



**Akademisches Lernen und Studienerfolg in der
Studieneingangsphase
- insbesondere mit Blick auf die Physikalische Chemie -**

eDu-Forum

Bunsentagung 2018, Hannover

Elke Sumfleth

DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft

izfb
Interdisziplinäres Zentrum
für Bildungsforschung

▪ **Hohe Studienabbruchquoten in MINT-Studiengängen**

(Heublein et al., 2010)

▪ **Fachunspezifische Studien betreffen unterschiedliche Studiengänge oder punktuell einzelne Fächer**

▪ **Gründe für Studienabbruch**

- Leistungsprobleme (Heublein et al., 2010)
- Mangelnde Studienmotivation (Cordier, 1994; Heublein et al., 2010; Lewin, 1999)
- Kritische Studieneingangsphase (z. B. Gibney et al., 2011)
Unsicherheitsgefühl, Sorgen um das Knüpfen sozialer Kontakte, Arbeitsbelastung, Schwierigkeiten im Zeitmanagement und selbstbestimmtem Lernen

▪ **Studienerfolg: Prädiktoren variieren mit dem Kriterium**

(Trapmann, 2008)

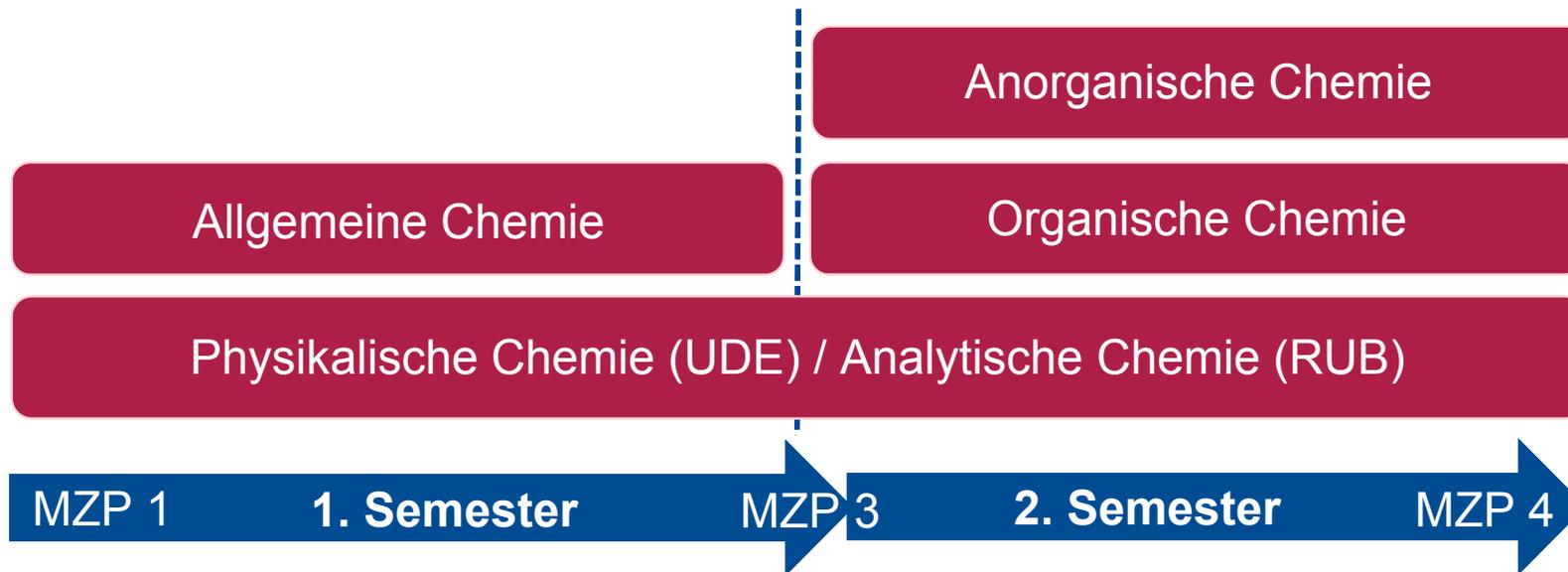
- Höchste Prognosekraft: Abiturgesamtnote (Trapmann et al., 2007)
- Weitere Prädiktoren: Fachspezifisches Vorwissen, demografische Variablen und Persönlichkeitsvariablen

Stichprobe der Hauptstudie (UDE/RUB) – Ausschöpfungsquoten / Verlauf im Längsschnitt

