

Motivation, Fachinteresse und Schulleistung in Informatik: Entwicklung und Validierung eines Fragebogens zur Messung der fachbezogenen Lernmotivation in Informatik

Andreas Dengel¹ Ute Heuer²

Abstract: Auf Basis eines fachübergreifenden Fragebogens für schulische Lernmotivation wurde ein Kurzfragebogen für die adäquate Messung der Lernmotivation in Informatik (LMI) entwickelt. Der Fragebogen wurde in einer Studie mit 137 deutschen Schüler*innen evaluiert. Eine konfirmatorische Faktorenanalyse konnte die prognostizierten Faktoren intrinsische Motivation, introjizierte Motivation, identifizierte Motivation sowie extrinsische Motivation nachweisen. Auf Grundlage der Analyse wurden drei Items des ursprünglichen Fragebogenentwurfs durch theoretische Überlegungen zur weniger selbst-regulierten Lernmotivation im Fach Informatik entfernt. Diese Langfassung des LMI-Fragebogens wurde unter Beachtung von Reliabilitätskriterien um weitere vier Items auf eine LMI-Kurzfassung reduziert. Der finale LMI-Fragebogen umfasst zwölf Fragen und ist sowohl für Implementierungen in Kurzfragebögen als auch für ausführliche Untersuchungen geeignet. Die Praxistauglichkeit des validierten Fragebogens wurde in einer Studie mit weiteren 137 österreichischen Schüler*innen zu deren Lernmotivation und Fachinteresse im Fach Informatik getestet. Die Motivationsfaktoren zeigten Zusammenhänge zum Fachinteresse, dem Geschlecht sowie zur schulischen Leistung im Fach Informatik.

Keywords: Motivation, Fachinteresse, Schulleistung, Faktorenanalyse

1 Einführung

In der Lehr- und Lernforschung sind motivationale Konstrukte schon seit langem als Prädiktor schulischer Lernleistung bekannt. Motivation bildet als das zugrundeliegende „Warum?“ einen entscheidenden Faktor für Lernprozesse in der Schule. Dabei ist die akademische Lernmotivation, im Speziellen die kontextabhängige Motivation in ihrer Manifestation einer Lernmotivation bezüglich eines Schulfachs, relevant für Lernaktivitäten in ebenjenem Fach. Für Forschungen zu schulischen Lernprozessen ist eine Entwicklung geeigneter Messinstrumente zur fachlichen Lernmotivation daher unabdinglich; ein solches Instrument fehlt aber bislang für das Unterrichtsfach Informatik. Dieser Artikel widmet sich der Entwicklung eines Instruments zur Messung fachbezogener Lernmotivation in Informatik sowie des Berichts eines praktischen Einsatzes des entwickelten Fragebogens zusammen mit einem Instrument zur Erhebung von Fachinteresse.

¹ Universität Würzburg, Lehrstuhl für Schulpädagogik, Oswald-Külpe-Weg 82, 97074 Würzburg, Deutschland, andreas.dengel@uni-wuerzburg.de

² Universität Passau, Lehr- und Forschungseinheit Lehramtsausbildung Mathematik und Informatik, Innstraße 33, 94032 Passau, Deutschland, ute.heuer@uni-passau.de

