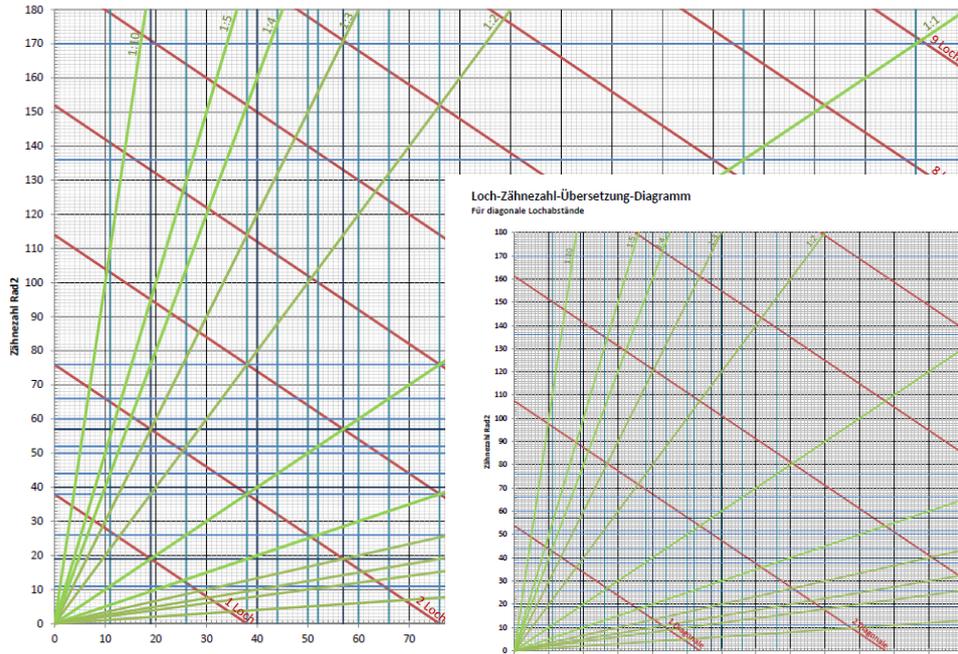


Bestimmung von Zähnezahlen

Von den Formeln zum Loch-Zähnezahl-Übersetzung-Diagramm

Loch-Zähnezahl-Übersetzung-Diagramm

Stokys
Stirnräder



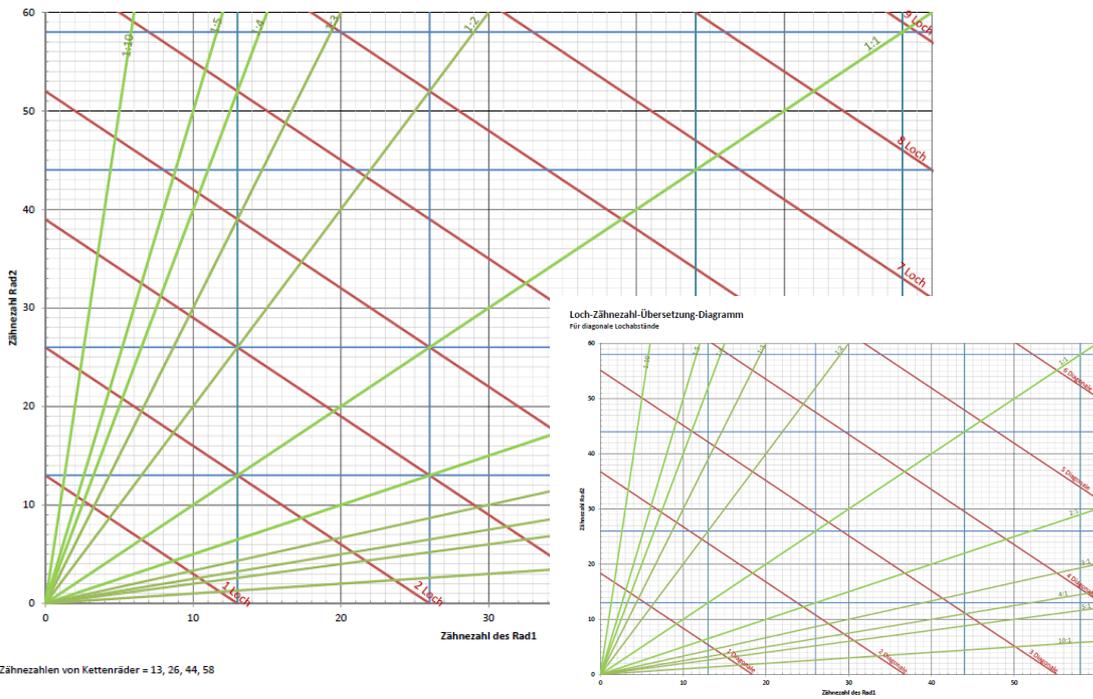
Zähnezahlen von Stirnräder = 11, 19, 26, 38, 40, 44, 50, 52, 57, 60, 66, 76, 136, 170
Grundkasten = 19, 57 / Getriebekasten = 40