Fach	Grund- gesamtheit	N Anfang 1. Semester (Ausschöpfung)	N Ende 1. Semester (Verbleib ¹)
Bauingenieurwesen B. Sc.	387	208 (53.7%)	185 (88.9%)
Biologie B. Sc.	267	162 (60.7%)	151 (93.2%)
Chemie/Bio Ch./W. Sc. B. Sc.	286	275 (96.2%)	243 (88.4%)
Physik B. Sc.	117	106 (90.6%)	87 (82.1%)
Erziehungswissenschaft	189	171 (90.5%)	167 (97.7%)
Gesamt	1246	922 (74.0%)	833 (90.3%)

¹Prozentangaben bezogen auf Teilnehmende zum Anfang des 1. Semesters

- **Zufriedenstellende Ausschöpfungsquoten (in Bauingenieurwesen und Biologie etwas geringer)**
- **Geringe Stichprobenausfälle über den Verlauf des 1. Semesters**



- Allg. Chemie (prä)
- Phys. Chemie 1 (prä)
- Analy. Chemie 1 (prä)
- Kognitive & affektiv-motivationale Faktoren

- Allg. Chemie (post)
- Phys. Chemie 1 (post)
- Analy. Chemie 1 (post)
- Phys. Chemie 2 (prä)
- Analy. Chemie 2 (prä)
- Anorg. Chemie (prä)
- Org. Chemie (prä)

- Phys. Chemie 2 (post)
- Analy. Chemie 2 (post)
- Anorg. Chemie (post)
- Org. Chemie (post)

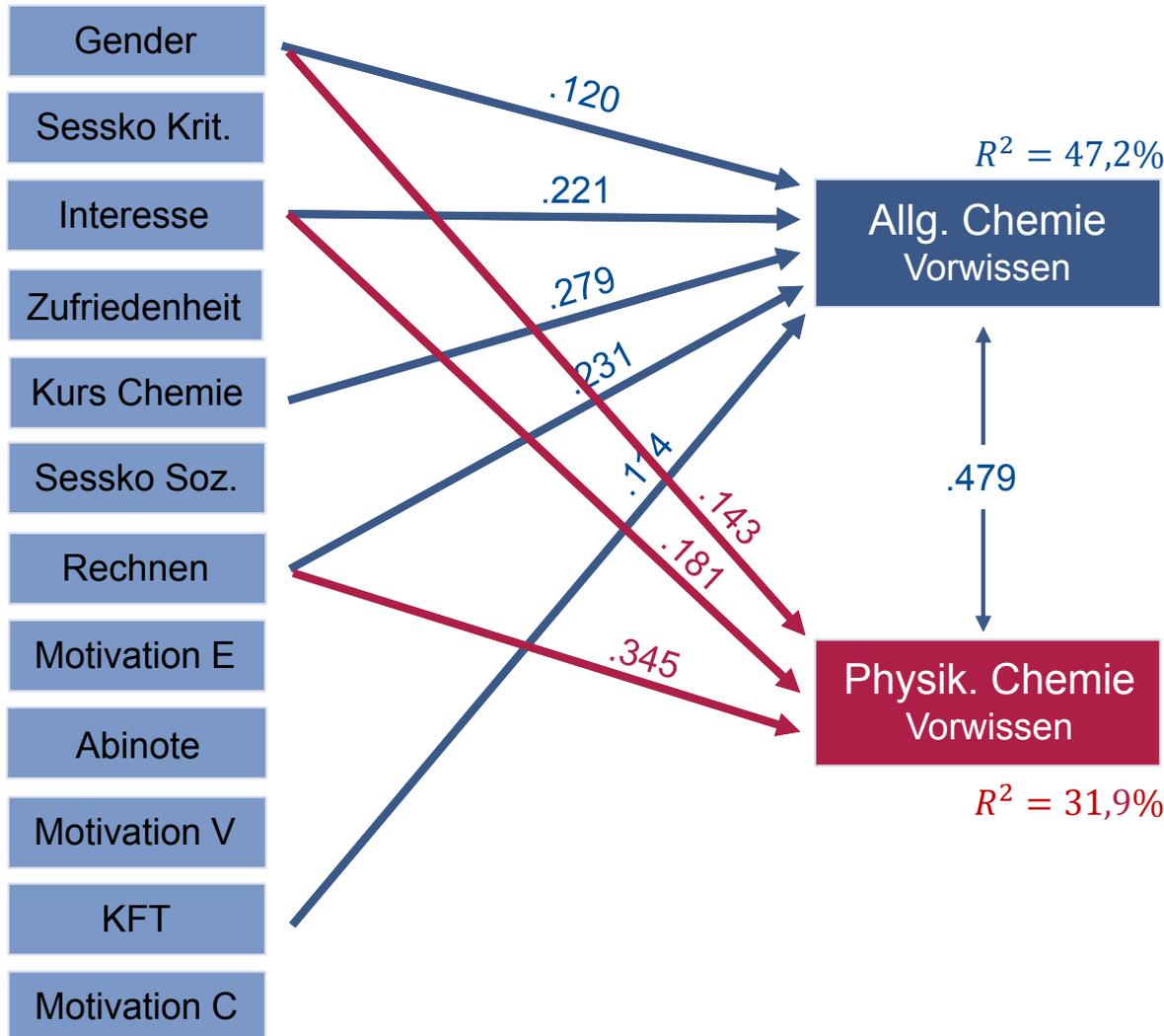
Essen	Grund- gesamtheit	Stichprobe T1	Stichprobe T3	Stichprobe T4
<i>N</i> (prozentual)	129 (100 %)	118 (91,5 %)	111 (94,1 %) ¹	72 (61,0 %) ¹
Geschlecht	-----	39% ♀	40% ♀	47% ♀
Alter	-----	20 – 21	20 – 21	20 - 21

