

Dipl.-Ing. Ingo Curt Riemenschneider
Institut für Fertigungstechnik
E-Mail: ingo.riemenschneider@tugraz.at
Tel: 0316 873 7177



Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Adolf Frank
Institut für Fertigungstechnik
E-Mail: frank@ift.tugraz.at
Tel: 0316 873 7170



Forschung an der Fakultät für Maschinenbau und Wirtschaftswissenschaften

Maschinenelement Polygonprofil – eine österreichische Pionierleistung mit zunehmender Aktualität

Polygon Profiles

Bei den Polygonverbindungen P3G und P4C handelt es sich um Welle-Nabe-Verbindungen zur Übertragung von Drehmomenten, welche sich durch besondere Eigenschaften auszeichnen. Das P3G Profil ist ein dreiseitiges Gleichdick, das aufgrund der harmonischen Form annähernd keine Kerbwirkung aufweist und durch die Gleichdickeigenschaft einfach zu messen ist. Das P4C Profil hingegen ist unter Belastung verschiebbar und somit besonders geeignet für unter Last schaltbare Verbindungen. Das Interesse an diesen Profilen ist seit einigen Jahren stark gestiegen und steigt weiter. Grund dafür sind hauptsächlich die etwas später beschriebenen technischen Entwicklungen.

Nur wenigen Insidern ist jedoch bekannt, dass die Wurzeln in die dreißiger Jahre des letzten Jahrhunderts zurückreichen und es sich um eine bemerkenswerte österreichische Pionierleistung handelt, welche durch Professor Musyl begründet wurde.

Von der Firma Ernst Krause & Co. in Wien wurde erfolgreich eine kinematisch gesteuerte Schleifmaschine zur Herstellung „dreieckförmiger“ Wellen, dem K-Profil, entwickelt und vermarktet – allein im Zeitraum zwischen 1938 und 1945 wurden 200 dieser Maschinen verkauft. Die letzte, dem Autor bekannte K-Profilmaschine stand noch bis vor etlichen Jahren bei der Firma Ernst Krause & Co. und kam dann



Forschungsschwerpunkt CNC-Unrundschleifen:
Bearbeitungsbeispiele: Polygonnabe P3G, Polygonwellen P3G und P4C und Nockenwelle

auf Initiative des Autors ins Wiener Technische Museum, wo sie einige Zeit im Ausstellungsraum zu besichtigen war.

Schon bei der Entwicklung des K-Profiles und der dazugehörigen Schleifmaschine hatte der technische Direktor der Maschinenfabrik Ernst Krause & Co. Dipl.-Ing. Robert Musyl maßgeblichen Anteil.

Durch die systematische und konsequente Weiterentwicklung der dem K-Profil zugrunde liegenden Erzeugungsmethode schuf Prof. Dr. Musyl, der 1965 als Institutsvorstand an die (damalige) TH Graz berufen worden war, in den Nachkriegsjahren die Grundlagen für die heute genormten Polygonprofile und entwickelte die Polygonschleifmaschine, welche ebenfalls mechanisch gesteuert war. Der Schleifscheibenmittelpunkt wurde hier aber auf einer exakten Ellipse geführt, wodurch sich eine wesentlich steifere Konstruktion als bei der K-Profil-Schleifmaschine ergab. Die Konstruktion der Polygonschleifmaschine war unmittelbar nach dem Krieg abgeschlossen. Die Vermarktung der Musyl-Patente erfolgte durch die Firma FORTUNA Werke Maschinenfabrik GmbH in Stuttgart. Von ihr wurden bis 1987 ca. 115 Polygonschleifmaschinen gebaut, von diesen sind heute noch mehr als 20 Maschinen in der Serienfertigung im Einsatz. Die Polygonprofile wurden als DIN 32711 und 32712 genormt. Die

Normen tragen das Datum März 1979. Dieses Datum liegt noch vor der NC-Technik, weshalb es nicht für notwendig befunden wurde, die mathematischen Grundlagen, d.h. die Trochoidengleichung, in die Normen aufzunehmen. Die CNC-Technik schafft jedoch völlig neue Voraussetzungen für die Fertigung derartiger Profile. Das CNC-Unrundschleifen ist auf vielen marktgängigen Rundschleifmaschinen möglich und erlaubt eine neue Flexibilität und die Möglichkeit, gezielte Fehlerkorrekturen vorzunehmen. Das CNC-Fräsen der Nabenprofile ist eine wirtschaftliche Alternative. Dazu kommen Drahterodieren, Drehfräsen, Wirbeln, und Unrunddrehen. Aufgrund dieser veränderten Ausgangslage ist es notwendig geworden, die Normen einem „Upgrading“ zu unterziehen. Daher wurde das Institut für Fertigungstechnik der TU Graz vom DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.) mit der Neufassung der Normen DIN 32711 (Polygonprofil P3G) und DIN 32712 (Polygonprofil P4C) beauftragt. Damit erfuhr die Kompetenzführerschaft des Institutes in dieser Thematik seine internationale Bestätigung. Auch in Bezug auf CNC-Technik kommt dem Grazer Institut für Fertigungstechnik hier eine Pionierrolle zu. Mit der Entwicklung des CNC-Unrundschleifens in den 80er Jahren und der Entwicklung des Unrundschleifprogrammes KELPOLY wurde die Marktführerposition begründet und die Erhaltung dieser Alleinstellungsmerkmale sollte auch zukünftig sichergestellt sein. In einer von der deutschen Industrie bezahlten Benchmarkstudie der TU Chemnitz, an der auch die Uni Magdeburg, die TU Berlin, die TU Aachen und die TU Graz beteiligt sind, werden derzeit die Fertigungspotenziale untersucht.

Polygon Profiles

The Polygon Profiles P3G and P4C are positive shaft-to-collar-connections that have been developed in Austria. In the late 30s of the last century Dipl.-Ing. Robert Musyl, later professor of the institute of Production Engineering at TU Graz, first created a three-sided profile and the corresponding grinding machine. He then advanced this K-Profile to the Polygon Profile and thus designed a new grinding machine which was much more rigid due to steadier kinematics.

This new machine was produced by FORTUNA Werke Maschinenfabrik GmbH Stuttgart and was sold more than 115 times. In 1979, the Polygon Profile was standardized in DIN 32711 and DIN 32712 without mentioning the mathematical equation of the Polygon Profile. Nowadays with CNC-technology it is inevitable to have this equation at hand to generate the CNC-code.

For this reason and the increasing interest in the Polygon Profiles the DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.) assigned the institute of Production Engineering at TU Graz with the reconditioning of the two standards. Thus the DIN distinguished the market leadership in terms of knowledge of this institute.

Presently the institute is also involved in a benchmark study that is financed by the German industry to evaluate manufacturing potentials.