

Schnecken und Schneckenräder, allgemeine Grundlagen und Übersicht



Allgemeine Beschreibungen:

- Zur rechtwinkligen Leistungsübertragung bei gleichzeitigem Höhenversatz (Achsabstand der gekreuzten Achsen).
- Der Antrieb erfolgt normalerweise über die Schnecke (nur bei niedrigen Übersetzungen bis 3:1 kann der Antrieb wahlweise über das Rad erfolgen).
- Die Auswahl/Dimensionierung erfolgt über das Abtriebsmoment (erforderliches Drehmoment am Schneckenrad).
- Hohe Übersetzungen bis ca. 100:1 sind in nur einer Stufe möglich.
- Übersetzungen und Achsabstände in großer Auswahl aus Vorrat.
- Geräuscharm und schwingungsarm.
- Leistungsverlust ist größer als bei Stirnrad- und Kegelradgetrieben, abhängig von Wirkungsgrad bzw. Übersetzung.
- Verlustleistung wird in Reibungswärme umgewandelt.
- Niedrige Übersetzung = hoher Wirkungsgrad und niedrige Selbsthemmung.
- Hohe Übersetzung = niedriger Wirkungsgrad und hohe Selbsthemmung.

Standard- Schneckenräder und Schneckenwellen Seite 290 - 297

Für einfache Anwendungen, z.B. Handverstellung oder gelegentlichem motorischen Betrieb. Dauerbetrieb ist bei mittleren Drehmomenten möglich. Nacharbeit (Fertigbohrung, Passfedernut, Feststellgewinde) gegen Aufpreis.
 Eingängig: Für hohe bis mittlere Übersetzungen.
 Zweigängig: Für mittlere bis niedrige Übersetzungen.

Sortierung nach Gangzahl und Modul. Die Räder können mit Schnecken mit dem selben Modul und der selben Gangzahl zu unterschiedlichen Übersetzungen kombiniert werden. Dabei ergeben sich unterschiedliche Achsabstände.

<u>Eingängig rechts</u>		Seite
Modul 0,5 bis 2,0	Schneckenräder	290
	Schnecken	291
Modul 3,0 bis 5,0	Schneckenräder	292
	Schnecken	293
<u>Zweigängig rechts</u>		Seite
Modul 0,5 bis 2,0	Schneckenräder	294
	Schnecken	295
Modul 3,0 bis 4,0	Schneckenräder	296
	Schnecken	297

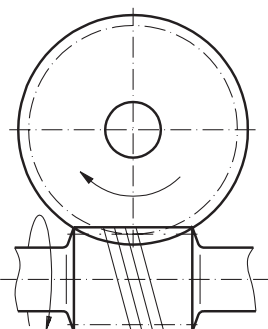
Präzisions - Schneckenradsätze Seite 299 - 308

Optimal für Dauerbetrieb bei hohen Drehzahlen und hohen Drehmomenten. Zum größten Teil einbaufertig ohne Nacharbeit. Daher auch für einfache Anwendungen wirtschaftlich.

Sortierung nach Achsabstand. Die Räder können nur mit Schnecken des selben Achsabstands und der selben Übersetzung verwendet werden. Pro Achsabstand stehen viele Übersetzungen zur Auswahl.

Achsabstand	Seite	Achsabstand	Seite
17 mm	299	50 mm	304
22,62 mm	300	53 mm	304
25 mm	300	63 mm	305
31 mm	301	65 mm	305
33 mm	302	80 mm	306
35 mm	303	100 mm	307
40 mm	303	125 mm	308

Radsatz rechtssteigend



Die Katalogteile sind rechtssteigend.

Linkssteigend für entgegengesetzte Drehrichtung am Rad nur als Sonderanfertigung auf Anfrage.

Empfehlungen für die Schmierung

Umfangsgeschwindigkeit	Schmierungsart	Schmierstoff
bis 1 m/s (Rad taucht)	Tauchschmierung	Fett
bis 4 m/s (Rad taucht)	Tauchschmierung	Öl
über 4 m/s (Rad taucht)	Spritzschmierung	Öl
bis 4 m/s (Schnecke taucht)	Tauchschmierung	Fett
bis 10 m/s (Schnecke taucht)	Tauchschmierung	Öl
über 10 m/s (Schnecke taucht)	Spritzschmierung	Öl

Schnecken und Schneckenräder, allgemeine Grundlagen

Wirkungsgrad und Selbsthemmung

Die errechneten Wirkungsgrade sind abhängig von den Reibungszuständen im Zahnkontakt und den Lager- und Dichtungsstellen. Sie können je nach Schmierungs- und Umweltbedingungen schwanken. Es gibt daher auch einen großen Bereich, in dem keine exakte Aussage über die Selbsthemmungseigenschaft gemacht werden kann. Dieser Bereich ist mit bedingt gekennzeichnet.

