

Gilbert GREEFRATH, Münster

Pragmatische Konzepte von Grundwissen und -können vor dem Hintergrund eines digitalen Werkzeugeinsatzes

Im Rahmen von Unterrichtskonzepten mit digitalen Werkzeugen stellt sich die Frage nach der Konzeptualisierung von hilfsmittelfrei verfügbarem Grundwissen und –können besonders deutlich. In diesem Beitrag werden zwei auf pragmatischer Grundlage entwickelte Konzepte von Basiskompetenzen bzw. sicherem Wissen und Können zum Anlass genommen auf der Basis von Erfahrungen aus einem Unterrichtsprojekt mit Taschencomputern in der Sekundarstufe I die Frage nach der sinnvollen Gestaltung von hilfsmittelfrei verfügbarem Grundwissen und –können exemplarisch zu diskutieren und damit einen Ausblick für eine Konzeption von Grundwissen und –können zu geben.

Wir verwenden hier die Begriffe des Grundwissens und Grundkönnens. Wissen bezeichnet dabei die im gesellschaftlichen Bewusstsein verankerten Abbilder der Realität. Können beinhaltet Fähigkeiten und Fertigkeiten. Letztere sind automatisierte Komponenten, die nicht bewusst gesteuert werden müssen (Pippig et al. 1988). Der Begriff der Grund- oder Basiskompetenzen schließt nach dieser Auffassung das Grundwissen und Grundkönnen ein.

Der Ansatz der Basiskompetenzen nach Drüke-Noe et al.

Im Rahmen einer Arbeitsgruppe haben Drüke-Noe et al. (2011) im Verlauf von mehreren Jahren Basiskompetenzen für das Ende der Pflichtschulzeit zusammengestellt. Sie bestehen aus Listen von Kompetenzen und illustrierenden Aufgaben, die nach Leitideen geordnet sind. Zu den Basiskompetenzen wurden sowohl inhaltsbezogenen Kompetenzen als auch prozessbezogene Kompetenzen gezählt.

Die Entwicklung der Basiskompetenzen war im Wesentlichen normativ, allerdings zum Teil unter Berücksichtigung empirischer Ergebnisse. Zwischenergebnisse wurden in unterschiedlichen Zusammenhängen auch außerhalb der Gruppe diskutiert und diese Diskussionen sind in die weitere Arbeit eingeflossen.

Die Kerneigenschaft des Zugangs von Drüke-Noe et al. wird von Pallack (2012) als ständige Verfügbarkeit bzw. als praktisch unmittelbare Verfügbarkeit von mathematischem Wissen und Können charakterisiert. Weitere Eigenschaften, die Basiskompetenzen aus Sicht der Gruppe von Drüke-Noe et al. haben sollen, sind zunächst die *Minimaleigenschaft*. In den Basiskompetenzen werden also Anforderungen beschrieben, die nicht weiter

reduziert werden können. Des Weiteren wird eine *Allgemeinheit* der Mindestanforderungen für alle Bildungsgänge an allgemeinbildenden Schulen vorausgesetzt. Die Basiskompetenzen sind *praxis- und nützlichkeitsorientiert*. Sie verstehen sich als Voraussetzung für den Beruf und zur Bewältigung von Alltagssituationen.

Der Ansatz des Sicherem Wissens und Könnens nach Sill

Die Entwicklung des „Sicherem Wissens und Könnens“ geschah ausgehend von Vergleichsarbeiten für das untere Hauptschulniveau im Rahmen einer Arbeitsgruppe von Sill (2010) in Mecklenburg-Vorpommern aus Vertretern von zwei Universitäten sowie des Landesinstituts für Schule und Ausbildung. Die gesamten Inhalte der Sekundarstufen wurden gruppiert nach mehreren Themenkomplexen betrachtet.

