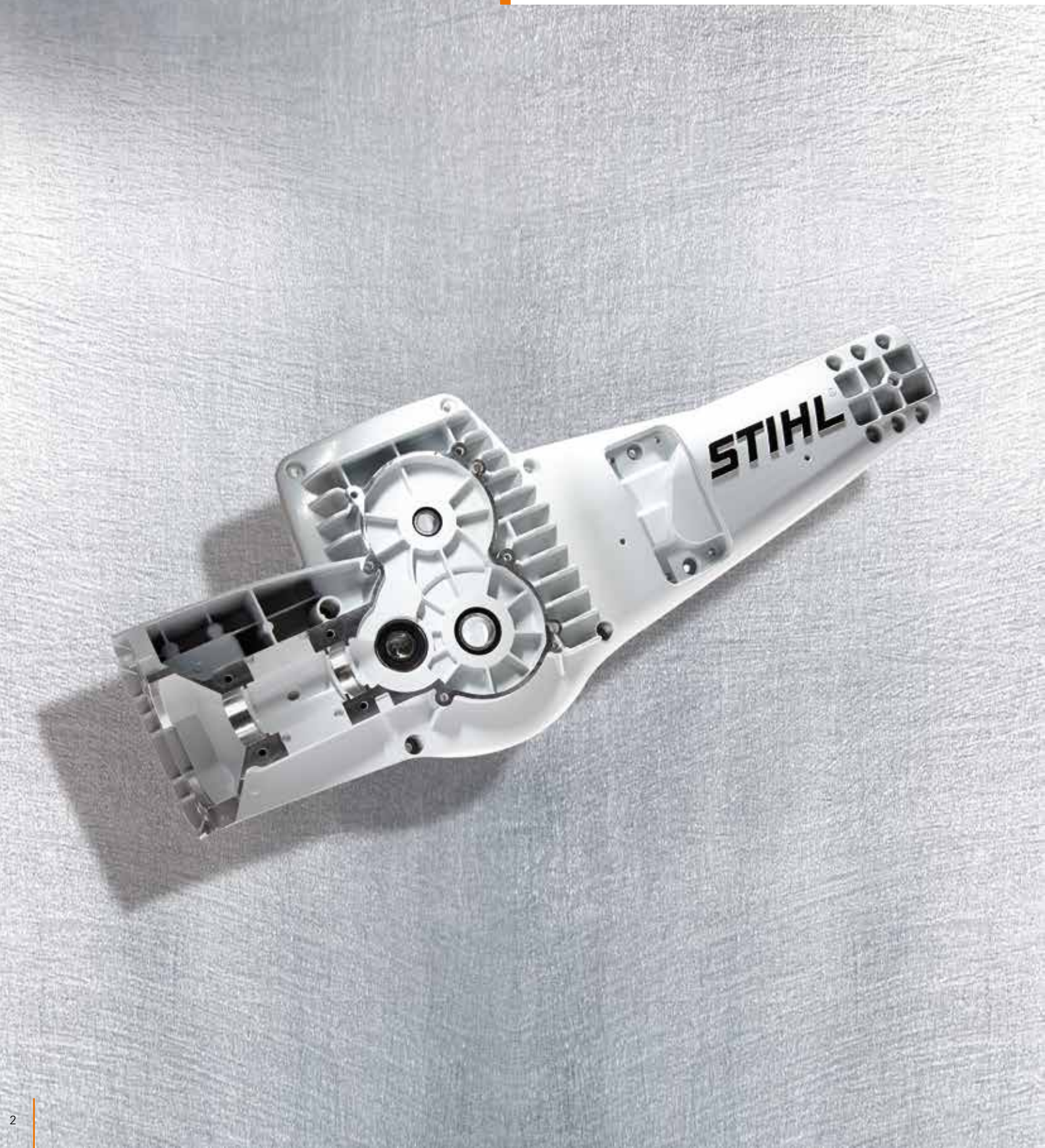
STIHL®

Magnesium Druckguss

Kompetenz in Magnesium Druckguss

Über vier Jahrzehnte Know-how in Magnesium Druckguss, hohe Engineeringkompetenz und ein umfassendes Dienstleistungsangebot aus einer Hand. Das gesamte Potential dieses Materials der Zukunft, machen sich Kunden von STIHL Magnesium Druckguss zu Nutze. Lassen Sie sich von den folgenden Seiten überzeugen.



Inhaltsverzeichnis

Inhalt	Seite
Editorial	5
Entwicklung und Konstruktion	7
Werkzeugbau	9
Schmelzbetrieb	11
Gießerei	13
Oberflächenbehandlung	15
Spanende Bearbeitung	17
Montage	19
Qualitätsmanagement	21
Logistik	23
Aus- und Weiterbildung	25
Werkstoffe und Eigenschaften	27
Zertifikate	30

Der ganze Prozesskreislauf aus einer Hand: Die Kompetenz von STIHL Magnesium Druckguss begleitet unsere Kunden von der Idee bis zum Endprodukt. Unsere Leistung reicht also weit über die einer Druckgießerei hinaus.

Auf Qualität gegründet: In Prüm-Weinsheim, in der Eifel, hat eines der größten Magnesium Druckgusswerke Europas seinen Sitz.

Willkommen bei einem der führenden Magnesium-Druckguss-Spezialisten Europas

Das Leichtmetall Magnesium gilt heute als der **Konstruktionswerkstoff des 21. Jahrhunderts**. Seine Stabilität, hervorragende Gießeigenschaften und Bearbeitungsfreundlichkeit zeichnen diesen Werkstoff aus.

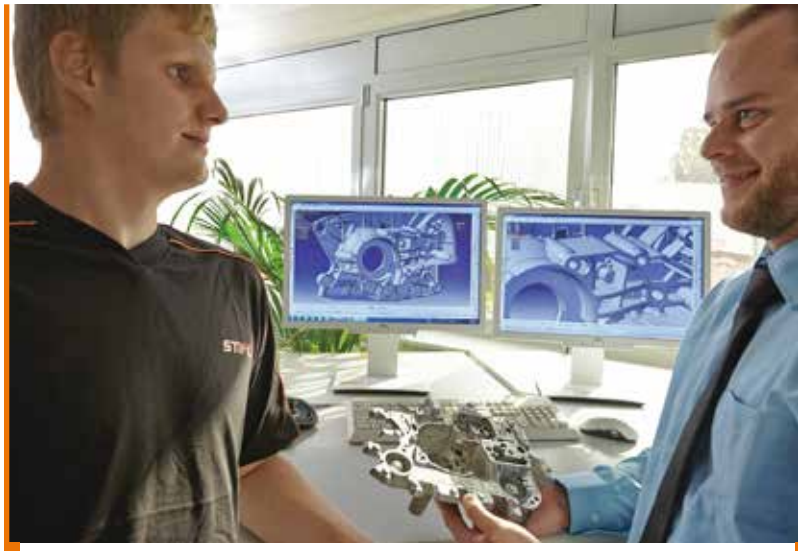
Magnesium hat viele Vorteile gegenüber anderen Werkstoffen. Es ist fast **unbegrenzt recyclingfähig** – womit vor allem dem ökologischen Trend zum Naturbewusstsein in der heutigen Gesellschaft Rechnung getragen wird.

