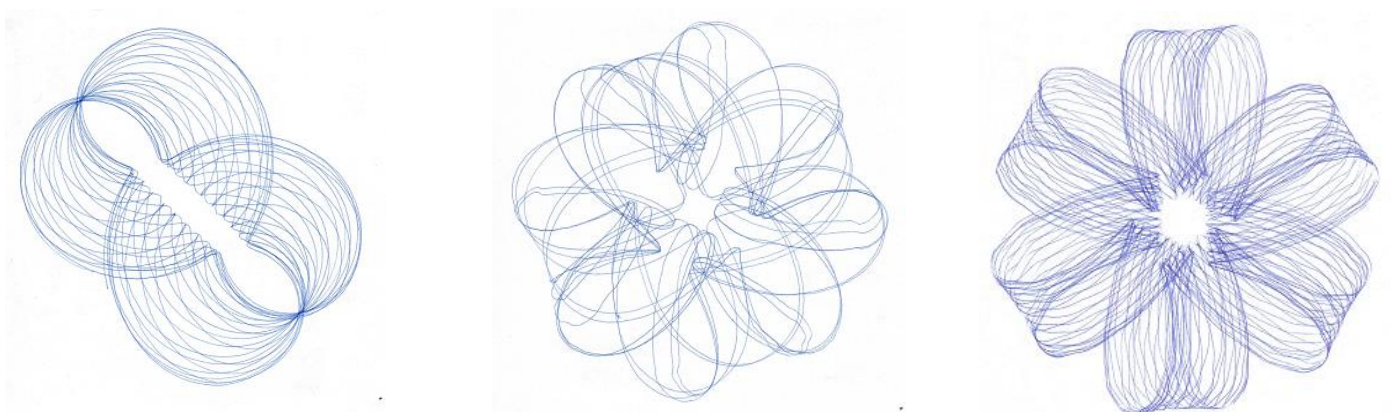
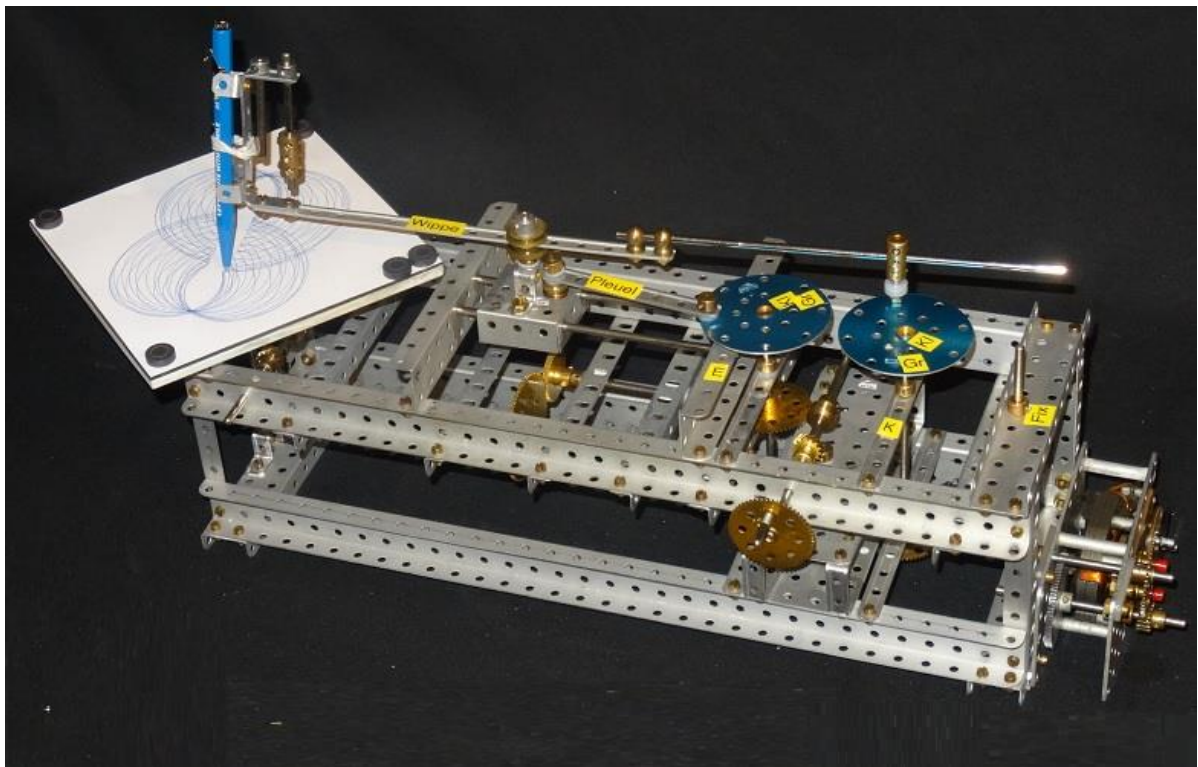
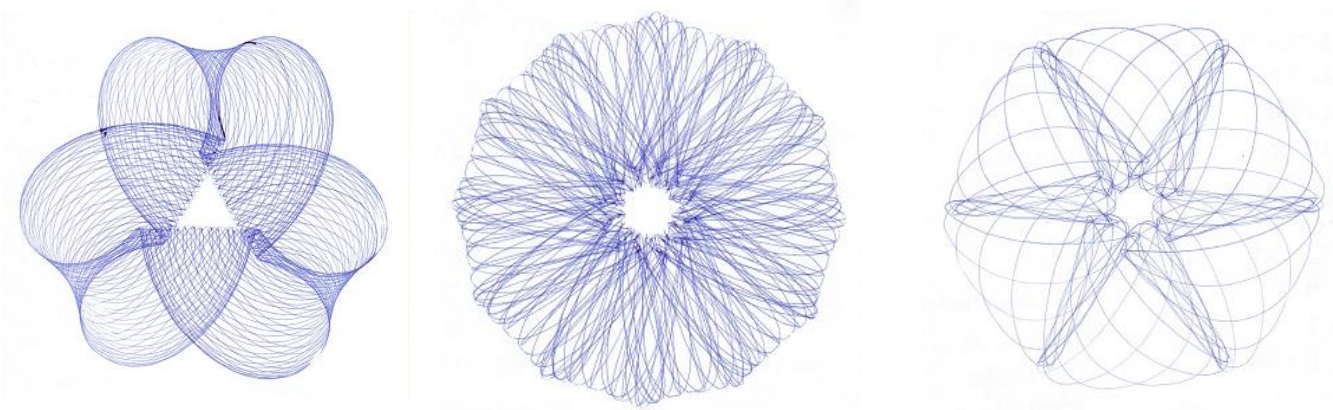


Ornament-Zeichnungsmaschine



Modell 2203

Inhaltsverzeichnis

Die Ornamentzeichnungsmaschine (Modell 2203)	3
Bauanleitung:	3
Nicht verfügbare Teile	3
Bau des Zeichentisch	3
Alternative Teile	5
Modell	5
Einflussgrößen auf die Teiligkeit der Zeichnung.....	6
Einflussgrößen der Stiftbewegung	7
Figuren.....	8

Die Ornament-Zeichnungsmaschine (Modell 2203)

Bauanleitung:

Ab 1976 sind auf der Preisliste illustrierte Bauanleitungen für grosse Modelle aufgeführt. Neben dem [Riesenrad](#) oder [Kletterkran](#), wird unter anderen auch eine Ornament-Zeichnungsmaschine angeboten. Die Bauanleitung ist im Internet verfügbar. Vom Riesenrad wie auch dem Kletterkran gibt's einen Artikel mit Foto, Video, ... unter [Stokys.ch](#):

- <http://amsclub.ch/zeichnungsmaschine-stokys-2203/>
- https://www.meccanoindex.co.uk/Other/Stokys_City/.

Die Anleitung umfasst 8 Seiten. Mit dieser, ist der Bau des Modells relativ einfach. In der Stückliste werden sehr viele Zahnräder aufgeführt. Diese werden jedoch nicht alle (gleichzeitig) benötigt. Je nachdem welche Übersetzungen für die Ornamente gewünscht werden, braucht es andere Zahnräder. Im Kapitel Figuren sind die notwendigen Zahnräder aufgeführt.

Nicht verfügbare Teile

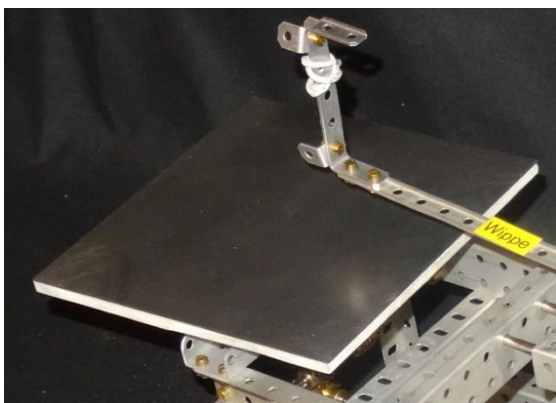
Mit Ausnahme des Tisches sind alle Teile verfügbar. Der Tisch kann selber hergestellt werden.

Das Zahnrad Z007/116 hat heute 52 Zähne. Damals waren es noch 50. Auf das Modell hat dies keinen Einfluss. Die Bewegung des Stiftes ist leicht anders. Die Figuren weichen dadurch etwas ab. Das beschriebene Modell verwendet ein Zahnrad 116 mit 50 Zähnen.