2 Motivation als das „Warum?“ des Lernens

Die Self-Determination Theory von [DR85] geht davon aus, dass jeder Mensch psychologische Grundbedürfnisse nach Kompetenz, Autonomie und sozialer Einbindung aufweist. Diese wirken auf die Motivation als das zugrundeliegende „Warum?“ aller Aktionen. Die Self-Determination Theory unterscheidet verschiedene motivationale Regulationsstile: Amotivation, externale Regulation, introjizierte Regulation, identifizierte Regulation, integrierte Regulation und intrinsische Motivation. Amotivation stellt durch das Fehlen einer impliziten oder expliziten Absicht keine Motivation im engeren Sinne dar. Die externale Regulation hängt von außenseitigen Einflüssen ab und zielt auf Belohnungen oder das Vermeiden negativer Konsequenzen ab. Introjizierte Regulation zielt auf selbstwertbezogene Kontingenzen ab: „Die Handlungsverursachung entspringt zwar der Person selbst, ist aber nicht der autonomen Kontrolle des Selbst zuzuordnen“ [HAT10]. Bei der identifizierten Regulation wird die persönliche Relevanz einer Handlung fokussiert. Die Sache selbst kann von geringem Interesse sein, während die Folgen eine hohe persönliche Bedeutung haben. Die integrierte Regulation, deren Erhebung schwer von der intrinsischen Motivation zu trennen ist, fokussiert in das Selbst des Menschen verinnerlichte Werte, welche allerdings ursprünglich von außen stammen. Die intrinsische Motivation ist als internes Konstrukt am meisten auf Selbstbestimmung aufgebaut und bestreitet Aufgaben und Tätigkeiten um ihrer selbst willen. Die intrinsische Motivation wird mit dem individuellen Interesse assoziiert [DR85]. Der Lernmotivation in Informatik haften geschlechtsspezifische Unterschiede an: [MS05] zeigen, dass Mädchen den Informatikunterricht eher wegen einer vermuteten allgemeinen Bedeutsamkeit des Computers bzw. aufgrund extrinsischer Gründe wählen. Bei Jungen hingegen ist eher ein generelles Interesse am Programmieren bzw. der technischen Seite der Informatik prävalent, wodurch sich die Wahl primär auf intrinsische Gründe zurückführen lässt.

Theoretische Rahmenmodelle zur Erklärung schulischer Lernleistung wie das Angebots-Nutzungs-Modell nach [HW97] sehen Motivation als einen wesentlichen Faktor auf der Seite der Lernenden. Eine Synthese aus über 800 Metaanalysen von [Ha09] konnte die Schlüsselrolle von Motivation, im Speziellen der intrinsischen Motivation, mit einer Effektstärke von $d = .48$ im Lernprozess bestätigen. Hattie stellt fest, dass Motivation neben Intelligenz eine der wichtigsten Voraussetzungen für gelingendes Lernen darstellt. Des Weiteren wirken die motivationalen Konstrukte komplex zusammen, weisen eine hohe Fachspezifität auf und zeigen Wechselwirkungen mit Faktoren wie Interesse [Ha09]. Auch auf die Lernleistung im Fach Informatik können stützende Persönlichkeitseigenschaften wie Neugier und Freude am Problemlösen, wie sie vor allem in der Ausprägung der intrinsischen Motivation zu finden sind, Einfluss nehmen [HM19]. Trotz der hohen Relevanz von Lernmotivation für das Lernen von informatischen Inhalten wird dieser Faktor bislang kaum als Prädiktor von Lernprozessen im Informatikunterricht untersucht [MDS19]. Lishinski und Yadav merken an, dass insbesondere bei den Faktoren Selbstwirksamkeitserwartung, Zielorientierung und metakognitive Selbstregulierung als motivationale Komponenten ein präzifizierender Effekt auf Lernaktivitäten zu informatischen Themen zu erwarten sei [LJ19].

3 Instrumententwicklung: Lernmotivation in Informatik

3.1 Fachübergreifende Messung von Lernmotivation

[HAT10] entwickelten auf Grundlage der Self-Determination Theory einen Schüler*innenfragebogen mit 19 Items zur Erhebung der Lernmotivation. Der Fragebogen wurde fächerübergreifend gestaltet. Der Fragebogen wurde mit zwei Stichproben ($N_1 = 869$, $N_2 = 897$) evaluiert. Die postulierten Skalen waren extrinsische Motivation (im Sinne von Deci und Ryans externaler Regulation), introjizierte Motivation, identifizierte Motivation und intrinsische Motivation. Die verwendeten Items waren trennscharf in Bezug auf die Skalen mit Trennschärfewerten $>.78$ für intrinsische Motivation, $>.67$ für identifizierte Motivation, $>.53$ für introjizierte Motivation und $>.39$ für extrinsische Motivation.