Nicht zuletzt aus dieser Verantwortung heraus nehmen unsere Bauteile aus Magnesiumlegierungen seit jeher eine tragende Rolle in der Konstruktion unserer STIHL Motorsägen und –geräte ein.

Im Zuge dieser Entwicklungen und um unsere hohen Qualitätsanforderungen dauerhaft zu gewährleisten, gründete STIHL bereits 1971 ein Magnesium Druckgusswerk in Weinsheim. Eines der größten und modernsten Druckgusswerke Europas, das mit seinen über 600 engagierten Mitarbeitern heute schon für die Anforderungen von morgen bestens ausgerüstet ist.

STIHL Magnesium Druckguss ist Ihr kompetenter Partner für ganzheitliche Lösungen aus einem Guss.

Von der Idee zum Produkt:
Bei STIHL ist das Resultat ein durch und durch optimiertes Bauteil.



Aktive Unterstützung unserer Kunden steht am Beginn:
Bereits in der Entwurfsphase ist STIHL Know-how gefragt. Der Gussspezialist unterstützt bei der optimalen Auslegung des Bauteils.

Qualität von Anfang an

Besonderen Wert legen wir auf Effizienz, weshalb Optimierungen des Endprodukts bereits in der Entwurfsphase gemeinsam mit unseren Kunden entwickelt und umgesetzt werden, um lange Projektzeiten zu vermeiden und Änderungswünsche entsprechend frühzeitig miteinzubeziehen.

Dabei arbeiten unsere Spezialisten aus Konstruktion, Produktion und Qualitätssicherung mit unseren Kunden unter dem Stichwort **Simultaneous Engineering mit STIHL** in Projektteams eng zusammen.

Von der druckgussgerechten Gestaltung eines Bauteils bis hin zu rationellen Fertigungsmethoden kann dabei stets auf die Kompetenz unserer Mitarbeiter gebaut werden, für die CAD-Stationen mit aktueller Software so selbstverständlich sind wie kurzfristige Kundenabstimmungen.

So ist auch die Durchführung von Formfüll- und Erstarrungssimulationen bei uns Standard.

Um die Entwicklung als den Ausgangspunkt einer optimal geplanten Prozesskette zuverlässig zu sichern, setzt STIHL auf ein durchgängiges CADCAM-System, welches zur rechnerunterstützten Fertigung, beginnend bei der Programmierung der Bearbeitungszyklen über die Werkzeugerstellung bis einschließlich der Hinterlegung der 3D-Daten in der Messmaschine, eingesetzt wird.

Daraus resultiert ein Gewinn an Produktqualität während gleichzeitig Kosten und der Bearbeitungsaufwand gesenkt werden. Infolgedessen kann die Serienanfertigung schneller gestartet werden.

Auf CNC-gesteuerten Maschinen werden die Elektroden für die Funkenerosion gefräst.

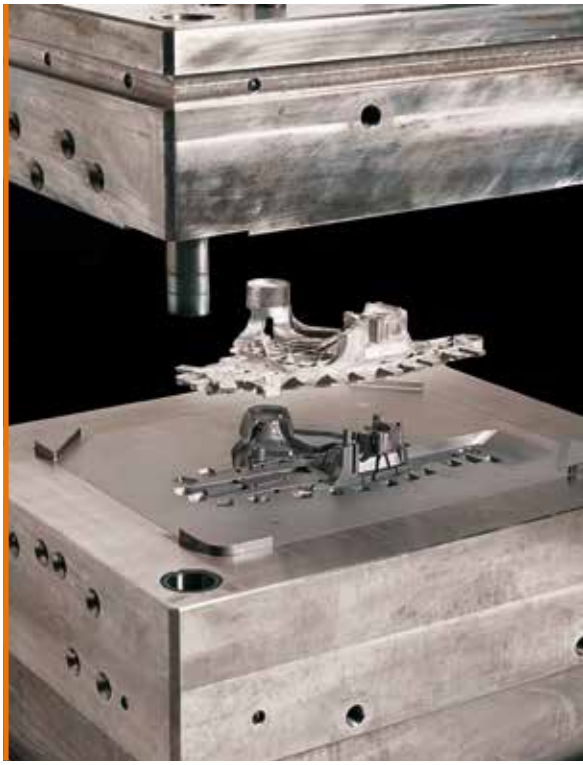
Wir bringen Ihre Ideen in Form

Äußerste Präzision wird bei uns als Maßstab über alle Arbeitsschritte hinweg angesetzt.

All unsere Werkzeuge werden im eigenen Werkzeugbau gefertigt. Dabei kommt ausschließlich **hochwertiger Warmarbeitsstahl** zum Einsatz. So gewährleisten wir die Qualitätsanforderungen unserer Kunden.

Denn wir sind überzeugt: Wer den gesamten Prozess aus einer Hand anbietet, hat die Qualität in allen Phasen der Produktion voll unter Kontrolle.

Zusätzlich ergibt sich aus dieser **Effizienz der kurzen Wege zwischen Entwicklung und Werkzeugbau** die Möglichkeit, für unsere Kunden, bei Konstruktionsänderungen frühzeitig Einfluss nehmen zu können.



Kontrolle, Messen, Finishing:
Bis zum endgültigen Werkzeug sind es viele Schritte. Die STIHL Qualität ist die Summe aus jahrzehntelangem Know-how und Qualitätsdenken unserer Mitarbeiter.

Am Ende steht ein neuer Anfang: alle Magnesiumlegierungen sind zu 100 Prozent rückschmelzfähig. Sortenreinheit gewährleisten wir, indem die Gussteile mit einer Werkstoffkennzeichnung versehen werden. Ein weiterer Beleg für konsequentes Qualitätsdenken.

Ausgediente Magnesiumteile werden bei rund 700 °C eingeschmolzen und in Barrenform abgegossen.

