

# Kompetenzorientierte Prüfung

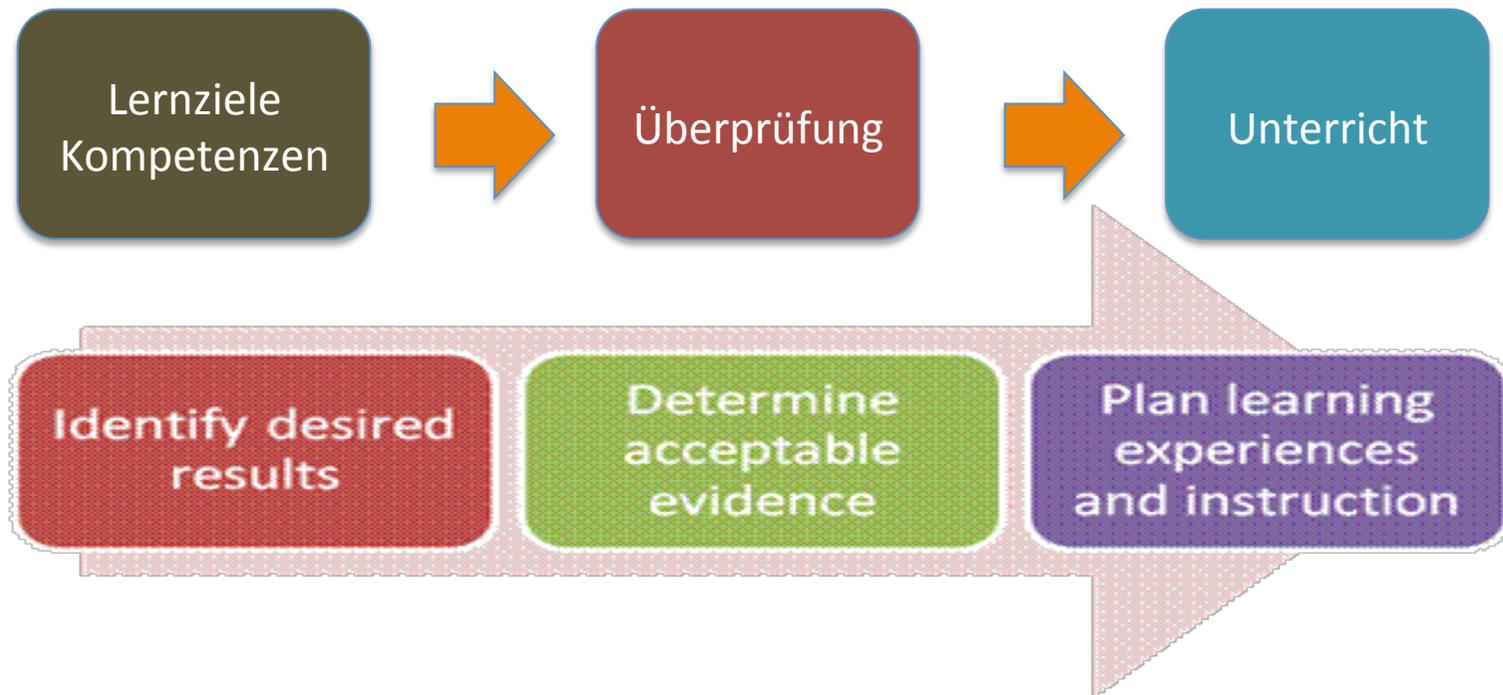
Wissenschaftsforum Konstanz

Workshop 2013

Alois Krähenmann, Rektor KSR

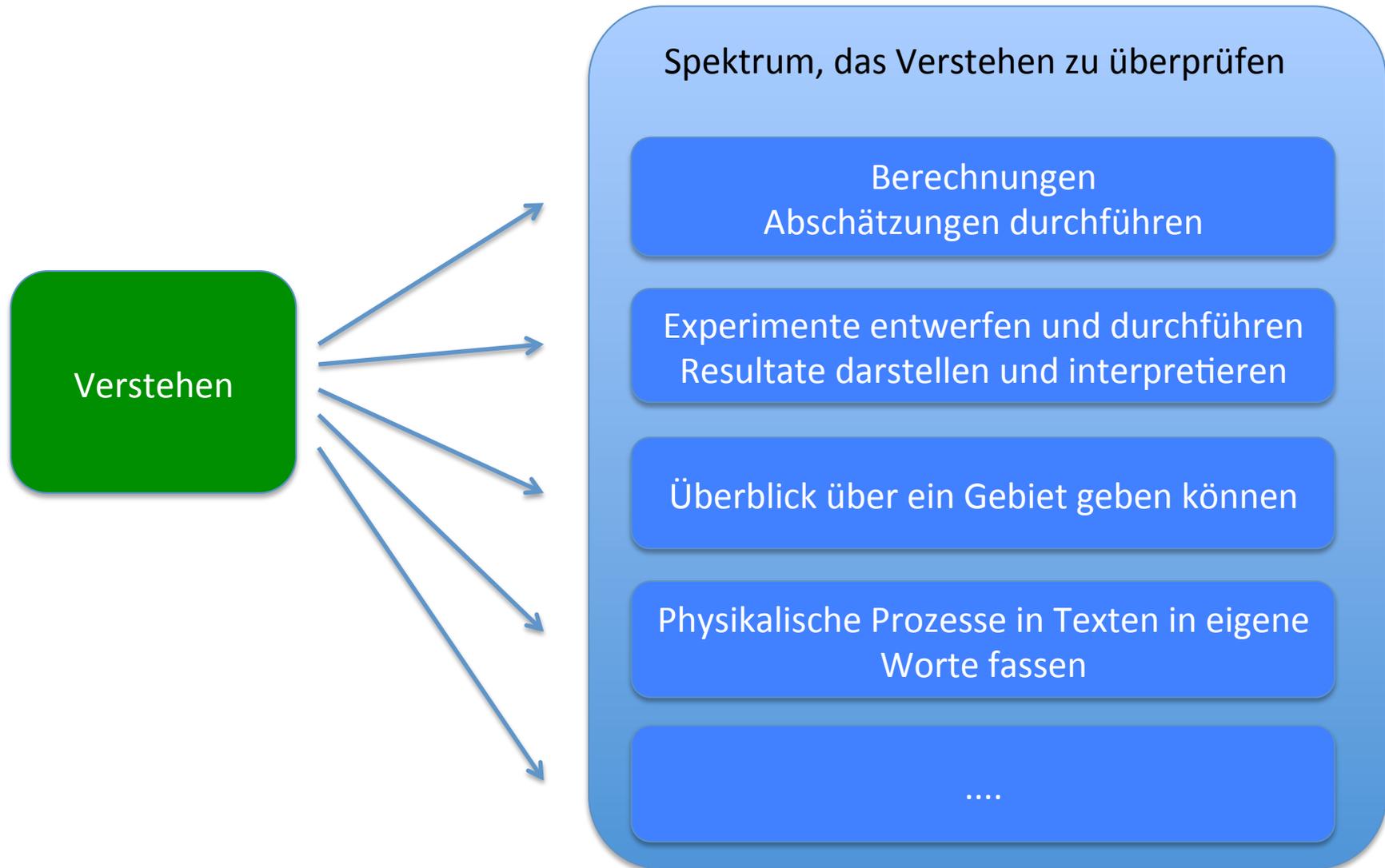
Clemens Wagner, ETH & KSR

# Backward Design



Grant Wiggins and Jay McTighe (2005) „*Understanding by Design*“, Pearson Education, 2nd Edition, New Jersey, USA.