3.2 Messung von Lernmotivation im Fach Informatik

Der Originalfragebogen nach [HAT10] misst die Konstrukte fachbezogener Lernmotivation unabhängig vom konkreten Fach. Die Studie bezieht zwar 104 Schüler*innen im Fach Informatik mit ein, diese machen allerdings nur einen geringen Anteil (4,4 %) der Gesamterhebung aus. Die Ergebnisse wurden fachübergreifend und nicht spezifisch auf das Fach Informatik berichtet; Faktoranalysen zur Validierung der Fragebogentauglichkeit in Bezug auf die einzelnen Fächer fehlen. Es ist davon auszugehen, dass die Entwicklung von Lernmotivation bedingt ist durch die unterschiedlichen schulischen Rahmenbedingungen einzelner Fächer (Stundenzahl im Lehrplan, Relevanz und Übertragbarkeit der Inhalte auf den Alltag, Einfluss der Note auf den Abschluss und das Vorrücken, etc.). Eine Überprüfung der Messinstrumente für einzelne Fächer wird somit notwendig, um adäquate Aussagen über die fachbezogene Lernmotivation von Schüler*innen geben zu können. Der Originalfragebogen wurde angepasst, sodass die Ausgangsaussage spezifisch nach dem Fach Informatik fragt: „*Ich arbeite und lerne im Fach Informatik*“. Die Items selbst sowie die Messskala wurden beibehalten. Der resultierende Fragebogen wurde in einer Studie mit 137 Schüler*innen der Jahrgangsstufen sieben, acht, neun und zehn verschiedener Realschulen in Deutschland evaluiert.

Zur Klärung der Frage, ob sich alle fachübergreifenden motivationalen Fragen auch auf die Informatik anwenden lassen, wurde eine konfirmatorische Faktorenanalyse durchgeführt (Tab. 1). Die Stichprobe war für die Analyse geeignet ($KMO = .82$, p nach Bartlett $< .01$). Während die theoretische Grundlage von vier zu messenden Motivationskonstrukten (intrinsisch, identifiziert, introjiziert sowie externaler Regulation) als gefestigt betrachtet werden kann, ist die Zuordnung der Items zu den Konstrukten für das Fach Informatik noch fraglich, weshalb ein Rotationsverfahren angewendet wurde. Die konfirmatorische Faktorenanalyse sollte damit die vier festgelegten Komponenten *intrinsische Motivation*, *identifizierte Motivation*, *introjizierte Motivation* und *extrinsische Motivation* (im Sinne einer externalen Regulation) bei einer unsicheren Itemzuordnung bestätigen. Weiter kann zwar von Interkorrelationen zwischen den motivationalen Konstrukten ausgegangen werden,

der Fragebogen verfolgt jedoch das Ziel, die einzelnen Konstrukte möglichst gezielt zu extrahieren, so dass sich bei der Wahl des Rotationsverfahrens für eine Varimax-Rotation und gegen ein oblimines Verfahren entschieden wurde.

Die gefundenen Komponenten korrespondieren im Gesamtbild mit den postulierten Motivationsfaktoren, allerdings wurde anhand der Faktorladungen eine Vermischung der Items zur Messung der identifizierten Motivation sowie der extrinsischen Motivation deutlich. Item M9 konnte aufgrund der Faktornebenladungen nicht ausreichend zwischen der Komponente *intrinsische Motivation* und *identifizierte Motivation* differenzieren. Ein Grund für eine mögliche gedankliche Zuordnung des Items M9 zur intrinsischen Motivation der Schüler*innen könnte in der hohen Relevanz von Informatik für Beruf und Alltag liegen: Ein späterer Nutzen könnte für die Schüler*innen sowohl im Sinne einer beruflichen Karriere als auch im Sinne eines Verständnisses für interessante technische Sachverhalte aus dem Alltag der Schüler*innen gesehen werden.