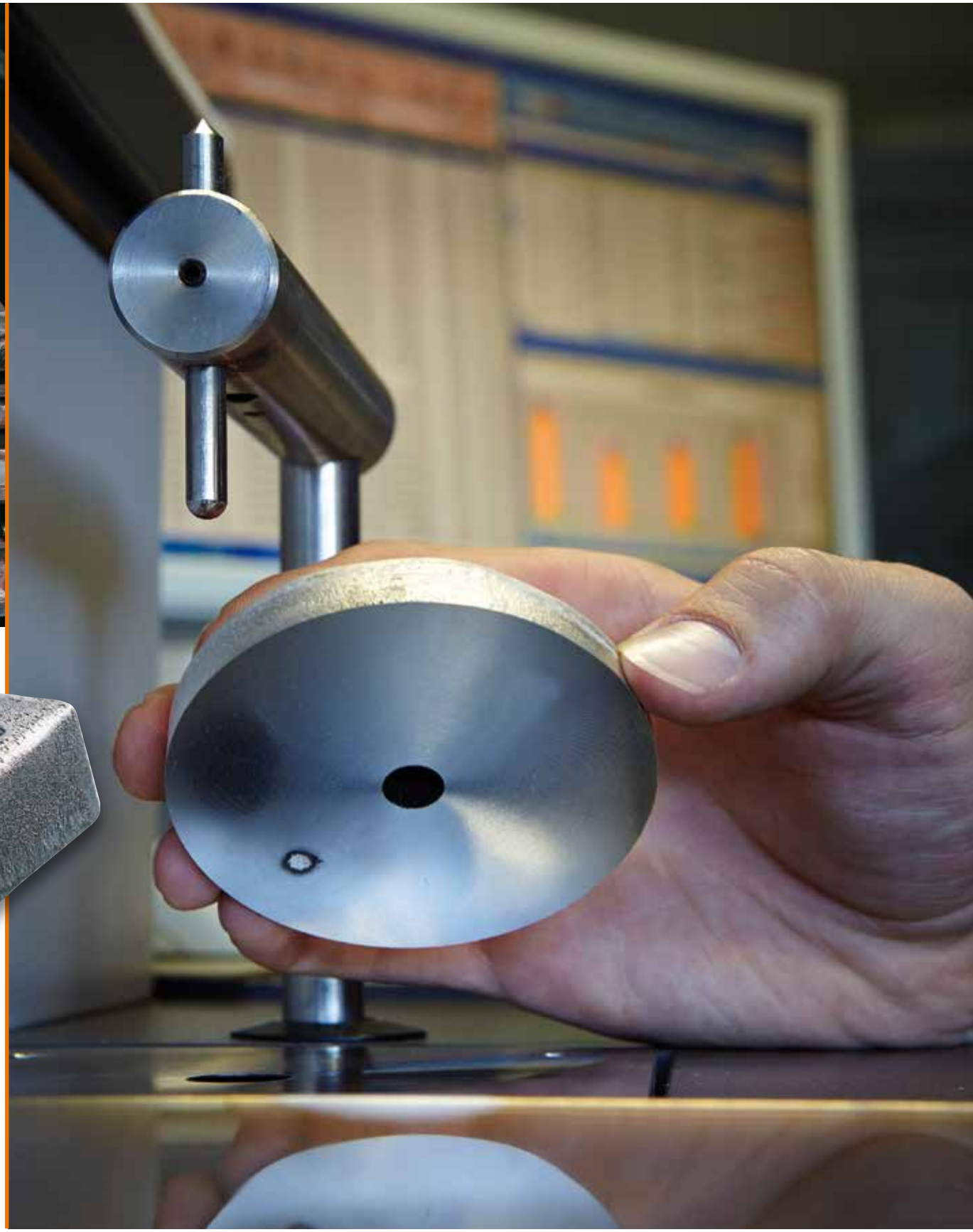
Werkstoffrückführung mit STIHL

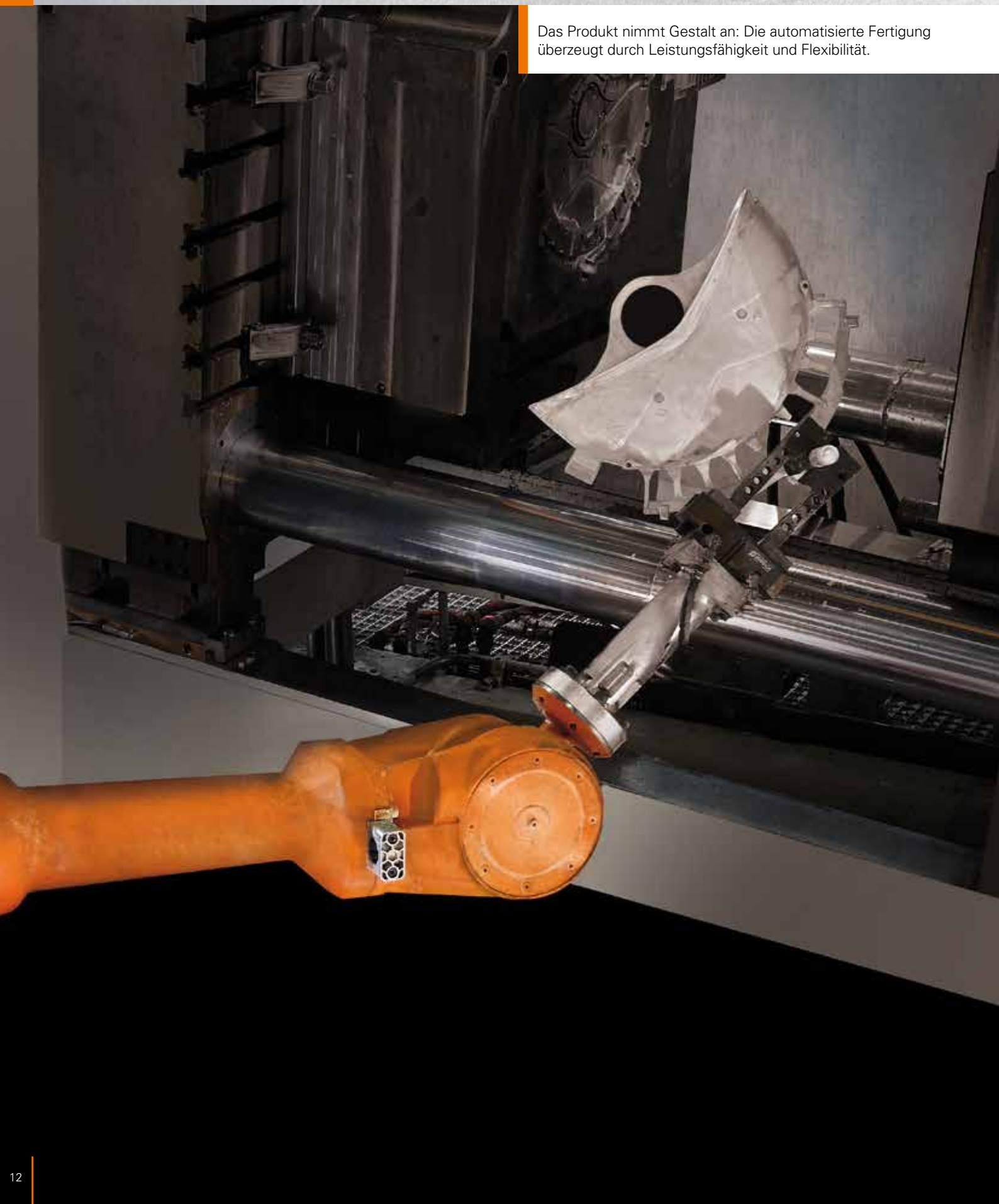
Die Schmelzanlage verfügt über eine Kapazität von ca. 4.500 Tonnen jährlich.

