Variationen der Parameterdarstellung des Einheitskreises: Spiralen & Co.

Darstellung von Parameterkurven und darauf animierten Punkten mithilfe von GeoGebra

Um mithilfe von GeoGebra einen (als sehr kleinen Kreis dargestellten) Punkt auf einem Kreis (z. B. mit dem Radius $r = 10$) zu bewegen, ist ein durch einen Schieberegler gesteuerter Parameter einzuführen.

- Erzeugen Sie einen *Schieberegler*, geben Sie ihm den Namen s. Legen Sie den Bereich des Schiebereglers auf [0; 1] fest und wählen Sie eine kleine Schrittweite (z. B. 0,01).
- Das *bewegliche Objekt* (Punkt bzw. kleiner Kreis) wird dann einfach erzeugt durch:

```
(10*cos(2*π*s), 10*sin(2*π*s))
```

- Die *Bahnkurve* (Kreis mit dem Radius $r = 10$) wird als Parameterkurve definiert:

```
Kurve[10*cos(2*π*t), 10*sin(2*π*t), t, 0, 1]
```

- Bewegt man nun den Schieberegler, so bewegt sich der Punkt auf der Bahn. Setzt man für den Schieberegler (per Rechtsklick) „Animation ein“, so wird der Punkt automatisch animiert.

Sie können nun die beiden Eingaben beliebig modifizieren, indem Sie den festen Wert für den Radius durch eine Funktion in Abhängigkeit von dem Parameter s (bei dem beweglichen Punkt) bzw. t (bei der Kurve) ersetzen. Dies muss an allen vier Stellen, an denen der Radius auftritt, erfolgen. Wenn Sie sich allerdings nur noch für die durch unterschiedliche Radiusfunktionen beschriebenen Kurven interessieren (und keinen Punkt mehr darauf animieren wollen), so müssen Sie nur Veränderungen in der Kurvenbeschreibung vornehmen.

- Mitunter will man keine Objekte auf Kurven animieren, sondern statt dessen Kurven „wachsen lassen“. Ersetzen Sie dazu einfach die obere Intervallgrenze in der Kurveneingabe (oben: `1`) durch `s`.
- Bei Spiralen und vielen anderen Kurven möchte man mehr als eine „Windung“ darstellen, ersetzen Sie dadurch `(2*π*s)` durch `(4*π*s)` oder `(6*π*s)`, analog für `(2*π*t)`. Man könnte natürlich auch die Parameterintervalle vergrößern, allerdings helfen normierte Parameterintervalle, die Übersicht zu behalten, wenn ein Parameter mehrfach auftritt.

Probieren Sie verschiedene Funktionen aus und generieren Sie reizvolle Kurven.

Vielleicht nicht so besonders hübsch, aber für die folgenden Übungen mit Zykloiden sehr nützlich, ist eine zahnradähnliche Kurve. Wie könnte man diese realisieren?

„Zahnrad“ mit 50 „Zähnen“, Außenradius 1, Zahntiefe 0,04, Mittelpunkt (0|1):

```
Kurve[(0.98+0.02*cos(50*2*π*t))*cos(2π*t), 1+(0.98+0.02cos(50*2*π*t))*sin(2π*t), t, 0, 1]
```