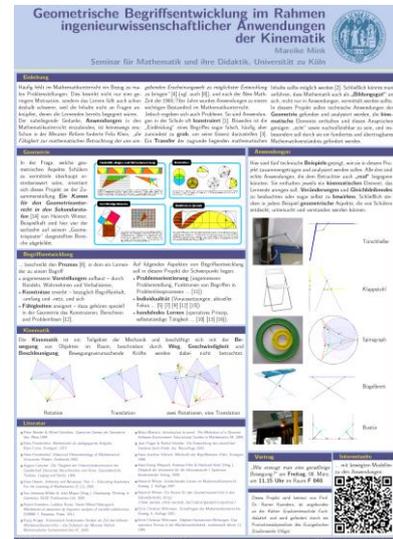


Mareike MINK, Köln

# Geometrische Begriffsentwicklung im Rahmen ingenieurwissenschaftlicher Anwendungen der Kinematik

Das Poster zeigt Aspekte eines gleichnamigen Promotionsprojektes. Nach einer kurzen Einleitung wird in vier Bereichen *Geometrie*, *Begriffsentwicklung*, *Kinematik* und *Anwendungen* dargelegt, wie diese jeweils in das Projekt eingebracht werden sollen.



## 1. Einleitung

Häufig fehlt im Mathematikunterricht ein Bezug zu realen Problemstellungen. Dies bewirkt nicht nur eine geringere Motivation, sondern das Lernen fällt auch schon deshalb schwerer, weil die Inhalte nicht an Fragen anknüpfen, denen die Lernenden bereits begegnet wären.

Die naheliegende Forderung nach Einbindung von Anwendungen in den Mathematikunterricht wurde schon von Felix Klein in der *Meraner Reform* erhoben (Gutzmer 1908), und nach der *New Math*-Zeit wurde diese mehr und mehr umgesetzt.

Jedoch ergeben sich auch Probleme. So sind Anwendungen in der Schule oft konstruiert (Bender Schreiber 1985). Bisweilen ist die „Einkleidung“ eines Begriffes sogar falsch, häufig aber zumindest zu grob, um seine Essenz darzustellen (Freudenthal 1983). Ein Transfer der zugrunde liegenden mathematischen Inhalte sollte möglich werden (Freudenthal 1973). Schließlich könnte man anführen, dass Mathematik auch als „Bildungsgut“ an sich, nicht nur in Anwendungen, vermittelt werden sollte.

In diesem Projekt sollen technische Anwendungen der Geometrie gefunden und analysiert werden, die kinematische Elemente enthalten und diesen Ansprüchen genügen: „echt“ sowie nachvollziehbar zu sein, und insbesondere soll durch sie ein fundiertes und übertragbares Mathematikverständnis gefördert werden.

## 2. Geometrie

In der Frage, welche geometrischen Aspekte Schülern zu vermitteln überhaupt erstrebenswert wäre, orientiert sich dieses Projekt an der Zusammenstellung *Ein Kanon für den Geometrieunterricht in den Sekundarstufen* von Heinrich Winter. Beispielhaft sind vier der sechzehn auf seinem „Geometrieposter“ dargestellten Bereiche abgebildet.

### 3. Begriffsentwicklung

... meint den Prozess, in dem ein Lernender zu einem Begriff Vorstellungen aufbaut, Kenntnisse erwirbt und sich Fähigkeiten aneignet (Weigand et al. 2009). Auf folgenden Aspekten von Begriffsentwicklung liegt in diesem Projekt der Schwerpunkt: *Problemorientierung* (angemessene Problemstellung, Funktionen von Begriffen in Problemlöseprozessen ... (Vollrath 1984)), *Individualität* (Voraussetzungen, Fokus ... (Hewitt 2001, Wittmann 1981)), *handelndes Lernen* (operatives Prinzip, selbstständige Tätigkeit ... (Piaget Inhelder 1993, Winter 1997, Wittmann 1985)).

### 4. Kinematik

... beschäftigt sich als Teil der Mechanik mit der Bewegung von Objekten im Raum, beschrieben durch Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung.

### 5. Anwendungen

Hier sind fünf technische Beispiele aus dem Projekt gezeigt: Türschließer, Klappstuhl, Spirograph, Bügelbrett, Bustür. Alle sind „echte“ Anwendungen und enthalten ein kinematisches Element sowie geometrische Aspekte, die von Lernenden untersucht und verstanden werden können.

### Literatur

- Bender, P., Schreiber, A. (1985): Operative Genese der Geometrie. Wien: öbv.
- Freudenthal, H. (1973): Mathematik als pädagogische Aufgabe. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Freudenthal, H. (1983): Didactical Phenomenology of Mathematical Structures. Dordrecht: Kluwer.
- Gutzmer, A. (1908): Die Tätigkeit der Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. Gesamtbericht. Leipzig und Berlin: Teubner.
- Hewitt, D. (2001): Arbitrary and Necessary: Part 3 – Educating Awareness. In: For the Learning of Mathematics, 21 (2).
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1993, Neuauflage): Die Entwicklung des räumlichen Denkens beim Kinde. München: dtv.
- Vollrath, H.-J. (1984): Methodik des Begrifflehrens. Stuttgart: Klett.
- Weigand, H.-G. et al. (2009): Didaktik der Geometrie für die Sekundarstufe I. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Winter, H. (1997<sup>2</sup>): Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht. Wiesbaden: Vieweg.
- Winter, H.: Ein Kanon für den Geometrieunterricht in den Sekundarstufen. <http://www.matha.rwth-aachen.de/lehre/geometrieposter/>.
- Wittmann, E. (1985): Objekte-Operationen-Wirkungen: Das operative Prinzip in der Mathematikdidaktik. In: mathematik lehren, 11, 7 – 11.
- Wittmann, E. (1981<sup>6</sup>): Grundfragen des Mathematikunterrichts. Wiesbaden: Vieweg.