

Matthias MOHR, München & Stefan UFER, München

## **Erwartungs- und Wertüberzeugungen als Einflussfaktoren für die Leistung beim datenbasierten Modellieren**

Die situated expectancy-value-theory (SEVT) beschreibt den Einfluss von Erwartungs- und Wertüberzeugungen sowie von Kosten auf die Lernhandlungen und die Leistung von Schüler\*innen (Eccles & Wigfield, 2020). Obwohl der situative Charakter dieser Überzeugungen in letzter Zeit stärker betont wird, spiegeln die Konstrukte in der SEVT vor allem dispositionale Einstellungen einer Person wider. Aussagen über das situative Erleben einer Lern- und Leistungshandlung sind im Rahmen der SEVT nur beschränkt möglich. Dies ist jedoch eine Stärke der Selbstbestimmungstheorie (SDT). Im Rahmen einer Lernumgebung werden aufgabenspezifische Erwartungs- und Wertüberzeugungen und Faktoren der SDT untersucht, um interindividuelle Unterschiede in der Leistung beim datenbasierten Modellieren zu erklären. Dies ist auch ein wichtiger Schritt zur Integration zweier zentraler Motivationstheorien (SEVT und SDT), um ein einheitlicheres Verständnis der Struktur und den Wirkungsmechanismen motivationaler Variablen in Lern- und Leistungssituationen zu erlangen.

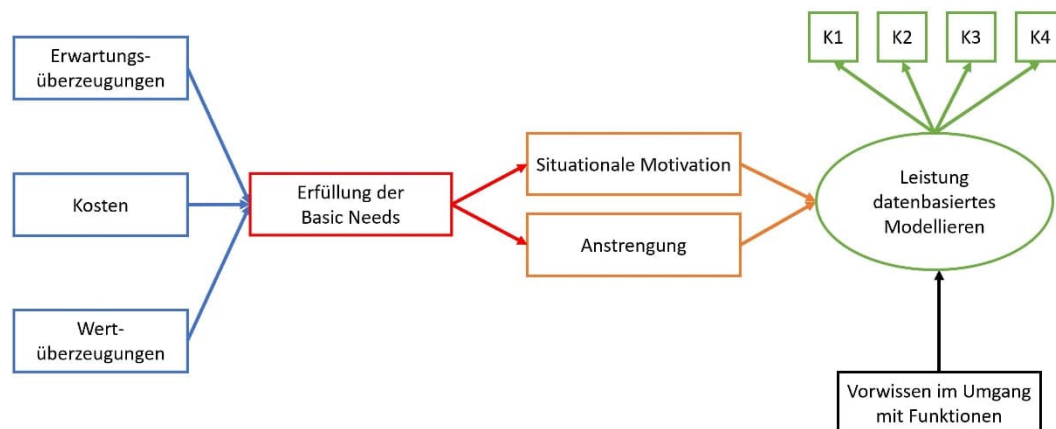
### **Datenbasiertes Modellieren**

Beim datenbasierten Modellieren mit Funktionen soll ein Zusammenhang zwischen zwei beobachteten Größen anhand realer Daten mithilfe einer geeigneten Funktion beschrieben werden (Engel, 2018). Dieser Prozess zeichnet sich dadurch aus, dass zu einem gegebenen Datensatz unterschiedliche Modelle mithilfe der Methode der kleinsten Quadrate angepasst werden. Diese sollen dann miteinander verglichen werden, um anschließend eine gestellte Ausgangsfrage zu beantworten. Der Erwerb solcher Kompetenzen stellt eine komplexe Lehr-Lern-Situation dar, in der die Lernenden aktiv und selbstreguliert involviert sein müssen.

### **Einfluss affektiver Merkmale**

Die SEVT nimmt an, dass die Handlungsbereitschaft in Lern- und Leistungsprozessen von den Überzeugungen, wie erfolgreich man bei einer bevorstehenden Aufgabe abschneiden wird (Erwartungsüberzeugungen), sowie von der subjektiven Einschätzung des Werts des Lerngegenstands (Wertüberzeugungen), als auch von negativen Faktoren, die die Handlungsausführung mit sich bringt (Kosten), abhängig ist. Es wird berichtet, dass dabei die situationale Motivation und die Anstrengung der Lernenden die Effekte dieser Überzeugungen vermitteln (u. a. Dietrich et al., 2017). Zusätzlich ist anzunehmen, dass die Bereitschaft von Personen in Lernsituationen zu handeln nicht nur

