

## **Zur Entwicklung eines förderwirksamen online-Feedbacks zum VEMINT-Eingangstest**

### **Ziele und notwendige Voraussetzungen eines förderwirksamen online-Feedbacks**

Das Feedback der bisherigen VEMINT-Eingangstests in Darmstadt geht über das Benennen von Fehler- und Lösungsquoten nicht hinaus – eine Beobachtung, die Neugebauer & Winter (2015, S. 660) allgemein über Testfeedbacks in der Studieneingangsphase feststellen. Das Ziel für das WS 2017/2018 ist die Implementierung eines individuellen förderwirksamen online-Feedbacks. Förderwirksam ist das Feedback, wenn sich Lernende auf Grundlage der Diagnose und deren Rückmeldung eigene Lernziele stellen, die neue Lernprozesse auslösen. Auf das Praxisfeld des online-Vorkurses übertragen, bedeutet das, dass die Studierenden sich einen Plan erstellen, welche Vorkursmodule sie wann bearbeiten wollen. Die Forschungsfrage lautet hierzu:

*Wie muss das E-Feedback gestaltet werden, sodass es weitere Lernprozesse bei Lernenden initiieren und weiterentwickeln kann?*

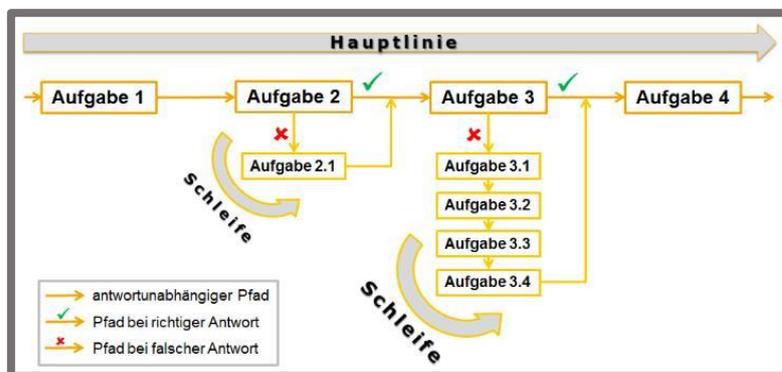
Grundvoraussetzung zur Gestaltung eines Feedbacks ist eine vorausgehende Fehleraufklärung, in der möglichst viele diagnostische Informationen gesammelt werden. Um die Dichte der diagnostischen Informationen zu erhöhen, wird der bisherige Test im Sinne des Konzepts des Projekts DDTA weiterentwickelt. Das Projekt DDTA (**D**igitale **D**iagnostische **T**est**A**ufgaben) (Kallweit et. al., 2017; Schaub, 2016) ist ein Kooperationsprojekt der Universitäten Bochum, Darmstadt, Flensburg und Münster und vereint verschiedene diagnostische Ansätze:

„Eine digitale diagnostische Testaufgabe ist ein digitaler Aufgabenkomplex, der durch eine Antwortanalyse in Echtzeit auf die Eingaben der Lernenden mit einem inhaltsbezogen-adaptiven Itempfad reagiert. Ziel hierbei ist die automatisierte Generierung eines individuellen förderwirksamen Feedbacks durch eine differenzierte Fehleraufklärung.“ (Kallweit et. al., 2017)

Durch die Verknüpfung verschiedener Diagnoseansätze zu einem Konzept, stellt sich nicht nur die Frage nach der Gestaltung des E-Feedbacks, sondern auch nach dem Einfluss der Ansätze untereinander sowie deren Grenzen. Insbesondere im Kontext eines vorhandenen Tests mit bestehenden Items muss die Adaptivität der einzelnen Ansätze nochmals betrachtet werden, was im Folgenden für das elementarisierende Testen behandelt wird.

