

Spiralkegelräder nach System Klingenberg

Grosse Leistungsübertragung auf kleinstem Raum

Immer leistungsstärkere Antriebe benötigen robustere Winkelgetriebe. Die rasante Entwicklung im Maschinenbau, in der Werkzeugmaschinenindustrie und bei Handwerkzeugen verlangt nach höheren Drehzahlen und ruhigem Lauf.

» Wilfried Tröndle

Gleichzeitig werden die Vorschriften über zulässige Geräuschemissionen verschärft. Neben der Lagerung und der Steifigkeit der Gehäuse hilft die Gestaltung der Verzahnung wesentlich, die beschriebenen Anforderungen zu erfüllen.

Spiralkegelräder nach System Klingenberg liefern hierzu die besten Voraussetzungen. Darüber hinaus ist auch möglich, Achswinkel $\neq 90^\circ$ zu realisieren und gleichzeitig noch achsversetzte, sogenannte Hypoidgetriebe herzustellen. All diese Möglichkeiten ergeben eine Variationsvielfalt und dadurch eine ebenso grosse Flexibilität.

Spiralkegelräder sind überall dort im Einsatz, wo eine Bewegung umgelenkt werden muss. Jeder Heimwerker kennt das Beispiel Winkelschleifer



Spiralkegelräder bieten viele Vorteile

Zunächst ist durch die Spiralform der Verzahnung gewährleistet, dass sich immer mehrere Zähne im Eingriff befinden und somit die zu übertragende Leistung auch über mehrere Zähne gleichzeitig weitergeleitet wird; ganz im Gegensatz zu einem geradzahnten Kegelrad, bei dem nur jeweils ein Zahn die Leistungsübertragung bewältigt.

Ein weiterer Vorteil dieser sogenannten «Sprungüberdeckung» ist das sanfte Ineinandergleiten der Zähne, was zu einer wesentlich grösseren Laufruhe führt, als es bei geradzahnten Kegeltrieben der Fall ist. Diese Laufruhe trägt zum Beispiel bei den

heutigen Hochleistungswerkzeugen zu einer wesentlichen Standzeitverbesserung bei. Ein angenehmer «Nebeneffekt» ist die verminderte Geräusentwicklung.

Die Konstruktion mit Spiralkegelrädern ist ausgefeilt

Durch das ausgeklügelte Zusammenspiel der verschiedenen Winkel eines Spiralkegelrades wird die eingeleitete Umfangskraft in verschiedene Komponenten aufgeteilt, was zu erheblichen Axialkräften führen kann. Bei der Konstruktion des Getriebes gilt es deshalb,

diese Axialkräfte durch eine entsprechende Lagerung aufzufangen, um ein Wandern der Kegelräder unter Last zu verhindern.

Dieses Wandern würde eine Tragbildverlagerung zur Folge haben, was zum Kantentragen führen könnte und letztendlich zur Zerstörung des Getriebes führt. Ebenso wichtig wie die Lagerung ist die Steifigkeit und die geometrische Genauigkeit des Gehäuses, um eine optimale Positionierung der Spiralkegelräder zu gewährleisten und somit die Vorteile dieser Verzahnungsart voll ausschöpfen zu können. Für Laufruhe und minimalen Ver-

Wichtig für Laufruhe und minimalen Verschleiss sind eine optimale Tragbildlage, eine geringe Abweichung des Achswinkels und eine geringe Abweichung vom Achsenschnittpunkt



schleiss ist ein genauer Einbau der Räder in das Getriebe erforderlich.

Bei der Auslegung der Verzahnungsgeometrie gibt es verschiedene Kriterien, die zu beachten sind. Die Vorgabe der Übersetzung und somit der Zähnezah und die Platzverhältnisse setzen gewisse Machbarkeitsgrenzen, welche am besten schon während der Konstruktion geklärt werden sollten. Dies gilt umso mehr, wenn Achswinkel $\neq 90^\circ$ oder gar Hypoidgetriebe konstruiert werden sollen.

Preisgünstige Herstellverfahren mit Universalmessersystem

Es gibt zahlreiche Verzahnungsverfahren, um Spiralkegelräder herzustellen, welche alle ihre Daseinsberechtigung und sicher jedes für sich gewisse Vorteile haben.

Durch das Universalmessersystem von Klingelberg mit geteiltem Messerkopf beim Zyκλο-Palloyd-Verfahren hat man bei der Herstellung von kleinsten bis mittleren Serien gute Voraussetzungen, um preisgünstig zu einem guten Ergebnis zu kommen. Durch die in verschiedene Modulbereiche abgestuften Standardmesser kann ein grosser stufenloser Modulbereich abgedeckt werden.

Änderungen bei der Tragbildentwicklung können durch den geteilten Messerkopf über Maschineneinstellungen vorgenommen werden. Dadurch kann voneinander unabhängig

Spiralkegelräder nach System Klingelberg in vielen Variationen bringen eine grosse Flexibilität im Einsatz



an der konkaven und konvexen Zahnflanke korrigiert werden. Aufwendige Flankentopografiemessungen und anschliessendes Umschleifen der Messer zur Flankenkorrektur sind deshalb nicht notwendig.

Durch das kontinuierliche Verzahnungsverfahren ist eine hohe Teilungsgenauigkeit von Zahn zu Zahn gewährleistet. Es ist nahezu jeder Spiralwinkel von 0 bis 45° möglich. Seit über 55 Jahren beweist das System Klingelberg, dass es immer noch top-aktuell ist, was seine Flexibilität, Universalität und Anwendungsbereiche betrifft.

Wenn es darum geht, auf kleinstem Raum das Maximum an Drehmoment verlust-

arm umzuleiten, sind Spiralkegelräder mit Sicherheit eine der besten Lösungen. Wer das Zusammenspiel des Materials, die Oberflächenbehandlung und eine den Anforderungen angepasste Schmierung beachtet, kann das Ergebnis noch deutlich verbessern. <<

Infoservice

Otto Suhner AG
Postfach, 5201 Brugg
Tel. 056 464 28 28, Fax 056 464 28 33
transmission@suhner.com
www.suhner-transmission-expert.com

Autor

Wilfried Tröndle, Otto Suhner AG
gears@suhner.com

Antriebstechnik

Getriebetechnik

Messtechnik

Spanntechnik



- Freilauftechnik
- Drehmomentbegrenzer
- Bremstechnik
- Welle-Nabe-Verbindungen
- Kupplungstechnik
- Industrierestosdämpfer
- Spezialfedern
- Druck- und Zugkabel

- Kegelradgetriebe
- Planetengetriebe
- Überlagerungsgetriebe
- Sondergetriebe
- Verzahnungstechnik



- Drehgeber
- Lineare Wegmesssysteme
- Stellantriebe
- Digitale Positionsanzeigen
- Handräder
- Anzeigergeräte



- Norm-Spannzeuge
- Kegelbüchsen-Spanndorne
- Hydr. Dehnspannzeuge
- Sonderspannzeuge

RINGSPANN AG

Intelligente Lösungen in der Antriebstechnik

Sumpfstrasse 7
CH-6303 Zug

Telefon +41 41 748 09 00
Telefax +41 41 748 09 09

www.ringspann.ch
info@ringspann.ch

www.ringspann.ch

