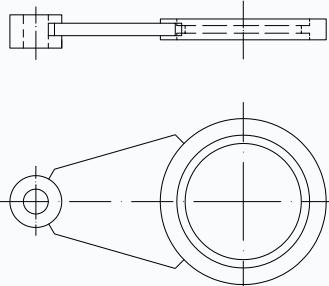
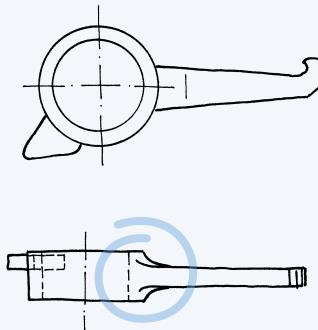
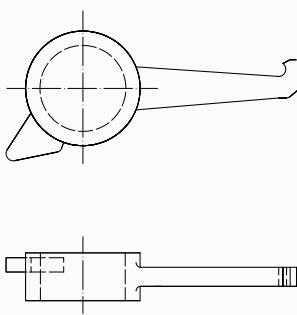
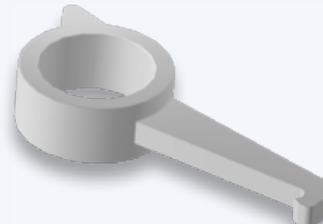
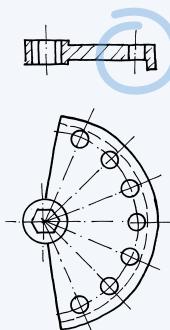
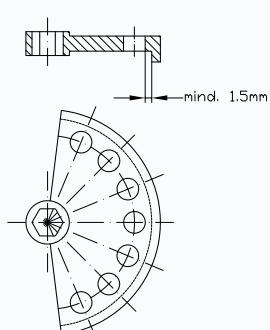
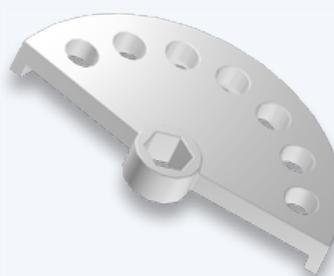
FR Chaque constructeur optimise ses pièces en vue de leurs fonctions et de la méthode de fabrication choisie. Les pièces conçues pour une production traditionnelle doivent parfois subir de légères retouches afin de profiter pleinement des avantages de la technique du frittage.

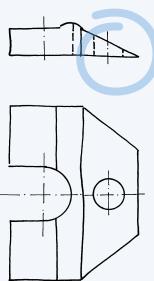
Grâce à une forme bien adaptée, les économies offertes par la métallurgie des poudres sont encore plus intéressantes. L'usinage ultérieur est évité ou réduit au strict minimum, la vie de l'outillage est prolongée et vous profitez d'une cadence de production sans interruption.

Les pages suivantes illustrent les principales règles à suivre pour une production optimale de pièces frittées. Etudiez nos exemples et faites un pas en avant: avec la métallurgie des poudres, vous disposez d'un procédé économique et avantageux. Nous pouvons fabriquer vos pièces, même complexes, en une seule étape et dans une excellente qualité.

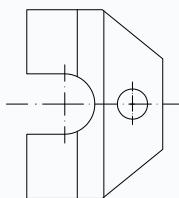
Nos spécialistes sont volontiers à votre disposition pour vous aider. Présentez-nous simplement vos pièces et vos plans. Nous effectuerons très rapidement une analyse, sans engagement ni frais, pour vous montrer comment réduire les coûts tout en maintenant (ou même en améliorant) la qualité. Economisez dès maintenant sur les frais cachés et améliorez la compétitivité de vos produits!

