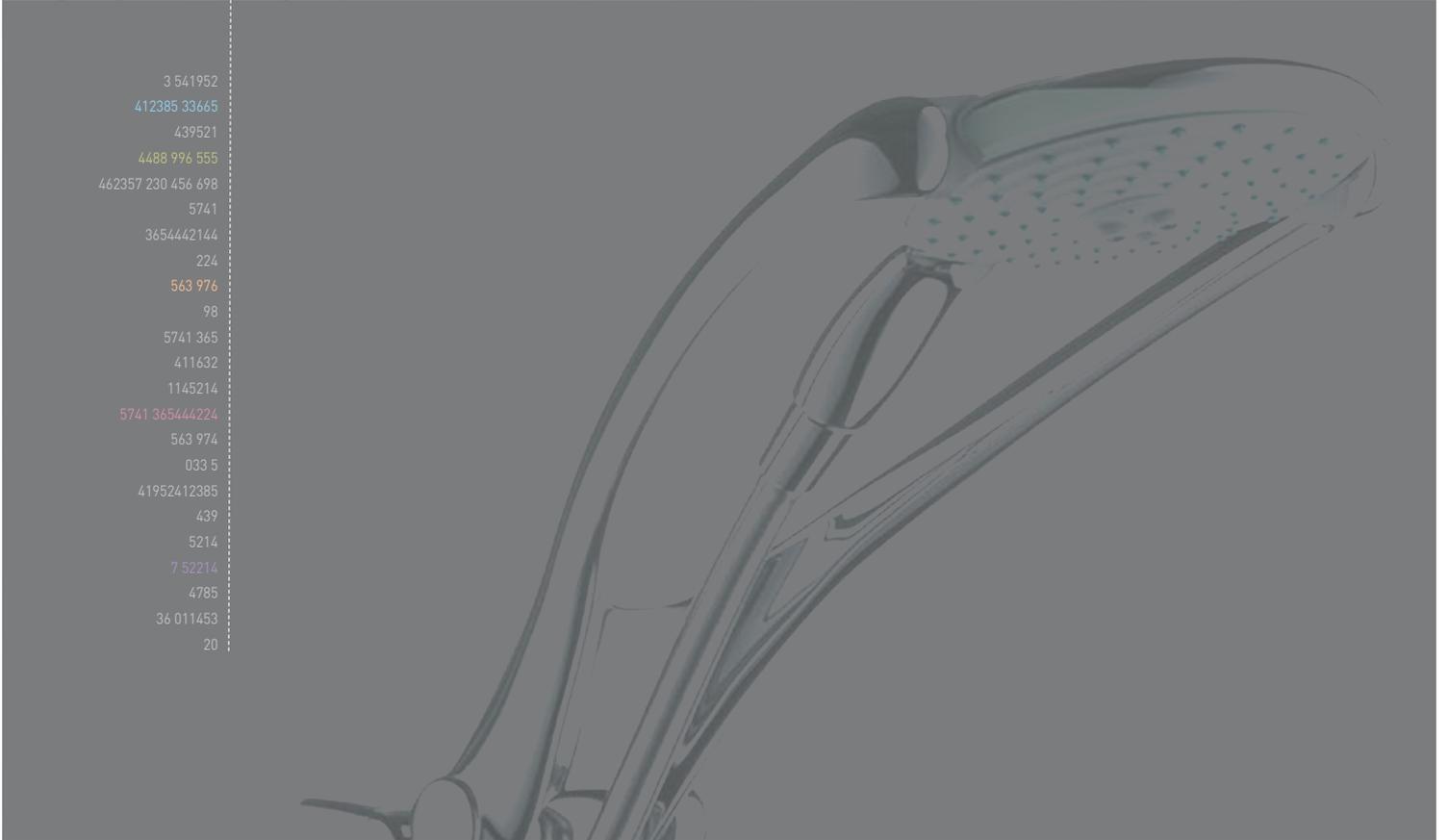


Warum Zink-Druckguss?



3 541 952
4 123 853 366 5
4 395 21
4 488 996 555
4 623 572 304 56 698
5 741
3 654 442 144
224
5 63 976
98
5 741 365
4 116 32
11 452 14
5 741 3 654 442 224
5 63 974
0 33 5
4 195 241 238 5
439
5 214
7 522 14
4 785
36 011 453
20

Nutzen auch Sie die Vorteile von Zink-Druckguss. Dieser bietet Ihnen ein Maximum an Designmöglichkeiten und Präzision.