Zähnezahlen von Stirnräder = 11, 19, 26, 38, 40, 44, 50, 52, 57, 60, 66, 76, 136, 170
Grundkasten = 19, 57 / Getriebekasten = 40

Stokys
Stirnräder

Loch-Zähnezahl-Übersetzung-Diagramm

Stokys
Kettenräder



Zähnezahlen von Kettenräder = 13, 26, 44, 58

Zähnezahlen von Kettenräder = 13, 26, 44, 58

Stokys
Kettenräder

Berechnung von Zähnezahlen

Der Stokys-Ingenieur weist in seinem Artikel auf die Seiten aus dem Modellbuch. Diese Übersicht findet man auch auf dem letzten Blatt der Preislisten bis 1975. Ab 1976 finden sich dort die grossen Modelle: Kletterkran, Riesenrad, Ornament-Zeichnungsmaschine und Töpferscheibe. Ende der 70er kommt noch der Wechsel-Ladekipper dazu.

Berechnung der Zähnezahl

Die Zähnezahl des Gegenzahnrades wird wie folgt berechnet:

$$z_{\text{Rad2}} = (2 * L_{\text{Achsabstand}} * \text{Modul}) - z_{\text{Rad1}}$$

$$z_{\text{Rad2}} = (n_{\text{Lochabstand}} * \text{Modul}) - z_{\text{Rad1}}$$

z_{Rad1} : Zähnezahl des ersten Zahnrades

z_{Rad2} : Zähnezahl des zweiten Zahnrades

Modul : Modul

Stokys hat das gleiche Modul wie Meccano oder der Märklin Metallbaukasten. Er wird in Zoll angegeben. Hier definiert sich das Modul in Anzahl Zähnen bei einem Zahnrad, dessen Teilkreis-Durchmesser ein Inch (25.4mm) hat.

Normale Zahnräder = 38 (identisch Meccano und Märklin)

Kettenrad = 13 (Meccano und Märklin = 18).

Daraus kann das metrische Modul berechnet werden

$$= 25.4/38 = 0.67\text{mm.}$$

Dies ergibt nach DIN 780, Vorzugsreihe 2 ein Modul von 0.65mm.

$$\text{Abstand der Kettenglieder} = 25.4 * \pi / 13 = 6.14 \text{ mm.}$$

$L_{\text{Achsabstand}}$: Lochabstand in Inch.

$n_{\text{Lochabstand}}$: Anzahl Lochabstände (1 Abstand ist 0,5 Inch).

Bei diagonalen Lochabständen erhöht sich der Abstand um $\sqrt{2}$.

$$z_{\text{Rad2}} = (2 * L_{\text{Achsabstand}} * \sqrt{2} * \text{Modul}) - z_{\text{Rad1}}$$

$$z_{\text{Rad2}} = (n_{\text{Lochabstand}} * \text{Modul} * 1.414) - z_{\text{Rad1}}$$

Das Modul wird in dem Sinne gestreckt 38→53.75 respektive 13→18.4.

Zähnezahlen der Stokys-Zahnräder

Zähnezahl	11	19	26	38	40	44	50	52	57	60	66	76	136	170
Nr. neu (M4)	Z004	Z001 Z002	Z006	Z008	Z010	Z017		Z007	Z003	Z103	Z005	Z009	Z011	Z012
Nr. alt (BSW $\frac{5}{32}$)	117a	65 65a	115	201	110		116 ¹	116 ²	66		117	202	118	119

Für ein Schneckenrad kann eine Zähnezahl von 19 eingesetzt werden.

Zähnezahlen der Stokys-Kettenräder:

Zähnezahl	13	26	44	58
Nr. neu (M4)	Z051	Z052	Z053	Z054
Nr. alt (BSW $\frac{5}{32}$)	68	69	69a	69b

Beispiele:

- 1). Gegenzahnrad für ein $z=19$ (Z001) Zahnrad bei zwei Lochabständen
 $Z_{\text{Rad2}} = (2 * 38) - 19 = 76 - 19 = \underline{57}$ Zähne hat Z003
- 2). Gegenzahnrad für ein $z=136$ (Z011) Zahnrad bei 4 Lochabständen
 $Z_{\text{Rad2}} = (4 * 38) - 136 = 152 - 136 = 16$ Zähne
 → Nächst gelegene Zähnezahl $z=19$ hat Z001
- 3). Gegenzahnrad für ein $z=11$ (Z004) Zahnrad bei 2 Lochabständen
 $Z_{\text{Rad2}} = (2 * 38) - 11 = 76 - 11 = 65$ Zähne → 66 Zähne hat Z005

Stokys ist kompatibel zu Meccano. Bei Meccano sind einige Zähnezahlen mehr verfügbar. Der Wellendurchmesser ist zwar 4,2mm. Dadurch laufen die Räder etwas unrund. Bei der Genauigkeiten und Drehzahl einer Modellbaukasten ist dies okay.

