








# GOUDSMIT








## MAGNETICS

-  Feasible forces of magnetic grippers
-  Erreichbare Magnetkraft Magnetgreifer
-  Forces magnétiques réalisables avec préhenseurs magnétiques
-  Haalbare magneetkracht magneetgrijpers
-  Pinzas magnéticas de fuerza magnética factibles
-  Realna siła magnetyczna chwyteków magnetycznych
-  Proveditelná magnetická síla magnetických unašečů (gripperů)

Version 1 / 08-10-2024



## Table of contents

 Feasible forces of magnetic grippers.....	3
Factors affecting magnetic force.....	3
Doubts about magnetic power and limiting factors .....	4
 German - Erreichbare Magnetkräfte Magnetgreifer .....	5
Faktoren, die die Magnetkraft beeinflussen .....	5
Zweifel an magnetische Kräfte und begrenzende Faktoren.....	6
 French - Forces magnétiques réalisables avec préhenseurs magnétiques .....	7
Facteurs affectant la force magnétique.....	7
Doutes sur la puissance magnétique et facteurs limitants .....	8
 Haalbare magneetkrachten magneetgrijpers .....	9
Factoren die de magneetkracht beïnvloeden.....	9
Twijfels over magnetische kracht en beperkende factoren .....	10
 Pinzas magnéticas fuerzas magnéticas factibles .....	11
Factores que afectan a la fuerza magnética.....	11
Dudas sobre la potencia magnética y factores limitantes .....	12
 Realna siła magnetyczna chwytaków magnetycznych .....	13
Czynniki wpływające na siłę magnetyczną .....	13
Wątpliwości dotyczące mocy magnetycznej i czynników ograniczających .....	14
 Proveditelné magnetické síly magnetických unašečů (gripperů) .....	15
Faktory ovlivňující magnetickou sílu .....	15
Pochybnosti o magnetickém výkonu a omezujících faktorech.....	16

## Feasible forces of magnetic grippers

Magnetic grippers can handle all kinds of ferromagnetic products and workpieces. The holding force achieved depends on the magnetic properties and composition of the material. Compared to the holding force on low-carbon steel, the holding force on some materials can decrease by more than 30%.

Magnetic force reduction for material:	Efficiency degree:
Non-alloyed steel with low carbon content (<0,3% C), e.g. Fe 360, Fe 510	100%
Non-alloyed carbon steel (0,3% – 0,5% C), z.B. C15, C45	80 – 90%
Alloyed tool steel with high carbon content (0,5% – 0,8% C)	70 – 80%
Magnetic stainless steel (ferritic, martensitic), e.g. AISI 430	60 – 75%
Cast iron (> 1,8% C)	45 – 50%
Nickel	30 – 50%
Stainless steel AISI 304	1 – 3%
Austenitic stainless steel, e.g. AISI 316	0%
Brass, aluminium, copper	0%

## Factors affecting magnetic force

Besides the magnetic properties of the workpiece material, there are other factors that can reduce the holding force.

### Air gap between the workpiece and magnetic gripper:

Non-magnetic surface layers, such as coatings and foils, as well as a rough surface, rust and dirt, cause an air gap and reduce the holding force.

### Workpiece dimensions in contact with the magnetic gripper:

When the workpiece is in full contact with the magnetic poles, the maximum holding force is achieved. With partial coverage or contact, e.g. because the workpiece is perforated or difficult to fully cover, the holding force decreases.

### Thickness of the workpiece:

Thin sheet material becomes magnetically saturated, so the magnetic field cannot be fully utilised and the holding force decreases. On the Goudsmit website under downloads you will find diagrams with Force - Air gap - Sheet thickness ratios.

High temperatures:

Both higher ambient temperature (>30 °C) and higher product temperature (40 - 80 °C) reduce magnetic force.

Acceleration forces:

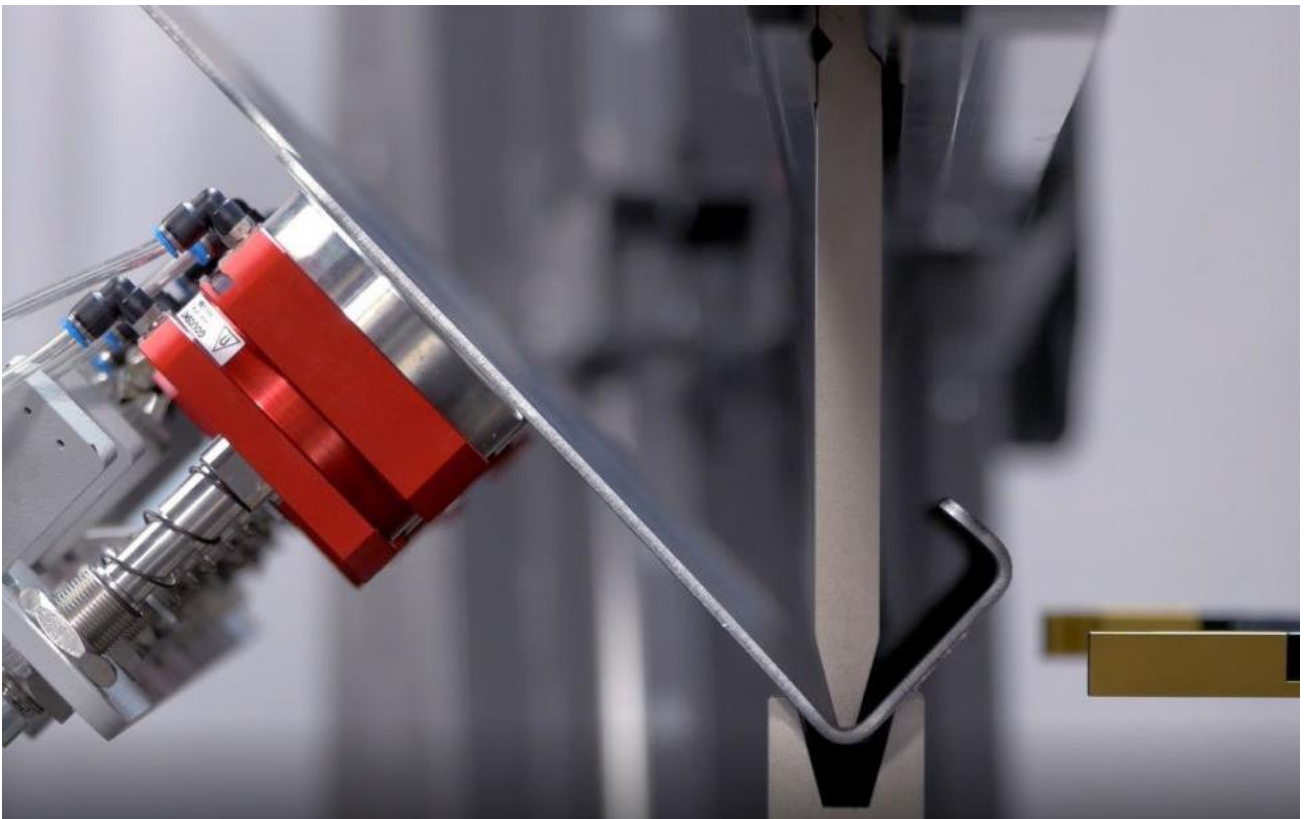
When the workpiece is moved quickly, acceleration forces may occur that adversely affect the holding force. Always ensure that the acceleration forces on the workpiece are significantly lower than the holding force.

