

Livia Kuklick¹, Theresa Ruwe², Ole Engel³ & Elisabeth Mayweg⁴

Technologiegestütztes Feedback in Lernräumen: Eine evidenzbasierte Übersicht für die Hochschullehre

Zusammenfassung

In Zeiten einer zunehmend digital gestützten Hochschullehre gewinnt technologiegestütztes Feedback an Bedeutung. Bei der Gestaltung solchen Feedbacks ist es jedoch wichtig, auf aktuelle psychologische Forschungserkenntnisse zurückzugreifen. Daher beleuchtet dieser evidenzgeleitete Artikel die Gestaltung von effektivem technologiegestütztem Feedback für Lernräume an der Hochschule. Im Rahmen eines State-of-the-Art Reviews wird auf die Voraussetzungen für die Effektivität von technologiegestütztem Feedback fokussiert. Der Artikel diskutiert entlang eines aktuellen Rahmenmodell (MISCA; Panadero & Lipnevich, 2022) wichtige Faktoren für die Effektivität von technologiegestütztem Feedback. Dabei werden die Rolle der Feedbackbotschaft (*Message*), der Funktion (*Implementation*), der Studierenden (*Student*), der Rahmenbedingungen der Feedbacksituation (*Context*) und des Providers (*Agent*) erörtert. Die Evidenz legt nahe, dass Lehrende sich nicht nur mit dem

-
- 1 Corresponding Author; IPN – Leibniz Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und der Mathematik, Humboldt-Universität zu Berlin; livia.kuklick@hu-berlin.de; ORCID 0000-0002-2943-2531
 - 2 Humboldt-Universität zu Berlin; theresa.ruwe@hu-berlin.de; ORCID 0000-0002-9333-6026
 - 3 Humboldt-Universität zu Berlin; ole.engel@hu-berlin.de; ORCID 0000-0003-3170-9592
 - 4 Humboldt-Universität zu Berlin; elisabeth.mayweg@hu-berlin.de; ORCID 0009-0003-0692-7333

Inhalt der Feedbackbotschaft auseinandersetzen müssen, sondern neben den Lernzielen auch mögliche affektiv-motivationale und metakognitive Auswirkungen berücksichtigen sollten. Es gilt die bestmöglichen Rahmenbedingungen für förderliche Lernprozesse durch Feedback zu schaffen. Zudem sollten die Lernenden als proaktive Rezipient:innen adressiert werden, mit dem Ziel, dass diese sich aktiv in den Feedbackprozess einbringen. Insbesondere beim Einsatz von generativer KI sollte darauf geachtet werden, dass die kritische, aber nicht durch Vorurteile behaftete Reflexion der Feedbackbotschaften ein wichtiger Faktor für die erfolgreiche Implementation von Feedback in digitalen Lernräumen ist. Für den Hochschulkontext bietet dieser Artikel empirisch fundierte Empfehlungen zur systematischen Planung von Feedbacksituationen.

Schlüsselwörter

Technologiegestütztes Feedback, automatisierte Rückmeldung, genKI, Lernräume, Hochschullehre

Technology-Supported Feedback in Learning Spaces: An Evidence-Based Overview for University Teaching

Abstract

In an era of digitation, technology-based feedback is gaining significance in higher education contexts. To optimally design such feedback, it is, however, essential to draw on current psychological research findings. Thus, this evidence-based article examines findings on the design of effective feedback for digital learning environments. Through a state-of-the-art review, it focuses on the prerequisites for the effectiveness of technology-based feedback. The article discusses the factors influencing feedback effectiveness in the digital space based on a current theoretical framework (MISCA; Panadero & Lipnevich, 2022). It explores the role of the feedback *message*, its *implementation*, the *student*, the *context* of the feedback situation, and the *agent* (provider). The evidence suggests that educators should not only take informed decisions regarding the content of the feedback message but also consider possible affective-motivational and metacognitive impacts alongside the cognitive aims of the feedback to foster student learning. Educators should aim to create optimal contextual conditions for beneficial learning opportunities through feedback. Moreover, learners should be addressed as proactive participants with the aim for them to actively engage in the feedback process. Especially when using generative AI, it is crucial to ensure that critical, unbiased reflection on feedback messages is a key factor for the successful implementation of feedback in digital learning environments. For the higher education context, this article provides empirically-informed guidance for the systematic planning of feedback situations.