Schwieriger ist es, die Überschneidungen der Itemgruppen innerhalb der Faktoren *extrinsische Motivation* und *introjizierte Motivation* zu erklären. Während eine gedankliche Überschneidung des Items M14 mit M10 sowie der Items M19 und M12 aufgrund der Ähnlichkeit der Frage zu rechtfertigen ist, fehlt eine solche Erklärung für M15. Hier ist eine Idee, dass das Informatik inkludierende Fach an bayerischen Realschulen, Informationstechnologie, keinen ausschließlichen Fokus auf rein informatische Inhalte legt, sondern je nach Wahlpflichtfächergruppe andere Schwerpunkte setzt [BRN19]. Der vom Elternhaus entstehende Druck kann somit als geringer und eher als Wertschätzung der Eltern bewertet werden, analog zur klasseninternen sozialen Wertschätzung (ähnlich zu Item M12).

Aus diesen Gründen wurde der Fragebogen um die Items M9, M14, M15 und M19 reduziert. Dadurch ließ sich die Faktorenstruktur mit den von [HAT10] postulierten Konstruktzuordnungen der Items ohne Nebenladungen $>.40$ replizieren. Die Langversion des Fragebogens zur Messung von Lernmotivation in Informatik (LMI) besteht aus 15 Items: fünf Items zur intrinsischen Motivation, drei Items zur identifizierten Motivation, vier Items zur introjizierten Motivation und drei Items zur extrinsischen Motivation.

3.3 Entwicklung der Kurzfassung

Zur Entwicklung einer Kurzfassung des LMI-Fragebogens mit jeweils drei Items zur Messung der Motivationsfaktoren wurden die Cronbachs-Alpha Werte der Langfassung als Referenzgrundlage verwendet. Diese waren für die *intrinsische Motivation* (fünf Items, $\alpha = .84$) und die *introjizierte Motivation* (vier Items, $\alpha = .84$) gut, für die *identifizierte Motivation* (drei Items, $\alpha = .79$) akzeptabel und für die *extrinsische Motivation* (drei Items, $\alpha = .65$) fragwürdig. Zielvorgabe der Reduktion war es, bei einer Verringerung der Itemanzahl bei den zu reduzierenden Skalen *intrinsische Motivation* und *introjizierte Motivation* Reliabilitätswerte oberhalb des niedrigsten Cronbachs-Alpha-Werts des Faktors *extrinsische*

Tab. 1: Konfirmatorische Faktorenanalyse (Varimax-Rotation) mit den Originalitems des Fragebogens nach [HAT10]

Item		Komponente			
		1	2	3	4
<i>intrinsische Motivation</i>					
M1	... weil es mir Spaß macht.	.68			
M2	... weil ich neue Dinge lernen möchte.	.78			
M3	... weil ich es genieße, mich mit dem Fach auseinanderzusetzen.	.82			
M4	... weil ich gerne Aufgaben aus dem Fach löse.	.73			
M5	... weil ich gerne über Dinge des Faches nachdenke.	.76			
<i>identifizierte Motivation</i>					
M6	... um später eine bestimmte Ausbildung machen zu können (z.B. Schule, Lehre oder Studium).			.80	
M7	... weil ich damit mehr Möglichkeiten bei der späteren Berufswahl habe.			.82	
M8	... weil ich mit dem Wissen im Fach später einen besseren Job bekommen kann.			.77	
M9	... weil ich die Sachen, die ich hier lerne, später gut gebrauchen kann.	.59		.56	
<i>introjierte Motivation</i>					
M10	... weil ich möchte, dass meine Lehrerin/mein Lehrer denkt, ich bin ein/e gute/r Schüler/in.		.73		
M11	... weil ich ein schlechtes Gewissen hätte, wenn ich wenig tun würde.		.62		
M12	... weil ich möchte, dass die anderen Schüler/innen von mir denken, dass ich ziemlich gut bin.		.73		
M13	... weil ich mich vor mir selbst schämen würde, wenn ich es nicht tun würde.		.50		
<i>extrinsische Motivation</i>					
M14	... weil ich von meiner Lehrerin/meinem Lehrer ein Lob bekommen möchte.		.78		
M15	... weil ich sonst von zu Hause Druck bekomme.		.53		
M16	... weil ich sonst Ärger mit meiner Lehrerin/ meinem Lehrer bekomme.				.60
M17	... weil ich sonst schlechte Noten bekomme.				.54
M18	... weil ich es einfach lernen muss.				.69
M19	... weil ich in den Prüfungen besser abschneiden möchte als meine Mitschüler/innen.		.71		

Note. Faktorladungen unter .40 wurden unterdrückt.