Ähnlich dem Naturkreislauf, werden auch bei STIHL Werkstoffe nicht unnötig verschwendet. So werden in unserer Schmelzanlage Kreislaufmaterialien, ohne jeden Qualitätsverlust im Vergleich zum Primärmaterial, eingeschmolzen und zu neuem Ausgangsmaterial aufbereitet.

Insbesondere im Hinblick auf die Herstellerverantwortung für das **Produktrecycling** und im Sinne der **Ressourcenschonung** ist dieses Thema von besonderer Bedeutung.

Wir, **„STIHL Magnesium Druckguss“** sichern unseren Kunden durch **zertifizierte und akkreditierte Prozesse**, Abläufe und Prüfverfahren in dieser Technologie eine Partnerschaft, die sich vor allem durch Erfahrung und Kompetenz auszeichnet.





Das Produkt nimmt Gestalt an: Die automatisierte Fertigung überzeugt durch Leistungsfähigkeit und Flexibilität.

Warm- und Kaltkammer-guss im Griff

Mit einer Kapazität von ca. **6.500 Tonnen** pro Jahr gilt STIHL als einer der leistungsfähigsten Hersteller von Magnesium **Druck-gusserzeugnissen** in Europa.

Auf vollautomatisierten Druckgusszellen der Warm- und Kalt-kammertechnologie werden Standard- und Sonderlegierungen zu Bauteilen mit hohen Anforderungen verarbeitet.

Hohe Standzeiten, Maßhaltigkeit und Oberflächengüte sind die grundsätzlichen Qualitätsfaktoren für STIHL Magnesium Druckguss.

Zur individuellen Farbgestaltung steht ein großes Spektrum zur Auswahl. Unsere Anlagen arbeiten rückstandsarm: überschüssiges Pulver wird dem Kreislauf wieder zugeführt.

Schicht-Dienst für Ihr Produkt

Wir sind darauf eingerichtet, Magnesium Druckgussteile in jeder gewünschten Farbe zu beschichten.

Dazu garantieren zwei Pulverbeschichtungsanlagen mit modernster **ESP-Technologie** die hohe Güte und Qualität der Beschichtung. Auch nach jahrelangem Einsatz des Bauteils sind der Oberflächenschutz und die perfekte Optik gewährleistet.

Die hochmodernen Fertigungsanlagen sorgen für **kurze Umrüstzeiten**, einen **hohen Teiledurchlauf** und sind ein weiteres bedeutendes Argument für Magnesium Druckguss von STIHL.

Ferner ist dabei die dem Material entsprechende Vorbehandlung der Teile, wie beispielsweise das Entfetten und Waschen, eine technische Vorbedingung. Hier kommt uns unsere jahrzehntelange Erfahrung zu Gute.

Gar nicht oberflächlich,–
die drei wesentlichen Arbeitsschritte:
Vorbehandeln, Pulverbeschichten, Aushärten.

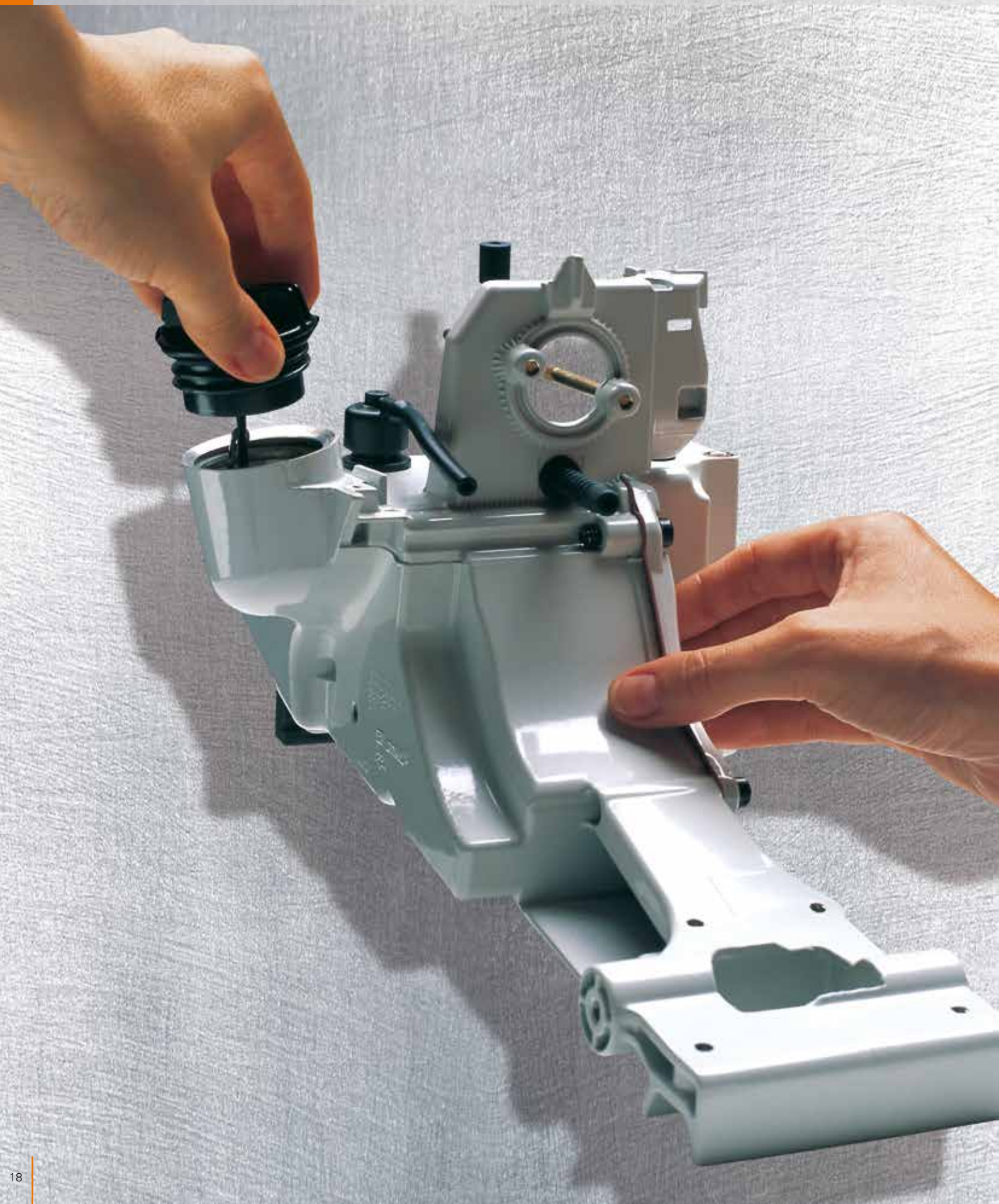
High-Speed in den Bearbeitungszentren:
Bestückt mit unterschiedlichsten Werkzeugen können in einer Aufspannung zahlreiche Schritte direkt hintereinander und ohne Werkzeugwechsel vollzogen werden. Flexible Aufnahmevorrichtungen ermöglichen die Rundumbearbeitung der Druckgussteile.

