

Eva Hoffart, Justus-Liebig-Universität Gießen

Analysen zu den Aufgaben der Orientierungsarbeit in Hessen 2005

Im Land Hessen wurden im April 2005 die ersten flächendeckenden Orientierungsarbeiten im Fach Mathematik in allen dritten Klassen der Grundschulen geschrieben. Sie wurden als ein Element zur Sicherung und Weiterentwicklung der Qualität von Unterricht eingeführt – mit der doppelten Zielsetzung der Individualdiagnose und zum Leistungsvergleich unterschiedlicher Lerngruppen.

Die aktuelle Untersuchung wird sich intensiv sowohl mit den Aufgaben der Orientierungsarbeit als auch mit uns vorliegenden 2000 Bearbeitungen der Aufgaben durch Schüler beschäftigen. Weiterhin existieren halbstandardisierte und videographierte Interviews zu allen neun Aufgaben. Ziel der Untersuchung ist die Entwicklung einer Matrix zur Strukturierung der Analyse, Einschätzung und Konstruktion von Aufgaben für solche Arbeiten. Dabei werden verschiedene Perspektiven auf eine Aufgabe eingenommen.

Die Betrachtung der Aufgaben erfolgt zunächst im Sinne einer rationalen Aufgabenanalyse, bei der die Aufgabe anhand verschiedener mathematischer, didaktischer und psychologischer Aspekte betrachtet wird. Daraus folgt eine normative Beschreibung möglicher Bearbeitungsweisen. Anschließend wird sich eine empirische Aufgabenanalyse, bei der die deskriptive Darstellung und detaillierte Betrachtung der tatsächlichen Schülerlösungen im Vordergrund steht. Rationale und empirische Aufgabenanalyse beeinflussen und bedingen sich gegenseitig.

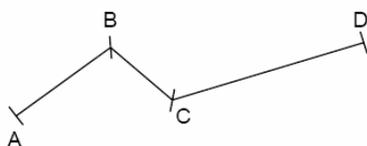
Aufgabe 1

a) Miss die Wege mit deinem Lineal. Trage die Längen ein!

von A nach B: _____

von B nach C: _____

von C nach D: _____



b) Der Weg soll bis zu einem Punkt E weiter gehen.
Die Entfernung von D nach E soll 2,7 cm betragen. Zeichne!

Im vorliegenden Text wird die aktuelle Matrix auf die erste Aufgabe der hessischen Orientierungsarbeit 2005 angewandt. Es werden in gekürzter Form die normativen Überlegungen aus unterschiedlichen Blickwinkeln auf diese Aufgabe dargestellt.¹

Abb. 1

¹ Die zu erwartenden Schülerbearbeitungen im Sinne des normativen Blicks als ein Aspekt der Analyse und der deskriptive Ausblick befinden sich im Materialteil.

Formaler Blick auf die Aufgabe

Es handelt sich um eine Aufgabe mit zwei Teilaufgaben a) und b). Dabei ist die Lösung b) nicht von der Lösung a) abhängig. Fertigkeiten im Umgang mit dem Lineal (Anlegen, Messen, Ablesen) haben jedoch Bedeutung für beide Aufgabenteile

Betrachtet man den Aufgabenstamm, enthält Teilaufgabe a) zwei Sätze, die jeweils eine Aufforderung zum Messen bzw. zum Eintragen der Messungen enthalten. Es sind jeweils Schreiblinien zur Notation der drei Streckenlängen vorhanden. Teilaufgabe b) umfasst drei Sätze, die sowohl Erläuterung der Situation, als auch Aufforderung zum Zeichnen darstellen.

Wortwahl und Ausdrücke sind generell als altersgerecht zu bezeichnen.

Zwischen beiden Aufgabenteilen ist eine geometrische Zeichnung zu finden. Abgebildet ist der Streckenzug [AD] mit drei Teilstrecken [AB], [BC] und [CD]. Die Zeichnung ist zur Bearbeitung beider Teilaufgaben (Messen und Zeichnen) nötig.

Das Antwortformat von Teilaufgabe a) ist als freie geschlossene Antwort zu beurteilen, da drei Messwerte (Maßzahl mit Maßeinheit) als Ergebnis notiert werden. Im zweiten Aufgabenteil ist eine Strecke vorgegebener Länge zu zeichnen, wobei die Richtung der Strecke [DE] nicht angegeben wird. Somit liegt das Format einer freien offenen Antwort vor.

Inhaltlicher Blick auf die Aufgabe

Ein Bezug zum Rahmenplan Grundschule lässt sich durch den Arbeitsbereich Größen, speziell dem Größenbereich Längen, aufzeigen. Zu den Zielsetzungen gehört die Kenntnis der Längeneinheiten mit ihren Abkürzungen, wobei im 1./2. Schuljahr Meter und Zentimeter, im 3./4. Schuljahr Kilometer und Millimeter im Fokus stehen. Längenangaben in unterschiedlicher Form aufzuschreiben, wozu auch die für diese Aufgabe nötige Kommaschreibweise gehört, ist in den Zielen für das Ende der Grundschulzeit festgeschrieben.

Ein expliziter Bezug zu den allgemeinen mathematischen Kompetenzen der Bildungsstandards für das Fach Mathematik in der Primarstufe ist nicht zu finden. In den inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenzen werden im Bereich Größen und Messen die nötigen Kompetenzen der Kenntnis der Standardeinheiten sowie das Messen von Größen beschrieben.

