TUHH
Technische Universität Hamburg

E-Prüfung in Mathematik: Ein Beispiel

D. Gallaun, K. Kruse, C. Seifert

E-Prüfung „Lineare Algebra I“

TUHH
Technische Universität Hamburg

Ausgangssituation

Prüfungsaufgaben

- Adaptive Aufgaben
- Randomisierung
- Beweispuzzle

Ausgangsituation

Ausgangssituation

Grundlagenprüfung: „Lineare Algebra I“

Bisher schriftliche Prüfung:

Angemeldete Teilnehmer	1200
Korrekturaufwand	400 Std

Februar/März 2020: E-Prüfung

Zielsetzung:

- Korrekturaufwand einsparen
- Zeitlich flexibler prüfen
- Didaktischer Mehrwert

Prüfungsaufgaben

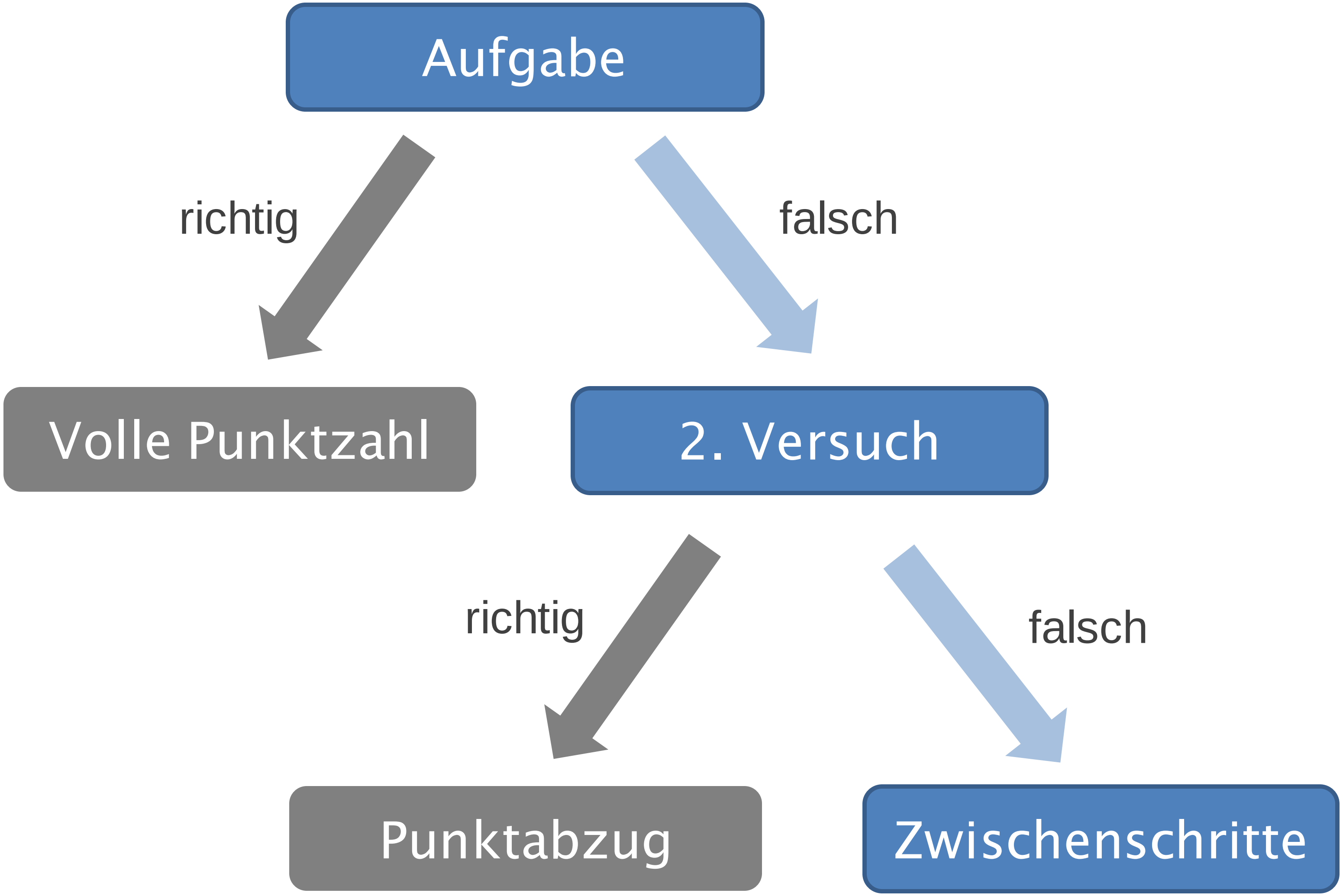
Aufbau der Klausur

TUHH
Technische Universität Hamburg

Lineare Algebra I

Multiple Choice	Beweis-puzzle	Adaptive Aufgabe	Adaptive Aufgabe	Adaptive Aufgabe

Adaptive Aufgaben



Adaptive Rechenaufgaben

TUHH
Technische Universität Hamburg

- Zwischenschritte orientiert an klassischem Lösungsweg
- Musterlösungen nach jedem Zwischenschritt
- Bewertung von Folgefehlern

Bestimmen Sie die Lösungsmenge des linearen Gleichungssystems

$$\begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Bringen Sie das Gleichungssystem auf Zeilenstufenform.