Sill unterscheidet drei Beherrschungsgrade, die als sicheres, reaktivierbares und exemplarisches Wissen und Können bezeichnet werden. Die so entwickelte erste Stufe, das Sichere Wissen und Können spielt die Rolle des Grundwissens und -könnens. Dieses soll eine elementare Bedeutung zum einen für das Lernen im Mathematikunterricht und zum anderen für die Bewältigung von Anforderungen an jeden Bürger der Gesellschaft außerhalb des Mathematikunterrichts haben. Sie sind also *praxis- und nützlichkeitsorientiert*, sowohl bezogen auf die Gesellschaft, als auch auf den Mathematikunterricht. Ebenso ist die ständige sichere *Verfügbarkeit* ein Kriterium im Konzept von Sill. Die Entwicklung von Sicherem Wissen und Können nach Sill dient in erster Linie der Erstellung von (empirischen) Tests für Lernende mit dem Ziel der *Diagnose* im Unterricht.

Das Beispiel Lineare Gleichungssysteme

Im Rahmen des Projekts CASI (s. Greefrath 2012) wurden Unterrichtseinheiten mit Taschencomputereinsatz entwickelt, die auch hilfsmittelfreie Kenntnisse und Fertigkeiten fördern sollten. Wir wollen im Folgenden die Problematik am Beispiel eines standardmäßig in Klasse 8 oder 9 unterrichteten Inhalts erläutern, für den Erfahrungen aus dem Projekt CASI vorliegen.

Das Lösen von linearen Gleichungssystemen mit zwei Gleichungen kann in diesen Klassenstufen in erster Linie als Grundfertigkeit angesehen werden. Zusätzlich sind lineare Gleichungssysteme aber auch als Teil weiterführender Überlegungen in der Sekundarstufe II und darüber hinaus von Bedeutung. Ein Blick in die Bildungsstandards für den mittleren Schulabschluss (KMK, 2004) macht nicht nur den algorithmischen Kern des Inhalts „Lineare Gleichungssysteme“, sondern gleichzeitig auch seine Vernetzung deut-

lich. Es werden im Wesentlichen innermathematische Kompetenzen genannt. Es wird aber auch deutlich, dass nicht nur algebraische Ansätze, sondern auch graphische oder numerische Verfahren gefordert werden. Außerdem werden theoretische Überlegungen zur Lösbarkeit ebenso eingefordert wie der Einsatz geeigneter digitaler Werkzeuge. Dazu kommen weitere Aspekte, die in den Lehrplänen der Länder konkretisiert werden. Die Frage der sinnvollen Auswahl eines hilfsmittelfrei verfügbaren algorithmischen Verfahrens im Sinne einer Grundfertigkeit zur Lösung linearer Gleichungssysteme in Jahrgangstufe 8 bzw. 9 ist insbesondere vor dem Hintergrund der Verfügbarkeit von digitalen Werkzeugen zu diskutieren.

Die Meinungen der CASI-Projektlehrkräfte gingen hier von der vollständigen Bearbeitung mit Hilfe digitaler Werkzeuge bis zum Unterricht aller Lösungsverfahren ohne Hilfsmittel auseinander. Denkbar wäre auch der Ansatz, dass die digitalen Hilfsmittel das Erlernen der – später dann ohne Hilfsmittel ausgeführten – Lösungsverfahren unterstützen können; z. B. durch schrittweises Umformen von Gleichungen mit Unterstützung digitaler Werkzeuge oder die Kontrolle der Lösungen.