Die Angaben in dieser Broschüre dienen lediglich der Information. Sie sind nach bestem Wissen zusammengestellt. Für die Richtigkeit dieser Angaben übernimmt die IZA-Europe keine Gewähr. Sie sind nicht gedacht für spezielle Anwendungen mit besonderen technischen Anforderungen. In diesem Falle sprechen Sie mit Ihrem Gusslieferanten.



Zink-Druckguss Prozess

Druckguss ist ein Gießverfahren, bei dem das Metall in flüssigem Zustand unter hohem Druck in eine Stahlform gebracht wird. Die genau gearbeitete Dauerform erlaubt die Herstellung von Gussstücken mit sehr dünnen Wandungen und größter Gleichmäßigkeit. Der Druckguss-Prozess mit Zinklegierungen hat von allen Gießprozessen die kürzesten Zykluszeiten. Dies ist unter anderem wegen der relativ geringen Schmelztemperatur von 379–390°C möglich. Im Zink-Druckguss können Teile von weniger als 1g bis mehr als 1kg gefertigt werden. Druckgießen ist der kürzeste Weg vom flüssigen Metall zum fertigen Gussstück.

Inhalt

- 5 Umweltfreundlichkeit
- 6 Ästhetik
- 8 Festigkeit
- 10 Härte & Zähigkeit
- 12 Genauigkeit
- 14 Versteckte Vorteile
- 16 Wesentliche ökonomische Vorteile



Umweltfreundlichkeit

ZINK IST LEBENSWICHTIG. ALLE LEBEWESEN UND PFLANZEN BRAUCHEN ZINK ZUM ÜBERLEBEN.

Der Mensch braucht Zink für viele lebenswichtige Funktionen. Zink stärkt das Immunsystem, fördert das Wachstum und die Entwicklung sowie das Seh- und Denkvermögen und ist für die Fruchtbarkeit und Wundheilung von größter Bedeutung. In einigen Ländern ist Zinkmangel ein ernstes gesundheitliches Problem.

Umweltbelastung und CO₂ Emissionen werden durch den Zink-Druckguss Prozess minimiert:

- ↑ vernachlässigbare Emissionen
- ↑ deutlich geringerer Energieverbrauch als andere Massenerzeugungsverfahren (kein Einsatz von umweltschädlichen Schutzgasen)
- ↑ Druckgussteile können nach Ende ihrer Nutzungsdauer zu 100% recycelt werden.

Die Zink-Legierungen wie sie in den internationalen Normen definiert sind, gehen konform mit der Altautorichtlinie (Anhang II) 2000/53/EG ELV (End of Life of Vehicle), mit der Richtlinie 2002/95/EG zur Beschränkung und Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in elektrischen und elektronischen Geräten RoHS (Restriction of Hazardous Substances) und der Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment).

Zink-Druckgussprodukte sind **preiswert, qualitativ hochwertig und äußerst beständig gegenüber Umwelteinflüssen**. Dabei machen die Produkte sehr lange und zuverlässig Freude — häufig über mehrere Jahrzehnte — und **sparen somit Ressourcen**, weil sie nicht ständig ersetzt werden müssen.

Eine Recycling-Infrastruktur, die die Produktionsabfälle von heute und die ausgedienten Zink-Druckgussprodukte von morgen bearbeitet, ist vorhanden. Zink-Druckgussprodukte können mit dem Zink Logo und dem ISO Recycling Zeichen lt. EN 12844 gekennzeichnet werden, so dass sie leicht als recycelbar zu erkennen sind.



ISO Recycling Zeichen
MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH
AMI FONDERIE

Nutzen auch Sie die Vorteile von Zink-Druckguss.

Dieser bietet Ihnen nicht nur ein Maximum an Designmöglichkeiten und Präzision, sondern auch **Umweltfreundlichkeit**



Ästhetik

ZINK-DRUCKGUSS KANN PRAKTISCH, GESCHMEIDIG UND ÄSTHETISCH SEIN. EBENSO KANN ZINK-DRUCKGUSS ABER AUCH DURCH SEINE UNGLAUBLICHE FORMENKOMPLEXITÄT UND FUNKTIONALITÄTSMANIGFALTIGKEIT BEEINDRUCKEN.