Bau des Zeichentisch

Original ist der Zeichentisch ein Holzbrett von 150x150mm, dass auf eine Grosse Planscheibe Ø60mm (R042/62) geschraubt wird. Das Blatt wird mit Reissnägeln befestigt. Der nachfolgende Bauvorschlag ist (m)eine verbesserte Variante.

- Tisch ist magnetisch. Diese vereinfacht die Befestigung und hinterlässt auch keine Löcher in den Zeichnungen.
- Ein Blech ist absolut plan.



Benötigtes Material:

- 1 x Hartschaumplatte 150x150mm mit Dicke 5mm. Dieses Material wird z.B. zum Aufziehen von Fotos verwendet.
- 150x150mm Blech in 0,5mm, *MAGENTISCH*. Nicht dicker, da der Tisch sonst (zu) schwer wird.
- 4 x M4*10-Senkschrauben

- 4 x M4 Muttern
- (4 x Unterlagscheibe M4)
- Kontaktkleber (z.B. Pattex Kraftkleber)
- Klarlack

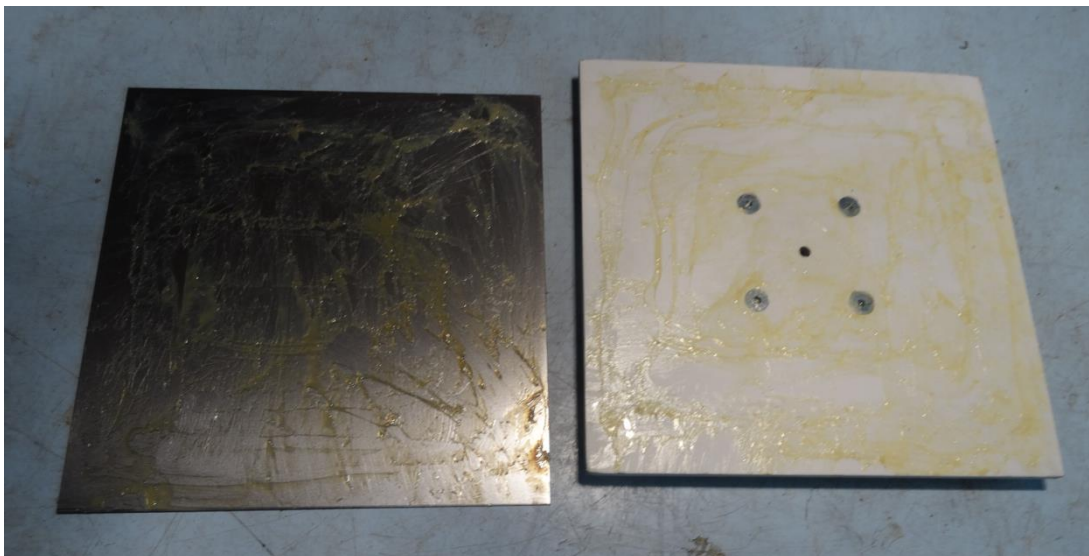
Baubeschrieb:

- Ein 150x150mm grosses Stück von einer Hartschaumplatte ausschneiden.
- Zentrum durch aufzeichnen der Diagonalen markieren und Loch $\varnothing 4\text{mm}$ bohren.
- Auf der Seite wo die Planscheibe hinkommt im Nabendurchmesser leicht versenken so dass die die Planscheibe vollflächig aufliegt. Alternative ist das Unterlegen von 4 Unterlagscheiben.
- Planscheibe mit einer kurzen Achse aufstecken, so dass diese als Bohrlehre verwendet werden kann.
- Vier Löcher $\varnothing 4\text{mm}$ in die Platte bohren. Trick: Nach dem ersten Loch die Plansch festschrauben. Auf diese Weise verrutscht die Planscheibe nicht.
- Bohrungen versenken, so dass M4-Senkschrauben knapp nicht hervorstehen.
- Planscheibe montieren



Montierter Tisch noch ohne Blech

- Blech ausschneiden
- Blech mit Kontaktkleber aufkleben.



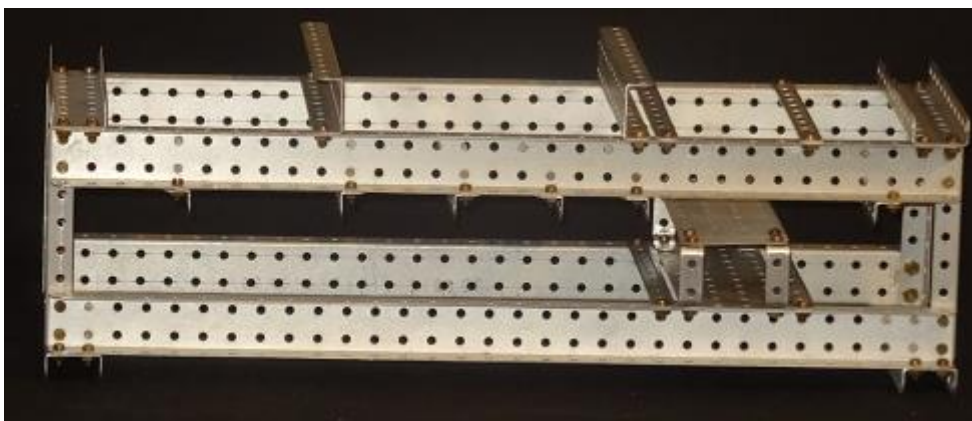
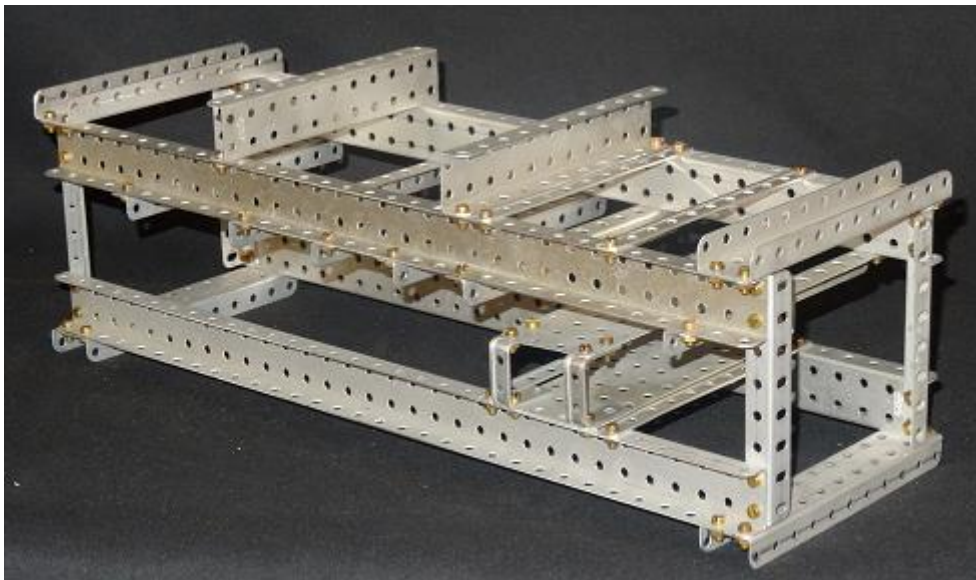
- Eisen rostet und muss entsprechend behandelt werden. Damit die Zeichnungen keine Öl- oder Fettflecken bekommen, wird der Tisch mit Klarlack geschützt.

Alternative Teile

- Zur Lagerung der Wippe sowie des Tisches ist anstelle des Hut (E038/33) ein Hutgelenklager (K124) verbaut.
- Anstelle des Pleuelkopf (K018/94) ist eine 12L-Kupplung (K013/72) verwendet.
- Zwischen den drehenden und festen Teilen sind Kunststoff-Unterlagsscheiben verbaut. Solche sind auch verwendet um Wippen oder das Pleuel-Niveau zu schiften. Kunststoff-Unterlagsscheiben M4 gibt's im Baumarkt.
- Die beiden U 1/1/1 zur Stiftbefestigung sind leicht verdreht montiert. Ein verbiegen wie in der Bauanleitung vorgeschlagen ist dadurch nicht notwendig. Ein Kugelschreiber kann so mit einem Gummiband befestigt werden. Für ein besseres funktionieren des Kugelschreibers kann oben am 2/5/2-Winkel noch etwas Gewicht montiert werden (z.B. eine 12L-Kupplung, Achse, Stelling-Kombination → siehe Titelfoto)