Keywords

technology-supported feedback, automated feedback, genKI, learning spaces, university teaching

1 Einleitung

Feedback ist ein entscheidender Faktor für den Lernerfolg von Studierenden an der Hochschule (Schneider & Preckel, 2017). Im Zuge der forstschreitenden Digitalisierung gewinnen im Hochschulkontext auch zunehmend technologiegestützte Feedbackformate an Bedeutung. In der psychologischen Lehr-Lernforschung gibt es eine Fülle an Evidenz zur lernförderlichen Nutzung automatisiert überlieferter Feedbackinhalte (Azevedo & Bernard, 1995; Clariana, 1993; Kulik & Kulik, 1987; Van der Kleij et al., 2015). Einen rasanten Anstieg verzeichnet zudem die Forschung zu Feedbackinhalten, welche mithilfe generativer KI (genKI) überliefert oder sogar entwickelt werden (Fleckenstein et al., 2023; Jacobsen & Weber, 2023; Meyer et al., 2023; Jansen et al., 2024; Ruwe & Mayweg, 2023). Die Vielfalt der Lehr- und Lernarrangements, in welchen Feedback erforscht wird (Fong & Schallert, 2023), erschwert jedoch den Lehrpersonen einen fokussierten Einstieg in das Thema technologiegestütztes Feedback.

Auf der Grundlage eines State-of-the-Art-Reviews ist das Ziel dieses Artikels die Bereitstellung einer Übersicht zu aktuellen Forschungsbefunden und daraus resultierenden Forschungsfragen zu technologiegestütztem Feedback. Zudem bietet dieser Beitrag eine Anwendung auf den besonderen Lernraum „Hochschullehre“. Zur Kontextualisierung definieren wir hierzu zunächst den Feedbackkontext „Hochschullehre“ und diskutieren die Potenziale von technologiegestützten Feedbackvarianten. Als Kern des Beitrags folgt eine Vorstellung des MISCA Modells (Panadero & Lipnevich, 2022). Dieses kann als Rahmenmodell zur systematischen Planung von Feedback dienen. Entlang der fünf Dimensionen von MISCA diskutieren wir verschiedene aktuelle Forschungsbefunde und stellen entsprechende Forschungsfragen vor. Unser Beitrag schließt mit der Ableitung von Implikationen für die Planung von technologiegestütztem Feedback in der Hochschullehre.

Dieser Beitrag soll Lehrpersonal an der Hochschule dabei unterstützen, technologiegestütztes Feedback im Kontext der Hochschullehre systematisch zu betrachten. Die Betrachtung durch ein strukturiertes Rahmenmodell kann bei der Identifikation von Stellschrauben unterstützen zugunsten einer kritisch-konstruktiven und effektiven

Integration von technologiegestütztem Feedback. Letztlich stellen die im Folgenden zusammengetragenen empirischen Arbeiten eine Starthilfe für Lehrpersonen dar, tiefergehend zu recherchieren und für sie relevante Themenbereiche näher zu erkunden. Insgesamt zielt dieser Beitrag auf das Zusammenbringen eines Rahmenmodells aus der Feedbackforschung mit aktueller Forschungsliteratur zum Fokusthema (technologiegestütztes Feedback in der Hochschullehre).

1.1 (Technologiegestütztes) Feedback im besonderen Lernraum der Hochschullehre

Die Hochschullehre zeichnet sich durch eine Vielzahl von Besonderheiten aus, welche bei der Planung von Feedback berücksichtigt werden müssen. Zunächst sind die Ressourcen der Lehrenden neben ihrer Forschungstätigkeit und anderen Projektverpflichtungen oft begrenzt (Hankins & Harrington, 2022; Paris, 2022). Dies erschwert die Bereitstellung kontinuierlichen und qualitativ hochwertigen Feedbacks. Eng getaktete Semester und der zusätzliche Aufwand machen eine intensive 1 zu 1 Betreuung oft unmöglich, was zu Unzufriedenheit bei den Studierenden führen kann (z. B. Mulliner & Tucker, 2017). Tätigkeiten an der Hochschule zeichnen sich unter anderem durch eine starke Forschungsorientierung und Fokussierung auf nicht-pädagogische Dienstaufgaben aus (Viebahn, 2009). In der Lehre werden wissenschaftliche Mitarbeitende häufig ohne das nötige Handwerkszeug zur Entwicklung didaktischer Konzepte „ins kalte Wasser geworfen“ (Osterroth, 2018).