Motivation zu erzielen. Eine Streichung der Items M1, M4 und M10 beließ die Skalen *intrinsische Motivation* (drei Items, $\alpha = .77$) und *introjierte Motivation* (drei Items, $\alpha = .69$) innerhalb der Zielvorgabe. Tabelle 2 zeigt die Faktorladungen der LMI-Kurzfassung.

Tab. 2: Konfirmatorische Faktorenanalyse (Varimax-Rotation), reduzierte Items der LMI-Kurzfassung

Item		Komponente			
		1	2	3	4
<i>intrinsische Motivation</i>					
M2	... weil ich neue Dinge lernen möchte.	.79			
M3	... weil ich es genieße, mich mit dem Fach auseinanderzusetzen.	.82			
M5	... weil ich gerne über Dinge des Faches nachdenke.	.82			
<i>identifizierte Motivation</i>					
M6	... um später eine bestimmte Ausbildung machen zu können (z.B. Schule, Lehre oder Studium).			.83	
M7	... weil ich damit mehr Möglichkeiten bei der späteren Berufswahl habe.			.85	
M8	... weil ich mit dem Wissen im Fach später einen besseren Job bekommen kann.			.77	
<i>introjierte Motivation</i>					
M10	... weil ich möchte, dass meine Lehrerin/mein Lehrer denkt, ich bin ein/e gute/r Schüler/in.		.72		
M11	... weil ich ein schlechtes Gewissen hätte, wenn ich wenig tun würde.		.82		
M13	... weil ich mich vor mir selbst schämen würde, wenn ich es nicht tun würde.		.73		
<i>extrinsische Motivation</i>					
M16	... weil ich sonst Ärger mit meiner Lehrerin/meinem Lehrer bekomme.				.67
M17	... weil ich sonst schlechte Noten bekomme.				.58
M18	... weil ich es einfach lernen muss.				.70

Note. Faktorladungen unter .40 wurden unterdrückt.

Es wird deutlich, dass die Kurzfassung des LMI-Fragebogens mit jeweils drei Items pro motivationalem Konstrukt ausreichend ist, um die Faktoren zu trennen. Damit ist der entwickelte LMI-Fragebogen sowohl für eine Einbettung in kurze Untersuchungen zur Messung von Lernmotivation im Fach Informatik (beispielsweise zum Vergleich mittelfristiger Maßnahmen zur Steigerung intrinsischer Motivation), als auch als Teil ausführlicher Untersuchungen zur Messung mehrerer Lernfaktoren geeignet. Es bleibt offen, ob die ausgewählten Items

bestmöglich für eine Erhebung der Lernmotivation in Informatik geeignet sind. Auch das motivationale Konstrukt der Amotivation wurde im Fragebogendesign nicht mit einbezogen. Ein weiterer Aspekt ist die Gestaltungskomponente: Gerade im Hinblick auf das eigene Kompetenzerleben ist die Gestaltung eigener Programme, Roboter, 3D-Drucke, etc. durch die Schüler*innen interessant und sollte in eine zukünftige Motivationsmessung im Informatikunterricht Eingang finden. Die Formulierung neuer Items auf Grundlage der Analyseergebnisse verbleibt somit ein Forschungsdesiderat.

4 Praxistest: Einsatz des LMI-Fragebogens

Zur Erprobung des entwickelten Instruments im praktischen Einsatz wurden bereits erste Pilotstudien zum Einsatz von Virtual Reality im Informatikunterricht durchgeführt, in welchen die Kurzform des Fragebogens Anwendung fand (siehe u.a. [DM19] und [DM20]). Für eine ausführliche Evaluation wurde nun eine weitere Untersuchung durchgeführt, bei der neben der Lernmotivation in Informatik auch die Schulleistung, das Fachinteresse, die Jahrgangsstufe sowie das Geschlecht erhoben wurde.

