

Digitale Diskurse im Geometrieunterricht

Digitale Diskurse

Was sind digitale Diskurse? Zunächst mag man an SMS-Chats denken, an Skype-Gespräche, an Blogs oder Tweets, an Diskurse in sozialen Netzwerken oder an videobasierte Online-Diskussionen (vgl. Llinares und Valls, 2009). Ohne Zweifel werden all diese Formen diskursiver Praktiken mit digitalen Technologien durchgeführt. Trotzdem stellt sich die Frage, ob die diskursiven Praktiken selbst als *digital* bezeichnet werden können. Die oben genannten Beispiele werden in dem vorliegenden Text eher als Diskurse „in the New Media“ (Thrulow & Mroczek, 2010) bezeichnet. Der Begriff des „Digitalen“ ist nämlich omnipräsent. Doch was meint „digital“ eigentlich? Am Beispiel von Konstruktionsaufgaben im Geometrieunterricht wird in diesem Beitrag das Konzept „digitaler Diskurse“ vorgestellt, das an Arbeiten des zeitgenössischen Philosophen A. Galloway anknüpft. Galloway versteht das Digitale als “the basic distinction that makes it possible to make any distinction at all. The digital is the capacity to divide things and make distinctions between them. Thus not so much zero and one, but *one* and *two*.” (Galloway, 2014, S. xxix) Digitale Prozesse bezeichnen nach Galloway “die Diskretisierung des vormals Fluiden, des vormals Ganzen, des vormals Vollständigen. (...) Jeder Prozess, der Unterschiede zwischen zwei oder mehr Elementen erzeugt oder aufrechterhält, kann als digital bezeichnet werden.” (Galloway, 2014, S. 52, Übersetzung: F. Schacht).

Dieses Verständnis des Digitalen wird in dem vorliegenden Beitrag genutzt, um sprachliche Prozesse zu untersuchen, die sich bei der Arbeit mit digitalen Werkzeugen ergeben (vgl. Schacht, 2015a; Schacht, 2015b). Unter digitalen Diskursen werden z.B. solche Diskurse verstanden, bei denen Lernende unterschiedliche sprachliche Mittel wie Fachsprache oder Werkzeugsprache nutzen. In Anlehnung an Galloway gilt daher für den vorliegenden Beitrag: *Ein Diskurs wird als digital bezeichnet, wenn er Unterschiede zwischen zwei oder mehr Elementen erzeugt oder aufrechterhält.* Dabei werden hier sprachliche Prozesse zwischen einer eher werkzeugbezogenen Sprache und der mathematischen Fachsprache genauer beleuchtet.

Design der Studie

Im Rahmen der Studie wurden klinische Einzel- und Partnerinterviews (N=20) durchgeführt. Alle Schülerinnen und Schüler haben mit GeoGebra gearbeitet. Im Rahmen der Auswertung wurden empirisch entwickelte Kate-

gorien zur Beschreibung von Sprache genutzt (Schacht, 2015a), die im Rahmen entsprechender Vorarbeiten zur Sprachprozessen bei der Arbeit mit CAS entwickelt wurden.

Exemplarisch seien im Folgenden zwei ausgewählte Aufgaben der Studie genauer vorgestellt, die bei der Diskussion der Ergebnisse relevant sind. Zunächst wurde den Schülerinnen und Schülern die Abbildung einer ebenen Figur mit folgenden Arbeitsaufträgen vorgelegt. Daraufhin haben die Lernenden an folgenden Aufträgen gearbeitet: (1) Konstruktion mit Zirkel und Lineal und Erstellen einer Konstruktionsbeschreibung (Einzelarbeit), (2) der Konstruktion mit DGS und Erstellen einer Konstruktionsbeschreibung (Partnerarbeit) sowie (3) Vergleich der Konstruktionsbeschreibungen mit Zirkel und Lineal und mit DGS.