In seinem Modell guter Hochschullehre, welches aus 62 Einzelinterviews extrahiert wurde, zeigte Ulrich (2014, 2016), dass neben anderen Aktivitäten (wie der Motivation zur aktiven Teilnahme) Feedback an Lernende ein Bestandteil von guter Lehre sein sollte. Die Bereitstellung von Feedback ist jedoch eine didaktische Kompetenz im Rahmen der Hochschullehre, die es zu erlernen gilt (Osterroth, 2018). Forschende sind der Meinung, dass Feedback in der Lehre an deutschen Hochschulen einen zu geringen Stellenwert einnimmt (z. B. Sippel, 2011).

Im Hochschulkontext ist zudem die Vielfalt der Lehrveranstaltungsformen eine besondere Herausforderung. Es gibt Tutorien und Seminare mit geringeren Teilnehmerszahlen, die intensivere Betreuungs- und Feedbackmöglichkeiten bieten. Vorlesungen haben hingegen häufig eine größere Teilnehmerszahl mit bis zu hundert Teilnehmenden. Seminare und Vorlesungen unterscheiden sich nicht nur in ihrer Struktur, sondern auch in ihren pädagogischen Zielen und den Methoden der Leistungsbewertung. Vorlesungen sind darauf ausgelegt, eine große Menge an Informationen an viele Studierende gleichzeitig zu vermitteln. Die Beurteilung erfolgt häufig durch standardisierte Prüfungen, die das Wissen und das Verständnis der Studierenden abfragen. Hier erfolgt Feedback meist summativ, also zusammenfassend und bewertend, und oft ausschließlich in Form von Noten. Seminare hingegen fördern die aktive Teilnahme und Diskussion unter den Teilnehmenden und ermöglichen eine vertiefte Auseinandersetzung mit dem Stoff. Die Beurteilung kann in solchen Formaten vielfältiger sein, zum Beispiel durch Präsentationen, Essays oder Gruppenarbeiten. Dadurch wird auch formatives Feedback wichtiger, das den Lernprozess begleitet und unterstützt (Shute & Kim, 2014).

Im Angesicht dieser Herausforderungen bieten insbesondere digitale und „blended“ Lehr-Lernformate neue Möglichkeiten, wertvolle Feedbacksituationen zu schaffen (Mertens et al., 2022; Nasir et al., 2019). Solche Lehrformate zeichnen sich dadurch aus, dass Feedback nicht nur synchron (z. B. durch Interaktion der Lehrperson mit den Studierenden), sondern auch asynchron und technologiegestützt bereitgestellt werden kann (z. B. auf Moodle). Ein großer Vorteil ist, dass technologiegestützte Feedbackformen im Rahmen von Vorlesungen als auch in Seminaren zum Einsatz kommen können. Während es für eine Lehrperson kaum, bzw. nur mit enormem Aufwand, möglich wäre allen Studierenden gleichzeitig individualisiertes Feedback zu geben, kann technologiegestütztes Feedback gezielt entwickelt und dann orts- und zeitunabhängig gegeben werden (Sosa et al., 2011). Durch Zugriff auf Lernplattformen wie z. B. Moodle oder OpenOlat (Wipper & Schulz, 2021) ist es für Dozent:innen an der Hochschule inzwischen möglich, Aufgaben, Zwischentests und sogar Klausuren durch technologiegestütztes Feedback zu ergänzen.