Entwurf / Draft / Projet	Änderung / Change / Modification	Resultat / Result / Résultat
	 <p>Anschrägungen Anschrägungen an Sinterformteilen sollten nach Möglichkeit einen Winkel von 30° nicht überschreiten und eine kleine horizontale Randfläche von mindestens 0,1 mm aufweisen. Durch diese Massnahme kann ein Ausbrechen des Stempels an den Stempelkanten verhindert werden. Dies gilt insbesondere für sehr dichte Teile. Bei weniger dichten Sinterteilen kann eine Neigung bis 45° zugelassen werden.</p>	 <p>Chamfers Wherever applicable, chamfers on sintered parts should not exceed an angle of 30° and end in a small horizontal surface of 0.1 mm. This will prevent break outs of the compressed part at the edges of the mould. This is particularly important when parts of high density are produced. For parts with lower density, an angle of up to 45° degrees is acceptable.</p>
		
	 <p>Tangentielle Übergänge Abstufungen an gesinterten Zahnrädern erfordern aufgrund der unterschiedlichen Presshöhen Stempelunterteilungen. Bei solchen Teilen sollte der Abstand zwischen Zahngrund und Nabe mindestens 1.5 mm betragen. Das Modul m sollte mindestens 0.5 betragen. Bei Durchbrüchen müssen alle scharfen Kan ten durch Radien von mindestens 0.2 mm ersetzt werden.</p>	 <p>Tangential transitions When sintering gearwheels, the variations of the moulding height require the use of staggered moulding pistons. Such parts should have a minimum distance of 1.5 mm between the ground of the tooth spacings and the hub. Also provide for a module m of 0.5 minimum. Replace all sharp edges of any apertures by radii of 0.2 mm minimum.</p>
		<p>Chanfreins Lorsque c'est possible, les chanfreins d'une pièce frittée ne devraient pas dépasser un angle de 30° et avoir un petit bord horizontal d'au moins 0.1 mm. Ainsi, on peut éviter des arrachements du comprimé aux bords du piston de moulage, spécialement dans le cas de pièces à haute densité. Pour les pièces moins denses, un angle jusqu'à 45° est admissible.</p>
		<p>Arrondis La fabrication de pièces frittées avec un profil fortement arrondi nécessite des pistons de moulage avec des bords minces et donc très fragiles. En remplaçant ces rayons par des chanfreins d'environ 30°, il est possible d'éliminer les risques de casse.</p>
		<p>Passages tangentiels Les graduations des roues dentées frittées exigent – en vue de la variation du niveau de moulage – des pistons à étages. Pour ce type de pièces, il faut prévoir une distance d'au moins 0.5 mm entre le creux des dents et le moyeu. Prévoir également un module m de 0.5 au minimum. Dans le cas de percements, les bords aigus doivent être remplacés par des rayons de 0.2 mm.</p>

Entwurf / Draft / Projet	Änderung / Change / Modification	Resultat / Result / Résultat
 <p>Tangentielle Übergänge Dieses Sinterformteil wurde konstruktiv soweit geändert, dass eine Stempelschwäche nicht mehr besteht. Die Funktion des Teils wurde dadurch in keiner Weise negativ beeinträchtigt.</p>	 <p>Tangential transitions The design of this sintered part was modified in a way to avoid any weaknesses of the moulding piston. The design change does not affect the functioning of the part in any way.</p>	
 <p>Tangentielle Übergänge Auch bei diesem Sinterformteil erfordern die verschiedenen Presshöhen unterteilte Pressstempel. Die Stempel würden teilweise sehr dünn und scharf zulaufen, was die Bruchgefahr extrem erhöht. Um dies zu verhindern sollten tangentielle Übergänge mit Abstufungen ersetzt werden.</p>	 <p>Tangential transitions This part also requires staggered moulding pistons because of the variations of the moulding height. Partially, the pistons would have thin, sharp edges with an extremely high risk of damage. In order to eliminate this danger, tangential transitions can be replaced by graduations.</p>	 <p>Passages tangentiels Les différences de hauteur du moulage de cette pièce frittée exigent l'emploi de pistons à étages. Ceux-ci ont des bords partiellement très fins et aigus, d'où une extrême fragilité. En remplaçant les passages tangentiels par des étages, ce danger est écarté.</p>
 <p>Tangentielle Übergänge Wenn ein Sinterformteil, bedingt durch die unterschiedlichen Presshöhen, unterteilte Stempel erfordert, dann sollten die Bohrungen einen Abstand von mindestens 1.5 mm zu einer Stufe aufweisen.</p>	 <p>Tangential transitions When the variations of the moulding height of a sintered part require staggered pistons, the holes should be at a distance of 1.5 mm minimum from the closest step.</p>	 <p>Passages tangentiels Si une pièce avec des hauteurs de moulage différentes nécessite un piston à étages, la distance des trous doit être au minimum de 1.5 mm par rapport au niveau le plus proche.</p>



