

Katharina GAAB, Saarbrücken

## **Geometrie in der Hauptschule**

### **Von der Volksschuloberstufe zur Hauptschule**

Die Volksschule hatte bereits in den 1920er Jahren den Charakter einer ‚Restschule‘ und wurde nach ihrer Wiederkehr nach dem Zweiten Weltkrieg immer mehr kritisiert. 1964 wurde beschlossen die Volksschuloberstufe in eine moderne Hauptschule zu überführen. Diese sollte als Berufseingangsstufe auf eine Lehre vorbereiten. Ein Übergang zu höheren Bildungsgängen von der Hauptschule aus wurde (noch) nicht intendiert.

Die nach dem Zweiten Weltkrieg bis etwa 1960 entstandenen Lehrpläne sind noch an denen von 1925 orientiert. Der Rechen- und Raumlehreunterricht der Volksschule diente nur lebenspraktischen Zwecken und zeigt daher eine generelle Tendenz zur Abgrenzung vom Mathematikunterricht anderer Schularten. Durch die Umgestaltung der Volksschule zur Hauptschule sollten die Lehrpläne nun an die der höheren Schulen angelehnt werden. Nach einem Beschluss der Kultusministerkonferenz von 1968 war der Unterricht der Hauptschule durch ein Weglassen von Inhalten der höheren Schulen geprägt. In den 1980er Jahren gab es Lehrplankommissionen, die wieder mehr Praxisbezug im Unterricht umsetzen wollten.

### **Heutige Situation**

In Deutschland gibt es derzeit (nur) noch fünf Bundesländer mit Hauptschulen als eigenständige Schulform. In den übrigen Ländern wurde die Hauptschule nach und nach in andere Schulformen überführt. Alle Bundesländer wollen den Hauptschulabschluss (HSA) grundsätzlich erhalten und aufwerten, auch wenn dieser nicht mehr an die Schulform geknüpft ist. Bei gleichzeitigem Anstreben einer größeren Durchlässigkeit zum Mittleren Bildungsabschluss im Anschluss an den Hauptschulabschluss soll durch eine Stärkung der Berufsorientierung ein besserer Anschluss an den Arbeitsmarkt gelingen.

Der ‚Hauptschulunterricht‘ insgesamt, und somit auch der in Geometrie, muss zum einen Allgemeinbildung und zum anderen Berufsvorbereitung sichern. Zu letzterer gehört u. a. außerdem die Schulung motorischer Fähigkeiten. Viele (handwerkliche) Berufe erfordern Feinmotorik und genaues Arbeiten. Aber auch weitere Grundfähigkeiten können im Geometrieunterricht ausgebildet werden. Sowohl für das berufliche Leben als auch insgesamt ist die Entwicklung des Anschauungsraumes (nach HOLLAND 1988) von zentraler Bedeutung.

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 389–392).  
Münster: WTM-Verlag

Im Folgenden wird versucht für die beiden Schulformen Volksschule und Hauptschule einen Überblick zu schaffen über die Begriffe, die im Unterricht tatsächlich verwendet oder entwickelt werden. Für meine Betrachtung möchte ich *Objekt-, Eigenschafts- und Relationsbegriffe*, sowie *Maßbegriffe* voneinander abgrenzen (Adaption von HOLLAND 1988). Wenn ich von Objektbegriffen spreche, dann sollen tatsächlich nur Objekte in der Menge der ebenen und räumlichen geometrischen Figuren gemeint sein. Die Eigenschaften solcher Figuren werden im Folgenden als Eigenschaftsbegriffe beschrieben. Wenn sich die Eigenschaft auf die Beziehung zwischen mehreren solchen Objekten bezieht, dann nenne ich diese Art Relationsbegriffe. Länge, Winkelgröße, Flächeninhalt und Volumen ordne ich der Kategorie Maßbegriffe zu.

### **Begriffe in Raumlehre und Geometrieunterricht im Lehrplan**

Exemplarisch betrachte ich hier den Übergang von der Volksschuloberstufe zur Hauptschule, wie er sich in Rheinland-Pfalz vollzogen hat.

