

Dynamische Geometrie mit dem Programm EUKLID

Ein Beitrag von Ingmar Rubin

24. April 2001

Zusammenfassung

Im Zeitalter von PC und INTERNET entstehen völlig neue Methoden, um mathematische Aufgabenstellungen zu bearbeiten. Während für die klassische Geometrie Zirkel und Lineal als Handwerkszeug benutzt wurden, können heute mit Hilfe von PC-Programmen Konstruktionen beliebig verändert werden.

Besonders interessant ist das Gebiet der *Dynamischen Geometrie*. Eine Reihe von Programmen wurde speziell für den Schulunterricht entwickelt. Sie können als Shareware bzw. Freeware über das Internet bezogen werden :

- *Cinderella*, Klett-Schulbuchverlag, Shareware 99.- DM,
<http://www.klett-verlag.de/heureka/lernsoftware/index.html>
- *EUKLID*, R.Mechling, Shareware 50.-DM, <http://www.mechling.de>
- *Geonet*, W.Neidhardt, kostenfrei, <http://did.mat.uni-bayreuth.de/geonet/>
- *Zirkel und Lineal*, R.Grothmann, kostenfrei,
<http://mathsrv.ku-eichstaett.de/MGF/homes/grothmann/zul.html>

Ein Sammlung interessanter Links zur *Dynamischen Geometrie* findet man bei:

- Mathe-Werkstatt von H.J. Elschenbroich : <http://www.mathe-werkstatt.de>
- Geometriepage von Monika Schwarze : <http://www.mathematikunterricht.de/>

Die folgende Aufgabenstellung wird auf zwei verschiedenen Wegen gelöst. Der erste Lösungsweg beschreibt eine Konstruktion mit dem Programm EUKLID und zeigt, das auch ohne Kenntnisse der analytischen Geometrie eine Lösung möglich ist. Der zweite Lösungsweg ist Schülern der Sekundarstufe II zu empfehlen.

Aufgabenstellung

Gegeben ist ein Kurbelgelenkmechanismus wie im Bild 1 dargestellt. Auf der Peripherie einer Kreisscheibe befindet sich im Punkt $A(x_k, y_k)$ ein Gelenkzapfen. Der Radius der Kreisscheibe beträgt $r = 2 \text{ cm}$. In dem Gelenk A ist eine Kurbelstange drehbar befestigt. Die Kurbelstange durchläuft ein Gleitlager im Punkt B . Der Punkt B befindet sich im festen Abstand $a = 3 \text{ cm}$ vom Mittelpunkt der Kreisscheibe entfernt. Wir betrachten den Punkt $P(u, v)$, der $L = 6 \text{ cm}$ von A entfernt auf der Kurbelstange liegt.

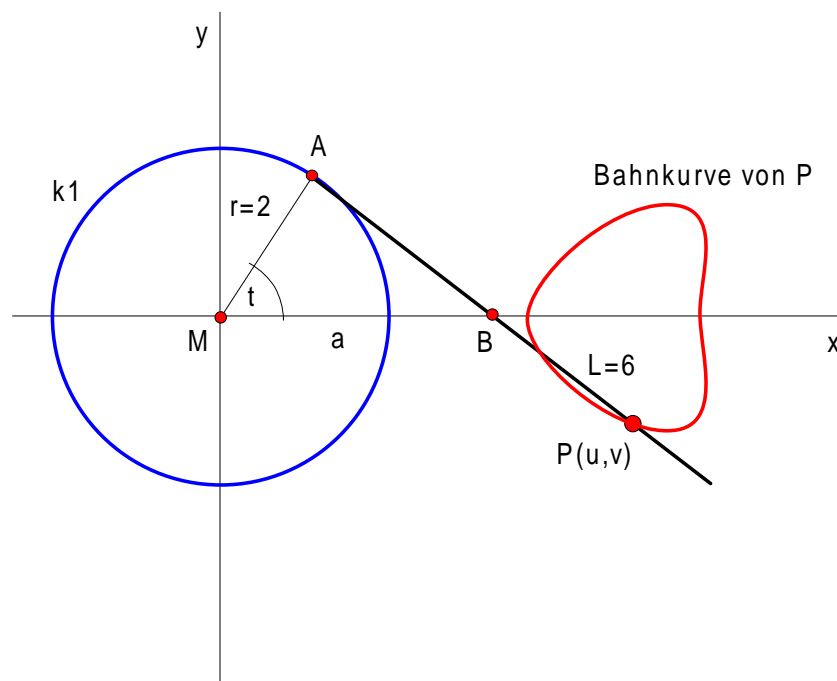


Abbildung 1: Skizze zur Aufgabenstellung

1. Konstruiere mit Hilfe von EUKLID den Gelenkmechanismus ! Welche Bahnkurve beschreibt der Punkt $P(u, v)$ auf der Kurbelstange, wenn der Drehwinkel t das Intervall $0 \leq t \leq 2 \cdot \pi$ durchläuft ? An Stelle von EUKLID kann auch das Programm *Z.u.L. - mit Zirkel und Lineal* benutzt werden.
2. Aus der geometrischen Konstruktion sind die Beschreibungsgleichungen für die Koordinaten des Punktes P zu ermitteln. Gesucht ist eine Parameterdarstellung der Form $u = u(t)$ und $v = v(t)$. Für das Intervall $0 \leq t \leq 2 \cdot \pi$ ist die Bahnkurve von P zu zeichnen (PC Programme MuPAD, MAPLE V, DERIVE , GNUplot o.ä.).
3. Gesucht ist der von der Kurve eingeschlossene Flächeninhalt A . Die numerische Integration erfolgt mit einem PC Programm.