

Profil 8:

Netzwerke – Strukturen von Wissen, Akteuren und Prozessen in der beruflichen Bildung

**Digitale Festschrift
für BÄRBEL FÜRSTENAU**



Anja ROGAS

(Technische Universität Dresden)

Wenn Lernen persönlich wird – Eine theoretische Begründung des Einsatzes von Graphic Novels im (wirtschaftlichen) Bildungskontext

Online unter:

https://www.bwpat.de/profil8_fuerstenau/rogas_profil8.pdf

in

bwp@ Profil 8 | September 2023

Netzwerke – Strukturen von Wissen, Akteuren und Prozessen in der beruflichen Bildung

Teil 5: Forschungsmethodische Beiträge: Erfassung subjektiven Theorien und Analyse von Netzwerken

Hrsg. v. **Mandy Hommel, Carmela Aprea & Karin Heinrichs**

www.bwpat.de | ISSN 1618-8543 | **bwp@** 2001–2023



www.bwpat.de



Herausgeber von **bwp@** : Karin Büchter, Franz Gramlinger, H.-Hugo Kremer, Nicole Naeve-Stoß, Karl Wilbers & Lars Windelband

Berufs- und Wirtschaftspädagogik - online

Wenn Lernen persönlich wird – Eine theoretische Begründung des Einsatzes von Graphic Novels im (wirtschaftlichen) Bildungskontext

Abstract

Der vorliegende Beitrag hat das Ziel, den Einsatz von Graphic Novels im Bildungskontext theoretisch zu begründen. Grundlage dafür bildet die *Cognitive Affective Theory of Learning with Media* (CATLM) von Roxana Moreno, die neben kognitionspsychologischen Prozessen auch den Einfluss motivationaler und emotionaler Faktoren auf den Lernprozess berücksichtigt. Dabei werden insbesondere letztere genauer beleuchtet, um deutlich zu machen, welche motivationspsychologischen Mechanismen beim Einsatz von Graphic Novels im Bildungskontext greifen. Als zentraler Faktor für die Lernmotivation wird das persönliche Interesse der Lernenden am Lerngegenstand herausgestellt. Es wird gezeigt, dass mithilfe des Einsatzes Pädagogischer Agenten, wie sie auch in Graphic Novels zu finden sind, positiv Einfluss auf das persönliche Interesse der Lernenden genommen werden kann. Zurückzuführen ist dies auf eine adäquate Umsetzung der auf Social Cues basierenden Gestaltungsprinzipien *Personalization* und *Embodiment*, die sich aus der CATLM ableiten. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse werden Skalen identifiziert, die im Rahmen der Begleitstudie zur Erprobung zweier selbst entwickelter Graphic Novels eingesetzt werden sollen.

When Learning Becomes Personal – A Theoretically Based Legitimation of the Use of Graphic Novels in the Context of Business Education

This article aims to legitimize graphic novels' use in an educational context theoretically. The basis for this is the *Cognitive Affective Theory of Learning with Media* (CATLM) by Roxana Moreno, which, in addition to cognitive psychological processes, also considers the influence of motivational and emotional factors on the learning process. The latter, in particular, are examined more closely to clarify which motivational psychological mechanisms are at work when graphic novels are used in an educational context. It is highlighted that the learners' individual interest in the learning object is a central factor for learning motivation. Furthermore, it is shown that using pedagogical agents, which can also be found in graphic novels, can positively influence the learners' individual interest. This effect is due to an adequate implementation of design principles derived from the Cognitive Affective Theory of Learning with Media: the Personalization Principle and the Embodiment Principle, both based on social cues. On the insights gained, scales are identified that will be used in the accompanying study to test two graphic novels, which the authors themselves have developed.

Schlüsselwörter / Keywords: CATLM, Social Cues, Graphic Novels

1 Notwendigkeit der theoretischen Begründung

Graphic Novels (GN) sind eine Sonderform von Comics, die eine erwachsene Zielgruppe adressieren und sich nicht als reines Unterhaltungsmedium verstehen (vgl. Eder 2016, 155). Viel mehr haben sie den Anspruch, Informationen und Inhalte ästhetisch innovativ zu vermitteln und greifen dafür überwiegend auf Erzählungen nicht-fiktionaler Geschichten zurück. Sie nutzen sequenziell angeordnete Bilder und Texte, mit deren Hilfe bei den Leser:innen sowohl kognitive, als auch affektive Reaktionen hervorgerufen werden sollen (vgl. McCloud 1993, 20; Fischbach/Conner 2016, 88). Dabei besteht eine nachweisliche Interdependenz zwischen Bild und Text: Je mehr mit Worten gesagt wird, desto weniger Informationen muss das dazugehörige Bild enthalten, und umgekehrt (vgl. McCloud 1993, 155ff.). Worte sind also integraler Bestandteil des Bildes und werden als solcher häufig in Form von Alltagssprache in Sprechblasen präsentiert. Insbesondere im angloamerikanischen Raum wurde das mit GN einhergehende Bildungspotential bereits erkannt und so werden sie dort längst in vielen Fachbereichen erfolgreich als Lernmedium eingesetzt (Rogas/Ott 2022b, 206ff.). Studien wie die von Albright und Gavigan (vgl. 2014, 178ff.) zum Einsatz von GN in der medizinischen Prävention, Brugar et al. (vgl. 2018, 183ff.) zu Einflüssen von GN auf das Leseverständnis von Grundschüler:innen oder Short et al. (vgl. 2013, 273ff.) zum Einsatz von GN im Rahmen eines universitären Managementkurses weisen positive Effekte von GN auf den Lernerfolg¹ empirisch nach. In den wenigsten Fällen erfolgt jedoch eine fundierte theoretische Erklärung der aufgedeckten positiven Effekte (vgl. Krämer/Bente 2010, 72). Dabei liegt es nahe, aufgrund der Kombination von Bild und Text die Erkenntnisse aus jahrzehntelanger Forschung zum Multimedialen Lernen heranzuziehen. Dieser Beitrag versucht, diese Lücke zu schließen und den Einsatz von GN im (wirtschaftlichen) Bildungskontext damit theoretisch zu begründen.