Bending of the load:

Protruding parts of flexible loads may sag, resulting in a peeling effect that causes the load to detach. Provide enough magnetic grippers at multiple engagement points to prevent sagging. Also ensure flexible attachment of magnetic grippers to prevent peeling.

### Doubts about magnetic power and limiting factors

Do you doubt the conditions and whether they limit the magnetic force and holding force? Then carry out additional tests or consult Goudsmit's application specialists.



## Erreichbare Magnetkräfte Magnetgreifer

Magnetgreifer können alle Arten von ferromagnetischen Produkten und Werkstücken handhaben. Die erzielte Haltekraft hängt von den magnetischen Eigenschaften und der Zusammensetzung des Materials ab. Im Vergleich zur Haltekraft bei kohlenstoffarmem Stahl kann die Haltekraft bei einigen Materialien um mehr als 30 % sinken.

Reduktion der Magnetkraft pro Werkstoff	Wirkungsgrad
Unlegierter Stahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt (<0,3% C), z.B. Fe 360, Fe 510	100%
Unlegierter Stahl Kohlenstoffstahl (0,3% – 0,5% C), z.B. C15, C45	80 – 90%
Legierter Werkzeugstahl mit hohem Kohlenstoffgehalt (0,5% – 0,8% C)	70 – 80%
Magnetischer Edelstahl (ferritisch, martensitisch), z.B. AISI 430	60 – 75%
Gusseisen (> 1,8% C)	45 – 50%
Nickel	30 – 50%
Edelstahl AISI 304	1 – 3%
Austenitischer Edelstahl, z.B. AISI 316	0%
Messing, Aluminium, Kupfer	0%

## Faktoren, die die Magnetkraft beeinflussen

Neben den magnetischen Eigenschaften des Werkstückmaterials gibt es weitere Faktoren, die die Haftkraft verringern können.

### Luftspalt zwischen Werkstück und Magnetgreifer

Nichtmagnetische Oberflächenschichten wie Beschichtungen und Folien sowie eine raue Oberfläche, Rost und Schmutz verursachen einen Luftspalt und verringern die Haftkraft.

### Abmessungen des Werkstücks in Kontakt mit dem Magnetgreifer

Wenn das Werkstück vollständig an den Magnetpolen anliegt, wird die maximale Haltekraft erreicht. Bei teilweiser Bedeckung oder Berührung, z.B. weil das Werkstück durchlöchert oder schwer vollständig zu bedecken ist, nimmt die Haltekraft ab.

### Dicke des Werkstücks

Dünnes Blechmaterial wird magnetisch gesättigt, so dass das Magnetfeld nicht vollständig genutzt werden kann und die Haftkraft abnimmt. Auf der Goudsmit-Webseite finden Sie unter „Downloads“ Diagramme mit dem Verhältnis von Kraft - Luftspalt - Blechdicke.

### Hohe Temperaturen

Sowohl eine höhere Umgebungstemperatur (>30 °C) als auch eine höhere Produkttemperatur (40 - 80 °C) verringern die Magnetkraft.