# Verstehen überprüfen



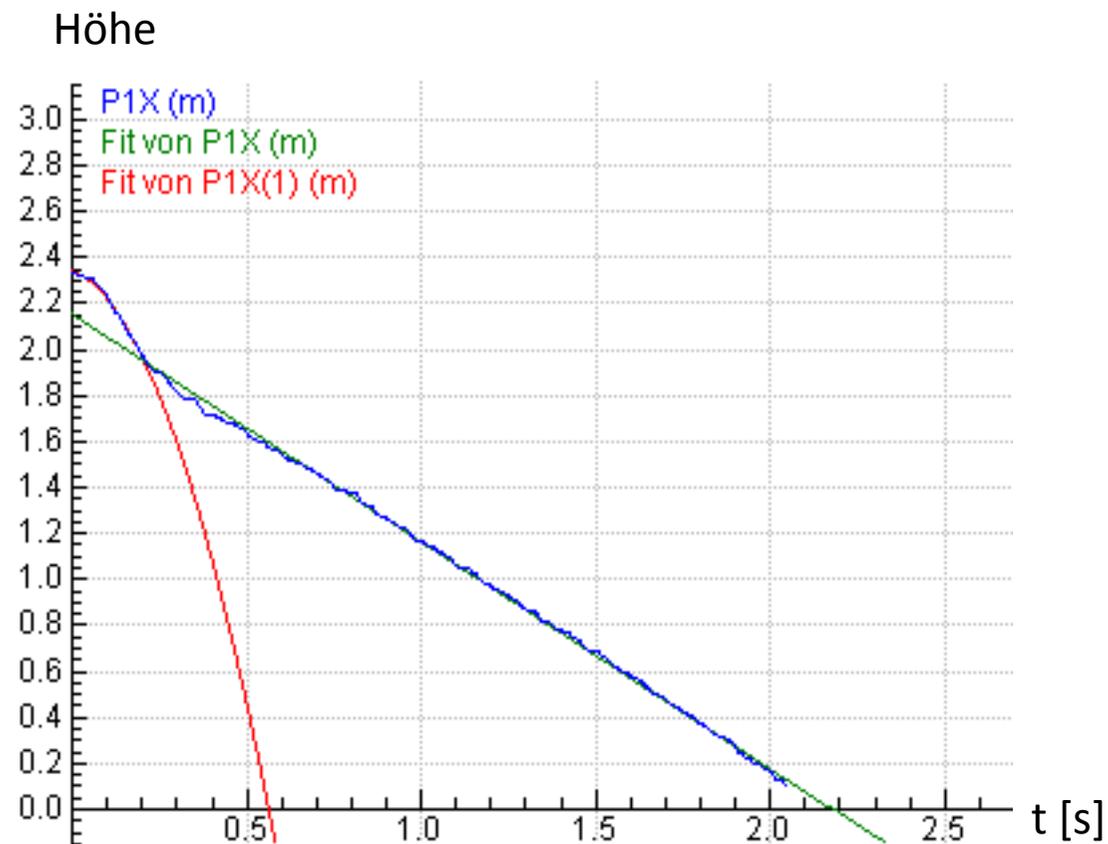
# Inhalt

- Aufbau der Prüfung
  - Experiment
  - Konzeptmap
  - Konzept Test
  - Textanalyse
  - Konventionelle Prüfung
- Resultate
- Folgerungen

# Experiment

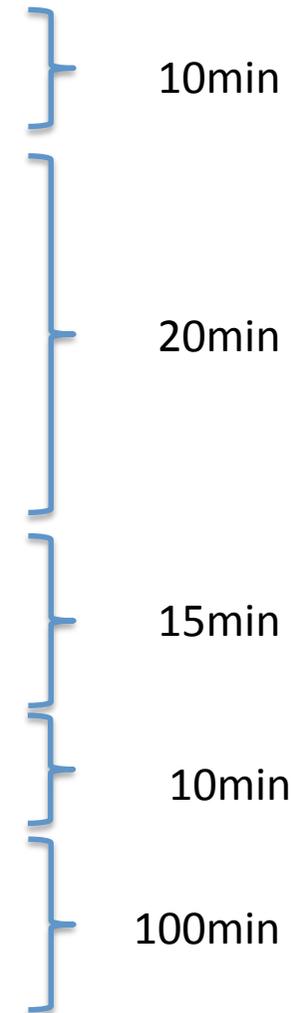


# Experiment



# Experiment

- Beobachtung
- Modellbildung (Abstraktion)
- Hypothese entwickeln
  - Unabhängige Variable
  - Abhängige Variable
- Experiment designen
  - Operationalisierung der Variablen
- Arbeitsplan
- Experiment durchführen
- Laborbericht schreiben



# Konzeptfragen

- E & M standardisierter Test
  - CSEM
    - Maloney et al. (2000) *Phys. Educ Res Am J Phys Suppl* **69** (7)
- Nur Elektrostatik Aufgaben (19)
- Zeit 30min

# Konzeptmap

- Text über Elektrostatik (Zusammenfassung)
- Schlüsselwörter identifizieren
- Schlüsselwörter in Kategorien einteilen
- Zeichnen der Konzeptmap von Hand
  - Alternative Cmap Tool
- Zeit 30min

