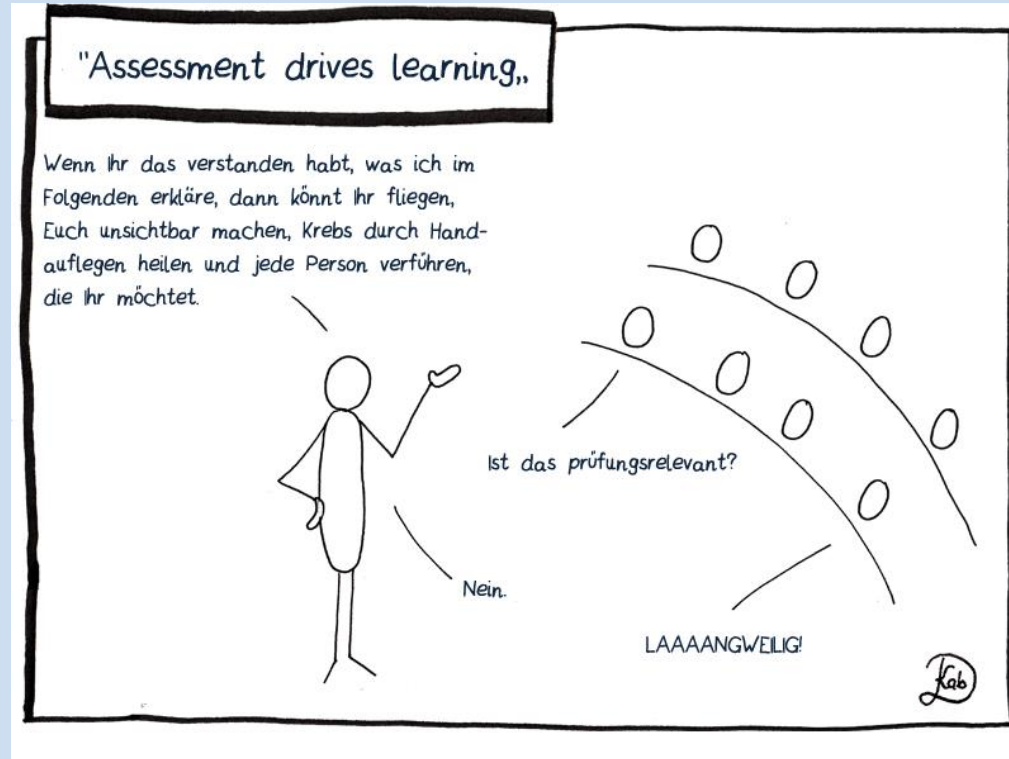


Didaktik-Schulung zur Fragen- und Prüfungsgestaltung

Dr. Xenia V. Jeremias

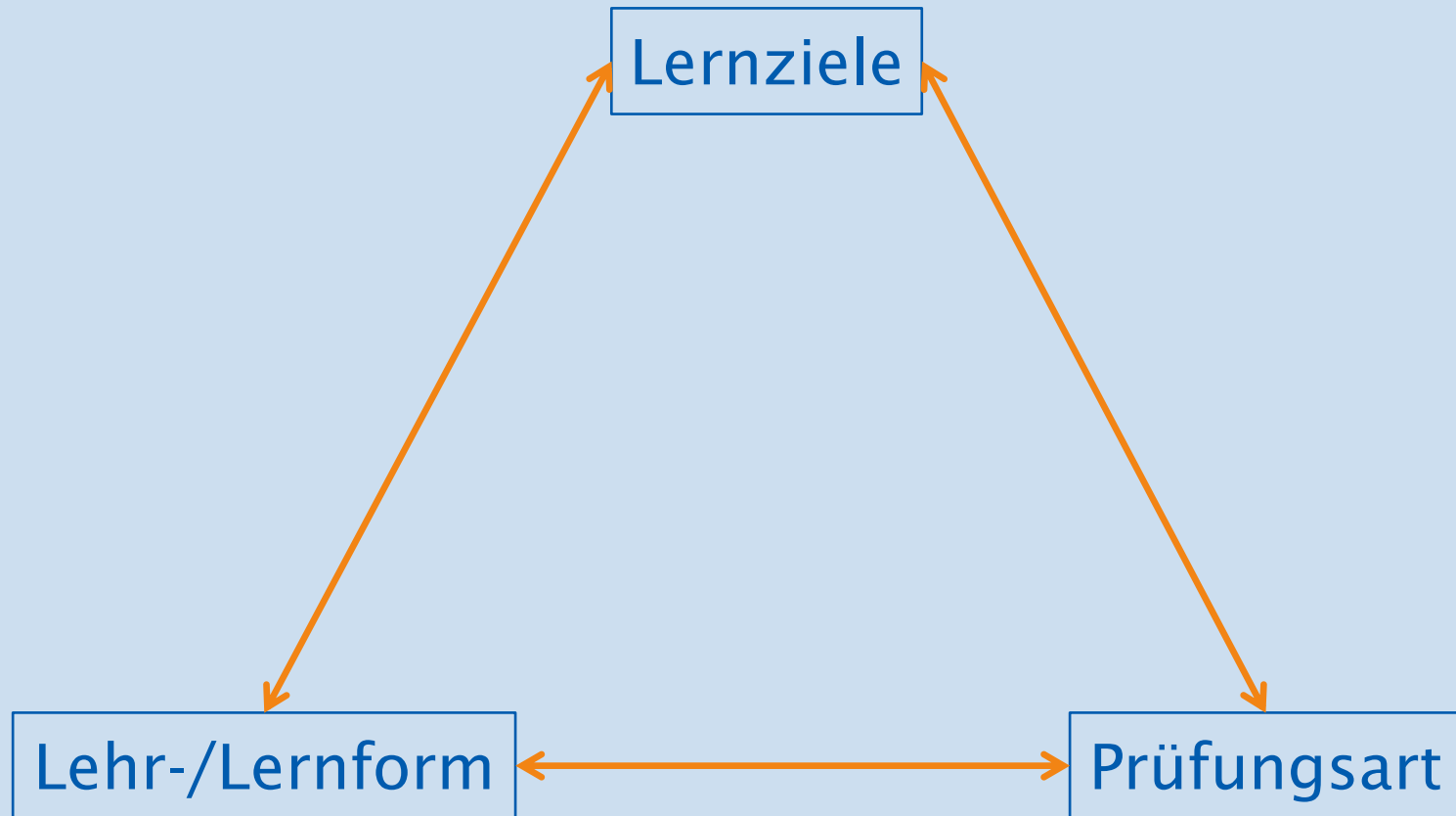
- Theoretischer Input
 - Constructive Alignment
 - Niveaustufen einer Lernziel-Taxonomie
- Praktische Übungen
- Remote-Prüfungen, vor allem Open-Book-Klausuren

What you test is what they learn!



Quelle: Daniel Al-Kabbani (<http://www.constructive-amusement.de/comics/archives/04-2017>)

Students can escape bad teaching, they cannot escape bad assessments. (David Boud)



6. Schaffen

5. Bewerten

4. Analysieren

3. Anwenden

2. Verstehen

1. Erinnern

... um das Schummeln zu erschweren:

- Zeit eher knapp ansetzen
- Vermeidung von Schlagwörtern in der Aufgabenstellung
- Klausur nicht eins zu eins von Papier ins Online-Format übertragen

- Fragen zufällig auswählen
- Zufällige Reihenfolge der Fragen

- Kommentarfeld sinnvoll

Open-Book-Klausuren sind Klausuren,

- bei denen Materialien (Bücher, Skripte, Notizen, ...) zugelassen sind.
- ggf. im Internet recherchiert werden kann.
- → bei denen v. a. Synthese- und Transferleistungen geprüft werden.
- → bei denen das Wiedergeben von Fakten keine Punkte bringt!

1. Fragen in authentischen, fach- bzw. berufstypischen Szenarien (mit Variationen)
2. Fragen, die die Möglichkeiten des Internets einbeziehen
3. Fragen, die neben der Darstellung von Fakten, Theorien, ... eine Analyse, einen Vergleich bzw. eine Bewertung beinhalten
4. Fragen, in denen unbekannte (wissenschaftliche) Texte bearbeitet/analysiert werden müssen
5. Fragen mit mitgelieferten Materialien (z. B. Statistiken, Grafiken, Zeitschriftenaufsätze)

6. „Umgedrehte“ Fragen
7. Alternative Fragen nach Definitionen
8. Zum Schluss:
"Testen" Sie Ihre Frage, indem Sie sie selbst googeln.
Prüfen Sie bei Berechnungsaufgaben, ob die Aufgaben mithilfe eines Computer-Algebra-Systems direkt gelöst werden können.