Wenn gutes Design mit den vielen Möglichkeiten des Druckguss-Prozesses in Einklang gebracht wird, kommt es zu einem Höchstmaß an Ästhetik. Zum Beispiel:

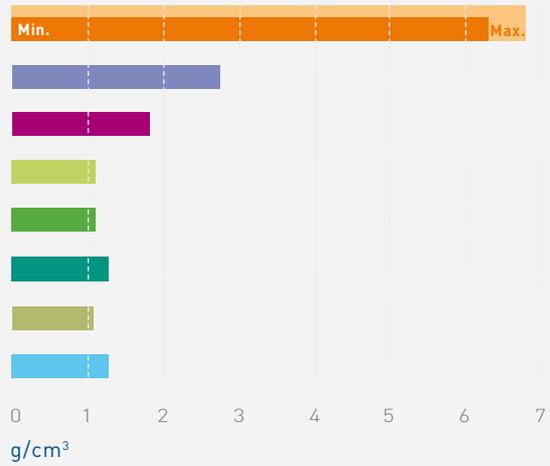
- ↑ Durch die guten Fließeigenschaften der Zinklegierungen wird eine präzise definierte Oberflächenstruktur schon beim Gießen erlangt.
- ↑ Kostengünstiges Gleitschleifen kann die gegossene Oberfläche des Druckgussstückes verbessern. Eine besonders glatte Oberfläche kann auch durch leichtes Schleifen oder chemisches Polieren erzielt werden.
- ↑ Andere äußere Merkmale, wie Schriftzüge und Logos können direkt mit gegossen werden.
- ↑ **Eine einzigartige Auswahl von Beschichtungen hoher Qualität, wie z.B. organische Lacke, elektrolytische Metallveredelungen (z.B. Nickel, Matt- und Glanzchrom) können einfach, kostengünstig und langlebig die Oberfläche Ihres Produktes veredeln.**
- ↑ Dünnwandiger Druckguss ist ein wesentliches Merkmal der Zinklegierungen. Durch die ausgewogenen Eigenschaften des Zinkdruckgusses wird die Wertigkeit der Produkte beim Endkunden erhöht. Diese wertsteigernden Faktoren sind u.a. eine „kühle“ metallische Ausstrahlung verchromter Oberflächen bei vielen Anwendungen. Aber auch „warme“ Beschichtungen und ein so genanntes Kunststoffumspritzen sind Möglichkeiten, die der Konstrukteur zusätzlich nutzen kann.

Um ein optimales Ergebnis zu erzielen, sollten Konstrukteure schon möglichst früh die Erfahrungen der Gießer bei der Entwicklung wirtschaftlich und ästhetisch attraktiver Produkte mit einbeziehen.

Duschhalter «Raindance»
 MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH HDO



Dichte



- Zn-Legierungen
- Aluminium 380 (gleichzusetzen mit EN1706 AC46500)
- Magnesium AZ91D
- PA66 30% Glassfiber verstärkt
- Polypropylene
- Polypropylene 30% Glassfiber verstärkt

ANGABEN OHNE GEWÄHR



Wasserhahn
 MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH INJEKTA

Festigkeit

IN SICHERHEITSSYSTEMEN, MOTORENGEHÄUSEN, SCHLIEßEINRICHTUNGEN UND ANDEREN MODERNEN ANWENDUNGEN STELLT ZINK-DRUCKGUSS SEINE AUßERGEWÖHNLICHE FUNKTIONALITÄT UND ZUVERLÄSSIGKEIT UNTER BEWEIS:



- ↑ Zinkdruckguss besitzt bei Raumtemperatur eine hohe Dehngrenze bis über 350 MPa (siehe Tabelle auf Seite 18).
- ↑ Je nach verwendeter Legierung besitzt Zinkdruckguss eine Zugfestigkeit von über 390 MPa (siehe Tabelle auf Seite 18).

Zink-Legierungen spiegeln einen hohen Grad an plastischer Energieaufnahme wieder:

- ↑ Die Dehnung von Zink-Legierungen liegt bei 3 % bis 6 %, es können aber auch herausragende Werte von bis 12% bei großen Wanddicken erreicht werden. Durch diese charakteristische Eigenschaft von Zinkdruckgusslegierungen ist es möglich, einen plötzlich auftretenden Bruch zu vermeiden.

Druckguss im Bezug auf Scher-, Dreh- und Biegefestigkeit:

- ↑ Mit einem Elastizitätsmodul von 96.000 MPa, sind Zink-Druckgussteile besonders steif.

Zink-Druckgusslegierungen haben äußerst gute Fließeigenschaften. Dies erlaubt ein sehr dünnwandiges Gießen, insbesondere von sehr komplexen Teilen. Die mechanischen Kennwerte beeindrucken. Gerade deshalb können die dünnen, aber sehr festen und belastbaren Zink-Druckgussteile genau dort eingesetzt werden, wo maximale Leistung bei minimalen Fertigungskosten gewünscht wird.