¹Prozentangaben bezogen auf Teilnehmende zum Anfang des 1. Semesters



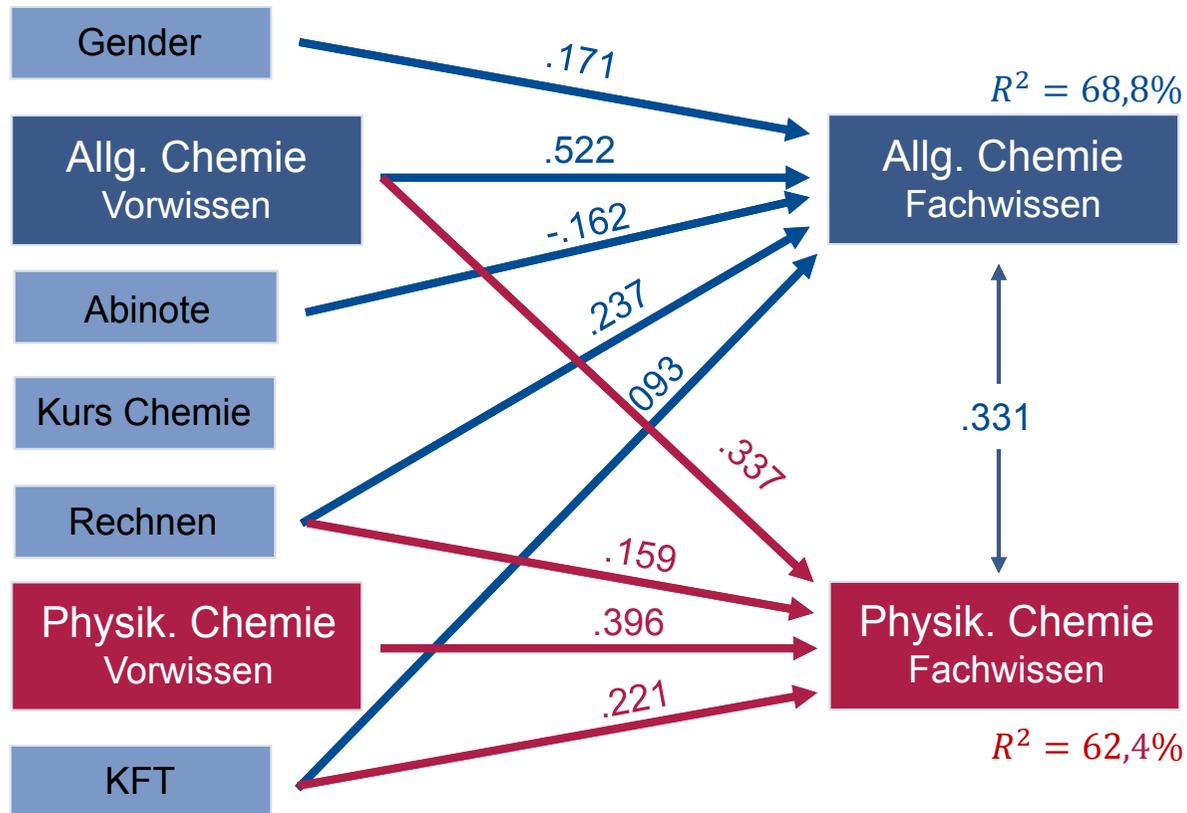
Ergebnisse der Hauptstudie

