

Torsten LINNEMANN, Basel

Konstruktionskriterien für Aufgaben zum Wachhalten von Grundwissen und Grundkönnen

1. Studierfähigkeit und Allgemeinbildung

Ziel der Maturitätsausbildung in der Schweiz ist:

„Die Schülerinnen und Schüler gelangen zu jener persönlichen Reife, die Voraussetzung für ein Hochschulstudium ist und die sie auf anspruchsvolle Aufgaben in der Gesellschaft vorbereitet.“ (EDK, 1995)

Im Bereich der Vorbereitung für Hochschulstudien gibt es laut der Studie EVAMAR II (Eberle et al. 2008) Handlungsbedarf. In einer Studie (Eberle et al. 2015) wurde dieser identifiziert und 2016 als Anhang „Basale fachliche Kompetenzen für allgemeine Studierfähigkeit in Erstsprache und Mathematik“ in die Maturitätsverordnung aufgenommen. (EDK 2016).

„Basale fachliche Kompetenzen für allgemeine Studierfähigkeit setzen sich aus jenem Wissen und Können der entsprechenden Maturitätsfächer zusammen, das nicht nur von einzelnen, sondern von vielen Studiengängen vorausgesetzt wird. Sie sind zwar für die allgemeine Studierfähigkeit nicht hinreichend, aber für die erfolgreiche Aufnahme vieler Studiengänge notwendig.“ (EDK 2016)

2. Festlegung der Kompetenzen

Für die Studie (Eberle et al. 2015) wurden zwanzig Studiengänge ausgewählt. Dabei sind die zehn häufigsten Fächer und zehn weitere Fächer, um eine möglichst grosse Bandbreite in Deutsch und Mathematik abzudecken. Je Fach wurden zwei erfolgreiche Studierende des ersten Studienjahrs von verschiedenen Universitäten ausgewählt. Diese Auswahl reicht gemäss den Studienautoren

«Weil die Anforderungen objektiv gegeben und für alle Studierenden einer Studienrichtung die gleichen sind, muss nicht angenommen werden, dass sich diese für andere Studierende abweichend dargestellt hätten.» (Eberle 2015)

Aus Interviews, Fragebögen und Analyse der Studienunterlagen wurden die Inhalte bestimmt, die für basale Kompetenzen massgebend sind. Weiter wurde die Art des Wissens und Könnens festgelegt (Linnemann 2016)

Die Festlegung der Inhalte beruht auf einem vorgegebenen Fragebogen. Kurvendiskussion war Element des Katalogs, nicht aufgeschlüsselt nach den Elementen einer Kurvendiskussion – so haben viele Studierende dies als

zentral angekreuzt, obwohl traditionelle Kurvendiskussionen eher nicht Bestandteil von Universitätsveranstaltungen sind. Themen aus der Sekundarstufe I, aus den Bereichen Arithmetik und Algebra, wurden häufig ausgewählt. (Linnemann 2016).

Herausgestrichen wird von den Autoren der Studie, dass basale Studierkompetenz bedeutet über, „mathematisches Wissen und Können nicht nur sicher, sondern auch flexibel und adaptiv zu verfügen.“ (Eberle 2015). Die Flexibilität wird dann bei Eberle (2015) und auch in der Maturitätsverordnung (EDK 2016) durch drei Elemente charakterisiert, die im Folgenden als Konstruktionskriterien für Aufgaben genutzt werden.

3. Konstruktionskriterien für Aufgaben

„Hinsichtlich des flexiblen, adaptiven Umgangs mit den basalen Themen heisst basal für allgemeine Studierfähigkeit:

- a. Handwerkszeug flexibel einsetzen (...)
- b. Graphiken, 3D-Darstellungen, Formeln und Statistiken adaptiv verwenden (...)
- c. Beziehungen zwischen Begriffen herstellen (...)“ (EDK 2016)

Diese Operationalisierung von basalem Können bedeutet, in eng umgrenzten Gebieten über Feldorientierung zu verfügen (Siller et al. 2015). Sie ist anschlussfähig an Grundwissen und Grundkönnen (Bruder et al., 2015, S. 117f), vgl. Linnemann (2016).

4. Vorschlag zur Umsetzung

Die basalen Themen müssen ständig zur Verfügung stehen. Es bietet sich an, die Kompetenzen ausserhalb des normalen Unterrichtsverlaufs zu vertiefen, und Nachlernmaterialien zur Verfügung zu stellen. Dafür bietet sich das Konzept der Kopfübungen von R. Bruder (Hischer et al. 2014) zu adaptieren (Linnemann, 2017 und 2018). In wöchentlichen Aufgabenserien werden je 10 Aufgaben zu verschiedenen Themen gestellt. Die Aufgaben- und Themenreihenfolge bleibt in jeder Serie gleich. So lassen sich Stärken-/Schwächenprofile einzelner Schülerinnen und Schüler und auch der ganzen Klasse feststellen, dem individuell mit Nachlernmaterialien oder klassenweiten Wiederholungsstunden Rechnung getragen werden kann. Im Unterschied zu den Kopfübungen muss allerdings Raum für Lösungswege gelassen werden, da die Aufgaben etwas komplexer sein dürfen.