Hefter

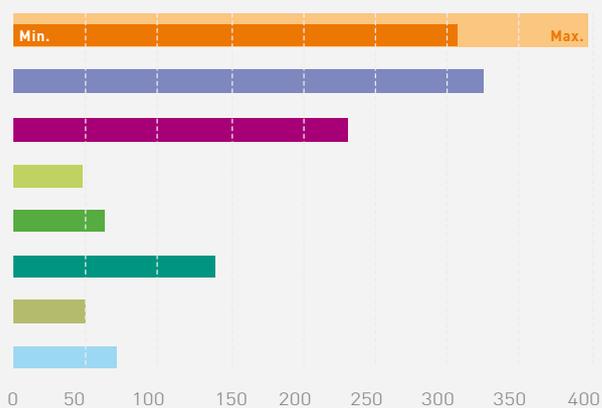
MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH CAST METALS FEDERATION



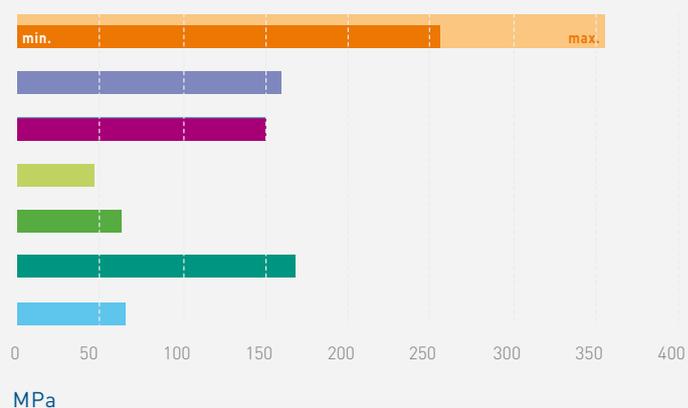
Schloss

MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH CAST METALS FEDERATION

Zugfestigkeit



Dehngrenze



MPa

MPa

- Zn-Legierungen
- Magnesium AZ91D
- Nylon PA66
- Polypropylene
- Aluminium 380 (gleichzusetzen mit EN1706 AC46500)
- ABS
- PA66 30% Glassfaser verstärkt
- Polypropylene 30% Glassfaser verstärkt

ANGABEN OHNE GEWÄHR

Härte & Zähigkeit

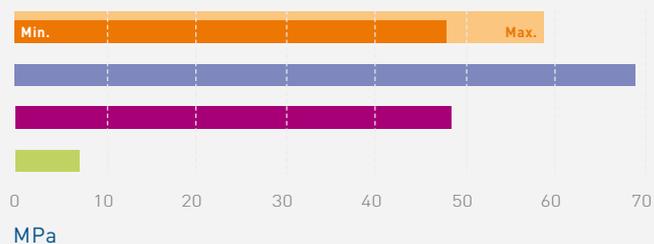
ZINK ZEIGT EIN HOHES MAß AN ZUVERLÄSSIGKEIT UND WIDERSTANDSFÄHIGKEIT BEI SCHWIERIGSTEN EINSATZBEDINGUNGEN.



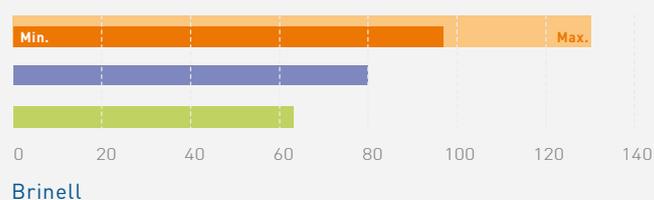
- ↑ Bei Raumtemperatur besitzt Zink eine hohe Kerbschlagzähigkeit. Bei -40°C ist die Kerbschlagfestigkeit von Zinklegierungen der anderer metallischer Werkstoffe vergleichbar.
- ↑ Zink-Legierungen haben eine **hohe Härte** bis zu 130 Brinell (siehe Seite 8). Legierungszusätze, wie Kupfer, erhöhen die Verschleißfestigkeit.
- ↑ Materialermüdung ist eine der meisten Fehlerursachen bei Bauteilversagen. Zinklegierungen haben, so wie andere Druckgusswerkstoffe auch, eine deutlich höhere Ermüdungsfestigkeit als z.B. nicht-metallische Werkstoffe.

