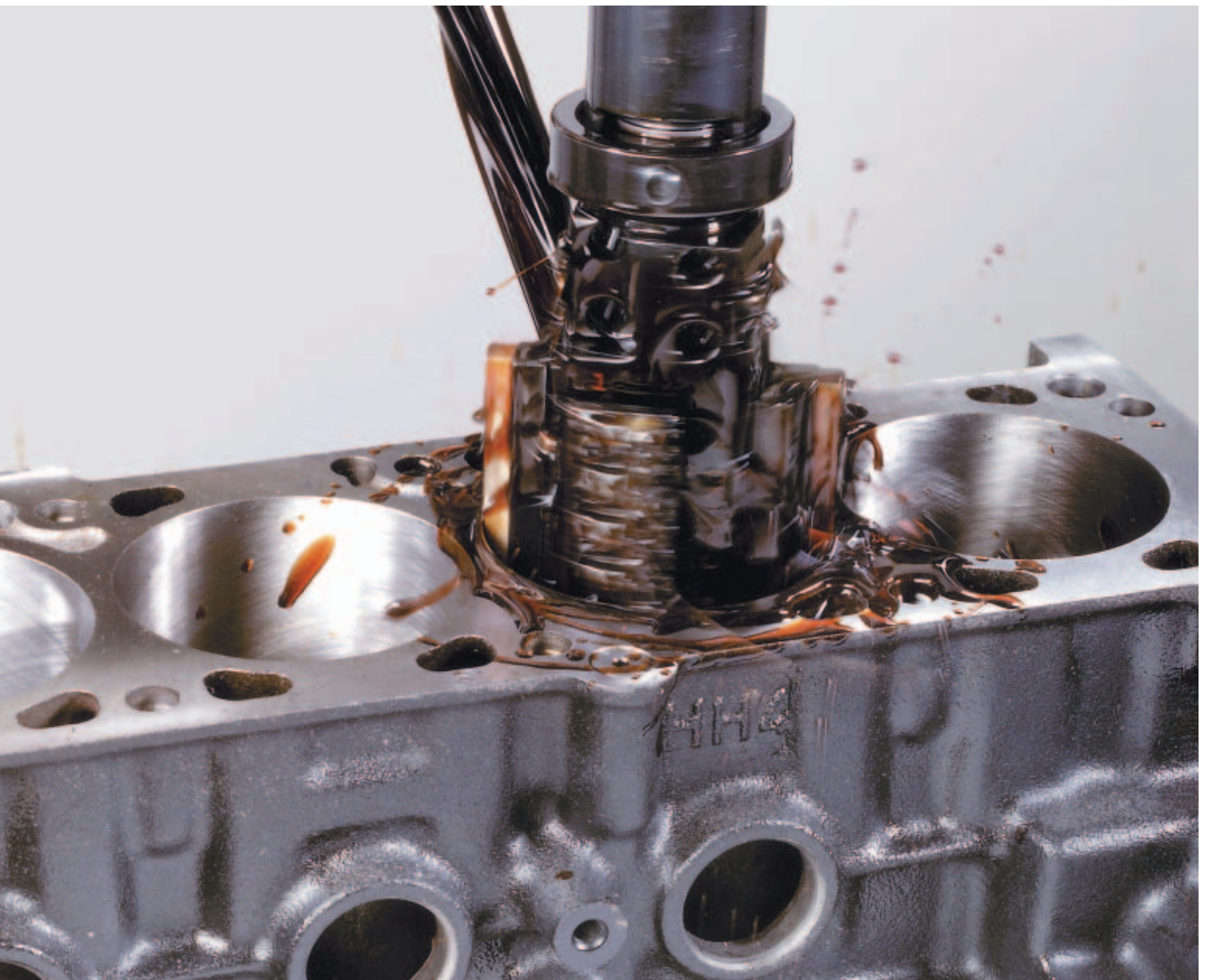




Honen von Graugußmotorblöcken



	Seite
Kapitel 1: Honen	3
1.1 Allgemeine Information über das Honen	3
1.2 Einstellung der Honahle	3
Kapitel 2: Honen heute	4
2.1 Honwinkel	4
2.2 Rauhheit der Oberfläche	4
2.3 Honsteine und Honöl / KS Honzubehör	5
2.4 Hommel-Tester	5
Kapitel 3: Das Honen von modernen Motoren	6
3.1 Vorteile des Honbürstens	6
3.2 Vorgehens- weise	7
3.2.1 Honen	7
3.2.2 Honbürsten	8
3.3 Rauhigkeits- werte	8
Kapitel 4: Prüfung des Honergebnisses	9
4.1 Warum	9
4.2 Was beeinflusst das Honergebnis	9
4.3 Was wird geprüft	9
4.4 Wie wird geprüft	9
4.5 Daraus erfolgt die Beurteilung	9
4.6 Das Zertifikat	10

1.1 Allgemeine Information über das Honen

Die Endbearbeitung der Grauguß-Zylinderlauffläche erfolgt im allgemeinen durch Honen. Es wird eine nicht zu glatte, mit feinen Riefen durchzogene Oberfläche geschnitten, wobei sorgfältig darauf geachtet werden muß, daß der Schnitt stets sauber ist.

Im Kapitel 2 wird gezeigt wie eine normale Basis-Honung für Grauguß-Motorblöcke erreicht wird.

Durch den Einlaufvorgang wird die Rauheit etwas abgebaut, wobei es zum Anpassen der aufeinander gleitenden Teile kommt. Der so erzielte Zustand ist optimal für die Kolbenring- und die Zylinderoberfläche. Es ist naheliegend, diesen Einlaufverschleiß weitgehend durch Feinbearbeitung vorwegzunehmen. Dies wird durch das Honbürsten erreicht, siehe Kapitel 3.

1.2 Einstellung der Honahle

Die Honsteinlänge soll 50-60% der Zylinder-Bohrungslänge betragen. Der Honsteinüberlauf am oberen Zylinderende ist in der Regel mit 25-30% der Honsteinlänge am günstigsten, am unteren Zylinderende ist die konstruktive Auslegung der Lagerstühle zu beachten. Daher ist der mögliche Honüberlauf der Motorblock-Zeichnung oder dem Werkstück zu entnehmen, er kann zwischen 15 und 30 mm liegen.

(siehe Abb.1)

