

Elisabeth MANTEL, Erfurt

## Räumliche Lagebeziehungen und Kartenverständnis

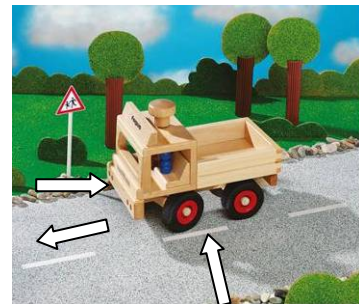
Häufig nutzt man Karten und Pläne, um sich in einer unbekanntem Umgebung zu Recht zu finden. Auch im Zeitalter von Navigationsgeräten und GPS kommt man nicht ohne Lagepläne aus. Ob in der Stadt, im Museum oder im Zoo, für die Orientierung sind nicht nur Wegweiser nützlich, sondern ebenfalls Lagepläne. Jede Innenstadt stellt Lagepläne für die Besucher auf, damit diese sich besser orientieren können.

In einem Forschungsprojekt zur räumlichen Orientierung gehe ich folgenden Fragen nach:

- Wie verstehen und verwenden Grundschulkinder Lagebeziehungen bei Orientierungsaufgaben?
- Wie gehen Lehrer mit Lagebeziehungen bei Orientierungsaufgaben um?

Konkret geht es um räumliche Beziehungen und um räumliche Orientierung, zwei Komponenten des Fünf-Komponenten-Modells der Raumvorstellung nach (Maier 1999, S. 50–51).

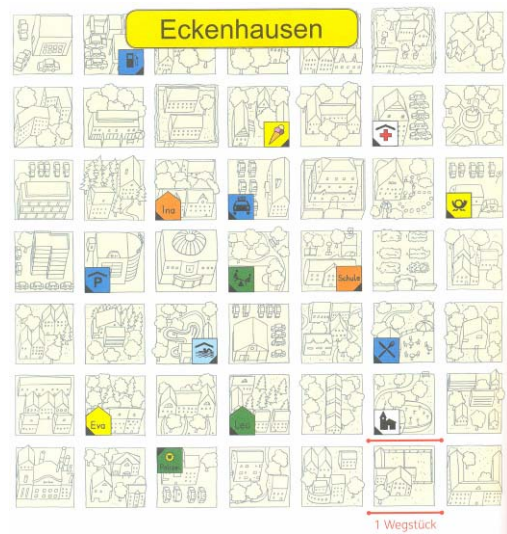
Die **räumlichen Lagebeziehungen**, die im Projekt einbezogen werden, sind die Orientierungsbegriffe links-rechts, oben-unten, vorn-hinten, zwischen und neben und verwandte Wörter dazu (Senftleben 2008, S. 38). Diese Begriffe werden im Alltag und in der Mathematik verwendet, um Positionen oder Wege zu beschreiben. Dabei ist dies nicht immer so einfach wie es auf den ersten Blick scheint. Wo ist auf diesem Bild vorn (siehe rechts)? Ist vorn dort, wo das Lastauto hinfahren wird? Ist vorn die Vorderseite des Lastautos? Ist vorn der Vordergrund des Bildes, wenn man sich als Betrachter mit einbezieht? Häufig werden Lagebeziehungen sowohl im Alltag als auch im Mathematikunterricht einfach verwendet ohne über Bezugssysteme zu sprechen. Meist ist das Verständnis das Gleiche, doch manchmal kommt es zu Verwirrung oder Missverständnissen. Dies ist nicht nur bei Grundschulern, sondern auch bei Lehramtsstudierenden zu beobachten.



Eine **Karte** ist ein verebnetes maßstabsgebundenes, generalisiertes und inhaltlich begrenztes Modell räumlicher Informationen. (Hüttermann et. al. 1996) Ein **Plan** ist ebenfalls eine Karte gemäß dieser Definition, allerdings mit einem deutlich kleineren Ausschnitt aus der Erdoberfläche, wo die Problematik der Verebnung vernachlässigt werden kann.

