

# Entwicklung eines Multiple-Choice-Tests zur Newtonschen Mechanik für die Sekundarstufe I

Kerstin Lindmaier, MEd<sup>1</sup>; Prof. Dr. Lana Ivanjek<sup>1</sup>; Prof. Dr. Martin Hopf<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Johannes Kepler Universität Linz; <sup>2</sup>Universität Wien



## Übersicht des Projekts: Studienausführung: Welche Testinstrumente sind derzeit verfügbar?

**Dissertationsprojekt Teil 1:**

- Entwicklung des Testinstruments zur Newtonschen Mechanik → Überprüfung des Verständnisses von Geschwindigkeit, Zusatzgeschwindigkeit, der Beziehung zwischen Kraft und Bewegung und des 3. Newtonschen Gesetzes
- Pilotierung, Überarbeitung, Neutestung und Fertigstellung des Tests

**Dissertationsprojekt Teil 2:**

- Unterrichtspläne + Materialentwicklung (digital/analog)
- Testung der Materialien
- Überarbeitungszyklen
- Durchführung der Hauptstudie

- 2 Interviews á 1h zur Ermittlung der Spracheignung
- 1 Testzyklus mit N = 171 Schüler:innen der 3. Klasse aus österreichischen Mittelschulen und Gymnasien
- 45 Items, aufgeteilt in Heft A und B
- 6 Item-Kategorien
- Vorläufige Analyse der Ergebnisse mittels WINSTEPS-Software für Rasch-Analyse

University	High School, College	Middle School
Force, velocity and acceleration-Test [10]	Force Concept Inventory (FCI) [1]	Simplified FCI (1D) [7]
Mechanics Diagnostics Test [11]	Half-FCI [3]	
Inventory of basic conceptions - mechanic [12]	Animated-FCI [4]	
...	Gender-FCI [6]	<h1>?</h1>
	Representational Variant of the FCI [5]	
	Mechanics Baseline Test (MBT) [8]	
	Force and Motion Conceptual Evaluation [9]	
	...	

## Warum ein neuer Test benötigt wird?



## Beispiel-Items:

Item 4: Die Abbildung zeigt die Stroboskopaufnahme eines Autos, das sich im Kreis bewegt. Die Position des Autos wurde in gleichen zeitlichen Abständen aufgenommen. Welche Beschreibung passt am besten zu folgender Stroboskopaufnahme?

Das Auto bewegt sich im Kreis mit konstanter Geschwindigkeit.

Das Auto bewegt sich im Kreis mit konstantem Tempo.

Das Auto bewegt sich im Kreis mit wachsendem Tempo.

Das Auto bewegt sich im Kreis mit wachsender Geschwindigkeit.