Einflussfaktoren zum 1. MZP / Vorwissen



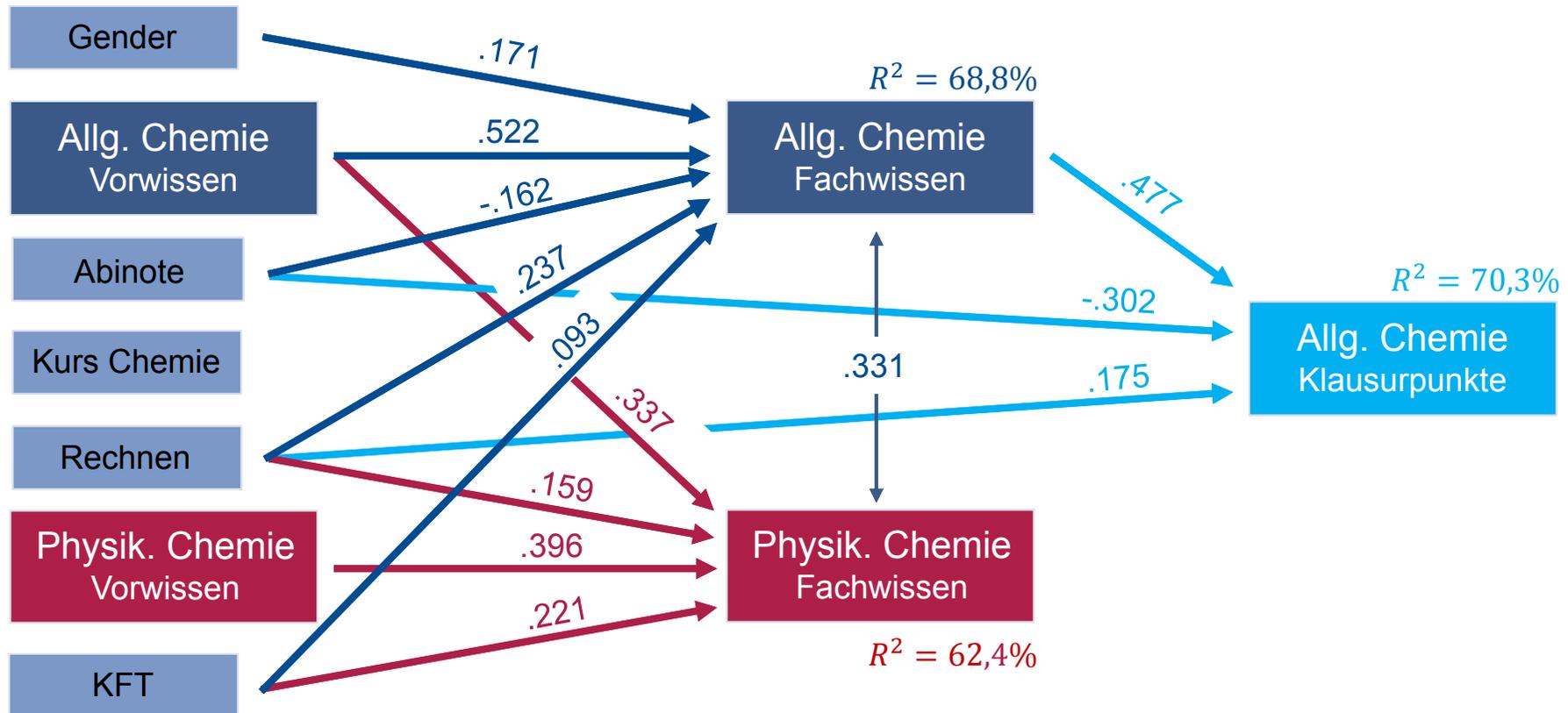
$$\chi^2 = 41.258, df = 44, p = 0.590, CFI = 1.000, TLI = 1.010, RMSEA = 0.000$$