## Eckenhausen

Im Zahlenbuch in Klasse 1 und in Klasse 2 ist die Aufgabe „Eckenhausen“ enthalten (Das Zahlenbuch 2012b, S. 84, Das Zahlenbuch 2012a, S. 106). Eckenhausen ist eine künstliche Stadt, in der alle Straßen senkrecht oder parallel verlaufen. Ziel ist es, Wege in dem Plan beschreiben oder nachvollziehen zu können, Wegstücke zu zählen und verschiedene Wege zu betrachten. Wenn man Kinder bei Orientierungsaufgaben beobachtet, fallen Punkte auf, an denen leicht Schwierigkeiten entstehen. Hierzu zwei Beispiele:



Zweitklässler bauen eine Geo-Stadt und beschreiben Wege darin. Vier Kinder sitzen um den Gruppentisch und wissen plötzlich nicht mehr, wo „vorn“ ist, denn sie beschreiben einen Weg für den Nachbarn, der über Eck oder gegenüber sitzt. Aus welcher Sicht soll beschrieben werden? Aus der eigenen Sicht oder aus Sicht des Partners?

Bei Wegbeschreibungen am Plan fallen unterschiedliche Vorgehensweisen der Kinder auf. Teilweise wird mit bewegungsgebundenem Richtungssystem beschrieben, also so, wie man sich selbst auf dem Plan entlang bewegen würde; teilweise wird mit kartengebundenem Richtungssystem beschrieben, also mit Hilfe der Richtungsbezeichnungen oben, unten, rechts, links, wie man diese verwendet in der zweidimensionalen Ebene des Plans (Walther 2008).

Das Zahlenbuch ist eines von ca. 25 zugelassenen Mathematik-Lehrwerken je Klassenstufe in Thüringen. Wie greifen andere Schulbücher die Inhalte Lagebeziehungen und räumliche Orientierung auf? Dies wird das Forschungsprojekt ebenfalls analysieren.

## Curricula

Im Mathematikunterricht sind Lagebeziehungen, Orientierung im Raum und auf Plänen Lehrplanziele (siehe z.B. Thüringer Ministerium für Bildung 2010a, S. 17). In den Bildungsstandards finden wir unter der Rubrik „sich im Raum orientieren“ folgende Kompetenzen, die im Verlauf der Grundschule erworben werden sollen: über räumliches Vorstellungsvermögen verfügen, räumliche Beziehungen erkennen, beschreiben und nutzen (Anordnungen, Wege, Pläne, Ansichten) (Konferenz der Kultusminister der

Länder in der BRD 2004, S. 10). Wege und Pläne sind ebenfalls Themen im Sachunterricht. Exemplarisch findet man im Lehrplan für Heimat- und Sachkunde der Grundschule in Thüringen ganz analoge Kompetenzen zu den o.g. Kompetenzen des Mathematikunterrichts (Thüringer Ministerium für Bildung 2010b, S. 17).

## **Sachunterricht**

Bei der "Einführung in das Kartenverständnis" werden Grundrissdarstellung, Maßstab, Vereinfachung (Generalisierung), Orientiertheit (Einnordung der Karte, Windrose), Verebnung (Darstellung der dritten Dimension) behandelt (Hüttermann 1998, S. 19ff). Es gibt verschiedene Methoden, wie dies geschehen kann:

Das *synthetische* Verfahren baut die für das Verständnis von Plan und Karte notwendigen grundlegenden Einsichten und Erkenntnisse systematisch und in kleinen, logisch aufeinander folgenden Einzelschritten auf. Der Ablauf verläuft etwa in folgenden Stufen: Der Grundriss des Klassenzimmers und das Schulhaus. Das Schulviertel oder irgendein markanter Ausschnitt aus einem Ortsplan – der Marktplatz, die Hauptstraße, die Kirchs mit Umgebung. Das Dorf (Ortsplan). Das Dorf mit seiner näheren Umgebung. Die Gemarkung. Der Kreis. (Hüttermann 1998, S. 45f)

Das *genetische* Verfahren führt die Kinder zu einer Kartendarstellung, die ganz dem Raumerleben und der Raumdarstellung des Kindes entspricht. Die Kinder durchlaufen die wichtigsten Stufen der Kartographie im Sinne des biogenetischen Grundgesetzes. Die Wegekarte als Kinderzeichnung bildet in der Regel die Anfangsstufe. Die abstrakte geographische Karte wird in der Grundschule überhaupt noch nicht eingeführt (Hüttermann 1998, S. 46).