von den in der Personen verankerten Überzeugungen abhängt, sondern auch von den aus der Situation gegebenen Handlungsmöglichkeiten bzw. wie diese von den Lernenden erlebt werden (Grassinger et al., 2019). Als Voraussetzungen für ein positives situationales Erleben werden häufig die Erfüllung psychologischer Grundbedürfnisse (Autonomieerleben, Kompetenzerleben, soziale Eingebundenheit) genannt (Ryan & Deci, 2020). Grundsätzliche ist anzunehmen, dass die Erfüllung der von der SDT postulierten Grundbedürfnisse (Basic Needs) von den Überzeugungen der Lernenden beeinflusst wird. So hängt z. B. das Kompetenzerleben voraussichtlich auch von den Einschätzungen der eigenen Fähigkeiten ab. Schüler\*innen die höhere Erwartungsüberzeugungen in einer Situation haben, also auch höhere Überzeugungen in ihre eigenen Fähigkeiten berichten, werden sich in Lernsituationen vermutlich auch kompetenter einstufen. Andererseits geht die SDT davon aus, dass die Erfüllung dieser Grundbedürfnisse eine wesentliche Voraussetzung für intrinsisch motiviertes Arbeiten und Anstrengung ist.



Die Basic Needs vermitteln also den Einfluss der Erwartungs- und Wertüberzeugungen sowie Kosten auf die situationale Motivation und die Anstrengung. Diese Faktoren tragen dann direkt bzw. indirekt zu Erklärung interindividueller Unterschiede in der Leistung beim datenbasierten Modellieren bei. Dieser Beitrag soll einerseits dazu beitragen ein besseres Verständnis der Abhängigkeiten motivationaler Variablen aus unterschiedlichen Motivationstheorien (SEVT und SDT) am Beispiel datenbasierten Modellierens zu entwickeln, aber andererseits auch klären, inwieweit Leistungsunterschiede durch individuelle Überzeugungen oder durch das situationale Erleben erklärt werden können.

### Fragestellungen

- F1: Inwieweit sind aufgabenspezifische Erwartungs- und Wertüberzeugungen sowie Kosten prädiktiv für die Leistung im datenbasierten Modellieren?

- F2: Inwiefern werden diese Einflüsse von den Basic Needs, der situationalen Motivation und der berichteten Anstrengung mediiert?

### **Methode und Design**

Im Rahmen einer kooperativen Lernumgebung erarbeiteten sich Schüler\*innen der zehnten und elften Jgst. ( $M_{Alter} = 16.5$ ;  $SD = 0.90$ ; männlich = 132; weiblich = 125; divers = 2) in Kleingruppen Prinzipien und Strategien datenbasierter Modellierung anhand exemplarischer Problemstellungen. Anschließend wendeten sie diese im Rahmen einer neuen Problemstellung selbstständig an. Die Leistung der Schüler\*innen ergab sich aus der in diesem Gesamtprozess erstellten Modellierung. Dazu wurden vier Kompetenzbereiche unterschieden und kodiert, die sich auf die Modellentwicklung und -nutzung beziehen. Diese Anwendung fand weiterhin in Kleingruppen statt, wobei anschließend jede\*r Schüler\*in einen eigenen Bericht über die Modellierung verfasste, auf Grundlage dessen auch die Kodierung erfolgte. Die Interrater-Reliabilität zeigte sehr gute Übereinstimmungen.

Direkt vor der Anwendungsphase wurden die Schüler\*innen zu ihren aufgabenspez. Erwartungs- ( $\alpha = .91$ ) und Wertüberzeugungen ( $\alpha = .86$ ) sowie zu den Kosten ( $\alpha = .79$ ) befragt. Nach dem Verfassen des Berichts wurden die Erfüllung der Basic Needs ( $\alpha = .67$ ), die situationale Motivation (extrinsisch bis intrinsisch,  $\alpha$  von  $.75$  bis  $.90$ ) und die aufgebrachte Anstrengung ( $\alpha = .86$ ) erhoben. Im Rahmen eines Tests vor der Bearbeitung der Lernumgebung wurde das Vorwissen zu Funktionen ( $\alpha = .72$ ) abgefragt.

