

Sebastian SCHORCHT, Gießen

Erscheinungsbilder der Mathematikgeschichte in deutschen Schulbüchern – Typisierung eines Phänomens

Welchen mathematikhistorischen Beispielen begegnen Lehrerinnen und Lehrer der Primar- und Sekundarstufe in deutschen Mathematikschulbüchern? Bisher wurde diese Frage in der deutschsprachigen Forschung nicht bearbeitet. Bislang fehlt damit eine systematische Strukturierung der in Schulbüchern existierenden mathematikhistorischen Beispiele. Hingegen kann eine solche Typisierung mögliche Entwicklungsrichtungen im Sinne bildungstheoretischer Überlegungen aufzeigen.

Mithilfe der Typenbildung nach Kelle und Kluge (vgl. Kelle & Kluge, 2010) und der formalen Begriffsanalyse nach Ganter und Wille (vgl. Ganter & Wille, 1996) konnten verschiedene Typen bestimmt werden. Insgesamt wurden dafür 151 Beispiele auf ihren Bezug zur Gegenwart, ihre Darstellung eines Entwicklungsprozesses, die auftauchenden historischen Personen in den Beispielen sowie die Art der Handlungsaufforderungen und Informationen untersucht. Der vorliegende Text greift die Untersuchung des *Gegenwartsbezugs* und die Darstellung von *Veränderungen* auf und erläutert diese an einem Beispiel zur Standardisierung von Maßeinheiten.

Der *Gegenwartsbezug* ist als elementarer Impuls zur Beschäftigung mit Geschichte zu verstehen. Er verbindet gegenwärtige Phänomene mit ihrer Vergangenheit. Michael Sauer schreibt dazu: „Bezugspunkt für unsere Beschäftigung mit Vergangenheit ist stets die Gegenwart. Aus ihr kommt zuallererst unser Interesse an der Vergangenheit, stammen die Fragen, die wir an sie anlegen, auf sie beziehen wir die Lehren, die wir uns vielleicht aus der Vergangenheit erhoffen.“ (Sauer, 2009, S. 91) Historisches Interesse ergibt sich demnach, wenn von der Vergangenheit beeinflusste gegenwärtige Phänomene erklärt werden sollen. Stets sind es die in der Gegenwart vorgefundenen Phänomene, die Fragen an die Vergangenheit provozieren. So beschreibt es auch Jörn Rüsen: „Nur von ihr [der Gegenwart] her öffnet sich der Blick auf die Vergangenheit, in dem diese als Geschichte erscheint und deutend realisiert werden kann.“ (Rüsen, 2001, S. 83) Auch Mathematikhistorische Fragestellungen ergeben sich demzufolge aus einer Betrachtung gegenwärtiger, mathematischer Phänomene.

Neben dem *Gegenwartsbezug* wurde auch die *Veränderung* der Mathematik in den untersuchten Beispielen festgehalten. So beschreibt Mathematikgeschichte unter anderem die Entwicklung der Mathematik. Sie kann zeigen, dass Mathematik einem Entwicklungsprozess ausgesetzt ist und sich verändert. Normativ betrachtet, soll die Darstellung von *Veränderungen* im

mathematikhistorischen Prozess das Bild von Mathematik als Produkt ergänzen. Uffe Thomas Jankvist bestimmt in seinem Ansatz die Darstellung der Entwicklung als einen zentralen Punkt: „focus is on the developmental and evolutionary aspects of mathematics as a discipline.“ (Jankvist, 2009, S. 22) Auch Hans Niels Jahnke verweist auf den historischen Entwicklungsprozess der Mathematik, wenn er und Britta Habdank-Eichelsbacher unter anderem festhalten, dass Mathematikgeschichte dazu beiträgt „Einsichten in die Entwicklung mathematischer Begriffe“ (Jahnke & Habdank-Eichelsbacher, 1999, S. 96) zu zeigen.