Folgende aus Kapitel 2 entstammende Hypothesen wurden überprüft:

1. Die Formen der Lernmotivation im Fach Informatik korrelieren abhängig vom Grad der Selbst-Regulation und der Externalisierung mit dem Fachinteresse an Informatik (a: intrinsische Motivation korreliert positiv mit Fachinteresse, b: identifizierte Motivation korreliert positiv mit Fachinteresse, c: introjizierte Motivation korreliert negativ mit Fachinteresse, d: extrinsische Motivation korreliert negativ mit Fachinteresse).
2. Die Formen der Lernmotivation in Informatik korrelieren in Abhängigkeit der Grade von Selbst-Regulation und Externalisierung mit der Schulleistung (a: intrinsische Motivation korreliert positiv mit Schulleistung, b: identifizierte Motivation korreliert positiv mit Schulleistung, c: introjizierte Motivation korreliert negativ mit Schulleistung, d: extrinsische Motivation korreliert negativ mit Schulleistung).
3. Fachinteresse korreliert positiv mit der Schulleistung.
4. Schüler haben eine höhere intrinsische Lernmotivation gegenüber Informatik als Schülerinnen.
5. Die Jahrgangsstufe prädiziert die Lernmotivation für das Fach Informatik (a: Eine höhere Jahrgangsstufe prädiziert eine höhere intrinsische Lernmotivation, b: Eine niedrigere Jahrgangsstufe prädiziert eine höhere extrinsische Lernmotivation).

4.1 Stichprobe

Die Studie wurde mit 137 Schüler*innen (79 weiblich) aus einem Gymnasium in Österreich durchgeführt. Die Klassen waren über die Jahrgangsstufen fünf (2.9%), sechs (8.1%), sieben (25.5%), neun (35.8%), zehn (12.4%), elf (11.7%) und zwölf(2.9%) verteilt.

4.2 Instrumente

Der eingesetzte Fragebogen setzte sich aus einem allgemeinen Teil, einem Teil zum Fachinteresse im Fach Informatik sowie einem Teil zur Erhebung der Lernmotivation in Informatik zusammen. Der allgemeine Teil fragte die Schüler*innen nach ihrem Geschlecht, ihrer Jahrgangsstufe sowie nach ihrer letzten Halbjahresnote im Fach Informatik. Das Fachinteresse wurde mithilfe eines von [BTS17] evaluierten Fragebogens (acht Items, davon ein Item negativ gepolt, $\alpha = .86$) zum Fachinteresse im Fach Informatik abgefragt. Zur Erhebung der Lernmotivation in Informatik wurde der oben beschriebene LMI-Fragebogen verwendet: Hierbei wurden die Skalen intrinsische Motivation (drei Items, $\alpha = .79$), identifizierte Motivation (drei Items, $\alpha = .77$), introjizierte Motivation (drei Items, $\alpha = .64$) und extrinsische Motivation (drei Items, $\alpha = .63$) erhoben.

4.3 Ergebnisse

Die eher selbst-regulierten Formen der Motivation intrinsische Motivation ($M = 3.02$, $SD = 1.04$) und identifizierte Motivation ($M = 3.37$, $SD = 1.00$) waren bei den Schüler*innen stärker als die eher external-regulierten Formen introjizierte Motivation ($M = 2.45$, $SD = 1.02$) und extrinsische Motivation ($M = 2.61$, $SD = .67$). Das Fachinteresse der Schüler*innen lag auf einem mittleren Niveau ($M = 2.61$, $SD = .67$).