## Elementarisierendes Testen im Kontext der DDTA

Das elementarisierende Testen (Feldt-Caesar, 2017, S. 153ff.) ist ein adaptives Testverfahren. Dabei bearbeiten die Lernenden die Aufgaben in der Hauptlinie. Wird eine Aufgabe in der Hauptlinie falsch beantwortet, kommt der Lernende in eine elementarisierende Schleife (siehe Abbildung 1). Diese



prüft in einer oder mehreren Aufgaben Teilanforderungen, in denen notwendige Stoffelemente und Handlungen der Hauptlinienaufgabe isoliert betrachtet werden.

Abbildung 1: Elementarisierendes Testen (Feldt-Caesar, 2017, S. 156)

Bei bisherigen 22 Items im VEMINT-Eingangstest, die in 60 Minuten zu bearbeiten sind, können nicht alle Aufgaben adaptiv umgesetzt werden bzw. können auch Aufgaben existieren, bei denen ein adaptives Testen als nicht sinnvoll eingeschätzt werden kann. Es muss für jedes Item diskutiert werden, wie stark elementarisiert werden soll. Es können sogenannte Unterschleifen zu Schleifenitems konstruiert werden, das heißt, dass ein Lernender in eine weitere Schleife gelangt, falls er ein bestimmtes Schleifenitem falsch beantwortet (Feldt-Caesar, 2017, S. 160). Mit diesem Konzept lassen sich Elementarisierungen bis zum Primarstoff durchführen, was jedoch nicht angemessen erscheint in einem Test in der Studieneingangsphase, sodass Stoffelemente normativ als nicht weiter zu elementarisierende Elementarbausteine gesetzt werden müssen und die Forschungsfrage heißt:

*Für welche Aufgaben ist der Einsatz von elementarisierenden Schleifen sinnvoll?*

Beispielsweise kann eine Aufgabe zur Berechnung eines bestimmten Integrals als Elementarbaustein der Integralrechnung angesehen werden. Eine zu elementarisierende Aufgabe in diesem Bereich wäre dann die Berechnung eines Flächeninhalts zwischen Graph und Abszisse, wie sie bereits bei Feldt-Caesar (2017, S. 240ff.) pilotiert wurde. Es sind nicht nur mehr Schritte im Lösungsweg zu verzeichnen, sondern auch höhere Aneignungsqualitäten.

Besonders diskutabel erscheinen dann Aufgaben mit Stoffelementen aus der Sekundarstufe 1, beispielsweise zu Termumformungen (siehe Abbildung 2):

**Aufgabe 3**  
 Vereinfachen Sie folgenden Term so weit wie möglich:  

$$\frac{x^{m-n}}{y^{2n}} : \frac{x^{2m-n}}{y^{n-1}} \quad (x, y \neq 0)$$
  
 Antwort: \_\_\_\_\_

Abbildung 2: Beispielitem zu Termumformungen

Aus theoretischer Perspektive kann sich eine Elementarisierung hier trotzdem lohnen, da die Elementarbausteine zur Bewältigung der Aufgabe mit der Bruchrechnung und den Potenzgesetzen aus unterschiedlichen Themengebieten

stammen. Die Betrachtung der empirischen Daten aus dem VEMINT-Eingangstest (Version A) aus dem WS 16/17 in Darmstadt unterstützen diese These. Bei  $n=293$  abgegebenen Tests wurden bei dieser Frage  $n^*=175$  Antworten eingegeben. Davon konnten 88 verschiedene Falschantworten identifiziert werden, wobei 74 von diesen 88 Antworten nur von jeweils einer Person realisiert worden sind. Hier zeigt sich eine hohe Fehlerzahl, die durch typische Fehler in der Antwortanalyse nicht erfasst werden kann. Somit sind die Fehleraufklärungsquote und die diagnostischen Informationen für das E-Feedback gering und elementarisierende Schleifen können durch Identifikation (fehlender) Elementarbausteine die Fehleraufklärungsquote und somit die diagnostischen Informationen erhöhen.