2. Das MISCA Modell⁵

Um technologiegestütztes Feedback im Kontext der Hochschullehre systematisch zu planen, eignet sich die Einnahme einer theoretischen Perspektive. Über die Jahrzehnte erfolgte die Entwicklung zahlreicher komplexer Modelle, um die Rahmenbedingungen für effektives Feedback zu beschreiben (z. B. Carless & Boud, 2018; Hattie & Timperley, 2007; Narciss, 2008; Kluger & DeNisi, 1996; Lipnevich et al., 2016). Im Jahr 2022 haben Panadero und Lipnevich 14 dieser Modelle analysiert und ein Feedbackmodell mit fünf Kerndimensionen entwickelt. Das MISCA-Modell (Message, Implementation, Student, Context, Agent) verdeutlicht, wie multidimensional Feedbackprozesse sind, indem es integrativ fünf Dimensionen beschreibt, welche die Effektivität von Feedback beeinflussen können (siehe Unterkapitel). Für diesen Artikel wurde als theoretische Basis das MISCA-Modell ausgewählt, da es sich aus der Synthese mehrerer bestehender Ansätze aus jahrzehntelanger Forschung speist und somit eine umfassende Perspektive bietet. Ziel dieses Kapitels ist es jedoch nicht die MISCA-Dimensionen erschöpfend zu diskutieren. Die Vorstellung der Dimensionen und ausgewählter aktueller empirischer Evidenz zu Feedback dienen zur Anregung einer systematischen Betrachtungsweise von technologiegestütztem Feedback. Jedes Unterkapitel fokussiert zunächst auf eine Vorstellung einer MISCA-Dimension auf das allgemeine Verständnis von Feedback im Kontext dieser. Darauf aufbauend folgen dann Befunde und Überlegungen zur Nutzung von technologiegestütztem Feedback im Hochschulkontext.

5 Dieser Artikel basiert auf einer narrativen State-of-the-Art-Review-Methode, die sich auf das MISCA-Modell (Panadero & Lipnevich, 2022) stützt, mit einem Fokus der Herausarbeitung relevanter Aspekte für die Planung von technologiegestütztem Feedback für die Hochschullehre. Die entlang der Dimensionen vorgestellte Literatur wurde auf Basis der Recherche und Expertise der Autor:innen ausgewählt. Im Rahmen dieses Artikels betten die Autor:innen die gefundene Literatur entlang der fünf Dimensionen des MISCA-Modells ein und leiten basierend darauf Implikationen zur Gestaltung von technologiegestütztem Feedback im Lernraum „Hochschullehre“ ab.

2.1 Message – Nachricht

Das erste Element des MISCA Modells, die „Message“ weist auf die Relevanz des *Feedbackinhalts* für den zu erwartenden Lernerfolg hin (Panadero & Lipnevich, 2022). Der Inhalt von Feedback kann sich im Allgemeinen auf die Aufgabe, den Lösungsprozess, die Selbstregulation oder die Studierenden selbst beziehen (Hattie & Timperley, 2007). Für die Bereitstellung von Feedback in der Hochschullehre bedeutet dies, dass Feedbackbotschaften sich nicht immer nur ausschließlich auf die Lösung einer Aufgabe beziehen müssen, sie können zudem motivationale Elemente wie Lob oder metakognitive Aspekte wie Anregungen zur Reflexion über den eigenen Leistungsstand enthalten. Zudem können Feedbackbotschaften knapp formuliert sein und nur wenig Informationsgehalt haben (z. B. „Deine Antwort war richtig/falsch.“), sie können aber auch detaillierter bzw. elaborierter sein (z. B. „Deine Antwort war richtig/falsch, weil ...“; siehe auch Shute, 2008). Letztlich können Feedbackbotschaften auf unterschiedliche Sprachstile zurückgreifen (z. B. formal oder informal; z. B. Ruwe & Mayweg, 2023). Bei der Planung von technologiegestütztem Feedback in der Hochschule sollten Lehrpersonen also zunächst überlegen, welche Botschaft sie ihren Studierenden mit dem Feedback übermitteln wollen.

Im Kontext des computerbasierten Lernens gibt es eine umfassende Befundlage zu den Einflüssen verschiedener technologiegestützter Feedbackinhalte auf das Lernen (z. B. Kluger & DeNisi, 1996; Mertens et al., 2022; Van der Kleij et al., 2015). Insgesamt zeigen diese Studien, dass zum Anregen von Lernprozessen jegliche Feedbackbotschaft besser ist als kein Feedback (z. B. Jaehnig & Miller, 2007). Insbesondere zeigt sich, dass elaboriertes Feedback mit hohem Informationsgehalt effektiver ist als basales Richtig/Falsch Feedback, welches lediglich Informationen zur Antwortrichtigkeit oder zur korrekten Lösung enthält (siehe z. B. Mertens et al., 2022; Van der Kleij et al., 2015). Für technologiegestütztes Feedback weisen meta-analytische Befunde darauf hin, dass dies nicht für jede Domäne und jedes Lernziel gleich effektiv ist: so kann selbst basales Richtig/Falsch Feedback in naturwissenschaftlichen Tests effektiv sein, hingegen in Sprachtests eher weniger (Mertens et al., 2022).

