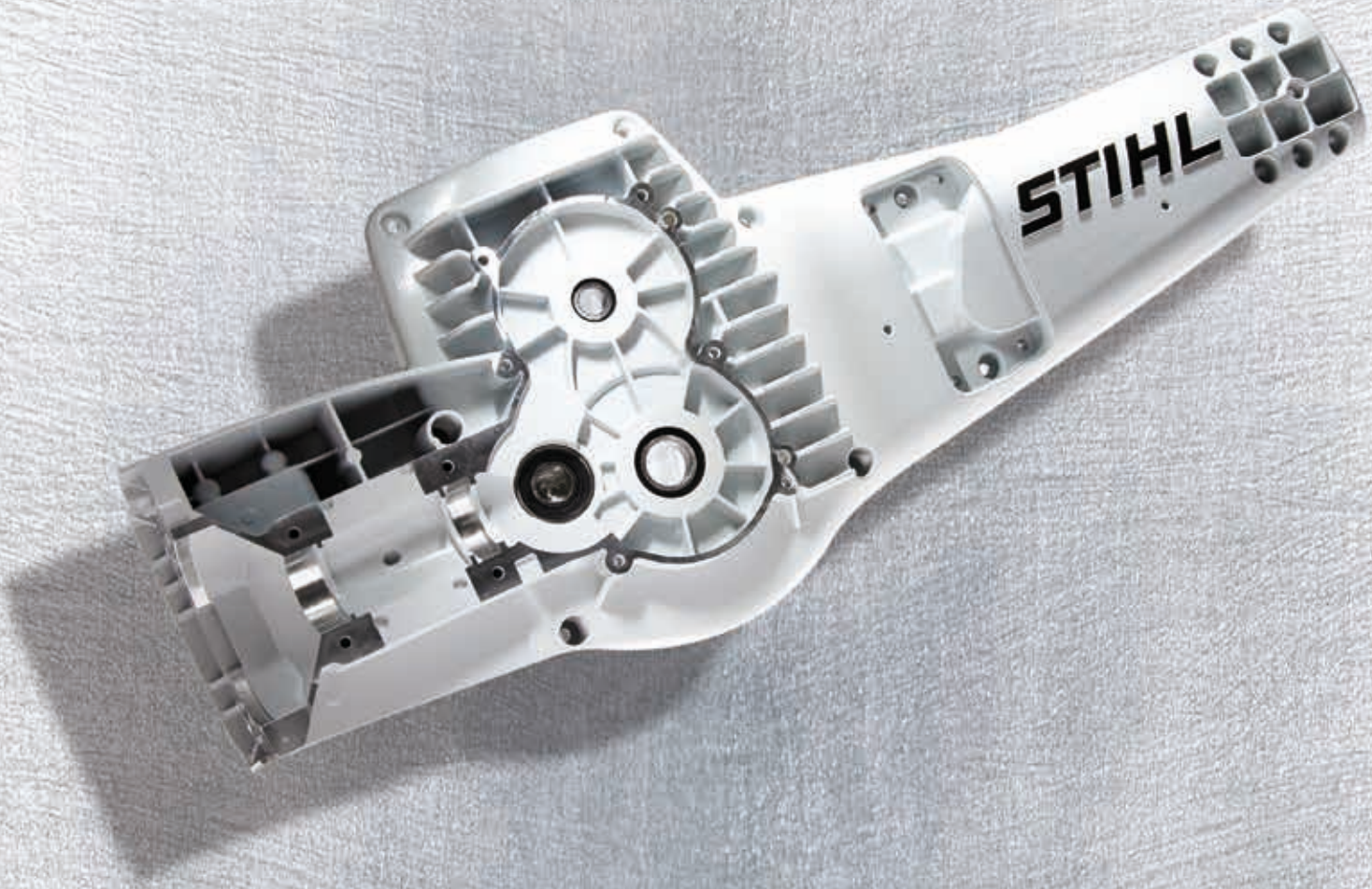
STIHL MAGNESIUM DRUCKGUSS

KOMPETENZ IN MAGNESIUM DRUCKGUSS

PROZESS-KOMPETENZ

Rund ein halbes Jahrhundert Know-how in Magnesium Druckguss, hohe Prozesskompetenz und ein umfassendes Dienstleistungsangebot aus einer Hand. Das gesamte Potential dieses Materials der Zukunft, machen sich Kunden von STIHL Magnesium Druckguss zunutze.

Lassen Sie sich von den folgenden Seiten überzeugen.

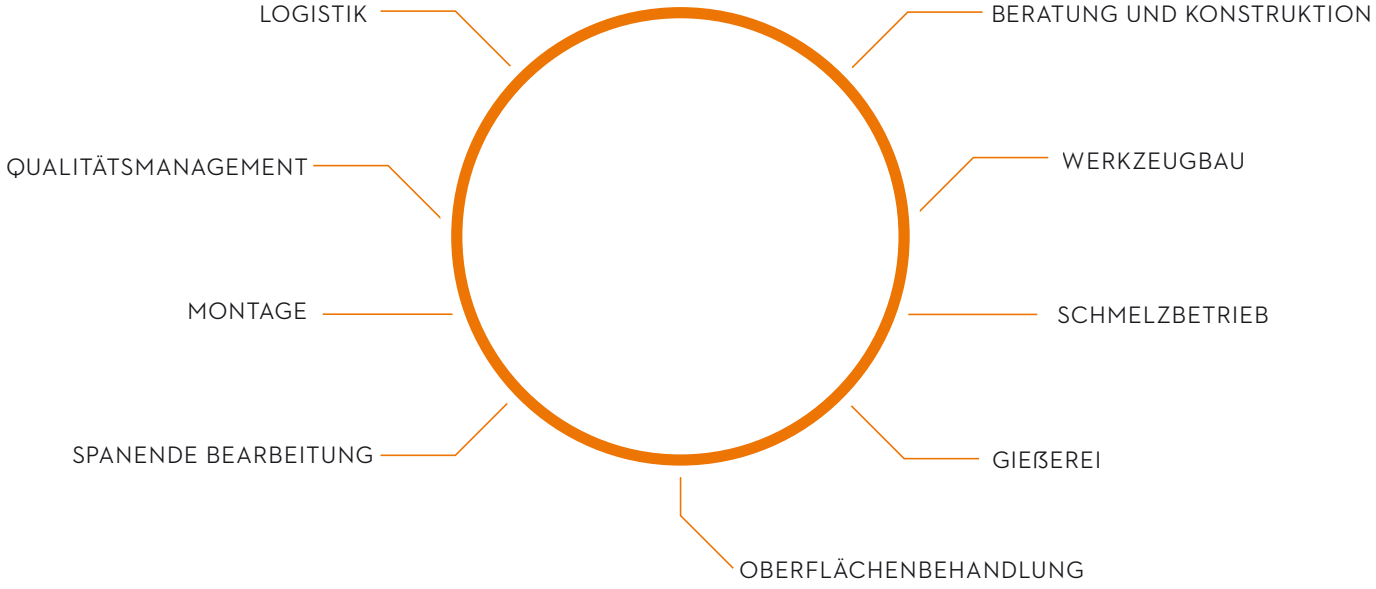


INHALT **SEITE**

Editorial 5
Beratung 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 26
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.



