

## **Vom großen Fisch im kleinen Teich zum kleinen Fisch im großen Teich – Zur Entwicklung von Selbstwirksamkeit und des EVC-Modells in der Studieneingangsphase in WiMINT-Studiengängen**

Mathematische Brücken-/Vorkurse prägen die Studieneingangsphase an vielen Hochschulen in ganz Deutschland (Bauch et al., 2014). Mathematische Fähigkeiten, wie Sie in diesem Zusammenhang häufig evaluiert werden, sind nicht die einzigen Aspekte, die in der Studieneingangsphase von Bedeutung sind. Daher wurden während des Mathematikvorkurses an der DHBW-Mosbach zu zwei Messzeitpunkten Skalen zu Aspekten der Selbstwirksamkeit und zur Erwartung und Beurteilung bestimmter Handlungen und Entscheidungen genutzt, um diese Aspekte quer- und längsschnittlich betrachten zu können.

### **Selbstwirksamkeitserwartung und Expectancy, Value, Cost (EVC)**

Die 2015 vorgestellte, ökonomische EVC-Skala (Barron & Hulleman, 2015) erweitert die vielseitig genutzten EV-Skalen (Wigfield, 1994; Vansteenkiste, Lens, Witte, & Feather, 2005; Gao, Lee, & Harrison, 2008) um die schon von Bandura zumindest implizit vorgeschlagene Subskala der zu erwarteten Kosten (vgl. Bandura, 1995, S.5ff). Durch diese Erweiterung besteht die Möglichkeit, die Erwartungen und den Wert, den eine Person einer bestimmten Handlung oder Entscheidung beimisst und die individuellen Abwägungsprozesse gegen die zu erwartenden Kosten messbar zu machen. Dennoch stellt Bandura fest, dass die "predictiveness of expectancy-value theory is substantially enhanced by including the influence of perceived self-efficacy" (ebd.). Beide Konzepte scheinen eng miteinander verbunden und eignen sich, möglicherweise insbesondere in Kombination, sehr gut um motivationale und affektive Einflüsse auf Entscheidungen näher bestimmen zu können.

Speziell die Domänenspezifität der genutzten EVC-Skalen (Kosovich, Hulleman, Barron, & Getty, 2015) war ein zusätzlicher Grund zur Nutzung beider Konzepte. Somit ist es möglich, domänenübergreifend die Selbstwirksamkeitserwartung und domänenspezifisch das ECV-Konstrukt zu messen.

### **Operationalisierung der Skalen**

Die genutzte Skala zur Selbstwirksamkeitserwartung (Jerusalem & Schwarzer, 1999) ist eine allgemeine und langjährig evaluierte und genutzte Skala, die in unveränderter Form genutzt wurde. Die Skala besteht aus zehn Fragen, die mit einer vierstufigen Lickert-Skala versehen sind. Die genutzte Skala

zu EVC wurde für diese Studie in mehreren Aspekten verändert. Die Skala musste in einem ersten Schritt ins Deutsche übersetzt werden. Da diese Übersetzung auf Grund von Sprach- und Kulturspezifika einige Schwierigkeiten aufwies, muss hier mit möglichen Verzerrungseffekten gerechnet werden. Zusätzlich wurde die im Original sechsstufige Lickert-Skala zu einer vierstufigen Skala abgeändert, um der gleichen Skalierung wie die Selbstwirksamkeitserwartung zu unterliegen. Dies hat zur Folge, dass Vergleiche zu anderen Studien, wenn überhaupt, nur mit Vorsicht und Umrechnung der Werte zu betrachten sind. Der dritte Aspekt, der bei der EVC-Skala zu beachten ist, betrifft die Tatsache, dass diese ökonomische Skala zur Validierung bei "middle school students" eingesetzt wurde. Somit erfolgte in dieser Studie zusätzlich eine Validierung der Skala im Hinblick auf die Altersgruppe der Studienanfänger. Beide Konzepte wurden zu beiden Messzeitpunkten digital in einem Onlinefragebogen erfasst.