5. Ein Beispiel

Vorgestellt werden sechs Aufgaben, die in aufeinanderfolgenden Aufgabenserien jeweils das Thema „lineare Gleichungen“ abdecken können.

- Lösen Sie $3(x+4)+2=5(x+4)$

Diese Aufgabe lässt sich als einfache Übung zu linearen Funktionen lösen, wird aber massiv einfacher, wenn die Struktur erkannt und zunächst $3(x+4)$ abgezogen wird.

- Eine Zahl wird multipliziert mit der um 2 vergrößerten Zahl. Das ergibt gleich viel, wie wenn die um 2 vergrößerte Zahl quadriert wird. Wie lautet die Zahl?

Darstellungswechsel, Kriterium b

- Löse $x^2-6x+9=(x-5)(x-4)$

Störaufgabe, binomische Formel hilft nicht.

- Löse $3(x+4)+2x+14(x-2)-7=14(x-2)-7+2x+4(x+4)$

Kriterium a, Handwerkszeug: Struktur der Gleichung ausnutzen

- $14+17(x-21)=15(x-21)+8$

Kriterium a, ähnlich zur ersten Aufgabe.

- Gegeben sind die Geradengleichungen $y=2x-3$ und $y=2(x-2)+5$. Was können Sie über den Schnittpunkt der zugehörigen Geraden aussagen?

Kriterium c, Beziehung der Konzepte lineare Funktion und lineare Gleichung.

Literatur

Bruder, R., Feldt-Cäsar, N., Pallack, A., Pinkernell, G., Wynands, A. (2015): Mathematisches Grundwissen und Grundkönnen in der Sekundarstufe II. In: Blum, W., Vogel, S., Drüke-Noe, C., Roppelt, A.: Bildungsstandards aktuell: Mathematik in der Sekundarstufe II. Braunschweig: Westermann, Schroedel, Diesterweg.

Eberle, F., Gehrler, K., Jaggi, B., Kottenau, J., Oepke, M. & Pflüger, M. (2008). Evaluation der Maturitätsreform 1995. Schlussbericht zur Phase II. Bern: Staatssekretariat für Bildung und Forschung SBF. http://edudoc.ch/record/29677/files/Web_Evamar-Komplett.pdf [24.03.2016]

Eberle, F., Brüggstock, C., Rüede, C., Weber, C., Albrecht, U. (2015): Basale fachliche Kompetenzen für allgemeine Studierfähigkeit in Mathematik und Erstsprache. http://www.ife.uzh.ch/research/lehrstuhleberle/forschung/bfkfas/downloads/Schlussbericht_final_V7.pdf [04.03.2016]

Eidgenössische Erziehungsdirektorenkonferenz, EDK (1995): Maturitäts-Anerkennungsverordnung, MAV. <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19950018/201301010000/413.11.pdf> [04.03.2016]

- Eidgenössische Erziehungsdirektorenkonferenz, EDK (2016). Anhang zum Rahmenlehrplan für die Maturitätsschulen vom 9. Juni 1994. Basale fachliche Kompetenzen für allgemeine Studierfähigkeit in Erstsprache und Mathematik. http://edudoc.ch/record/121436/files/gym_maturitaet_basale_komp_anhang_rlp_d.pdf [10.10.2016]
- Hischer, H. und Lambert, A. (2014): Der Schulversuch MABIKOM. Der Mathematikunterricht 3/2014. Friedrich, Seelze.
- Linnemann, T. (2016): Matur (CH), Abitur (D) und Reifeprüfung (A) – Studierfähigkeit und die Festlegung basaler Kompetenzen. In Institut für Mathematik und Informatik der PH Heidelberg (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2016, 50. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik in Heidelberg. Münster: WTM. S. 1399-1402.
- Linnemann, T. (2017): Basale fachliche Kompetenzen in Mathematik – ein Vorschlag zur Umsetzung. Gymnasium Helveticum 1/2017. S. 9-10.
- Linnemann, T. (2018): Aufgaben zu basalen fachlichen Kompetenzen konstruieren. Erscheint in: Drüke-Noe, C. und Siller, S.: Aufgaben sind eine Aufgabe. Mathematik Lehren 209.
- Siller, H.-St.; Bruder, R.; Hascher, T.; Linnemann, T.; Steinfeld, J.; Sattlberger, E. (2015). Competency Level Modelling for School Leaving Examination. CERME 9, TWG 17, 194-204. <https://hal.archives-ouvertes.fr/CERME9-TWG17> [23.03.2016]