Zudem zeigt sich technologiegestütztes Feedback in der Tendenz effektiver, je geringer das Lernziel ist (Abruf > Transfer, Mertens et al., 2022; Van der Kleij et al., 2015).

Insgesamt spielt die inhaltliche Qualität der technologiegestützten Feedbackbotschaft bei der erwartbaren Effektivität eine elementare Rolle (Mertens et al., 2022). Daher können technologiegestützte Feedbackinhalte unter anderem zur engmaschigen Qualitätskontrolle zwar automatisiert bereitgestellt, aber weiterhin durch Expert:innen konzipiert werden (z. B. Kuklick et al., 2023). In der Feedbackliteratur wurde in Bezug auf Feedbackinhalte bisher zumeist von automatisiertem oder computerbasiertem Feedback gesprochen (siehe z. B. Mertens et al., 2022). Inzwischen können durch die Anwendung von genKI bei der Erstellung von Feedbackinhalten vergleichbare Qualitätsstandards erreicht werden wie bei dem durch Lehrpersonen generierten Feedback (z. B. Jacobsen & Weber, 2023, 2025). Ein Vorteil hierbei ist, dass genKI so trainiert werden kann, dass auch komplexer Input (z. B. geschriebener Text) unmittelbar bewertet wird (Jansen et al., 2024; Yavuz et al., 2024). Auf große Sprachmodelle zurückgreifende genKI kann zudem unmittelbar Output generieren, der menschlich klingt und individuell angepasst formuliert ist (Brown et al., 2023; Chiu et al., 2023; Panadero & Lipnevich, 2022). Diese Eigenschaft, in hohem Maße individualisiert auf Studierende zu reagieren, unterscheidet genKI-gestützte Feedbackinhalte von herkömmlichem (d. h. durch Menschen) generierte Feedbackinhalte.

Vor Allem im Schreibkontext zeigt sich die Nutzung von KI-gestützten Feedbacktools als lernförderlich (Fleckenstein et al., 2023; Jansen et al., 2024; Ngo et al., 2024). GenKI Feedback birgt dabei jedoch auch Herausforderungen. Beispielweise benötigt es ein angemessenes Prompting der genKI zur Generierung von hochwertigen Feedbackbotschaften (Jacobsen & Weber, 2023). Bei genKI Feedback ist es weiterhin unabdingbar das Feedback kritisch zu prüfen, denn Sprachmodelle haben bestimmte Schwachstellen. GenKI Feedback kann einen substanziellen Anteil faktischer Halluzinationen enthalten (Jia et al., 2024) und birgt Gefahr Quellen auszulassen oder zu erfinden. Insgesamt unterliegen große Sprachmodelle wie ChatGPT Biases (Kasneji et al., 2023). Zudem gibt es weitere Limitationen von KI-basierten

Feedback-Systemen, die beispielsweise dadurch entstehen, dass große Sprachmodelle bis heute nicht die menschliche Fähigkeit haben, zu begründen und zu planen (Kambhampati, 2024). Dies sollte bei der Nutzung von genKI als Tool zur Erzeugung technologiegestützter Feedbackinhalte berücksichtigt werden.

2.2 Implementation – Implementierung

Das zweite Element von MISCA „Implementation“ verdeutlicht die Relevanz, die *Intention oder Funktion des Feedbacks* in der Hochschullehre zu durchdenken. Insgesamt gibt es drei Aspekte, auf die Feedback abzielen kann: (1) den Lernzuwachs selbst, (2) die Selbstregulation oder (3) Emotionen und Motivation (Panadero & Lipnevich, 2022).

Wie bereits erläutert gibt es eine stabile Befundlage zur kognitiven Wirksamkeit verschiedener technologiegestützter Feedbacknachrichten (z. B. Kluger & DeNisi, 1996; Mertens et al., 2022; Van der Kleij et al., 2015). Manche Forschende postulieren sogar, dass die kognitive Effektivität von Feedback bereits hinreichend beforscht ist (Fong et al., 2019). Weitaus weniger Evidenz gibt es jedoch zu den affektiv-motivationalen Effekten von Feedback im Allgemeinen und noch weniger in technologiegestützten Lernkontexten (Fleckenstein et al., 2023; Fong & Schallert, 2023), wengleich affektiv-motivationale Zustände im Lernkontext eine zentrale Rolle spielen (für einen theoretischen Einstieg siehe z. B. aktuelle Arbeiten zum Erwartungs-mal-Wert-Modell und der Kontroll-Wert-Theorie; Eccles & Wigfield, 2020; Pekrun et al., 2023).