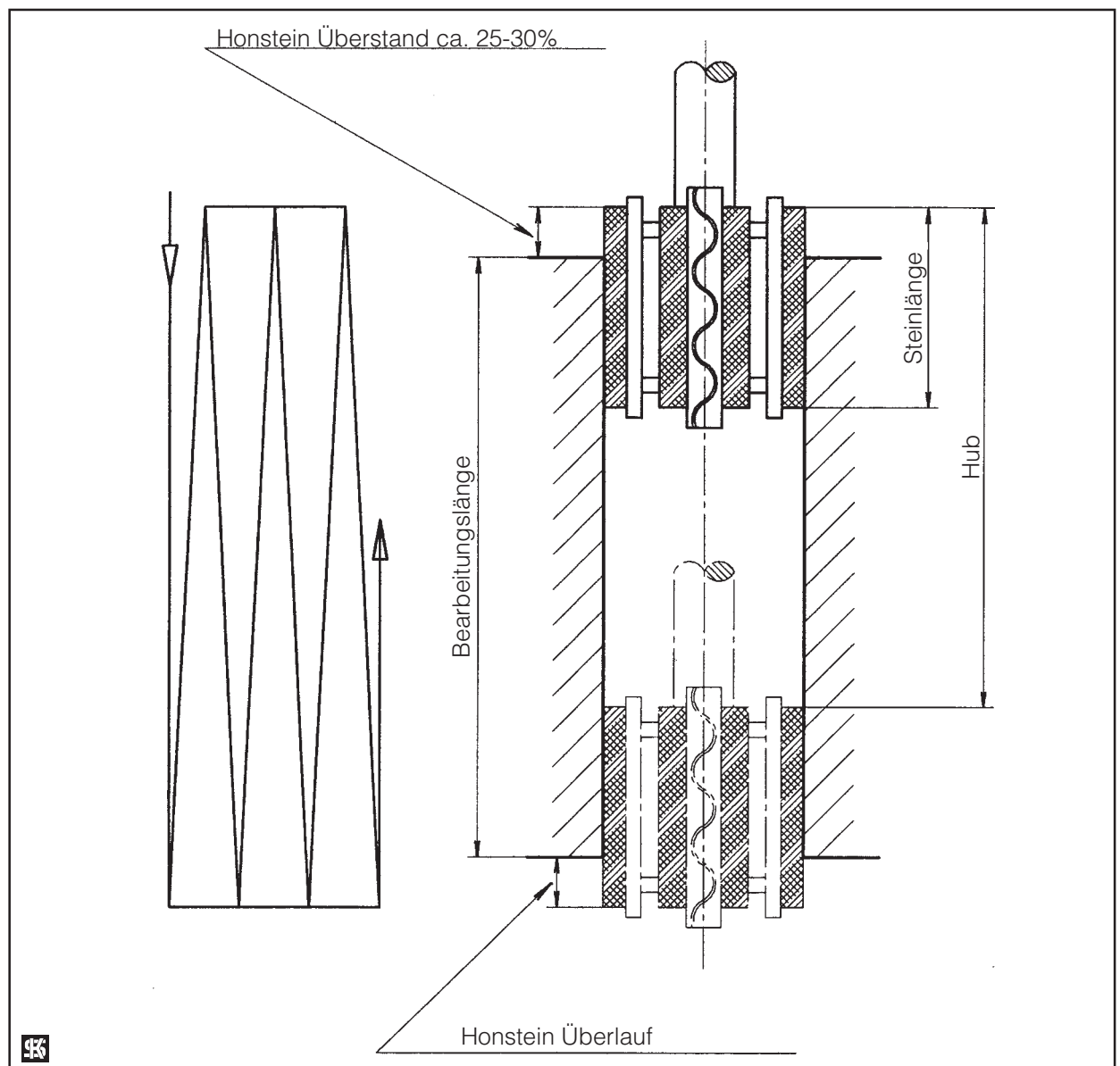


Abb. 1

2.1 Honwinkel

Der Honwinkel, Abb. 2, sollte sich zwischen 40° und 80° bewegen. Die Prüfung des Winkels kann mit der Honwinkel-Prüffolie, Abb. 3, erfolgen. Der sich beim Honen bildende Blechmantel kann zu einer Welligkeit an der Lauffläche führen, wobei diese durch die steil auf- und abwärts gehende Bewegung der Hohnahle zum Teil wieder abgetragen wird. Je größer der Honwinkel, um so geringer wird die Welligkeit an der Lauffläche. Ein kleinerer Honwinkel jedoch wirkt ölverbrauchssenkend.