→



Unterschiedliche Presshöhen

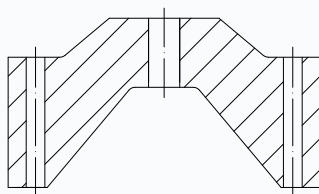
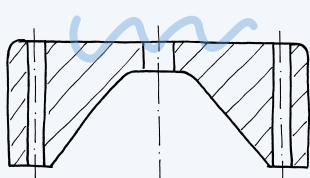
Sinterformteile mit einer sehr starken Anschräfung weisen sehr hohe Dichteunterschiede auf und sind presstechnisch schwierig herzustellen. Hinzu kommt eine sehr hohe Werkzeugbruchgefahr für den scharf zulaufenden Oberstempel. Das Verhältnis der Presshöhen kann bis zu 80:20 betragen, sollte aber nicht überschritten werden.

Variations in moulding heights

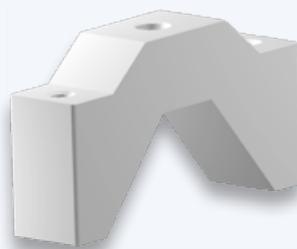
Sintered parts with important chamfers are difficult to produce because of the important differences in density. In addition, the superior moulding piston would be tapered off with an inherent risk of damage. The proportion of the moulding height can go up to 80:20 and should not be exceeded.

Hauteurs de moulage variables

Les pièces frittées ayant un chanfrein important sont sujettes à d'importantes variations de leur densité, donc difficiles à réaliser. Il s'y ajoute une fragilité du piston supérieur, due à son extrémité très fine. Le rapport des hauteurs de moulage peut aller jusqu'à 80:20, mais ne devrait pas être dépassé.



→



Unterschiedliche Presshöhen

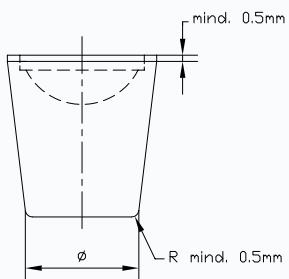
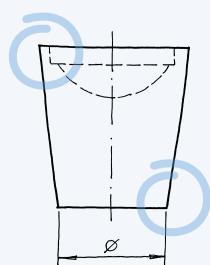
Auch bei diesem Sinterformteil entstehen grosse Dichteunterschiede, bedingt durch den dünnen oberen Teil, der zudem noch eine Bohrung aufweist. Oftmals können Sinterteile so geändert werden, dass sie presstechnisch herstellbar sind, ohne dabei die Funktion zu beeinträchtigen.

Variations in moulding heights

This sintered part also has important differences in density because of its thin upper part which, in addition, has a hole. Often the design of such a part can be altered in a way to make it suitable for the sintering technology without affecting its functioning.

Hauteurs de moulage variables

Cette pièce est également soumise à d'importantes variations de la densité à cause de la partie supérieure mince. De plus elle comporte un trou. Or, il est souvent possible d'apporter une modification en l'adaptant aux exigences du moulage, tout en conservant sa fonctionnalité.



→



Scharf zulaufende Oberkanten

Bei scharf zulaufenden Oberkanten an einem konischen Sinterformteil, ist beim Pressen die Gefahr eines Werkzeugbruchs hoch. Es muss deshalb eine zylindrische Fläche von mindestens 0.5 mm vorgesehen werden.

Durch die Änderung am unteren Ende des konischen Teils (Radius von mindestens 0.5 mm) wird die starke Abnutzung durch Fressen bei der Auf- und Abwärtsbewegung des Unterstempels vermieden.

