



# Positiv schneiden

*Endlich prozeßsicher*

*Für die Justage eines BMW-V8-Motorblockes aus GGV 500 auf einem horizontalen Bearbeitungszentrum „Scharmnn-Solon-4“ ist die Fritz Winter Eisengießerei GmbH & Co. KG jetzt bei Avantec fündig geworden.*

**m+w** Die Fritz Winter Eisengießerei GmbH & Co. KG, 1951 gegründet, ist ein international agierendes Gießerei-Unternehmen mit Hauptsitz in Stadtallendorf (Hessen). Winter entwickelt, produziert und verkauft mit etwa 3.000 Mitarbeitern anspruchsvolle Gußteile der Gewichtsklassen 1,0 bis 1.800 kg für namhafte Industrieunternehmen in aller Welt. Der Exportanteil beträgt über 50 Prozent vom jährlichen Umsatz, der zwischen 350 und 400 Millionen Euro liegt. Zum Kundenkreis zählen die großen Hersteller von Personenwagen, Nutzfahrzeugen, Motoren, Getrieben, Achsen, Hydraulik und Heizungstechnik. Produziert wird ein breites Sortiment von Gußteilen in den Qualitäten (GG15 bis 30, EN-GJL-150 bis -300) – unlegiert bis hochlegiert – Gußeisen mit Kugelgraphit (GGG40 bis 70, EN-GJS-400-18RT bis 700-2) sowie Gußeisen mit Vermiculargraphit (GGV 400 bis 500).

Bereits 1953 realisierte Winter als erster ein synthetisches, also ausschließlich auf Stahlschrott und Recycling-Material basierendes Schmelzen von Gußeisen im Kupolofen – infolge wurde der Perlitguß von Winter für seine hohe Festigkeit und vergleichs-

weise niedrige Härte weltbekannt. Für eine Schmelzleistung von über 1.600 t pro Tag verfügt Winter heute über mehrere futterlose Kupolöfen. Zusätzlich hat man verschiedene Induktionstiegelöfen zum Schmelzen und Duplizieren sowie einige Induktionsrinnöfen zum Speichern und Warmhalten. So ergibt sich eine Gesamtkapazität von zirka 400.000 Jahrestonnen.

Kernherstellung und Formen ist bei Winter selbstverständlich nicht outgesourced. Vielmehr gilt das Know-how an über 100 unterschiedlichen Anlagen für alle wirtschaftlichen und technologisch bedeutenden Kernherstellungsverfahren die weitgehende Synchronisation und Automatisierung von Schießen, Montieren und Behandlung der Kerne und die Fertigungs-Segmentierung nach den Prinzipien der Bauteilähnlichkeit und der Ähnlichkeit des Fertigungsablaufes an den Formlinien (Winter hat zwei kastenlose Hochdruck-, acht Hochdruckformanlagen mit Kasten und drei Kaltharzformanlagen zur flexiblen Herstellung verschiedenst dimensionierter Formen) als Grundlage für die reproduzierbare Qualität unter strikter Einhaltung der

Die Tage der Vorherrschaft von normalem Grauguß im Motorenbau sind gezählt – zu schlecht ist seine Leistungsausbeute pro Motorengewicht. Designierte Nachfolger scheinen entweder Aluminium oder Gußeisen mit Vermiculargraphit (GGV) zu sein. Einiges spricht für GGV – seine wirtschaftliche Zerspanung ist allerdings teilweise noch mit Fragezeichen behaftet. Für eine spezielle Fräsbearbeitung konnte Avantec jetzt einem ausgewiesenen GGV-Spezialisten erstmals Prozeßsicherheit bieten.



*Der nach Standzeitende vorgenommene WSP-Wechsel am EV90 ist denkbar einfach.*

kundenseitigen Qualitätsvorschriften der Produkte von Winter und den sich daraus ergebenden wirtschaftlichen Erfolg des Unternehmens auch in konjunkturell schwierigen Zeiten.

Dem Stand der Technik entsprechende Nachbehandlungsverfahren garantieren optimiertes Entkernen, Strahlen, Putzen, Justieren sowie die Wärme- und Oberflächenbehandlung der Gußteile. Auf Kundenwunsch erfolgt eine Vor- und Fertigbearbeitung der Produkte.