Erste empirische Studien und Übersichtsartikel zeigen, dass technologiegestütztes Feedback die Motivation und Emotionen in digitalen Lernräumen beeinflusst (z. B. Fong et al., 2019; Jansen et al., 2025; Mertens & Lindner, 2025; Kuklick et al., 2023). Ein wichtiger Befund ist beispielsweise, dass die affektiv-motivationalen Effekte von aufgabenbezogenem Feedback stark von der Leistung der Rezipient:innen abhängt. Eine Übersichtsarbeit zu analogem und digital übermitteltem Feedback zeigt, dass sich positives Feedback besser zur Verstärkung einer positiven affektiv-motivationalen Lage eignet, da es Erfolg signalisiert, während negatives Feedback auf

Fehler hinweist (z. B. Fong et al., 2019). Wichtig ist zu erwähnen, dass negative emotionale Zustände (z. B. durch negatives Feedback) nicht unbedingt mit einer geringeren Leistung assoziiert sein müssen (z. B. Kuklick et al., 2023; Kuklick, 2025). Negative Emotionen können im Sinne der Kontrolle-Mal-Wert-Theorie sogar bestimmten Zwecken (z. B. dem Bemerken lernbezogener Diskrepanzen) dienen (Vogl & Pekrun, 2016). Dennoch sollten sich Lehrende bemühen, positive Emotionen zu fördern, da diese eher im positiven Zusammenhang mit Leistung stehen (Camacho-Morles et al., 2021).

Abschließend gilt anzumerken, dass die drei Kernfunktionen von technologiegestütztem Feedback nicht trennscharf sind, da Feedback mit einer bestimmten Funktion auch Einfluss auf andere Outcomes haben kann. Wie Kuklick und Kolleg:innen (2023) hervorheben, kann negatives technologiegestütztes Feedback lernförderlich sein und bei der Selbsteinschätzung helfen, jedoch auch simultan negative Auswirkungen auf die Motivation der Studierenden haben. Diese Wechselwirkungen verdeutlichen die Komplexität des Feedbacks und die Relevanz, den Lernprozess unter Berücksichtigung affektiv-motivationaler und metakognitiver Aspekte zu betrachten.

2.3 Student – Studierende

Die MISCA Dimension „Student“ hebt die Relevanz einer proaktiven Rolle der Lernenden hervor (van der Kleij et al., 2019; Winstone et al., 2017). In dieser aktuellen Perspektive sind nicht nur die Lehrenden, sondern auch die Lernenden für den Erfolg einer Feedbackinteraktion verantwortlich (Boud & Molloy, 2013; Panadero & Lipnevich, 2022; van der Kleij et al., 2019; Winstone et al., 2017). Zur Verdeutlichung ihrer fundamentalen Bedeutung stehen die Studierenden und ihre individuellen Merkmale im Zentrum des MISCA Modells. Diese individuellen Merkmale reichen von den Überzeugungen und Einstellungen der Studierenden über ihre Persönlichkeit bis hin zu ihrer Kultur, ihrem Vorwissen und ihrem Geschlecht (Lipnevich et al., 2016; Lipnevich & Smith, 2022; Lipnevich & Panadero, 2021). Übersichtsarbeiten zeigen, dass Vorwissen und Alter wichtige Einflussfaktoren für die Effektivität

von technologiegestütztem Feedback sind (Mertens et al., 2022; Van der Kleij et al., 2015). Insbesondere Lernende mit wenig Vorwissen profitieren (für Lernziele wie einer Verbesserung der Abrufleistung) so selbst von einfacheren Feedbackinformationen, während sich elaboriertes Feedback ähnlich effektiv bei Lernenden mit viel und wenig Vorwissen zeigt. Positiv hervorzuheben ist, dass im Vergleich zu Schüler:innen, Studierende insgesamt scheinbar mehr von automatisiertem Feedback profitieren (Mertens et al., 2022). Dies verdeutlicht für den digitalen Kontext das große Potenzial der Bereitstellung von Feedback im Hochschulkontext (siehe auch Schneider & Preckel, 2017 für Effekte in analogen Kontexten).