EDITORIAL

AUF QUALITÄT GEGRÜNDET

In 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 der Umwelt 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 700 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.

EUROGUSS 2018
Nuremberg , Germany , 16. - 18. January 2018
supported by Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie e. V.

International Magnesium Award 2018

Andreas Stihl AG & Co. KG / Audi AG
(Querabstützung Federbein - Audi A8)

has been awarded

2nd Place

International Magnesium Association

IMA - European Representative

Europäische Forschungsgemeinschaft Magnesium e.V.

EFM e.V. - General Manager

Europäische Forschungsgemeinschaft Magnesium e.V.
25. Magnesium Automotive- und Abnehmerseminar

EFM e.V. Bauteilwettbewerb 2017
Die Firmen *ANDREAS STIHL AG & Co.KG*
und
AUDI AG
belegten in der Kategorie
„Automotive"
den
1. Platz

1. Vorsitzender

Geschäftsführer

International Magnesium Association

2018
Award of Excellence

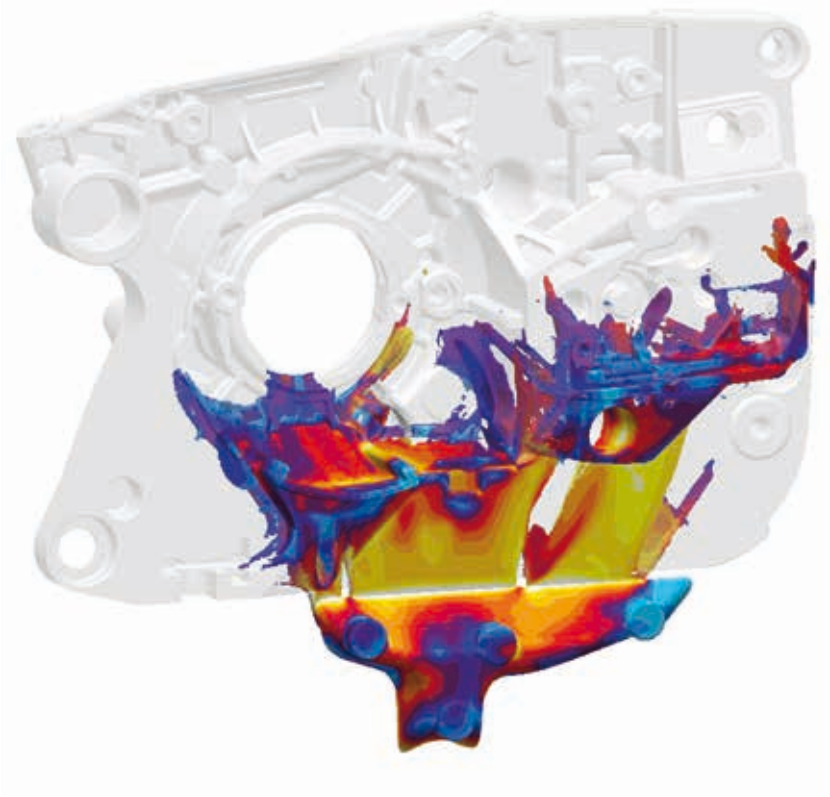
Process Category

Presented To

Hartmut Fischer
ANDREAS STIHL AG & Co. KG - STIHL
Magnesium Druckguss

Presented at the
75th Annual IMA World Magnesium Conference
New Orleans, Louisiana
18 May 2018

BERATUNG UND KONSTRUKTION



VON BEGINN AN AKTIVE UNTERSTÜTZUNG UNSERER KUNDEN

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.

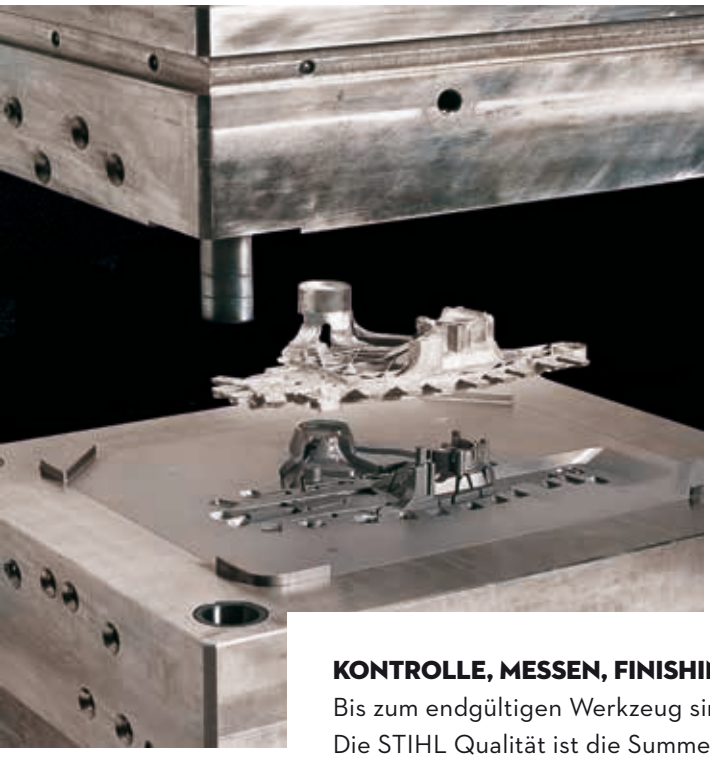
So ist auch die Durchführung von Formfüll- und Erstarrungssimulationen bei uns Standard.

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 hergestellt.

WERKZEUGBAU



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.