- Fragen in authentischen, fach- bzw. berufstypischen Szenarien (mit Variationen)

Empfohlene Gestaltung

Die 75-jährige Erna S. kommt mit stechenden Schmerzen auf der rechten Bauchseite in die Notaufnahme.
Was ist die wahrscheinlichste Diagnose?
Welche weiteren Untersuchungen sollten veranlasst werden?

Nicht empfohlene Gestaltung

Zählen Sie die Symptome einer Blinddarmentzündung auf!

Empfohlene Gestaltung

Eine Variante der Aufgabe „Die 75-jährige Erna S. kommt mit stechenden Schmerzen auf der rechten Bauchseite in die Notaufnahme.“ könnte sein:

In einer Hausarztpraxis wird Tim M., 4 Jahre alt, vorstellig wegen Bauchschmerzen (stechend, rechter Rumpfbereich) und Fieber.

- Fragen, die die Möglichkeiten des Internets einbeziehen

Empfohlene Gestaltung

Recherchieren Sie die Maßnahmen zur Bekämpfung der Corona-Pandemie in drei Ländern (davon maximal zwei in Europa) und bereiten Sie die Ergebnisse nachvollziehbar auf. Gehen Sie dabei auf den zeitlichen Zusammenhang von Maßnahmen und Infiziertenzahlen ein.

- Fragen, die neben der Darstellung von Fakten, Theorien, ... eine Analyse, einen Vergleich bzw. eine Bewertung beinhalten

Empfohlene Gestaltung

Für die Einführung eines neuen Produkts wollen Sie das Potenzial am Markt ermitteln.
Wählen Sie zwei passende Methoden aus, begründen Sie deren Auswahl und beschreiben Sie das Vorgehen. Bewerten Sie abschließend, wo Chancen und Grenzen der ausgewählten Methoden liegen.

Nicht empfohlene Gestaltung

Für die Einführung eines neuen Produkts soll eine Marktanalyse durchgeführt werden. Beschreiben Sie die Branchenstrukturanalyse nach Porter (Porter's Five Forces).

Empfohlene Gestaltung

11.5.2 Hypergeometrische Verteilung

Die Qualitätsanforderungen an die Produktion nehmen ständig zu. Kunden möchten z. B., dass die Produkte die versprochenen Qualitäten tatsächlich aufweisen, und Unternehmen möchten z. B. den Ausschussanteil reduzieren, um die Kosten zu senken. In diesem Zusammenhang erlangt die Qualitätskontrolle eine besondere Bedeutung. In unserem Beispiel stellen wir 30 Fernseher her, von denen vier defekt sind. Von den 30 Fernsehern prüfen wir sechs auf Funktionsfähigkeit. Wenn dieses Experiment ein Urnenmodell ohne Zurücklegen für eine binomiale Variable darstellt, kann die hypergeometrische Verteilung verwendet werden, um die zu Beginn von Abschn. 11.5 formulierten Fragen zu beantworten. Was ist das Wesentliche an diesem Urnenmodell?

Merksatz

Das Urnenmodell *ohne Zurücklegen* für *binomiale Variable* ist durch Folgendes charakterisiert:

1. Die Urne beinhaltet N Kugeln, davon M schwarz, $N - M$ weiß.
2. Das Experiment besteht aus einer Folge von n Versuchen (es werden n Kugeln ohne Zurücklegen entnommen).
3. Der erste Versuch (Griff in die Urne) hat zwei mögliche Ergebnisse I bzw. II. Jeder weitere Versuch hat maximal zwei mögliche Ergebnisse.
4. $X =$ „Anzahl der Ergebnisse I bzw. II nach n Griffen in die Urne“.

entnommen aus: Haack et al. (2017): Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler. Berlin, Heidelberg. (S. 465 f, 488)

Wenden Sie diese Erkenntnisse auf folgende Frage an:

Die Zeta GmbH produziert mit 651 Mitarbeitern Festplatten für PCs. Am 10.09.2014 zwischen 10 und 11 Uhr wurden 51 Festplatten hergestellt, von denen 9 defekt sind. Von den 51 Festplatten wird eine Stichprobe im Umfang von 21 Festplatten entnommen.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich genau 4 defekte Festplatten in der Stichprobe befinden?

Frage 11.4

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass von den sechs ausgewählten Fernsehern genau zwei defekt sind?

