



Impulsreferat Learning Analytics.
Digital Daten erzeugen
individuell Feedback geben

Michael Goedicke, Michael Striewe

Die Fachlichkeit beschreibt die Datenlage

Jenseits von MC ...

- Große Lehr-Veranstaltungen
 - Vermittlung von komplexen und abstrakten *Kompetenzen*
 - Analyse
 - Design
- Beispiel *Einführung die Programmierung mit der Programmiersprache Java*
 - Generell keine Vorkenntnisse
 - Algorithmisches Denken
 - Viele unterschiedliche korrekte Lösungen – noch mehr suboptimale
- Beispiel Mathematik
 - formales, abstraktes “Rechnen”
 - Zahlreiche Varianten einer Aufgabe
- Weitere Beispiele Chemie, Biologie, [Freitexte]

Prozesse vs. Lösungen

- Standard Learning Analytics:
 - Interaktion mit Medien und Werkzeugen
 - allgemein und fachübergreifend
 - Quantitativ
- Frage: Qualität der Lösung?
 - Was bedeutet *x% der Punkte erreicht* (Mathe, Programmierung ...): halbrichtig vs. halb bearbeitet
- Fachspezifische Analyse & Feedback
 - Lösung nach fachlichen Aspekten & Eigenschaften prüfen
 - Berücksichtigung in summativer bzw. formativer Rückmeldung

Learning Analytics

Programmierung ... Analyse der

- Struktur der Lösung
- Ergebnis der Ausführung

- Speicherung der Lösung in einer Standarddatenbank
- Regeln und Muster dienen zur Analyse der Lösungen
- Feingranulare Analyse und z.B. Vergabe von Punkten

Mathe – Aufgabe: Geben Sie die Definition der Betragsfunktion an:

$$|x| = \begin{cases} x, & \text{falls } x \geq 0 \\ -x, & \text{falls } x < 0 \end{cases} \quad |x| = \sqrt{x^2}, \quad |z| = \sqrt{z \cdot \bar{z}}$$

Kompetenzerwerb definiert die Datenbedürfnisse

Fachlich orientierte Überlegungen führen zu

- Definition der Kompetenzen
- Definition der Strukturen
- Aufbereitung der Lösungen
- Speicherung und Analyse der Lösungen



Impulsreferat Learning Analytics. Digital Daten erzeugen *individuell Feedback geben*

Michael Goedicke, Michael Striewe

Fachlichkeit definiert die Rückmeldungen

formative eAssessments

- Detaillierte und prompte Rückmeldung
- Komplette Lösungen oder Teile von Lösungen
- In der Regel Hinweise auf Fehler oder mögliche Fehler
- Adaptives Feedback (z.B. über Aufgabenteile hinweg)
- Neben Texten auch Visualisierung z.B. auf der Basis der Strukturen (s.o.) als Feedback

- Summative Assessment sind technisch (fast) geschenkt!

- Feedback für die Lehrenden! (Qualität von Aufgaben, Lehre allgemein)

Beispiele aus der Programmierung

- Übersicht für Lehrende
- Nicht nur „bestanden“ vs. „nicht bestanden“, sondern auch Umfang und Komplexität der Lösung
- Geht auch mit weiteren Informationen