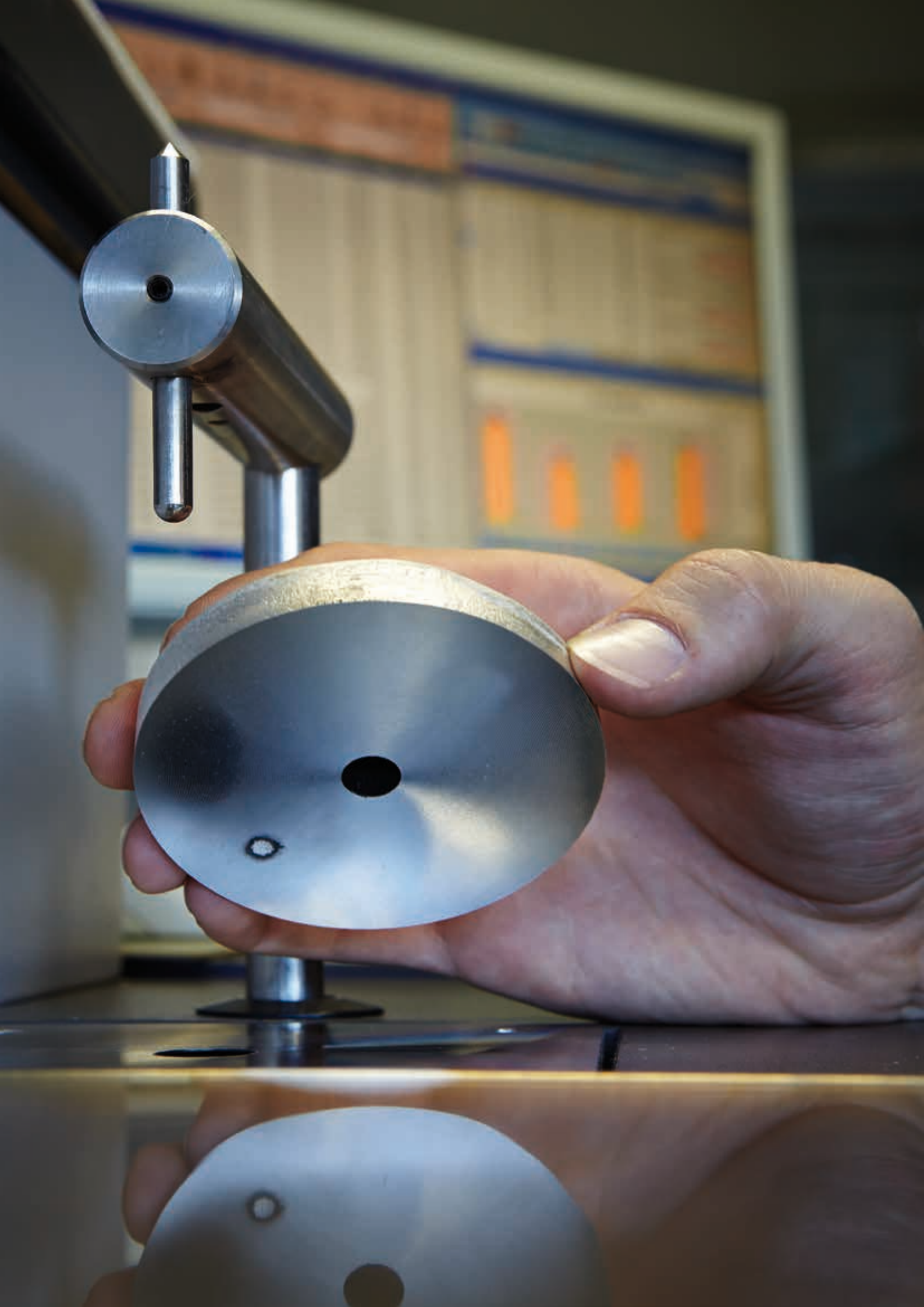
WIR BRINGEN IHRE IDEEN IN FORM

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

All unsere Druckgusswerkzeuge werden im eigenen Werkzeugbau gefertigt. Dabei kommt ausschließlich **hochwertiger Warmarbeitsstahl** zum Einsatz. So gewähren wir die höchsten Qualitätsanforderungen und hohe Standzeiten der Produktionsmittel.

Wir sind überzeugt: Wer den gesamten Prozess aus einer Hand anbietet, hat die Qualität in allen Phasen der Produktion voll unter Kontrolle und kann eine ganzheitliche Optimierung der Prozesse gewährleisten.

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



SCHMELZBETRIEB

Am Ende steht ein neuer Anfang: alle Magnesiumlegierungen sind zu 100 Prozent rückschmelzfähig und somit recyclebar.

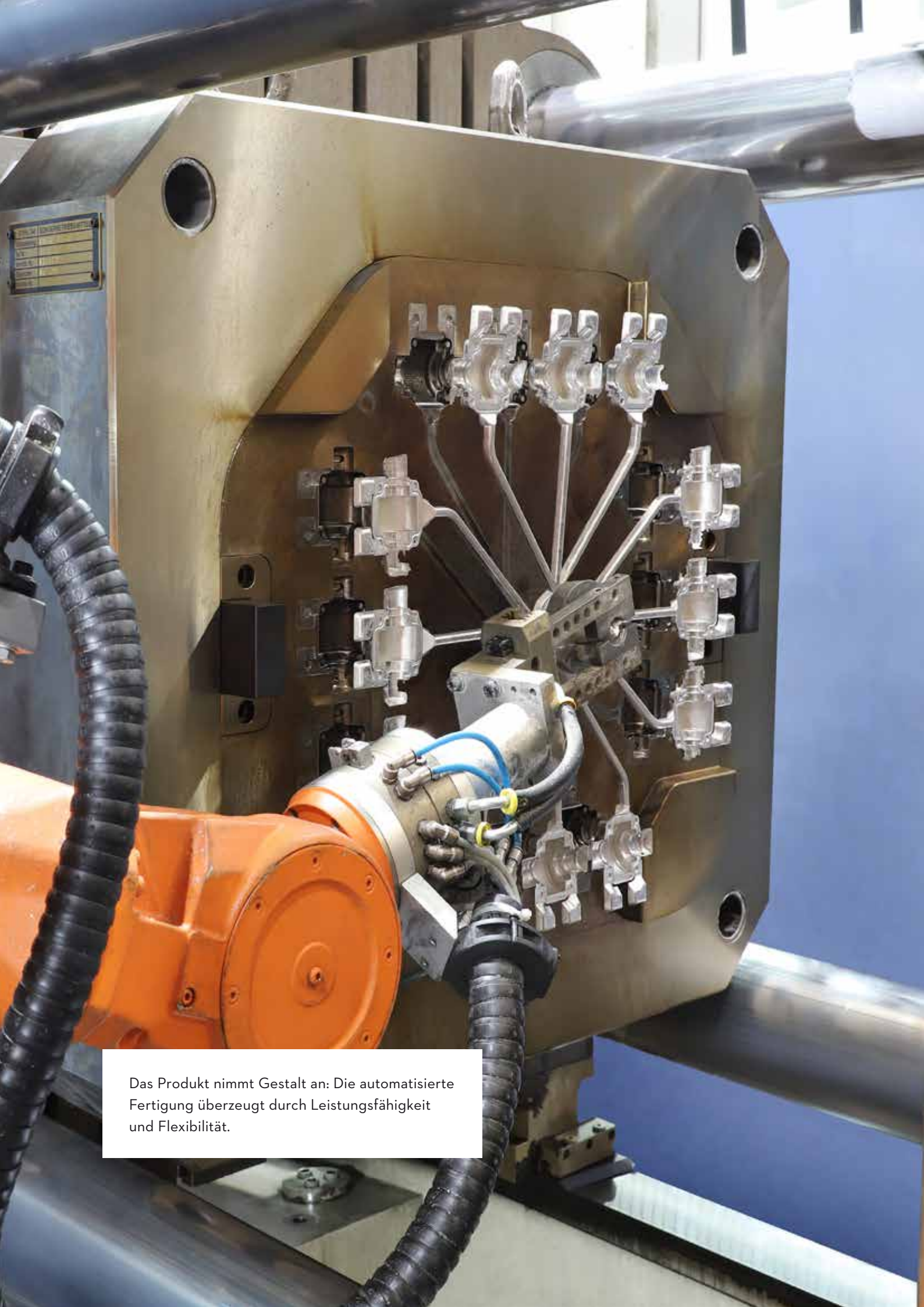
WERKSTOFF-RÜCKFÜHRUNG MIT STIHL

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

Ähnlich dem Naturkreislauf, werden auch bei STIHL Werkstoffe nicht 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 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.