Die dort 1957 verabschiedeten *Richtlinien für die Volksschulen* beinhalten fast ausschließlich Objektbegriffe, die tatsächliche Objekte der Ebene (wie z. B. Dreieck) und des Raumes (z. B. Säule) meinen. Diese werden lediglich durch die einfachsten Maßbegriffe, sowie durch **senkrecht** als einzigem Relationsbegriff ergänzt. Auch Eigenschaftsbegriffe fehlen neben senkrecht (s. u.) gänzlich. Die Raumlehre bezieht sich stets auf konkrete Objekte an sich, ohne diese weitergehend zu untersuchen (z. B. Symmetrie) oder zueinander in Beziehung zu setzen.

Mit der Hauptschule wurden neue Lehrpläne für alle Klassenstufen eingeführt. Der Lehrplan von 1968 beinhaltet zur Geometrie:

(ebene und räumliche) Grundformen, geometrische Grundbegriffe (**Punkt, Gerade, Parallele**), Maße, **Grundformen ebener Abbildungen**, Dreiecke und ihre Eigenschaften (**Konstruktionen, Symmetrie**), **Darstellende Geometrie** [...].

Fett hervorgehoben habe ich hier neue Themen, die in den Richtlinien noch nicht enthalten waren. Auch wenn die geometrischen Grundformen größtenteils vorher schon da waren, erfahren viele Begriffe eine Erweiterung. So kommen z. B. durch die Behandlung von Dreieckskonstruktionen neue Aspekte eines vorher schon bekannten Begriffs (Dreieck) hinzu.

### **Was beim Blick in damalige Schulbücher auffällt**

Den in den Vorgaben auftauchenden Bezeichnern eine Bedeutung zu zuweisen verlangt nach einem Blick ins Schulbuch als dem zentralen Unterrichtsmedium. Besonders interessant ist der Umgang mit dem Begriff **senkrecht (zu)**.

In den Richtlinien ist dies der einzige explizit auftauchende Relations- und hier auch Eigenschaftsbegriff. Im Volksschulbuch *Wir rechnen* aus dieser Zeit findet sich der Begriff im 5. Schuljahr bei der Einführung des rechten Winkels. Senkrecht taucht hier zuerst nur als Eigenschaftsbegriff (eine Mauer steht senkrecht) in alltäglicher Verwendung auf. An dieser Stelle ist zunächst mit senkrecht ausschließlich **lotrecht**, also senkrecht zur Erdoberfläche gemeint. Lotrecht zu sein ist eine Eigenschaft eines einzelnen Objekts, daher ist senkrecht in diesem Sinne ein Eigenschaftsbegriff. Dass hier Alltagssprache und mathematische Sprache miteinander vermischt werden, zeigt sich auch durch die gemeinsame Betrachtung mit dem umgangssprachlichen Pendant **waagerecht**. Senkrecht als Relation ebener Objekte in beliebiger Lage zueinander wird dann im Folgenden - zumindest in der Ebene - implizit in Aufgabenstellungen vorausgesetzt („[Der] senkrechte Abstand [zweier Seiten]“, „Die beiden gleichlaufenden [sic!] Senkrechten [eines Giebels] messen [...]“), aber nicht definiert.

Im Hauptschulbuch *Gamma 5* wird **senkrecht** prototypisch dargestellt als Lage zweier Faltlinien zueinander, die gerade nicht lotrecht sind. Senkrecht wird explizit definiert und auch das Symbol für den rechten Winkel kommt hier, anders als im Volksschulbuch, konsequent zum Einsatz. Hier erfolgt auch unmittelbar die Übertragung des Begriffs von Objekten in der Ebene auf den Raum. Bei der konkreten Thematisierung des Schrägbildes eines Körpers wird die Lage dessen Kanten zueinander im Raum untersucht. Diese Erweiterung in den Raum lässt das Volksschulbuch vermissen. Obwohl lotrecht senkrecht zum Boden meint, wird senkrecht nicht als räumliche Relation verallgemeinert. In einem anderen Volksschulbuch gleicher Zeit, dem *Arbeitsbuch für den Rechenunterricht*, wird hingegen sogar die Lage von Ebenen zueinander thematisiert. Die in den Richtlinien auftauchenden Bezeichner führen je nach Interpretation des Autors zu unterschiedlichen begrifflichen Konkretisierungen im Schulbuch.