Im Hochschulkontext spielen auch Studierendenmerkmale wie *21st-century skills* (KMK, 2021; Redecker, 2017), die in den letzten zwei Dekaden zunehmend an Bedeutung gewonnen haben, eine Rolle für die Effektivität von technologiegestütztem Feedback. Diese Kompetenzen beziehen sich u. a. auf das kritische Hinterfragen, Reflektieren, Abwägen sowie die selbständige Informationssuche und Einordnung. Solche Fähigkeiten gewinnen zunehmend an Relevanz, wenn man bedenkt, dass durch KI-Systeme generierte Inhalte auf der Grundlage von Trainingsdaten erstellt werden und entsprechend Fehlinformationen und Biases enthalten können (Alkaissi & McFarlane, 2023; Jia et al., 2024; Kasneci et al., 2023).

2.4 Context – Kontext

Die vierte Dimension „Kontext“ des MISCA Modells beschreibt die Relevanz des *Feedbackkontexts*. Dazu gehören beispielsweise der pädagogische Ansatz und die Rahmenbedingungen der technologiegestützten Feedbackinteraktion. Wesentliche Merkmale beziehen sich auf die Gestaltung des Feedbacks (z. B. Zeitverzögerung), das Klima im Feedbacksetting (z. B. Unterstützung durch Lehrperson, Möglichkeiten zum Austausch; siehe auch Fong & Schallert, 2023) sowie auch die institutionelle Ebene der Hochschule (z. B. finanzielle oder zeitliche Ressourcen zur Unterstützung von Feedbackpraktiken, didaktische Fortbildungen), das Bildungssystem oder das Fach (Panadero & Lipnevich, 2022). Letztlich geht es also um die (pädagogische) Einbettung der Feedbackinteraktion im gesamten Lernprozess.

Mit Blick auf die Gestaltung von technologiegestütztem Feedback wird als Kontextmerkmal der Zeitpunkt der Feedbackübermittlung (unmittelbar oder verzögert) diskutiert, die Befundlage dazu erlaubt jedoch bis heute keine eindeutige Konklusion (Mertens et al., 2022). Dennoch gibt es Hinweise dafür, dass verzögertes Feedback in digitalen Lernkontexten besonders effektiv sein kann, um Transfer-Lernziele zu erreichen (Van der Kleij et al., 2015). Im Rahmen computergestützter Tests appellieren Forschende jedoch zum Teil dazu, unmittelbares Feedback zu geben, da die Abrufbereitschaft von Lernenden von Feedback nach dem erfolgreichen Absolvieren eines Tests sinken kann (z. B. Harrison et al., 2015). Feedback kann auf verschiedene Lernziele fokussieren: zum einen auf den Abruf von zuvor erlernten Inhalten, zum anderen jedoch auch auf komplexere Lernprozesse wie Wissenstransfer oder tiefergehendes Verständnis (Mertens et al., 2022). Zudem ist bereits anhand der oben angeführten Beispiele zu erkennen, dass es zur Förderung vielfältiger und domänen-spezifischer Kenntnisse oder Kompetenzen (z. B. Rechen- oder Schreibkompetenz) angewandt werden (z. B. Kuklick et al., 2023; Ruwe & Mayweg, 2023).

Darüber hinaus spielt auch der soziale Kontext der digitalen Feedbacksituation in der Hochschullehre eine große Rolle: Ob analog oder digital, der Austausch von Feedback ist eine soziale Interaktion (Ajjawi & Boud, 2017; Fong & Schallert, 2023). Auch in digitalen Lernräumen kann durch verschiedene Designelemente (z. B. durch personalisierte Sprache) ein sozialer Kontext geschaffen werden (Schneider et al., 2021). Eine Unterstützung des aktiven Auseinandersetzens von Studierenden mit dem technologiegestützten Feedback kann auch durch Möglichkeiten zum Austausch erfolgen (z. B. mit der Lehrkraft oder mit Peers; Fong & Schallert, 2023). Dieser Austausch sollte auf Augenhöhe geschehen und nicht zu Einschränkungen führen, z. B. sollten die Studierenden keine Angst haben, eine Feedbacknachricht zu hinterfragen. Dieser Punkt deutet auf die Bedeutung eines angenehmen (Lern-)Klimas hin, das auch im Digitalen eine wichtige Rolle spielt.