GIEßEREI

WARMKAMMERGUSS VOLLAUTOMATISIERTE VORTEILE

Mit einer Kapazität von mehr als **28 Millionen Bauteilen** pro Jahr gilt STIHL als einer der leistungsfähigsten Hersteller von Magnesium **Druckgusserzeugnissen** in Europa.

Auf vollautomatisierten Druckgusszellen der Warmkammertechnologie werden Standard- und Sonderlegierungen zu Bauteilen mit hohen Anforderungen verarbeitet. Das geringe Kreislaufmaterial sorgt für effiziente Produktion

Hohe Standzeiten, Maßhaltigkeit und Oberflächengüte sind die 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.

OBERFLÄCHENBEHANDLUNG

GAR NICHT OBERFLÄCHLICH.

Die drei wesentlichen Arbeitsschritte:
Vorbehandeln, Pulverbeschichten, Aushärten.

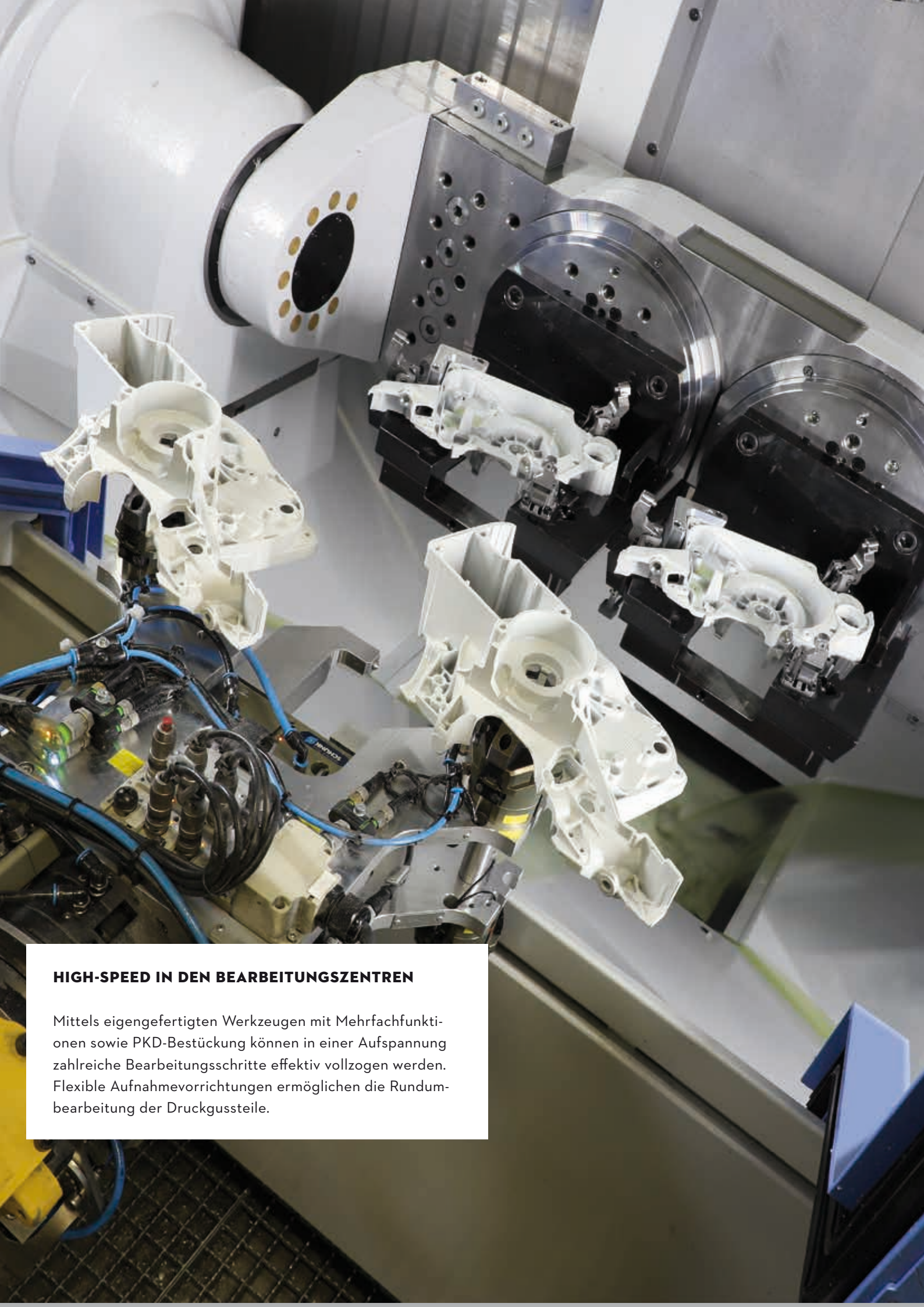
SCHICHT-DIENST FÜR IHR PRODUKT

Wir beschichten, Magnesium Druckgussteile in jeder gewünschten Farbe.

Dazu garantieren zwei Pulverbeschichtungsanlagen mit modernster **ESP-Technologie** (Elekro-Statische Pulverbeschichtung) 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.

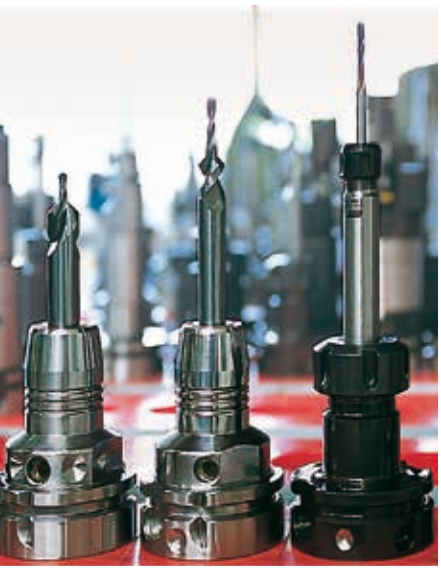
Ferner ist dabei die dem Material entsprechende Vorbehandlung der Teile, wie beispielsweise das Entfetten und Waschen oder Strahlen und Gleitschleifen eine technische Vorbedingung. Hier kommt uns unsere jahrzehntelange Erfahrung zu Gute.



HIGH-SPEED IN DEN BEARBEITUNGSZENTREN

Mittels eigengefertigten Werkzeugen mit Mehrfachfunktionen sowie PKD-Bestückung können in einer Aufspannung zahlreiche Bearbeitungsschritte effektiv vollzogen werden. Flexible Aufnahmevorrichtungen ermöglichen die Rundumbearbeitung der Druckgussteile.