Auf der nächsten Seite ist eine „Schulbuchaufgabe“ mit mathematikhistorischem Hintergrund aus „mathe live 5“ abgebildet. Darin wird auf unterschiedliche Maßeinheiten in der Gegenwart eingegangen, was einem *Gegenwartsbezug* entspricht. Dieser *Gegenwartsbezug* gibt Anlass zum Rückblick in die Genese der Maßeinheiten. Ausgangspunkt sind die Maße „Fuß“, „Zoll“ und „Knoten“. Diese Maße finden sich bei Gleisen, Flughöhen oder bei Geschwindigkeitsmessungen. Der dadurch initiierte Blick in die Vergangenheit führt im Text zurück bis zum ersten Versuch Maße zu standardisieren. Die durch König Edgar geforderte Verbreitung einer Anleitung zur Herstellung eines „standardisierten“ Fußes, ermöglichte demnach jeder Person die selbstständige Rekonstruktion des Maßes. Eine Reise zur nächstgelegenen Stadt, die das standardisierte Maß auf dem Marktplatz darbot, musste nicht mehr unternommen werden. Zur Rekonstruktion reichte die Mittelwertbildung aus.

Im ersten Satz wird die *Veränderung* der Mathematik aufgegriffen: „Das Metermaß ist zwar schon 200 Jahre alt, aber dennoch sind in vielen Bereichen die alten Maße recht beharrlich.“ (Kliemann u.a., 2006, S. 56) Der Meter wird zeitlich nach den „alten Maßen“ angesiedelt. Zudem wird auf eine Entwicklung hingewiesen, in dessen Zuge der Meter die „alten Maße“ ablösen soll, denn diese sind laut Text „recht beharrlich“ (Kliemann u.a., 2006, S. 56). Der Grund für diese Entwicklung wird im nächsten Absatz beschrieben. Darin heißt es: „Diese Maße waren allerdings selten einheitlich, so schwankte die Länge des Fußes deutlich zwischen 25 cm und 35 cm.“ (Kliemann u.a., 2006, S. 56) Der Versuch einheitliche Bedeutungen herzustellen führte zur Entwicklung der Standardisierung von Maßeinheiten.

Zur Lösung des Problems wird die Idee des Mittelwerts in den Abbildungen dargestellt. Oben rechts stellen sich 16 Personen so hintereinander, dass jeweils ein Fuß zur Bestimmung einer Rute genutzt wird. Die Abbildung ist eine Darstellung aus der Schrift „Geometrei“ von Jacob Köbel (vgl. Köbel, 1536). Das bei Köbel verwendete Bild stammt aus dem Kapi-

Das Längenmaß in der Geschichte

Das Metermaß ist zwar schon 200 Jahre alt, aber dennoch sind in vielen Bereichen die alten Maße recht beharrlich. Moderne ICE-Züge fahren auf einer Spurweite von 4 **Fuß** und 8,5 **Zoll** (1435 mm), Piloten fliegen ihre Jets in 10 000 **Fuß** Höhe,



16 Fuß = 1 Rute

Schiffe fahren in **Knoten** – Seemeilen (1852 m) pro Stunde, Felgendurchmesser beim Fahrrad und beim Auto werden in Zoll angegeben.

Diese Maße waren allerdings selten einheitlich, so schwankte die Länge des Fußes deutlich zwischen 25 cm und 35 cm. Das heute noch gebräuchliche Fuß wurde vor 1000 Jahren von König Edgar festgelegt: „36 der Länge nach aneinander gelegte Gerstenkörner aus der Mitte der Ähre.“ Ein Fuß – englisch: 1 Foot – beträgt heute 30,48 cm.

„4 Fuß = 1 m“



Beispiel aus mathe live 5 (Kliemann u.a., 2006, S. 56)

tel „Wie einn gerechte Meßrut damit mann Felder/ Acker/ Weingarten /Wissen /Obs garten messen will/ gemacht sol werdenn/ folget hernach.“ (vgl. Köbel, 1536, S. Dij) In der Überschrift schreibt Köbel von einer „gerechten Meßrut“. Leitend ist für den Weg der Standardisierung die Frage nach dem „gerechten“ Messen. Die Idee einer „gerechten“ Aufteilung/ Verteilung oder des „gerechten“ Ausmessens ist sicherlich ein Leitgedanke in der Entwicklung der Mathematik. Köbels „gerechte Meßrut“ ergeben 16 aneinandergereihte Fußlängen. Er teilt zudem diese Meßrute in 16 gleich große Teile, was letztendlich ein Schuh ergibt und die Idee der Mittelwertbildung beinhaltet (vgl. Köbel, 1536, S. Dijf.).

