

G 35 – ZWEISPINDELMASCHINE MIT VERTIKALKONZEPT

Abheben mit einem neuen Maschinenkonzept für das 5-Schnitt-Verfahren: Die Herstellung von Verzahnungen für die Luftfahrt ist mit der Oerlikon Kegelrad-Schleifmaschine G 35 so effizient und einfach wie nie. Dafür wurde bewährte Technik mit neuen Ideen zusammengebracht.



Im Bereich der Luftfahrtindustrie werden Kegelrad-Verzahnungen verwendet, die im 5-Schnitt-Verfahren (engl.: 5-cut) nach der Fixed-Setting-Methode hergestellt werden. Dieses Verfahren bedingt, dass die konvexen und konkaven Ritzelflanken nacheinander mit unterschiedlichen Werkzeugen und unterschiedlichen Maschineneinstellungen bearbeitet werden. Der Wechsel einer bestehenden Verzahnungsgeometrie beispielsweise auf eine Duplex-Verzahnung, die mit nur einem Werkzeug in einem Schritt bearbeitet wird, ist aufgrund aufwendiger Zertifizierungsprozeduren für Luftfahrt-Anwendungen keine Option.

Optimal für Anforderungen in der Luftfahrt

Die neu entwickelte Oerlikon Kegelrad-Schleifmaschine G 35 (siehe Abbildung 1) ist speziell auf die Anforderungen der Luftfahrtindustrie zugeschnitten und hebt mit ihren zwei vertikal angeordneten Schleifspindeln die Herstellung von Luftfahrt-Verzahnungen auf ein neues Niveau. Um für diese Sondermaschine die optimale Funktionalität und die bestmögliche Ersatzteilverfügbarkeit zu gewährleisten,

kommen bewährte Konzepte und Komponenten zum Einsatz. Die Technik wird durch neue Features ergänzt, die ein effizientes Arbeiten mit der Maschine ermöglichen.

Optimiertes Zweispindelsystem ...

Das Grundkonzept der Maschine orientiert sich an der aktuellen Oerlikon G 30 Einspindelmaschine. Diese erzielt im Automotive-Bereich aufgrund ihrer hohen Steifigkeit und thermischen Stabilität auch bei hochproduktiven Prozessen optimale Bearbeitungsergebnisse. Die G 35 ist mit zwei unabhängig voneinander verfahrbaren Schleifköpfen ausgestattet (siehe Abbildung 2). So ergeben sich hier – anders als bei älteren Zweispindelkonzepten mit fix zueinander versetzt positionierten Schleifspindeln – mit dem zweiten Schleifkopf keinerlei zusätzliche Kollisionskonturen, die den Betrieb der Maschine einschränken. Für ein schnelles Positionieren der Schleifköpfe sind diese in der Hauptbewegungsrichtung (Y1 und Y2) mit hochdynamischen Linearmotoren ausgestattet, die sich konzeptionell bereits in den größeren Maschinen der G-Baureihe (G 60 und G 80) bewährt haben.



Abb. 1: Oerlikon Kegelrad-Schleifmaschine G 35 mit Doppelspindel

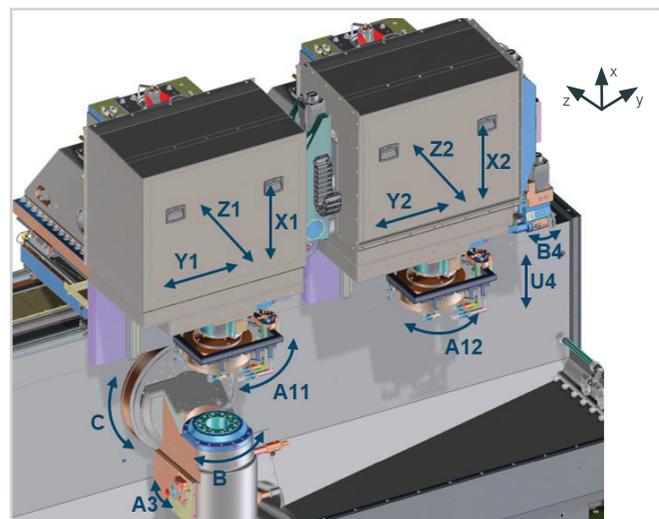


Abb. 2: Achsanordnung der G 35



Abb. 3: Vertikales Maschinenkonzept für sichere Prozessabläufe

... und verbessertes Vertikalkonzept

Dank des weiterentwickelten Vertikalkonzepts mit versteckten Türführungen und einer aktiven Wannenreinigung lassen sich Schleifschlammablagerungen im Arbeitsraum erfolgreich vermeiden. Die Vorteile dieses „Clean Cabin Concept“ zeigen sich insbesondere beim Tiefschleifen von Verzahnungen. Aktuelle Werkzeugkonzepte ermöglichen heute Schleifprozesse mit enormen Zeitspannvolumina und entsprechenden Mengen anfallenden Schleifschlammes. Die beiden Schleifspindeln (A11 und A12) haben auch für diese Bearbeitungsaufgabe mit jeweils 22 kW ausreichende Leistungsreserven.



