# Kinematikmodul

Studiengang: BSc in Maschinentechnik
Betreuer: Roland Rombach, Prof. Roland Hungerbühler
Experte: Andreas Thüler (WIFAG)
Industriepartner: Bernina International AG, Steckborn



**Mit Kurvengetrieben lassen sich ungleichförmige Bewegungen realisieren. Die resultierende Bewegung hängt dabei hauptsächlich von der Geometrie der Kurvenscheibe ab. Mithilfe eines in ANSYS ACT (Application Customization Toolkit) entwickelten Programms sollen Kurvenscheiben automatisch berechnet und später optimiert werden können.**

## Ausgangslage

In den Nähmaschinen von BERNINA wird der Untertransporteur durch zwei gekoppelte Kurvengetriebe gesteuert. Die verwendeten Kurvenscheiben werden zurzeit von einem firmeneigenen spezialisierten Programm von BERNINA berechnet und dimensioniert. Der Wunsch nach einer physikalischen Gesamtoptimierung des Systems führte BERNINA dazu, eine Neuentwicklung dieses Prozesses zu erwägen. Den Prozess in ANSYS zu implementieren bietet diese Optimierungsmöglichkeit und führt gleichzeitig zu einer Vereinfachung des Auslegungsprozesses durch die Reduktion der benötigten Programme und Schnittstellen.

## Ziel

Ziel der Thesis-Arbeit ist es zu zeigen, wie der Prozess zur Entwicklung und Dimensionierung der Kurvenscheiben in ANSYS Workbench umgesetzt werden kann. Die Geometrie der berechneten Kurvenscheibe muss als Körper erstellt und für weitere Berechnungen in ANSYS verwendet werden können. Damit eine spätere Optimierung mittels optiSlang möglich ist, soll das Modell des Getriebes parametrisierbar sein. Zudem müssen die Bewegungs- und Winkelverläufe des berechneten Getriebes exportiert werden können.

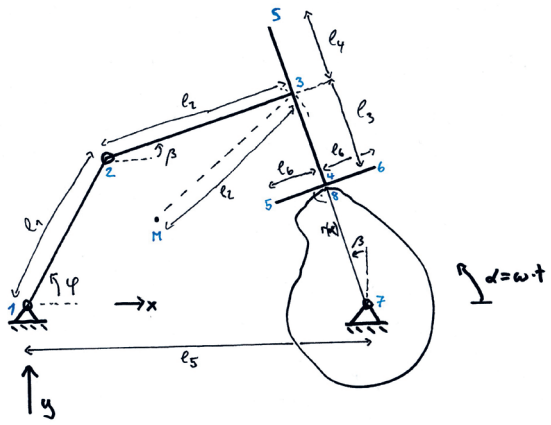


**Abbildung 1: Kinematisches Modell des Kurvengetriebes.**

## Vorgehen

In einem ersten Schritt wurde das kinematische Modell des Kurvengetriebes (siehe Abbildung 1) erstellt und ein Algorithmus zur Berechnung der Kurvenscheibe entwickelt. In ANSYS wurde eine Erweiterung programmiert in der, unter Eingabe der Systemparameter, ein Modell des Kurvengetriebes erstellt und daraus die Kurvenscheibe berechnet wird, welche die gewünschte Bewegungskurve realisiert. Es wurden Schnittstellen eingebaut, welche einen Export der Bewegungs- und Winkelverläufe in Excel ermöglichen.

## Resultat

Die entwickelte ANSYS-Erweiterung ist benutzerfreundlich und ermöglicht eine automatisierte Berechnung der Kurvenscheiben. Mithilfe eines Assistenten wird der Anwender durch die einzelnen Schritte durchgeführt. Die gewünschte Bewegungskurve wird anhand von Stützpunkten und Interpolationsbedingungen erstellt, welche der Anwender vorgibt. Das Modell des Getriebes ist parametrisiert und lässt sich visualisieren. Die resultierende Kurvenscheibe kann für weitere Berechnungen als 3D-Körper extrudiert werden. Die Lösung ermöglicht eine spätere Optimierung mittels optiSlang. Dabei können die für die Optimierung benötigten Parameter vom Anwender situationsbedingt gewählt werden. Die Excel Schnittstelle bietet zudem die Möglichkeit, die resultierenden Bewegungsverläufe zu visualisieren und analysieren.

Lukas Andrea Rytz
lukas.a.rytz@gmail.com