Tapered upper edges

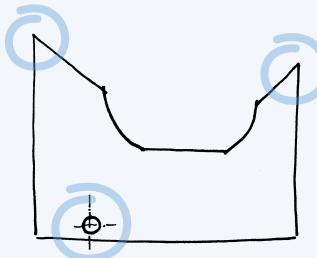
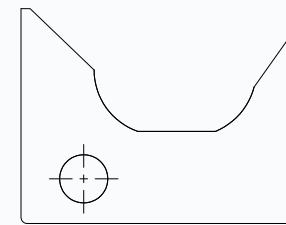
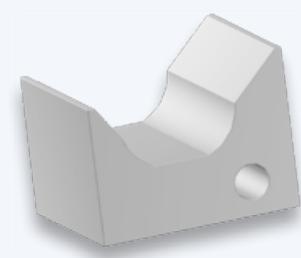
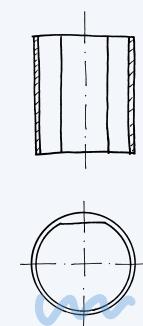
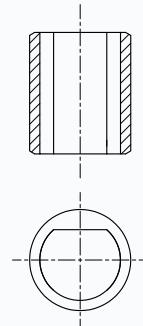
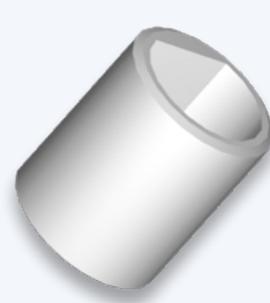
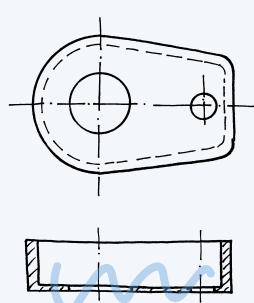
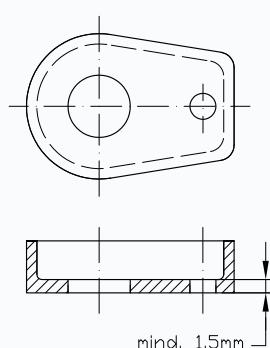
When compressing conical parts with sharp upper edges, the risk of tool damage is important. It is, therefore, necessary to provide for a cylindrical surface of 0.5 mm minimum.

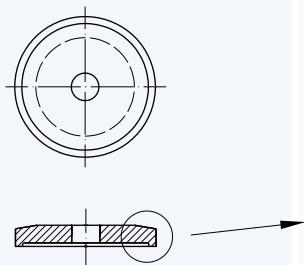
The design change of the bottom end of the conical part (radius of 0.5 mm minimum) will prevent the lower piston from suffering excessive wear by friction during vertical closing and opening travels.

Bords supérieurs aigus

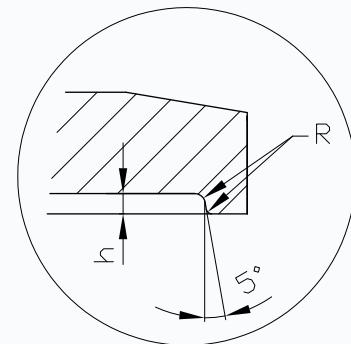
Les bords supérieurs à angles vifs d'une pièce frittée conique entraînent un danger de casse de l'outil lors du moulage. Il faut donc prévoir une face cylindrique d'au moins 0.5 mm.

D'autre part, la modification de l'extrémité inférieure de la partie conique (rayon de 0.5 mm au moins), évite une usure prématûre du piston de moulage inférieur par la friction importante lors des mouvements de fermeture et d'ouverture verticaux.