Die Zufallsvariable X „Anzahl der defekten Fernseher nach sechs Griffen in die Kiste“ kann fünf verschiedene Werte annehmen: null bis vier. Alle sechs können nicht defekt sein, da nur vier defekte in der Kiste liegen. Wir suchen

$$W(X = 2) = f(2) = \frac{\text{Zahl aller günstigen Fälle}}{\text{Zahl aller gleichmöglichen Fälle}}$$

Gemäß der Definition von Wahrscheinlichkeit suchen wir als Erstes die Zahl aller gleichmöglichen Fälle in unserem Experiment (s. Abschn. 11.1). Ein Fall bedeutet, sechs Fernseher aus der Kiste entnommen zu haben, aber welche sechs? Wenn wir alle Fernseher durchnummerieren, könnten dies z. B. Fernseher Nummer 1 bis 6 sein oder 2 bis 7 etc. Mit Rückgriff auf die Kombinatorik gelangen wir über „Kombination ohne Wiederholung“ zu

$$\binom{30}{6} = \frac{30!}{6! \cdot (30 - 6)!} = 593.775$$

möglichen Fällen (s. Abschn. 11.3).

$\binom{30}{6}$ heißt „30 über 6“ und ist aus Abb. 11.25 unmittelbar ablesbar, da die beiden Zahlen übereinander stehen. Ähnlich verhält es sich mit der Zahl der günstigen Fälle. Damit in der 6er Stichprobe zwei defekte Fernseher enthalten sind, müssen diese zwei aus den in der Kiste vorhandenen vier Fernsehern ausgewählt werden. Dafür bestehen „4 über 2“ Möglichkeiten, also

$$\binom{4}{2} = \frac{4!}{2! \cdot (4 - 2)!} = 6.$$

Auch diese beiden Zahlen stehen in der Abb. 11.25 direkt übereinander. Mit zwei Fernsehern ist die Stichprobe noch

nicht vollständig. Weitere vier funktionsfähige Fernseher müssen noch ausgewählt werden, und zwar aus den in der Kiste vorhandenen 26 nicht defekten Geräten, also „26 über 4“

$$\binom{26}{4} = \frac{26!}{4! \cdot (26 - 4)!} = 14.950.$$

Daraus folgt unter Anwendung des Multiplikationssatzes für

$$W(X = 2) = f(2) = \frac{6 \cdot 14.950}{593.775} = 0,151 = 15,1 \%$$

Die Wahrscheinlichkeit, dass in der Stichprobe 2 defekte Fernseher liegen, beträgt 15,1 % (in SPSS zu erhalten über: Transformieren/Variable berechnen/W=CDF.HYPER(2,30,6,4)-CDF.HYPER(1,30,6,4)).

Daraus können wir folgende Verallgemeinerung ziehen:

Rechenregel

Wahrscheinlichkeitsfunktion der hypergeometrischen Verteilung:

$$W(X = x) = f(x) = \frac{\binom{M}{x} \cdot \binom{N - M}{n - x}}{\binom{N}{n}}$$

- Fragen mit mitgelieferten Materialien (z. B. Statistiken, Grafiken, Zeitschriftenaufsätze)

Empfohlene Gestaltung

Beurteilen Sie anhand des beigefügten Materials zur Entwicklung der Corona-Pandemie und ihren wirtschaftlichen Auswirkungen, welche Chancen und Risiken mit einer schrittweisen Öffnung von Betrieben verbunden wären. Berücksichtigen Sie dabei regionale und branchenbezogene Unterschiede.

Nicht empfohlene Gestaltung

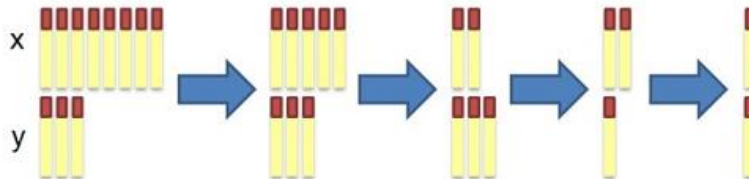
Welche Maßnahmen sind im Schutzschirm der Bundesregierung für Unternehmen und Selbstständige, die durch die Corona-Pandemie in Schwierigkeiten geraten sind, enthalten?