Zu den wichtigsten Produktgruppen des breiten Produktspektrums von fast 800 Gußteilen zählen sowohl Zylinderblöcke für PKW/ Nutzfahrzeuge/schwere Dieselmotoren (Reihenmotoren R2 bis R6, V-Motoren V6 bis V18) und Zylinderköpfe für 1- bis 6-Zylinder, darüber hinaus (im WIG-

Verfahren hergestellte) Nockenwellen, belüftete Bremsscheiben, Bremstrommeln und Schwungräder für PKW und Nutzfahrzeuge, diverse Steuergehäuse für Hydraulik-Systeme als auch Kesselkörper für Heizungs-Systeme.

Neben der eigentlichen Fertigung und Werkstoffprüfung bietet Winter ein umfassendes Engineering an, zu dem CAD-Konstruktion, Simulationen, FEM und Prüfstand-Tests gehören. Konstruktive Sonderlösungen erfordern individuelle Modell- und Kernformwerkzeuge, die nach der Festlegung von Struktur, Aufbau und

### GGV im Motorenbau

Bis Mitte der 90er Jahre waren fast alle Verbrennungsmotoren aus Grauguß. Um die Motoren immer wirtschaftlicher zu machen und/oder immer mehr Leistung pro Gewicht aus den Aggregaten zu holen, wurde sowohl am Motoren-Management als auch an einer Gewichtsreduzierung des Motors an sich gearbeitet. Diesbezüglich fokussierte sich die Forschung und Entwicklung nicht nur auf Aluminium, sondern brachte auch Motoren aus GGV (ein Gußeisen mit Vermiculargraphit als Zwischenstufengefüge zwischen dem Gußeisen mit Lamellen- und dem Gußeisen mit Kugelgraphit) zur Serienreife. Die im GGV korallenförmig ausgebildete Graphitstruktur erscheint im zweidimensionalen Schliffbild würmchenförmig („vermicular“) und ist mitverantwortlich für die sehr guten geräuschkämpfenden und elastischen Materialeigenschaften. Unter anderem die Titan-Anteile (früher etwa 0,04 und heute um 0,01 Prozent) führen zu zirka 60 Prozent höherer Festigkeit im Vergleich zu Grauguß.

An der Etablierung von GGV im Motorenbau hatte Winter maßgeblichen Anteil. Bereits 1994 begann Winter mit der Herstellung von Zylinderkurbelgehäusen aus GGV für einen 2,5-l-V6-Zylinderblock des damaligen Opel-Renn-Calibra. Im Vergleich zum Serien-Motorblock konnte in diesem Motor eine Verringerung des Leistungsgewichts um 72 Prozent erzielt werden. 1998 folgte mit dem BMW 740d der erste GGV-Serienmotor, an dem erstmalig das von Winter entwickelte „Tragholm“-Konstruktionskonzept mit GGV kombiniert wurde. Dieses Konzept besteht im wesentlichen darin, die auftretenden Kräfte größtenteils in einem Grundskelett aufzunehmen, das aus horizontalen und vertikalen Tragholmen besteht. In Kombination mit dem hochfesten GGV ergeben sich unter anderem eine äußerst hohe Biege- und Torsionssteifigkeit und eine drastische Gewichtsreduzierung.

Inzwischen sieht es so aus, als sei GGV mehr als nur ein ernst zu nehmender Werkstoff-„Konkurrent“ für die vollständige Substituierung von Grauguß im Motorenbau.

Gestaltung durch Ingenieure, Techniker und Modellbauer von Winter im eigenen 140 Facharbeiter zählenden Modellbau praktisch umgesetzt werden.

