

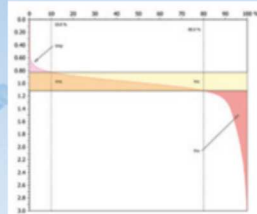
Inhaltsverzeichnis

Vorwort	VII
Geleitwort	IX
Autoren	XI
1. Bedeutung des Honverfahrens	1
1.1 Einführung	1
1.2 Teile- und Werkstoffspektrum	3
2. Grundlagen	9
2.1 Begriffsbestimmung	9
2.2 Kinematik	12
2.3 Gleichachsige Bearbeitung	22
2.4 Materialabtrag beim Honen	30
2.4.1 Zerspanungsvorgang	30
2.4.2 Werkstoffeinfluss	40
2.4.3 Einfluss der konstruktiven Auslegung des Werkstückes auf die Bearbeitung	40
2.4.4 Werkstoffabtrag (Materialzugabe)	46
2.4.5 Bearbeitungszeit	49
2.4.6 Zerspanungskennwerte	49
3. Honleisten	53
3.1 Diamant- und cBN-Honleisten	56
3.1.1 Schneidkorn	57
3.1.2 Konzentration	63
3.1.3 Bindung	67
3.1.4 Konstruktive Auslegung von Honleisten mit metallischer Bindung	72
3.1.5 Aufbereitung von Honwerkzeugen mit Diamant- und cBN-Honleisten	73
3.1.6 Qualitätsprüfung	77
3.2 Keramisch gebundene Honleisten mit konventionellen Schneidmitteln	78
4. Kühlschmierstoffe	81
4.1 Einsatz von Kühlschmierstoffen	81
4.1.1 Aufgaben des Kühlschmierstoffes	82
4.1.2 Honen mit wassermischbaren Kühlschmierstoffen	85
4.2 Kühlschmierstoffaufbereitung	88
4.2.1 Filterqualität	88
4.2.2 Filtereinrichtungen	89

5. Honwerkzeuge	93
5.1 Funktionsprinzip	93
5.2 Leistenhonwerkzeuge	95
5.2.1 Einleisten- und Zweileistenhonwerkzeuge	95
5.2.2 Mehrleistenhonwerkzeuge	99
5.3 Sonderhonwerkzeuge	100
5.3.1 Sacklochhonwerkzeug	100
5.3.2 Unrundhonwerkzeug	102
5.3.3 Außenhonwerkzeug	103
5.3.4 Stufenhonwerkzeug	103
5.3.5 Positionshonwerkzeug	105
5.3.6 Glätthonwerkzeug	106
5.3.7 Kombinationshonwerkzeug	107
5.4 Vollflächige Werkzeuge	107
5.4.1 Schalenhonwerkzeug	107
5.4.2 Schafthonwerkzeug	109
5.5 Reibhonwerkzeug	109
6. Spannvorrichtungen	115
6.1 Starre Vorrichtungen	116
6.2 Schwimmende Vorrichtungen	119
6.3 Kardanische Vorrichtungen	121
7. Zusammenstellung der Bearbeitungsparameter und deren Einflüsse auf das Arbeitsergebnis	125
8. Zustellsysteme	133
8.1 Hydraulische Zustelleinrichtungen	133
8.2 Elektromechanische Zustelleinrichtungen	135
8.3 Piezoelektrische Zustelleinrichtungen	141
9. Hubantriebe	145
9.1 Hydraulischer Hubantrieb	147
9.2 Elektromechanischer Hubantrieb	149
9.3 Linearmotorischer Hubantrieb	150
9.4 Mechanischer Hubantrieb	151
9.5 Kettenantriebe	152
10. Maschinenbauarten	155
11. Messsteuerungen	165
11.1 Maßsteuerungen	165
11.2 Maß- und Formsteuerungen	171

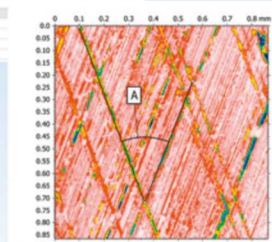
3D Oberflächenmessgerät

smartWLI CylinderInspector 3D



Parameters	Value	Unit
Vmp	0.02076	µm/m2
Vmc	0.130	µm/m2
Vvc	0.183	µm/m2
Vxc	0.2713	µm/m2

Volumen-
parameter



Angles	A	Unit
Angle	42.0	°

Bestimmung
des Honwinkels

Anwendungsgebiete

- 3D Inspektion von Zylinderlaufflächen & Honstrukturen
- Geometrische Auswertungen (Längen, Winkel, Höhen & Tiefen, Volumen, etc.)
- 2D-Rauheit & Welligkeit von Komponenten (nach ISO 16610, 13565, 12085)
- 3D-Kenngrößen nach ISO 25178 (Rauheit, funktionale Kenngrößen: Tragflächenanteil & Volumen)
- Optimiert für den Einsatz in der Entwicklung, Fertigung & Qualitätssicherung
- Adaptierbare Software & Berichterstattung