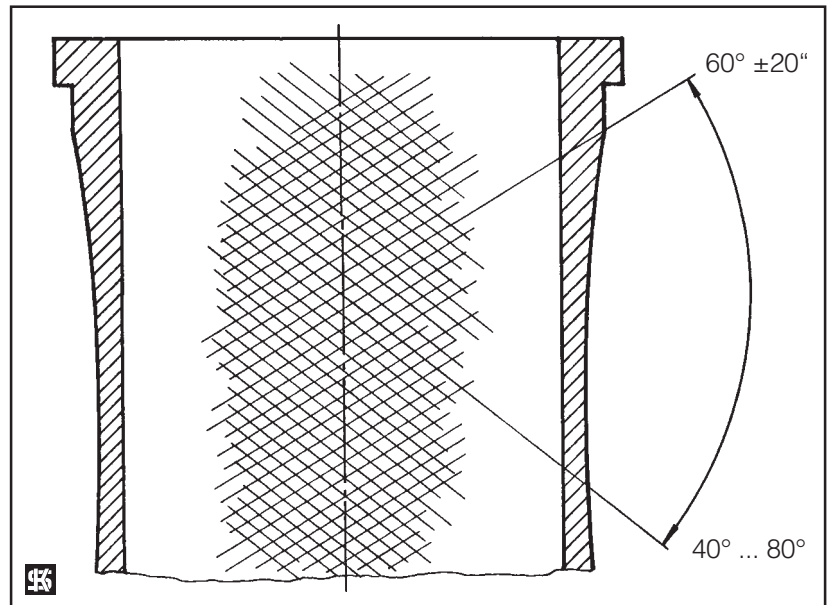


Abb. 2



Abb. 3

2.2 Rauigkeit der Oberfläche

Um dem Ölfilm besonders für die erste Betriebszeit die nötige Haftung auf der Zylinderoberfläche zu geben, muß der Zylinder eine bestimmte Rauheit aufweisen. Zur Ermittlung der Rauigkeit sind 3 Meß- und Bewertungsverfahren gebräuchlich: R_t , R_a , R_z . Eine Gegenüberstellung dieser drei Verfahren mit den anzustrebenden Werten zeigt Abb. 4

Vergleich der Meßwerte	
Oberflächenrauigkeit Gerätemeßwert	nicht gelaufene Zylinder-Fläche
R_t	3 - 6 μm
R_a	0,4 - 0,8 μm
R_z (DIN)	max. 4 μm

Abb. 4

2.3 Honsteine und Honöl

Die richtigen Honsteine sind:

- für das Vorhonen: Korngröße 150. Hierzu ist eine Materialabnahme von ca. 0,06 mm, auf den Durchmesser bezogen, erforderlich
- für das Fertighonen: Korngröße 280. Hierzu ist eine Materialabnahme von ca. 0,02 mm, auf den Durchmesser bezogen, erforderlich (ca. 5-6 Hübe)

Der Einsatz des richtigen Honöls ist Voraussetzung für ein gutes Honergebnis. Es sollte immer das vom Honsteinhersteller empfohlene Honöl verwendet werden!

2.4 Hommel-Tester

Die Rauheitsmessung erfolgt zuverlässig mit dem Rauigkeitstester Hommel T 1000 E, Genauigkeitsklasse 1. Es erfolgt eine normgerechte Oberflächenmessung im μm - Bereich für alle Hon-Arbeitsgän-

ge an Zylinderbuchsen und Motorblöcken durch eine digitale Anzeige von Ra, Rz, Rt - Werten. Wenn der passende Grafikdrucker P1010 vorhanden ist, können die Meßergebnisse auf Papier protokolliert und dokumentiert werden.

KS Art.Nr.	
50 009 857	Hommel T 1000 E
50 009 811	Hommel T 1000 E mit P 1010
50 009 873	Honwinkel-Prüffolie



Die Motorenhersteller haben schon vor geraumer Zeit begonnen, bei LKW und PKW-Motoren zu honen und zu bürsten. Das Bürsten führt zu einem niedrigeren Ölverbrauch und einem leichteren Einlauf von Kolben, Kolbenringen und Zylindern, außerdem werden die Probleme beim Plateauhonen bezüglich des definierten minimalen Materialabtrages umgangen.

