

Geometrie als Transportmittel naturwissenschaftlicher Inhalte

Zusammenfassung des Vortrages bei der Lehrerfortbildungstagung vom 21.4.2006 in Wien
Prof. Georg Fuchs; BRG 4 Waltergasse 7

In diesem Vortrag geht es um Inhalte, die in ihrem wesentlichen Kern Geometrie oder geometrische Zusammenhänge enthalten. Der Großteil, wie auch die gezeigten Bilder, entstammt dem Alltag. Viele der betrachteten Phänomene lassen auf den ersten Blick nicht vermuten, dass ihnen dieselbe geometrische Idee innewohnt. Ein wesentliches Anliegen ist es auch, zu vermitteln wie schön es ist, mit offenen „geometrischen“ Augen durchs Leben zu gehen.

Der Vortrag gliedert sich in mehrere Einheiten, in denen geometrisch verwandte Beispiele zusammengefasst sind. Innerhalb dieser Beispielgruppen wird auf die tragenden geometrischen Ideen eingegangen. Durch eine derartige Herangehensweise eröffnet die Geometrie zahlreiche Zugänge zu teilweise sehr komplizierten naturwissenschaftlichen Sachverhalten.

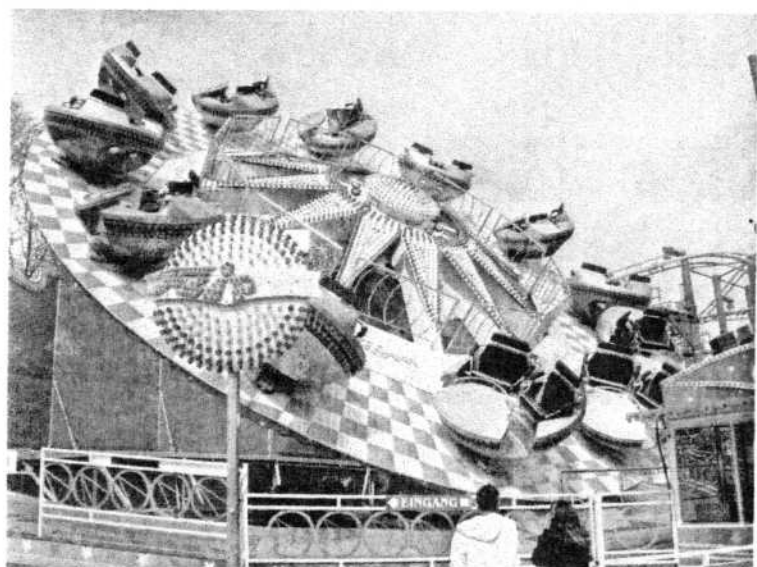
Angesichts der neuen technischen Möglichkeiten können heute viele Dinge in den Schulunterricht sinnvoll hinein genommen werden, deren Komplexität dies noch vor wenigen Jahrzehnten unmöglich gemacht hätte.

Durch einen sinnvollen Einsatz des PCs kann Geometrie nicht nur wirkungsvoll demonstriert werden, sondern es wird den Schülern ein Experimentiergerät in die Hand gegeben, mit dem entdeckend gelernt werden kann. Die oftmals unüberwindbare Hürde eines trainingsintensiven Rechenapparats muss dabei nicht überwunden werden. Analytisches Denken ist dennoch gefragt. Der Kreativität sind bei diesem Zugang kaum Grenzen gesetzt und fast immer wird das Bemühen um ein geometrisches Problem durch ästhetisch ansprechende „Antworten“, wie sie in der Geometrie an der Tagesordnung sind, belohnt; und das ohne endlose Rechnungen beziehungsweise ohne nächtelanges Zeichnen.

Es wäre schön, wenn dieses „Feuer“ von Leuten, die Naturwissenschaft an junge Leute weitergeben wollen, viel mehr genutzt würde. Dieser Vortrag versteht sich als eine bunt zusammen gewürfelte Ideensammlung mit dem Ziel, den ein oder anderen Geometriefächerübergreif zu skizzieren. Mit ganz wenigen Ausnahmen können die gebrachten Beispiele von Schülern – mit eventueller Hilfe durch eine Lehrperson – selbst gelöst werden.

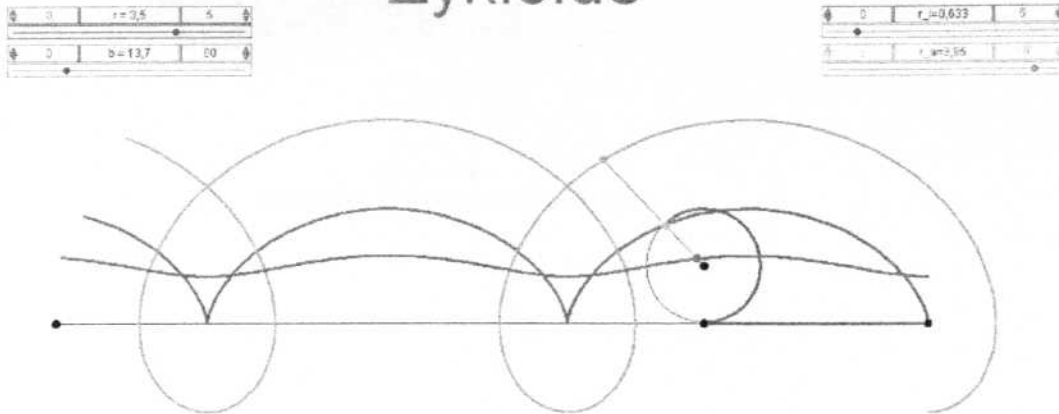
In dieser schriftlichen Zusammenfassung fehlt natürlich das Animationselement, wie es bei einem direkten Vortrag natürlich zur Geltung kommt. Ebenso erschien es nicht sinnvoll, alle „technischen Details“ zu verschriftlichen.

„Alles dreht sich!“



Punkte, die gleichzeitig eine Drehung und geradlinige Schiebung in einer Ebene ausführen, überstreichen eine Zykloide. Solche Kurven können leicht mit einer dynamischen Geometriesoftware erzeugt werden. Das unten gezeigte Beispiel mit der zugehörigen Animation kann bereits von Unterstufenschülern bewältigt werden.

Zykloide



Zykloiden kann man auch beobachten, wenn Schraublinien (z.B. im Zusammenhang mit Wendeltreppen) einen Sonnenschatten auf den Boden werfen. Die folgende Zeichnung (plus Animation) ist ein nettes Geometriebeispiel für die 8. Klasse in angewandter Computergeometrie.

Das Foto weiter oben zeigt Schraublinien eines Vergnügungsgerätes in Wiener Prater; am Foto unten sehen wir eine „Urwaldschraublinie“ aus dem Aquarium des Schönbrunner Zoos.