### Beschleunigungskräfte

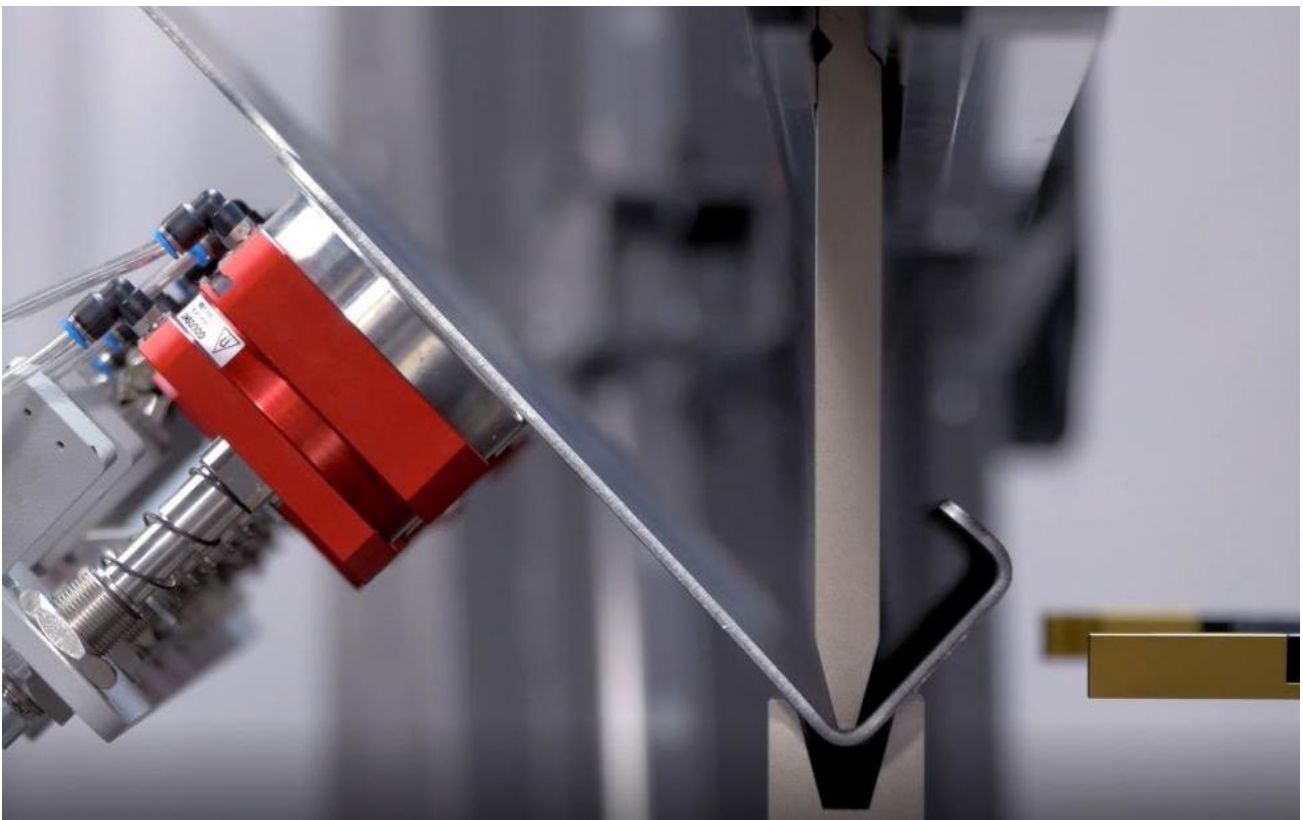
Wenn das Werkstück schnell bewegt wird, können Beschleunigungskräfte auftreten, die sich negativ auf die Haltekraft auswirken. Achten Sie immer darauf, dass die Beschleunigungskräfte auf das Werkstück deutlich geringer sind als die Haltekraft.

### Steifigkeit oder Biegsamkeit der Ladung

Hervorstehende Teile flexibler Lasten können durchhängen, was zu einem Schälereffekt führt, der das Ablösen der Last verursacht. Sorgen Sie für genügend magnetische Greifer an mehreren Eingriffspunkten, um ein Durchhängen zu verhindern. Sorgen Sie außerdem für eine flexible Befestigung der magnetischen Greifer, um ein Abschälen zu verhindern.

### **Zweifel an magnetische Kräfte und begrenzende Faktoren**

Zweifeln Sie an den Bedingungen und daran, ob sie die Magnetkraft und die Haftkraft begrenzen? Dann führen Sie zusätzliche Tests durch oder konsultieren Sie die Applikationsspezialisten von Goudsmit Magnetics.



## ■ Forces magnétiques réalisables avec préhenseurs magnétiques

Les préhenseurs magnétiques peuvent manutentionner toutes sortes de produits et de pièces ferromagnétiques. La force de fixation obtenue dépend des propriétés magnétiques et de la composition du matériau. Par rapport à la force de prise sur de l'acier à faible teneur en carbone, la force de prise sur certains matériaux peut diminuer de plus de 30 %.

Réduction de la force magnétique pour les matériaux :	Degré d'efficacité
Acier non allié à faible teneur en carbone (<0,3% C), par exemple Fe 360, Fe 510	100%
Acier au carbone non allié (0,3% - 0,5% C), par exemple C15, C45	80 – 90%
Acier à outils allié à haute teneur en carbone (0,5% - 0,8% C)	70 – 80%
Acier inoxydable magnétique (ferritique, martensitique), par exemple AISI 430	60 – 75%
Fonte (> 1,8% C)	45 – 50%
Nickel	30 – 50%
Acier inoxydable AISI 304	1 – 3%
Acier inoxydable austénitique, par exemple AISI 316	0%
Laiton, aluminium, cuivre	0%

## Facteurs affectant la force magnétique

Outre les propriétés magnétiques du matériau de la pièce, d'autres facteurs peuvent réduire la force de prise.

### Entrefer entre la pièce et le préhenseur magnétique :

Les couches non magnétiques, telles que revêtements et feuilles intercalaires, tout comme une surface rugueuse, de la rouille ou de la saleté, provoquent un entrefer et réduisent la force de prise.

### Dimensions de la pièce en contact avec le préhenseur magnétique :

Lorsque la pièce est en contact total avec les pôles magnétiques, la force de prise maximale est atteinte. En cas de couverture ou de contact partiel, par exemple parce que la pièce est perforée ou difficile à couvrir entièrement, la force de prise diminue.

### Épaisseur de la pièce :

Les tôles minces sont saturées magnétiquement, de sorte que le champ magnétique ne peut pas être pleinement utilisé et que la force de prise diminue. Vous trouverez sur le site Web de Goudsmit, sous la rubrique "Téléchargements", des diagrammes présentant les rapports Force - Entrefer - Épaisseur de la tôle.