SPANENDE BEARBEITUNG

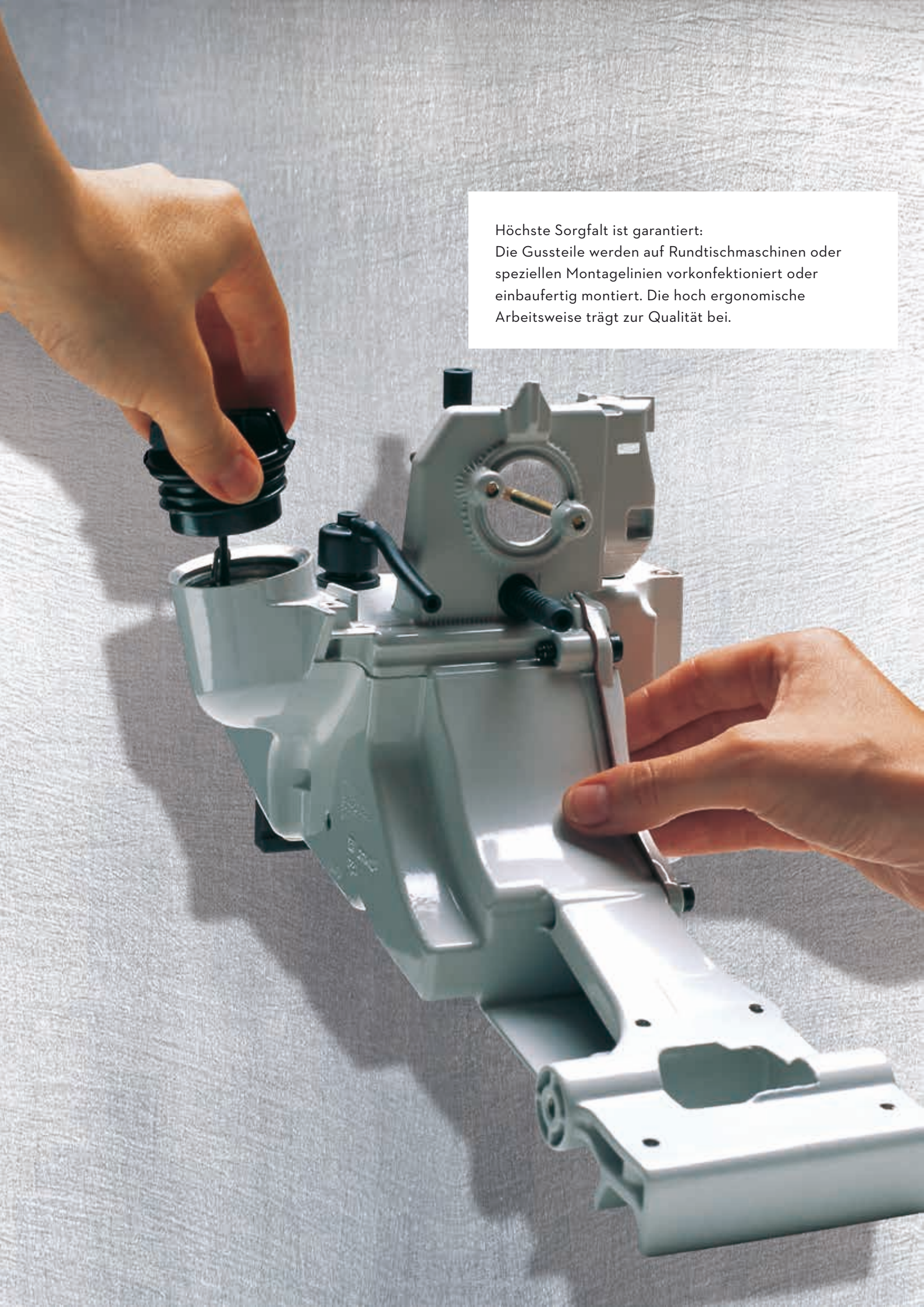


BEARBEITUNG AUF HÖCHSTEM QUALITÄTSNIVEAU

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

Die STIHL Kompetenz in 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, automatisierte Verfahren 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 zur Qualität bei.

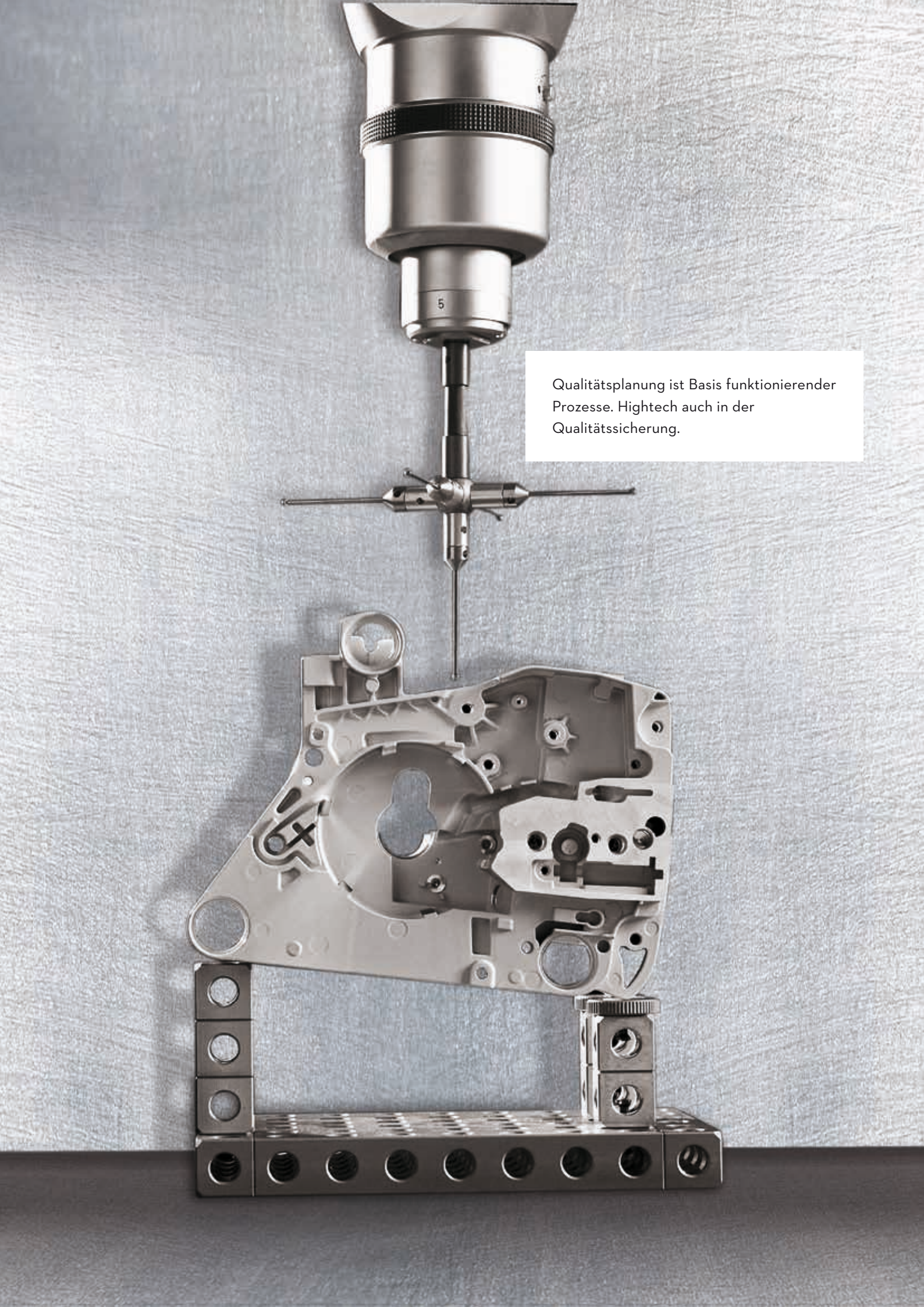
MONTAGE

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 kann die Montage vollautomatisiert oder manuell ablaufen.