Organisatorisch gliedert sich das Unternehmen in selbststeuernde Leistungs-Center (LC), die, ähnlich den bekannten Profit-Centern, der Unternehmensführung verantwortlich sind, ansonsten aber mit eigener Fertigungs-Struktur produzieren und wirtschaften. Im LC-1 werden überwiegend Bremsscheiben, Nockenwellen und Bremstrommeln hergestellt, während im LC-2 Zylinderguß für PKWs und LKWs produziert wird. Das LC-3 ist eine eigenständige Gießerei im oberhessischen Laubach. In der Justage der mechanischen Fertigung im LC-2 wird, wie deren Leiter Hermann Mö-

scheid erklärt, „an den späteren Funktionsgeometrien der gegossenen Rohlinge die harte Gußhaut entfernt. Dafür werden die Bearbeitungs-Flächen und Bohrungen auf ein jeweils definiertes Schlichtungs-Aufmaß zerspant“.

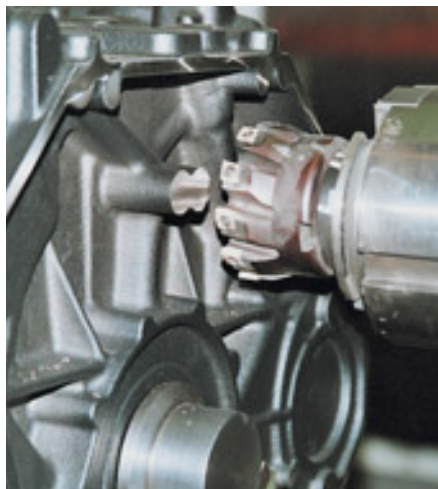
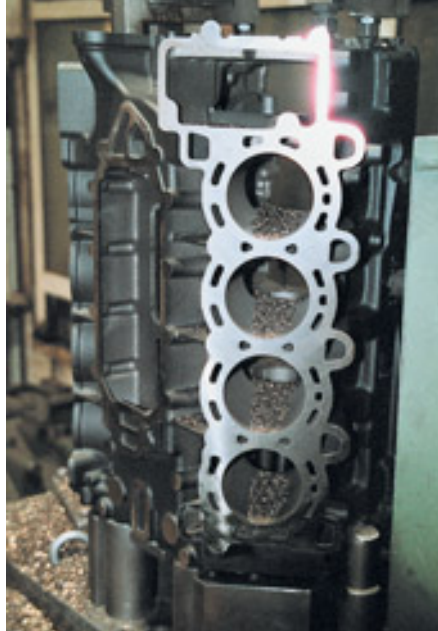
Zur bestmöglichen mechanischen Bearbeitung von Gußeisen mit Vermiculargraphit (GGV beziehungsweise GJV nach DIN E 1560) war der seit 16 Jahren bei Winter tätige Möscheid schon lange auf der Suche nach zufriedenstellendem Werkzeug. Speziell zur Zerspantung an Motorblöcken aus diesem Werkstoff hatte er schon verschiedenste Standard- und Sonderwerkzeuge mit unterschiedlichsten Schneiden-Materialien und Geometrien verwendet. Für die Justage eines BMW-V8-Motorblockes aus GGV 500 auf einem horizontalen Bearbeitungszentrum „Scharmnn-Solon-4“ ist er jetzt bei Avantec fündig geworden.

Avantec ist mit 14 Jahren einer der jungen Werkzeuganbieter. Grundprinzip bei Avantec war von der Unternehmensgründung an, nur Rohlinge und Normteile von außen zu beziehen, die Bearbeitung erfolgt im Hause. Geht es um Rund- oder Planlaufgenauigkeit sowie den Schliff der WSP, läßt man niemand anderen an die Produkte. Schließlich ist gerade das Zusammenspiel von Werkzeugen mit der optimalen Schneidenausbildung, angepaßt an Werkstoff-, Werkstück- und Maschinenbedingungen, der entscheidende Punkt, der die kundenspezifische Anforderung zur optimierten, prozeßsicheren Bearbeitung führt.

Möscheid: „Viele Werkzeuge wurden von den Herstellern einfach nicht an die jeweiligen Bedingungen der eingesetzten Werkzeugmaschinen angepaßt“ – mit dem Service von Avantec, speziell auch mit der Vermittlung von anwendergerechtem Technologie-Know-how im Zerspan-Bereich durch den bei Avantec in der technischen Beratung und im Verkauf tätigen Ralf Unzeitig, ist er jetzt rundum zufrieden.