Bearbeitung auf höchstem Qualitätsniveau

Vielfach werden Magnesiumgussteile weiteren Bearbeitungsschritten unterzogen. Beispiele sind Fräsen, Spindeln und Gewindeschneiden auf modernsten Hochgeschwindigkeitsanlagen.

Die STIHL Kompetenz bezüglich der Magnesiumbearbeitung spiegelt sich auch im Maschinenpark wider: Von führenden Herstellern stehen High-Speed-Bearbeitungsmaschinen zur Verfügung.

Von STIHL entwickelte und gebaute Fertigungssysteme kommen in diesem Bereich ebenfalls zum Einsatz. Rationelle Fertigung und gleichbleibend hohes Qualitätsniveau werden durch Bearbeitungslinien, sowie durch Serienfertigungseinrichtungen und Sondermaschinen gewährleistet.



Höchste Sorgfalt ist garantiert: Die Gussteile werden auf Rundtischmaschinen oder speziellen Montagelinien vorkonfektioniert oder einbaufertig montiert. Die hoch ergonomische Arbeitsweise trägt auch hier zur Qualität bei.

Unser Qualitätsanspruch ist Ihre Garantie

Wir bieten unseren Kunden das ganze Know-how in **Teil- und Fertigmontage**, wobei unsere Produktion sich stets nach Ihren Anforderungen richtet.

Dabei werden die Qualitätsmaßstäbe bei STIHL konsequent über den gesamten Prozessablauf eingehalten,– von der Entwicklung bis zur fertigen Baugruppe.

Für unsere Kunden bedeutet das gleichzeitig höchste Präzision und kurze Lieferzeiten zu einem attraktiven Preis.

Qualität und Präzision

Bei STIHL wird jeder Schritt im Prozessablauf von modernstem Qualitätsmanagement begleitet. Dadurch garantieren wir sowohl bei der Bemusterung, im Werkzeugbau, in der Gießerei, der Oberflächenbehandlung als auch in der Bearbeitung und Montage stets höchste Präzision.

Ausgangspunkt dafür bildet die konsequent organisierte Qualitätsplanung, die bereits in der Entwicklungsphase beginnt.

Die Absicherung unserer gesetzten Standards erfolgt in allen Produktionsbereichen durch hochkomplexe und moderne Messanlagen und -einrichtungen.

Bei aller Automatisierung gilt jedoch: Versierte Technik kann und soll den geschulten Blick erfahrener Mitarbeiter nicht ersetzen.

GP3
STIHL
Magnesium
Druckguss
von STIHL
Magnesium Druckguss
von STIHL

Just in time - weltweit

Nachdem in den bisherigen Prozessphasen unser striktes Qualitätsdenken für eine reibungslose Herstellung und Weiterverarbeitung der Magnesium Druckgussteile gesorgt hat, umfasst unser Dienstleistungsangebot im letzten Prozessabschnitt das ganze Spektrum der Logistik.

Unser Serviceangebot, das stets auf dem aktuellsten Stand der Technik ist, ermöglicht es unseren Kunden durch zuverlässige Just-in-time-Lieferungen die Lagerhaltungskosten zu senken.

Auf diese Weise gelangt STIHL Magnesium Druckguss pünktlich und zuverlässig in zahlreiche Länder rund um den Globus.

Unser Qualitätsdenken reicht konsequent bis ans Ende der Prozesskette. Deshalb können sich unsere Kunden, auch in der Logistik, auf die Perfektion von STIHL Magnesium Druckguss verlassen. IT-gestützt und teilautomatisiert ist das Hochregallager allen Anforderungen gewachsen.

STIHL

Bildung für die Zukunft

Während des gesamten Produktionsprozesses bedarf es neuester Technologie, sowie einer starken und kompetenten Mannschaft aus hochqualifizierten Mitarbeitern, um zu den besten Druckguss-Spezialisten Europas zu gehören.

Daher gehören **Qualifikation, Identifikation und Motivation** zu den entscheidenden Schlagworten bei STIHL. Das ist der Grund, warum wir besonderen Wert auf die Aus- und Weiterbildung unserer Mitarbeiter legen.

Magnesium Gusslegierungen ermöglichen geringes Teilegewicht bei wettbewerbsfähigem Herstellungsaufwand. Dünnwandigkeit, Maßgenauigkeit, kurze Gießzyklen und lange Formstandzeiten sind typische Vorteile bei Magnesium Gussteilen.
Weitere Pluspunkte sind ausgezeichnete Bearbeitbarkeit, gute Dämpfungs- und (EMI) Abschirmungseigenschaften. Dank ihres hohen Reinheitsgrades und fortschrittlichster Korrosionsschutztechniken sind unsere Gusslegierungen durchaus auch in korrosiver Umgebung einsetzbar.

EN-MC MgAl9Zn1(A) (AZ 91)

Die gebräuchlichste Druckgusslegierung mit hervorragenden Gießeigenschaften und hoher Festigkeit.

Typische Anwendungen: Automobil-, Computer- und Mobiltelefonteile, Sportgeräte, Deckel und Gehäuse, Bauteile für Motorsägen, Handwerkzeuge, Haushaltsgeräte etc.