2 Graphic Novels und die CATLM

Grundlage für die theoretische Begründung bildet die CATLM von Roxana Moreno (vgl. 2006, 151), die einer Weiterentwicklung der Cognitive Theory of Multimedia Learning von Richard E. Mayer (vgl. 1997, 17; 2005, 32ff.; 2014a, 45ff.; 2021a, 58ff.; Leutner 2014, 174) entspricht. Neben den kognitionspsychologischen Ansätzen (1) *der dualen Codierung* (vgl. Paivio 1986, 16ff.), (2) *der begrenzten Kapazität des Arbeitsgedächtnisses* (vgl. Miller 1956, 95; Peterson/Peterson 1959, 197; Sweller 1988, 261f.) und (3) *der aktiven Verarbeitung von Informationen auf Basis des SOI- (Selection-Organization-Integration) Modells* (vgl. Wittrock 1990, 348; Mayer 1996, 365, 2014a, 51), liegen der CATLM weitere Annahmen zugrunde. So wird beispielsweise angenommen, dass die Informationsverarbeitung sowohl von (4) motivationalen Faktoren wie Interesse (vgl. Dewey 1913, 60ff.; Renninger/Hidi/Krapp 1994, 321ff.), als auch von (5) metakognitiven Faktoren wie der Selbstregulierung (vgl. Hartman 2001, 33ff.) beeinflusst wird. Die letzte Annahme (6) bezieht sich auf die durch die Lernenden individuell determinierten Lernvoraussetzungen wie Vorwissen und kognitive Fähigkeiten, von denen angenommen wird, dass sie die Wirksamkeit eingesetzter Medien und Methoden beeinflussen (vgl.

¹ Unter Lernerfolg werden dabei sowohl positive Entwicklungen der Wissens-, als auch der Wertestrukturen (in Form von Motivationslagen) der Lernenden subsumiert (vgl. Rogas/Ott 2022a, 69ff.).

Kalyuga et al. 2003, 23). Die beschriebenen Annahmen werden im nachfolgend abgebildeten Modell der CATLM schematisch zusammengefasst.

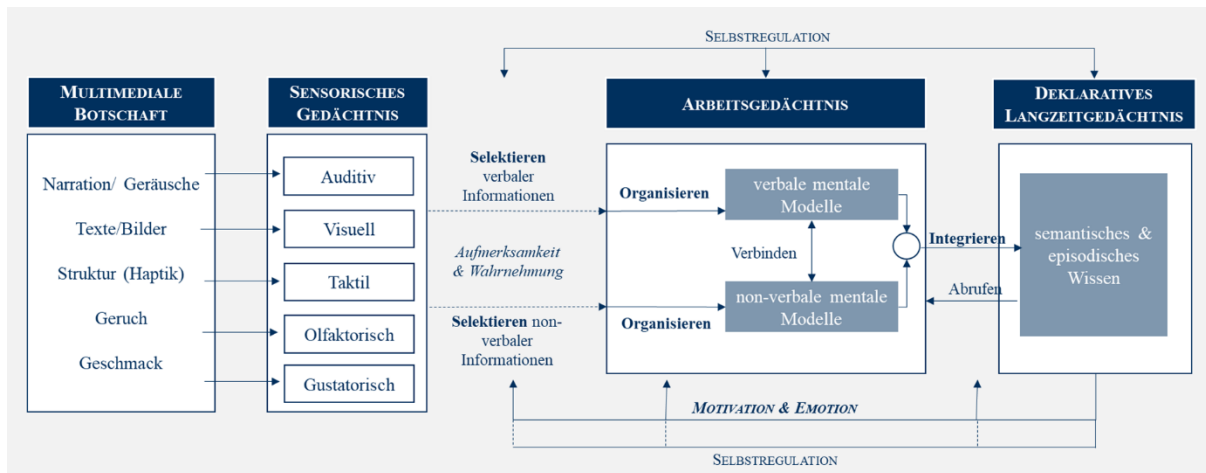


Abbildung 1: Schematische Darstellung der CATLM (eigene Darstellung in Anlehnung an Moreno 2006, 151)

Aus der Darstellung wird deutlich, dass Motivation und Emotion als Teil der Selbstregulation Einfluss auf die zentralen kognitiven Prozesse der Informationsverarbeitung (Selektieren, Organisieren und Integrieren) haben. Die Prozesse Organisieren und Integrieren werden von Mayer (vgl. 2021b, 301f.) als generative, also erzeugende, Verarbeitungsprozesse bezeichnet. Die in den Lernmaterialien präsentierten Informationen werden demnach zum einen so organisiert, dass sie zusammenhängende Strukturen ergeben, zum anderen werden diese Strukturen untereinander und mit bereits vorhandenem Wissen verknüpft. Diese Prozesse führen dazu, dass die Lernenden einen Sinn darin sehen, sich mit den präsentierten Materialien auseinanderzusetzen, ihr Wissen neu zu organisieren und diese neu erzeugten Wissensstrukturen in das Langzeitgedächtnis zu integrieren. Nun ist es mitunter möglich, dass die Lernenden zwar freie kognitive Ressourcen haben, um sich mit dem Lernmaterial auseinanderzusetzen und neue Wissensstrukturen zu generieren, diese aber nicht dafür nutzen. Daher wurden auf Basis der CATLM Gestaltungsprinzipien für Lernmaterialien entwickelt, die zur Optimierung des in Abbildung 1 dargestellten Verarbeitungsprozesses beitragen. Als einen zentralen Faktor zur Förderung generativer Verarbeitungsprozesse im Rahmen multimedialen Lernens identifiziert Mayer (vgl. 2021b, 301f.) dabei die Motivation der Lernenden. Auf Grundlage dieser Erkenntnis formuliert er Prinzipien, die die Motivation der Lernenden zur (tieferen) Auseinandersetzung mit den Lernmaterialien steigern können (vgl. Mayer 2021b, 302ff.). Als besonders wirksam haben sich hier das *Personalization*, das *Voice*, das *Embodiment* und das *Generative Activity Principle* erwiesen. Weniger wirksam sind hingegen das *Image Principle* oder das *Immersion Principle*. Die nachfolgende Tabelle 1 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die eben genannten Prinzipien.