„Umgedrehte“ Fragen

Empfohlene Gestaltung

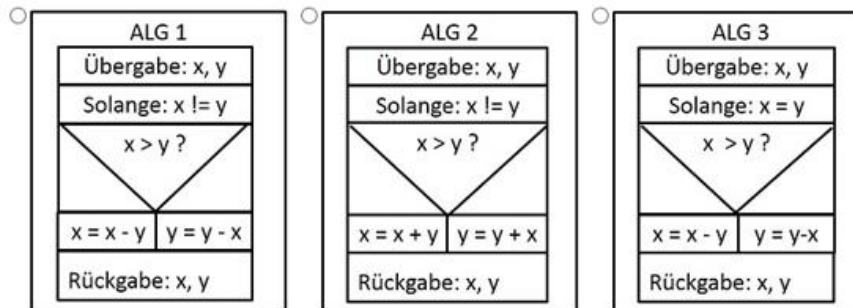
Algorithmus - Struktogramme

Im Bild sehen Sie zwei Reihen von Streichhölzern. Von der jeweils längeren Reihe sollen so viele weggenommen werden, wie in der kürzeren vorkommen. Aufgehört wird, wenn beide Streichholzreihen gleich lang sind. Man kann diese Aufgabe auch als Algorithmus darstellen.



Welches der folgenden Struktogramme stellt das Beispiel korrekt dar?

Hinweis: Die erste Reihe entspricht „x“, die zweite Reihe „y“. Im Diagramm dargestellt != bedeutet ungleich.



Empfohlene Gestaltung

Stellen Sie sich vor ein Anbieter von grafischen Modeprodukten bietet Ihnen folgende Produkte an. Sie wüssten das der Anbieter aus Berlin kommt und immer neue Kollektionen entwirft, welchen Preis wären Sie bereit für folgende Produkte zu bezahlen:

Muster T-Shirts:



Angemessener Preis (für 1 Stck. T-Shirt):

bis 10€



bis 20€



bis 30€



mehr



Beurteilen Sie diese Frage aus dem Fragebogen eines Modeanbieters anhand der Gütekriterien für Umfragen!
Entwerfen Sie eine fehlerfreie Version dieser Frage!

▪ Alternative Fragen nach Definitionen

Empfohlene Gestaltung

Welcher Begriff wird folgendermaßen definiert?
„Zuordnung, die jedem Element einer Menge genau ein Element einer anderen Menge zuordnet“

Nennen Sie ein Beispiel für eine Funktion!

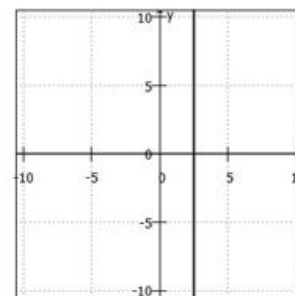
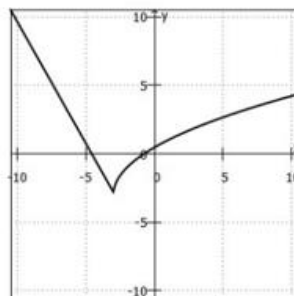
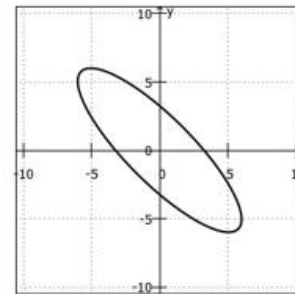
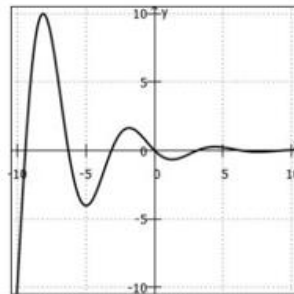
$f(x) = \sin(17x^4)$ ist ein Beispiel für welchen mathematischen Begriff?

Nicht empfohlene Gestaltung

Definieren Sie den Begriff „Funktion“.

- Alternative Fragen nach Definitionen

Empfohlene Gestaltung



Wählen Sie die Graphen von Funktionen aus den gezeigten Kurven aus!

- Open-Book-Klausuren
 - benötigen klare Kommunikation im Vorhinein.
 - benachteiligen Bulimielernen.
 - können zu nachhaltigerer Vorbereitung führen.
 - bevorzugen Erfahrungen.
 - sind praxisnäher, aber schwierig. → Benachteiligung bestimmter Gruppen?
 - prüfen andere Kompetenzen als „herkömmliche“ Klausuren.

Vielen Dank!

www.th-wildau.de/eassessment

www.th-wildau.de/elben/pruefungen-didaktik

Dr. Xenia V. Jeremias