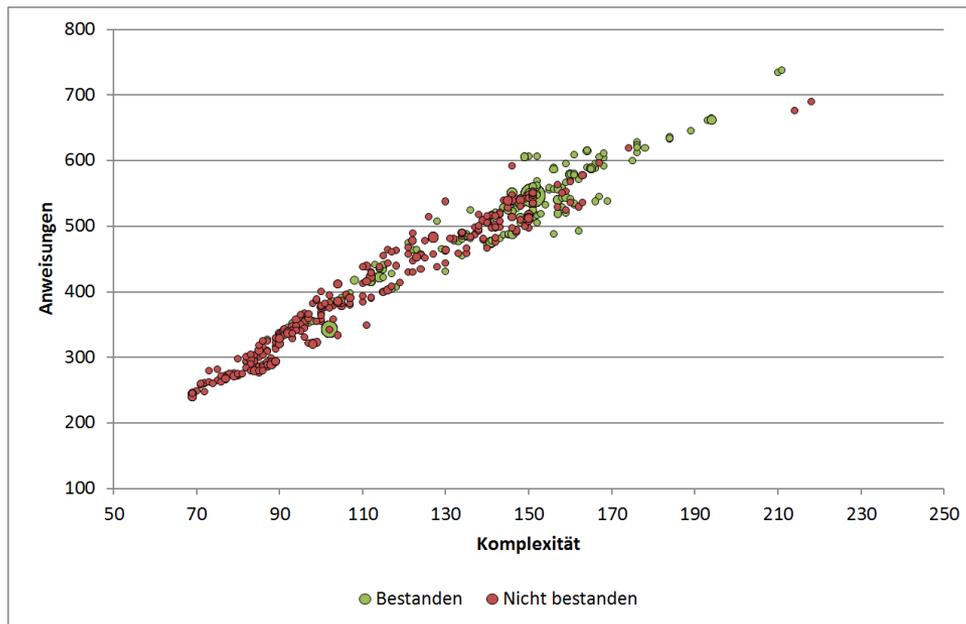


Table 1: Correlation coefficients between perceived assignment difficulty and various metrics, grouped by assignment type (math-oriented vs. open-ended vs. visually supported). Correlations marked with an asterisk are statistically significant ($p < 0.01$).

Factor	All	Math	Open	Vis
All participants				
Time	.49*	.48*	.30*	.48*
Number of keystrokes	.44*	.42*	.27*	.39*
% states not compiling	.16*	.10	.03	.33*
% time not compiling	.03*	.09	.11	.20*
Lines of code	.36*	.27*	.24*	.26*
Control-flow elements	.35*	.26*	.22*	.38*
Programming experience				
Time	.54*	.45*	.36*	.45*
Number of keystrokes	.50*	.47*	.35*	.37*
% states not compiling	.15*	.10	.04	.27*
% time not compiling	.01	.11	.02	.13
Lines of code	.44*	.34*	.33*	.34*
Control-flow elements	.43*	.30*	.19	.36*
No programming experience				
Time	.46*	.48*	.25*	.53*
Number of keystrokes	.40*	.38*	.22*	.45*
% states not compiling	.16*	.10	.03	.36*
% time not compiling	.03	.08	.22	.20*
Lines of code	.33*	.25*	.18*	.23*
Control-flow elements	.31*	.25*	.25*	.45*

Ihantola, P.; Sorva, J. & Vihavainen, A.
Automatically Detectable Indicators of Programming Assignment Difficulty; Proceedings of the 15th Annual Conference on Information Technology Education, ACM, 2014 , 33-38

Beispiel aus der Mathematik

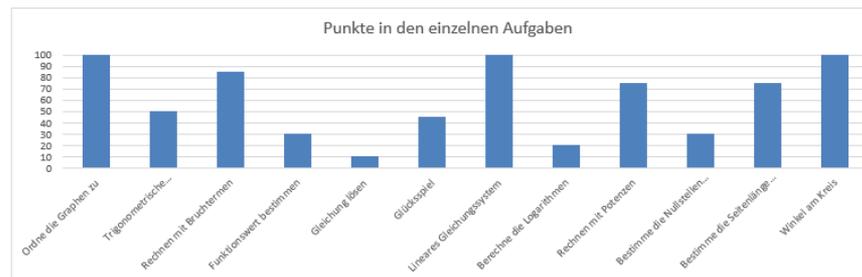
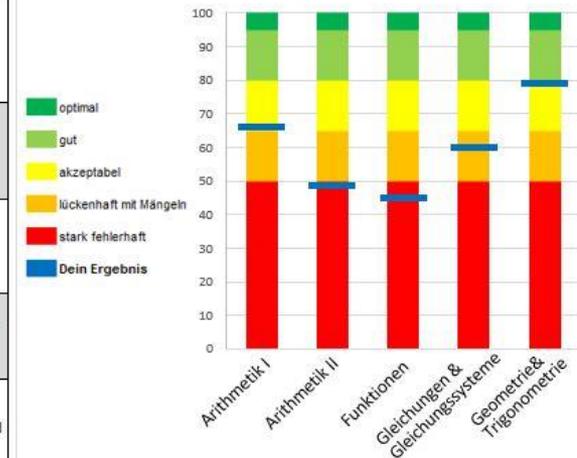
Thema	Arithmetik I	Arithmetik II	Funktionen	Gleichungen & Gleichungssysteme	Geometrie & Trigonometrie
Dein Ergebnis	66	49	45	60	79
Bewertung	akzeptabel	stark fehlerhaft	stark fehlerhaft	lückenhaft mit Mängeln	akzeptabel