Tabelle 1: Prinzipien zur Förderung generativer Verarbeitungsprozesse (eigene Darstellung in Anlehnung an Mayer 2021, 303)

PRINZIP	BESCHREIBUNG DER UMSETZUNG
PERSONALIZATION	Persönliche, umgangssprachliche Ansprache der Lernenden anstatt der Verwendung eines formellen Sprachstils
VOICE	Gesprochene Sprache wird von einer menschlichen Stimme präsentiert (anstelle einer Computerstimme)
EMBODIMENT	Lerninhalte werden von einem humanoiden Charakter präsentiert, der menschenähnliche Gestik und Mimik besitzt
GENERATIVE ACTIVITY	Einbeziehen von Aufforderungen zu generativen Aktivitäten, wie bspw. Mind-Mapping, Self-Assessments oder Zusammenfassen wesentlicher Inhalte
IMAGE	Es ist nicht notwendig, einer multimedialen Präsentation ein (statisches) Bild der Lehrperson hinzuzufügen
IMMERSION	Es ist nicht notwendig, den Unterricht in eine immersive virtuelle Realität einzubetten

Da es sich bei GN um eine Kombination aus geschriebenem Text und Bild handelt, kann das Voice Principle, trotz erwiesener Wirksamkeit, an dieser Stelle vernachlässigt werden. Das Generative Activity Principle wird im nachfolgenden Beitrag nicht berücksichtigt, da es nicht in der Natur der GN liegt, den Leser:innen Instruktionen zur aktiven Auseinandersetzung mit den Inhalten zu erteilen. Wenngleich es durchaus möglich ist, entsprechende Aufforderungen in die Geschichte einer GN einzubetten, gehört dies nicht zu den eingangs beschriebenen zentralen Merkmalen einer GN. Das Image sowie das Immersion Principle werden außen vor gelassen, da für beide Prinzipien keine signifikanter Einfluss auf den Lernprozess nachgewiesen werden konnte (vgl. Mayer 2021, 303).

Der Fokus liegt demnach auf dem Personalization und dem Embodiment Principle. Dem Personalization Principle werden GN gerecht, da Text überwiegend in Form von Gesprächen präsentiert wird. Wenngleich dies nicht einer persönlichen Ansprache der Lernenden im eigentlichen Sinne des Personalization Principles entspricht, ermöglicht es den Lernenden, sich in die Protagonisten hineinzusetzen. Zudem bedingt der Konversationsstil den Einsatz einer eher alltäglichen Sprache, mit der sich die Lernenden leichter identifizieren können (vgl. Schneider et al. 2015, 129; Mayer 2021b, 314ff.). Das Embodiment Principle kommt zum Tragen, da der Einsatz von Mimik und die damit verbundene Möglichkeit der Kommunikation wesentliche Stilmittel sind, mit denen GN Autor:innen bewusst Reaktionen bei Lesenden hervorrufen (vgl. Connors 2013, 37f.). Sowohl das Embodiment als auch das Personalization Principle werden von Mayer als Prinzipien eingestuft, die auf *Social Cues* (sozialen Hinweisreizen) wie Mimik und Gestik basieren (vgl. Mayer 2014b, 345). Diese zielen insbesondere darauf ab, eine affek-

tive Reaktion bei den Lernenden hervorzurufen und somit deren Motivationslagen maßgeblich zu beeinflussen, indem sie die Erfüllung des psychologischen Grundbedürfnisses der *sozialen Verbundenheit* erfüllen (vgl. Ryan/Deci 2000, 71; Krapp 2005a, 385f.). Es ist also anzunehmen, dass die positiven Effekte des Einsatzes von GN im Bildungskontext primär auf eine adäquate Umsetzung des Personalization und des Embodiment Principles zurückzuführen sind. In Vorbereitung einer entsprechenden empirischen Studie zur Überprüfung dieser Annahme, werden in diesem Beitrag die motivationspsychologischen Mechanismen dargestellt, die sich hinter dem Einsatz Social Cue-basierter Gestaltungsprinzipien verbergen.

3 Verortung motivationspsychologischer Ansätze in der CATLM

Zunächst sei vorangestellt, dass dieser Beitrag nicht den Anspruch hat, die CATLM aus Sicht aller (lern-) motivationstheoretischen Ansätze vollständig zu diskutieren. Vielmehr geht es darum, einen Ansatz zu finden, mit dem man die Wirkungsmechanismen Social Cue-basierter Gestaltungsprinzipien nachvollziehbar offenlegen kann. Um die Wirksamkeit von Social Cues auf die Motivation der Lernenden nachvollziehen zu können, ist es wichtig zu verstehen, was das menschliche Handeln überhaupt antreibt. Zum einen dienen menschliche Handlungen der Befriedigung der durch den Selbsterhaltungstrieb bedingten biologisch-physiologischen Grundbedürfnisse wie Hunger, Durst oder Wärmeregulation. Zum anderen strebt der Mensch nach einer Art optimaler Funktionstüchtigkeit (vgl. Krapp 2005b, 361). Csikszentmihaly (vgl. 2014, 230) spricht hier auch vom sogenannten Flow-Erleben. Damit wird ein Zustand des „sich Wohlfühlens“ beschrieben, in dem wir Anstrengung als befriedigend erleben und eine Handlung fließend in die nächste übergeht. Ein Flow-Erleben findet immer dann statt, wenn mit der Handlung eine optimale Auslastung der eigenen (kognitiven) Kapazitäten einhergeht, das heißt wenn wir das Gefühl haben, dass sich die Anstrengung lohnt und wir in einer Sache voll und ganz aufzugehen (vgl. Deci/Ryan 1985, 29f.; Krapp 1992, 310). Im Sinne der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan hängt diese Gefühl maßgeblich von der Erfüllung der psychologischen Grundbedürfnisse *Kompetenz*, *Autonomie* und *sozialer Verbundenheit* ab (vgl. Deci/Ryan 1985, 27f.; Krapp/Ryan 2002, 59f.; Krapp 2005b, 635f., 2005a, 385f.). Als kompetent erleben wir uns immer dann, wenn wir uns aktuellen und zukünftigen Herausforderungen gewachsen fühlen. Autonomie hingegen erleben wir immer dann, wenn sich die aktuell zu bewältigenden Herausforderungen mit dem decken, was wir persönlich als wichtig erachten. Das Bedürfnis der sozialen Verbundenheit beschreibt den Wunsch des Menschen, sich einer sozialen Gruppe zugehörig zu fühlen, die die gleichen Interessen teilt. Trägt eine Aufgabe oder Herausforderung dazu bei, diese Bedürfnisse zu befriedigen, so kann davon ausgegangen werden, dass eine Person *intrinsisch* motiviert handelt.