¹ In der Preisliste bis 1979 wird dieser Artikel mit 50 Zähnen angegeben. Mein Zahnrad hat 50 Zähne.

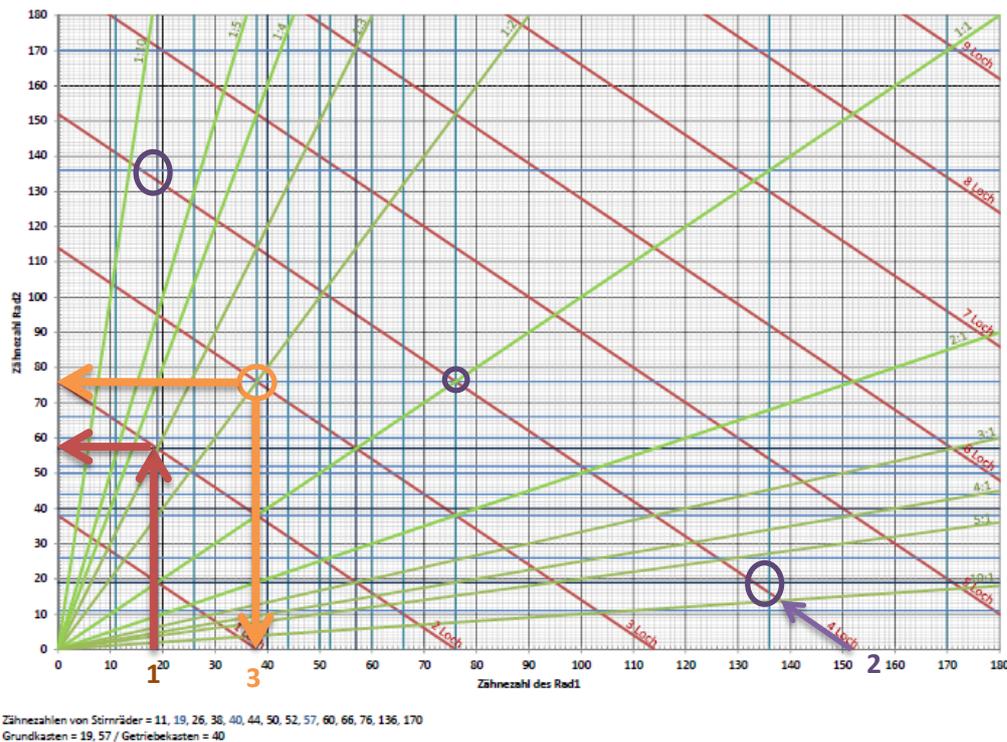
² Ab der Preisliste 1980 wird für diesen Artikel 52 Zähne angegeben. Dies wird bis heute beibehalten.

Das Loch-Zähnezahl-Übersetzung-Diagramm

Ich stellte mir bei all der Rechnerei die Frage ob es nicht auch aus einem Diagramm gelesen werden kann. Dabei hatte ich die Idee eines „Loch-Zähnezahl-Übersetzungsverhältnis-Diagrammes“. Dieses und dessen Anwendung wird in diesem Kapitel vorgestellt. Es steht unter Stokys.ch zum Download bereit.

Loch-Zähnezahl-Übersetzung-Diagramm

Stokys



17.11.2019

© Hans.Rothenbühler@Hispeed.ch

Dieses Diagramm kann folgende Fragen beantworten:

1. Wie gross ist die Zähnezahl des Gegenrades bei bekanntem Lochabstand?

Bekannt sind: $z_1=19$, Achsabstand=2 Loch

Vorgehen gemäss roter Linie im Diagramm: Zähnezahl in Achse fürs Zahnrad 1 bestimmen. Für die Orientierung sind alle von Stokys hergestellten Zähnezahlen blau hervorgehoben. Der vertikalen Linie bis zum Schnittpunkt der „Anzahl Loch Linie“. Von da horizontal bis zur Achse der Zähnezahl 2 → 57