3.1 Vorteile des Honbürstens

- Die Oberfläche ist nach dem Bürsten sehr gut gereinigt.
- Eine hohe Graphitfreilegungsquote von 50 % ist anzustreben, minimal 20% müssen erreicht werden. Abb. 6 zeigt eine Graphitadernfreilegung von 50%, Maßstab 500:1.
- Eine plateauähnliche Oberfläche zeigt Abbildung 7. (Rauhigkeitsdiagramm)



Abb. 6

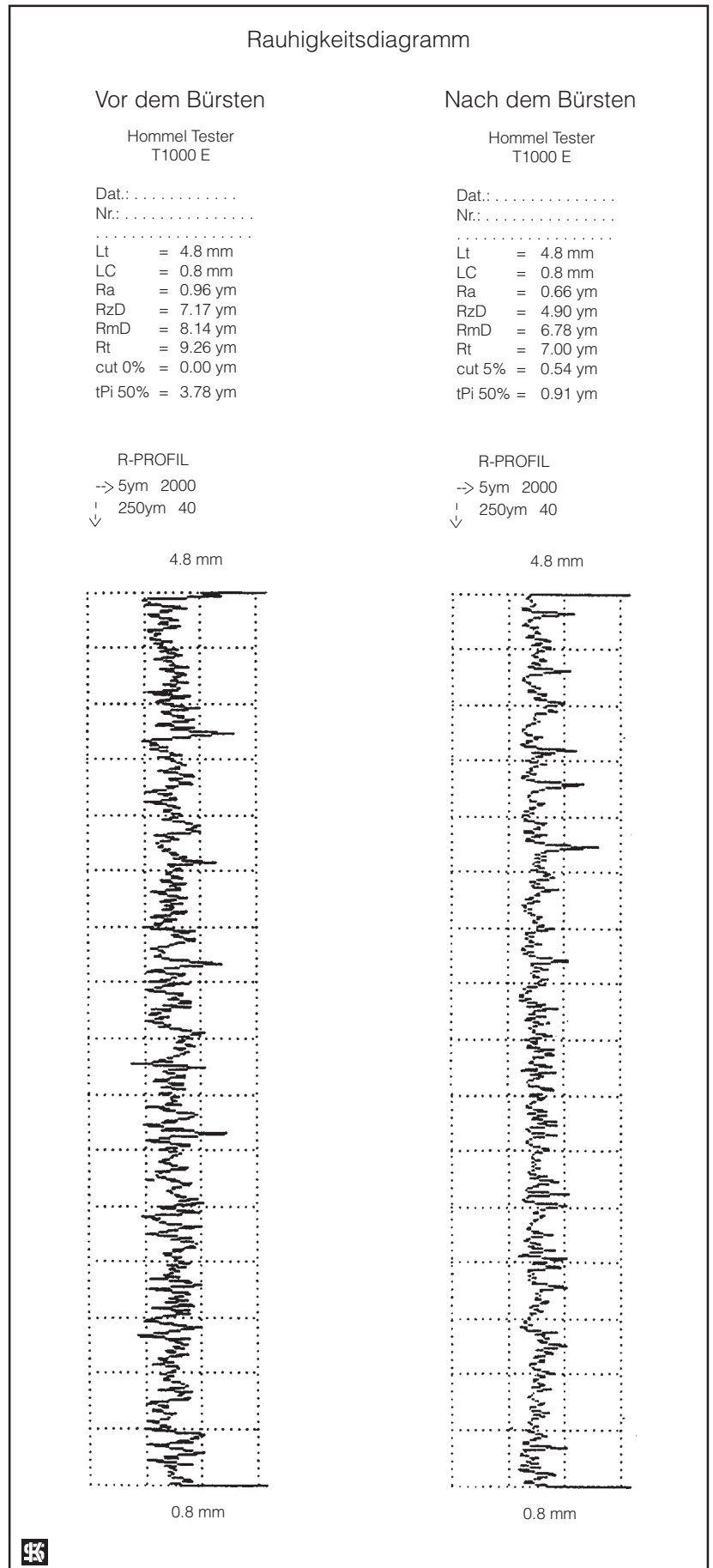


Abb. 7

3.2 Vorgehensweise beim Honen und Bürsten



Abb. 8

3.2.1 Honen

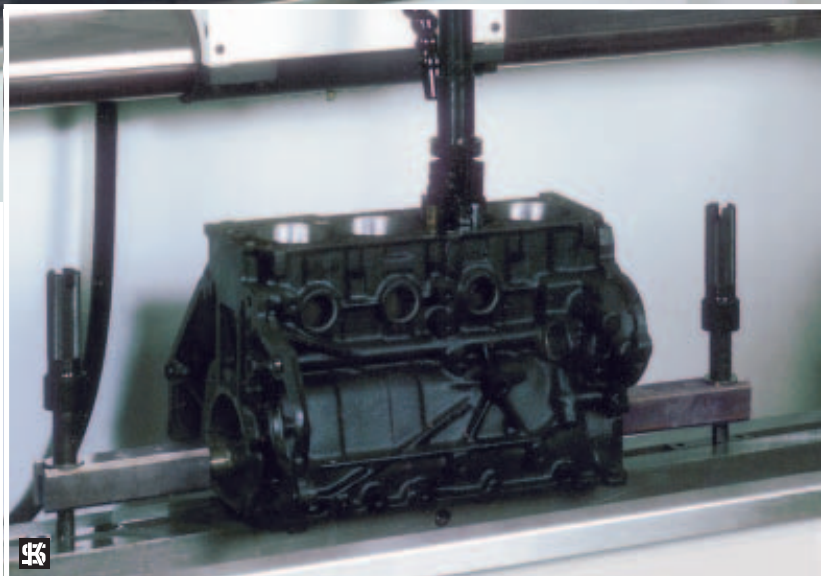
Wenn der Motorblock nach dem Honen noch gebürstet wird, ist es besonders wichtig, **daß nicht zu fein gehont wird. Deshalb sollten Honsteine mit einer Körnung zwischen 120 und 180 verwendet werden :**

Bindung der Honsteine:

- für Blockmotoren: Bindung 5-7
- für Laufbuchsen (Schleuderguß) Bindung max. 5.

Materialabtrag:

0,03 - 0,05 mm auf den Durchmesser bezogen



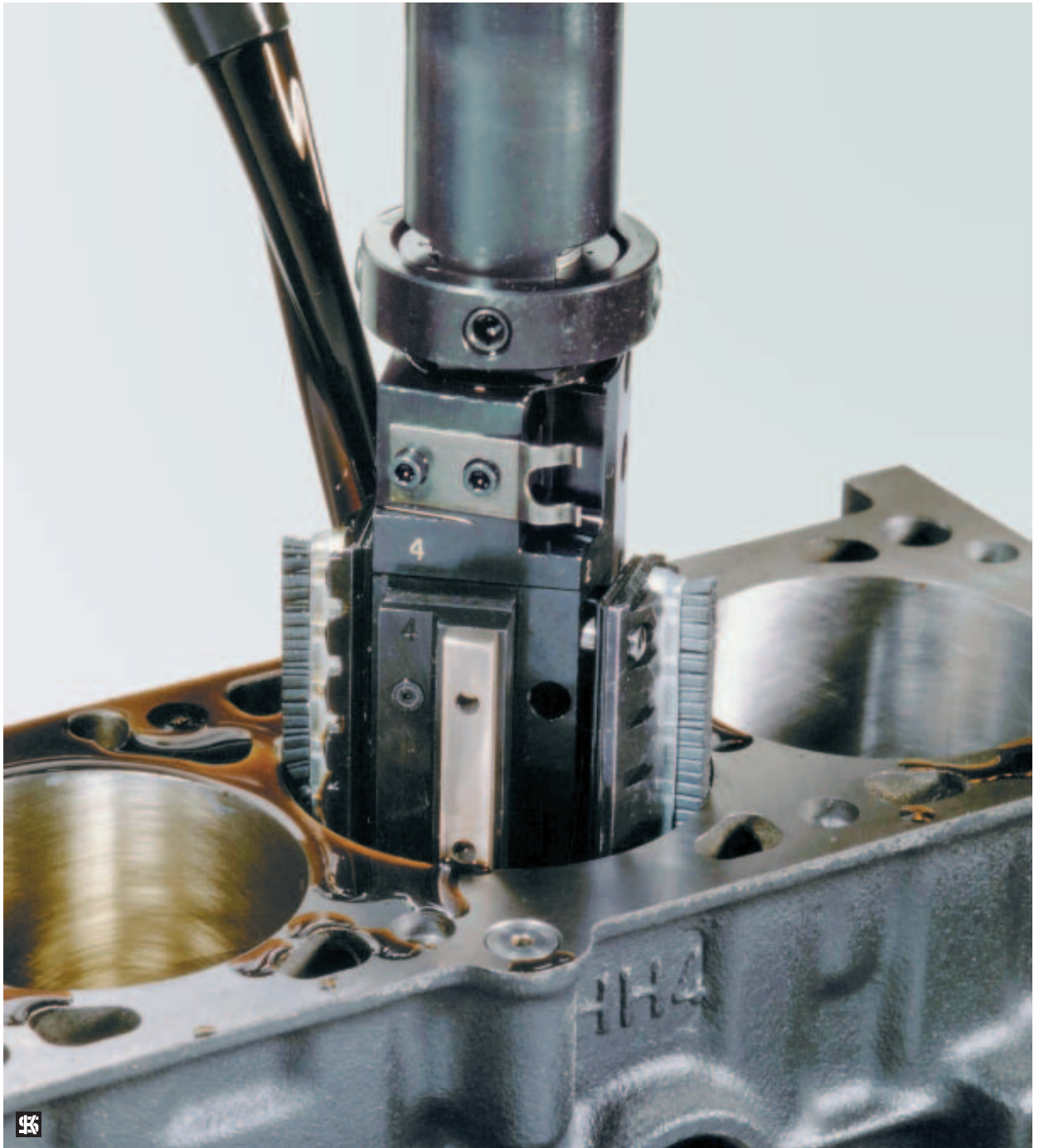


Abb.9

3.2.2 Honbürsten

Honbürsten bestehen aus Nylonfasern mit Siliziumkristallen. Es sind mindestens 10 Hübe unter Verwendung von Honöl auszuführen. Dabei wird die Bohrung

gereinigt und die Spitzen werden abgetragen (Siehe Rauigkeitsdiagramm Abb. 8). Beim Bürsten erfolgt keine maßliche Veränderung mehr!

KS Art.Nr.	Artikel
50 009 864	Honbürsten-Set, Sunnen C 30 PHT 731

3.3 Rauigkeitswerte

Zulässige Rauigkeitswerte:

R3Z	PKW	2-5 µm
	LKW	3-5 µm
Rmax		11 µm

Das Service Angebot von KS Motor Service International für Motoreninstandsetzer

4.1 Warum?

Ein moderner Motor besteht heute aus hochbelastbaren Motorenteilen. Die Leistungssteigerung wurde z.B. beim Dieselmotor durch Turbolader und Ladeluftkühlung erzielt. Der Kolbenring-Werkstoff (Stahlringe) hat sich geändert, die Anzahl der Kolbenringe wurde reduziert und die Kolbenringhöhe verringert. Bei der Motoreninstandsetzung ist daher die Oberflächenbehandlung der Zylinderlauffläche durch Honen von entscheidender Bedeutung für die Qualität der gesamten Überholung.

4.2 Was beeinflusst das Honergebnis?

Eine regelmäßige Kontrolle des Honergebnisses ist erforderlich, um die verschiedenen Fehlerquellen zu erkennen und abzustellen.

Fehlerquellen :

- zu wenig oder falsches Honöl
- Anpreßdruck der Honsteine zu groß
- zu wenig Materialabtrag für den Honvorgang
- Honsteinauswahl falsch
- Falscher Vorschub + Drehzahl

4.3 Was wird geprüft?

Das Service Angebot von KS Motor Service International umfaßt die Prüfung von :

- Honwinkel
- Rauheitswerte
- Graphitfreilegungsquote (Blechmantelbildung)

4.4 Wie wird geprüft?

- Der Kunde sendet uns einen Ausschnitt aus einer gehonten Oberfläche ca. 5x3 cm zu.
- Honwinkel und Rauheitswerte werden gemessen.
- Die Feststellung der Freilegung der Graphitadern erfolgt unter dem Mikroskop mit einer Vergrößerung von 500:1 (Schliffbild).