Im Rahmen einer zweiten Aufgabe (vgl. R. Schmidt in Heintz et al., 2017) haben die Schülerinnen und Schüler anhand einer vorgefertigten Datei Eigenschaften von Achsensymmetrien erkundet. Dabei sind zunächst zwei Vierecke zu sehen, wobei sich nur eines der beiden Vierecke verändern lässt. Weil das zweite Viereck aus dem ersten durch eine Achsenspiegelung hervorgeht, ändert sich das zweite Viereck entsprechend mit.



Abb. 1: Eigenschaften von Achsensymmetrien erkunden (Idee: Reinhard Schmidt in Heintz et al., 2017).

Die Schülerinnen und Schüler haben dann in Partner- und Einzelarbeit an den unterschiedlichen Arbeitsaufträgen gearbeitet, wie etwa der explorativen Untersuchung der Vierecke und der Konstruktion einer geometrischen Figur sowie dem Verfassen einer Konstruktionsbeschreibung.

Die beiden Aufgaben begegnen somit unterschiedlichen Anforderungen und Funktionen von Konstruktionsbeschreibungen. Während die erste Aufgabe insbesondere auf Veränderungsprozesse von der Arbeit mit Zirkel und Lineal hin zur Arbeit mit DGS fokussiert, steht bei der zweiten Aufgabe die Verstehbarkeit im Mittelpunkt.

Beispiel 1: Lineare digitale Diskurse

Die Lernenden erhielten zunächst die in Abbildung 2 dargestellte geometrische Konfiguration. Aufgabe war zunächst, diese mit Zirkel und Lineal zu rekonstruieren. Anschließend sollte diese Konfiguration mittels GeoGebra rekonstruiert werden. Für beide Arbeitsschritte sollte eine Konstruktionsbeschreibung erstellt werden. Dieses Beispiel zeigt eine sprachliche Entwicklung im Übergang von Umgangssprache hin zur Nutzung der Fachsprache.

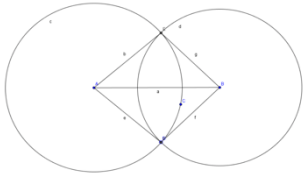

Turn 1 S1 (Z&L): Eine gerade Linie von A 5,7cm ziehen	
Tun 2 S1&S2 (DGS): Oben auf das Feld „Strecke“ klicken.	
Turn 3 S1&S2 (DGS): Strecke von den Mittelpunkten jeweils zu den Schnittpunkten.	


Abbildung 2: Gegebene geometrische Konfiguration

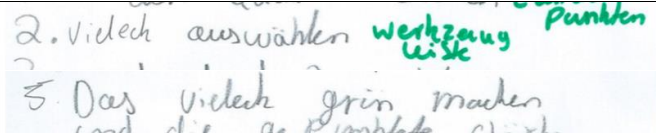
Der Schüler dokumentiert zunächst, dass er von Punkt A aus eine „Linie“ (T. 1) zieht. Im nächsten Schritt dokumentiert der Schüler, dass er „oben auf das Feld ‚Strecke‘ klicken“ wird (T. 2). Im Unterschied zu T. 1 nutzt der Schüler hier explizit (sogar sprachlich angedeutet durch Anführungszeichen) Verweise auf die sprachlichen Ressourcen der Benutzeroberfläche. „Strecke“ (T. 2) ist in diesem Zusammenhang der Bezeichner für eine gewisse Feldfunktion in GeoGebra () . Dies wird sogar explizit gemacht, indem die Schüler auf den Bezeichner des „Feldes“ (T. 2) verweisen. Im dritten Schritt nutzen die Schüler dann den Begriff nicht mehr als expliziten Bezeichner der Feldfunktion. Vielmehr wird „Strecke“ (T. 3) nun semantisch korrekt als ein Objekt genutzt, das zwei Punkte (nämlich in diesem Fall den Mittelpunkt und den entsprechenden Schnittpunkt/die entsprechenden Schnittpunkte) verbindet. Der Begriff „Strecke“ erhält seine Bedeutung daher durch die begrifflichen Bezüge zu den weiteren Objekten (Schnittpunkt und Mittelpunkt). Insofern lässt sich hier eine fachsprachliche Verwendung des Streckenbegriffs rekonstruieren.