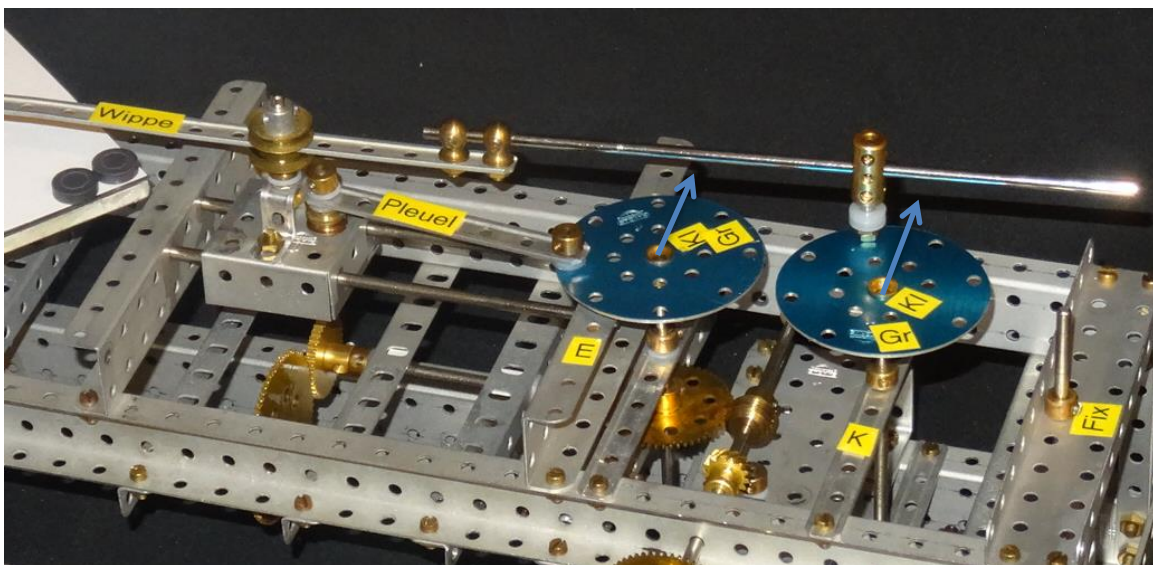
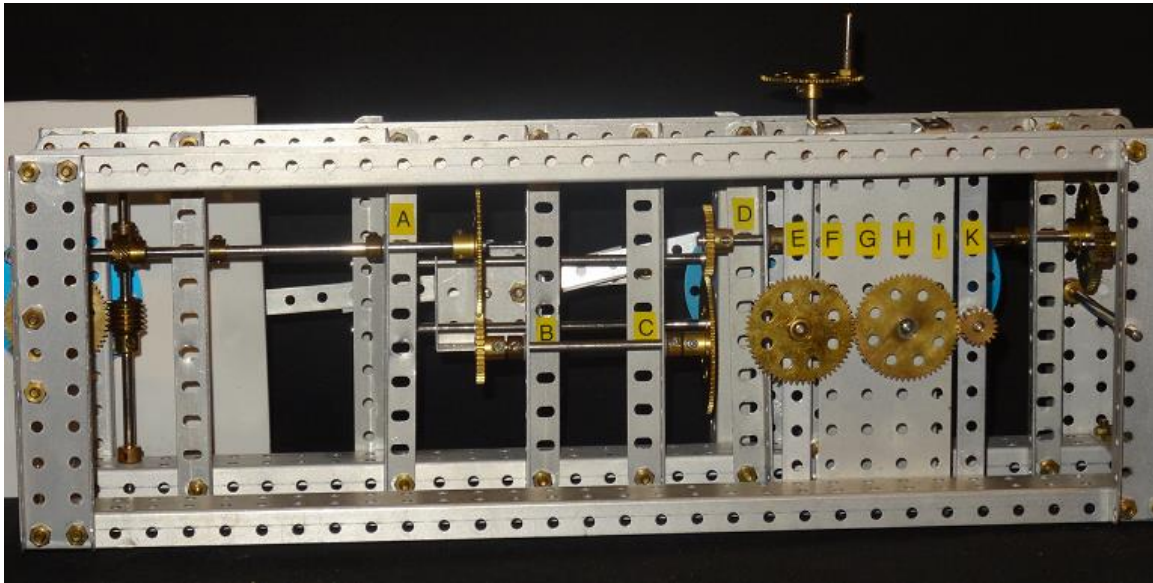
Modell

Als erstes wird das Gestell montiert.



Das Modell ist ohne Motor einsatzfähig. In dem Fall können einfache Figuren gezeichnet werden. Bei einigen der Figuren ist die Maschine bis 60 Minuten am Zeichnen.

Die beiden nachfolgenden Fotos benennen die Zahnräder und Teile des Modells analog dem Bauplan.



Die Maschine hat zwei Hauptbewegungen:

- Drehung der Tisches
- Bewegung des Armes

Diese können unabhängig voneinander beeinflusst werden. Es ergeben sich dadurch viele mögliche Figuren.

Einflussgrößen auf die Teiligkeit der Zeichnung

Die Teiligkeit der Zeichnung wird durch die Drehung des Tisches im Verhältnis zum Planrad E definiert. Diese wird beeinflusst durch

- Grösse des Schneckenrad beim Tisch
- Zahnradübersetzung A – B – C - D
- Grösse des Schneckenrad bei Planscheibe E

Im Bauplan werden die Schneckenräder nicht variiert. Beim Tisch ist ein Z003/66 (57 Zähne) verbaut. Bei der Planscheibe ist es ein Z001/65 (19 Zähne). Wird nun A=B=C=D ein Z003 eingebaut so ergibt sich eine dreiteilige Zeichnung. Dies da die beiden Schneckenräder das Verhältnis 1:3 haben.