### Stichprobenbeschreibung & Modellierung

Die Studie wurde zu zwei Messzeitpunkten innerhalb eines Blended-learning-Vorkurssystems an der DHBW in Mosbach durchgeführt. Der erste MZP (N=608) fand im Mai/Juni 2017, bevor die Studierenden an einem Vorkurs teilnehmen, statt. Der zweite MZP (N=366) fand im Oktober/November desselben Jahres statt, nachdem die Vorkurse stattgefunden hatten. Daten ohne fehlende Werte zu beiden MZP'en konnten von 199 Studierenden erfasst werden.

Modellkennwerte	1.MZP (ET)	2.MZP (KT)	Alternativmodell
RMSEA	0.044	0.051	0.091
$\chi^2/df$	2.193	1.962	6.01
CFI	0.980	0.995	0.914
GFI	0.985	0.993	0.957

Im Anschluss an die Datenerhebung wurde eine CFA zu jedem MZP durchgeführt. Die Werte der Modellierungen waren durchwegs gut, sodass das Modell zu beiden MZP'en als ausgesprochen akzeptabel angenommen werden konnte. Die Cronbachs Alpha Werte entsprechen den Erwartungen (SWK: 0.872; Expectancy: 0.915; Value: 0.889; Cost: 0.752).

Zur weiteren Explikation möglicher anderer Modelle wurden verschiedene Zweifaktorenmodelle gerechnet. Die besten Modellkennwerte erreichte hier das Alternativmodell, welches die EVC-Skala eindimensional modelliert. Allerdings sind die Werte der Modelle, welche vier latente Faktoren annehmen, eindeutig besser. Das theoretisch angenommene Modell wurde somit hinreichend (re-)validiert.

Zur Bestimmung möglicher Mediatoren wurden Regressionen mit diversen Kontrollvariablen durchgeführt. Für keine der folgenden Kontrollvariablen konnten signifikante Einflüsse gefunden werden: Mathematikleistung, Geschlecht, Bildungshintergrund, Migrationshintergrund, Fachinteresse, Schulnoten in Mathematik. Auf Grund hoher Korrelationen zwischen den vier latenten Variablen wurde eine weitere latente Variable (hier G\_E) genannt eingeführt. Diese gemeinsame, latente Variable der vier Konstrukte könnte, auf Grund der hohen Ladungen, als grundlegende Motivation zu Mathematikkursen gesehen werden.

## Ergebnisse

Die Skalenwerte zu den jeweiligen MZP'en wurden mit den entsprechenden (Eich-)Stichproben verglichen. Mittels T-Test auf die entsprechenden Eichwerte konnte zum ersten MZP keine signifikante Abweichung in der Selbstwirksamkeitsskala und in der „Cost“-Subskala festgestellt werden. Sowohl die „Expectancy“, als auch die „Value“ Subskala wurden durchschnittlich leicht höher bewertet, als in der Stichprobe von Kosovich et al. Dies könnte sowohl mit der unterschiedlichen Alterskohorte, als auch mit der Spezifität der Studienrichtungen, die meisten Studienrichtungen haben einen Mathematikfokus, zusammenhängen.

Um die Veränderungen vom ersten zum zweiten MZP zu bestimmen konnte auf manifeste Mittelwerte zurückgegriffen werden (Kosovich, Hulleman, Barron, & Getty, 2015; Hinz, Schumacher, Albani, Schmid, & Brähler, 2006). Es wurden Effektstärken mit Cohens-D berechnet. Diese zeigen, dass alle (Sub-)Skalen sich normativ negativ entwickeln. Es also eine Erhöhung in den wahrgenommenen Kosten für erfolgreiche Teilnahme an Mathematikveranstaltungen gibt und eine negative Entwicklung in der Selbstwirksamkeit und in der Erwartung und dem Wert an Mathematikveranstaltungen.