Die Qualitätsmaßstäbe werden bei STIHL konsequent über den gesamten Prozessablauf eingehalten.

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



Qualitätsplanung ist Basis funktionierender Prozesse. Hightech auch in der Qualitätssicherung.

QUALITÄTSMANAGEMENT

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 Prüfeinrichtungen.

Bei aller Automatisierung gilt jedoch:
Versierte Technik ersetzt nicht den geschulten Blick erfahrener Mitarbeiter.

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 unser Logistikzentrum allen Anforderungen gewachsen.

LOGISTIK

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.

CMX 600 V
STIHL
STIHL
STIHL

AUS- UND WEITERBILDUNG

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** sind entscheidende Erfolgsfaktoren bei STIHL. Das ist der Grund, warum wir besonderen Wert auf die Aus- und Weiterbildung unserer Mitarbeiter legen.

WERKSTOFFE UND EIGENSCHAFTEN

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. %	RE
EN-MB MgAl9Zn1(A) *	EN-MB 21120	8,5 - 9,5	min. 0,17 -0,40	0,45 - 0,90	0,08	0,025	0,001	0,004	0,01	
EN-MB MgAl6Mn *	EN-MB 21230	5,6 - 6,4	min. 0,26 -0,50	max. 0,30	0,08	0,008	0,001	0,004	0,01	
AE44 **	Magontec	3,6 - 4,4	min. 0,18 -0,50	max. 0,20	0,05	0,008	0,001	0,004	0,01	3,6 - 4,6

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)	AE44 (Angaben Magontec)
Zugfestigkeit	N/mm^2	200 - 250	190 - 250	245
0,2 % Dehngrenze	N/mm^2	140 - 170	120 - 150	142
Druckfestigkeit	N/mm^2	148	ng	n.g.
Bruchdehnung	%	1 - 6	4 - 14	10
Elastizitätsmodul	kN/mm^2	45	45	45
Schermodul	kN/mm^2	17	ng	n.g.
Brinellhärte	HBS 1/5	65 - 85	55 - 70	62
Schlagfestigkeit Charpy, ohne Kerbe	J	6	17	15

ng: nicht gemessen
Die Eigenschaften und Zusammensetzungen einer Legierung sind in hohem Maße vom Herstellungsverfahren und dessen Variablen abhängig.
* Die Informationen und Spezifikationen sind enthalten in: DIN EN 1753 und ASTM Normen. ** Die AE44 Werte entsprechend den Angaben von Magontec.

WERKSTOFFE UND EIGENSCHAFTEN

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.

MgAl4RE4Mn (AE44)

Charakteristisch für die Legierung ist die hohe Dehnung kombiniert mit hoher Schlag- und hoher Wärmeleitfähigkeit ähnlich der Al-Legierungen. Geringe Fließeigenschaften (Setzverhalten) unter Temperatur sind ebenfalls ein Vorteil dieser Legierung. Daher ist sie für die Anwendungen im Automobilbau bestens geeignet.
Typische Anwendungen sind: Komponententräger, Getriebegehäuse, Ölwannen, Kurbelgehäuse für Kleinmotoren.
Bei besonderen Anforderungen können wir auf die Erfahrung mit der Sonderlegierung auf unserem Maschinenpark zurück greifen.

DRUCKGUSSTEILE

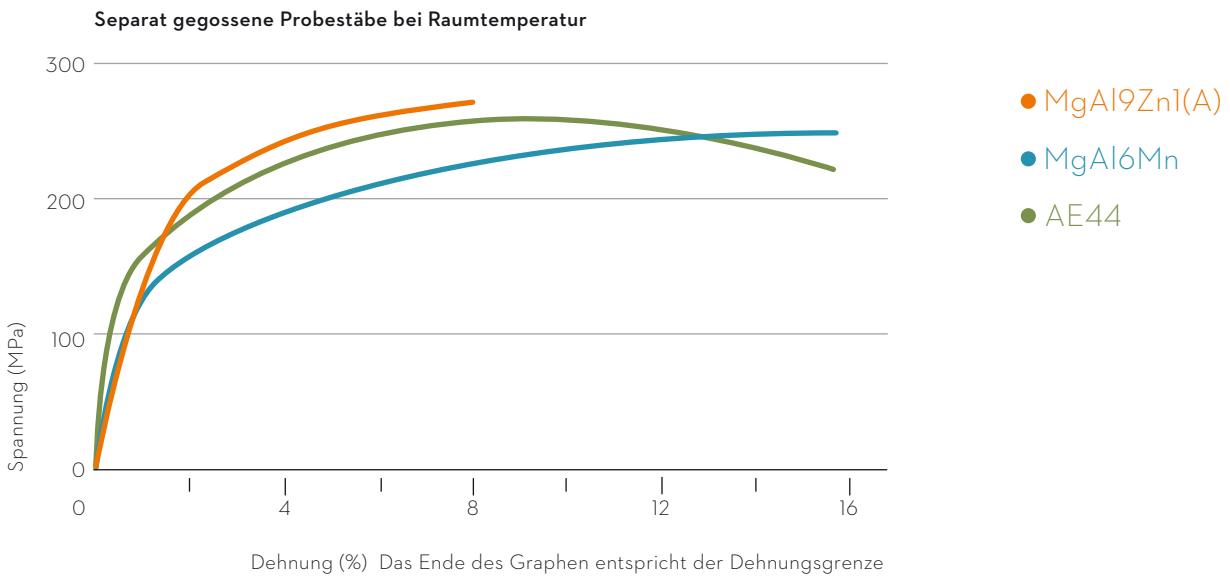
Legierung		% Al	% Mn	% Zn (max.)	% Si (max.)	% Cu (max.)	% Ni (max.)	% Fe (max.)	Andere je max. %	RE
EN-MC MgAl9Zn1(A) *	EN-MC 21120	8,3 - 9,7	0,1	0,35 - 1,00	0,08	0,025	0,001	0,005	0,01	
EN-MC MgAl6Mn *	EN-MC 21230	5,5 - 6,4	0,24 -0,60	-0,2	0,08	0,008	0,001	0,005	0,01	
AE44 **	Magontec	5,5 - 6,5	0,1	-0,2	0,10	0,01	0,001	0,005	0,01	3,5 - 4,5