Einflussfaktoren zum 3. MZP / Fachwissen



$$\chi^2 = 41.258, df = 44, p = 0.590, CFI = 1.000, TLI = 1.010, RMSEA = 0.000$$

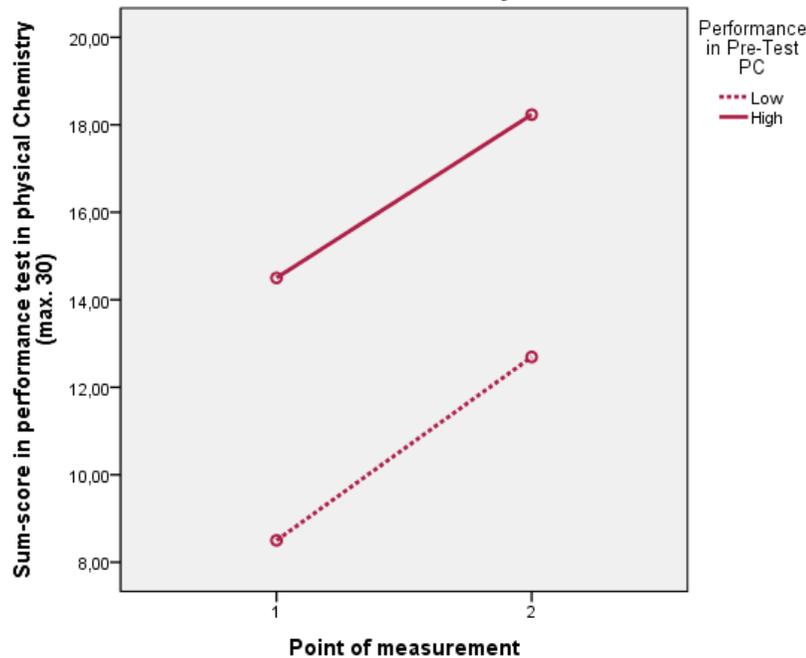
Einflussfaktoren auf die Klausur



$$\chi^2 = 41.258, df = 44, p = 0.590, CFI = 1.000, TLI = 1.010, RMSEA = 0.000$$

Content Knowledge Acquisition in Physical Chemistry

Content knowledge acquisition depending on prior knowledge in Physical Chemistry



Knowledge acquisition:

$$F(1, 106) = 112.240; p < 0.001; \eta_p^2 = .514$$

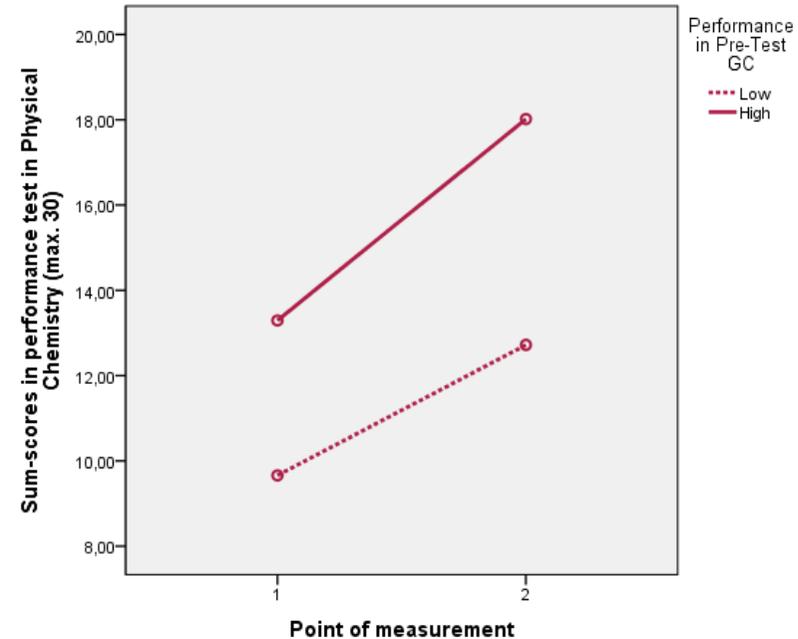
Group differences:

$$F(1, 106) = 94.277; p < 0.001; \eta_p^2 = .471$$

Interaction (Acquisition • Group):

$$F(1, 106) = 0.378; p > 0.05; \eta_p^2 = .004$$

Content knowledge acquisition depending on prior knowledge in General Chemistry



Knowledge acquisition:

$$F(1, 106) = 112.692; p < 0.001; \eta_p^2 = .515$$

Group differences:

$$F(1, 106) = 41.376; p < 0.001; \eta_p^2 = .281$$

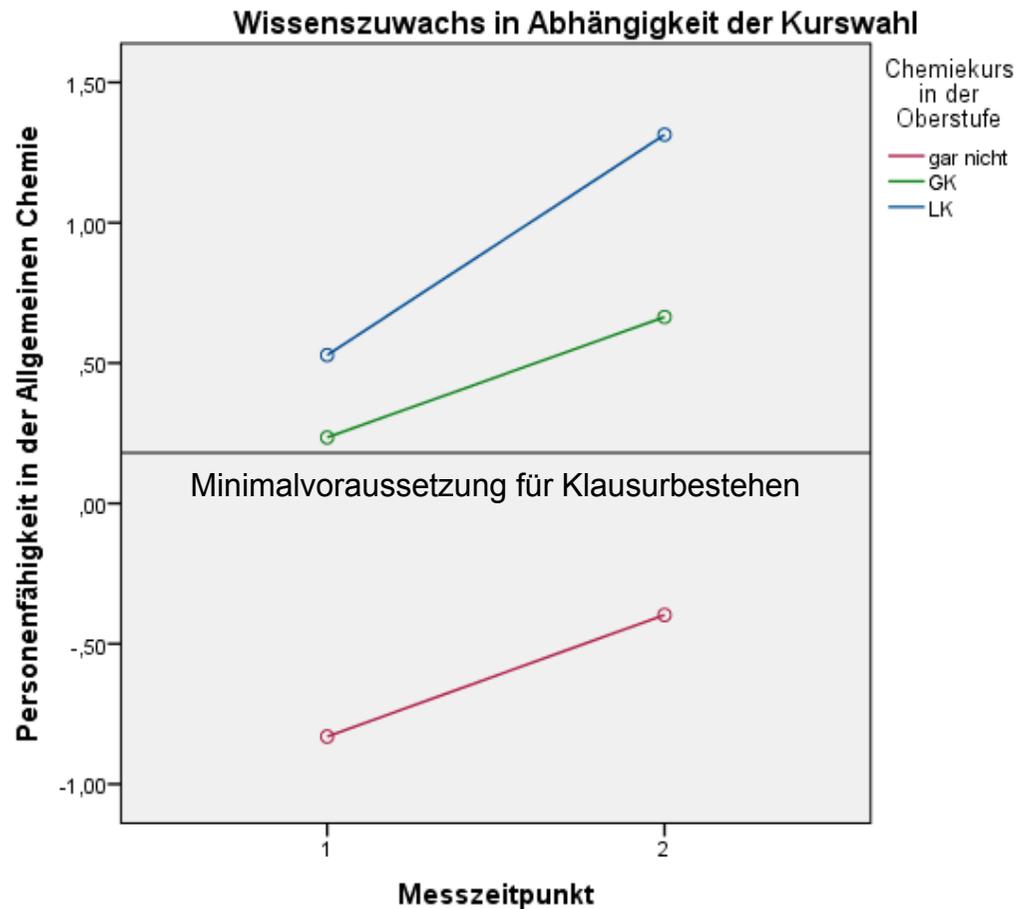
Interaction (Acquisition • Group):

$$F(1, 106) = 5.151; p < 0.001; \eta_p^2 = .046$$

Prädiktion des Fachwissens in den weiteren Teilbereichen

Essen

	Physikalische Chemie (4.MZP)		Organische Chemie (4.MZP)		Anorganische Chemie (4.MZP)
Physik. Chemie (3. MZP)	.453	Allg. Chemie (3. MZP)	.496	Allg. Chemie (3. MZP)	.425
Allg. Chemie (3. MZP)	.380	Org. Chemie (3. MZP)	.299	Anorg. Chemie (3. MZP)	.282
Rechenfähigkeit	.208	Abiturnote	-.277		



Gruppenunterschiede:

$$F(2, 105) = 18.627;$$
$$p < 0.001; \eta_p^2 = .262$$

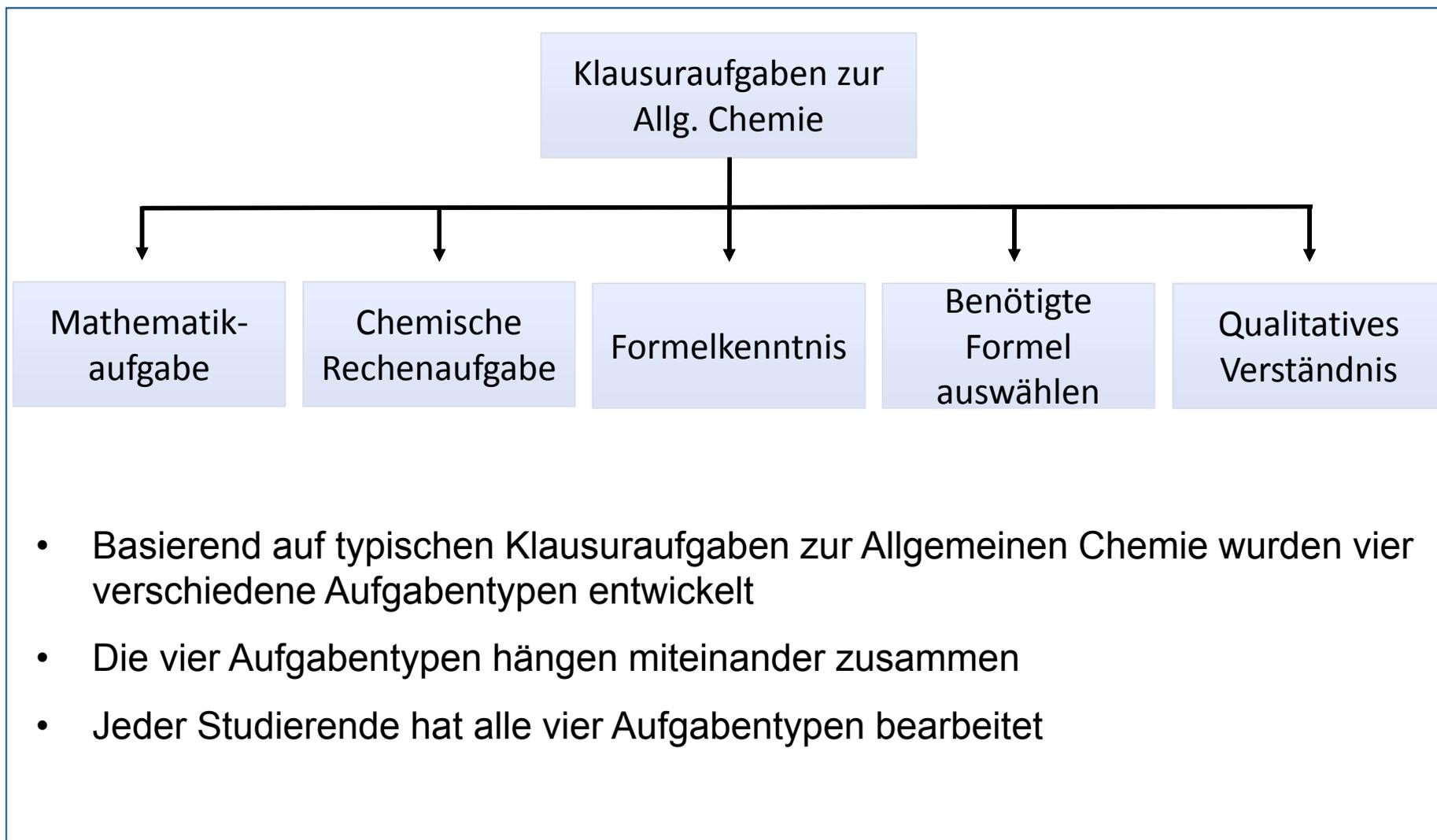
Wissenszuwachs:

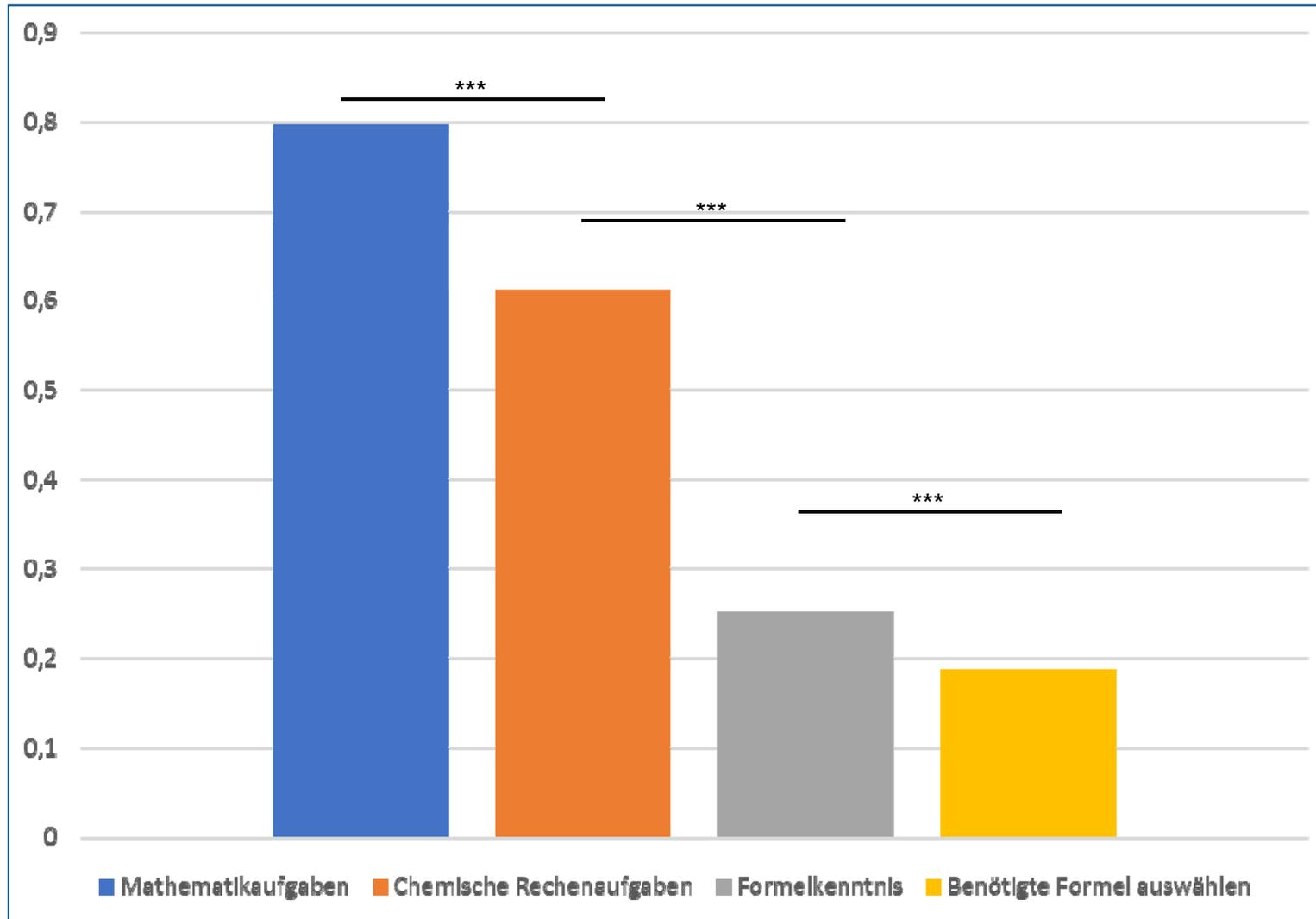
$$F(1, 105) = 39.959;$$
$$p < 0.001; \eta_p^2 = .276$$

Wissenszuwachs * Gruppe:

$$F(2, 105) = 1.918;$$
$$p > 0.05; \eta_p^2 = .035$$

Analyse des Einflusses der Rechenfähigkeit





- Empfundene Aufgabenschwierigkeit ist bei den chemischen Rechenaufgaben mit einer großen Effektstärke höher als bei den („identischen“) Rechenaufgaben.
- Das Gleiche gilt für die investierte Denkanstrengung und mit mittlerer Effektstärke auf das situationale Interesse.
- Vergleich von Chemie-Leistungskursen mit Chemie-Grundkursen
 - Mathematikaufgaben in beiden Kursformen nahezu gleich schwer
 - Chemische Rechenaufgaben sind für die LK-Schülerinnen und –Schüler deutlich leichter
- **Regressionsanalyse zeigt Einfluss auf die Aufgabenschwierigkeit**
 1. Qualitatives chemisches Verständnis ($\beta = .459$)
 2. Formelkenntnis ($\beta = .324$)
 3. Rechenfähigkeiten ($\beta = .225$)

- Kurswahl, Rechenfähigkeit und Interesse bestimmen Vorwissen
- Fachwissen in der Allgemeinen Chemie, Abiturnote und Rechenfähigkeit bestimmen die Klausurpunktzahlen in der Allgemeinen Chemie
- Vorwissen in der Physikalischen Chemie, Vorwissen in der Allgemeinen Chemie und Rechenfähigkeit bestimmen Fachwissen in der Physikalischen Chemie
- Vorwissen in der Allgemeinen Chemie ist der zentrale Prädiktor
 - für Studienerfolg am Ende des ersten Semesters
 - für das Vorwissen in den weiteren Teilbereichen der Chemie
- Vorwissen in der Allgemeinen Chemie wird maßgeblich von der Wahl eines Chemiekurses (GK / LK) in der Oberstufe bestimmt
- Rechenfähigkeiten allein reichen nicht aus, auch nicht in der Physikalischen Chemie, sind aber eine Grundvoraussetzung.

- **Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**
- **Vielen Dank an Daniel Averbeck und Dr. Lennart Kimpel**
- **Vielen Dank an die DFG für die finanzielle Unterstützung**



UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