Feedback:

Zu dem von dir bearbeiteten Selbsteinstufungstest für den Vorkurs Mathematik der Fakultät Wirtschaftswissenschaften möchten wir dir folgendes Feedback geben:

Themengebiet	Feedback
Arithmetik I	Du hast 66 Punkte im Bereich Arithmetik I erreicht. Dieses Themengebiet umfasst die Grundrechenarten und das Rechnen mit Brüchen sowie Beträgen. Deine hier erbrachte Leistung ist als okay einzustufen, es sind allerdings Mängel zu erkennen. Da es sehr wichtig ist mit den grundlegenden Rechenoperationen sicher umgehen zu können um dies als Grundlage für alle weiteren Themengebiete nutzen zu können, solltest du unbedingt bereits von Beginn an den Vorkurs verfolgen und die Übungsaufgaben bearbeiten. Außerdem wird bereits zu Beginn des Vorkurses Stoff behandelt, der nicht unbedingt in der Schule gelehrt wird.
Arithmetik II	Auch das Themengebiet Arithmetik II befasst sich mit grundlegenden Rechenarten wie z.B. der Potenz-/ Wurzel- und Exponentialrechnung. Hier hast du 49 Punkte erreicht, dies ist sehr gut. Da diese Themen im Studium eine unabdingbare Grundlage sein werden, ist es gut hier sicher zu sein. Auch hier gilt, sicherlich wird im Vorkurs das eine oder andere vorkommen, was aus der Schule unbekannt ist.
Funktionen	Du hast 45 Punkte im Themengebiet Funktionen erreicht. In diesem Themengebiet dreht sich alles um den Funktionsbegriff sowie Eigenschaften von Funktionen. Deine Leistung zum Thema Funktionen war hervorragend. Dies wird dir eine große Hilfe im anstehenden Studium sein, da Funktionen in vielen Vorlesungen genutzt werden.
Gleichungen & Gleichungssysteme	Das Themengebiet der Gleichungen und Gleichungssysteme behandelt das Auflösen von Gleichungen nach einer oder mehreren Variablen. Hier konntest du 60 Punkte erreichen, dies ist eine gute Leistung. Da das Lösen von Gleichungssystemen im Studium als bekannt vorausgesetzt wird, wirst du hier auf dein Wissen zurückgreifen können. Der Vorkurs wird dir auch hier helfen, Routine zu erlangen und Flüchtigkeitsfehler zu vermeiden.
Geometrie & Trigonometrie	Im Bereich Geometrie und Trigonometrie hast du 79 Punkte erreicht. Hier geht es um den Umgang mit geometrischen Figuren, deren Eigenschaften, außerdem werden Sinus, Cosinus und Tangens behandelt. Deine hier erreichte Punktzahl lässt auf ein angemessenes Wissen mit kleinen Mängeln in diesem Bereich schließen. Im Vorkurs werden hier außerdem noch interessante und hilfreiche Methoden behandelt, solltest du Probleme mit den anderen Themengebieten haben, solltest du allerdings diese zunächst beseitigen.

Dein Ergebnis in den Themengebieten



Bedarf an Rückmeldung definiert die Daten und Granularität

- Definition der Kompetenzen
- Strukturen für die Sammlung von Daten
- Elemente und Beziehungen
- Muster und Regeln

<https://jack-demo.s3.uni-due.de/>

Vielen Dank !

Softwareentwicklung, Betrieb, Nutzer