Zumindest für Überlegungen zum innermathematischen Wissensaufbau kann die Bearbeitung von linearen Gleichungssystemen aus fachdidaktischer Sicht betrachtet werden. Konkret stellt sich immer wieder die Frage, welche(s) algorithmische(n) Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Gleichungssystemen mit zwei Variablen für Schülerinnen und Schüler in Klasse 8 oder 9 geeignet ist bzw. sind. Für lineare Gleichungssysteme werden üblicherweise das Gleichsetzungs-, das Einsetzungs- und das Additionsverfahren diskutiert. Mit Blick auf die Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler kann für das Lösen eines linearen Gleichungssystems mit zwei Gleichungen das Gleichsetzungsverfahren als sinnvolles Verfahren angesehen werden, mit Blick auf später zu bearbeitende Probleme wäre die Einführung des Einsetzungsverfahrens oder des Additionsverfahrens möglicherweise sinnvoller. Falls das Ziel die Beurteilung von Algorithmen nach Kriterien wie Durchführbarkeit, Schwierigkeit oder Effizienz ist, sollten mehrere Verfahren zum Vergleich zur Verfügung stehen. Wird dagegen heuristisches Arbeiten in das Zentrum der Überlegungen gestellt, dann können einfache Beispiele auch schon vor Kenntnis der genannten Verfahren bearbeitet werden. (vgl. Pinkernell & Greefrath 2011)

Mögliche Kriterien für die Entwicklung von Grundwissen und Grundkönnen-Konzepte

Mögliche Kriterien für die Entwicklung von Konzepten von Grundwissen und –können ergeben sich zum einen aus vorhandenen Ansätzen und zum

anderen aus Erfahrungen im Rahmen des CASI-Projekts. So können zwar die technischen Möglichkeiten der verwendeten digitalen Werkzeuge zur Kenntnis genommen werden; sie sollten aber nicht als Kriterium für Grundwissen und -können-Konzepte verwendet werden. Wichtig erscheint dagegen die Berücksichtigung der Vorerfahrungen der Schülerinnen und Schüler, die auf der Basis fachdidaktischer Argumente, wie im Beispiel der linearen Gleichungssysteme ausgeführt, mit den Zielen des Mathematikunterrichts an den Schnittstellen am Ende der Sekundarstufen in Bezug gesetzt werden können. Hier ist die praxis- und nützlichkeitsorientierung wie in den beiden beschriebenen vorhandenen Ansätzen, wenn auch unterschiedlich akzentuiert, ein wesentlicher Faktor. Offen sind die Fragen, ob Grundwissen und -können auch kontextbezogen oder lediglich kontextfrei verfügbar sein soll und ob auch Grundkönnen für digitale Werkzeuge im Rahmen dieses Konzepts festgelegt werden sollte. Wichtig für Grundwissen und -können ist auch die Minimaleigenschaft, d.h. dass nur Elemente festgelegt werden, die unverzichtbar sind.

Fazit

Die Festlegung von Grundwissen und -können vor dem Hintergrund eines digitalen Werkzeugeinsatzes setzt also nicht nur die Betrachtung der jeweiligen Kompetenzen im Zusammenhang mit den Vorkenntnissen und den Möglichkeiten digitaler Medien sondern auch eine breite Diskussion über Ziele und Kompetenzen weit über den Mathematikunterricht hinaus, insbesondere an den Schnittstellen am Ende der Sekundarstufen, voraus.

Literatur

- Drücke-Noe, C., Möller, G., Pallack, A., Schmidt, S., Schmidt, U., Sommer, N., Wylands, A. (2011): Basiskompetenzen Mathematik für Alltag und Berufseinstieg am Ende der allgemeinen Schulpflicht. Berlin: Cornelsen.
- Greefrath, G. (2012). Überzeugungen und Erfahrungen von Lernenden im Unterricht mit digitalen Werkzeugen, Beiträge zum Mathematikunterricht, Münster: WTM, 309-312.
- KMK (2004). Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Bildungsabschluss. München: Wolters Kluver.
- Pallack, A. (2012). Basiskompetenzen und Leistungsbeurteilung. Ein Weg Wichtiges zu betonen, Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht 65 (7), 388-391
- Pinkernell, G., Greefrath, G. (2011). Mathematisches Grundwissen an der Schnittstelle Schule-Hochschule, Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht 64 (2), 109-113.
- Pippig, G. et al. (1988). Pädagogische Psychologie. Berlin: Volk und Wissen.
- Sill, H.-D. (2010). Probleme und Erfahrungen mit "Mindeststandards". In: Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik 88, S. 5–11.