

Schneidwerkzeuge: Top-Qualität durch Schleifen im Closed Loop

MTS AG

Mathematisch-Technische Software

Mit *tool-kit PROFESSIONAL* erzeugte Schleifprogramme bilden de facto die geforderte Werkzeuggeometrie toleranzhaltig ab. Beim Messen der Werkzeuge zeigt sich jedoch die Realität: Durch das Schleifwerkzeug, die Technologie und die Maschine verursachte Abweichungen werden offensichtlich. Die Auswertung dieser Abweichungen und die Bereitstellung gezielter Korrekturdaten über die *ESCO*-Software *HAWK* eröffnet die Möglichkeit, Werkzeuge mit Genauigkeiten herzustellen, die nur noch durch die Reproduzierbarkeit des Prozesses begrenzt sind.

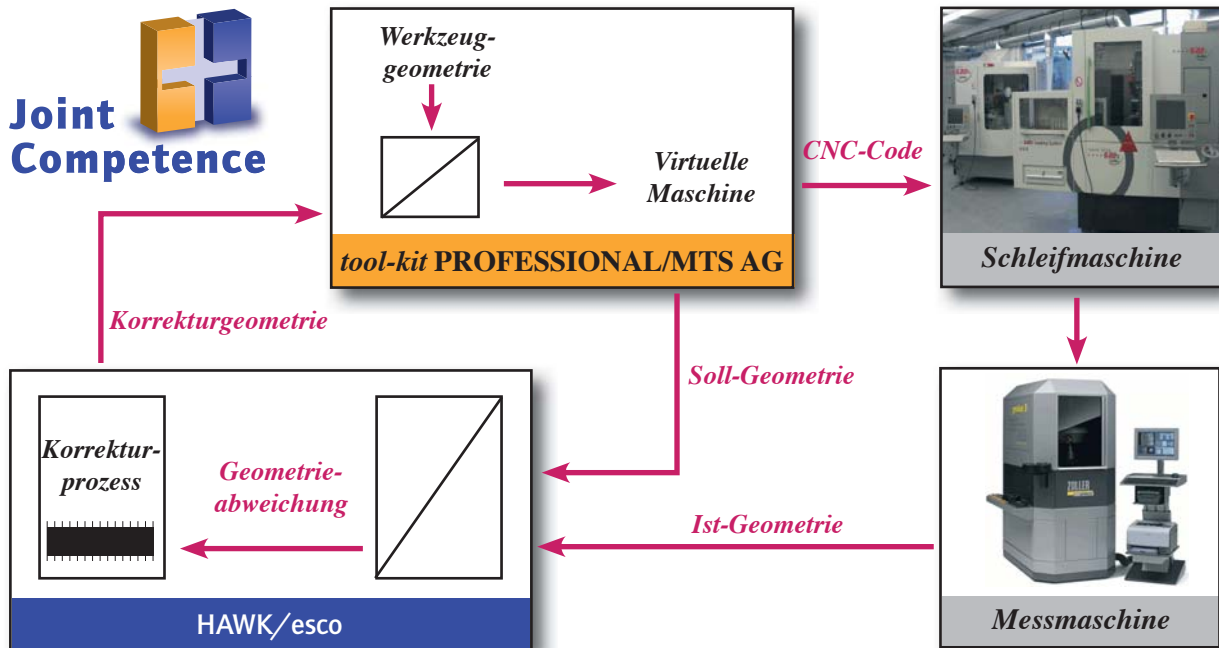


Bild 1: Verfahrenschema der Systeme *tool-kit PROFESSIONAL* (MTS AG) und *HAWK* (ESCO)

Das hier vorgestellte Verfahren des Closed Loop wurde von der Firma *ESCO* entwickelt und in die Schleif-Software der MTS AG integriert. Es ist das Ziel dieses Verfahrens, die herkömmlichen, äußerst zeitaufwendigen „trial and error“-Methoden zur Korrektur von Formabweichungen zu vermeiden. Konventionell bleibt selbst dem routinierten Werkzeugschleifer zum Erreichen der geforderten Präzision lediglich das beharrliche Korrigieren an den Schleifscheiben und ggf. an der errechneten Schleifbahn über entsprechende Korrekturparameter. Wiederholtes Testschleifen mit hohem Zeit- und Materialaufwand sind die unvermeidlichen Folgen.