### Les températures élevées réduisent la force magnétique :

Une température ambiante élevée (>30 °C) et une température élevée du produit (40 - 80 °C) réduisent la force magnétique.

### Forces d'accélération :

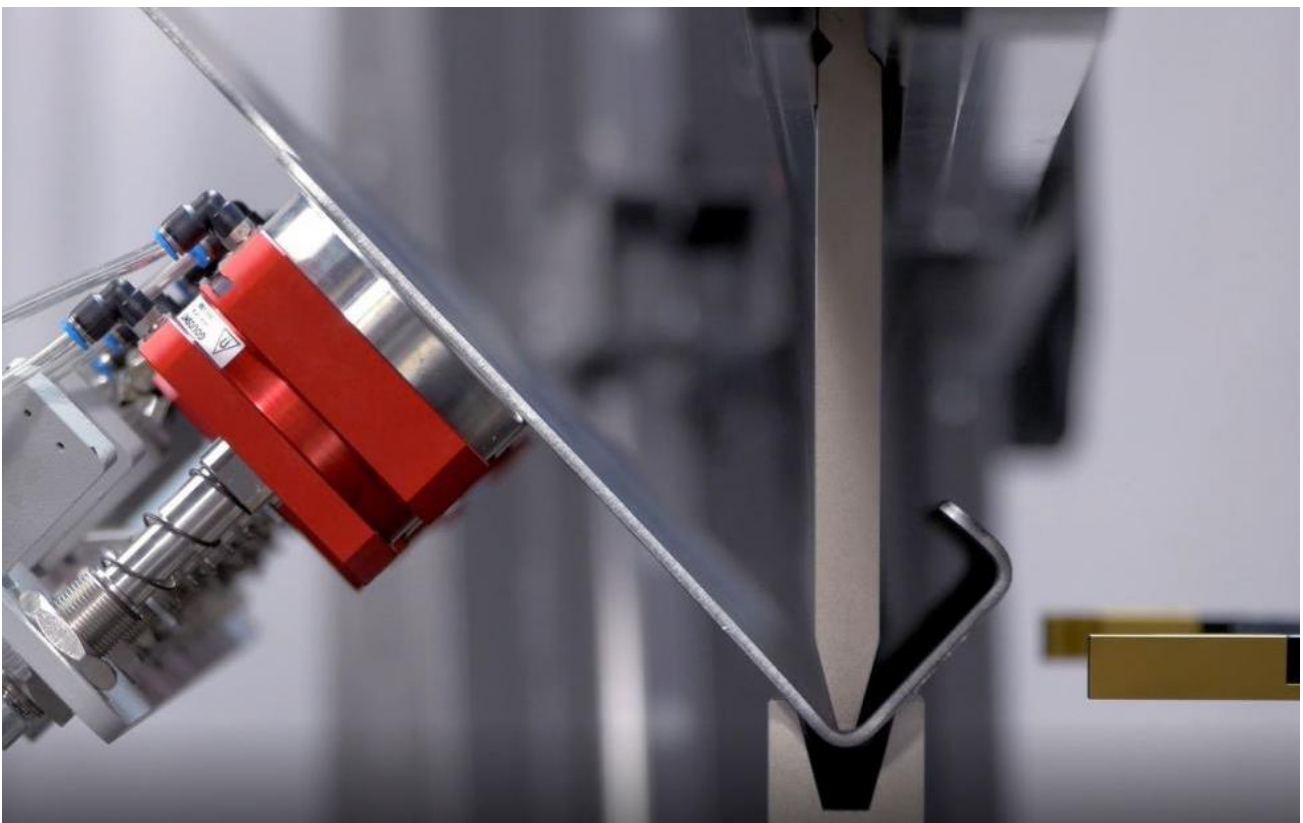
Lorsque la pièce est déplacée rapidement, des forces d'accélération peuvent se produire et affecter négativement la force de prise. Veillez toujours à ce que les forces d'accélération exercées sur la pièce soient nettement inférieures à la force de prise.

### Rigidité ou souplesse de la charge :

Les parties saillantes des charges flexibles peuvent s'affaisser, ce qui entraîne un effet de décollement qui provoque la chute de la charge. Prévoyez suffisamment de préhenseurs magnétiques à plusieurs points d'engagement pour prévenir cet affaissement. Veillez également à ce que les préhenseurs magnétiques soient fixés de manière flexible afin d'éviter le décollement.

### **Doutes sur la puissance magnétique et facteurs limitants**

Vous avez des doutes sur les conditions et sur le fait qu'elles limitent la force magnétique et la force de prise ? Effectuez alors des essais supplémentaires ou consultez les spécialistes des applications de Goudsmit.





## Haalbare magneetkrachten magneetgrijpers

Magneetgrijpers kunnen allerlei soorten ferromagnetische producten en werkstukken hanteren. De bereikte houdkracht is afhankelijk van de magnetische eigenschappen en de samenstelling van het materiaal. Vergeleken met de houdkracht op staal met een laag koolstofgehalte, kan de houdkracht op sommige materialen met meer dan 30% afnemen.

Verlaging magneetkracht per materiaal:	Efficiëntie:
Non-alloyed steel with low carbon content (<0,3% C), e.g. Fe 360, Fe 510	100%
Non-alloyed carbon steel (0,3% – 0,5% C), z.B. C15, C45	80 – 90%
Alloyed tool steel with high carbon content (0,5% – 0,8% C)	70 – 80%
Magnetic stainless steel (ferritic, martensitic), e.g. AISI 430	60 – 75%
Cast iron (> 1,8% C)	45 – 50%
Nickel	30 – 50%
Stainless steel AISI 304	1 – 3%
Austenitic stainless steel, e.g. AISI 316	0%
Brass, aluminium, copper	0%

## Factoren die de magneetkracht beïnvloeden

Naast de magnetische eigenschappen van het werkstukmateriaal zijn er nog andere factoren die de houdkracht kunnen verminderen.