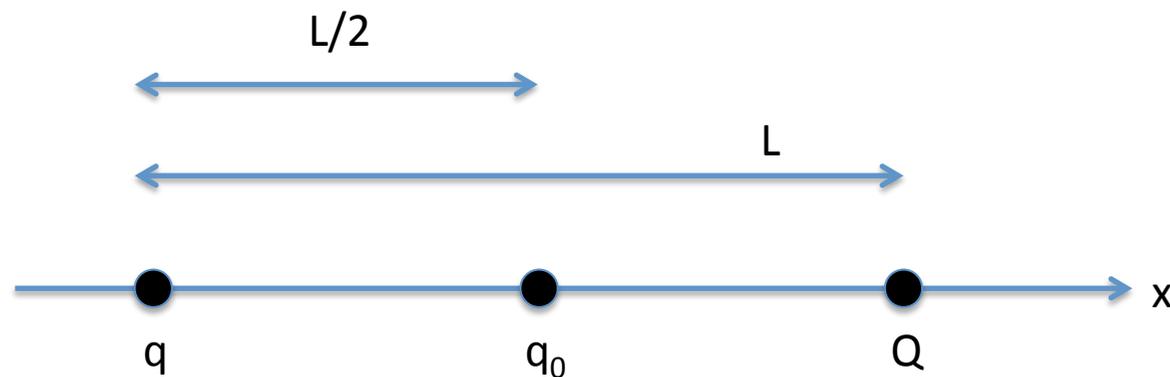
# Textverständnis

- Text über Photovoltaik
  - Science in School
- Informationen sammeln
- Daten im Text überprüfen (Konsistenz)
  - Wäre die Erde eine perfekte Kugel ( $R = 6370\text{km}$ ), dann würde sie  $1.8e17\text{J/s}$  erreichen (siehe Text). Wie kommen die Autoren auf dieses Resultat?
- Abschätzungen
  - „Schätzen Sie den Energiebedarf pro Tag, den die Einwohner von Romanshorn haben (ohne Industrie).“
- Prozesse in eigenen Worten erklären
  - pn-Übergang
  - Umsetzung von Sonnenenergie in elektrische Energie
- Zeit 30min

# Konventionelle Prüfung

- Zeit 45min

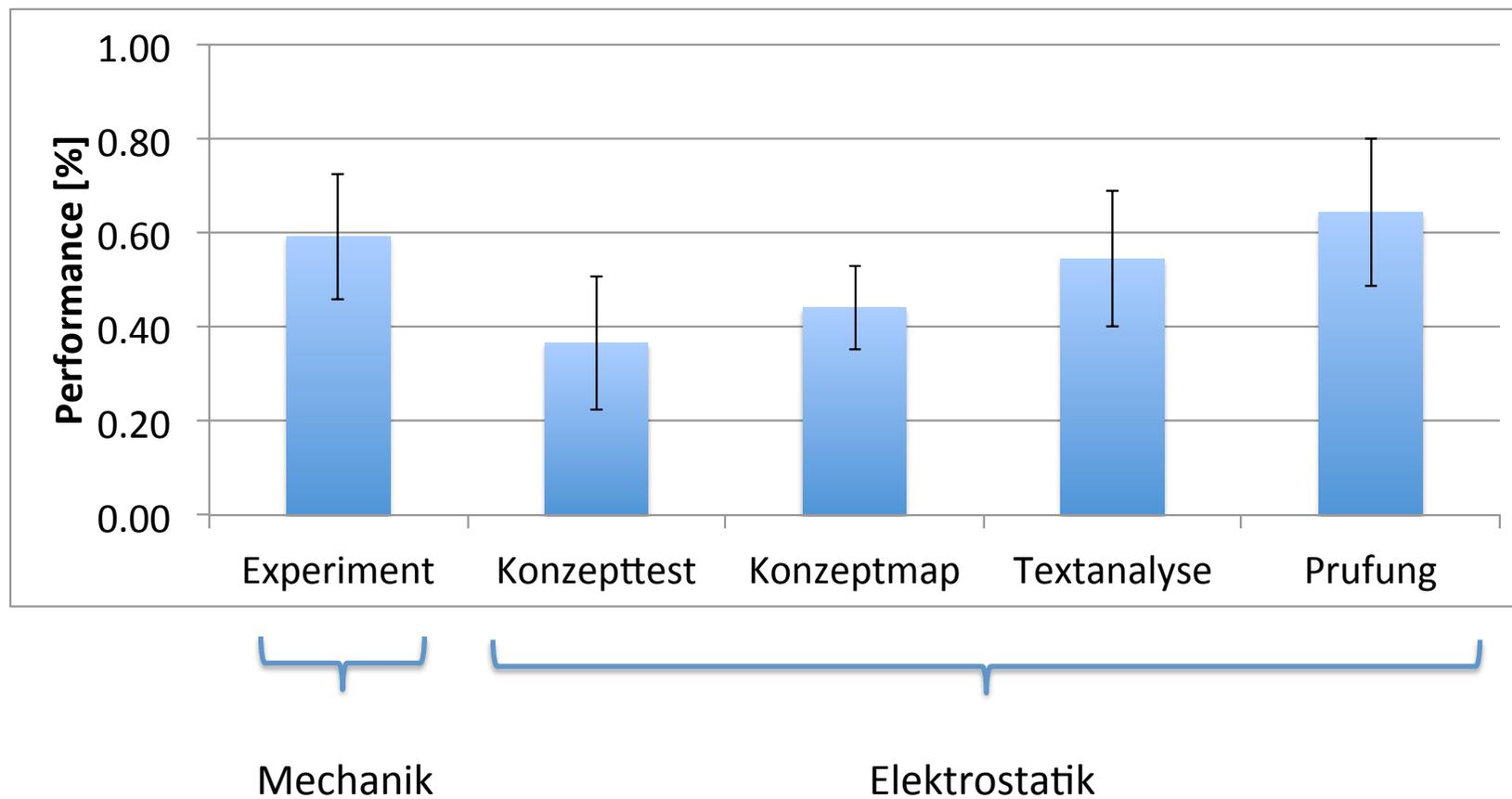
(3P) Zwei Teilchen sind  $0.6\text{m}$  voneinander entfernt und positiv geladen, das eine mit  $q = 5\text{nC}$ , das andere mit  $Q = 18\text{nC}$ . Eine dritte Ladung  $q_0$  wird genau zwischen die beiden Ladungen gesetzt. Wie gross muss die Ladung  $q_0$  sein, damit die resultierende Kraft auf  $Q$  gerade null ist?