Im Beispiel werden eigene Fragen an die Mathematikgeschichte durch den *Gegenwartsbezug* nicht berücksichtigt. Die Schülerinnen und Schüler sind nicht zum Handeln angeregt. Mit einer einfachen zusätzlichen Frage können die Lernenden aktiv eingebunden werden. So ist beispielsweise ein Rechercheauftrag denkbar: „Sucht weitere Beispiele für heute benutzte alte Maße?“ Vielleicht werden dabei die Zollangaben des Bildschirms, das Dutzend in Rezeptbüchern oder das Pfund in der Metzgerei entdeckt.

Die *Veränderung* der Mathematik tritt im Beispiel oberflächlich hervor. Sie kann an der Veränderung der Standardisierung deutlicher werden. So ist die Idee der Mittelwertbildung gegenwärtig nicht mehr gängige Praxis bei der Bestimmung des Meters. Als Zwischenschritt wurde in Frankreich im 18. Jahrhundert eine feste Länge bestimmt. Der daraus resultierende Platinstab

diente für die eigene Bestimmung des Meters als Vorlage. Die Überlieferung des Maßes wurde durch die notwendige Reise erschwert, allerdings erhöhte sich damit die Genauigkeit. Die aktuelle Definition orientiert sich stattdessen an der Lichtgeschwindigkeit (vgl. BIPM, 2006, S. 22). Die Genauigkeit hat dabei zugenommen. Erleichtert wurde auch die Kommunikation. Andererseits ist diese Anleitung zur Bestimmung des genauen Maßes nicht von jedem rekonstruierbar. Die Komplexität der Wiederherstellung hat auf diese Weise zugenommen. Wenn diese Vor- und Nachteile der veränderten Standardisierungsmethode im Beispiel thematisiert werden, können der Entwicklungsprozess und die damit verbundenen Ziele der Mathematik deutlicher hervortreten.

Zusammenfassend bietet der *Gegenwartsbezug* eine Verbindung zur Lebenswelt der Lernenden wodurch ein Gang in die Vergangenheit ermöglicht wird. Den Entwicklungsprozess der Mathematik zeigt die Darstellung von *Veränderungen*. Für Lernende wird somit deutlich, dass Mathematik Produkt eines Prozesses ist, der noch gegenwärtig besteht. Mathematikhistorische Schulbuchbeispiele können anhand ihres *Gegenwartsbezugs* und der Darstellung von *Veränderungen* der Mathematik untersucht werden. Daraus resultiert eine Strukturierung der Beispiele, die die Typenbildung unterstützt.

Literatur

- Bureau international des poids et mesures [BIPM]. (2006). *Le Système international d'unités (SI)*. Paris: STEDI Media.
- Ganter, B. & Wille, R. (1996). *Formale Begriffsanalyse: Mathematische Grundlagen*. Berlin-Heidelberg: Springer.
- Jahnke, H. N. & Habdank-Eichelsbacher, B. (1999). Authentische Erfahrungen mit Mathematik durch historische Quellen. In C. Selzer & G. Walther [Hrsg.], *Mathematikdidaktik als design science: Festschrift für Erich Christian Wittmann* (S. 95-104). Leipzig: Ernst Klett Grundschulverlag.
- Jankvist, U. T. (2009). *Using History as a 'Goal' in Mathematics Education: PhD Dissertation Roskilde University*. Roskilde: IMFUFA tekst.
- Kelle, U. & Kluge, S. (2010). *Vom Einzelfall zum Typus: Fallvergleich und Fallkontrastierung in der qualitativen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer.
- Kliemann, S., Puscher, R., Segelken, S., Schmidt, W. & Vernay, R. (2006). *mathe live 5: Mathematik für Sekundarstufe I*. Stuttgart: Ernst Klett Verlag.
- Köbel, J. (1536). *Geometrei vonn künstlichem Messen unnd absehen allerhand höhe, fleche, ebene, weite unnd breyte*. Elektronische Ressource: <http://reader.digitale-sammlungen.de/resolve/display/bsb10806709.html>
- Rüsen, J. (2001). *Zerbrechende Zeit: Über den Sinn der Geschichte*. Köln: Böhlau.
- Sauer, M. (2009). *Geschichte unterrichten: Eine Einführung in die Didaktik und Methodik*. Seelze-Velbert: Erhard Friedrich Verlag.