### Luchtspleet tussen het werkstuk en magneetgrijper:

Niet-magnetische oppervlaktelagen, zoals coatings en folie, maar ook een ruw oppervlak, roest en vuil, veroorzaken een luchtspleet en verlagen de houdkracht.

### Werkstukafmetingen in contact met de magneetgrijper:

Wanneer het werkstuk volledig contact maakt met de magnetische polen, wordt de maximale houdkracht bereikt. Bij gedeeltelijke bedekking of contact, bijvoorbeeld omdat het werkstuk geperforeerd is of moeilijk volledig bedekt kan worden, neemt de houdkracht af.

### Dikte van het werkstuk:

Dun plaatmateriaal raakt magnetisch verzadigd, waardoor het magneetveld niet volledig kan worden benut en de houdkracht afneemt, op de Goudsmit website onder downloads vindt u diagrammen met Kracht – Luchtspleet – Plaatdikte verhoudingen.

#### Hoge temperaturen:

Zowel een hogere omgevingstemperatuur (>30 °C) als een hogere producttemperatuur (40 - 80 °C) verminderen de magneetkracht

#### Versnellingskrachten:

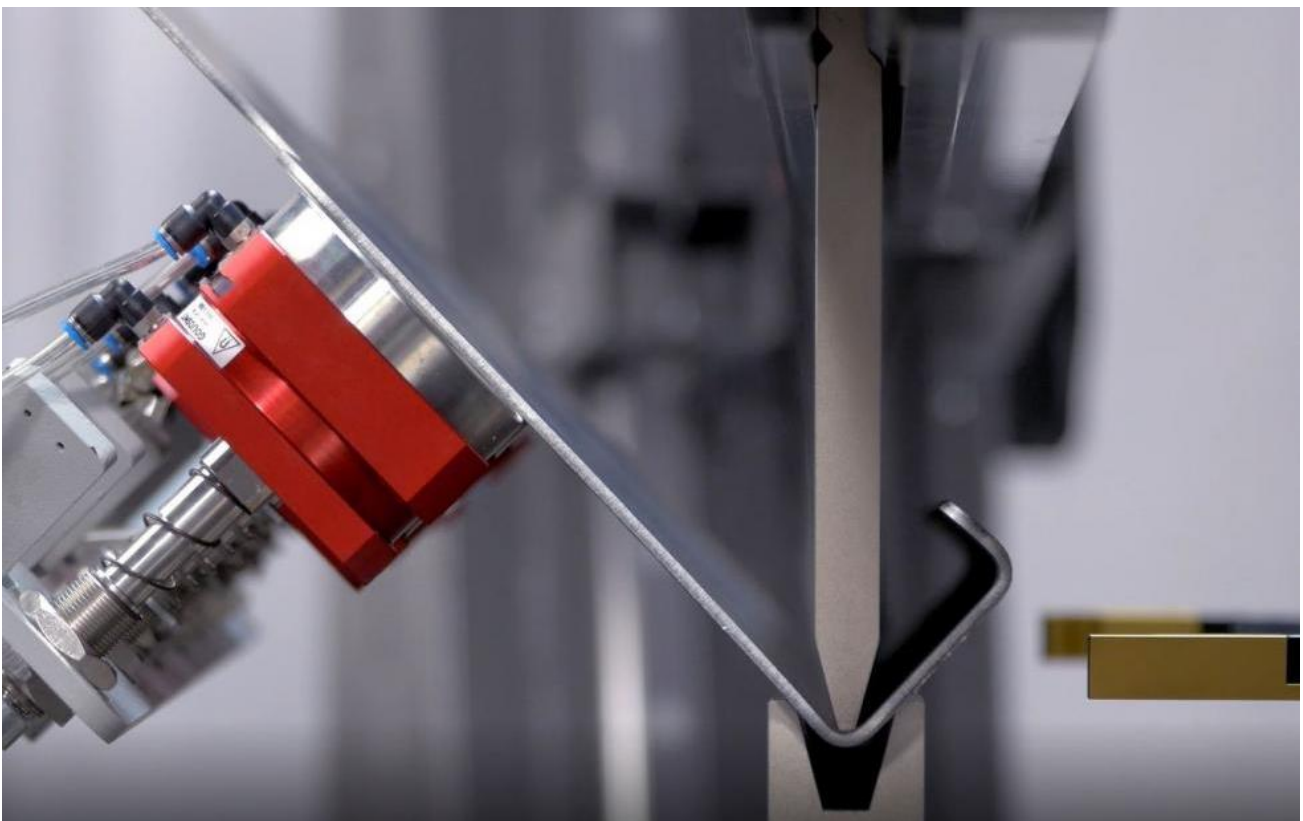
Wanneer het werkstuk snel wordt verplaatst, kunnen er versnellingskrachten optreden die de houdkracht negatief beïnvloeden. Zorg er altijd voor dat de versnellingskrachten op het werkstuk aanzienlijk lager zijn dan de houdkracht.

#### Stijfheid of buigzaamheid van de last:

Uitstekende delen van buigzame lasten kunnen doorhangen, wat resulteert in een afpeleffect waardoor de lading losschiet. Zorg voor voldoende magneetgrijpers op meerdere aangrijppunten om doorhangen te voorkomen. Zorg ook voor een flexibele bevestiging van de magneetgrijpers zodat afpellen voorkomen wordt.

### Twijfels over magnetische kracht en beperkende factoren

Twijfelt u aan de omstandigheden en of deze de magneetkracht en houdkracht beperken? Voer dan aanvullende testen uit of raadpleeg de applicatie specialisten van Goudsmit.