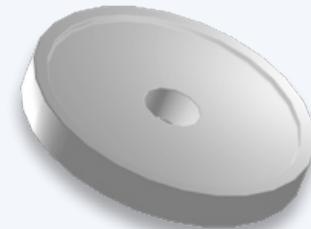
Entwurf / Draft / Projet	Änderung / Change / Modification	Resultat / Result / Résultat
 <p>Scharf auslaufende Kanten in Pressrichtung Scharf auslaufende Kanten sind werkzeugtechnisch ungünstig und müssen deshalb entweder mit einem Radius versehen oder etwas abgeflacht werden. Um Dichteunterschiede zu vermeiden, müssen vor allem bei einem relativ hohen Sinterteil, die Bohrungen einen bestimmten Abstand zur Wand aufweisen. Dies insbesondere dann, wenn eine sehr hohe Dichte verlangt wird. Bei sehr dichten Sinterteilen sollte der Durchmesser der Bohrung mindestens 2 mm betragen.</p>	 <p>Tapered edges in moulding direction Tapered edges are unfavourable in terms of tooling technology and should either be radiused or levelled. In order to avoid differences in density, especially with comparatively high parts, holes should be at a certain distance from the wall – in particular where high density is a requirement. In the case of parts with very high density, the hole diameter should not be inferior to 2 mm.</p>	 <p>Bords aigus dans le sens de moulage Les arrêtes tranchantes posent un problème au niveau des outils de moulage et doivent être arrondies ou munies d'un chanfrein. Pour éviter les différences de densité, particulièrement si elle est haute, il est nécessaire de prévoir une certaine distance entre les trous et la paroi. En cas de très haute densité, les trous devraient avoir un diamètre d'au moins 2 mm.</p>
 <p>Dünnwandigkeit Die Wandstärke ist stark abhängig vom verwendeten Pulver und der geforderten Dichte des Sinterteils. Das Verhältnis der Höhe zur Wandstärke kann deshalb stark variieren. Bei einem hochporösen Teil darf das Verhältnis sehr gross sein, bei einem Teil mit einer hohen Dichte von 6-7 hingegen, ist nur noch ein Verhältnis von etwa 6:1 möglich.</p>	 <p>Thin-walled parts The wall thickness strongly depends on the powder and the required density of the sintered part. The proportion of the height to the wall thickness is thus subject to important variations. In the case of a highly porous part an important ratio is possible, whereas parts with high density, e.g. 6 to 7, will not allow a ratio over 6:1.</p>	 <p>Parois minces L'épaisseur de la paroi dépend largement de la poudre de métal utilisée et de la densité de la pièce frittée. Le rapport entre l'épaisseur de la paroi et la hauteur de la pièce peut donc fortement varier. Pour une pièce à haute porosité, ce rapport peut être important. Par contre, pour une pièce d'une densité de 6 à 7, ce rapport ne peut dépasser 6:1.</p>
 <p>Bodendicke Die Bodendicke ist ebenfalls stark abhängig vom verwendeten Pulver, der Dichte und der jeweiligen Grösse des Sinterteils. Sie sollte aber immer mindestens 1.5 mm betragen.</p>	 <p>Bottom thickness The bottom thickness also depends strongly on the powder, the density and the size of the part. In every case, it should be of 1.5 mm minimum.</p>	 <p>Epaisseur du fond L'épaisseur du fond dépend fortement de la poudre utilisée, de la densité et de la taille de la pièce. Elle ne devrait cependant pas être inférieure à 1.5 mm.</p>

**Freisparungen**

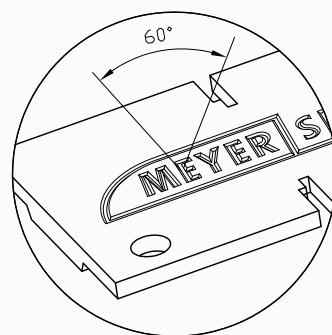
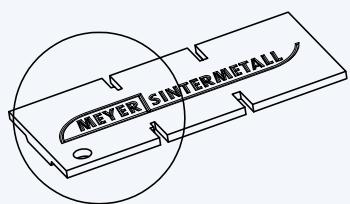
Freisparungen an Stirnflächen können ohne Stempelunterteilungen gepresst werden, wenn h 10% der Gesamthöhe des Sinterteils nicht überschreitet. Außerdem sollten solche Freisparungen immer mindestens 5° konisch und mit Radien versehen sein.

**Recess clearances**

Recess clearances at frontal faces can be moulded without any piston graduations if h does not exceed 10% of the total height of the sintered part. Also, recess clearances should always be conical at an angle of 5° and have radiused edges.

**Dégagements**

Les dégagements aux surfaces frontales peuvent être moulés sans l'utilisation d'un piston à étages, pour autant qu'ils ne dépassent pas 10% de la hauteur totale de la pièce frittée. D'autre part, ces dégagements doivent toujours avoir une forme conique d'au moins 5° et être prévus avec des rayons.