### **Ergebnisse**

Um die Wirkungsmechanismen zur Vorhersage von Unterschieden in der Leistung zu bestimmen, wurden Mehrebenenstrukturgleichungsmodelle in R mit dem package „lavaan“ gerechnet. Nachdem die Erarbeitungsphase in Gruppenarbeit stattfindet und lediglich die Ergebnisse von jede\*r Schüler\*in selbstständig festgehalten werden, sind Gruppeneffekte zu erwarten. Um diese zu kontrollieren, wurde ein Level 2 für die Leistung im Modellieren definiert. Die durch die Gruppenzugehörigkeit aufgeklärte Varianz lag für alle vier Kompetenzbereiche in einem Bereich zwischen 20.6% und 67.0%.

Wie angenommen haben die Erwartungs- und Wertüberzeugungen sowie die Kosten im Gesamtmodell, das einen sehr guten Modellfit aufweist, einen signifikanten Einfluss auf das Erleben der Basic Needs. Ebenfalls wie erwartet, sind die Basic Needs prädiktiv für die situationale Motivation und die Anstrengung, wobei der direkte Effekt der Wertüberzeugungen signifikant bleibt. Die Leistung wird durch die Anstrengung und durch das Vorwissen, jedoch nicht durch die situationale Motivation erklärt. Betrachtet man die

indirekten Effekte aus zwei aufeinanderfolgenden Pfaden, so sind diese jeweils signifikant.

	<b>Exp</b>	<b>Val</b>	<b>Cost</b>	<b>BN</b>	<b>Eff</b>	<b>Mot</b>	<b>Funk</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
<b>BN</b>	.33***	.34***	-.24***	-	-	-	-	54.1%
<b>Mot</b>	.09 <sup>+</sup>	.42***	-.06	.44***	-	-	-	74.8%
<b>Eff</b>	.11	.15*	.08	.54***	-	-	-	47.0%
<b>Mod</b>	-.11	.02	.06	.23	.37***	.08	.42***	64.4%

Notiz.  $\beta$ -stand. Regressionskoeffizienten. <sup>+</sup>:  $p < .10$ , \*:  $p < .05$ , \*\*:  $p < .01$ , \*\*\*:  $p < .001$ . **Exp**: Erwartungsüberzeugungen, **Val**: Wertüberzeugungen, **Cost**: Kosten, **BN**: Basic Needs, **Eff**: Anstrengung, **Mot**: situationale Motivation, **Funk**: Vorwissen zum funktionalen Denken, **Mod**: Leistung im datenbasierten Modellieren.

## Diskussion

Die Ergebnisse der Strukturgleichungsmodellierung bestätigen die theoretisch beschriebenen Zusammenhänge zwischen den beiden Theoriebereichen. Die Basic Needs vermitteln zwischen den in der Personen verankerten Überzeugungen und der situationalen Motivation sowie der Anstrengung, wobei ein direkter Effekt der Wertüberzeugungen verbleibt und nicht vollständig durch die in der Situation erlebten Basic Needs erklärt wird. Konstrukte aus der SDT und der SEVT können also erfolgreich in einem Modell integriert werden, um sowohl eher dispositionale Überzeugungen von Lernenden sowie das situationale Erleben als zentrale Faktoren zur Erklärung von Unterschieden zu untersuchen. Auch wenn die Erwartungs- und Wertüberzeugungen sowie Kosten nur indirekt auf die Leistung im datenbasierten Modellieren wirken, so stellen sie bedeutsame Faktoren zur Initiierung eines positiven situationalen Erlebens und der Modellierungsleistung dar.

## Literatur

- Dietrich, J., Viljaranta, J., Moeller, J. & Kracke, B. (2017). Situational expectancies and task values: Associations with students' effort. *Learning and instruction*, 47, 53–64.
- Eccles, J. S. & Wigfield, A. (2020). From expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: A developmental, social cognitive, and sociocultural perspective on motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 61, Artikel 101859.
- Engel, J. (2018). *Anwendungsorientierte Mathematik: Von Daten zur Funktion* (2. Aufl.). Springer Spektrum.
- Grassinger, R., Dickhäuser, O. & Dresel, M. (2019). Motivation. In D. Urhahne, M. Dresel & F. Fischer (Hrsg.), *Psychologie für den Lehrberuf* (S. 207–228). Springer.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, Artikel 101860.