Die meisten motivationalen Konstrukte korrelierten untereinander (Tab. 3). Zwischen der intrinsischen Motivation und dem Fachinteresse wurde eine starke Korrelation festgestellt ($r = .84$, $p < .01$). Die identifizierte Motivation und das Fachinteresse korrelierten ebenfalls auf einem schwachen Niveau ($r = .33$, $p < .01$). Zwischen der extrinsischen Motivation und dem Fachinteresse wurde eine moderate negative Korrelation gemessen ($r = -.51$, $p < .01$). Introjizierte Motivation und Fachinteresse zeigten keine signifikante Korrelation.

Nur die intrinsische Motivation korrelierte schwach mit der Schulleistung ($r = .19$, $p < .05$). Zwischen anderen motivationalen Konstrukten und der Schulleistung bzw. zwischen dem Fachinteresse und der Schulleistung wurden keine signifikanten Korrelationen festgestellt.

Die intrinsische Motivation bei Schülern ($M = 3.49$, $SD = .13$) war höher als bei Schülerinnen ($M = 2.69$, $SD = .11$). Ein T-Test zeigte einen signifikanten Effekt des Geschlechts auf die intrinsische Motivation ($t(133) = -4.75$, $p < .01$, $d = -6.64$).

Die intrinsische Motivation nimmt über die Jahrgangsstufen hinweg ab. Die Jahrgangsstufe prädizierte die intrinsische Motivation ($\beta = -.20$, $t(132) = -2.39$, $p < .05$). Es gibt keine signifikanten Anzeichen für einen derartigen Effekt in Bezug auf die extrinsische Motivation.

Tab. 3: Korrelationen zwischen den motivationalen Konstrukten, Fachinteresse und Schulleistung

	1	2	3	4	5
1. intrinsische Motivation	1.00				
2. identifizierte Motivation	.36**	1.00			
3. introjizierte Motivation	.06	.05	1.00		
4. extrinsische Motivation	-.39**	-.08	.54**	1.00	
5. Fachinteresse	.84**	.33**	.02	-.51**	1.00
6. Schulleistung	.19*	.09	.00	.02	.15

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$

4.4 Diskussion und Fazit

Die vorliegende Studie wollte herausfinden, wie die Lernmotivation für Informatik mit anderen Faktoren des Lernprozesses seitens der Lernenden sowie mit dem Lernerfolg zusammenhängen. Während zwischen dem Fachinteresse und den Motivationsformen intrinsische Motivation, identifizierte Motivation und extrinsische Motivation signifikante Zusammenhänge festgestellt werden konnten, blieb ein Einfluss zwischen dem Fachinteresse und der introjizierten Motivation aus. H1 kann somit nicht generalisiert werden und ist abzulehnen (ebenso H1_c). Die Hypothesen H1_a, H1_b sowie H1_d können dagegen beibehalten werden. Das Fachinteresse scheint positiv mit den eher selbst-regulierten Formen der Motivation und negativ mit einer external regulierten Motivation zusammenzuhängen.

Zwar korrelierten intrinsische Motivation und Schulleistung und stützen damit die Postulate von [LJ19]; andere Variablen konnten allerdings nicht signifikant als lernleistungsrelevante Indikatoren identifiziert werden. H2 ist damit nicht generalisierbar und ist abzulehnen (ebenso H2_b, H2_c und H1_c). Auch H3 ist abzulehnen. Intrinsische Motivation scheint damit ein besserer Indikator für Schulleistung zu sein als etwa Fachinteresse. Dieser Zusammenhang sollte aber aufgrund der eher niedrigen Korrelation nicht überbewertet werden. Die Richtung des Zusammenhangs zwischen intrinsischer Motivation und Lernleistung lässt sich anhand dieser Studie nicht feststellen.

Die Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen stützen die Ergebnisse von [MS05]. Jungen haben eine höhere intrinsische Motivation für das Lernen in Informatik als Mädchen; H4 kann beibehalten werden. Die Jahrgangsstufe scheint die intrinsische Lernmotivation gegenüber Informatik zu präzisieren. Während eine Generalisierung nicht möglich ist und H5 sowie H5_b abzulehnen sind, ergaben sich interessante Effekte zur intrinsischen Motivation und H5_a. Die Annahme von H5_a, intrinsische Motivation für das Lernen in Informatik würde mit steigender Jahrgangsstufe aufgrund einer stärkeren Bewusstheit des Alltagsbezugs zunehmen, ließ sich nicht nur nicht bestätigen; vielmehr konnten signifikante Korrelationen festgestellt werden, welche Anzeichen für die Gültigkeit der Gegenhypothese „Die intrinsische Motivation nimmt mit steigender Jahrgangsstufe ab“ geben.