Zusammensetzung Masseln für Magnesium Druckguss

Legierung		% Al	% Mn	% Zn (max.)	% Si (max.)	% Cu (max.)	% Ni (max.)	% Fe (max.)	Andere je max. %
EN-MB MgAl9Zn1(A)	EN-MB 21120	8,5 - 9,5	min. 0,17	0,45 - 0,90	0,05	0,025	0,001	0,004	0,01
EN-MB MgAl6Mn	EN-MB 21230	5,6 - 6,4	min. 0,23	max. 0,20	0,05	0,008	0,001	0,004	0,01
EN-MB MgAl5Mn	EN-MB 21220	4,5 - 5,3	min. 0,27	max. 0,20	0,05	0,008	0,001	0,004	0,01
EN-MB MgAl2Mn	EN-MB 21210	1,7 - 2,5	min. 0,35	max. 0,20	0,05	0,008	0,001	0,004	0,01

Charakteristische mechanische Eigenschaften (bei Raumtemperatur)

Die Werte gelten für getrennt gegossene Probestäbe

Eigenschaften	Einheit	EN-MC MgAl9Zn1(A) (AZ 91)	EN-MC MgAl6Mn (AM 60)	EN-MC MgAl5Mn (AM 50)	EN-MC MgAl2Mn (AM 20)
Zugfestigkeit	N/mm^2	200 - 260	190 - 250	180 - 230	150 - 220
0,2 % Dehngrenze	N/mm^2	140 - 170	120 - 150	110 - 130	80 - 100
Druckfestigkeit	N/mm^2	148	ng	113	74
Bruchdehnung	%	1 - 6	4 - 14	5 - 15	8 - 18
Elastizitätsmodul	kN/mm^2	45	45	45	45
Schermodul	kN/mm^2	17	ng	ng	ng
Brinellhärte	HBS 1/5	65 - 85	55 - 70	50 - 65	40 - 55
Schlagfestigkeit Charpy, ohne Kerbe	J	6	17	18	18

ng: nicht gemessen

Die mechanischen Eigenschaften einer Legierung sind in hohem Maße vom Herstellungsverfahren und dessen Variablen abhängig.

EN-MC MgAl5Mn (AM 50) / EN-MC MgAl6Mn (AM 60)

Besonders hohe Dehnung und Energie-Absorption bei hoher Festigkeit und guter Gießbarkeit zeichnen diese Legierungen aus. Typische Anwendung finden Sie im Automobilbau: Sitzrahmen, Lenkräder, Instrumententafelträger, Lüfterräder etc.

EN-MC MgAl2Mn (AM 20)

Charakteristisch für diese Legierung ist die hohe Dehnung kombiniert mit hoher Schlagfestigkeit. Daher ist vor allem die Anwendung für Sicherheitsbauteile im Automobilbau typisch.

Druckgussteile

Legierung		% Al	% Mn	% Zn (max.)	% Si (max.)	% Cu (max.)	% Ni (max.)	% Fe (max.)	Andere je max. %
EN-MC MgAl9Zn1(A)	EN-MC 21120	8,3 - 9,7	min. 0,10	0,35 - 1,00	0,10	0,030	0,002	0,005	0,01
EN-MC MgAl6Mn	EN-MC 21230	5,5 - 6,5	min. 0,10	max. 0,20	0,10	0,010	0,002	0,005	0,01
EN-MC MgAl5Mn	EN-MC 21220	4,4 - 5,5	min. 0,10	max. 0,20	0,10	0,010	0,002	0,005	0,01
EN-MC MgAl2Mn	EN-MC 21210	1,6 - 2,6	min. 0,10	max. 0,20	0,10	0,010	0,002	0,005	0,01

Charakteristische physikalische Eigenschaften

Eigenschaften	Einheit	Temp.°C	EN-MC MgAl9Z-n1(A) (AZ 91)	EN-MC MgAl6Mn (AM 60)	EN-MC MgAl5Mn (AM 50)	EN-MC MgAl2Mn (AM 20)
Dichte	g/cm³	20	1,81	1,80	1,77	1,75
Liquidustemperatur	°C		598	615	620	638
Anschmelztemperatur	°C		420 - 435	420 - 435	420 - 435	420 - 435
Wärmeausdehn.-Koeff.	µm/m·K	20 - 100	26,0	26,0	26,0	26,0
Schmelzwärme	kJ/kg		370	370	370	370
Spez. Wärmekapazität	kJ/kg·K	20	1,02	1,02	1,02	1,02
Wärmeleitfähigkeit	W/K·m	20	51	61	65	94
Elektr. Leitfähigkeit	MS/m	20	6,6	ng	9,1	13,1

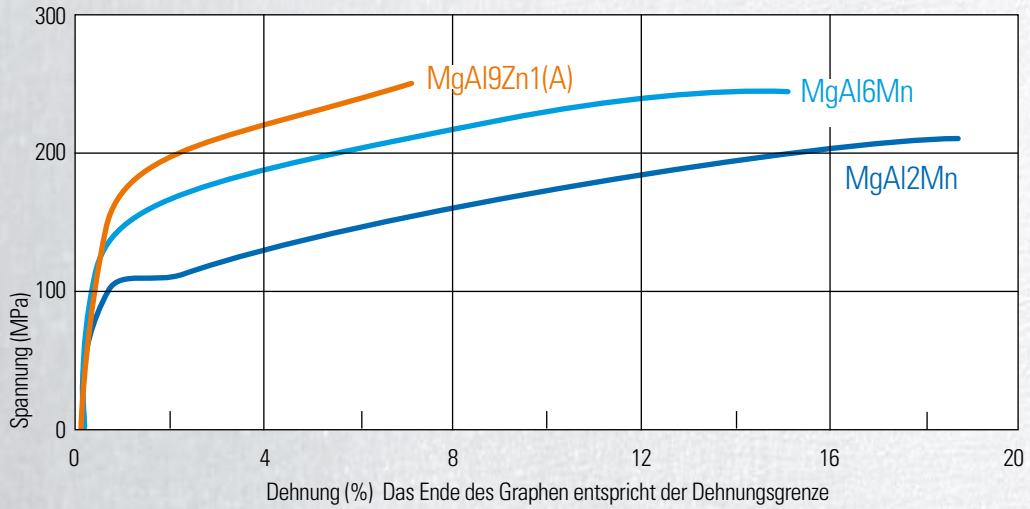
ng: nicht gemessen

Die Informationen und Spezifikationen sind enthalten in: DIN EN 1753 und ASTM Normen.
STIHL übernimmt keine Garantie und keine Haftung für die in dieser Broschüre angeführten Informationen.
Druckfehler vorbehalten.