4.5 Daraus erfolgt die Beurteilung

- Der Kunde erhält ein Hon Zertifikat über die Honqualität.
- Wenn nötig werden Verbesserungsvorschläge erstellt.
- Da die Kosten für eine derartige Untersuchung sehr hoch sind, sie aber für den Kunden außerordentlich wichtig ist, wird eine Kostenbeteiligung berechnet.

4.6. Das Zertifikat

Hon-Zertifikat

**KS MOTOR SERVICE
INTERNATIONAL**
Kolbenschmidt Pierburg Group

für *Musterfirma*

in *Musterstadt*

Honwinkel:

Sollwert 40-80 Grad

Istwert 60 Grad

Rauheit der Zylinder- oberfläche:

Sollwert Rt 3-6 µm

Istwert 4 µm

Sollwert Ra 0,4-0,8 µm

Istwert 0,5 µm

Sollwert Rz max. 4 µm

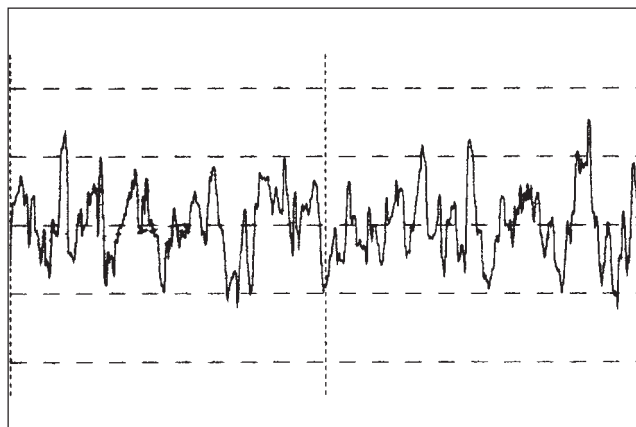
Istwert 3 µm

Graphitfreilegungs- quote

Sollwert min. 20%

Istwert 21 %

Rauheitsschrieb:



Schliffbild in einer Vergrößerung von 500:1



Neckarsulm

Ort

10. September 1998

Datum


Schmidt
Unterschrift

KS Motor Service
International GmbH
P.O. Box 13 51
D-74150 Neckarsulm
Phone +49-71 32-33 33 33
Fax +49-71 32-33 28 64
msi@kolbenschmidt.de

MOTOR SERVICE INTERNATIONAL



KOLBENSCHMIDT



PIERBURG

MSI Motor Service
International GmbH
P.O.Box 1351
D-74150 Neckarsulm
Phone ++49-7132-33 33 33
Fax ++49-7132-33 28 64
info@msi-motor-service.com
www.msi-motor-service.com



Aluminium-Kolben
Aluminium pistons
Pistons en aluminium
Pistones de aluminio



Zylinderlaufbuchsen
Cylinder liners
Chemises de cylindre
Camisas de cilindro



Gleitlager
Engine bearings
Coussinets
Cojinetes de fricción



Kolbenringsätze
Piston ring sets
Jeux de segments
Juegos de segmentos



Einspritzdüsen
Fuel Injection Nozzles
Injecteurs
Toberas de inyección



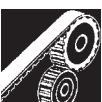
Ventile
Valves
Soupapes
Válvulas



Zylinderköpfe
Cylinder heads
Culasses
Culatas



Filter
Filters
Filtres
Filtros



Riemen
Belts
Courroies
Correas



Öl- und Wasserpumpen
Oil Pumps and Water Pumps
Pompes à huile et à eau
Bombas de aceite y agua

50 003 823 03/99