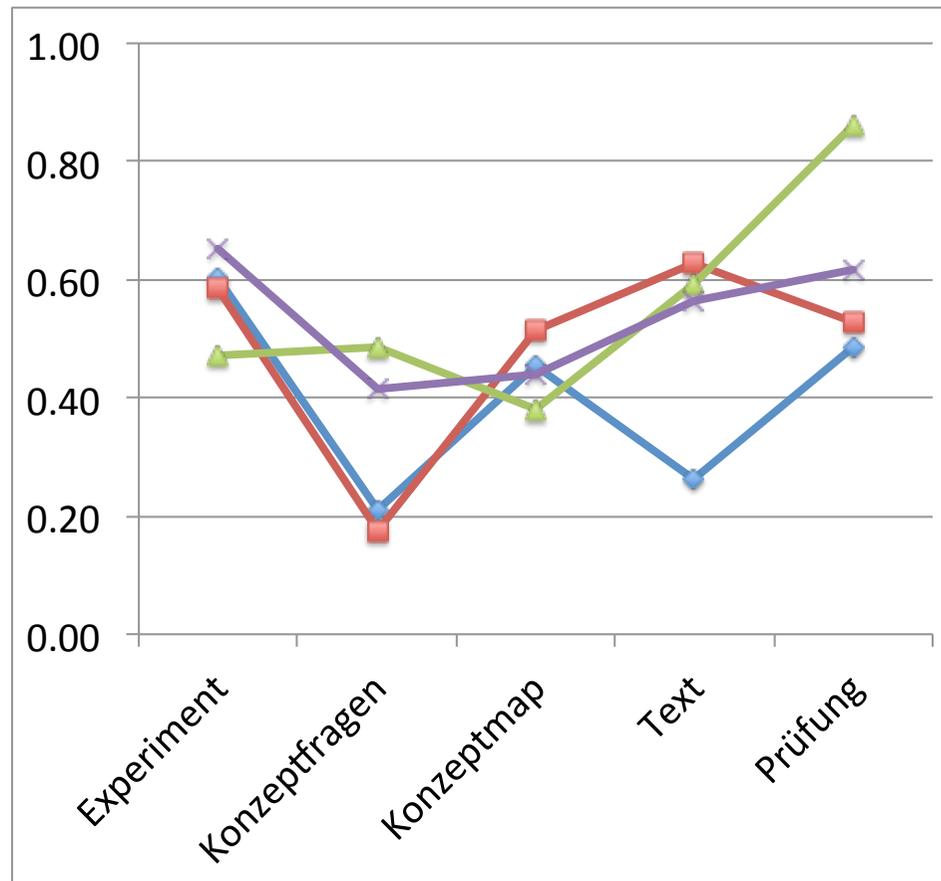
# Resultate Überblick

- Performance
- Reliabilität
- Einteilung in Klassen (Cluster)
- Korrelationen mit andern Fächern
  - Konventionelle Prüfung – Mathematik
  - Textanalyse – Deutsch
  - Gesamtergebnis – Zeugnis Durchschnitt
- Korrelationen innerhalb des Tests
  - Konzeptmap – Konzepttest?
  - Konzepttest – konventionelle Prüfung?
  - usw

# Performance



# Einteilung in Klassen



4 Klassen:

Theoretiker (4)

Experimentalisten (8)

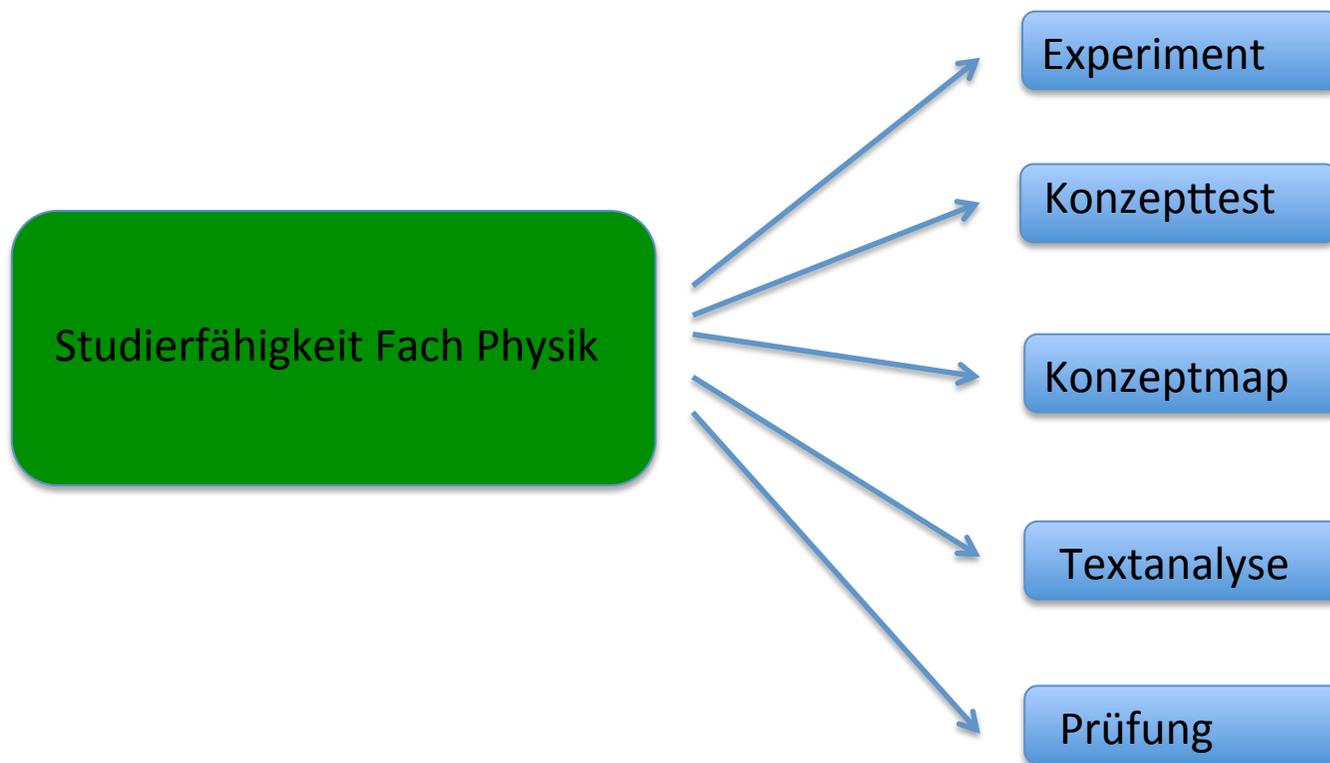
Konzeptfrei (3)

W-Klasse (2)

