

Das Schleifen ist bei der Fertigung hochwertiger Produkte oft einer der letzten, wenn nicht der letzte Bearbeitungsschritt. Da eine fehlerhafte Schleifbearbeitung zu hohen finanziellen Verlusten führen kann, werden Schleifvorgänge meist von erfahrenen Maschinenbedienern durchgeführt. Die Schleifparameter wurden in vielen Fällen entweder durch Erfahrung oder im Trial-and-Error-Verfahren ermittelt und entsprechen oft nicht den optimalen Bearbeitungsparametern. Hinzu kommt die Auswahl der Schleifscheiben, der Abrichtwerkzeuge und der geeigneten Abricht- und Schleifparameter, die auch wesentlich zu einem optimalen Schleifergebnis beitragen.

Grinding-Expert

Der Grindingexpert ist ein webbasiertes System, das optimale Unterstützung zur Konzeption und Durchführung von Schleifprozessen durch die Auswahl geeigneter Schleifscheiben, Schleifparameter, Abrichtwerkzeuge und Abrichtparameter bietet.

Funktionsumfang:

Auswahl von Schleifscheiben

- konventionell
- superabrasiv

Empfehlung Abrichtparameter

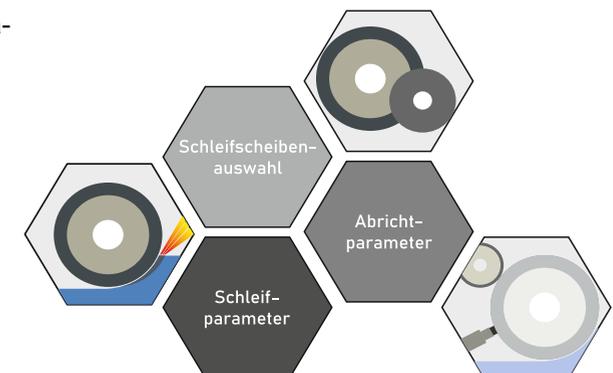
- stehend
 - Einkorn
 - Abrichtfliese
 - Vielkorn
 - Abrichtplatte
- rotierend:
 - Formrolle
 - Profilrolle
 - demnächst: Abrichten von kunstharz- und metallgebundenen Schleifscheiben

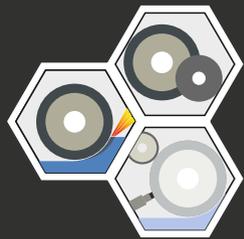
Empfehlung Schleifparameter

- Außenrundscheifen
 - Längsscheifen
 - Einstehscheifen
- Innenrundscheifen
 - Längsscheifen
 - Einstehscheifen
- Flachscheifen
 - Pendelscheifen
 - Tiefscheifen
- demnächst: Spitzenlosscheifen und Koordinatenscheifen
- jeweils mit
 - Vorschlag Prozessparameter
 - Beurteilung von Nutzerparametern
 - Vorschlag für mehrstufige Schleifstrategien
 - Troubleshooting

Mit dem Grinding Expert:

- Sicherstellen eines wirtschaftlichen Prozesses
- Auch ohne tiefere Kenntnis auf langjährige Erfahrung zugreifen
- Korrekte Abricht- und Schleifwerkzeuge auswählen
- Auch für den User unbekannte Werkstoffe mit geeigneten Parametern schleifen
- Hilfe beim Auftreten von Schleiffehlern finden
- Zeit und Kosten sparen und die Produktivität steigern





Fallstudie

Um das entwickelte Grinding-Expert-Programm zu validieren wurde mehrere Versuchsreihen bei unterschiedlichen Industriefirmen durchgeführt. Die Ergebnisse waren durchweg sehr positiv. Als Beispiel wird hier die Optimierung eines Außenrundschleifprozesses über den Grinding Expert dargestellt.

Die Untersuchungen wurden auf eine Studer S40 Außenrundlängsschleifmaschine durchgeführt.

Schleifscheibe	B1A1 D450T25X5 – B91 C175 V (Tesch)
Werkstück	HSS 65 HRc Ø20 x 200 mm (Aufmaß 0,5 mm)
Abrichter	D501 (Galv.) – Formroller Ø150 mm
Kühlschmierstoff	Emulsion 5%

Vor der Optimierung wurde der Schleifprozess mit folgenden Parametern durchgeführt

Abrichten	Abrichtzustellung a_{ed}		3 x 8 μ m
	Abrichtgeschwindigkeitsverhältnis q_d		-0,4
	Abrichtvorschubgeschwindigkeit v_{rad}		130 mm/min
	Schleifscheibenumfangsgeschwindigkeit beim Abrichten v_{cd}		30 m/s
Schleifen	Schruppen (bis letzte 0,05 mm Aufmaß)	Schnittgeschwindigkeit v_c	30 m/s
		Werkstückdrehzahl n_w	145 UpM
		Axialvorschub v_{fa}	1500 mm/min
	Schlichten (bis Endmaß)	Zustellung a_e	10 μ m
		Schnittgeschwindigkeit v_c	30 m/s
		Werkstückdrehzahl n_w	145 UpM
Ausfunken	Axialvorschub v_{fa}	300 mm/min	
	Zustellung a_e	5 μ m	
Schleif- ergebnis	Hübe	10	
	Oberflächenrauheit Rz	1,6 – 2 μ m	

Der Prozess wurde durch die Optimierung über den Grinding-Expert wie folgt verändert:

Abrichten	Abrichtzustellung a_{ed}		2 x 4 μ m
	Abrichtgeschwindigkeitsverhältnis q_d		+0,5 (Gleichlauf)
	Schleifscheibenumfangsgeschwindigkeit beim Abrichten v_{cd} (Maximum der Maschine)		45 m/s
Schleifen	Schruppen (bis letzte 0,02 mm Aufmaß)	Schnittgeschwindigkeit v_c (Maximum der Maschine)	45 m/s
		Werkstückdrehzahl n_w	650 UpM
	Schlichten (bis Endmaß)	Axialvorschub v_{fa}	7500 mm/min
		Zustellung a_e	5 μ m
	Schlichten (bis Endmaß)	Schnittgeschwindigkeit v_c	45 m/s
		Werkstückdrehzahl n_w	250 UpM
Schleif- ergebnis	Ausfunken	Axialvorschub v_{fa}	800 mm/min
		Zustellung a_e	2,5 μ m
	Hübe		10
	Oberflächenrauheit Rz		<1,5 μ m
Prozesszeit		70% Reduzierung	

Der KSF-Grinding-Expert ermöglicht die optimale Auswahl von:

- Abricht- und Schleifwerkzeugen
- Abrichter und Abrichtparametern
- Parametern für Schleifprozesse

Somit ist erstmalig weltweit ein System verfügbar, das eine große industrielle Nachfrage bedient. Schleifende Bearbeitungsprozesse können zukünftig auch ohne tiefere Schleifkenntnisse werkstoffabhängig und effizient durchgeführt werden.

Durch die Optimierung mit Hilfe des Grinding-Expert konnte:

- die Prozesszeit über 70 % reduziert werden
- Gleichzeitig wurde eine feine und sehr gleichmäßige Oberflächenrauheit erzielt, die auf Rz < 1,5 μ m verbessert wurde

Das System wurde in einigen industriellen Anwendungen erfolgreich eingesetzt. Es zeichnet sich durch eine extrem einfache Bedienbarkeit aus und kann auch verwendet werden, um den Zusammenhang zwischen den Prozessparametern und der Werkstückqualität zu verstehen.