## Zitate aus den Interviews:

## Weitere Items & Feedbackmöglichkeit:

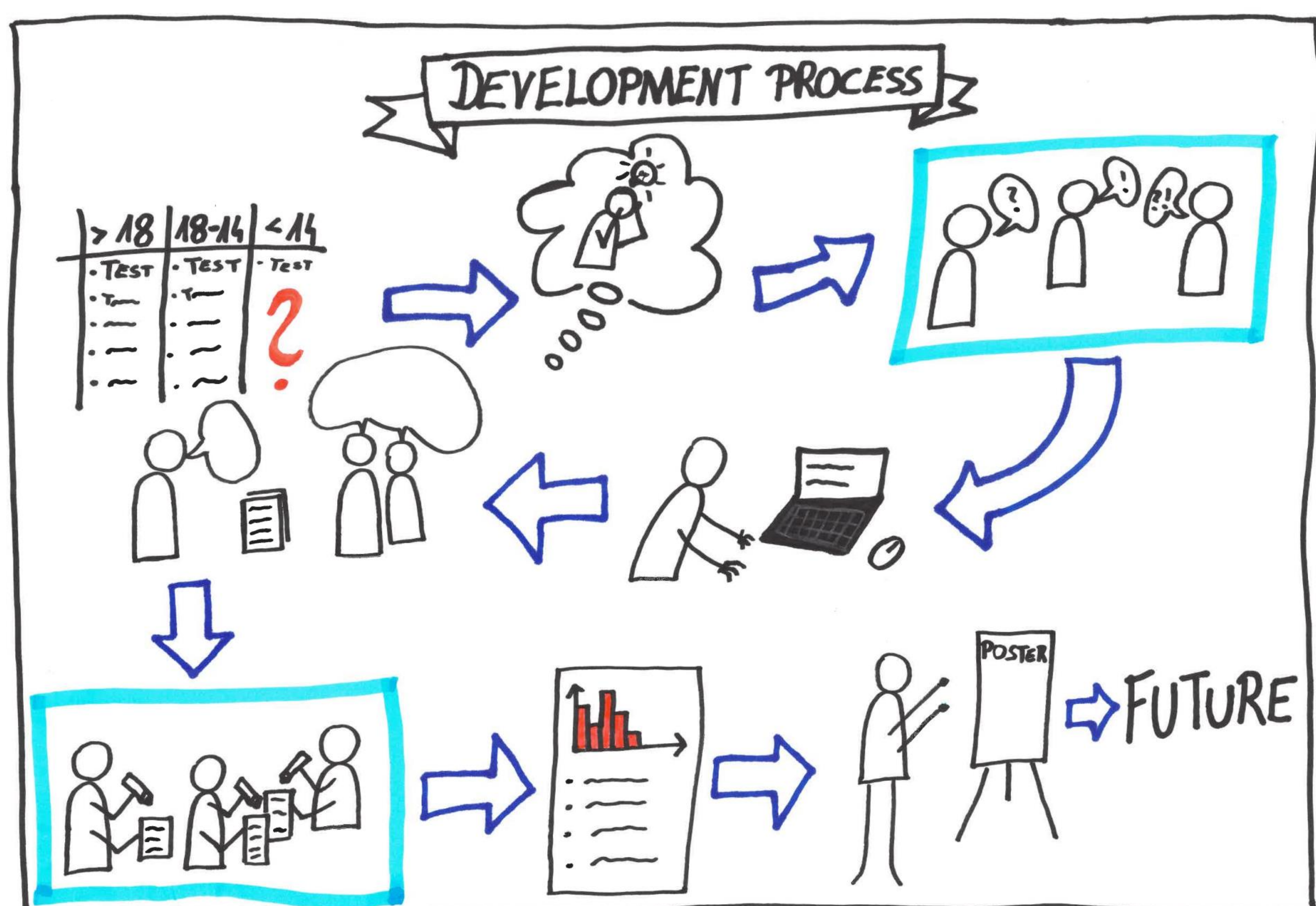
„[...]Oder doch, dass man ganz viele Bilder übereinander einfügt. Also da hat man ein Foto gemacht und da hat man ein Foto gemacht [...] und dann hat man es photogeshopped, also alle wieder zusammen in ein Bild. Quasi dasselbe Auto an verschiedenen Punkten.“  
- Schüler:innen 1 & 2