# Modell der Studierfähigkeit

Latente Variable

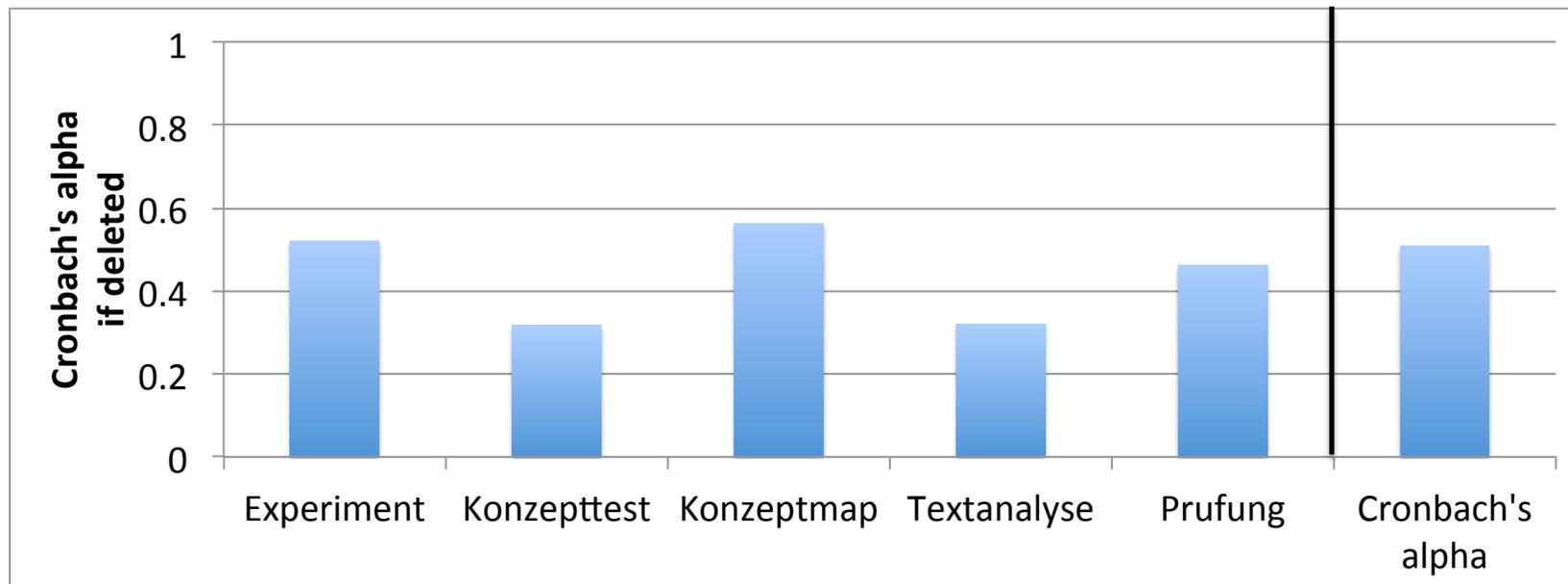
Manifeste Variablen



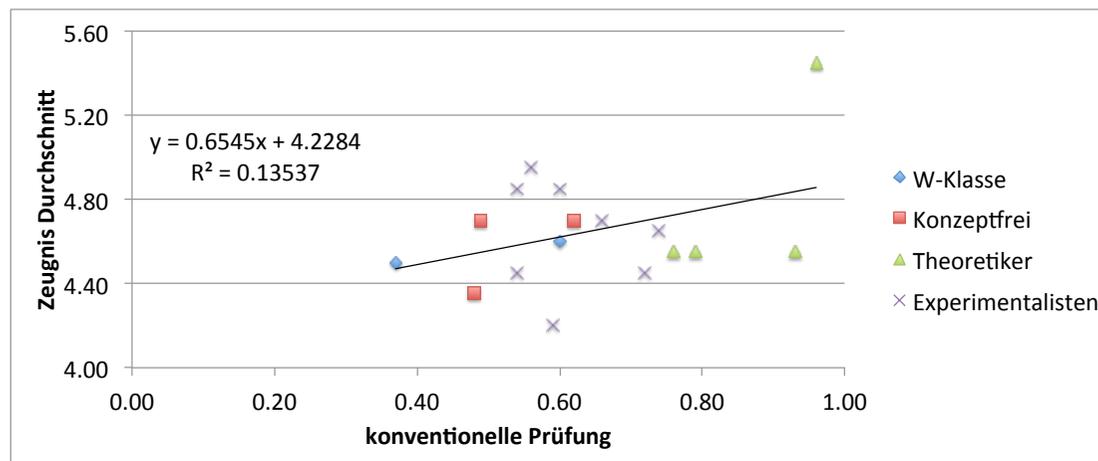
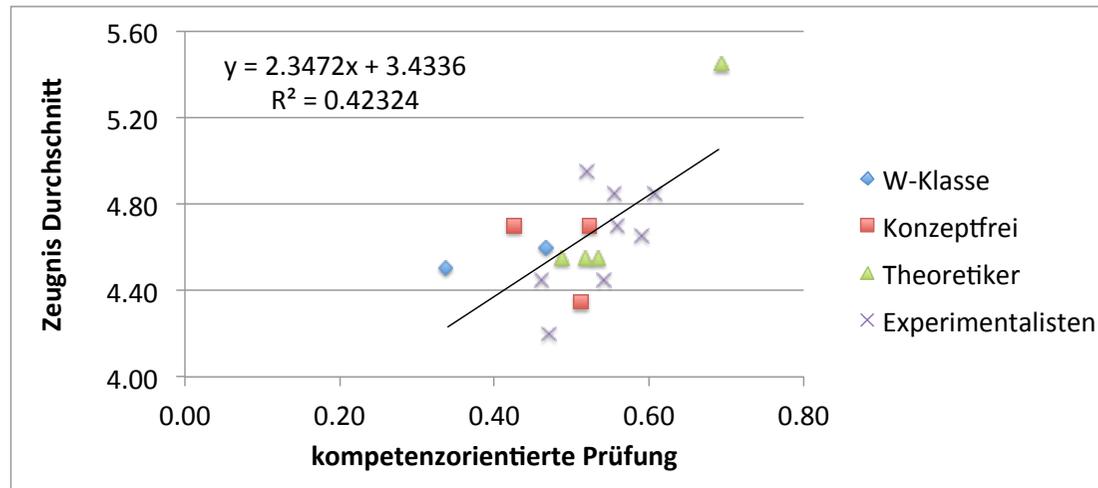
# Reliabilität

Würde man bei einem „gleichen“ Test wiederum dasselbe Resultat bezüglich der Studierfähigkeit im Fach Physik erreichen?