Durch ändern der Zahnräder A: Z09/202 (76 Zähne) und B: Z08/201 (38 Zähne) sowie C=D: Z003 wird die Zeichnung sechsteilig.

Das Modell kann variiert werden, dass beim Tisch und bei der Planscheibe ein Z003 verbaut ist (siehe Foto oben). Dadurch sind weitere Varianten möglich. Diese Variable wird im Bauplan nicht erwähnt.

Möglichkeiten Varianten sind

Schneckenrad Tisch	Zahnrad A	Zahnrad B	Zahnrad C	Zahnrad D	Schneckenrad Planscheibe E	Teiligkeit
Z003/66 (57z)	Z003/66 (57z)	Z003/66 (57z)	Z003/66 (57z)	Z003/66 (57z)	Z001/65 (19z)	3
Z003/66 (57z)	Z009/202 (76z)	Z008/201 (38z)	Z003/66 (57z)	Z003/66 (57z)	Z001/65 (19z)	6
Z003/66 (57z)	Z009/202 (76z)	Z008/201 (38z)	Z09/202 (76z)	Z08/201 (38z)	Z001/65 (19z)	12
Z003/66 (57z)	Z003/66 (57z)	Z003/66 (57z)	Z003/66 (57z)	Z003/66 (57z)	Z003/66 (57z)	2
Z003/66 (57z)	Z009/202 (76z)	Z008/201 (38z)	Z003/66 (57z)	Z008/66 (57z)	Z003/66 (57z)	4
Z003/66 (57z)	Z009/202 (76z)	Z008/201 (38z)	Z009/202 (76z)	Z008/201 (38z)	Z003/66 (57z)	8

Bei Meccano gibt es Zahnräder mit 95 Zähnen (27c). Bei 3 Lochabständen ergibt sich ein Gegenrad von 19z (Z001). Dies entspricht einem Übersetzungsverhältnis von 1: 5. Für das Finden von weiteren Varianten empfehle ich das Lochabstand- Zähnezah-Übersetzungsverhältnis-Diagramm (siehe [Arikel auf Stokys.ch](#)).

Z003/66 (57z)	(95z)	Z001/65 (19z)	Z003/66 (57z)	Z003/66 (57z)	Z003/66 (57z)	5
Z003/66 (57z)	(95z)	Z001/65 (19z)	(95z)	Z001/65 (19z)	Z003/66 (57z)	10

Eine der beiden Schnecken kann auch eine andere Steigungsrichtung haben. Das hat auf die Figur (nur) eine Spiegelung zur Folge.

Einflussgrößen der Stiftbewegung

Die Bewegung des Stiftes wird definiert durch die Wippe. Diese Bewegung wird durch folgende Faktoren beeinflusst.

- Übersetzungsverhältnis der beiden Planscheiben E und K. Diese wird bestimmt durch die Zahnräder E, F, G, H, I und K. Durch die Anordnung sind verschiedene Varianten möglich:

Zahnrad E	Zahnrad F	Zahnrad G	Zahnrad H	Zahnrad I	Zahnrad K
Z004/117a (11z)		Z005/117 (66z)			Z007 / 116 ¹ (50z / 52z)
Z003/66 (57z)		Z001/65 (19z)	Z001/65 (19z)		Z003/66 (57z)
Z003/66 (57z)			Z003/66 (57z)		Z001/65 (19z)
Z006/115 (26z)		Z007 / 116 ¹ (50z / 52z)			Z005/117 (66z)
Z009/202 (76z)			Z008/201 (38z)		Z008/201 (38z)

- Position des Pleuel-Stiftes in Planscheibe E
→ Hublänge des Schlittens ändert

¹ Für das Zahnrad Z007/116 sind bis und mit der Preisliste von 1979, 50 Zähne angegeben. Ab 1980 hat es (mit derselben Artikelnummer) 52 Zähne.

- Position des Wippenschieberlagers auf Planscheibe K. Alternativ kann diese auch fix positioniert werden. Dazu ist hinten eine Achse montiert.
→ Ausschlag und Bewegung des Stiftes
- Länge des Pleuel
→ Position und Grösse der Stiftbewegung.
- Drehpunkt der Wippe: Verhältnis des Hebels „Stift zu Drehpunkt“ zum Hebel „Drehpunkt zu Lagerung Scheibe K/Fix“ ergibt einen unterschiedlich grossen Ausschlag des Stiftes und somit eine anderes Muster.
→ Bewegung des Stiftes

Wenig Einfluss hat die Anfangs-Position in Rad E und K. Durch die Übersetzungsverhältnisse ergibt sich ein kgV (kleinstes gemeinsames Vielfaches). Die Position bis dieses erreicht ist ändert. Der Umlauf beginnt also an einem anderen Ort. Die Figur ist auf dem Blatt etwas anders positioniert. Im Foto oben, wird durch einen blauen Pfeil die 12 Uhr Position angegeben. Die Tabelle bezieht sich auf diese Position.

