

Konzeptbeschreibung „Lagebeziehung“



Im Konzept wird ein Abstraktionsprozess des Winkelbegriffs entwickelt. Reale Winkelsituationen werden aus geometrischer Sicht untersucht und fortlaufend verallgemeinert. Das digitale Medium dient zur Analyse gemeinsamer geometrischer Konfigurationen und zum Aufbau eines Vorstellungsnetzes von Winkeln.

Das Winkelverständnis

Dass der Winkelbegriff zu einem der vielfältigsten geometrischen Begriffe gehört, ist schon vielfältig diskutiert worden (z. B. Freudenthal, 1973) und bis zum heutigen Tag scheint es nicht *den* Winkelbegriff zu geben, den es im Mathematikunterricht zu vermitteln gilt.

Nach einem Modell von Mitchelmore und White (1999) wird davon ausgegangen, dass sich der Winkelbegriff bei Schülern in drei Abstraktionsstufen entwickelt. Zunächst gibt es den **Situativen Winkelbegriff**. Auf dieser Stufe ist es Kindern im Vorschulalter beispielsweise möglich, die Drehung eines Baukranes und die eines Spielzeugkranes als dieselbe Situation aufzufassen, die Drehung eines Deckenventilators dagegen ist eine vollkommen andere. In der Primarstufe werden **Kontextuelle Winkelbegriffe** aufgebaut. Dann werden der sich drehende Baukran und die Bewegung des Deckenventilators als derselbe Kontext aufgefasst, nämlich der der Umdrehung. Weitere Kontexte sind beispielsweise Winkelfelder und Knicke. Mit dem Übergang in die Sekundarstufe erfolgt der Aufbau **Abstrakter Winkelbegriffe**. Hier ist es den Schülern möglich, Gemeinsamkeiten der Kontexte mithilfe geometrischer Begriffe und Relationen zu beschreiben und sie begründet voneinander abzugrenzen.

Umsetzung im Unterricht

Ziel ist die Analyse realer Winkelsituationen, so dass diese entsprechend des oben beschriebenen Modell kontextualisiert und abstrahiert werden können. Das digitale Medium dient dabei als Vermittler zwischen Realität und Abstraktion, indem das Medium den Schüler schrittweise durch den Abstraktionsprozess führt und stets eine Interaktion mit der realen Winkelsituation ermöglicht.

Schwerpunkt bei der Entwicklung des Konzeptes liegt auf den Klassenstufen 4 bis 6, in denen der Weg vom kontextuellen zum abstrakten Winkelverständnis besritten wird. Am Ende der Grundschulzeit sollen die Schüler verschiedene, sowohl statische als auch dynamische, Winkelvorstellungen entwickelt und zwischen diesen ein eng verknüpftes Vorstellungsnetz aufgebaut haben.

Darstellung der Projektprinzipien

| Verknüpfung digital/real | Anschlussfähigkeit Sek. I | Theoriebasierung Fachdidaktik |
|---|--|---|
| Reale Hilfsmittel wie Winkelscheibe, Goniometer und ihre digitalen Realisierungen werden verglichen. Aktivitäten in der Realität werden mit Sensoren (GPS/Kompass) aufgezeichnet und digital ausgewertet. | Der Winkelbegriff ist v. a. für spätere Modellierungsprobleme im Mathematikunterricht grundlegend, zudem wird ein propädeutischer Zugang zur Analysis (trigonom. Funktionen) und analytischen Geometrie vorbereitet. | Die verschiedenen Zugänge zu Winkeln wurden von Krainer (1989) umfassend beschrieben. Der dazugehörige Aufbau von Grundvorstellungen ist derzeit Thema zweier Dissertationsvorhaben an der Universität Potsdam. |

Ausblick

Da die Erforschung des Winkelbegriffs ein zentrales Anliegen der Arbeitsgruppe Didaktik der Mathematik an der Universität Potsdam ist, werden zu diesem Thema zwei Dissertationen am Institut geschrieben.

Literatur

Freudenthal, H. (1973): Mathematik als pädagogische Aufgabe. 2.

Krainer, K. (1989): Lebendige Geometrie. Überlegungen zu einem integrativen Verständnis von Geometrieunterricht anhand des Winkelbegriffs. Diss. Alpen-Adria-Universität Klagenfurt.

Mitchelmore, M. und P. White (1998): Development of Angle Concepts: A Framework for Research. In: Mathematics Education Research Journal 10.3, S. 4–27.

Ansprechpartner

Inhaltliche Leitung: Heiko Etzold (Didaktik der Mathematik)
heiko.etzold@uni-potsdam.de

Weitere Beteiligte: Christian Dohrmann (Didaktik der Mathematik)
Ana Kuzle (Didaktik der Mathematik)

Kooperationen: Forschungsprojekt WiKUL – Winkel konstruktiv unterrichten und lernen