Zink-Druckgussteile bieten den Konstrukteuren eine Menge, wenn es um anspruchsvolle Einsatzbedingungen und Anwendungen geht.

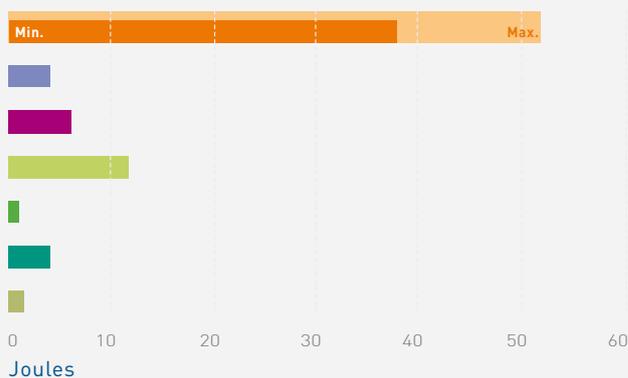
Ermüdungsfestigkeit ($5 \cdot 10^8$ Zyklen)



Härte



Schlagfestigkeit



ANGABEN OHNE GEWÄHR

Sicherheitsgurt

MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH CAST METALS FEDERATION



Getriebegehäuse

MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH FÖHL

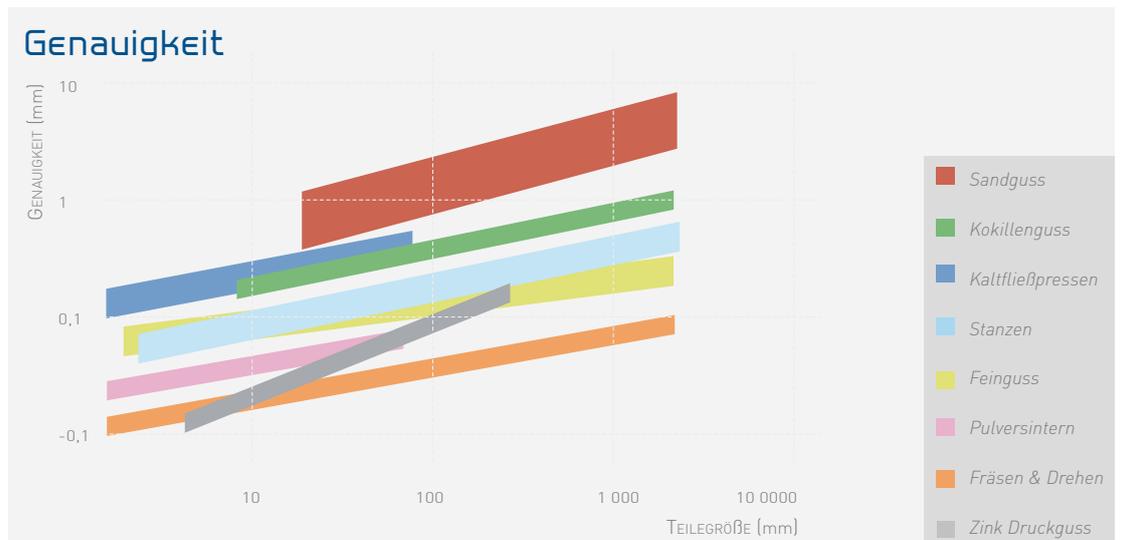
Genauigkeit

WARMKAMMER-ZINK-DRUCKGUSS IST DER EINZIGE PROZESS, MIT DEM MAßGENAUE TEILE MIT ENGEN TOLERANZEN IN GROßEN SERIEN UND MIT MINIMALEM PRODUKTIONSKOSTENAUFWAND IN EINEM ARBEITSGANG HERGESTELLT WERDEN KÖNNEN.



- ↑ **Der Druckgießprozess ist wesentlich genauer als andere Prozesse**, wie Pressen, Schmieden oder Pulversintern. Zink-Druckgießen kann mit Drehen und Fräsen verglichen werden. **Zink-Druckgussteile** zeichnen sich durch eine hohe Präzision aus. Endabmessungsnahes bzw. endfertiges Gießen ist bei Zinkdruckguss selbstverständlich.
- ↑ Die außergewöhnliche Reproduzierbarkeit ist ein Merkmal des Zink-Druckgießprozesses. Die konstant gute Qualität der Oberflächenbeschaffenheit ist einmalig. Dieses ist auf den **extrem geringen Werkzeugverschleiß zurückzuführen**.