2. Was für Zahnradkombinationen sind mit einem Achsabstand von x Loch möglich?

Bekannt sind: Achsabstand = 4

Vorgehen gemäss violetten Kreisen: Entlang der roten Lochabstand-Linie fahren und nach Schnittpunkten von blauen Linien (=Zahnrad lieferbar) in der Nähe suchen. → 19/135, 135/19 (hat 2 Zähne zu viel, geht aber noch), 76/76 (exakt),

3. Wie sind die Zähnezahlen bei einem vorgegeben Achsabstand und Übersetzungsverhältnis?

Bekannt sind: Achsabstand=3, Gewünschtes Übersetzungsverhältnis 1:2

Vorgehen gemäss oranger Linie: Bestimmen des Schnittpunktes der roten Lochabstandslinie mit der grünen Übersetzungsverhältnislinie. Von da aus können vertikal und horizontal die Zähnezahlen bestimmt werden. → $z_1=38, z_2=76$

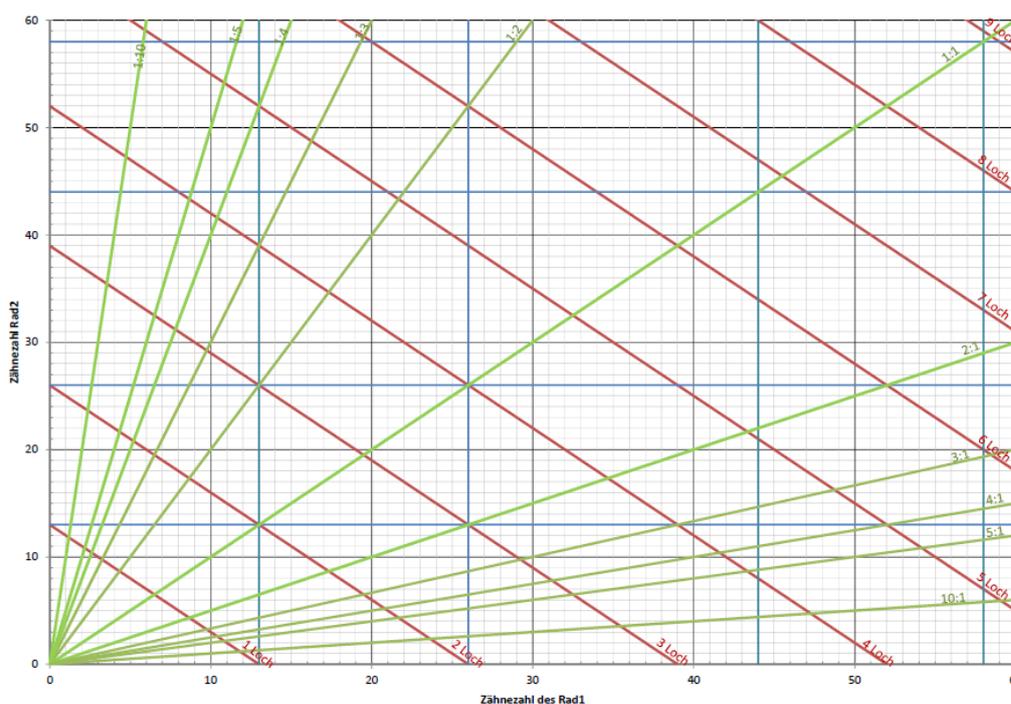
So das gewünschte Übersetzungsverhältnis als Linie nicht im Diagramm ist, zeichnen sie diese selber ein. Rechnen sie den Punkt bei einer Zähnezahl von 100 heraus ($z_1 = 100 / \text{Übersetzungsverhältnis}$). Danach zeichnen sie eine Linie vom Ursprung zu $100/z_1$ respektive $z_1/100$ ein. Beispiel für 1 : 1.5:

Bei Zähnezahl₂ = 100 → Zähnezahl₁ = $100 / 1.5 = 66,7$ Zähne. Zeichnen sie eine (grüne) Linie von 0/0 zum Punkt $Z_1=67, Z_2=100$. Danach vorgehen wie oben im Beispiel 1:2.

Das Diagramm ist verfügbar für Ketten- und Stirnräder von Stokys. Es gibt auch eine Version für diagonale Lochabstände. Ich habe auch andere Systeme wie Stirnräder für Märklin-Metallbaukasten oder Kettenräder Meccano/Märklin. So sie an anderen Module/Zähnezahlen interessiert sind, mailen sie mir.

Loch-Zähnezahl-Übersetzung-Diagramm

Stokys
Kettenräder



Zähnezahlen von Kettenräder = 13, 26, 44, 58

17.11.2019

© Hans.Rothenbühler@Hispeed.ch

November 2019, Hans.Rothenbuehler@Hispeed.ch