Eine Zeilenstufenform des Gleichungssystems ist

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & 2 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 \end{array}\right).$$

Bestimmen Sie die freien Variablen.

Wir bringen die freie Variable x_3 auf die rechte Seite und erhalten das System:

$$\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2x_3 \\ x_3 \end{pmatrix}.$$

Bestimmen Sie die Lösung dieses Gleichungssystems in Abhängigkeit von x_3.

Vorteile	Nachteile
Folgefehler effizient überprüfen	Lösungsweg fest vorgegeben
Faire & transparente Bewertung	Zwischenergebnisse eingeben
Höherer Lernerfolg	Höherer Erstellungsaufwand

Randomisierung

TUHH Technische Universität Hamburg

- Individuelle Aufgaben reduzieren Betrugsversuche
- Herausforderung: Vergleichbarer Schwierigkeitsgrad
- Entsprechende Bewertungsschemata/-algorithmen benötigt

Randomisieren mittels Reverse Engineering:

Bestimmen Sie die Lösungsmenge des linearen Gleichungssystems

$$\begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

- Wähle Einträge der LR-Zerlegung zufällig:

$$\begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

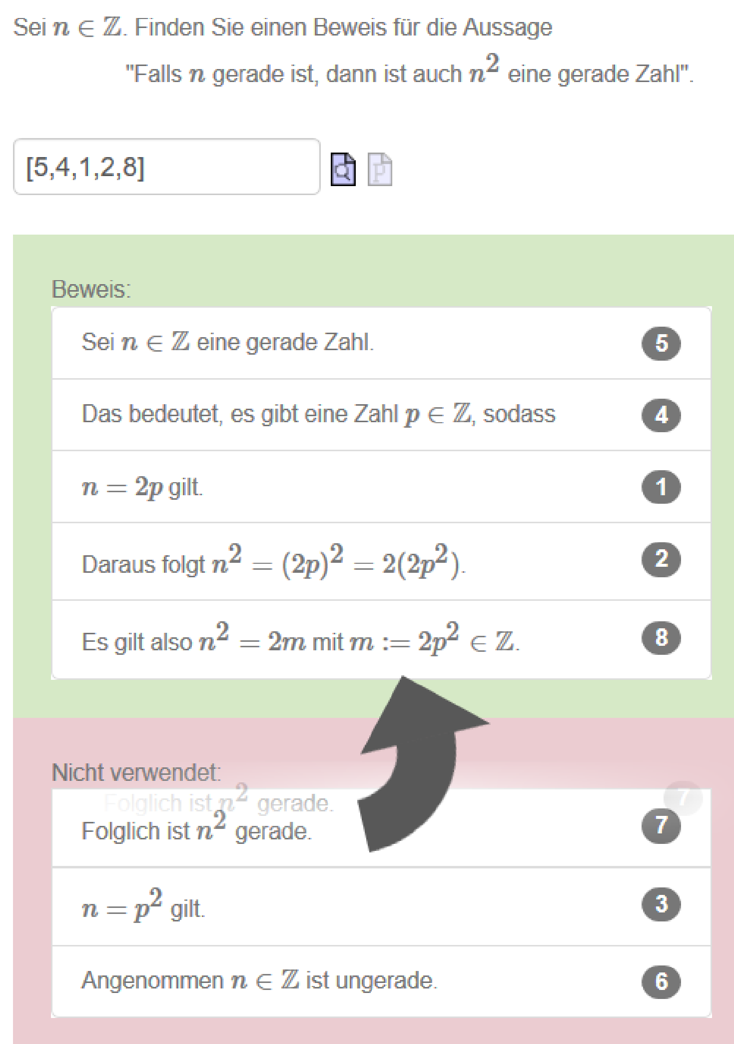
- Kontrolle über Komplexität der Rechenschritte

Beweispuzzle

TUHH Technische Universität Hamburg

- Beweise elektronisch prüfen
- Sortieren mittels Drag'n'Drop
- Bewertungsalgorithmus
  - Edit-Distance
  - Mehrere Vergleichslösungen möglich

Vorteile	Nachteile
Intuitive Eingabe	Feste Beweisstruktur
Autom. Bewertung	Lösen über Satzbau
Guter Einstieg	Nur kurze Beweise



Technische Universität Hamburg

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

www.amh.tuhh.de