Eine Industrieumfrage hat zum Beispiel ergeben, dass ein optimales Gussstück (Durchmesser größer als 25 mm) mit einer Maßabweichung von 0,1% oder weniger der gemessenen Größe gegossen werden kann. 75% der gemessenen Gussstücke wiesen eine Maßabweichung von weniger als 0,5% der gemessenen Größe auf. Bei einer frühzeitigen Absprache mit dem Zinkdruckgießer kann eine Maßabweichung von 0,2% ohne aufwändige Gießparameteranpassung oder Prozesskontrolle erreicht werden.



ANGABEN OHNE GEWÄHR

Verbindungselemente in der Elektrotechnik
MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH CAST METALS FEDERATION



Gehäuse für Torantrieb
MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH DRUMETA



Turbinengehäuse
MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH SIOBRA



Versteckte Vorteile

ZINK-DRUCKGUSSTEILE KÖNNEN IHRE PRODUKTE UND IHREN MARKENNAMEN ENTSCHEIDEND VERBESSERN,
UND ZWAR MEHR ALS SIE DENKEN.

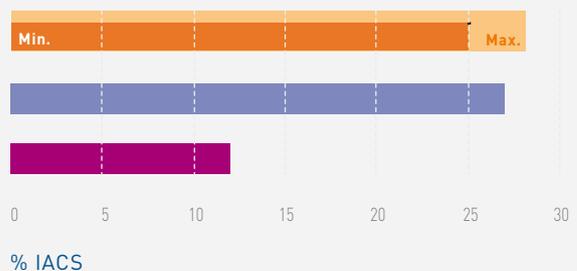


- ↑ Die **Dämpfungseigenschaft** von Zinklegierungen — die Fähigkeit Energie zu absorbieren, die durch äußere mechanische Vibrationen verursacht wird — ist eine weitere herausragende Eigenschaft von Zink-Druckgusslegierungen.
- ↑ Die **ausgezeichnete elektrische Leitfähigkeit** von Zink-Legierungen kombiniert mit dünnwandigem Guss erlaubt z.B. durch den Einsatz von Kühlkörpern aus Zink-Legierungen Vorteile bei der **Wärmeableitung** bei begrenzten Einbaumöglichkeiten.
- ↑ Zink-Legierungen dienen **perfekt zur Abschirmung sensibler Elektronik** gegen elektro-magnetische Felder.
- ↑ Gerade weil alle Zink-Warmkammerlegierungen weniger als 15% Aluminium, Magnesium und Titan enthalten, gilt Zink als **nicht funkenreißender Werkstoff**. Somit gelten diese als sicher in Umgebungen mit explosionsgefährlichen Gasen.

Zink-Druckgussteile bieten optimalen Schutz vor **Lärm, Vibration, Hitze, Strahlung, Explosion und Feuer**.



Elektrische Leitfähigkeit



ANGABEN OHNE GEWÄHR

Lautsprecher

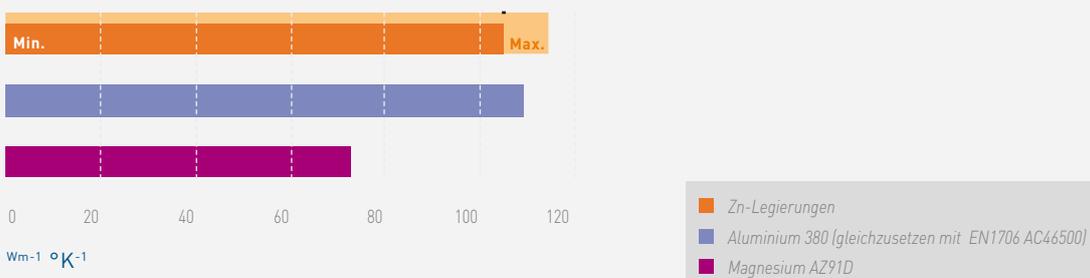
MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH CAST METALS FEDERATION



Beleuchtungsteile

MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH MATTHIES

Thermische Leitfähigkeit



ANGABEN OHNE GEWÄHR

Wesentliche ökonomische Vorteile

DER WARMKAMMER-DRUCKGUSSPROZESS BIETET WESENTLICHE ÖKONOMISCHE VORTEILE.