CHARAKTERISTISCHE PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN

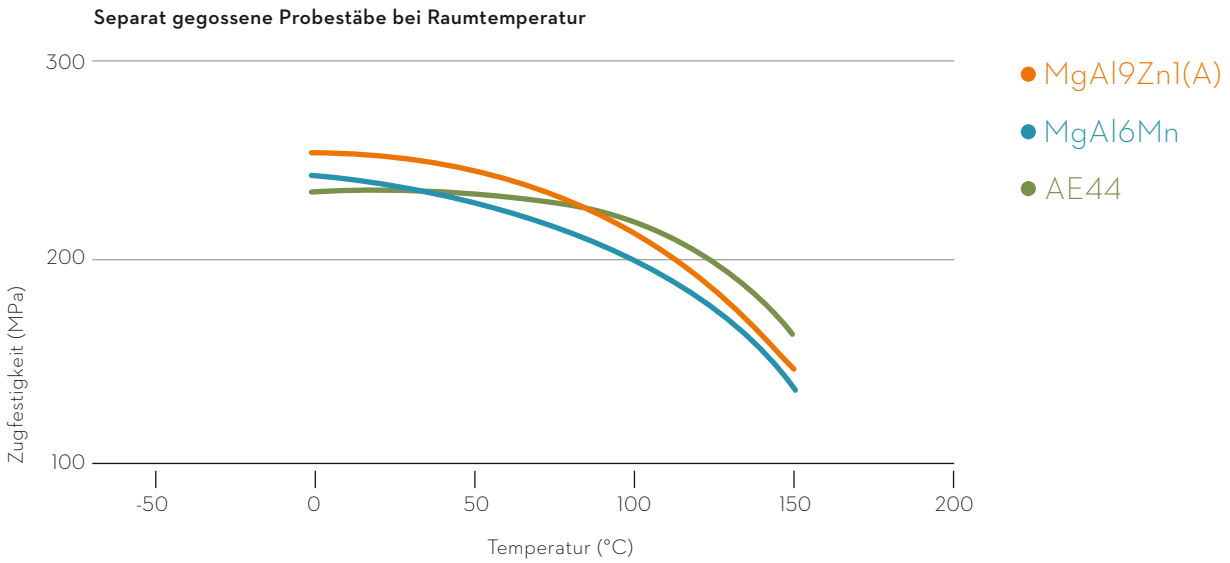
Eigenschaften	Einheit	Temp.°C	EN-MC MgAl9Zn1(A) (AZ 91)	EN-MC MgAl6Mn (AM 60)	AE44 (Angaben Magontec)
Dichte	g/cm³	20	1,81	1,80	1,82
Liquidustemperatur	°C		598	615	620
Anschmelztemperatur	°C		420 - 435	420 - 435	572
Wärmeausdehn.-Koeff.	µm/m·K	20 - 100	26,0	26,0	26,1
Schmelzwärme	kJ/kg		370	370	370
Spez. Wärmekapazität	kJ/kg·K	20	1,02	1,02	1,02
Wärmeleitfähigkeit	W/K·m	20	51	61	ca. 80 (STIHL)
Elektr. Leitfähigkeit	MS/m	20	6,6	ng	n.g.

ng: nicht gemessen
Die Eigenschaften und Zusammensetzungen einer Legierung sind in hohem Maße vom Herstellungsverfahren und dessen Variablen abhängig.
* Die Informationen und Spezifikationen sind enthalten in: DIN EN 1753 und ASTM Normen. ** Die AE44 Werte entsprechend den Angaben von Magontec.