Ziel dieses Beitrags war es, ein Instrument zur fachspezifischen Messung von Lernmotivation in Informatik zu entwickeln. Der LMI-Fragebogen trennt die motivationalen Konstrukte intrinsische, identifizierte, introjizierte und extrinsische Motivation und wurde in einer praktischen Studie eingesetzt. Die Studienergebnisse legen nahe, dass sich die intrinsische Motivation als Prädiktor für Schulleistung in Informatik eignet. Intrinsische, identifizierte und extrinsische Formen der Motivation sind mit dem Fachinteresse assoziiert. Das Geschlecht und die Jahrgangsstufe sind Prädiktoren für intrinsische Motivation. Weitere Forschungen sind jedoch notwendig, um die genaue Rolle von Motivation im schulischen Kontext für das Fach Informatik und die daran gekoppelten Lernprozesse zu bestimmen.

Literaturverzeichnis

- [BRN19] Bayerisches Realschulnetz: Wahlpflichtfächergruppen. <http://www.realschulebayern.de/realschule/realschule-in-bayern/wahlpflichtfaechergruppen>, Stand: 17.02.2019
- [BTS17] Brinda, T., Tobinski, D., Schwinem, S.: Measuring Learners' Interest in Computing (Education): Development of an Instrument and First Results. In: Webb, M. and Tatnall, A. (eds.): Proceedings of the World Congress on Computers in Education. Springer, Cham, 2017.
- [DM19] Dengel, A., Mägdefrau, J.: Presence Is the Key to Understanding Immersive Learning. In: 5th Annual Immersive Learning Research Network Conference, London, 2019.
- [DM20] Dengel, A., Mägdefrau, J.: Immersive Learning Predicted: Presence, Prior Knowledge, and School Performance Influence Learning Outcomes in Immersive Educational Virtual Environments. In: 6th International Conference of the Immersive Learning Research Network.
- [DR85] Deci, E.L., Ryan, R.M.: Intrinsic motivation and Self-Determination in Human Behavior, New York: Plenum Press, 1985.
- [HAT10] Hanfstingl, B., Andreitz, I., Thomas, A., Müller, F.H.: Evaluationsbericht Schüler- und Lehrerbefragung 2008/09. Interner Arbeitsbericht. Klagenfurt: Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung, 2010.
- [Ha09] Hattie, J.A.C.: Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. London, UK: Routledge, 2009.
- [HM19] Hildebrandt, C., Matzner, M.: Identifizierung leistungsstarker Schülerinnen und Schüler in der Informatik. In: Arno Pasternak (Hrsg.): Informatik für alle. Bonn, 2019.
- [HW97] Helmke, A., Weinert, F.: Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen. Max-Planck-Inst. für Psychologische Forschung, 1997.
- [LY19] Lishinski, A., Yadav, A.: Motivation, Attitudes, and Dispositions. In: Sally A. Fincher, Anthony V. Robins (eds.): The Cambridge Handbook of Computing Education Research. Cambridge, 2019.
- [MDS19] Margulieux, L.E., Dorn, B., Searle, K.A.: Learning Sciences for Computing Education. In: Sally A. Fincher, Anthony V. Robins (eds.): The Cambridge Handbook of Computing Education Research. Cambridge, 2019.
- [MS05] Magenheimer, J., Schulte, C.: Erwartungen und Wahlverhalten von Schülerinnen und Schülern gegenüber dem Schulfach Informatik – Ergebnisse einer Umfrage. In: Steffen Friedrich (Hrsg.): Unterrichtskonzepte für informatische Bildung. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V., 2005.