Das *analytische* Verfahren stellt den fertigen Plan oder die geographische Karte der erlebten Wirklichkeit gegenüber und führt so zu einer Deutung aus der Eigenerfahrung heraus. Dabei werden die verschiedenen Zeichen innerhalb des Gesamtzusammenhangs erfasst und gedeutet. Die vorausgehende Erkundung des in Plan oder Karte dargestellten Landschaftsausschnitts ermöglicht dem Schüler eine weitgehend selbstständige Analyse der Kartendarstellung und lässt sie gleichzeitig auch den entsprechenden Raum neu strukturieren. (Hüttermann 1998, S. 46)

Nur aus diesen drei Methoden ergibt sich ein Gesamtbild für das Kartenverständnis. Vom Nahen zum Fernen ist der Weg des synthetischen Verfahrens. Umgekehrt von der Ferne zur Nähe geht der Weg des analytischen Verfahrens. Beim genetischen Verfahren werden Kinderzeichnungen in den Mittelpunkt gestellt. Es werden ihre Erfahrungen genutzt und weiter-

entwickelt, um das Kartenverständnis nach und nach aufzubauen. Wegebilder und Pläne zeichnen Kinder schon vor der Schule (Bargmann 2009, S. 9)

## **Geschichte**

Ein Blick in die Geschichte der Karten (Barber 2006) hilft beim Verständnis der Kartenentwicklung und unterstützt die Entwicklung des Kartenverständnisses. Hieraus gilt es, Kriterien zu entwickeln, um Darstellungen wie Eckenhausen bewerten zu können.

## **Forschungsprojekt**

Im konkreten Forschungsprojekt sollen Zweitklässler untersucht werden mit einer ähnlichen Aufgabe wie Eckenhausen. Werden kartengebundene Wegbeschreibungen leichter verstanden als richtungsbezogene Wegbeschreibungen? Wie beschreiben Kinder selbst Wege in einem solchen Plan? Hat das verwendete Lehrbuch einen Einfluss? Die Untersuchung erfolgt in Klassentests und ausgewählten Einzelinterviews in Thüringen. Parallel zu den Schüleruntersuchungen sind Interviews mit den LehrerInnen zum Thema räumliche Orientierung im Mathematikunterricht geplant.

## **Literatur**

- Barber, Peter (2006): Das Buch der Karten. Meilensteine der Kartografie aus drei Jahrtausenden. Lizenzausg. Darmstadt: Wiss. Buchges.
- Hüttermann, Armin (1998): Kartenlesen - (k)eine Kunst. Einführung in die Didaktik der Schulkartographie. 1. Aufl. München: Oldenbourg (Didaktik der Geographie).
- Maier, Peter Herbert (1999): Räumliches Vorstellungsvermögen. Pädag. Hochsch, Donauwörth, Freiburg (Breisgau).
- Senftleben, Hans-Günter (2008): Geometrische Figuren exakt beschreiben. In: *Grundschule Mathematik* (18), S. 36–39.
- Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (Hg.) (2010a): Lehrplan für die Grundschule und für die Förderschule mit dem Bildungsgang Grundschule. Mathematik.
- Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (Hg.) (2010b): Lehrplan für die Grundschule und für die Förderschule mit dem Bildungsgang Grundschule. Heimat- und Sachkunde.
- Walther, Gerd (2008): Bildungsstandards für die Grundschule: Mathematik konkret.
- Bargmann, Barbara (2009): Wichtelwelten und Waldkarten. Der Wald als Erlebnis- und Lernraum. In: *weltwissen Sachunterricht* (1), S. 10–12.
- Das Zahlenbuch. Klasse 2 (2012a). 1. Aufl. Stuttgart, Leipzig: Klett.
- Das Zahlenbuch. Klasse 1 (2012b). 1. Aufl. Stuttgart, Leipzig: Klett (Mathe 2000).