Ähnlich interessante Beobachtungen sind bei **parallel (zu)** möglich.

### **Aus der aktuellen Diskussion**

Für die heutige Situation muss die Frage neu beantwortet werden, welche Inhalte und Begriffe ein zeitgemäßer Geometrieunterricht braucht, um einen Schüler bis zum HSA sowohl allgemein als auch berufsvorbereitend zu bilden. Den heutigen Schulformen, auf denen ein HSA erworben werden kann, liegen die *Bildungsstandards für den Hauptschulabschluss* (2004) der KMK als Bildungsziele zugrunde. Für den Geometrieunterricht ist von den fünf sog. Leitideen ‚Raum und Form‘, sowie ‚Messen‘, und deren inhaltliche Konkretisierung von besonderer Bedeutung.

*Basiskompetenzen Mathematik - für Alltag und Berufseinstieg am Ende der allgemeinen Schulpflicht* ist eine Publikation einer Arbeitsgruppe von Schulpraktikern in Kommunikation mit Personalverantwortlichen in Unternehmen, die 2011 veröffentlicht wurde. Ausgangspunkt des Arbeitsprozesses war die Sorge über den großen Anteil Jugendlicher, die am Ende ihrer Schulzeit nicht über Voraussetzungen verfügen für eine eigenständige Bewältigung von Alltagssituationen und den erfolgreichen Beginn einer Ausbildung. Das Handwerk ist als arbeitsintensiver Wirtschaftsbereich auf qualifizierte MitarbeiterInnen angewiesen. Aktuell gibt es z. B. Bestrebungen des Westdeutschen Handwerkskammertags durch eine Zusammenstellung von an den Bildungsstandards orientierten Aufgaben (*Unterrichtsmodul Mathematik und Physik*, 2009) berufsbezogene Beispiele in den Fachunterricht der Sekundarstufe I zu integrieren.

Die Vorschläge aus den drei Perspektiven von Politik, Schulpraktikern und Arbeitgebern zeigen einige Unterschiede in der Behandlung der Inhalte auf. So findet sich bei der Leitidee ‚Raum und Form‘ die Forderung „Die SuS fertigen Netze, Schrägbilder und Modelle von ausgewählten Körpern an und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen.“ Die Basiskompetenzen beinhalten, dass „SuS [...] (realen) Körpern Netze und Schrägbilder zuordnen und umgekehrt Netzen und Schrägbildern (reale) Körper zuordnen [können].“ Einen Unterschied in der Auffassung dieser Forderungen zeigen folgende Beispiele: in der Beispielaufgabe aus den Basiskompetenzen sollen (mögliche) Würfelnetze als solche richtig erkannt oder als falsch ausgeschlossen werden. Die Module der Handwerkskammer beinhalten deutlich komplexere Aufgaben zum räumlichen Denken:

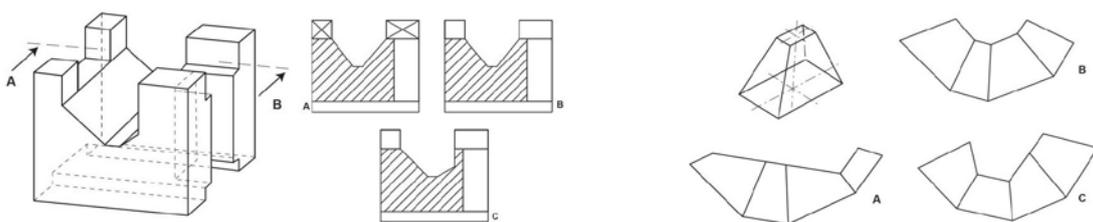


Abbildung: Schnitte bzw. Abwicklungen erkennen (WHKT Düsseldorf, 2009)

## Literatur

Detaillierte Quellenverweise finden sich in:

Gaab, K. (2014). Begriffe im Geometrieunterricht der Hauptschule. In A. Filler, A. Lambert & M. Ludwig (Hrsg.): *Geometrie zwischen Grundbegriffen und Grundvorstellungen* (im Druck). Stuttgart: Springer.