**m+w** „Schneidenbruch ade“

Die konstruktiven, gießtechnischen und werkstoff-physikalischen positiven Eigenschaften von GGV sind es, die seine wirtschaftliche Zerspantung erschweren. Fertigungsrelevant sind vor allem seine hohe Festigkeit mit gleichzeitig großer Elasti-



*In der Justage der mechanischen Fertigung im LC-2 wird an den späteren Funktionsgeometrien der gegossenen Rohlinge die harte Gußhaut entfernt. Dafür werden die Bearbeitungs-Flächen und Bohrungen auf ein jeweils definiertes Schlichtungsaufmaß zerspant.*

zität. Aus Werkstatt-Sicht sieht dies nach Möscheid so aus: „Der harte Werkstoff benötigt harte Schneiden. Wegen der Elastizität des GGV neigt der ganze Block während der Zerspantung zum Schwingen –



*Mit dem Service von Avantec, speziell auch mit der Vermittlung von anwendergerechtem Technologie-Know-how im Zerspan-Bereich durch den bei Avantec in der technischen Beratung und Verkauf tätigen Ralf Unzeitig (Mitte) ist Hermann Möscheid (rechts), Justage-Leiter im LC-2 bei Winter, rundum zufrieden.*

dies führt dann häufig zum Schneiden- oder gar Werkzeugbruch. Nehme ich weichere Werkzeuge, dann bekomme ich indiskutable Standzeiten. Da hilft auch sorgfältigstes Spannen der V8-Blöcke – beispielsweise sind die zwei Schwenkspanner, die in der V-Stellung ansetzen, mechanisch miteinander gekoppelt – nichts“. Die Lösung dieses speziellen Fertigungsproblems fand Möscheid im Standardprogramm von Avantec: den Eckfräser „EV90“ mit einem Durchmesser von 80 mm und zehn Schneiden. Nachdem am Motorblock im Bearbeitungszentrum für jede Aufspannung mit dem Meßtaster „MP10“ von Renishaw die Mitte einer Zylinderbohrungswand bestimmt und diese zum Kurbelwellenlagerflansch ausgerichtet wurde, werden diverse Flächen in Trockenbearbeitung mit unterschiedlichen  $a_e$  (10 bis 80 mm) plangefräst – dabei werden verschiedenste Vorschübe (420 bis 1.600 mm/min) und Drehzahlen (340 bis 1.070 1/min) gefahren. Der Eckfräser zeichnet sich besonders durch seine Vielschneidigkeit aus und ist damit bestens für dünnwandige Werkstücke und „labile“ Aufspannungen geeignet. Das Werkzeug in Tangentialbauweise schneidet durch den speziellen Einbau der Enduro-Wendeschneidplatte sehr weich und belastet dadurch weder Werkstück noch Aufspannung, noch die Maschine. Das „Geheimnis“ für den Erfolg im Einsatz bei Winter ist auch im Zusammenspiel des EV90 mit den neuen Wendeschneidplatten ENHQ 090408 SL 28W in „SKY77“-Ausführung begründet. „77“ steht für das M30-Hartmetall der WSP, die mit einer speziell für die GGV-Bearbeitung entwickelten AlTiN-Beschichtung versehen ist. Die positive Geometrie der Wendeschneidplatte mit ihrer geringen Leistungsaufnahme begünstigt einen sehr weichen Schnitt. Daraus resultiert eine Standzeitvervielfachung (mindestens Faktor 4) gegenüber allen bisher eingesetzten Werkzeugen und eine bisher für diese Bearbeitung nie erreichte Prozeßsicherheit bei gleichbleibender Bearbeitungszeit der BMW-V8-Motoren. Die Befürchtung eines erneuten Schwingungsbruches schließt Möscheid gänzlich aus – Beweis: Er hat nur einen einzigen EV90-Eckfräser in der Fertigung ständig im Einsatz und keinen Ersatz auf Lager.

✉ **Avantec Zerspantechnik GmbH**  
Gerokstraße 22, 75428 Illingen  
Tel.: (07042) 8222-0  
Fax: (07052) 8222-33