

8 Wir ziehen unsere Kreise

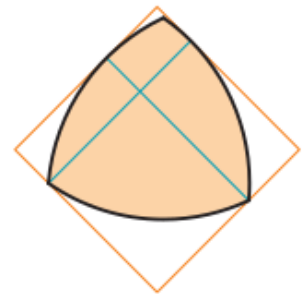
Ein Kreis ist eine geschlossene Kurve, deren sämtliche Punkte von einem Mittelpunkt den gleichen Abstand haben. Eine praktische Nutzung dieser Eigenschaft zeigt das Wagenrad: Durch seine gleichlangen Speichen wird die Radnabe bei beliebiger Drehung des Rades in fester Höhe über dem horizontalen Boden gehalten. Das gewährleistet die gleichmäßige Bewegung des Rades, wie zum Beispiel beim Fahrrad.

Ein Rad muss kreisförmig mit der Radnabe als Mittelpunkt sein, da jede andere Form eine Auf- und Abbewegung des Fahrzeugs verursachen würde. Aber auch auf zylinderförmigen Walzen können Lasten bewegt werden. Auf diesen Walzen mit kreisförmigem Querschnitt rollt die Last in gleichbleibendem Abstand über dem Boden hinweg.

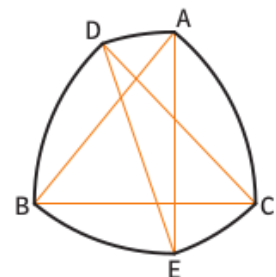


Es ist jedoch merkwürdigerweise nicht nötig, dass die erwähnten Walzen einen kreisförmigen Querschnitt haben, um ihren Zweck zu erfüllen. Der Mittelpunkt des Querschnitts spielt hier nämlich keine Rolle. Hier kommt es vielmehr darauf an, dass ein Paar paralleler Tangenten an den Kreis immer den gleichen Abstand besitzt. Der Kreis ist nach allen Richtungen gleich breit, er wird auch als Kurve konstanter (gleicher) Breite bezeichnet. Nicht nur der Kreis ist eine solche Kurve konstanter Breite. Es gibt viele Kurven, die diese Eigenschaft haben.

Die einfachste Kurve konstanter Breite, die kein Kreis ist, ist ein gleichseitiges Kreisbogendreieck, von dem jede Ecke Mittelpunkt des gegenüberliegenden Kreisbogens ist. Alle drei Kreisbögen haben dieselbe Radiuslänge, die zugleich die konstante Breite der Kurve ist. Dieses Kreisbogendreieck hat in der Motorentechnik große Bedeutung erlangt. Der deutsche Maschinenbauingenieur Franz REULEAUX (1829 – 1905) stellte fest, dass es in einem Quadrat ohne Spielraum umdrehbar ist. Und diese Eigenschaft ist ja bezeichnend für alle Kurven konstanter Breite.



Um eine solche Kurve mit fünf Kreisbögen zu konstruieren, geht man folgendermaßen vor: Von einem Punkt B schlägt man mit dem Radius r einen Kreisbogen ab, auf dem man zwei neue Eckpunkte A und C annimmt. Von C aus schlägt man wieder einen Kreisbogen mit dem Radius r durch B ab. Darauf nimmt man nun D als neuen Eckpunkt an. Von D aus schlägt man abermals einen Kreisbogen mit dem Radius r durch C ab. Auch von A aus durch B wird ein Kreisbogen mit dem Radius r gezeichnet. Vom Schnittpunkt E dieser beiden Kreisbögen zieht man noch einen Kreisbogen vom Radius r zwischen D und A. Somit ist ein Kreisbogenfünfeck ADBEC von konstanter Breite entstanden. Es lassen sich mit dieser Konstruktionsidee auch Kreisbogenvielecke mit noch mehr Ecken konstruieren, diese haben aber immer eine ungerade Anzahl von Eckpunkten. Probiere es aus!



Der Vollständigkeit halber soll noch erwähnt werden, dass es auch Kurven konstanter Breite gibt, die keine Eckpunkte haben (siehe Kreis) und auch solche, in denen kein noch so kleines Bogenstück ein Kreisbogen ist.

AUFGABEN

- 1 In dem Kreis in der nebenstehenden Abbildung befindet sich ein Rechteck. Der Kreis hat einen Durchmesser von $d = 20$ cm. Versucht nur mit Hilfe von geometrischen Überlegungen, also ohne zu messen, herauszufinden, wie lang die Diagonale mit dem Fragezeichen ist!