Die Funktionsweise des Closed Loop

Nach dem Schleifen wird die Kontur vermessen. Die gemessene Kontur wird mit der Soll-Kontur verglichen. Aus den Abweichungen werden Korrekturdaten generiert, die in einen Korrekturschliff münden. Durch die Korrektur der **Form** – unabhängig von den geometrischen Konstruktionselementen – werden Ab-

weichungen der Prüfmerkmale automatisch kompensiert.

Die Verfahrensschritte im Einzelnen

Die Werkzeuggeometrie wird zunächst in der Schleif-Software *tool-kit PROFESSIONAL* der MTS AG konstruiert und parametrisiert. Die Kontur kann in Form einer Elementetabelle oder im angegliederten MTS-CAD-System erstellt werden.

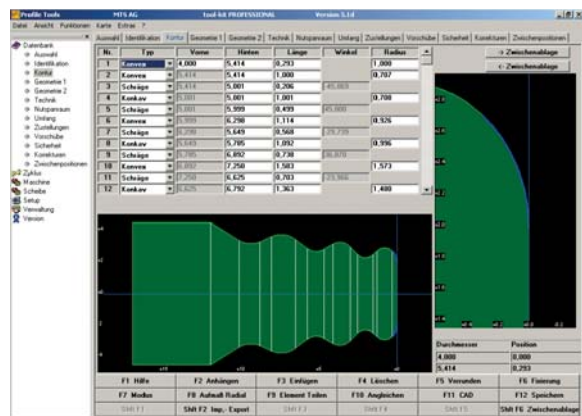


Bild 2: Konstruktion der Werkzeuggeometrie in *tool-kit*

Das System ist als virtuelle Maschine zu verstehen: Hier erfolgt die geometrische und verfahrenstechnische Verifikation. Die Prozessabläufe, Achsbewegungen und Schleifscheibeneingriffe können anhand von 2D- und 3D-Simulationen überwacht und optimiert werden. Mittels integrierter Mess- und Analyse-Tools wird die Werkzeuggeometrie kontrolliert, und die einzelnen Prozessparameter werden bereits am PC, somit außerhalb des tatsächlichen Maschinenraums, eingestellt. Die errechneten Schleif- und Abrichtprogramme erzeugen schließlich einen CNC-Code zur Ansteuerung der eingesetzten Schleifmaschine. Nach dem Schleifen erfolgt die Vermessung der Werkzeuggeometrie in einer (optischen) Koordinatenmessmaschine.

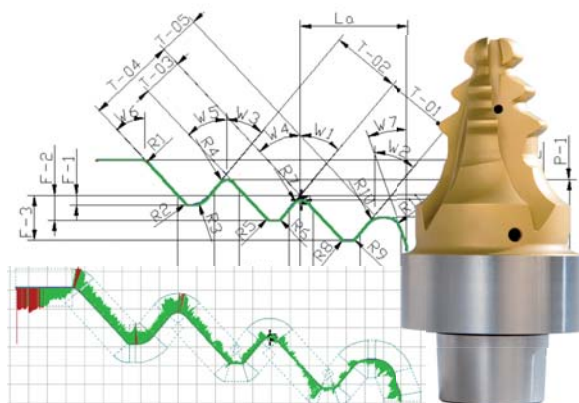


Bild 3: Vermessung der Werkzeugkontur in HAWK

Das ESCO-Software-Tool HAWK wird über eine Systemschnittstelle mit *tool-kit* PROFESSIONAL verbunden. Von hier wird HAWK mit den Daten der Sollkontur und dem Verlauf der Schneidenkurve versorgt. Gleichzeitig fließen von der Messmaschine die gemessenen Konturdaten als Ist-Größen ein. HAWK übernimmt im ersten Schritt die Aufgabe, die Formabweichungen aus dem Soll-/Ist-Vergleich zu ermitteln. Das Ergebnis wird im zweiten Schritt automatisch in eine Korrekturfunktion umgesetzt. Die errechneten Korrekturdaten werden nunmehr in das Schleifsystem *tool-kit* PROFESSIONAL zurückgeführt.