**Prägungen**

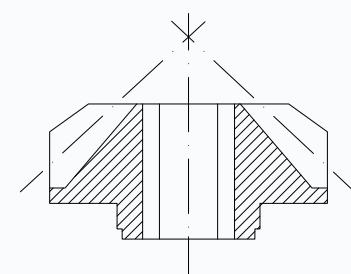
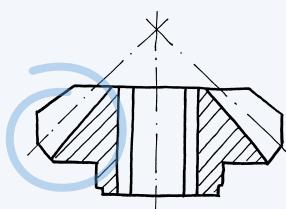
Man kann alle möglichen Arten von Prägungen auf der Oberfläche von Sinterformteilen anbringen, jedoch nur in Pressrichtung. Der Winkel sollte nicht weniger als 60° und die Prägetiefe nicht mehr als 10% der Schrift Höhe betragen.

**Embossings**

The surface of sintered parts can be provided with stampings of all kinds, as long as they are carried out in the moulding direction. The angle should be of at least 60° and the embossing depth should not exceed 10% of character height.

Empreintes

Il est possible d'apporter toutes sortes d'empreintes à la surface des pièces frittées, pour autant qu'elles soient placées dans la direction du mouillage. L'angle ne doit pas être inférieur à 60° et la profondeur de l'empreinte pas supérieure à 10% de la hauteur des signes.

**Kegelräder**

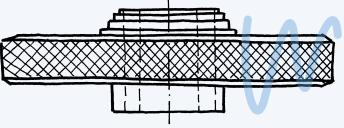
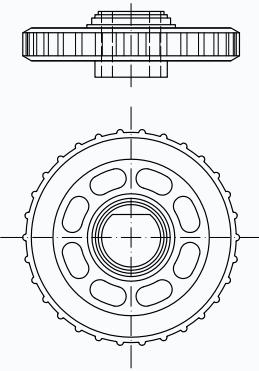
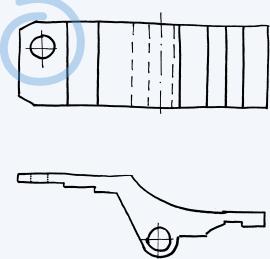
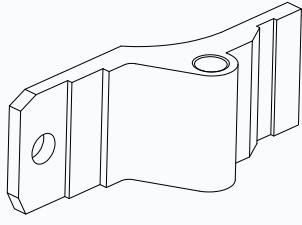
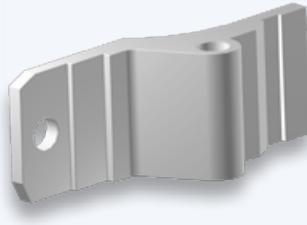
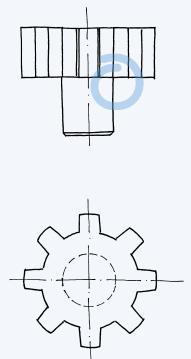
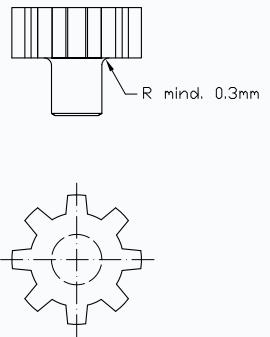
Wie schon erwähnt, sollten scharf zulaufende Stempel wegen der hohen Bruchgefahr vermieden werden. Auch bei diesem Teil kann man durch Anbringen von zylindrischen Absätzen die Bruchgefahr vermindern ohne die Funktion des Kegelrades zu beeinträchtigen.

Bevel gear wheels

As indicated, moulding pistons with sharp edges should be avoided because of the risk of damage. In the case of this part, this risk is eliminated without affecting the functioning by means of a cylindrical shoulder.