## Pinzas magnéticas fuerzas magnéticas factibles

Las pinzas magnéticas pueden manipular todo tipo de productos ferromagnéticos y piezas de trabajo. La fuerza de retención alcanzada depende de las propiedades magnéticas y de la composición del material. En comparación con la fuerza de retención en acero bajo en carbono, la fuerza de retención en algunos materiales puede disminuir más de un 30%.

Reducción de la fuerza magnética para el material	Grado de eficacia
Acero no aleado con bajo contenido en carbono (<0,3% C), z.B. Fe 360, Fe 510	100%
Acero al carbono no aleado (0,3% - 0,5% C), z.B. C15, C45	80 – 90%
Acero aleado para herramientas con alto contenido en carbono (0,5% - 0,8% C)	70 – 80%
Acero inoxidable magnético (ferrítico, martensítico), z.B. AISI 430	60 – 75%
Hierro fundido (> 1,8% C)	45 – 50%
Níquel	30 – 50%
Acero inoxidable AISI 304	1 – 3%
Acero inoxidable austenítico, por ejemplo, AISI 316	0%
Latón, aluminio, cobre	0%

### Factores que afectan a la fuerza magnética

Además de las propiedades magnéticas del material de la pieza, hay otros factores que pueden reducir la fuerza de retención.

#### Espacio de aire entre la pieza y la pinza magnética:

Las capas superficiales no magnéticas, como revestimientos y láminas, así como una superficie rugosa, óxido y suciedad, provocan un entrehierro y reducen la fuerza de retención.

#### Dimensiones de la pieza en contacto con la pinza magnética:

Cuando la pieza está en contacto total con los polos magnéticos, se alcanza la máxima fuerza de retención. Con una cobertura o contacto parcial, por ejemplo, porque la pieza está perforada o es difícil cubrirla por completo, la fuerza de retención disminuye.

#### Espesor de la pieza:

Las chapas finas se saturan magnéticamente, por lo que el campo magnético no puede aprovecharse al máximo y la fuerza de retención disminuye. En la página web de Goudsmit, en descargas, encontrará diagramas con las relaciones Fuerza - Entrehierro - Espesor de chapa.

### Las altas temperaturas:

Tanto una mayor temperatura ambiente (>30 °C) como una mayor temperatura del producto (40 - 80 °C) reducen la fuerza magnética

### Fuerzas de aceleración:

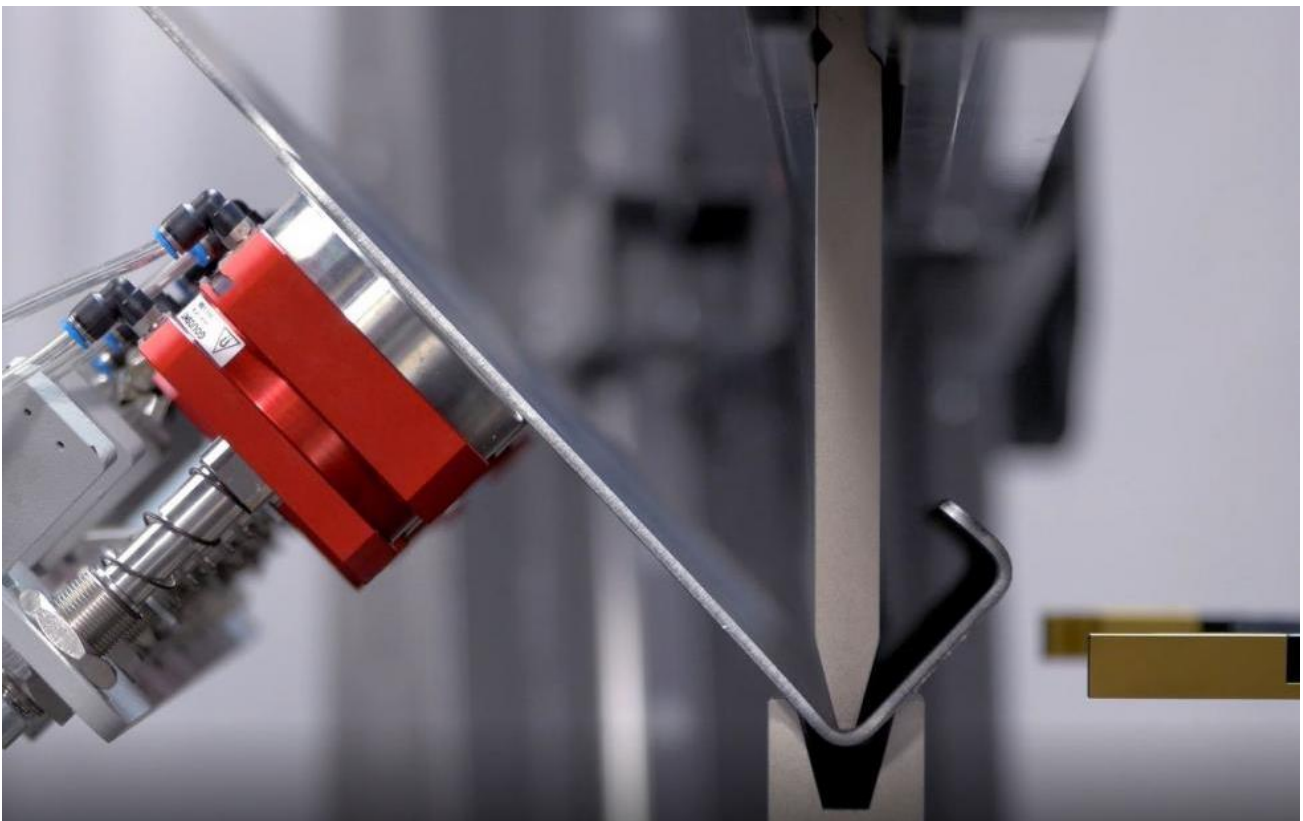
Cuando la pieza se mueve rápidamente, pueden producirse fuerzas de aceleración que afecten negativamente a la fuerza de retención. Asegúrese siempre de que las fuerzas de aceleración sobre la pieza sean significativamente inferiores a la fuerza de retención.