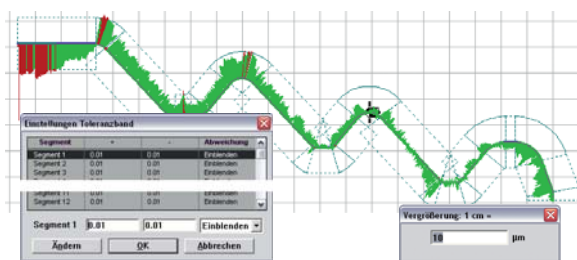


Bild 4: Ermitteln der Formabweichungen in HAWK

Aus den Korrekturdaten wird dort die entsprechend korrigierte Schleifbahn erzeugt und ein neuer CNC-Code an die Schleifmaschine übertragen. Im Idealfall reicht ein einmaliges Korrekturschleifen, um ein tole-

ranzhaltiges Werkzeug zu produzieren. Selbst bei extremen Genauigkeitsanforderungen sind nur wenige Korrekturzyklen notwendig, um das Werkzeug reproduzierbar mit hoher Genauigkeit zu schleifen.

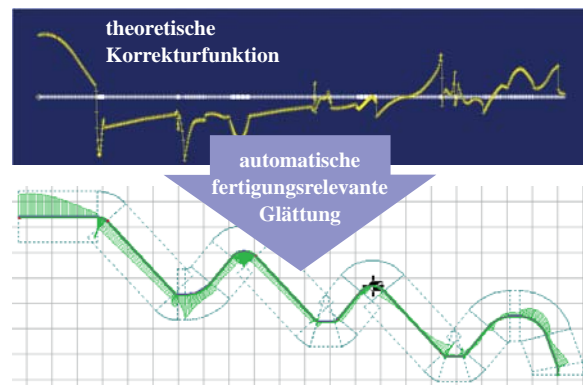


Bild 5: Erstellen der Korrekturfunktion in HAWK

HAWK/*tool-kit* PROFESSIONAL

Maschinen- und Prozessfähigkeit im Sinne einer qualitätsgeführten Produktion sind die Grundbedingungen für eine reproduzierbare hohe Produktqualität. Ein wesentlicher Indikator für die technische Qualität mechanischer Elemente ist deren geometrische Beschaffenheit. Die Koordinatenmesstechnik mit ihren vielfältigen Sensorik-Optionen bietet die Grundlage, diese Qualitätsmerkmale sicher zu erfassen. Als Programmier-, Auswerte- und Dokumentationssystem für die digitale Messung geometrischer Größen ist HAWK das Bindeglied zwischen Messmaschine und Schleifzentrum. Die erfolgreiche Integration der Bereiche Konstruktion/Engineering, Fertigung und Qualitätssicherung gelingt nur unter Einbeziehung von Komponenten, die die Charakteristik der Produktstruktur und das Verfahrensumfeld umfassend einbeziehen. Die Funktionalität von *tool-kit* PROFESSIONAL und HAWK ist genau auf diesen Anspruch ausgerichtet, zudem kommunizieren beide Systeme untereinander über intelligente, flexible Schnittstellen. Die Einbindung in die bestehende betriebliche EDV-Umgebung ist ebenfalls über entsprechende Schnittstellen gewährleistet. Durch die Kombination beider Systeme wird ein Automatisierungsgrad erreicht, der höchsten Ansprüchen gerecht wird.

MTS AG

Telefon: 0041-(0) 61 815 91 30

Fax: 0041.(0) 61 815 91 39

Rheinstrasse 81

E-Mail: info@mtsag.net

CH-4133 Pratteln 1

Internet: www.mtsag.net

**tool-kit
PROFESSIONAL**