Nun ist die zentrale Frage, wie Lehrende diesen psychologischen Bedürfnissen gerecht werden können, um damit die intrinsische Motivation der Lernenden zu fördern. Dazu ist es wichtig, die Motive der Lernenden zu hinterfragen. Während Bedürfnisse nicht zwingend an eine bestimmte Handlung gebunden sind, aktivieren Motive stets konkrete Handlungspläne, die sich auf bestimmte Objekte² richten (vgl. Nuttin 1984, 15; Krapp 2005b, 630). Abbildung 2

² Der Begriff Objekt dient dabei als Platzhalter und steht sowohl für „[...] konkrete Gegenstände, als auch Ereignisse, Personen, Beziehungen oder subjektinterne Zustände.“ (Krapp 2005b, 360)

Abbildung 2 verdeutlicht diesen Zusammenhang am Beispiel des biologisch-physiologischen Bedürfnisses Hunger.



Abbildung 2: Comic zur Verdeutlichung der Unterscheidung zwischen Motiven und Bedürfnissen (eigene Darstellung³ in Anlehnung an Krapp 2005, 630)

Das Bedürfnis Hunger lässt die Protagonistin verschiedene Handlungsalternativen abwägen: (1) ein schnelles Mittagessen auf dem Markt oder (2) ein gemeinsames Mittagessen mit den Kolleg:innen in der Mensa. In Bezug auf Befriedigung des Bedürfnisses Hunger sind beide Alternativen möglich, ohne dass diese an ein bestimmtes Objekt gebunden sind. Dies ändert sich, als die Protagonistin erfährt, dass es in der Mensa Currywurst gibt. Das Motiv „Vorliebe für Currywurst“ lenkt nun ihre Handlung und sie entscheidet sich für ein Mittagessen in der Mensa. Es besteht in diesem Fall eine direkte Verbindung zwischen dem Objekt (Currywurst) und der Person. Das letzte Bild zeigt, dass die Protagonistin die mit der Handlung verbundene Erfahrung als durchaus positiv empfindet, auch wenn damit Anstrengungen wie bspw. ein weiterer Weg oder ein erhöhter Zeitaufwand verbunden sind. Dies liegt jedoch nicht nur daran, dass der Hunger gestillt ist, sondern dass auch die psychologischen Grundbedürfnisse in diesem Zuge befriedigt werden können. Soziale Verbundenheit erfährt die Protagonistin dadurch, dass sie die Currywurst gemeinsam mit den Kolleg:innen essen kann. Als kompetent erlebt sie sich, weil sie die Abläufe in der Mensa kennt und somit weiß, wie sie ihrer Vorliebe erfolgreich gerecht werden kann. Das Gefühl der Autonomie ist darauf zurückzuführen, dass sich die Wahl

³ Die Erstellung der Comic Sequenz erfolgte auf Basis eines Premium Accounts der Software www.storyboardthat.com. Die Icons in den Sprechblasen wurden zur Verfügung gestellt von flaticon.com.

der Handlungsalternative „Essen in der Mensa“ mit ihrem Motiv „Vorliebe für Currywurst“ deckt.

Das Motiv beschreibt also die Beziehung (z.B. Vorliebe für) zwischen einer Person und einem bestimmten Objekt (z.B. Currywurst). Diese Beziehung zwischen Person und Gegenstand findet sich auch in der *Person Object Theory of Interest* (POI) wieder (vgl. Krapp 2005a, 382). Die beschriebenen psychologischen Grundbedürfnisse dienen dabei als Erklärungsansätze für die Entstehung und Veränderung von Interessenhandlungen der Lernenden (vgl. Krapp 1992, 304). Eine *Interessenhandlung* stellt „[...] in einer konkreten Situation eine aktuelle Beziehung zwischen Person und Gegenstand her“ (Krapp/Ryan 2002, 307). Sie ist vor allem dadurch gekennzeichnet, dass durch sie die psychologischen Grundbedürfnisse erfüllt werden und die Lernenden eine Handlung somit als emotional positiv erleben (vgl. Krapp 1992, 325). Anhand ihrer Quellen lassen sich zwei wesentliche Arten von Interessenhandlungen identifizieren: aktualisiertes und situationales Interesse (vgl. Krapp 1992, 309). Unter *aktualisiertem Interesse* sind Interessenhandlungen zu verstehen, die auf bereits vorhandenen persönlichen Vorlieben oder Zielen (Motiven) basieren, die aufgrund der Auseinandersetzung mit einem bestimmten (Lern-) Gegenstand ggf. aktualisiert werden. Diese bereits vorhandenen individuellen Persönlichkeitsstrukturen in Form des vorhandenen Wissens über einen bestimmten Gegenstand werden auch als *persönliches Interesse* bezeichnet (vgl. Krapp 1992, 316f., 325f.). Persönliches Interesse ist dabei entscheidend dafür, ob sich Lernende mit einem bestimmten Objekt auseinandersetzen. Voraussetzung dafür ist zum einen, dass Lernende dem (Lern-) Gegenstand eine hohe subjektive Bedeutung respektive persönliche Relevanz zuschreiben und sich somit mit diesem identifizieren (wertbezogene Valenzen). Zum anderen wird persönliches Interesse stark durch bereits gemachte positive Erfahrungen sowie positive Erwartungen gegenüber zukünftigen Erfahrungen mit dem (Lern-) Gegenstand beeinflusst (gefühlsbezogene Valenzen). Dies beinhaltet sowohl das Gefühl, seine Kompetenz unter Beweis gestellt und autonom gehandelt zu haben, als auch soziale Faktoren, wie die Reaktion der Peer Group, als positiv zu bewerten. Basiert eine Interessenhandlung auf persönlichem Interesse, so kann sie als intrinsisch motiviert bezeichnet werden (vgl. Deci/Ryan 1993, 225). Extrinsisch motivierte Handlungen hingegen basieren auf sogenanntem *situationalen Interesse*, das durch äußere Anreize geschaffen wird, die sich auf spezifische Gegenstände oder Situationen beziehen (vgl. Krapp 1992, 309; Deci/Ryan 1993, 225). Hierzu zählen auch Lernsituationen und die damit verbundenen Lernmaterialien. Werden Lernmaterialien so gestaltet, dass sie den Lernenden ihre Bedürfnisse nach Kompetenzerleben, Autonomie und sozialer Verbundenheit erfüllen können, kann auf Basis des situationalen Interesses ein potentiell persönliches Interesse der Lernenden geweckt werden. Die Lernenden handeln dann nicht mehr extrinsisch, sondern intrinsisch motiviert und sind gewillt, sich tiefer mit den Lernmaterialien und den darin präsentierten Informationen auseinanderzusetzen.

An diesem Punkt setzen Social Cues an. Der Einsatz von Social Cues soll es Lernenden insbesondere ermöglichen, eine soziale Interaktion zu erfahren, ohne tatsächlich mit realen Personen zu interagieren (vgl. Feine et al. 2019, 8). Ziel ist es, bei den Lernenden Emotionen in Form sozialer Verbundenheit hervorzurufen und damit generative Verarbeitungsprozesse zu aktivieren (vgl. Mayer 2014b, 346ff., 2021b, 306ff.). Im Kontext computerbasierter Lernumgebungen wird dies mithilfe sogenannter *Pedagogical Agents* (PA) umgesetzt, denen vor allem die Funk-

tion der Motivation der Lernenden zugeschrieben wird (vgl. Krämer/Bente 2010, 82). Zurückgeführt werden die motivationalen Effekte auf die Gestaltung der PA im Sinne der eingangs beschriebenen Prinzipien des Embodiment und der Personalization (vgl. Moreno et al. 2001, 183). Die durch den Einsatz der PA hervorgerufenen Emotionen sollen das Wohlbefinden der Lernenden steigern und sie somit dazu animieren, die präsentierten Inhalte aktiv zu verarbeiten (vgl. Baylor/Ryu 2003, 374). Dieser Zusammenhang deckt sich mit Csikszentmihaly's Erkenntnissen zum Flow-Erleben, die zu Beginn dieses Kapitels beschrieben wurde. Um entsprechende Emotionen in den Lernenden hervorrufen zu können, müssen PA ansprechend, sympathisch, glaubwürdig und lehrhaft sein (vgl. Baylor/Ryu 2003, 375). Die eingesetzten Agenten sollten also menschenähnliche, realistisch gestaltete Charaktere sein, die ihre Emotionen und ihre Persönlichkeit zum Ausdruck bringen können. Zudem sollten sie kompetent und zuverlässig wirken, so dass die PA als eine Art „Lehrkraft“ wahrgenommen werden.

Wie die Abbildung 2 zeigt, können auch im Rahmen von Comics bzw. Graphic Novels PA eingesetzt werden, die diesen Ansprüchen gerecht werden. Darüber hinaus ermöglichen stilistische Mittel wie der Einsatz von Sprech- und Denkblasen zur Verdeutlichung der Gedanken der Protagonist:innen oder die visuelle Gestaltung des Kontextes, in dem sich die Charaktere bewegen, einen tieferen Einblick in deren Persönlichkeit. Demzufolge kann angenommen werden, dass die beschriebenen motivationspsychologischen Mechanismen auch im Zusammenhang mit dem Einsatz Graphic Novel-basierter gestalteter Lernmaterialien auftreten und damit letztendlich generative Verarbeitungsprozesse gefördert werden können.

4 Diskussion der Erkenntnisse

Zusammengefasst ist ein persönliches Interesse am Lerngegenstand entscheidend für die intrinsische Motivation der Lernenden. Dieses persönliche Interesse wird begünstigt, wenn den Lernenden positive emotionale Erfahrungen ermöglicht werden. Als positiv werden Erfahrungen wahrgenommen, wenn die Lernenden bei der Bewältigung einer Herausforderung das Gefühl haben, kompetent und autonom zu handeln und eine positive Reaktion seitens der Peer Group erwartet wird. Es wurde gezeigt, dass Social Cues insbesondere letzteres ermöglichen und damit das psychologische Grundbedürfnis der sozialen Verbundenheit erfüllen. Die im Kontext von GN eingesetzten PA ermöglichen es, bei den Lernenden eine emotionale Bindung zum Lernmedium respektive dem Lerngegenstand zu erzeugen, die sich wiederum positiv auf das persönliche Interesse der Lernenden auswirkt. Ein erhöhtes persönliches Interesse führt letztendlich zu einer höheren intrinsischen Motivation der Lernenden, so dass kognitive Prozesse aktiviert und generative Verarbeitungsprozesse gefördert werden. Der Einsatz von GN im Bildungskontext scheint damit zumindest theoretisch begründet.

Im Rahmen von Studien, die die Effekte von Social Cues im Kontext der CATLM untersuchten, wurden jedoch vorrangig animierte PA in interaktiven Lernumgebungen eingesetzt (vgl. Moreno 2004, 102ff.; Krämer/Bente 2010, 76ff.). Es wird angenommen, dass die Animation der PA eine notwendige Bedingung für den Ausdruck von Mimik und Gestik ist (vgl. Lester/Towns/Fitzgerald 1998, 278; Baylor/Ryu 2003, 376ff.). Die interaktive Umgebung ermöglicht es PA, die Lernenden durch ihre eigene Begeisterung für ein Thema und durch persönliche

Rückmeldung zum Lernfortschritt zur Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand zu motivieren (vgl. Johnson/Rickel/Lester 2000, 58ff.). Zurückzuführen sind diese Effekte auf das in Abschnitt 3 beschriebene psychologische Grundbedürfnis der sozialen Verbundenheit. Grundsätzlich kann auch eine GN diesen Ansprüchen gerecht werden. Jedoch handelt es sich bei GN um eine Abfolge statischer Bildsequenzen, die den Lernenden mitunter Spielraum zur Interpretation der durch die eingesetzten PA dargestellte Mimik und Gestik einräumen. Es gilt also zu prüfen, ob diese „undynamische“ Darstellungsweise ebenso starke Effekte aufweist, wie der Einsatz animierter PA.

Ein weiterer kritischer Punkt ist, dass mit dem Einsatz von PA mitunter ein erhöhter *Extraneous Load* generiert wird (vgl. Krämer/Bente 2010, 82). Der *Extraneous Load* beschreibt die Belastung des Arbeitsgedächtnisses, die auf die Gestaltung von Lernmaterial zurückzuführen ist (vgl. Paas/Renk/Sweller 2003, 2; Paas/Sweller 2014, 39). Er ist immer dann besonders hoch, wenn Lernende Informationen verarbeiten müssen, die nicht wesentlich zum Wissenserwerb beitragen. Die von Sweller (vgl. 1988, 261f., 2005, 21ff.) entwickelte *Cognitive Load Theory* nimmt an, dass eine erhöhte kognitive Belastung des Arbeitsgedächtnisses die Informationsverarbeitung (*Germane Load*) der Lernenden beeinträchtigt. Lernmaterialien sollten also möglichst so gestaltet werden, dass der *Extraneous Load* reduziert wird, damit mehr kognitiven Ressourcen für den *Germane Load* zur Verfügung stehen. Auf Basis dieser Annahme entwickelte Mayer (vgl. 2021b, 139ff.) ebenfalls entsprechende Prinzipien zur Gestaltung von Lernmaterialien. Eines davon ist das *Coherence Principle*, welches besagt, dass der Lernprozess begünstigt wird, wenn das Lernmaterial keine irrelevanten Informationen (Text, Bild, Hintergrundmusik) enthält (vgl. Fürstenau/Trojahner 2019, 71; Mayer 2021b, 144f.). GN leben jedoch davon, dass sich die dargestellten PA in einem bestimmten Setting bewegen. Eine zu starke Detailverliebtheit bei der Gestaltung des Settings kann daher dazu führen, dass die Lernenden zu viele kognitive Ressourcen aufwenden, um das Setting zu interpretieren und von den wesentlichen Inhalten abgelenkt werden. Positiv anzumerken ist jedoch, dass GN anderen Prinzipien zur Reduktion des *Extraneous Load* durchaus gerecht werden. So werden beispielsweise Bild und Text im Sinne des *Spatial Contiguity Principles* in räumlicher Nähe zueinander präsentiert (vgl. Fürstenau/Trojahner 2019, 71; Mayer 2021b, 207ff.). Auch die zeitgleiche Präsentation von Text und Bild entsprechend des *Temporal Contiguity Principles* begünstigt die Reduktion des *Extraneous Load* (vgl. Fürstenau/Trojahner 2019, 71; Mayer 2021b, 227ff.). Um zu überprüfen, wie stark sich der Einsatz von GN tatsächlich auf die kognitiven Ressourcen der Lernenden auswirkt, wird im Rahmen entsprechender Studien neben der Motivation demnach auch der *Cognitive Load* der Lernenden erhoben (vgl. 2013, 1058ff.). Als entsprechende Skala wird die *Cognitive Load Scale* von Leppink et al. (2013, 1058ff.) eingesetzt.

Die erfolgte Begründung zur Legitimation des Einsatzes von GN im (wirtschaftlichen) Bildungskontext bietet die Möglichkeit, aufgedeckte Effekte mithilfe der CATLM und der mit ihr einhergehenden motivationspsychologischen Mechanismen zu erklären. Die gewonnenen Erkenntnisse dienen als Grundlage für die Auswahl der im Rahmen entsprechender Studien eingesetzten Skalen. Um die Gewichtung der überdauernden Motive der Lernenden erfassen zu können, wird auf die Skalen zur Erfassung der Lern- und Leistungsmotivation (SELLMO) von Spinath et al. (vgl. 2012, 1ff.) zurückgegriffen. Die darin enthaltenen Items ermöglichen eine

Unterscheidung in leistungs- und lernzielorientierte Personengruppen. Insbesondere Lernzielorientierte zeigen dabei in Lern- und Leistungssituationen eine hohe positive Emotionalität und ein verstärktes Interesse am Lerngegenstand (vgl. Spinath et al. 2012, 16). Dieses überdauernde Persönlichkeits- bzw. Motivationsmerkmal sollte als Kontrollvariable erfasst werden, da diese Einfluss auf die aktuelle Motivationslage der Lernenden in der jeweiligen Lernsituation selbst hat (vgl. Engeser et al. 2005, 160).

Das Konzept der *aktuellen Motivation* beruht, wie das Konstrukt des aktuellen Interesses, darauf, dass sowohl die Person mit ihren individuellen Persönlichkeitsmerkmalen (z.B. persönliches Interesse), als auch Merkmale der (Lern-) Situation selbst (z.B. GN-basierte Gestaltung der Lernmaterialien) wesentlichen Einfluss auf das Lernergebnis (z.B. Entwicklung neuer Wissensstrukturen) haben (vgl. Rheinberg/Vollmeyer/Rollett 2000, 504 ff.). Aktuelle Motivation entsteht demnach immer dann, wenn die geschaffene Lernsituation den Lernenden die Aussicht auf die Befriedigung ihrer Bedürfnisse bietet (vgl. Rheinberg/Vollmeyer/Burns 2001, 3f.). Diese aktuelle Motivation ist es dann, die die eigentliche Lernhandlung bzw. Lernaktivität initiiert. Eine entsprechende Skala zur Erhebung dieses Konstrukts bietet der *Fragebogen zur Erfassung der aktuellen Motivation in Lern- und Leistungssituationen* (FAM) (Rheinberg/Vollmeyer/Burns 2001, 57ff.). Neben dem Interesse misst dieser außerdem die Misserfolgsbefürchtungen, Erfolgswahrscheinlichkeit und Herausforderungen als mögliche Einflussfaktoren auf die aktuelle Motivation. Zudem werden mithilfe eines entsprechenden Wissenstest im Pre-Posttest-Design die Veränderung in den Wissensstrukturen der Lernenden erfasst. Damit soll beurteilt werden, ob die Lernmaterialien dem Anspruch der CATLM gerecht werden und tatsächlich generative Verarbeitungsprozesse stattfanden.

Als Testobjekte stehen zwei selbst entwickelte GN zu unterschiedlichen wirtschaftlichen Themen zur Verfügung. GN 1 vermittelt Grundlagen des Rechnungswesens und beinhaltet die Themen Bilanz, Buchungstechnik und Eigenkapitalkonto. GN 2 ist Teil einer überarbeiteten Fallstudie zur Einführung des Softwaresystems SAP HANA, mit dessen Hilfe betriebswirtschaftliche Prozesse in Unternehmen digitalisiert werden. Beide GN sollen im Rahmen entsprechender Studien mithilfe der genannten Skalen evaluiert werden. In beiden Studien werden die Daten in voneinander unabhängigen Gruppen jeweils für den Einsatz textbasierter und den Einsatz GN-basierter Lernmaterialien erhoben. Die daraus resultierenden Ergebnisse werden zeigen, ob die theoretisch hergeleitete Begründung empirisch belegt und der Einsatz von GN im Bildungskontext damit sowohl theoretisch als auch empirisch legitimiert werden kann.

Literatur

Albright, K.S./Gavigan, K. (2014): Information Vaccine: Using Graphic Novels as an HIV/AIDS Prevention Resource for Young Adults. In: Journal of Education for Library & Information Science, 55(2), 178-185. Online: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1074316.pdf> (11.04.2022).

Baylor, A.L./Ryu, J. (2003): The Effects of Image and Animation in Enhancing Pedagogical Agent Persona. In: Journal of Educational Computing Research, 28(4), 319-424. <https://doi.org/10.2190/V0WQ-NWGN-JB54-FAT4>.

- Brugar, K.A. et al. (2018): More than mere motivation: Learning specific content through multimodal narratives. In: *Literacy Research and Instruction*, 57(2), 183-208. <https://doi.org/10/gjgch5>.
- Connors, S.P. (2013): Weaving multimodal meaning in a graphic novel reading group. In: *Visual Communication*, 12(1), 27-53. <https://doi.org/10/f4mbxx>.
- Csikszentmihaly, M./Abuhamdeh, S./Nakamura, J. (2014): Flow. In: Csikszentmihalyi, M. (Hrsg.): *Flow and the Foundations of Positive Psychology: The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi*. Dordrecht: Springer Netherlands, 227-237. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9088-8>.
- Deci, E.L./Ryan, R.M. (1985): *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York.
- Deci, E.L./Ryan, R.M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. In: *Zeitschrift für Pädagogik*, 39(2), 223-238. <https://doi.org/10.25656/01:11173>.
- Dewey, J. (1913): *Interest and effort in education*. Cambridge, MA: Houghton-Mifflin.
- Eder, B. (2016): Graphic Novels. In: Abel, J./Klein C. (Hrsg.): *Comics und Graphic Novels*. Stuttgart: J.B. Metzler, 156-168. <https://doi.org/10.1007/978-3-476-05443-2>.
- Engeser, S. et al. (2005): Motivation, Flow-Erleben und Lernleistung in universitären Lernsettings. In: *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 19(3), 159-172. <https://doi.org/10.1024/1010-0652.19.3.159>.
- Feine, J. et al. (2019): A Taxonomy of Social Cues for Conversational Agents. In: *International Journal of Human-Computer Studies*, 132, 138-161. <https://doi.org/10/ggdtg5>.
- Fischbach, S./Conner, S. L. (2016): Empathy and Interpersonal Mentalizing in Ethics Education: An Exercise with Graphic Novels. In: *Journal for Advancement of Marketing Education*, 24, 88-94. <https://web.p.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=96126303-c24f-4f14-bd81-faa52a7bad21%40redis>.
- Fürstenau, B./Trojahnner, I. (2019): Die Kognitive Theorie Multimedialen Lernens. In: Fürstenau, B. (Hrsg.): *Lehr-Lern-Theorien: Behaviorismus, Kognitivismus, Konstruktivismus: Lernen und Expertise verstehen und fördern*. 2. Aufl. Baltmannsweiler, 61-76.
- Hartman, H.J. (2001): Developing Students' Metacognitive Knowledge and Skills. In: Hartman, H.J. (Hrsg.): *Metacognition in Learning and Instruction: Theory, Research and Practice*. Kluwer Academic Publishers, 33-68.
- Johnson, W.L./Rickel, J.W./Lester, J.C. (2000): Animated Pedagogical Agents: Face-to-Face Interaction in Interactive Learning Environments. In: *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 11, 47-78. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=d5ca5efdecba2707aab57d4cb2df008a7ecdd0dd>.
- Kalyuga, S. et al. (2003): The Expertise Reversal Effect. In: *Educational Psychologist*, 38(1), 23-31. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_4.

- Krämer, N.C./Bente, G. (2010): Personalizing e-Learning. The Social Effects of Pedagogical Agents. In: Educational Psychology Review, 22, 71-87. <https://doi.org/10/bcd775>.
- Krapp, A. (1992): Das Interessenkonstrukt. Bestimmungsmerkmale der Interessenhandlung und des individuellen Interesses aus der Sicht einer Person-Gegenstands-Konzeption. In: Krapp, A./Prenzel, M. (Hrsg.): Interesse, Lernen, Leistung: neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung. Münster: Aschendorff (Arbeiten zur sozialwissenschaftlichen Psychologie, 26), 297-329.
- Krapp, A. (2005a): Basic needs and the development of interest and intrinsic motivational orientations. In: Learning and Instruction, 15(5), 381-395. <https://doi.org/10/bhpzcn>.
- Krapp, A. (2005b): Das Konzept der grundlegenden psychologischen Bedürfnisse. Ein Erklärungsansatz für die positiven Effekte von Wohlbefinden und intrinsischer Motivation im Lehr-Lerngeschehen. In: Zeitschrift für Pädagogik, 51(5), 626-641. <https://doi.org/10.25656/01:4772>.
- Krapp, A./Ryan, R.M. (2002): Selbstwirksamkeit und Lernmotivation. In: Zeitschrift für Pädagogik. Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungsinstitutionen, (44), 54-82. <https://doi.org/10.25656/01:3931>.
- Leppink, J. et al. (2013): Development of an instrument for measuring different types of cognitive load. In: Behavior Research Methods, 45(4), 1058-1072. <https://doi.org/10/gf28zw>.
- Lester, J.C./Townes, S.G./Fitzgerald, P.J. (1998): Achieving Affective Impact: Visual Emotive Communication in Lifelike Pedagogical Agents. In: International Journal of Artificial Intelligence in Education, 10, 278-291. <https://telearn.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/197345/filename/lester99.pdf>.
- Leutner, D. (2014): Motivation and Emotion as Mediators in Multimedia Learning. In: Learning and Instruction, 29, 174-175. <https://doi.org/10/gf4zt2>.
- Mayer, R.E. (1996): Learning strategies for making sense out of expository text: The SOI model for guiding three cognitive processes in knowledge construction. In: Educational Psychology Review, 8(4), 357-371. <https://doi.org/10.1007/BF01463939>.
- Mayer, R.E. (1997): Multimedia learning: Are we asking the right questions?. In: Educational Psychologist, 32(1), 1-19. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3201_1.
- Mayer, R.E. (2005): Cognitive Theory of Multimedia Learning. In: Mayer, R.E. (Hrsg.): The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. Cambridge, U.K.; New York, 31-48.
- Mayer, R.E. (2014a): Cognitive Theory of Multimedia Learning. In: Mayer, R.E. (Hrsg.) The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. 2. Aufl. Cambridge, 43-71. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.005>.
- Mayer, R.E. (2014b): Principles Based on Social Cues in Multimedia Learning: Personalization, Voice, Image, and Embodiment Principles. In: Mayer, R.E. (Hrsg.): The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. 2. Aufl. Cambridge, 345-368. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.017>.
- Mayer, R.E. (2021a): Cognitive Theory of Multimedia Learning. In: Mayer, R.E./Fiorella L. (Hrsg.): The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. 3. Aufl. Cambridge, 57-72. <https://doi.org/10.1017/9781108894333.008>.

- Mayer, R.E. (2021b): *Multimedia Learning*. 3. Aufl. Cambridge, New York.
- McCloud, S. (1993): *Understanding Comics*. Northampton.
- Miller, G.A. (1956): The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. In: *Psychological Review*, 63(2), 81-97. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.101.2.343>.
- Moreno, R. et al. (2001): The Case for Social Agency in Computer-Based Teaching: Do Students Learn More Deeply When They Interact With Animated Pedagogical Agents?. In: *Cognition And Instruction*, 19(2), 177-213. https://doi.org/10.1207/S1532690XCI1902_02.
- Moreno, R. (2004): Decreasing Cognitive Load for Novice Students: Effects of Explanatory versus Corrective Feedback in Discovery-Based Multimedia. In: *Instructional Science*, 32(1/2), 99-113. <https://doi.org/10.1023/B:TRUC.0000021811.66966.1d>.
- Moreno, R. (2006): Does the modality principle hold for different media? A test of the method-affects-learning hypothesis: Modality principle. In: *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(3), 149-158. <https://doi.org/10/c3k22p>.
- Nuttin, J. (1984): *Motivation, planning, and action: A relational theory of behavior dynamics*. Übersetzt von Lorion, R.P./Dumas, J.E. Leuven/Louvain: Erlbaum.
- Paas, F./Renkl, A./Sweller, J. (2003): Cognitive Load Theory and Instructional Design: Recent Developments. In: *Educational Psychologist*, 38(1), 1-4. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_1.
- Paas, F./Sweller, J. (2014): Implications of Cognitive Load Theory for Multimedia Learning. In: Mayer, R. (Hrsg.): *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. 2. Aufl. Cambridge, 27-42. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.004>.
- Paivio, A. (1986): *Mental representations: a dual coding approach*. New York.
- Peterson, L./Peterson, M.J. (1959): Short-term retention of individual verbal items. In: *Journal of Experimental Psychology*, 58(3), 193-198. <https://doi.org/10.1037/h0049234>.
- Renninger, K.A./Hidi, S./Krapp, A. (1994): The Role of Interest in Learning and Development. In: *The American Journal of Psychology*, 107(2), 319-323. <https://doi.org/10.2307/1423047>.
- Rheinberg, F./Vollmeyer, R./Burns, B.D. (2001): FAM: Ein Fragebogen zur Erfassung aktueller Motivation in Lern- und Leistungssituationen (Langversion, 2001). In: *Diagnostica*, 47(2), 57-66. <https://doi.org/10.1026//0012-1924.47.2.57>.
- Rheinberg, F./Vollmeyer, R./Rollett, W. (2000): Motivation and Action in Self-Regulated Learning. In: Boekaerts, M./Pintrich, P.R./Zeidner, M. (Hrsg.): *Handbook of Self-Regulation*. 503-529. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50044-5>.
- Rogas, A./Ott, M. (2022a): Denken mit Bildern: Das Potenzial digitaler Graphic Novels für einen adäquaten Umgang mit Diversität. In: *Medienpädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 48, 65-84. <https://doi.org/10/gqbjpw>.
- Rogas, A./Ott, M. (2022b): Der Einsatz von Graphic Novels im wirtschaftlichen Bildungskontext - Eine systematische Literaturanalyse. In: Kögler, K./Weyland, U. (Hrsg.): *Jahrbuch der*

berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung 2022. Opladen u.a., 201-217.
<https://doi.org/10.25656/01:26523>.

Ryan, R.M./Deci, E.L. (2000): Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. In: *American Psychologist*, 55(1), 68–78.
<https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>.

Schneider, S. et al. (2015): Introducing the familiarity mechanism: A unified explanatory approach for the personalization effect and the examination of youth slang in multimedia learning. In: *Computers in Human Behavior*, 43, 129-138.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.10.052>.

Short, J.C./Randolph-Seng, B./McKenny, A.F. (2013): Graphic Presentation: An Empirical Examination of the Graphic Novel Approach to Communicate Business Concepts. In: *Business and Professional Communication Quarterly*, 76(3), 273-303. <https://doi.org/10/gjgckk>.

Spinath, B. et al. (2012): *Skalen zur Erfassung der Lern- und Leistungsmotivation: SELLMO*. 2. Aufl. Göttingen, Bern, Wien u.a.

Sweller, J. (1988): Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. In: *Cognitive Science*, 12, 257-285.
https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1207/s15516709cog1202_4.

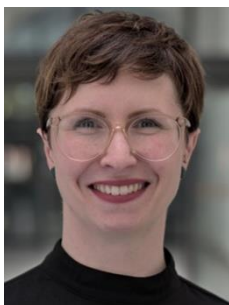
Sweller, J. (2005): Implications of cognitive load theory for multimedia learning. In: Mayer, R.E. (Hrsg.): *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge, New York, 19-30.

Wittrock, M.C. (1990): Generative Processes of Comprehension. In: *Educational Psychologist*, 24(4), 345-376. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2404_2.

Zitieren dieses Beitrags

Rogas, A. (2023): Wenn Lernen persönlich wird – Eine theoretische Begründung des Einsatzes von Graphic Novels im (wirtschaftlichen) Bildungskontext. In: *bwp@ Profil 8: Strukturen von Wissen, Akteuren und Prozessen in der beruflichen Bildung*. Digitale Festschrift für Bärbel Fürstenau zum 60. Geburtstag, hrsg. v. Hommel, M./Aprea, C./Heinrichs, K., 1-14. Online: https://www.bwpat.de/profil8_fuerstenau/rogas_profil8.pdf (14.09.2023).

Die Autorin



ANJA ROGAS

TU Dresden, Professur für Wirtschaftspädagogik

Münchner Platz 3, 01187 Dresden

anja.rogas@tu-dresden.de

<https://tu-dresden.de/bu/wirtschaft/bwl/wipaed>