### Rigidez o flexibilidad de la carga:

Las partes salientes de las cargas flexibles pueden combarse, lo que provoca un efecto de descascarillado que hace que la carga se desprenda. Proporcione suficientes pinzas magnéticas en varios puntos de enganche para evitar el pandeo. Asegúrese también de que la fijación de las pinzas magnéticas sea flexible para evitar que se despeguen.

## Dudas sobre la potencia magnética y factores limitantes

¿Duda de las condiciones y de si limitan la fuerza magnética y la fuerza de retención? Entonces realice pruebas adicionales o consulte a los especialistas en aplicaciones de Goudsmit.



## Realna siła magnetyczna chwytaków magnetycznych

Chwytki magnetyczne mogą przenosić wszystkie rodzaje ferromagnetycznych produktów i przedmiotów obrabianych. Osiągana siła trzymania zależy od właściwości magnetycznych i składu materiału. W porównaniu do siły trzymania stali niskowęglowej, siła trzymania niektórych materiałów może spaść o ponad 30%.

Redukcja siły magnetycznej dla materiału	Stopień wydajności
Stal niestopowa o niskiej zawartości węgla (<0,3% C), np. Fe 360, Fe 510	100%
Niestopowa stal węglowa (0,3% - 0,5% C), np. C15, C45	80 – 90%
Stopowa stal narzędziowa o wysokiej zawartości węgla (0,5% - 0,8% C)	70 – 80%
Magnetyczna stal nierdzewna (ferrytyczna, martenzytyczna), np. AISI 430	60 – 75%
Żeliwo (> 1,8% C)	45 – 50%
Nikiel	30 – 50%
Stal nierdzewna AISI 304	1 – 3%
Austenityczna stal nierdzewna, np. AISI 316	0%
Mosiądz, aluminium, miedź	0%

### Czynniki wpływające na siłę magnetyczną

Oprócz właściwości magnetycznych materiału obrabianego, istnieją inne czynniki, które mogą zmniejszyć siłę podtrzymującą.

#### Szczelina powietrzna między przedmiotem obrabianym a chwytakiem magnetycznym:

Niemagnetyczne warstwy powierzchniowe, takie jak powłoki i folie, a także chropowata powierzchnia, rdza i brud, powodują powstawanie szczeliny powietrznej i zmniejszają siłę podtrzymującą.

#### Wymiary przedmiotu obrabianego w kontakcie z chwytakiem magnetycznym:

Gdy przedmiot obrabiany jest w pełnym kontakcie z biegunami magnetycznymi, osiągnięta jest maksymalna siła podtrzymująca. Przy częściowym pokryciu lub kontakcie, np. ponieważ obrabiany przedmiot jest perforowany lub trudny do pełnego pokrycia, siła trzymania spada.

#### Grubość przedmiotu obrabianego:

Cienki materiał arkusza staje się magnetycznie nasycony, więc pole magnetyczne nie może być w pełni wykorzystane, a siła podtrzymująca maleje, na stronie internetowej Goudsmit w zakładce pliki do pobrania znajdują się wykresy ze współczynnikami Siła - Szczelina powietrzna - Grubość arkusza.

Wysokie temperatury:

Zarówno wyższa temperatura otoczenia (>30 °C), jak i wyższa temperatura produktu (40-80 °C) zmniejszają siłę magnetyczną.

Siły przyspieszenia:

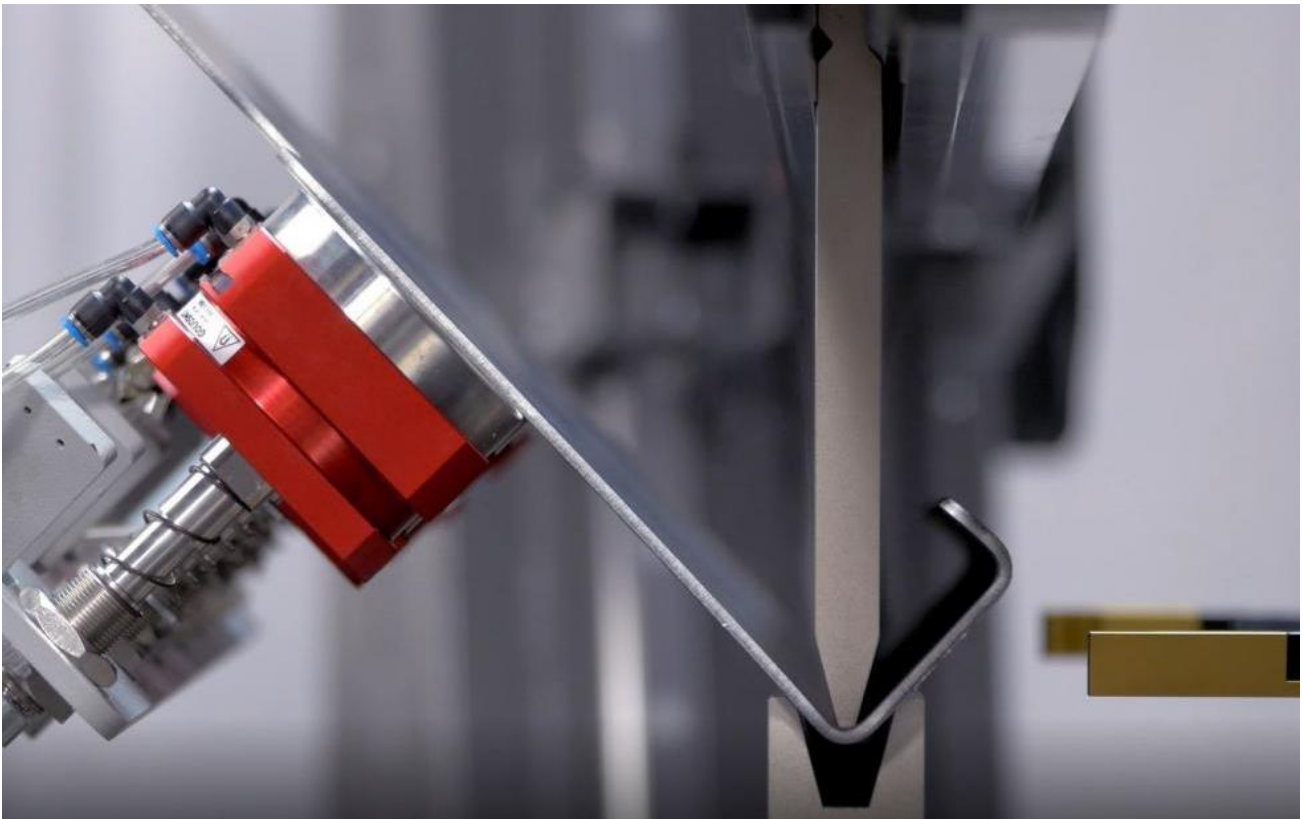
Gdy obrabiany przedmiot jest szybko przemieszczany, mogą wystąpić siły przyspieszenia, które negatywnie wpływają na siłę trzymania. Należy zawsze upewnić się, że siły przyspieszenia działające na obrabiany przedmiot są znacznie niższe niż siła trzymania.