Cronbach's alpha: 0.51



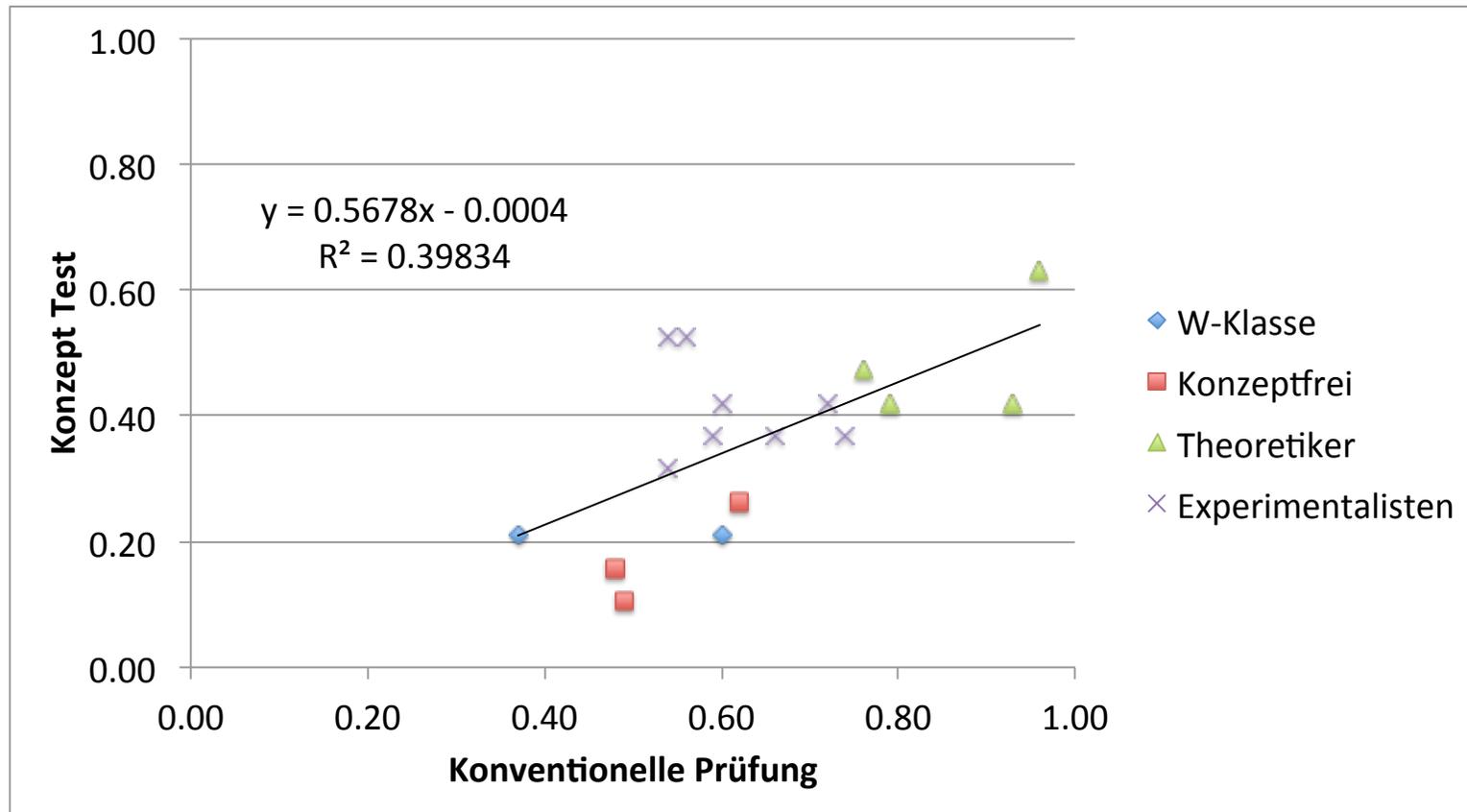
# Kompetenzorientierte Prüfung - Zeugnisdurchschnitt