- ↑ **Zeitersparnis:** Dieser Prozess, kombiniert mit der relativ geringen Gießtemperatur, erlaubt außergewöhnlich hohe Produktionsraten. Für mittelgroße Zinkkomponenten sind 400 bis 1.000 Schuss pro Stunde normal. Extrem kleine Zinkteile können sogar mit 3.000 Schuss pro Stunde mit speziellen Maschinen produziert werden.
- ↑ **Energieersparnis:** Die vergleichsweise geringe Gießtemperatur, die hohen Produktionsraten und das endabmessungsnahe Gießen gewährleisten, dass Zink-Druckgussbauteile einen niedrigen Energieeinsatz erfordern.
- ↑ **„Near Net Shape“ Gussteile:** Wenn gewünscht, können komplexere Fertigteile mit einer gut durchdachten Konstruktion des Werkzeuges, kombiniert mit der möglichen Genauigkeit und exzellenten Oberfläche direkt mit der Gießmaschine und ohne Nachbearbeitung erzielt werden. Dieses senkt Ihre weiteren Prozesskosten.
- ↑ **Einfache Montage:** Die gute Verformbarkeit von Zink-Druckgussteilen erlaubt ein kostengünstiges Verbinden mit anderen Teilen wie Nieten, Bördeln u.s.w.
- ↑ **Niedrige Werkzeugkosten:** Für Großserien bieten Zink-Legierungen eine beachtliche Reduzierung der Werkzeugkosten. Die **Standzeit der Werkzeuge beträgt typischerweise zwischen 750.000 und 2 Millionen Schuss.**

Zusammenfassend kann man sagen, **Warmkammer-Zindruckguss ist eine der schnellsten, effizientesten, umweltfreundlichsten Techniken, mit der kostengünstig Serienteile und Komponenten hergestellt werden können.**

Silikonpistole

MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH CAST METALS FEDERATION



Fernseher & Fernseherfuß

MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH BRUSCHI

Fernseherfuß

MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG DURCH BRUSCHI

Eigenschaftenvergleich von Zn-Legierungen und anderen

| EIGENSCHAFTEN | Einheit | ZP3 | ZP5 | ZP2 |
|--|---------------------------------------|---|---------|---------|
| Dehngrenze | MPa | 268 | 295 | 361 |
| Zugfestigkeit | MPa | 308 | 331 | 397 |
| E-Modul | GPa | 96 | 96 | 96 |
| Torsions-Modul | MPa x 10 ³ | 33+ | 33+ | 33+ |
| Dehnung bei Bruch | % | 5,8 | 3,4 | 6 |
| Scherfestigkeit | MPa | 214 | 262 | 317 |
| Druckfestigkeit | MPa | 414 | 600 | 641 |
| Schlagfestigkeit | Joules | 46 | 52 | 38 |
| Ermüdungsfestigkeit (5.10 ⁸ Zyklen) | MPa | 48 | 57 | 59 |
| Härte | Brinell | 97 | 114 | 130 |
| Bruchzähigkeit | x 10 ⁷ N.m ^{-3/2} | 2,25 | 2,1 | - |
| Dichte | g/cm ³ | 6,6 | 6,7 | 6.8 |
| Spezif. Dämpfungsfähigkeit@35 MPa | % | 18 | - | - |
| Spezif. Dämpfungsfähigkeit@100 MPa | % | 40 | - | - |
| Therm. Ausdehnungskoeffizient | µm/m/K | 27,4 | 27,4 | 27,8 |
| Thermische Leitfähigkeit | Wm ⁻¹ K ⁻¹ | 113 | 109 | 105 |
| Elektrische Leitfähigkeit | % IACS | 27 | 26 | 25 |
| Elektrischer Widerstand | µΩcm | 6,37 | 6,54 | 6,85 |
| Schmelztemperatur | °C | 381-387 | 380-386 | 379-390 |
| Spezif. Wärmehaushaltvermögen | J/kg/K | 419 | 419 | 419 |
| Reibwert | - | 0,07 | 0,08 | 0,08 |
| Erreichbare Präzision über 100mm | ± µm | 100 | 100 | 100 |
| Min. gießbare Wanddicke | mm | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Erreichbare Produktionsrate | Schuss pro h | Große Teile 200-500 Kleine Teile 400-1.000 Kleinste Teile 2.000-3.000 | | |
| Bereich der erreichb. Prod.rate | Schuss pro h | 200-3.000 | | |
| Werkzeug-Standzeit | Schuss | 750.000-2.000.000 | | |