Sztywność lub elastyczność ładunku:

Wystające części elastycznych ładunków mogą zwisać, powodując efekt odrywania, który powoduje oderwanie ładunku. Należy zapewnić wystarczającą liczbę chwytaków magnetycznych w wielu punktach zaczepienia, aby zapobiec ugięciu. Należy również zapewnić elastyczne mocowanie chwytaków magnetycznych, aby zapobiec odklejaniu.

Wątpliwości dotyczące mocy magnetycznej i czynników ograniczających

Masz wątpliwości co do warunków i tego, czy ograniczają one siłę magnetyczną i siłę podtrzymującą? W takim razie przeprowadź dodatkowe testy lub skonsultuj się ze specjalistami Goudsmit ds. zastosowań.





## Proveditelné magnetické síly magnetických unašečů (gripperů)

Magnetické unašeče mohou manipulovat se všemi druhy feromagnetických výrobků a obrobků. Dosažená přídržná síla závisí na magnetických vlastnostech a složení materiálu. V porovnání s přídržnou silou u nízkouhlíkové oceli se může přídržná síla u některých materiálů snížit o více než 30 %.

<b>Snížení magnetické síly pro materiál:</b>	<b>Stupeň účinnosti:</b>
Nelegovaná ocel s nízkým obsahem uhlíku (<0,3 % C), např. Fe 360, Fe 510	100%
Nelegovaná uhlíková ocel (0,3 % - 0,5 % C), z.B. C15, C45	80 – 90%
Legované nástrojové oceli s vysokým obsahem uhlíku (0,5 % - 0,8 % C)	70 – 80%
Magnetická nerezová ocel (feritická, martenzitická), např. AISI 430	60 – 75%
Litina (> 1,8 % C)	45 – 50%
Nikl	30 – 50%
Nerezová ocel AISI 304	1 – 3%
Austenitická nerezová ocel, např. AISI 316	0%
Mosaz, hliník, měď	0%

## Faktory ovlivňující magnetickou sílu

Kromě magnetických vlastností materiálu obrobku existují i další faktory, které mohou snížit přídržnou sílu.

### Vzduchová mezera mezi obrobkem a magnetickým unašečem (gripperem):

Nemagnetické povrchové vrstvy, jako jsou povlaky a fólie, stejně jako drsný povrch, rez a nečistoty, způsobují vzduchovou mezeru a snižují přídržnou sílu.

### Rozměry obrobku v kontaktu s magnetickým unašečem (gripperem):

Při plném kontaktu obrobku s magnetickými póly je dosaženo maximální přídržné síly. Při částečném pokrytí nebo kontaktu, např. protože je obrobek perforovaný nebo se obtížně plně pokrývá, se přídržná síla snižuje.

### Tloušťka obrobku:

Na webových stránkách společnosti Goudsmit v sekci Ke stažení naleznete diagramy s poměrem síla - vzduchová mezera - tloušťka plechu.

### Vysoké teploty snižují magnetickou sílu:

Vyšší teplota okolí (>30 °C) i vyšší teplota výrobku (40-80 °C) snižují magnetickou sílu.

### Akcelerační síly:

Při rychlém pohybu obrobku mohou vznikat zrychlovací síly, které nepříznivě ovlivňují přídržnou sílu. Vždy dbejte na to, aby síly zrychlení působící na obrobek byly výrazně nižší než síla držení.

### Tuhost nebo poddajnost břemene:

Vyčnívající části pružných břemen se mohou prohýbat, což může vést k odlepování, které způsobí odlepení břemene. Zajistěte dostatečný počet magnetických úchytů na více místech záběru, abyste zabránili prohýbání. Zajistěte také pružné upevnění magnetických úchytů, aby nedocházelo k odlepování.

### **Pochybnosti o magnetickém výkonu a omezujících faktorech**

Pochybujete o podmínkách a o tom, zda omezují magnetickou sílu a přídržnou sílu? Pak proveďte další testy nebo se obraťte na aplikační specialisty společnosti Goudsmit.