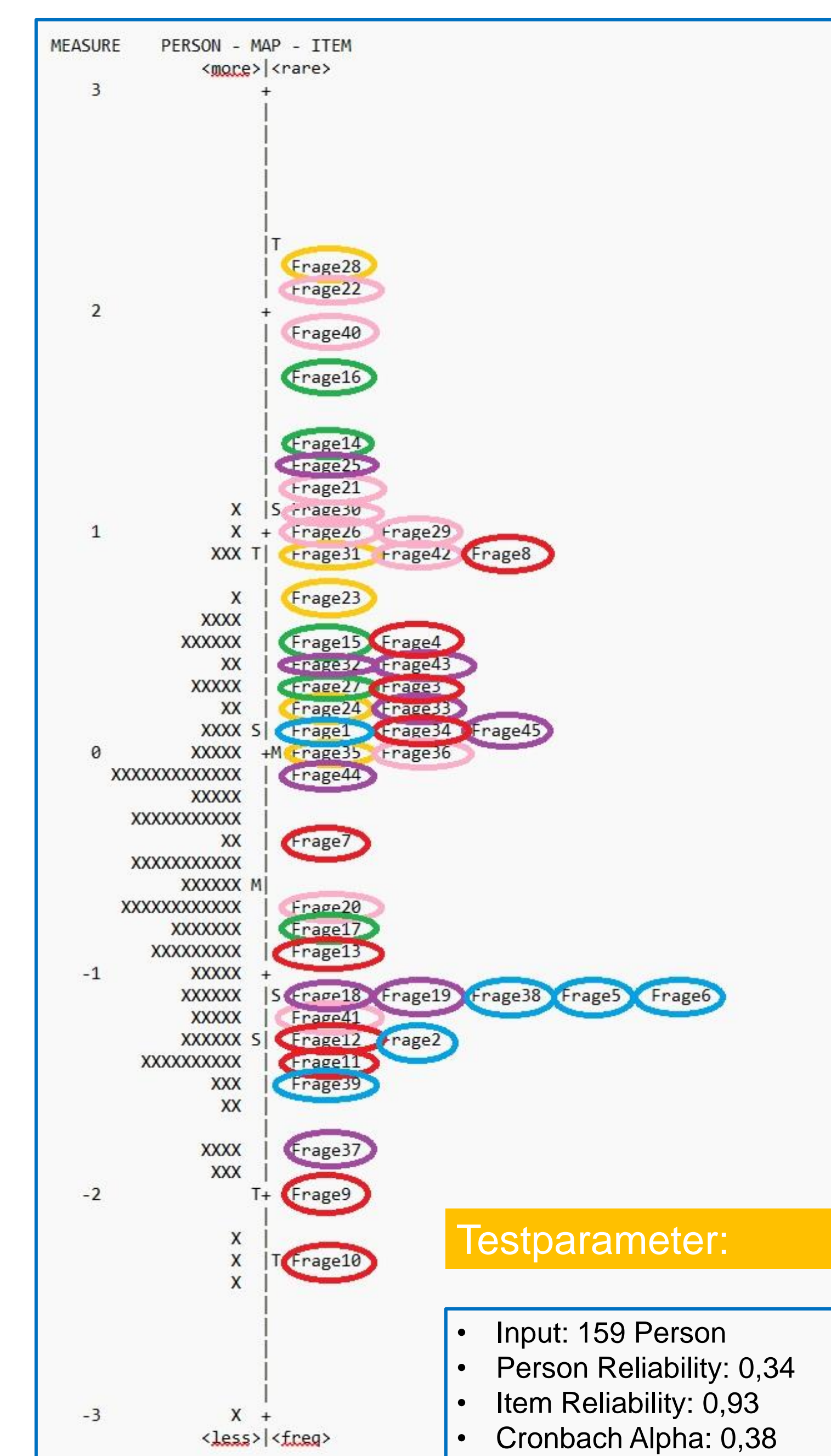
Item 16: Die Fußballspielerin bekommt den Ball von links von ihrer Teamkameradin zugespielt und schießt den Ball senkrecht zum Tor (siehe Pfeil in der Abb.). Welche Abbildung zeigt am besten wie der Ball nach dem Schuss weiterrollen wird?

„Ich würde sagen, man muss wissen, wo sich der Gegenstand zu bestimmten Zeitpunkten befunden hat. Aber man müsste davon ausgehen, ob es eine gleichmäßige Bewegung war, oder so. Aber ich glaube, wenn man weiß, wo jeder Gegenstand war, dass man sich dann die Bewegung ausrechnen kann, weil es dass man sich dann einfach so teleportieren.“  
- Schüler 1

## Entwicklungsprozess:



## Item-person-map (Rasch):



## Item-Kategorien:

- Beschreiben von Bewegungen
- Unterschied zwischen Geschwindigkeit und Tempo
- Geschwindigkeitsänderung - Zusatzgeschwindigkeit
- Bewegungsgleichung (2. Newtonsches Gesetz)
- Wechselwirkungsprinzip (3. Newtonsches Gesetz)
- Trägheit, Kräftegleichgewicht (1. Newtonsches Gesetz)

## Quellen:

