

B.2 Selbstreguliertes, digitales Lernen – Eine Taxonomie zu den Problemfeldern

Ricarda Schlimbach¹, Sascha Lillig¹, Bijan Khosrawi-Rad¹,
Susanne Robra-Bissantz¹

¹ Technische Universität Braunschweig, Institut für Wirtschaftsinformatik,
Abteilung für Service-Informationssysteme

Research

1 Einleitung

Die Wissens- und Kompetenzvermittlung an Universitäten und Schulen sowie anderen Bildungseinrichtungen hat sich in den letzten Jahren vermehrt in den digitalen Raum verlagert – ein Transformationsprozess, der sich schon seit einiger Zeit abzeichnet und seit der Pandemie weiter beschleunigt (Almaiah et al., 2020). Das Lernen in digitalen Umgebungen ermöglicht es, flexibel und selbstbestimmt von verschiedenen Orten aus zusammenzuarbeiten. Der Einsatz von E-Learning Systemen begünstigt den Zugriff auf multimediale Lernmaterialien und digitale Software zur Unterstützung des Lernens, bspw. durch automatisiertes Feedback oder vorgeschlagene Lerninhalte (Almaiah et al., 2020; Deepwell & Malik, 2008). Gleichzeitig verstärken sich Herausforderungen, insbesondere in den Bereichen der Selbstorganisation, dem selbstständigen Arbeiten und der eigenen Zeiteinteilung, vor allem wenn im digitalen Lernen die direkte Begleitung der Lehrenden fehlt (Limarutti et al., 2021). Diese Form des Lernens, bei welcher Lernende ihren Lernprozess selbst gestalten und lenken, steht im Fokus unseres Beitrags. Sie wird auch selbstreguliertes Lernen (SRL) genannt und fußt auf der Selbstbestimmungstheorie (engl. Self-Determination-Theory) nach Deci und Ryan (2000). Dabei entscheiden die Lernenden über ihre Lernstrategien und -techniken, wählen eigenständig ihre Lernpartner:innen und organisieren ihre Ressourcen und verwendeten Methoden in Eigenregie.

Dieser Beitrag hat zum Ziel, zunächst literaturbasiert Lernprobleme im Kontext des SRLs zu ermitteln und darauf aufbauend in eine Taxonomie zu überführen, welche die Problemfelder dimensioniert. Die Taxonomie soll bei der Konzeption passender Lösungen für die Lernproblemfelder Orientierung geben, indem sie den Fokus auf die zu adressierenden Probleme lenkt, damit (technologiegestützte) Lernhilfen problemorientiert gestaltet werden. Dieser Aspekt fehlt in bestehenden Lern-Taxonomien, welche den Schwerpunkt eher auf die Lernziele und dahinter liegende kognitive Prozesse (Bloom, 1956) oder adaptive Variablen zur Lernerfolgssteigerung (Plass & Pawar, 2020) legen.

2 Methodik

Zur Herleitung der Taxonomie orientieren wir uns am methodischen Vorgehen nach Nickerson (2013), welches sieben Schritte umfasst, die sowohl einen induktiven als auch einen deduktiven Ansatz zum iterativen Aufbau von Taxonomien kombinieren. Der Ansatz beginnt mit der Bestimmung eines Meta-Charakteristikums (in unserem Fall: *Problemfelder des SRLs*), das aus dem Zweck und dem Ziel der Taxonomie abgeleitet wird (hier: *Lernproblemfelder des SRLs kategorisieren als Grundgerüst für passende (digitale) Lösungen*). Anschließend wird anhand zuvor festgelegter objektiver und subjektiver Endbedingungen (EB) bestimmt, wann die iterative Methode beendet werden kann. In unserem Fall bedeutet dies, dass jede Dimension oder jedes Charakteristikum mindestens ein Objekt beschreibt und in der letzten Dimension weder neue Elemente hinzugefügt noch bestehende zusammengeschlossen werden (objektive EB) und die Taxonomie *prägnant, robust, ausführlich, erweiterbar* und *selbsterklärend* (subjektive EB) ist. Weil aufgrund umfassender Literatur zu Lernproblemen und dem SRL (z.B. Bandura, 1989, 2012; Jossberger et al., 2010; Saks & Leijen, 2014) bereits ein Verständnis des Entwicklungsschwerpunktes vorliegt, wählten wir einen literaturgestützt-konzeptionellen Ansatz für die Herleitung der Taxonomie. Hierbei durchsuchten wir zunächst wissenschaftliche Artikel hinsichtlich zugrundeliegender Lernprobleme, welche grundlegende Lerntheorien aus der Pädagogik oder Lernpsychologie betrachten. Der Prozess der Taxonomie-Entwicklung wird dann solange mit weiteren Iterationen fortgesetzt, bis die zuvor genannten EB erfüllt sind (Nickerson et al., 2013).

In Anlehnung an Kundisch (2021) erweitern wir den Prozess um die Durchführung von drei Interviews nach Erreichung der EB in der letzten Iteration, um aus praktischer Perspektive die *Nutzbarkeit, Vollständigkeit* und *Korrektheit* zu reflektieren (Helfferich, 2014). Dazu führen wir drei ca. halbstündige semi-strukturierte Interviews mit einer Kombination aus theoriefokussierten Aspekten zum SRL und offenen Fragen zur Reflektion der Relevanz der Taxonomie für die Praxis durch (Galletta, 2013). Die befragten Personen sind alle zwischen 25–30 Jahren alt und forschen an einer deutschen Universität in verschiedenen Projekten an digitalgestützten Lernhilfen. Die Ergebnisse transkribieren wir vollständig und werten sie mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse und der deduktiven Kategorienbildung nach Mayring (2015) in MAXQDA aus.

3 Vorstellung der Taxonomie

Zunächst leiten wir die übergeordneten Dimensionen der Taxonomie literaturbasiert als Problemebenen her (3.1), um diese im weiteren Verlauf (3.2) in *Subdimensionen* und deren *Charakteristika* anhand wissenschaftlicher Literatur weiter zu detaillieren.

3.1 Die Problemebenen

Auf Basis der dreigliedrigen Einteilung des SRLs nach Garrison (1997) in die Dimensionen **Motivation**, **Selbstmanagement** und **Selbstüberwachung**, schlussfolgern wir diese als Kerndimensionen in der ersten Iteration. Auf der Ebene der **Motivation** ist es für die Lernenden essentiell, Sinnstiftung im Lernprozess zu erkennen und daraus einen eigenen Antrieb zu entwickeln (Deci & Ryan, 2000). Eine zielgerichtete Organisation des Lernstoffes (Wild & Schiefele, 1994), ein effektives Zeitmanagement (Nasrullah & Saqib Khan, 2015), als auch eine sorgfältige (Ressourcen-)Planung (Boerner et al., 2005) können den Lernerfolg begünstigen, oder bei schlechtem **Selbstmanagement** zu Lernproblemen führen. **Selbstüberwachung** bedeutet, das eigene Handeln reflektieren und zielorientiert anpassen zu können (Garrison, 1997).

Die **Selbstwirksamkeit** verlangt von den Lernenden, dass sie die eigenen Kompetenzen auf Basis einer übergeordneten Zielstellung verfolgen (Zimmerman, 2000) und bedingt somit auch das SRL, weshalb diese zusätzliche Dimension im zweiten Iterationszyklus resultiert.

Die folgende Abbildung 1 visualisiert die identifizierten Problemdimensionen für das Meta-Charakteristikums des SRLs im iterativen Prozess.

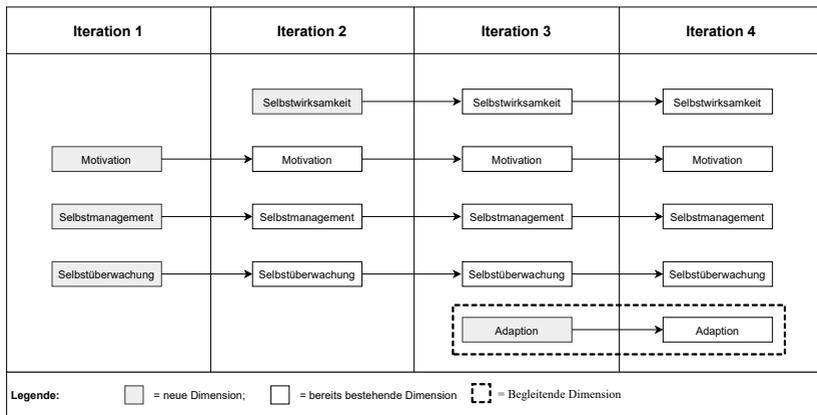


Abbildung 1: Problemebenen des selbstregulierten Lernens

Die **Adaption** aus dem dritten Iterationsschritt fassen wir als begleitend mitlaufende Dimension auf, weil die Literatur zeigt, dass Lernprobleme personenabhängig sind (Cazan & Schiopca, 2014). Deshalb sehen wir es als relevant an, die im Folgenden abgeleiteten Problemfelder und deren spezifische Merkmale stets angepasst an die lernende Person und den Anwendungsfall (vgl. Kapitel 4) zu durchdenken.

3.2 Subdimensionen und Charakteristika

Die folgende Abbildung 2 visualisiert die einzelnen Elemente der erarbeiteten Taxonomie. Die *Subdimensionen* fungieren dabei als Problemfelder der einzelnen *Dimensionen* und die *Charakteristiken* spezifizieren Merkmale, welche zur Ausprägung der Subdimensionen beitragen. Die Zusammenhänge werden wir im Folgenden erläutern.

Dimension	Subdimension	Charakteristiken		
Selbstwirksamkeit	Kompetenz	Einschätzung		Vertrauen
	Zielsetzung	Realismus	Formulierung	Priorität
Motivation	selbstbestimmt	identifiziert		interessiert
	fremdbestimmt	introjiziert		external
Selbstmanagement	Lernplanung	Stoffübersicht	Zeitmanagement	Aufgaben
	Ressourcen	Beschaffung		Verwaltung
Selbstüberwachung	Selbstreflektion	Selbstkritik		Erfahrungen
	Prozess	Methodikbewertung		Materialbewertung
	Ergebnis	Zielerreichung		Zufriedenheit

Abbildung 2: Taxonomie zu den Problemen selbstregulierten Lernens

Die Dimension der **Selbstwirksamkeit** umfasst die Relevanz des Kompetenzverständnisses nach Zimmermann (2000) und die Fähigkeiten zur Zielsetzung nach Bandura und Schunk (1981). Weil nach Zimmermann (2000) die *eigene Einschätzung* der Kompetenz großen Einfluss auf die Motivation und nach Bandura (2012) auch auf den weiteren Lernprozess nimmt, interpretieren wir sie neben dem *Vertrauen* in die eigene *Kompetenz* als Charakteristika für diese Subdimension. Fehlschläge und negative Erfahrungen führen oft zu Selbstzweifeln und wirken dabei als Hürde für kompetentes Handeln (Bandura, 1989). Neben dem Problemfeld der Kompetenz, stellt die *Zielsetzung* einen weiteren wichtigen Aspekt der Selbstwirksamkeit dar, welchen Bandura und Schunk (1981) in ihrer Arbeit aufzeigen. Die drei Charakteristika *Realismus*, *Formulierung* und *Priorität* entstammen Macleod (2013) und behandeln als Problemfelder unrealistische Ziele, die zu Unzufriedenheit führen können oder solche, die unspezifisch und nicht messbar formuliert oder unzureichend priorisiert sind.

Die Dimension der **Motivation** findet sich in der Selbstbestimmungstheorie wieder (Ryan & Deci, 2000). In Verbindung mit den Überlegungen für selbstbestimmt motiviertes Lernen nach Prenzel (1996) lassen sich je zwei Subdimensionen der *selbstbestimmten* (intrinsischen) und *fremdbestimmten* (extrinsischen) *Motivation* formulieren. Beginnend mit der ersten Charakteristik identifiziert diese Subdimension *Selbstbestimmung*.

Diese steht besonders mit der *Zielsetzung* in Relation (Deci & Ryan, 2000), welche entweder extrinsisch durch extern gesetzte Anreize oder intrinsisch durch eigenmotivierte Ziele angeregt sein kann (Deci & Ryan, 2000; Prenzel, 1996). Das Vertrauen, Herausforderungen selbst bewältigen zu können und folglich die eigenen Ziele zu erreichen, wirkt sich positiv auf die Lernmotivation aus (Bandura & Schunk, 1981). Die zweite Charakteristik der Selbstbestimmung stellt das *Interesse* dar. Auch wenn es nach Ryan und Deci (2000) nicht immer möglich ist, intrinsisch motiviert an Aufgaben heranzutreten, fördert das Interesse dennoch das Engagement für die Aufgabe (Prenzel, 1996). So kann die nach Deci und Ryan (2000) definierte *Autonomie* das Bedürfnis nach Entscheidungsfreiheit des Lernenden fördern. Als Problemursache kann mangelndes Interesse Unlust und Verweigerung zum Lernen auslösen. Die zweite Subdimension beschäftigt sich mit der *fremdbestimmten Motivation*. Die Problemursache der *Introjektion* beschreibt dabei die Verinnerlichung des Lernenden von extern vermittelten Regulierungen, wie zum Beispiel zu lernen, um eine außenstehende Person stolz zu machen (Ryan & Deci, 2000). Die volle externe Ausprägung beschreibt die reinste Form der extrinsischen Motivation, bei der Lernende extern angedrohte Sanktionen zu vermeiden versuchen (ebd.). Nach Ryan und Deci (2000) agiert der Lernende somit einzig aus Angst vor einer Bestrafung oder nur um eine Belohnung zu erhalten.

Die Dimension des **Selbstmanagements**, abgeleitet von Garrison (1997), umschreibt die organisatorische Problemebene mit den Subdimensionen der *Lernplanung* und der *Ressourcenorganisation*. Die Lernplanung umfasst drei Charakteristika: Die Problemursache einer fehlenden Lernstoffübersicht zur Strukturierung der Lerninhalte (Wild und Schiefele 1994), ein ineffektives *Zeitmanagement*, welches Prokrastination fördert (Nasrullah und Saqib Khan, 2015) sowie den Prozess von der Vorbereitung bis zur Dokumentation zu bewältigender Aufgaben (Wild und Schiefele, 1994). Das Charakteristikum der *Ressourcenorganisation* reicht von der *Beschaffung* hilfreicher Quellen bis hin zur *Verwaltung* aller benötigten Materialien für den Lernprozess (ebd.).

Die **Selbstüberwachung** beschreibt die Fähigkeit des Lernenden, seinen Lernprozess selbstverantwortlich zu evaluieren. Sie ist in drei Subdimensionen unterteilt. Die erste befasst sich mit der *Selbstreflektion* des Lernenden. Auf Basis der Theorie nach Zimmermann (1989) lässt sich die dazugehörige Charakteristik der *Selbstkritik* definieren, welche ausschlaggebend für den Lernerfolg sein kann. Die Kritik am eigenen Verhalten nimmt bspw. Einfluss auf die Einschätzung von Kompetenzen im nachfolgenden Lernprozess (Zimmerman, 2002). Daraus lässt sich annehmen, dass ein Mangel an Selbstkritik sich negativ auf die Selbstwirksamkeit und die Motivation auswirken kann. Die zweite Charakteristik der Subdimension umfasst die *Erfahrung*, welche aus dem Lernprozess resultiert.

Zimmerman (2002) bezieht sich dazu vor allem auf die Nutzung der Ergebnisse, welche aus der eigenen Beurteilung des Lernprozesses erwachsen, um so auch Verbesserungen bzw. Anpassungen vornehmen zu können. Die nächste Subdimension leitet sich aus der *Überwachung* des Prozesses selbst ab (Garrison, 1997). Die Charakteristik der *Methodenbewertung* geht auf die Verantwortung des Lernenden für seinen Lernprozess zurück, die sich auf dessen Überwachung zur Erreichung der festgelegten Ziele bezieht (ebd.). Hieraus folgt, dass Lernende durch eine ausführliche Reflektion des Prozesses, Einfluss auf die zukünftige Zielsetzung nehmen können und ihre *Lernplanung* entsprechend anpassen sollten. Die zweite Charakteristik beschreibt die *Bewertung* der genutzten *Ressourcen*, also wie diese beschafft und effektiv eingesetzt werden können (Wild und Schiefele, 1994).

Die im **Selbstmanagement** genutzten Ressourcen werden hinsichtlich ihres Wertes für den Lernprozess eingeschätzt, um deren Qualität zu bewerten. Die Subdimension *Ergebnis* überprüft die *Zielerreichung* über einen längeren Zeitraum und kann in einzelne Teilziele aufgeteilt werden (Kato, 2009). In diesem Kontext beschreibt die *Zufriedenheit* mit den Ergebnissen, inwiefern das angestrebte Lernziel aus Sicht des Lernenden zu der eigenen Zufriedenstellung erreicht wurde (Williamson, 2007).

In der **Evaluation** fiel es den Interviewten leicht, die Taxonomie zu verstehen und die Problemdimensionen auf ihren jeweiligen Anwendungsfall im eigenen Forschungsprojekt anzuwenden. Die Expert:innen (E1–E3) regten an, auch übergeordnete Faktoren wie das individuelle Lernziel (E2), die persönliche Familiensituation (E1) oder Lernbedingungen (z. B. fehlende soziale Integration, Lernschwächen, Lernstile) zu berücksichtigen (E2, E3), da diese in Verbindung mit Lernproblemen stehen. Darüber hinaus halten es die Interviewten für wichtig, praxisnahe Lösungsansätze für die identifizierten Problemfelder zu berücksichtigen. Dabei verweisen alle Befragten auf das wachsende Potential technologischer Lösungen, welche individualisiertes Lernen unterstützen – bspw. datenbasierte, adaptive Lernsysteme, die sich an den Lernfortschritt und weitere kognitive Variablen (Plass & Pawar, 2020) oder die Persönlichkeit (Davies et al., 2021) anpassen. In der Diskussion möchten wir einige dieser Aspekte aufgreifen.

4 Diskussion

Der Einwand, dass Lernprobleme hochindividuell und kontextabhängig sind und sich daher nur schwer in einer Taxonomie generalisieren lassen, manifestiert sich auch in der Literatur. So fanden Krings, Brodführer & Landmann (2018) heraus, dass Berufstätige weniger erfolgreich als andere Gruppen von Lernenden studieren und führen dies empirisch auf schlechter wahrgenommene Studienbedingungen, fehlende soziale Integration unter Kommilitonen, geringere studienbezogene Motivation aufgrund hoher Priorisierung der beruflichen Tätigkeit und als schlechter wahrgenommene Qualität der Beratungsangebote zurück, weil diese nur schwer in den eigenen Arbeitskontext integrierbar sind.

Nicht selten resultiert daraus ein vorzeitiger Abbruch der Bildungsteilnahme (Hoffmann et al., 2020), welcher häufig von weiteren Einflussfaktoren, wie Finanzierungsproblemen, der familiären Situation oder strukturellen Merkmalen der vorangegangenen Bildungsphase (z.B. Schulart, Fachwahlmotive), begleitet wird (Isleib et al., 2019). Gerade aufgrund der Notwendigkeit lebenslangen Lernens in einem schnelllebigem Umfeld (Grogorick & Robra-Bissantz, 2021), gewinnt eine frühzeitige Identifikation von Lernproblemen und kontextbezogener Lösungsansätze für individuelle Ziele daher an Bedeutung. Daher sollte die Taxonomie um weitere Variablen erweitert werden.

Implikationen: Die hergeleitete Taxonomie dient dazu, hinsichtlich der fortschreitenden Digitalisierung des Lehrens und Lernens (Grogorick & Robra-Bissantz, 2021), resultierende Herausforderungen besser zu verstehen und Lösungsmöglichkeiten anzuregen. So adressiert die Taxonomie Probleme, welche beim digitalen SRL im Fokus stehen, und liefert damit eine Ausgangsbasis zum **Verständnis des Problemraums** (Brocke et al., 2020). Dabei handelt es sich zwar überwiegend nicht um in der Distanzlehre neu auftretende Probleme, jedoch haben sich die Herausforderungen aufgrund der veränderten Lernumgebung verstärkt (Limarutti et al., 2021). Zudem schlagen wir die Taxonomie als Ausgangsbasis für die spätere Abstimmung von Lehr- und Lehrmethoden mit passenden Prüfungsformen und angestrebten Lernzielen im Sinne des Constructive Alignments vor (Biggs, 1996). Die einzelnen (Sub-) Dimensionen und Charakteristika versuchen **Lösungsmöglichkeiten** problemzentriert anzuregen. Digitale Lernumgebungen können individualisiertes Lernen und das selbstbestimmte Lösen von Herausforderungen fördern (Dron, 2018). Für die vier Problemdimensionen unserer Taxonomie möchten wir in Abbildung 3 beispielhaft einige technologiegestützte Teillösungen aufzeigen.

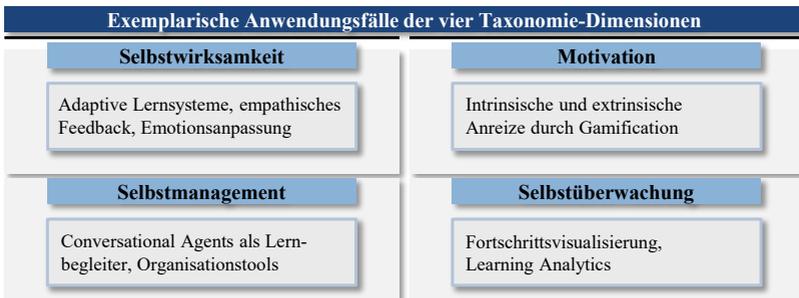


Abbildung 3: Beispielhafte Anwendungsfälle

Zur Förderung der **Selbstwirksamkeit** besteht ein Trend hin zur mentalen Unterstützung von Lernenden. So können durch intelligente Analyseverfahren Kontextfaktoren der Lernenden erkannt werden (z.B. Umgebung, Emotion), um auf diese zu reagieren und Lernende adaptiv zu unterstützen (Harley et al., 2017; Schlimbach et al., 2022). Um Herausforderungen der **Motivation** zu lösen, können bspw. Spielelemente („Gamification“), eingesetzt werden, um sowohl intrinsische als auch extrinsische Motivationsanreize zu bieten. Zur Förderung des **Selbstmanagements** besteht ein Trend hin zur KI-basierten Lernbegleitung. Sogenannte „Conversational Agents“ (CAs) können als intelligente Dialogsysteme (textbasiert oder sprachbasiert) Lernende begleiten und individualisiert bei der Studienorganisation sowie beim Zeitmanagement unterstützen (Gubareva & Lopes, 2020; Khosrawi-Rad et al., 2022). Zudem ermöglichen Tools wie „Reclaim AI“¹ oder „Motion“² durch Anbindung an den eigenen Kalender die automatisierte Zeiteinteilung. Des Weiteren können CAs in ihrer Mentoren-Rolle dazu eingesetzt werden, Lernende zur Reflexion des eigenen Lernfortschritts anzuregen und damit die **Selbstüberwachung** zu fördern (Wollny et al., 2021). Digitale Lernanwendungen setzen oft Elemente der Fortschrittsvisualisierung wie Leistungsgraphen oder Fortschrittsbalken ein (Khosrawi-Rad et al., 2021; Sailer et al., 2017; Schöbel & Söllner, 2019) und fassen diese zu einem „*Learning-Analytics-System*“ zusammen, welches Lernendendaten sammelt und auswertet (Nguyen et al., 2021). Die Auswertung reicht bis hin zu automatisch generierten Empfehlungen auf Basis des Machine Learnings (Luan & Tsai, 2021).

Die Breite der Anwendungsfälle verdeutlicht exemplarisch die Vielfalt in der Nutzung, impliziert jedoch auch, dass die Anwendbarkeit der Taxonomie für verschiedene Unterrichtsmethoden wie z.B. „*Inverted Classroom*“ (Buchner et al., 2018) und ihren Implikationen für das SRL analysiert und weiterentwickelt werden sollte. Wir sehen unsere Taxonomie somit als ein lebendiges Konstrukt und wünschen uns weiteren Diskurs – bspw. durch das Anknüpfen an bestehende Lerntaxonomien, ihre kontextspezifische Detaillierung und insbesondere die Überführung in gestaltete Artefakte (z.B. Lernmanagementsysteme), welche die Problemursachen systematisch diagnostizieren und daraus Lösungen für ein technologiegestütztes SRL erarbeiten.

¹ <https://reclaim.ai>

² <https://www.useemotion.com/security>

Literatur

- Almaiah, M. A., Al-Khasawneh, A., & Althunibat, A. (2020). Exploring the critical challenges and factors influencing the E-learning system usage during COVID-19 pandemic. *Education and Information Technologies*, 25, S. 5261–5280. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10219-y>
- Bandura, A. (1989). Human Agency in Social Cognitive Theory. *American Psychologist*, S. 1175–1184.
- Bandura, A. (2012). On the Functional Properties of Perceived Self-Efficacy Revisited. *Journal of Management*, 38(1), S. 9–44. <https://doi.org/10.1177/0149206311410606>
- Bandura, A., & Schunk, D. (1981). Cultivating competence, self-efficacy, and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41, S. 586–598.
- Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32(3), S. 347–364. <https://doi.org/10.1007/BF00138871>
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. David McKay.
- Boerner, S., Seeber, G., Keller, H., & Beinborn, P. (2005). Lernstrategien und Lernerfolg im Studium: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 37(1), S. 17–26. <https://doi.org/10.1026/0049-8637.37.1.17>
- Brocke, J. vom, Winter, R., Hevner, A., & Maedche, A. (2020). Accumulation and Evolution of Design Knowledge in Design Science Research – A Journey Through Time and Space. *Journal of the Association for Information Systems*, 21, S. 520–544. <https://doi.org/10.17705/1jais.00611>
- Buchner, J., Freisleben-Teutscher, C., Haag, J., & Rauscher, E. (2018). *Inverted Classroom: Vielfältiges Lernen*.
- Cazan, A.-M., & Schiopca, B.-A. (2014). Self-directed Learning, Personality Traits and Academic Achievement. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 127, S. 640–644. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.327>
- Davies, J. N., Verovko, M., Verovko, O., & Solomakha, I. (2021). Personalization of E-Learning Process Using AI-Powered Chatbot Integration. In S. Shkarlet, A. Morozov, & A. Palagin (Hrsg.), *Mathematical Modeling and Simulation of Systems (MODS'2020)*, S. 209–216. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58124-4_20
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The „What“ and „Why“ of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), S. 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Deepwell, F., & Malik, S. (2008). On campus, but out of class: An investigation into students' experiences of learning technologies in their self-directed study. *Research in Learning Technology*, 16(1), S. 5–14. <https://doi.org/10.3402/rlt.v16i1.10881>

- Dron, J. (2018). Smart learning environments, and not so smart learning environments: A systems view. *Smart Learning Environments*, 5(1), S.25. <https://doi.org/10.1186/s40561-018-0075-9>
- Galletta, A. (2013). *Mastering the Semi-Structured Interview and Beyond: From Research Design to Analysis and Publication*. New York University Press. <https://doi.org/10.18574/9780814732953>
- Garrison, D. R. (1997). Self-Directed Learning: Toward a Comprehensive Model. *Adult Education Quarterly – ADULT EDUC QUART*, 48, S.18–33. <https://doi.org/10.1177/074171369704800103>
- Grogorick, L., & Robra-Bissantz, S. (2021). Digitales Lernen und Lehren: Führt Corona zu Einer Zeitgemäßen Bildung? *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 58(6), S.1296–1312. <https://doi.org/10.1365/s40702-021-00806-z>
- Gubareva, R., & Lopes, R. (2020). Virtual Assistants for Learning: A Systematic Literature Review: Proceedings of the 12th International Conference on Computer Supported Education, S.97–103. <https://doi.org/10.5220/0009417600970103>
- Harley, J. M., Lajoie, S. P., Frasson, C., & Hall, N. C. (2017). Developing Emotion-Aware, Advanced Learning Technologies: A Taxonomy of Approaches and Features. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 27(2), S.268–297. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0126-8>
- Helfferrich, C. (2014). Leitfaden- und Experteninterviews. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* S.559–574. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Hoffmann, S., Thalhammer, V., von Hippel, A., & Schmidt-Hertha, B. (2020). Drop-out in der Weiterbildung – eine Verschränkung von Perspektiven zur (Re-)Konstruktion des Phänomens Drop-out. *Zeitschrift für Weiterbildungsforschung*, 43(1), S.31–46. <https://doi.org/10.1007/s40955-019-00143-1>
- Isleib, S., Woisch, A., & Heublein, U. (2019). Ursachen des Studienabbruchs. Theoretische Basis und empirische Faktoren. In *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* (Bd. 22, Nummer 5, S.1047–1076).
- Jossberger, H., Brand-Gruwel, S., Boshuizen, H., & Wiel, M. (2010). The challenge of self-directed and self-regulated learning in vocational education: A theoretical analysis and synthesis of requirements. *Journal of Vocational Education & Training*, 62, S.1–53. <https://doi.org/10.1080/13636820.2010.523479>
- Kato, F. (2009). Student preferences: Goal-setting and self-assessment activities in a tertiary education environment. *Language Teaching Research*, 13(2), S.177–199. <https://doi.org/10.1177/1362168809103447>
- Khosrawi-Rad, B., Grogorick, L., & Robra-Bissantz, S. (2021). Zwischen Frust und Freude – Wie nehmen Lernende verschiedene Spielmechaniken beim Digital Gamebased Learning wahr? *Gemeinschaften in Neuen Medien. Digitale Partizipation in hybriden Realitäten und Gemeinschaften.*, S.75–91.

- Khosrawi-Rad, B., Rinn, H., Schlimbach, R., Gebbing, P., Yang, X., Lattemann, C., Markgraf, D., & Robra-Bissantz, S. (2022, Juni 18). Conversational Agents in Education – A Systematic Literature Review. ECIS 2022 Proceedings.
- Krings, C., Brodführer, A., & Landmann, M. (2018). Stark Berufstätige studieren weniger erfolgreich! Wie kommt das? In *Öffnung von Hochschulen*, S. 133–156. Springer.
- Kundisch, D., Muntermann, J., Oberländer, A., Rau, D., Roeglinger, M., Schoormann, T., & Szopinski, D. (2021). An Update for Taxonomy Designers – Methodological Guidance from Information Systems Research. *Business and Information Systems Engineering*, S. 1–19. <https://doi.org/10.1007/s12599-021-00723-x>
- Limarutti, A., Flaschberger, S. S., & Mir, E. (2021). Wo steht mir der Kopf? – Herausforderungen von berufs begleitend Studierenden während der COVID-19-Pandemie. *Heilberufescience*, 12(1–2), S. 39–47. <https://doi.org/10.1007/s16024-021-00351-1>
- Luan, H., & Tsai, C.-C. (2021). A review of using machine learning approaches for precision education. *Educational Technology & Society*, 24(1), S. 250–266.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse* (12. Aufl.). Beltz Verlagsgruppe.
- Nasrullah, S., & Saqib Khan, M. (2015). The Impact of Time Management on the Students' Academic Achievements. *Journal of Literature, Languages and Linguistics*, 11, S. 66–71.
- Nguyen, A., Tuunanen, T., Gardner, L., & Sheridan, D. (2021). Design principles for learning analytics information systems in higher education. *European Journal of Information Systems*, 30(5), S. 541–568.
- Nickerson, R., Varshney, U., & Muntermann, J. (2013). A Method for Taxonomy Development and its Application in Information Systems. *European Journal of Information Systems*, S. 22. <https://doi.org/10.1057/ejis.2012.26>
- Plass, J., & Pawar, S. (2020). Toward a taxonomy of adaptivity for learning. *Journal of Research on Technology in Education*, 52, S. 275–300. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1719943>
- Prenzel, M. (1996). Bedingungen für selbstbestimmt motiviertes und interessiertes Lernen im Studium. In H. Lompscher Joachim und Mandl (Hrsg.), *Lehr- und Lernprobleme im Studium. Bedingungen und Veränderungsmöglichkeiten* (Bd. 1, S. 11–22). Verlag Hans Huber.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), S. 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in human behavior*, 69, S. 371–380.

- Saks, K., & Leijen, Ä. (2014). Distinguishing Self-directed and Self-regulated Learning and Measuring them in the E-learning Context. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 112, S.190–198.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1155>
- Schlimbach, R., Rinn, H., Markgraf, D., & Robra-Bissantz, S. (2022). A Literature Review on Pedagogical Conversational Agent Adaptation. *PACIS 2022 Proceedings*.
- Schöbel, S., & Söllner, M. (2019). Bedeutung von Präferenzen für Spielelemente – Analyse und Empfehlungen für die Anpassung von Spielelementen durch Nutzerpräferenzen. In *Chancen und Herausforderungen des digitalen Lernens*, S.121–141. Springer.
- Wild, K. P., & Schiefele, U. (1994). Lernstrategien im Studium: Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 15, S.185–200.
- Williamson, S. N. (2007). Development of a self-rating scale of self-directed learning. *Nurse Researcher*, 14(2), S.66–83.
<https://doi.org/10.7748/nr2007.01.14.2.66.c6022>
- Wollny, S., Schneider, J., Di Mitri, D., Weidlich, J., Rittberger, M., & Drachsler, H. (2021). Are We There Yet? – A Systematic Literature Review on Chatbots in Education. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 4. Scopus.
<https://doi.org/10.3389/frai.2021.654924>
- Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), S.329–339.
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.3.329>
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-Efficacy: An Essential Motive to Learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), S.82–91.
<https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1016>
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory into Practice*, 41(2), S.64–70.
https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2