Neben den bisher betrachteten quasi-algorithmischen Aufgaben können auch offenere Aufgabentypen klar isolierbare Elementarbausteine aufzeigen, bei-

**Aufgabe 21**  
 Geben Sie eine Funktionsgleichung einer Funktion an, die bei  $x = 2$  eine Nullstelle und bei  $x = 1$  eine Extremstelle besitzt:  
 Antwort:  
 $f(x) =$  \_\_\_\_\_

spielsweise in der in Abbildung 3 dargestellten Aufgabe. Der

Abbildung 3: Beispielitem zur Nennung eines Beispiels zu gegebenen Merkmalen

Elementarbaustein zu Extremstellen zum Lösen dieser Aufgabe ist jedoch nicht eindeutig. Einerseits können Kenntnisse aus der Differentialrechnung, andererseits aber auch zu quadratischen Funktionen bzgl. des Scheitelpunkts verwendet werden. Außerdem gibt es unendlich viele richtige Lösungen. In Aufgabe 21 des Eingangstests (Version A,  $n=293$ ) haben  $n^*=124$  Studierende eine Antwort abgegeben. Dabei konnten 13 verschiedene korrekte Antworten und 38 verschiedene Falschantworten identifiziert werden. Von diesen Falschantworten waren 29 von jeweils einer Person realisiert worden. Auch bei dieser Aufgabe ist die Quote der individuellen Falschantworten hoch, zusätzlich gibt es mehrere Lösungen und Lösungswege. Das bisherige Konzept von Feldt-Caesar (2017, S. 159) sieht eine Elementarisierung einer solchen Anforderung nicht vor. Durch die Antwortanalyse in Echtzeit mit Hilfe des Plugins STACK (Kallweit et. al.,

2017) können nun weitere Aufgabentypen – wie Aufgabe 21 – automatisch ausgewertet und in digitale Tests implementiert werden. Diese Voraussetzung stellt das Konzept des Elementarisierenden Testens vor eine neue Herausforderung:

*Welche alternativen Arten der Elementarisierung sind möglich?*

Durch das adaptive Testverfahren stehen die einzelnen Aufgaben eines DDTA-Komplexes in direktem Bezug zueinander. Durch die Items in den elementarisierenden Schleifen werden nicht nur diagnostische Informationen zu genau diesen Items gesammelt, sondern auch zur Hauptlinienaufgabe. Das stellt das Entwickeln eines E-Feedbacks zu DDTA-Aufgabenkomplexen vor eine neue Herausforderung:

*Wie muss das E-Feedback zu elementarisierenden Schleifen gestaltet sein, damit der Zusammenhang der diagnostischen Informationen adressatengerecht dargestellt wird?*

### **Ausblick**

Die Elementarisierung soll auf weitere nicht quasi-algorithmische Fragestellungen erweitert werden. Ein weiterer Schwerpunkt wird dabei die Betrachtung von Begründungsaufgaben sein.

Im WS 17/18 sollen sechs Items des Eingangstests adaptiv umgesetzt und für den gesamten Test ein digitales automatisch generiertes, individuelles förderwirksames Feedback implementiert werden. Unter den adaptiv umgesetzten Fragen befinden sich auch eine offenere Anforderung (siehe Abbildung 3) und eine Aufgabe zum Begründen.

### **Literatur**

- Feldt-Caes-ar, N. (2017). *Konzeptualisierung und Diagnose von mathematischem Grundwissen und Grundkönnen*. Wiesbaden: Springer.
- Kallweit, M.; Schaub, M.; Feldt-Caesar, N.; Bruder, R.; Krusekamp, S.; Neugebauer, C.; Winter, K. (2017). *Digitale Diagnostische Testaufgaben – Theoretisches Design und interaktives Beispiel*. BzMU 2017.
- Neugebauer, C. & Winter, K. (2015). *Entwicklung zielgruppenadäquater diagnostischer Testitems für Online-Self-Assessments*. BzMU 2015
- Schaub, M. (2016). *Die DTA unter einem tätigkeitstheoretischen Blickwinkel*. BzMU 2016.