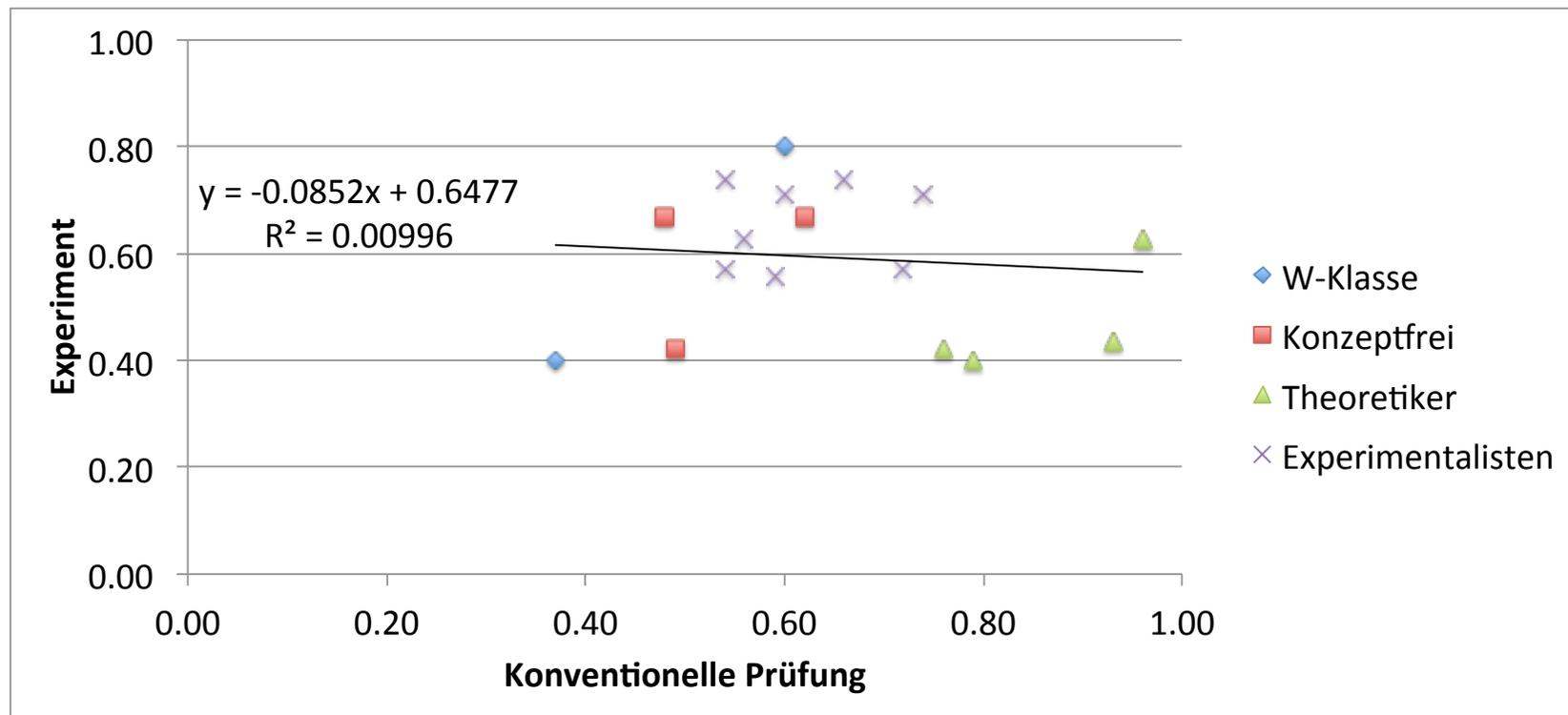
# Korrelationen innerhalb des Tests

- Konventionelle Prüfung – Konzeptfragen
- Konventionelle Prüfung – Experiment

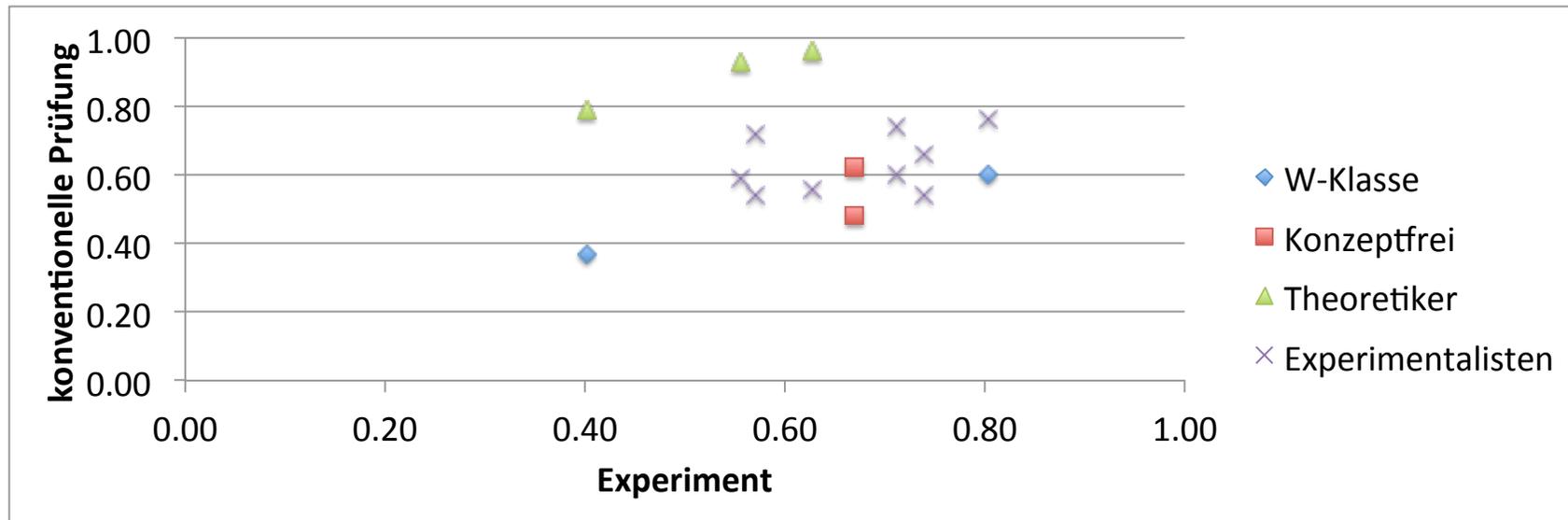
# Konzept Test - Konventionelle Prüfung



# Experiment – konventionelle Prüfung



# Partner beim Experiment



# Korrelationsmatrix

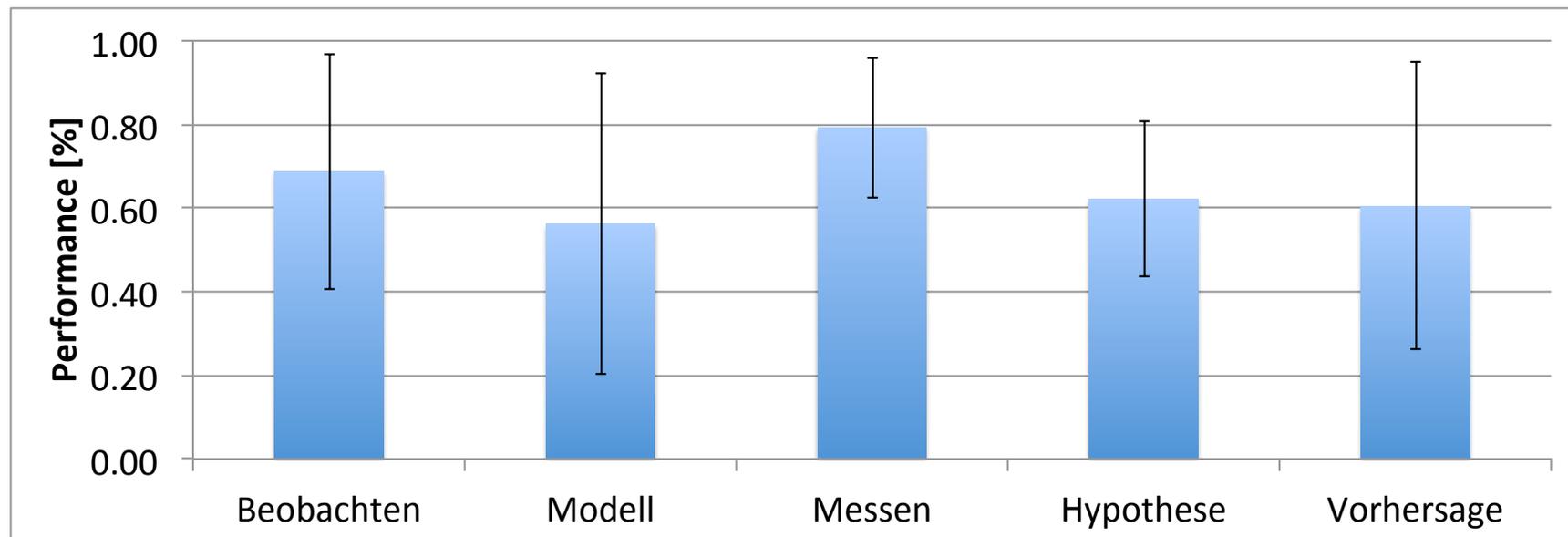
	Experiment	Konzepttest	Konzeptmap	Textanalyse	Prüfung
Experiment	1	0.08	0.5	0.12	0.1
Konzepttest		1	-0.2	0.34	0.63
Konzeptmap			1	0.24	-0.41
Textanalyse				1	0.33
Prüfung					1