Magnesium Druckgusslegierungen

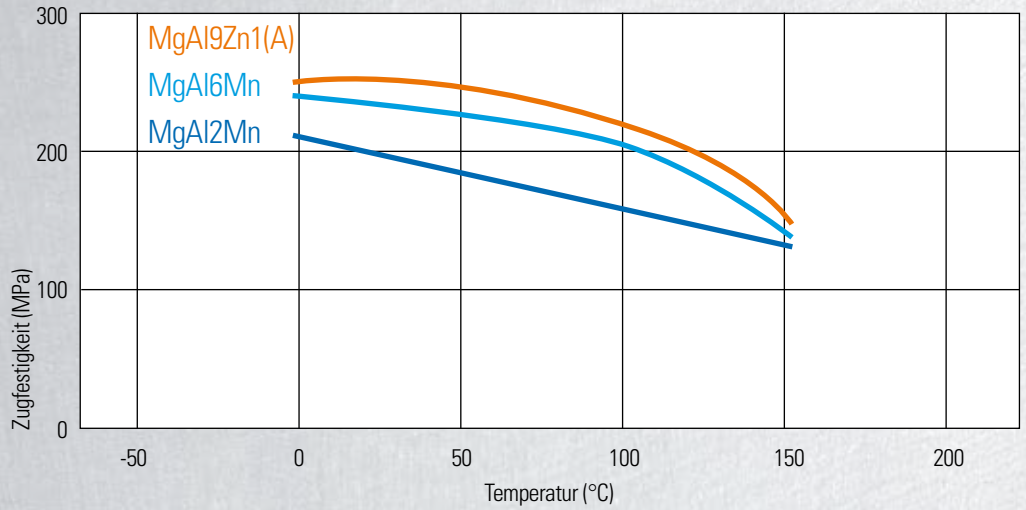
Spannungs-Dehnungs-Kurven

Separat gegossene Probestäbe bei Raumtemperatur



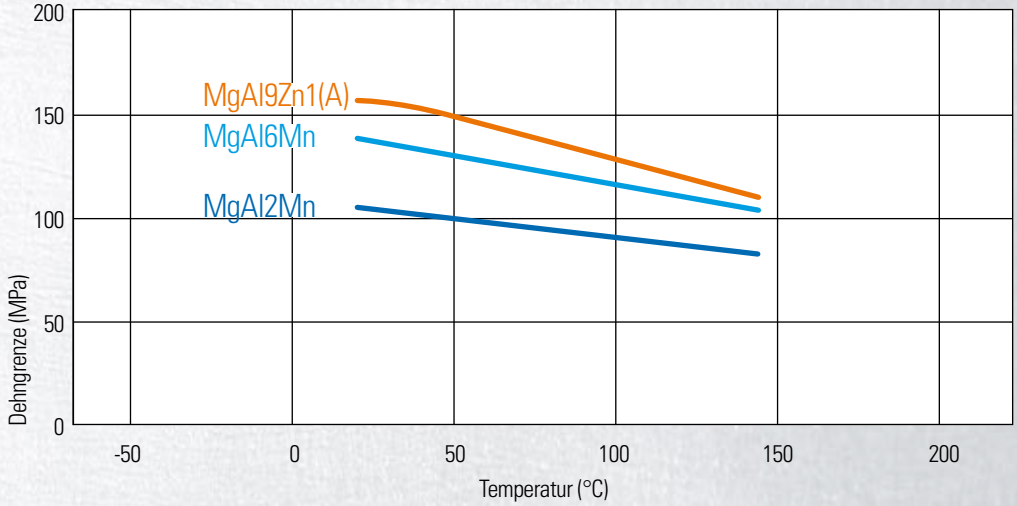
Zugfestigkeit

Separat gegossene Probestäbe bei Raumtemperatur



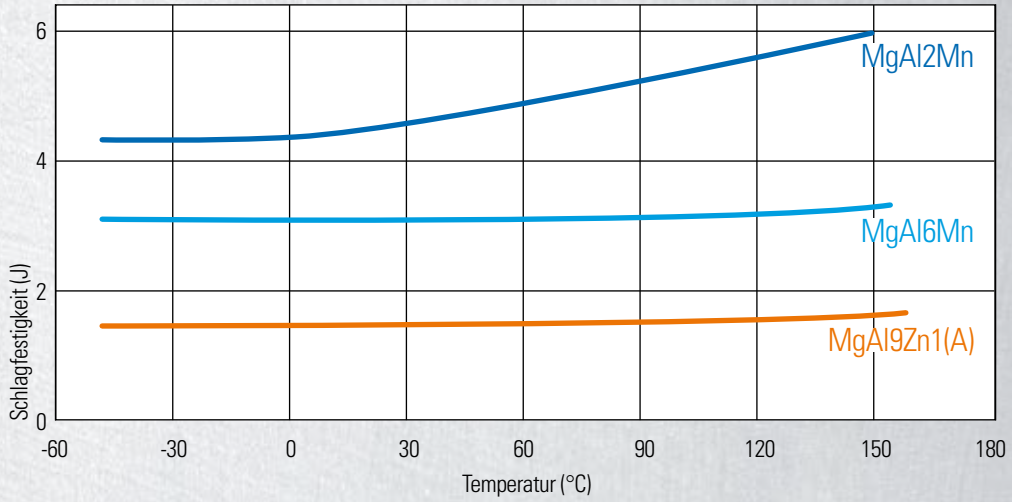
0,2 % Dehngrenze

Separat gegossene Probestäbe bei Raumtemperatur



Schlagfestigkeit

Separat gegossene Probestäbe mit Kerbe (Charpy-V)



STIHL übernimmt keine Garantie und keine Haftung für die in dieser Broschüre angeführten Informationen. Druckfehler vorbehalten.