(Sub-)Skala	Cohens-D
Selbstwirksamkeit	-0,52
Expectancy	-0,44
Value	-0,56
Cost	0,61

## Abgeleitete Hypothesen, Grenzen der Studie und Ausblick

Im Laufe der Mathematikvorkurse verändert sich eindeutig die Einschätzung der Studienanfänger bzgl. ihrer Fähigkeiten, dem zu betreibenden Aufwand für und dem Nutzen von Mathematikkursen. Dass derartige Effekte bestehen ist seit geraumer Zeit bekannt und könnte als Veränderung des big-fish-little-pond-Effekts (Marsh, H.W. & Parker, J., 1985) zum small-fish-big-pond-Effekts beschrieben werden. Hierfür gibt es einige Hinweise, denn einerseits

haben die untersuchten Studiengänge einen stärkeren Mathematikfokus, als der Schulunterricht in seiner Gesamtheit; der zu betreibende Aufwand in Mathematik dürfte größer sein als im schulischen Kontext. Andererseits lassen sich keine Leistungsspezifischen Untergruppen ausmachen, bei denen eine signifikant andere Entwicklung der Konstrukte zu verzeichnen wäre.

Das bisherige Untersuchungsdesign ermöglicht es nur generelle Effekte der Studieneingangsphase aufzulösen. Um hierbei genauere Erkenntnisse zu erlangen wird im Jahr 2018 ein dritter MZP eingeführt, durch den eine Erfassung unterschiedlicher Phasen des Blended-learning-Vorkurses, Präsenz-/Onlinephasen, und deren Auswirkung auf die Konstrukte sichtbar wird.

## Literatur

- Bandura, A. (Hrsg.). (1995). *Self-efficacy in changing societies*. Cambridge ; New York: Cambridge University Press.
- Barron, K. E., & Hulleman, C. S. (2015). Expectancy-Value-Cost Model of Motivation. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (S. 503–509). Elsevier.
- Bausch, I., Biehler, R., Bruder, R., Fischer, P. R., Hochmuth, R., Koepf, W., ..., Wassong, T. (Hrsg.). (2014). *Mathematische Vor- und Brückenkurse*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Gao, Z., Lee, A. M., & Harrison, L. (2008). Understanding students' motivation in sport and physical education: From the expectancy-value model and self-efficacy theory perspectives. *Quest*, 60(2), 236–254.
- Hinz, A., Schumacher, J., Albani, C., Schmid, G., & Brähler, E. (2006). Bevölkerungsrepräsentative Normierung der Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung. *Diagnostica*, 52(1), 26–32.
- Jerusalem, M., & Schwarzer, R. (1999). Skala zur allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung. Skalen zur Erfassung von Lehrer-und Schülermerkmalen. Dokumentation der psychometrischen Verfahren im Rahmen der Wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs Selbstwirksame Schulen. Berlin: Freie Universität Berlin.
- Kosovich, J. J., Hulleman, C. S., Barron, K. E., & Getty, S. (2015). A practical measure of student motivation: Establishing validity evidence for the expectancy-value-cost scale in middle school. *The Journal of Early Adolescence*, 35(5–6), 790–816.
- Marsh, H. W. & Parker, J. (1984). Determinants of student self-concept: Is it better to be a relatively large fish in a small pond even if you don't learn to swim as well? *Journal of Personality and Social Psychology*, 47, 213–231.
- Vansteenkiste, V., Lens, W., Witte, H., & Feather, N. T. (2005). Understanding unemployed people's job search behaviour, unemployment experience and well-being: A comparison of expectancy-value theory and self-determination theory. *British Journal of Social Psychology*, 44(2), 269–287.
- Wigfield, A. (1994). Expectancy-value theory of achievement motivation: A developmental perspective. *Educational Psychology Review*, 6(1), 49–78.