SPANNUNGS-DEHNUNGS-KURVEN

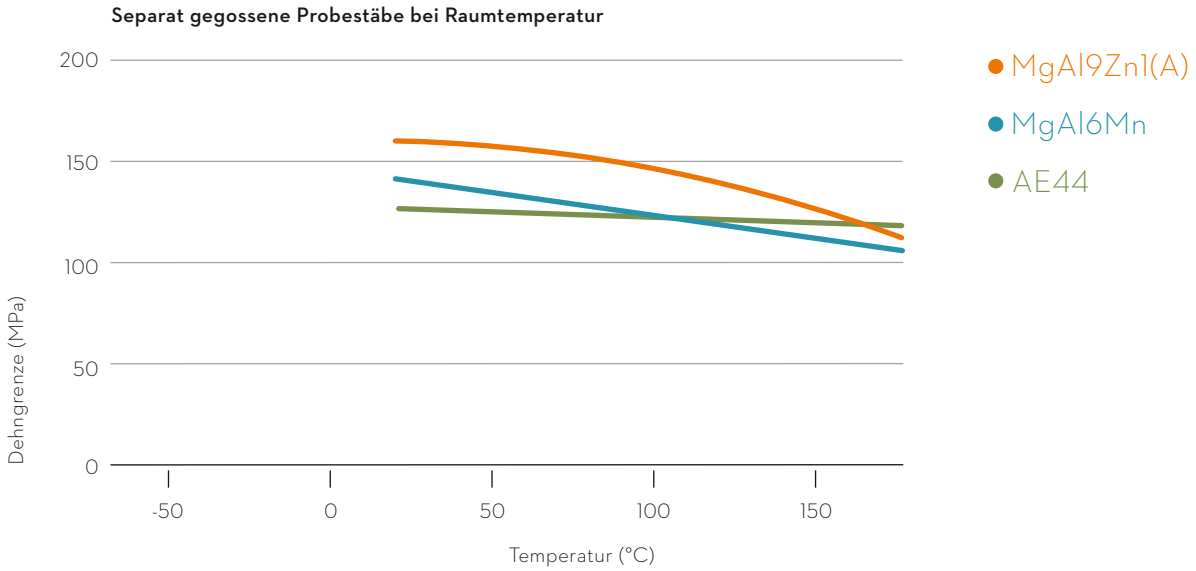


ZUGFESTIGKEIT

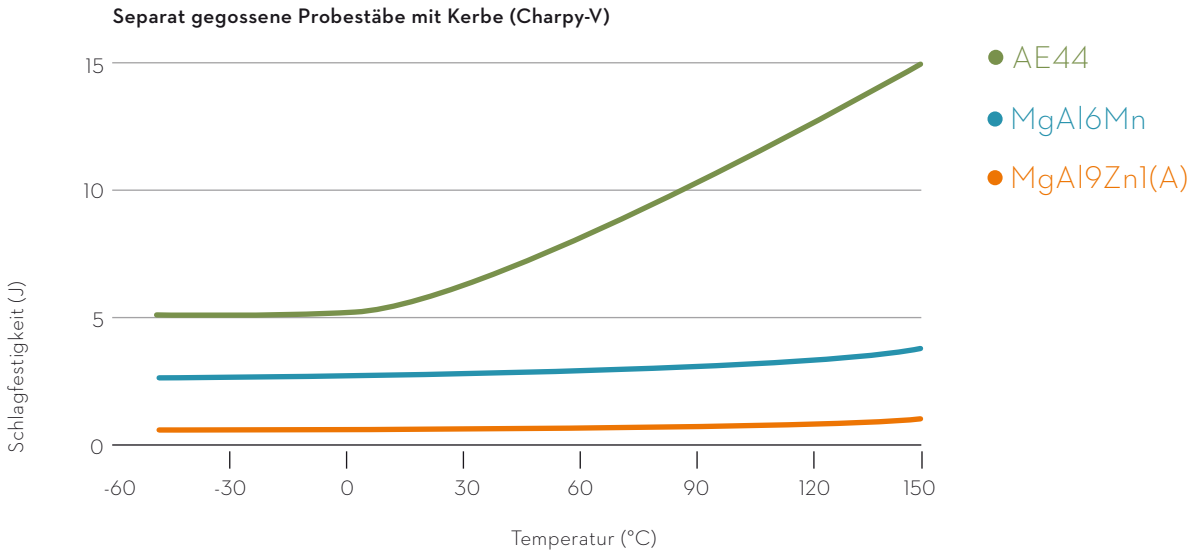


WERKSTOFFE UND EIGENSCHAFTEN

0,2 % DEHNGRENZE



SCHLAGFESTIGKEIT



ZERTIFIKATE

ZERTIFIKAT

IATF 16949 : 2016
(ohne Produktentwicklung)

ISO 9001 : 2015

ISO 45001

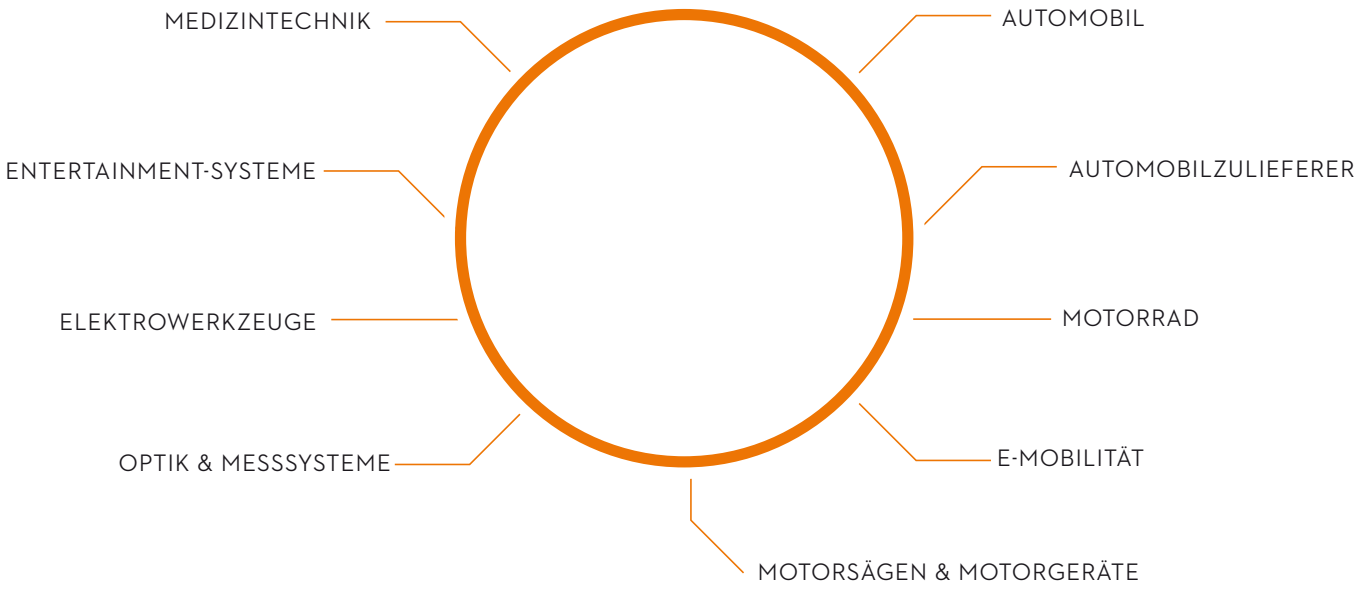
ISO 50001 : 2011

ISO 14001 : 2015

QUALIFIKATION UND VERTRAUEN

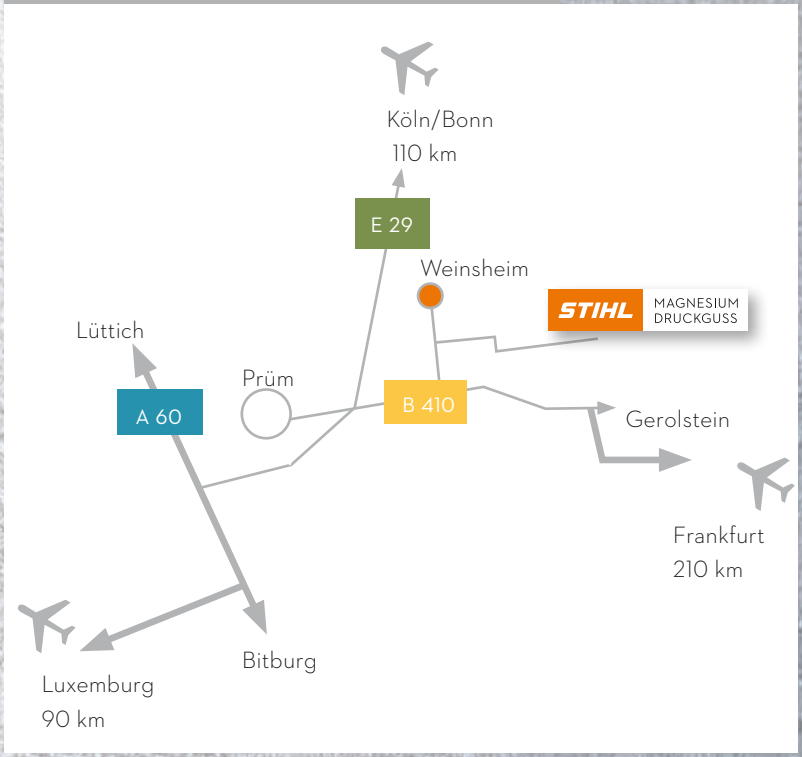
Ausgehend von den Zertifizierungen, als Grundpfeiler unserer Arbeit, spiegelt sich unser konsequentes Qualitäts- und Umweltmanagement bei allen Betriebsabläufen in den hohen Standards, von der Entwicklung über die Produktion bis hin zum After-Sales-Service, wider.

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



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

SO FINDEN SIE UNS



ANDREAS STIHL AG & Co. KG
Andreas-Stihl-Straße 3 54595 Weinsheim
Tel. +49 (0) 65 51-13-0
Fax +49 (0) 65 51-13-11 07
magnesium@stihl.de

WWW.MAGNESIUM.STIHL.DE