Zertifikat
BS OHSAS 18001

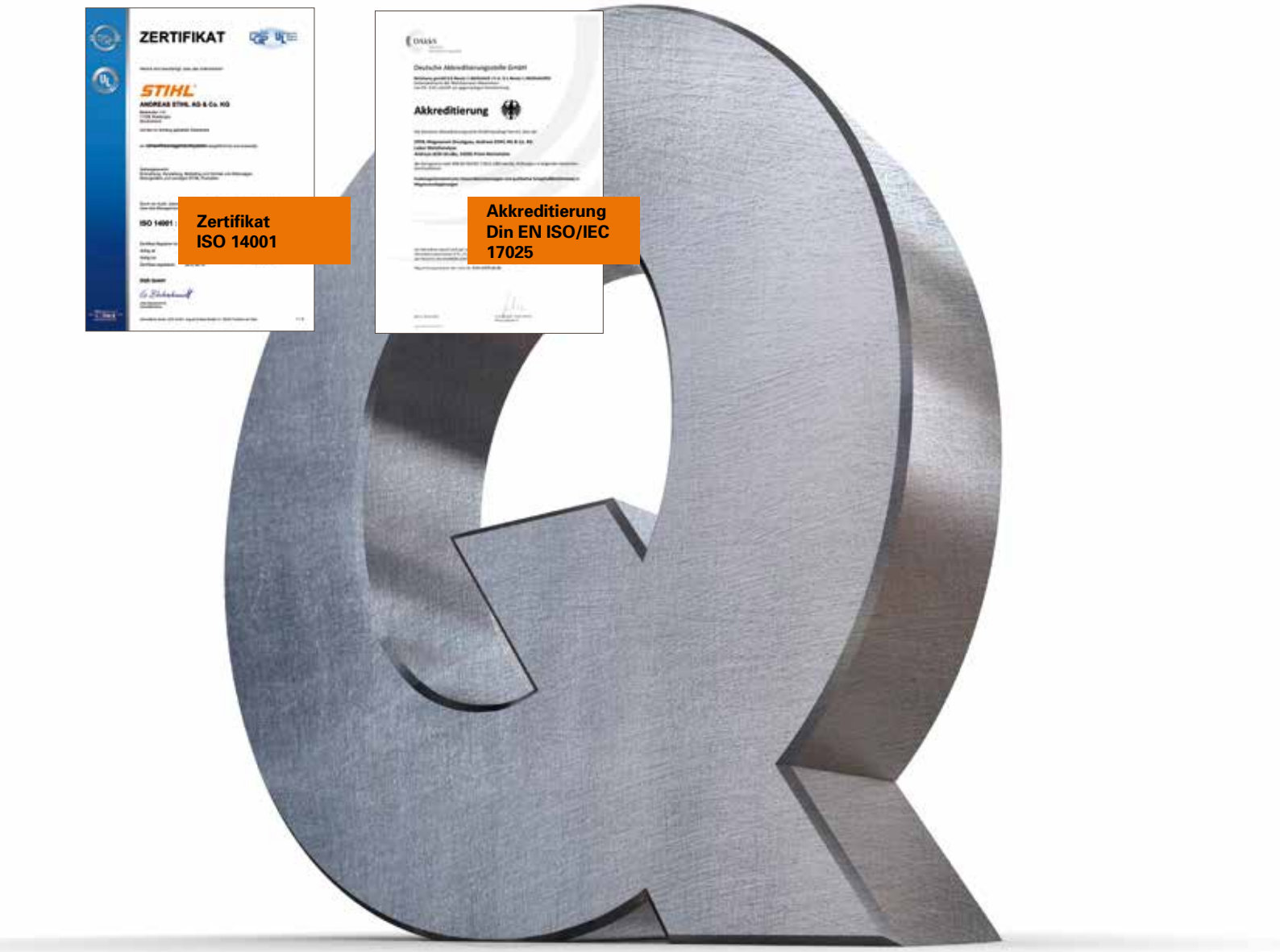
Zertifikat
ISO 50001

Zertifikat
ISO 9001

Zertifikat
ISO/TS 16949

Zertifikat
ISO 14001

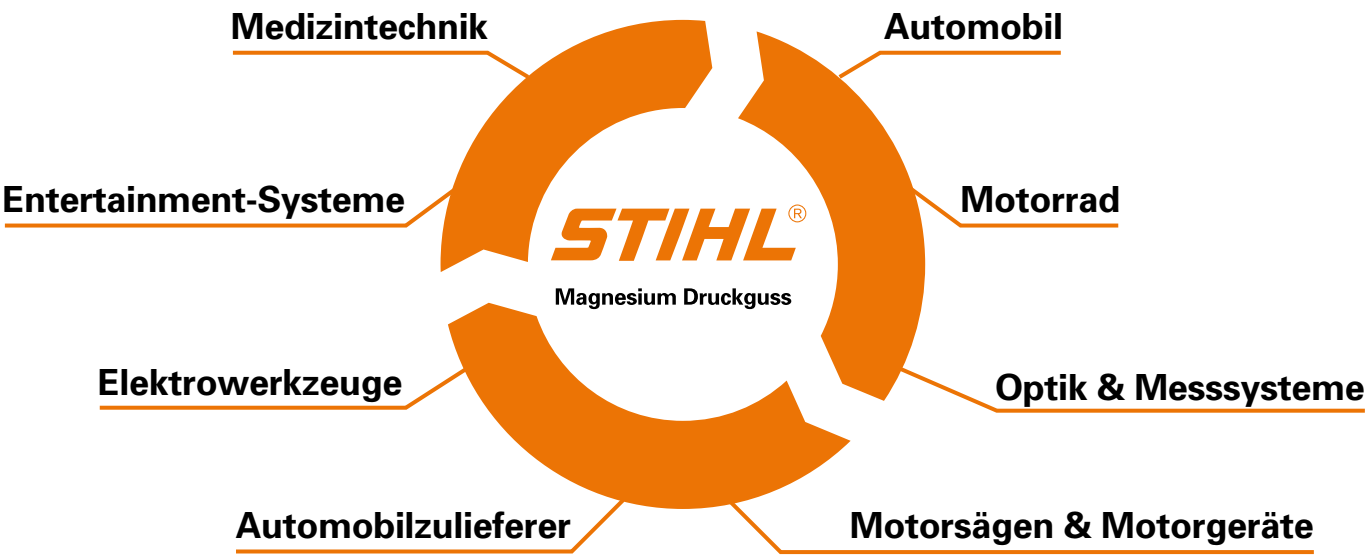
Akkreditierung
Din EN ISO/IEC
17025



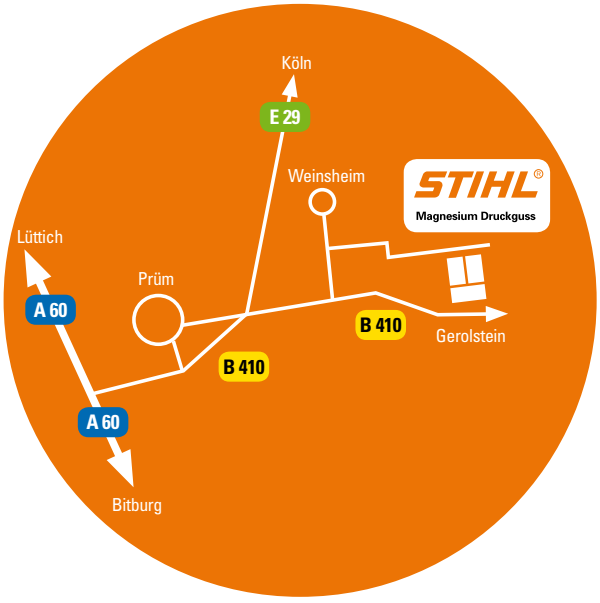
Qualifikation und Vertrauen

Ausgehend von den Zertifizierungen, als Grundpfeiler unserer Arbeit, spiegelt sich unser konsequentes Qualitäts- und Umweltmanagement bei allen Betriebsabläufen in den hohen Standards, von der Entwicklung über die Produktion bis hin zum After-Sales-Service, wider.

Unser Qualitätsdenken, für das wir als einer der führenden Magnesium Druckgussspezialisten weltweit anerkannt sind, ist die Basis für langjährige Partnerschaften.



So finden Sie uns



0463-953-0023-A © ANDREAS STIHL AG & Co. KG 2013. Umweltfreundliches, chlorfrei gebleichtes Papier.

ANDREAS STIHL AG & Co. KG
Andreas-Stihl-Straße • 54595 Prüm-Weinsheim
Tel. +49 (0) 65 51-13-0 • Fax +49 (0) 65 51-13-11 07
magnesium@stihl.de • www.magnesium.stihl.de

STIHL®
Magnesium Druckguss