Abb. 4: Flexibles Entgraten in der Maschine

Profiliert werden beide Schleifscheiben mit einer einzigen Abrichteinheit (A3), die – analog zur G 30 – seitlich auf der Werkstückachse (C) montiert ist. Eine integrierte Entgratspindel (B4) bietet für die Weichbearbeitung auf der G 35 die Möglichkeit des präzisen stirnseitigen Entgratens der Verzahnungen. Auch hier wurde auf ein im Hause bewährtes Konzept – das der Kegelrad-Fräsmaschine C 30 – zurückgegriffen (siehe Abbildung 4).

Intuitives Bedienen und vereinfachtes Rüsten

Das Bedienkonzept der Maschine basiert auf der zukunftsweisenden Software-Oberfläche KOP-G, die intuitiv über ein hochauflösendes Touchdisplay bedient wird. Funktionstasten am Bedienpanel erlauben direkten Zugriff auf häufig genutzte Einrichtfunktionen. Die großzügigen Verfahrenswege der G 35 ermöglichen ein vollständiges Freifahren der Werkstückspindel (B) für Rüstvorgänge. Der Spannvorrichtung- und Bauteilwechsel kann sowohl mit horizontaler Werkstückspindel als auch schwerkraftunterstützt in vertikaler Richtung erfolgen.



Abb. 5: Automatisches Aufnehmen der Schleifscheibe und Schleifölversorgung

Die Kühlschmierstoffversorgung für den Schleifprozess wird analog zur G 30 durch einen einteiligen Anschlussträger (Ölring) realisiert. Die einzelnen Kühldüsen können von dort aus mittels Schieberohren präzise positioniert werden. Auch eine Hochdruck-Reinigungsdüse wird von hier aus in Stellung gebracht. In der G 35 lassen sich erstmals Ölring und Schleifscheibe gemeinsam vollautomatisch von einer Bereitstellungsstation auf der C-Achse abholen und anschließen, was das Rüsten der Maschine erheblich vereinfacht (siehe Abbildung 5).

Die G 35 ermöglicht das Abrichten der Schleifscheiben in jeweils zwei unterschiedlichen Positionen, um die unvermeidbare Kollisionskontur des Abrichters verlagern zu können. So ergibt sich eine deutlich größere Flexibilität für das optimale Einstellen der Kühldüsen. Dank der Funktionalität des optionalen SmartTooling ist die aktuelle Geometrie aller verfügbaren Schleifscheiben als digitaler Zwilling verfügbar. Das intelligente Abrichtprogramm ermöglicht der G 35, Schleifscheiben ausgehend vom vorhandenen Profil – sei es der Anlieferungszustand oder eine zuvor verwendete Geometrie – innerhalb kürzester Zeit für die aktuelle Bearbeitungsaufgabe zu profilieren.

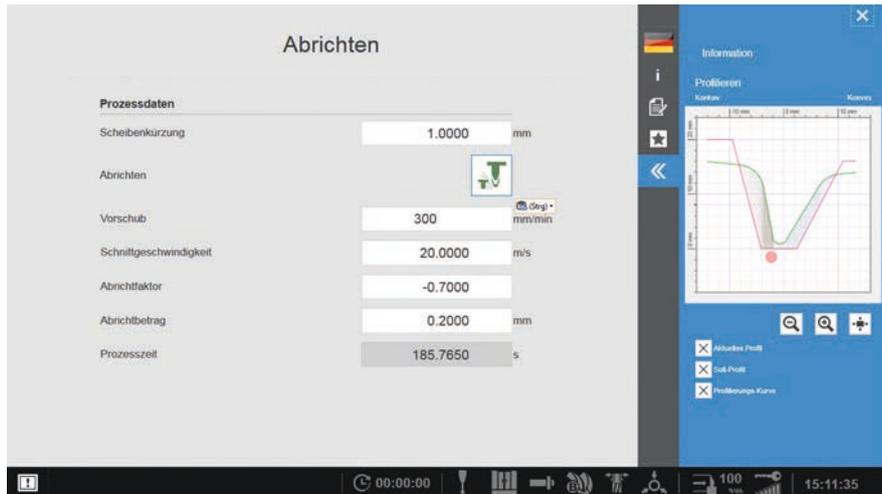


Abb. 6: Dialogfenster des intelligenten Abrichtprozesses

Qualitätssicherung leicht gemacht

Qualitätssicherung ist ein großes Thema in der Luftfahrtindustrie. Die Kontakterkennung beim Abrichten stellt für den gesamten Bearbeitungsablauf sicher, dass die Schleifscheibe das vollständig abgerichtete Profil aufweist. Zur Qualitätsprüfung unmittelbar auf der Maschine und zur Dokumentation des lokal abgeschliffenen Aufmaßes kann die G 35 mit der Messfunktionalität KOMPASS (siehe hierzu auch den Artikel „KOMPASS – Messen direkt auf der Maschine“ auf Seite 20) ausgerüstet werden. ◆

DIE HIGHLIGHTS DER G 35

- Zwei unabhängig verfahrbare Schleifköpfe ermöglichen höchste Rüstfreundlichkeit und Flexibilität.
- Hohe Steifigkeit und thermische Stabilität für optimale Bearbeitungsergebnisse
- Das „Clean Cabin Concept“ vermeidet Schleifschlammablagerungen im Arbeitsraum.
- Entgratspindel erlaubt präzises stirnseitiges Entgraten tiefgeschliffener Verzahnungen.
- Zukunftsweisende Software ermöglicht intuitive Touch-Bedienung.



Dr. Rolf Schalaster

Leiter Competence Center Kegelradschleifen,
KLINGELNBERG GmbH