# Kompetenzen

	Beobachten	Messen	Hypothese	Vorher-sagen	Beschrei-ben	Daten analysieren
Experiment Vorversuch	x	x	x	x		
Experiment Laborreport		x	x		x	x
Textanalyse						
Konzepttest						
Konzeptmap						
Prüfung						

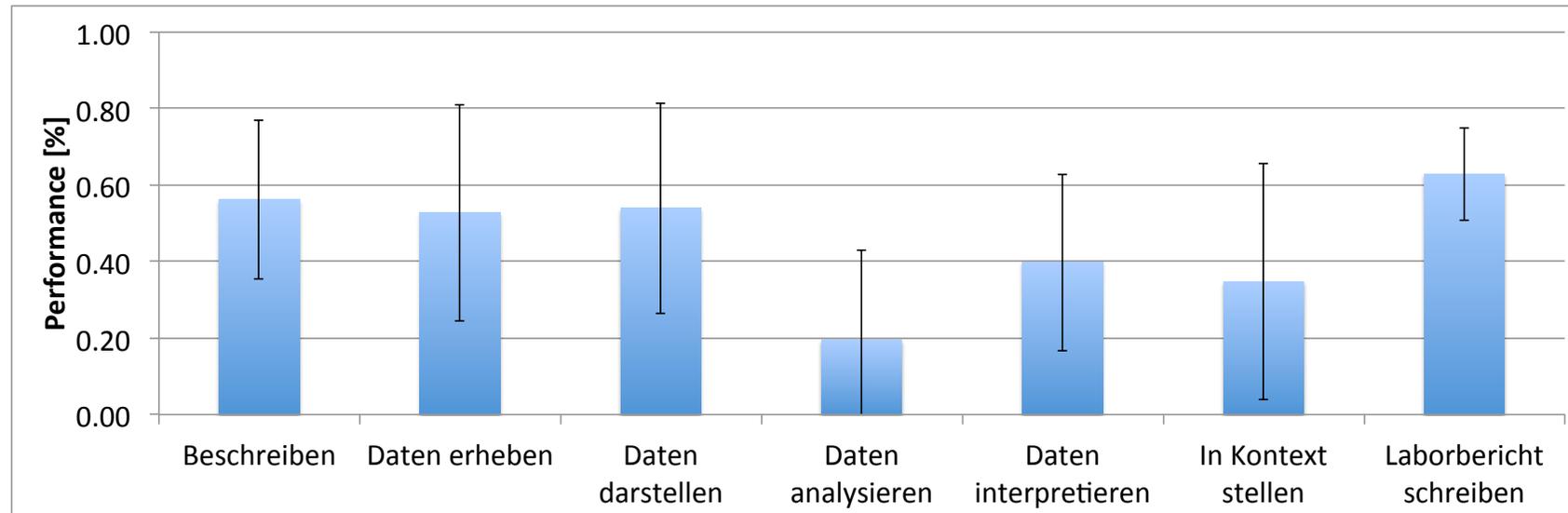
# Kompetenzen Experiment

Vorversuch

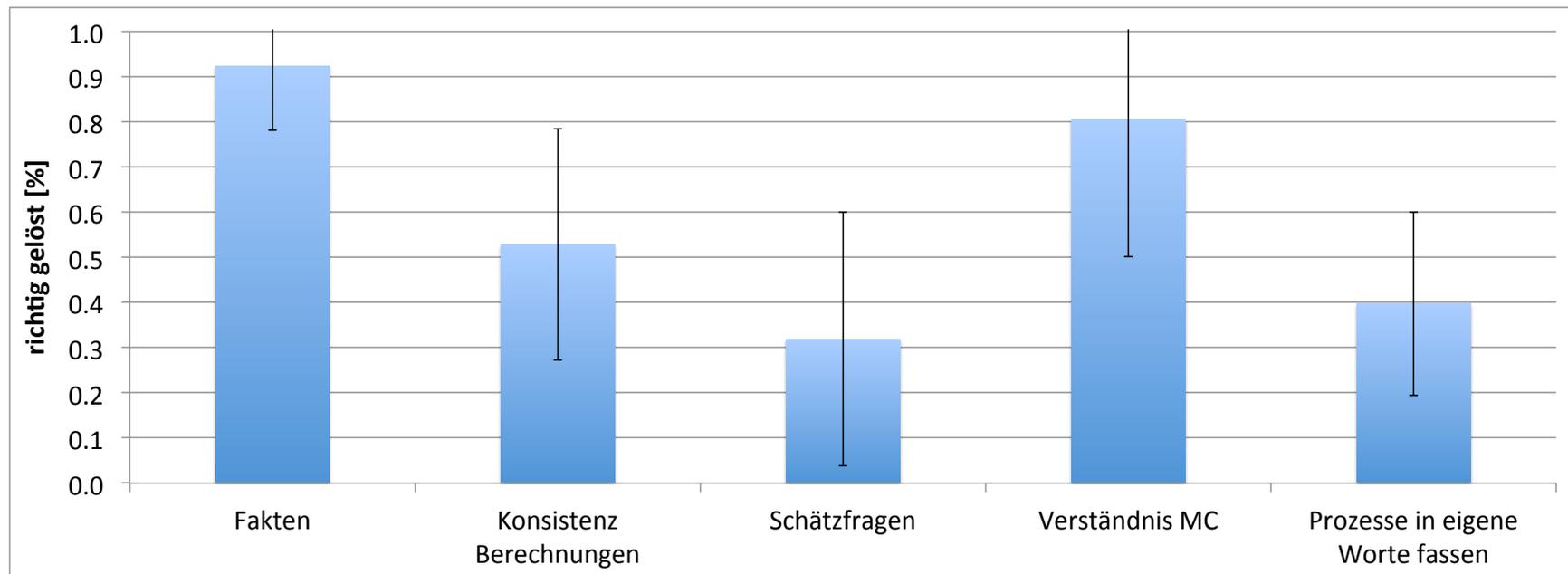


# Kompetenzen Experiment

Versuch



# Kompetenzen Textverständnis



# Zusammenfassung

- „Hohe“ Korrelation zwischen Ergebnis der gesamten Prüfung und dem Zeugnisdurchschnitt
- Reliabilität kann noch verbessert werden
- Experimente alleine durchführen
- Erhebliche Mängel
  - mit Daten (darstellen, analysieren, interpretieren)
  - Mit Daten aus einem Text arbeiten (verifizieren von Angaben, Schätzaufgaben)
- Transfer noch nicht wirklich befriedigend