Figuren

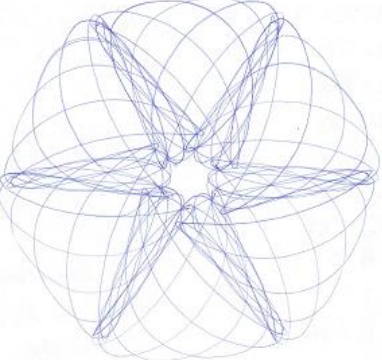
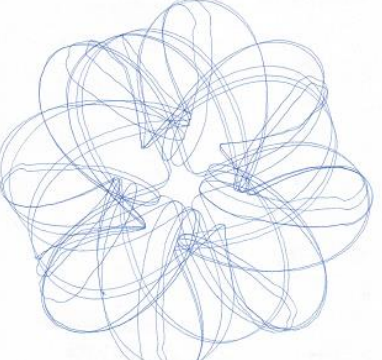
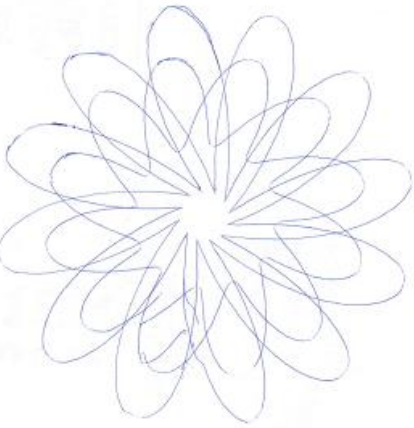
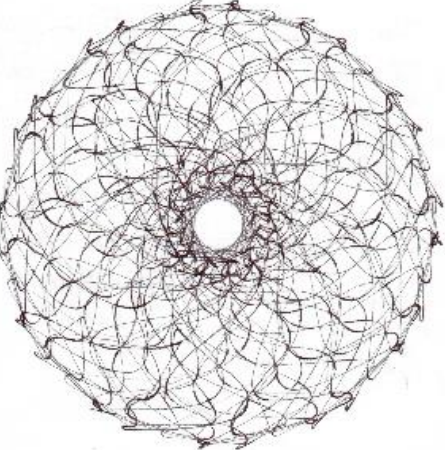
In der nachfolgenden Tabelle werden die erstellten Figuren aufgezeigt sowie die dazu notwendigen Einstellungen, wie sie in den vorausgehenden Kapitel beschrieben sind.

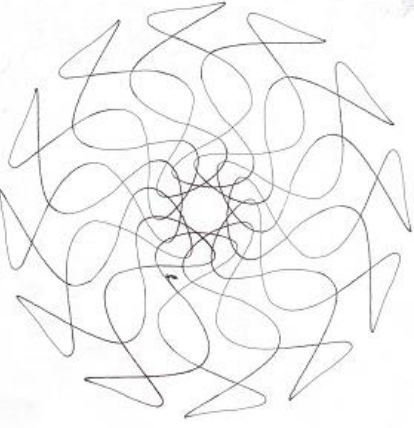
Als Stift wird in Kugelschreiber verwendet. Die Drehzahl darf nicht zu hoch sein, da sonst die Tinte nicht gleichmässig nachfliesst. Es kommt als Folge zu Unterbrüchen in der Linie. Am TR30 habe ich das Rad jeweils auf $500 \frac{1}{\text{min}}$ gestellt.

Bei einigen Figuren muss nach einer Tischumdrehung umgesteckt werden. Um die Ursprungsposition des Tisches zu erkennen habe ich in einer Ecke jeweils zwei Magnete positioniert.

Mit den im Bauplan angegebenen Einstellungen konnte die Ornamente Nr.2 oder 3 nicht nachgestellt werden.

Figur	Schneckenrad Tisch	Zahnrad A	Zahnrad B	Zahnrad C	Zahnrad D	Schneckenrad Planscheibe E	Zahnrad E	Zahnrad F	Zahnrad G	Zahnrad H	Zahnrad I	Zahnrad K	Stift in Scheibe E	Lagerung Wippe	Pleuel- länge	Bemerkungen
	Z003 66 (57z)	Z003 66 (57z)	Z003 66 (57z)	Z003 66 (57z)	Z003 66 (57z)	Z001 65 (19z)	Z004 117a (11z)	-	Z005 117 (66z)	-	-	116 50z Z007 52z	Grosser Kreis Start- Position 12 Uhr	Kleiner Kreis Start- Position 12 Uhr	7 Loch	Laufzeit ~60 Minuten
	Z003 66 (57z)	Z009 202 (76z)	Z008 201 (38z)	Z003 66 (57z)	Z003 66 (57z)	Z001 65 (19z)	Z004 117a (11z)	-	Z005 117 (66z)	-	-	116 50z Z007 52z	Grosser Kreis Start- Position 9 Uhr	Kleiner Kreis Start- Position 9 Uhr	7 Loch	Laufzeit ~45 Minuten
	Z003 66 (57z)	Z009 202 (76z)	Z008 201 (38z)	Z009 202 (76z)	Z008 201 (38z)	Z003/66 (57z)	Z004 117a (11z)	-	Z005 117 (66z)	-	-	116 50z Z007 52z	Grosser Kreis Start- Position 12 Uhr	Kleiner Kreis Start- Position 12 Uhr	7 Loch	Laufzeit ~45 Minuten
	Z003 66 (57z)	Z009 202 (76z)	Z008 201 (38z)	Z009 202 (76z)	Z008 201 (38z)	Z001 65 (19z)	Z004 117a (11z)	-	Z005 117 (66z)	-	-	116 50z Z007 52z	Grosser Kreis Start- Position 9 Uhr	Kleiner Kreis Start- Position 9 Uhr	7 Loch	

Figur	Schneckenrad Tisch	Zahnrad A	Zahnrad B	Zahnrad C	Zahnrad D	Schneckenrad Planscheibe E	Zahnrad E	Zahnrad F	Zahnrad G	Zahnrad H	Zahnrad I	Zahnrad K	Stift in Scheibe E	Lagerung Wippe	Pleuel- länge	Bemerkungen
	Z003 66 (57z)	Z009 202 (76z)	Z008 201 (38z)	Z009 202 (76z)	Z008 201 (38z)	Z001 65 (19z)	Z003 66 (57z)	-	Z001 65 (19z)	Z001 65 (19z)	-	Z003 66 (57z)	Grosser Kreis Start- Position 9 Uhr	Kleiner Kreis Start- Position 3 Uhr	7 Loch	Nach einer Umdrehung des Tisches den Stift E im gegenuehrzeigersi nn umstecken → Total 8 Umgänge.
	Z003 66 (57z)	Z009 202 (76z)	Z008 201 (38z)	Z009 202 (76z)	Z008 201 (38z)	Z003 66 (57z)	Z006 115 (26z)	-	116 50z Z007 52z	-	-	Z005 117 (66z)	Grosser Kreis Start- Position 12 Uhr	Kleiner Kreis Start- Position 9 Uhr	7 Loch	Laufzeit ~30 Minuten
	Z003 66 (57z)	Z009 202 (76z)	Z008 201 (38z)	Z009 202 (76z)	Z008 201 (38z)	Z003 66 (57z)	x	x	x	x	x	x	Grosser Kreis, 12 Uhr Grosser Kreis, 6 Uhr Kleiner Kreis, 12 Uhr Grosser Kreis, 6 Uhr	Fix	7 Loch	Je eine Tischumdrehung in der links angegeben Reihenfolge der „Stift Scheibe E“- Positionen
	Z003 66 (57z)	Z009 202 (76z)	Z008 201 (38z)	Z009 202 (76z)	Z008 201 (38z)	Z003 66 (57z)	Z003 66 (57z)	-	-	Z003 66 (57z)	-	Z001 65 (19z)	Grosser Kreis Start- Position 9 Uhr	Kleiner Kreis Start- Position 9 Uhr	7 Loch	Nach einer Umdrehung des Tisches den Stift E im gegenuehrzeigersi nn umstecken → Total 8 Umgänge.

Figur	Schneckenrad Tisch	Zahnrad A	Zahnrad B	Zahnrad C	Zahnrad D	Schneckenrad Planscheibe E	Zahnrad E	Zahnrad F	Zahnrad G	Zahnrad H	Zahnrad I	Zahnrad K	Stift in Scheibe E	Lagerung Wippe	Pleuel- länge	Bemerkungen
	Z003 66 (57z)	Z009 202 (76z)	Z008 201 (38z)	Z009 202 (76z)	Z008 201 (38z)	Z003 66 (57z)	Z003 66 (57z)	-	-	Z003 66 (57z)	-	Z001 65 (19z)	Grosser Kreis Start- Position 9 Uhr	Kleiner Kreis Start- Position 9 Uhr	7 Loch	Analog dem vorangehenden Beispiel jedoch nur ein Tischumgang.

Zusätzlich zu den in der Tabelle aufgeführten Zahnräder werden zwei Schnecken (Z041/70) sowie vier Zahnräder mit Spiralverzahnung $z=13$ (Z021/124) benötigt. Ebenso benötigen sie Zahnräder für den Antrieb. Diese sind je nach Motor unterschiedlich. Mit einem M1/M2 sind es zwei mit $z=19$ (Z001/65) sowie zwei mit $z=57$ (Z003/66).