Insgesamt zeigt sich eine Entwicklung, bei der die sprachliche Oberfläche des digitalen Werkzeuges eine (sprachlich) vermittelnde Funktion zwischen Umgangssprache und Fachsprache einnimmt (Umgangssprache → Werkzeugsprache → Fachsprache). Die Unterscheidung zwischen einer eher werkzeugbezogenen Sprache und der mathematischen Fachsprache ist ein zentrales Charakteristikum digitaler Diskurse, insofern hier ein Prozess rekonstruiert wird, der *Unterschiede zwischen zwei Elementen erzeugt*. Dieses Beispiel zeigt auch, dass solche digitalen Diskurse einer linearen Struktur folgen können, in denen die Differenz zwischen der Umgangssprache und der mathematikbezogenen Sprache durch die Werkzeugsprache überwunden werden kann.

Beispiel 2: Divergente digitale Diskurse

Das erste Beispiel hat allerdings deutliche Grenzen, insofern der Streckenbegriff an alltagssprachliche Verwendungsweisen anknüpft. Das folgende Beispiel zeigt einen kontrastierenden Fall, bei dem es der Schüler Leo bis zum Schluss nicht schafft, seinem Partner Casper eine passende Beschreibung der Konstruktion mitzuteilen. Die entscheidende begriffliche Hürde ist

dabei das Verständnis des Begriffs „Vieleck“ (), das Teil der Benutzeroberfläche ist. Der Schüler Leo hat dabei Schwierigkeiten, die Unterschiede zwischen den Begriffen Dreieck, Viereck und Vieleck sprachlich zu explizieren. Alle mathematischen Objekte werden von ihm als Vieleck bezeichnet – ein Konzept, das er den sprachlichen Ressourcen der Benutzeroberfläche entnimmt.

	<p>T 2 S3 (DGS): 2. Vieleck auswählen (Werkzeugleiste)</p> <p>T 6-8 S3 (DGS): 5. Das Vieleck grün machen.</p>
---	---

Transkript (Interview): Casper erklärt Leo

6 Casper (DGS): Indem ich jetzt hier am linken Vieleck, hier so die Punkte, Koordinaten, ziehe, ...

7 Casper (DGS): Du sollst das Vieleck wählen. Jetzt sollst du das machen, mit dem Vieleck.

In diesem Beispiel gelingt es den beiden Schülern letztlich nicht, zwischen den unterschiedlichen sprachlichen Ebenen zu vermitteln.

Fazit: Varianten digitaler Diskurse

Die beiden hier gezeigten Beispiele zeigen sehr unterschiedliche sprachliche Prozesse im Spannungsfeld von Fach-, Umgangs- und Werkzeugsprache. Diese differenzorientierten Phänomene unterschiedlicher sprachlicher Ebenen verweisen zugleich auf die zugrundeliegenden digitalen Diskurse.

Literatur

- Galloway, A.R. (2014). *Laruelle. Against the Digital*. Minneapolis, London.
- Llinares, S., & Valls, J. (2010). Prospective primary mathematics teachers' learning from on-line discussions in a virtual video-based environment. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(2), 177–196.
- Heintz, G., Elschenbroich, H.-J., Laakmann, H., Langlotz, H., Rüsing, M., Schacht, F., Schmidt, R., Tietz, C. (2017). *Werkzeugkompetenzen. Kompetent mit digitalen Werkzeugen Mathematik betreiben*. Menden: Medienstatt.
- Schacht, F. (2015a). Student Documentations in Mathematics Classroom Using CAS: Theoretical Considerations and Empirical Findings. *The Electronic Journal of Mathematics and Technology*, 9(5), 320–339.
- Schacht, F. (2015b). Why Buttons Matter, Sometimes. How Digital Tools Affect Students' Documentations. In S. Carreira & N. Amado (Eds.), *Proceedings of the 12th International Conference on Technology in Mathematics Teaching ICTMT 12* (pp. 492–501). Faro, Portugal.
- Thurlow, C., & Mroczek, K. (Eds.) (2011). *Digital discourse: Language in the new media*. Oxford.