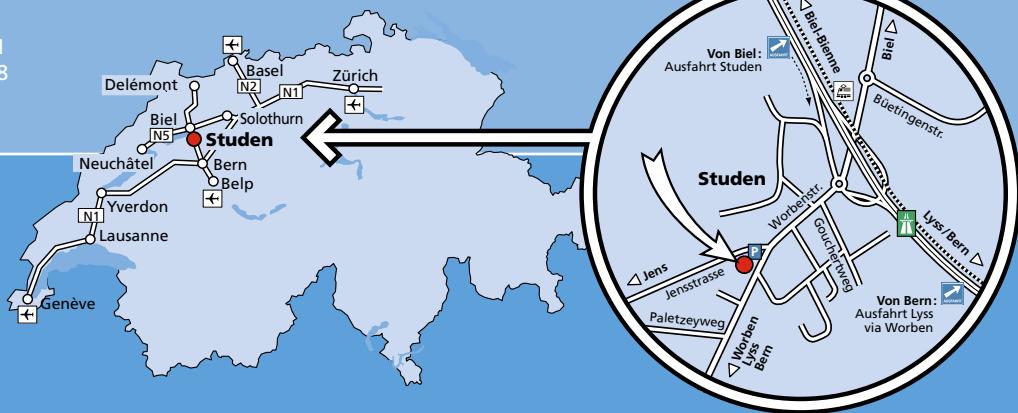
Roues dentées coniques

Il faudrait éviter les pistons aux arêtes fines, vu le danger d'endommagement de la pièce. En prévoyant des étages cylindriques, ce danger est éliminé sans que la fonctionnalité de la pièce soit affectée.

Entwurf / Draft / Projet	Änderung / Change / Modification	Resultat / Result / Résultat
 <p>Kordelungen Da es presstechnisch nicht möglich ist Kordelungen an Sinterformteilen herzustellen, kann man durch das Anbringen von Rändelungen, Wulsten oder Profilen das gleiche Ziel erreichen.</p>	 <p>Knurling The moulding technology does not allow to produce diamond knurls on sintered parts. However, the same goal can be reached with straight knurls, beads or corresponding profiles.</p>	 <p>Moletages Tous les types de moletage ne sont pas réalisables au moyen la technique de moulage de pièces frittées. Par contre, on peut obtenir la même fonction en modifiant le moletage, en réalisant des bourrelets ou en prévoyant un autre type de profil correspondant.</p>
 <p>Bohrungen quer zur Pressrichtung Querbohrungen werden fast ausschliesslich in mechanischer Nacharbeit am gesinterten Teil angebracht. Es ist jedoch bedingt möglich, Querbohrungen bereits während des Pulverpressens am Sinterteil herzustellen. Dabei ist zu beachten, dass eine solche Querbohrung genau in der senkrechten Mitte des Sinterteils liegt. Die dabei entstehenden Dichteunterschiede können je nach dem Verwendungszweck des Sinterteils vernachlässigt werden.</p>	 <p>Cross-holes Cross-holes commonly require a subsequent machining operation after the sintering process. However, cross-holes can be produced during the moulding operation, on condition that they are exactly perpendicular to and in the middle of the centerline. Differences in density will occur but, depending on the use of the part, may be neglectable.</p>	 <p>Trous transversaux dans la direction de moulage Généralement, les trous transversaux dans la direction du moulage sont réalisés par un usinage mécanique ultérieur. Mais s'ils sont exactement au centre et perpendiculaires à l'axe de la pièce, les trous transversaux sont réalisables pendant l'opération du moulage. Selon l'utilisation de la pièce, on peut négliger les variations de densité qui en résultent.</p>
 <p>Kalibrieren Da eine genaue Masshelligkeit (g6) nicht scharfkantig herstellbar ist, muss ein runder Übergang gewährleisten sein. Dieses Beispiel zeigt nur eine von mehreren Varianten zur Lösung dieses Problems.</p>	 <p>Calibrating The production of high precision parts (g6) with sharp edges is not possible. This problem can be solved with a round transition. This example shows but one of many possible variations.</p>	 <p>Calibrage Une haute précision (g6) ne peut pas être réalisée pour une pièce ayant des passages aigus. Notre exemple démontre l'une des nombreuses possibilités permettant de résoudre ce problème.</p>

Meyer Sintermetall AG
Worbenstrasse 20
CH-2557 Studen (BE)

Tel. +41 (0)32 373 11 11
Fax +41 (0)32 373 40 28
www.sintermetall.ch



meyer sintermetall
swiss powdermetal solutions ●●●