Gesellschaft für Bild- und Signalverarbeitung (GBS) mbH

Werner-von-Siemens-Str. 10 • D-98693 Ilmenau
Tel.: +49 3677 623618 • Fax: +49 3677 6897682
E-Mail: info@gbs-ilmenau.de • www.gbs-ilmenau.de



12. Funktion und Qualität einer gehonten Oberfläche	179
12.1 Qualitätsbegriffe des Honens	179
12.2 Entwicklung der Oberflächenrauheit	191
12.3 Topographien von Zylinderlaufbahnen	193
12.4 Tribologische Bedeutung von Honwinkel und Kontaktrauheit	197
13. Plateauhonen von Kolbenlaufbahnen	201
13.1 Problemstellung	201
13.2 Plateauhonqualität	203
13.3 Bearbeitungsbeispiel	204
14. Bürsthonen von Kolbenlaufbahnen	209
14.1 Ziel des Bürsthonens	209
14.2 Bearbeitungsparameter	210
14.3 Anwendung in der Serienfertigung	213
14.4 Beurteilung des Verfahrens	214
15. Honen von Kurbelgehäusen aus übereutektischem Aluminium	217
15.1 Leichtmetalllegierungen im Motorenbau	217
15.2 Bearbeitung der Zylinderbohrungen	218
15.3 Bearbeitungsergebnis	220
16. Gradierte Freiformbearbeitung von Zylinderbohrungen durch Formhonen	223
16.1 Kompensation von Zylinderverzügen	223
16.2 Lokale Optimierung des Kolbenspiels	224
16.3 Prinzip des Formhonens	225
16.4 Verfahrenskomponenten	227
16.5 Ergebnisse	230
16.6 Ausblick	231
17. Honen von thermischen Spritzschichten	233
17.1 Werkstoffeigenschaften von thermischen Spritzschichten	233
17.2 Bearbeitungsaufgabe	236
17.3 Prozessauslegung	239
17.4 Bearbeitungsergebnisse	243
17.5 Zusammenfassung	246
18. Gestaltung von tribologischen Flächen durch Laserhonen	249
18.1 Tribologische Funktion	249
18.2 Möglichkeiten des Laserhonens	250
18.3 Prozesskette des Laserhonens	252
18.4 Ergebnisse	253

19. Koaxialhonen	255
19.1 Anforderungen an das Koaxialhonen	255
19.2 Arbeitsweise und Ergebnisse	255
20. Herstellung von Haftreibungsf lächen in Pleuelaugen- Funktionssicherheit, Qualitätsbegriffe und Fertigungstechnologie ..	257
20.1 Verdrehsicherheit von Lagerschalen	257
20.2 Herstellung von funktionsgerechten Pleuelbohrungen	259
20.3 Bearbeitungstechnologie Honen	261
20.4 Bearbeitungstechnologie Laserstrukturieren	264
20.5 Prinzipaufbau zum Laserstrukturieren von Pleuelbohrungen	265
20.6 Zusammenfassung	267
21. Honen von Zahnradbohrungen	269
21.1 Vorbemerkung	269
21.2 Funktion und Qualität	269
21.3 Bearbeitungsprinzip	271
21.4 Bearbeitungskonzept	271
21.5 Anforderungen und Verfahrenskomponenten	272
21.6 Honen von Planetenrädern in der Kombinationsbearbeitung	277
21.7 Zusammenfassung	280
22. Honen von Steuerbohrungen	281
22.1 Funktion und Qualität	281
22.2 Vorbearbeitung und Prozessauslegung	283
22.3 Werkzeuge und Vorrichtungen	283
23. Honen von Kleinstbohrungen	287
23.1 Aktuelle Anforderungen an Kleinstbohrungen	287
23.2 Vergleich von Verfahren zur Endbearbeitung	287
23.3 Gestaltung der Honwerkzeuge	290
23.4 Bearbeitungsbeispiel: Honen von hochgenauen Kolbenbohrungen ..	291
23.5 Zusammenfassung	293
24. Paarungshonen von hochgenauen Passungen	295
24.1 Aufgabenstellung	295
24.2 Arbeitsprinzip des Paarungshonens	296
24.3 Funktion der Zustelleinrichtung	297
24.4 Ergebnisse	299
24.5 Zusammenfassung	301

25. Qualitätsverbesserungen von Bohrungen durch Hochfrequenzhonen	303
25.1 Kinematik	303
25.2 Schwingungssystem	304
25.3 Werkzeug und Vorrichtung	308
25.4 Bearbeitungsparameter	309
25.5 Oberflächenstruktur	313
25.6 Ausblick	313
26. Geschichtlicher Überblick	315
27. Ausblick.	331
Stichwortverzeichnis	333
Inserentenverzeichnis	342