Bitte beachten Sie, dass die Angaben in dieser Tabelle aus verschiedenen Quellen stammen, und keine

ausgewählten Materialien

| ZPB | LM24 | A380 | AZ91D | ABS | NYLON PA66 | NYLON PA66 30% GR | POLY-CARBONATE | ACETAL |
|--------------|-----------------|---------|------------------|--|-------------|-------------------|----------------|-----------|
| 319 | 150 | 159 | 111-170 | n/a | n/a | n/a | n/a | - |
| 387 | 320 | 317-324 | 200-260 | 25-65 | 71-85 | 155-210 | 54-72 | 37-70 |
| 96 | 71 | 71 | 44 | 1,4-5,1 | 0,7-4,1 | 3,2-12,7 | 1,6-5.5 | 1,4-3,6 |
| 33+ | 26,9 | 26,9 | 16,5 | n/a | n/a | n/a | n/a | - |
| 3,4 | 2 | 3,5 | 3 | 2-110 | 15-300 | 2,0-150 | 8-135 | 3-250 |
| 275 | - | 186 | 138 | - | - | - | - | - |
| ungefähr 600 | - | - | 108-159 | - | - | - | - | - |
| 42 | 3.4 | 4 | 3,7 - 6 | 1 - 2 | 0,6 - 1,4 | 5 | 20-30 | 8 |
| 51,5 | - | 70-138 | 97 | 7 | - | 15 | 7 | - |
| 110 | 85 | 80 | 63-85 | zu weich | zu weich | zu weich | zu weich | - |
| 1,95 | 3,6 | 3,6 | - | - | 0,07 | - | 0,22 | 0,09 |
| 6,3 | 2,79 | 2,76 | 1,82 | 1,02-1,21 | 1,03-1,16 | 1,11-1,68 | 1,17-1,45 | 1,29-1,43 |
| 20 | - | 1 | 25 | - | - | - | - | - |
| 44 | - | 4 | 53 | - | - | - | - | - |
| 23,3 | 21 | 21,1 | 25,2-26,0 | 50-150 | 65-150 | 17-104 | 32-120 | 12-162 |
| 115 | 96 | 109 | 51-72,7 | 0,2 | 0,24 | ←1 | ←1 | 0,13-0,3 |
| 27,7 | 24 | 27 | 11,5-12,1 | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a |
| 6,2 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 375-404 | 520-580 | 538-593 | 468-598 | - | - | - | - | - |
| 435 | 960 | 960 | 1.020 | 1.960-2.130 | 1.600-2.750 | 1.200-2.350 | 1.000-1.200 | - |
| 0,11 | - | - | - | 0,45 | 0,28 - 0,46 | 0,28 | 0,38 | 0,21 |
| 100 | 250-350 | 250-350 | 175 | Starke Schrumpfungen machen enge Toleranzen schwierig | | | | |
| 0,4 | 1,3 | 1,3 | 1,2 | - | | | | |
| | 50-250 | | Ungefähr 200-275 | Produktionsrate hängt stark von der Teilegröße und dem verwendeten Material ab, ist aber größtenteils langsamer als bei Metall | | | | |
| | 30-350 | | 40-2.400 | 100-400 | | | | |
| | 100.000-225.000 | | 300.000-500.000 | Ist stark abhängig von der Zusammensetzung | | | | |

Gewähr übernommen werden kann.



MEHR INFORMATIONEN ÜBER ZINK UND ZINK-DRUCKGUSS
ERHALTEN SIE BEI:



Via Branze 38
25123 Brescia
Italy
Tel: +39 030 3384030
Fax: +39 030 396999
e-mail: info@inntec.it
www.inntec.it



45 rue Louis Blanc
92400 Courbevoie
France
Tel: +33 (0)1 43347667
Fax: +33 (0)1 43347637
e-mail: webmaster@zinc-fonderie.asso.fr
www.zinc-fonderie.com



Am Bonneshof 5
40474 Düsseldorf
Germany
Tel: +49 (0)211 4796176
Fax: +49 (0)211 4796415
e-mail: informationen@initiative-zink.de
www.initiative-zink.de



Wrens Court, 56 Victoria Road
Sutton Coldfield, West Midlands B72 1SY
United Kingdom
Tel: +44 (0)121 362 1201
Fax: +44 (0)121 355 8727
e-mail: zincinfocentre@hdg.org.uk
www.zincinfocentre.org



Mehr Informationen finden Sie unter:
www.zinc-diecasting.info

Diese Website vermittelt ein besseres Verständnis von
und Wissen über Zink-Druckguss.

IZA-Europe
avenue de Tervueren 168
B-1150 Brussels • Belgium
e-mail: info@iza-europe.com
Tel: +32 (0)2 776 00 73
Fax: +32 (0)2 776 00 92
www.zincworld.org