Eine theoretische Selbsthemmungseigenschaft kann durch verschiedene Faktoren negativ beeinflusst werden. Aus diesem Grund ist es ausgeschlossen, Garantieverpflichtungen bezüglich der Selbsthemmung zu übernehmen.

Drehmoment - Maximum

Die Momentangaben sind als **Maximalwerte** zu verstehen, die im Dauerbetrieb nicht überschritten werden dürfen! Je nach Getriebeleistung, Temperatur- und Schmierungsverhältnissen im Schneckengetriebe (abhängig von Kühlung, Schmierstoff, Einbau etc.) kann es trotz Einhaltung der zulässigen Momente zu Betriebsituationen mit erhöhtem Verschleiß kommen, der die Lebensdauer des Getriebes negativ beeinflusst. Um die Maximalmomente ausnutzen zu können, muss außerdem für eine steife Gesamtkonstruktion gesorgt werden (Gehäuse, Lager, Lagerabstand), um negative Einflüsse durch Verformung zu vermeiden.

Die angegebenen Drehmomente gehen von einer wechselnden Belastung aus. Es sind Abtriebsdrehmomente (am Schneckenrad, nicht an der Schneckenwelle).

Umrechnung der Drehmomente

Abtriebsdrehmoment = Eingangsdrehmoment x Wirkungsgrad x Übersetzung

Eingangsdrehmoment = $\frac{\text{Abtriebsdrehmoment}}{\text{Wirkungsgrad} \times \text{Übersetzung}}$

Schnecken - Maße

zu suchen	bekannte Einheit	Formel
Stirnteilung = t_s	Steigung und Gangzahl	$\frac{H}{z}$
Normalteilung = t_{n0}	Teilung und Steigungswinkel	$t_s \cdot \cos \gamma_m$
Stirnmodul = m_s	Stirnteilung	$\frac{t_s}{\pi}$
Normalmodul = m_n	Normalteilung	$\frac{t_n}{\pi}$
mittl. Steigungswinkel = γ_m	Steigung und Teilkreis-Ø	$t_{an} \gamma_m = \frac{H}{d \cdot \pi}$
Teilkreis-Ø = d	Steigung und Steigungswinkel	$\frac{H}{\pi \cdot t_{an} \gamma_m}$
Kopfkreis-Ø = d_a	Teilkreis-Ø und Normalmodul	$d + 2m_n$
Steigung = H	Gangzahl und Stirnmodul	$z \cdot m_s \cdot \pi$

Schneckenrad - Maße und Drehmoment

zu suchen	bekannte Einheit	Formel
Teilkreis-Ø = d	Zähnezahl und Stirnmodul	$z \cdot m_s$
Kopfkreis-Ø = d_a in Radmittelebene	Teilkreis-Ø und Stirnmodul	$\approx d + 2 m_s$
Abtriebsdrehmoment = M_d in Nm	Leistung und Drehzahl	$9550 \cdot \frac{P_2}{n_2}$

Werkstoffqualitäten:
Angaben hierüber bei den einzelnen Schnecken und Schneckenrädern.

Hinweise zu den Drehmomentangaben im Katalog Seite 290 bis 297

Die Berechnung der Schneckenradsätze erfolgt nach DIN 3976 bzw. Niemann/Winter (Niemann/Winter Maschinenelemente Band III, 2. Auflage, Nachdruck 1986, Springer-Verlag). Das ausschlaggebende Festigkeitskriterium ist bei kleinen Modulen die Grübchentragfähigkeit der Schneckenradflanken, bei größeren in der Regel die Fußfestigkeit des Schneckenrades.

Berechnungsfaktor/Einflussgröße	Wert	Bemerkung
Zahnfußsicherheit S_F	min. 2,0	-
Flankensicherheit S_H	min. 1,3	Dauerfest 10.000 h
Anwendungsfaktor K_A	1,25	Industriegetriebe, gleichmäßige, leichte Stöße

Für die verwendeten Werkstoffe werden folgende zulässige Hertz'sche Pressungen zugrunde gelegt:

Werkstoff	zulässige Flankenpressung s_{Hlim} in N/mm ²	Grenzbeanspruchung für Zahnbruch U_{lim} in N/mm ²
G-CuSn12	265	115
GG25	350	150

Die Tragfähigkeit eines Schneckenrades hängt von vielen Faktoren ab. Die angegebenen Drehmomente stellen Richtwerte dar, um die Auswahl zu erleichtern. Bei Bedarf ist für den jeweiligen Anwendungsfall eine spezifische Festigkeits- und Tragfähigkeitsberechnung durchzuführen.

Die Verschleißlebensdauer wird je nach Betriebsbedingungen durch entsprechende Fett/Ölschmierung beeinflusst. Beachten Sie weiterhin, dass es bei unzureichender Schmierung zum Fressen der Zahnradflanken kommen kann.

WICHTIG: Bei den angegebenen Drehmomenten handelt es sich um zul. Abtriebsdrehmomente (am Schneckenrad).