Im Sinne einer Sachanalyse sind Aspekte wie Größen als Ausdruck von Maßzahl und Maßeinheit, der Maßzahlaspekt an sich, die Maßzahl als Ergebnis eines Messvorgangs sowie die unterschiedlichen Schreibweisen von Längen relevant.

Die Fertigkeiten des Messens und Zeichnens entsprechen dem schuljahresbezogenen Niveau der zweiten Jahrgangsstufe, im Wissen über

Kommaschreibweise als Sortentrennung, speziell cm und mm, jedoch der dritten bzw. vierten Jahrgangsstufe.

Ihr Kontext ist als innermathematisch zu bezeichnen.

Kognitiver Blick auf die Aufgabe

Bei beiden Teilaufgaben ist die sprachlogische Komplexität als gering einzustufen, da die Reihenfolge der Satzteile mit der Reihenfolge der Bearbeitungsschritte einhergeht. Die Formulierung ist klar, der Satzbau ohne Verschachtelungen. Die verwendeten Begriffe „Weg“ und „weitergehen“ können zu Irritationen führen. Der Text enthält keine irrelevanten Informationen.

Die Denkschritte sind für beide Teilaufgaben einfach zu organisieren, womit eine geringe kognitive Komplexität gegeben ist. Teilaufgabe a) lässt sich mit drei nacheinander verlaufenden Denkschritten pro Messvorgang (Anlegen, Ablesen, Eintragen) bearbeiten. Die Bearbeitung von Teilaufgabe b) erfolgt in vier nacheinander verlaufenden Denkschritten (Anlegen, Abmessen, Zeichnen, Beschriften) oder anhand dreier Denkschritte (Anlegen, Zeichnen, Beschriften), wobei das Abmessen und das Zeichnen dann in einem Schritt parallel verlaufen.

Beide Teilaufgaben sind bezüglich dem Grundwissen zum Größenbereich Längen (Maßzahl + Einheit) sowie der Routinetätigkeit des Messens und Zeichnens mit dem Lineal dem Anforderungsbereich der Reproduktion zuzuordnen. Keinesfalls eindeutig ist eine entsprechende Zuordnung bezüglich der Beziehung der Längeneinheiten cm/mm und der Kommaschreibweise cm/mm in der Mitte des dritten Schuljahres.

Testtheoretischer Blick auf die Aufgabe

Formen von Leistungstests sind als „halbobjektiv“ zu bezeichnen, womit ein Einhalten der drei Gütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität generell schwierig ist.

Vergleichsdaten zu der Orientierungsarbeit 2005 sind nicht bekannt.

In Hinblick auf das Itemuniversum lässt die Aufgabe durchaus Schlüsse auf ähnliche Aufgaben zu.

Aufgrund der sprachlichen Formulierung ist keine Beeinflussung der Schwierigkeit zu erwarten.

Es handelt sich um die erste Aufgabe des Tests (Position).

Aus diesem Grund wird im Sinne des Reihenfolgeeffekts keine Wirkung vorheriger Aufgaben erwartet. Ebenso lässt sich keine Wirkung auf nachfolgende Aufgaben vorhersehen.

Diagnostischer Blick auf die Aufgabe

Die Aufgabe zielt auf das Verfahren des Messens und des Zeichnens ab. Eine Ergebnisorientierung liegt vor, da ausschließlich die Messwerte bzw. die zu zeichnende Strecke erwartet werden. Die Aufgabe ist als valide zu bezeichnen, da diese beiden Fertigkeiten im Vordergrund stehen und nicht durch andere Aspekte überlagert werden.

Das Antwortformat lässt aufgrund der Ergebnisorientierung kaum Rückschlüsse auf das Denken des Kindes zu. Eine multiple Lösbarkeit ist auch aufgrund der beiden Lösungsansätze in b) und der freien Lage der Strecke nicht gegeben.

Blick auf das Fehlerpotential der Aufgabe

In Teilaufgabe a) ist denkbar, dass die Schüler eine falsche Streckenlänge (Maßzahl) ermitteln, die falsche Maßeinheit verwenden, Maßzahl und Maßeinheit unvollständig notieren oder die Aufgabe an sich unvollständig bearbeiten.

Bei der zweiten Teilaufgabe b) ist ein Abtragen der falsche Streckenlänge [DE] möglich, es wird kein Streckenabschluss gesetzt bzw. kein Punkt E bezeichnet. Weiterhin ist eine Unsicherheit bezüglich der Lage Strecke DE möglich.

Ausblick

Aufgrund der rationalen Aufgabenanalyse wird deutlich, dass die vorliegende Aufgabe weder ausschließlich reproduktiv noch frei von Fehlerpotential ist. Unterstützt wird dieses Fazit durch die daraus folgende normative Betrachtung sowie den deskriptiven Ausblick auf die tatsächlichen Schülerlösungen (vgl. das Material zum Text). Der nächste Arbeitsschritt wird die empirische Analyse der vorliegenden Bearbeitungen sein. Danach ist die rationale Aufgabenanalyse mit der empirischen Analyse in Beziehung zu setzen.

Literatur

- Bromme, R., Seeger, F., Steinbring, H, (1990). Aufgaben als Anforderungen an Lehrer und Schüler, Köln, Aulis Verlag Deubner & Co KG
- Büchter, A., Leuders, T. (2005), Mathematikaufgaben selbst entwickeln, Berlin, Cornelsen Verlag Scriptor
- Rost, J. (1996). Lehrbuch Testtheorie Testkonstruktion, Bern, Verlag Hans Huber