2.5 Agent – Provider

Die letzte Dimension von MISCA beschreibt die bedeutsame Rolle des *Feedback-providers* („Agent“). Unter Feedbackprovider versteht man die Feedbackquelle (z. B. Lehrende, genKI; Lipnevich & Panadero, 2021). Die Eigenschaften des Providers können sich hinsichtlich ihrer Kompetenz, ihres Status’ oder ihrer Expertise unterscheiden (Lechermeier & Fassnacht, 2018; Lucassen & Schraagen, 2011; Van De Ridder et al., 2015). Diese letzte Kategorie unterstreicht nochmals die soziale Natur des Feedbackprozesses, was bedeutet, dass jede Feedbackinteraktion immer eine Interaktion zwischen zwei Einheiten ist (Ajjawi & Boud, 2017). Es zeigt sich, dass die Charakteristiken der einzelnen Feedbackprovider sehr unterschiedlich sein können. Lehrenden wird in ihrer Rolle tendenziell Expertise zugeschrieben (Hoff & Bashir, 2015; Lechermeier & Fassnacht, 2018; Lucassen & Schraagen, 2011; Van de Ridder et al., 2015). Die Charakteristika, die Studierenden automatisiertem oder genKI-gestütztem Feedback zuordnen, können sich wiederum unterscheiden, da dieses nicht (direkt) von einem Menschen übermittelt wird.

Besonders im Kontext von genKI ist die Einstellung der Studierenden dieser gegenüber zentral (Ruwe & Mayweg, 2023, 2024). So können zum Beispiel Vorerfahrungen mit genKI dazu führen, dass ihr mehr oder weniger vertraut wird (Kaplan et al., 2023). Die Bedeutung von Vertrauen in Feedbackinteraktionen ist seit Jahren bekannt (z. B. Ilgen et al., 1979) und wird als wichtiger Erfolgsfaktor angesehen (Carless, 2006; Farrell et al., 2017; Telio et al., 2016). Neben einem Bewusstsein für die Bedeutung von Vertrauen, betonen empirische Befunde die Rolle von Vertrauen im Zusammenhang mit der Beziehung zwischen Studierenden und Feedback Providern (Carless, 2006; Davis & Dargusch, 2015; Ruwe & Mayweg, 2023, 2024; Winstone et al., 2017). In diesem Sinne beeinflusst die Vertrauenswürdigkeit der Feedbackprovider wie positiv Feedback wahrgenommen und letztlich umgesetzt wird (Carless, 2009; Molloy et al., 2013).

Vertrauen in Beziehungen entwickelt sich häufig mit der Zeit. Je öfter Lernende also mit den Feedback Providern interagieren, desto höher kann potenziell ihr Vertrauen in sie werden (Hoff & Bashir, 2015). Speziell für KI-Systeme ist allerdings auch ein

umgekehrter Verlauf möglich: Vertrauen kann sinken, sobald den Lernenden die Schwachstellen der zugrundeliegenden Algorithmen bewusstwerden (Cai et al., 2023; Nazaretsky et al., 2022; Qin et al., 2020; Strzelecki, 2023). Aktuelle Evidenz zeigt zudem, dass Menschen bei verschiedenen Aufgaben lieber mit Menschen als mit KI zusammenarbeiten (Jansen et al., 2024; Lew & Walther, 2022; Linnemann & Jucks, 2016; Nazaretsky et al., 2024). In Bezug auf den Vertrauensaufbau zeigt sich, dass zusätzliches Wissen über eine genKI zu mehr Transparenz führen und erklären könnte, wie und warum die KI zu ihrem Output kommt (Kamath & Liu, 2021). Dadurch hätten Lernende eine bessere Grundlage, sich auf den KI-generierten Output einzulassen (Khosravi et al., 2022; Memarian & Doleck, 2023; Vössing et al., 2022; Ruwe & Mayweg, 2024). Während Jansen und Kolleg:innen (2024) zu dem Schluss kamen, dass Lehrenden-Feedback ohne Wissen über den Provider besser bewertet wird als genKI Feedback, zeigten Ruwe und Mayweg (2023), dass genKI von Studierenden auch ohne zusätzliche Informationen als vertrauenswürdiger Feedbackquelle wahrgenommen werden kann als Lehrende oder Peers. Insgesamt deuten aktuelle Befunde jedoch darauf hin, dass genKI tendenziell eher als weniger vertrauenswürdig wahrgenommen wird (Brummerheinrich et al., 2025; Huiyang & Min, 2022; Gong, 2008; Langer et al., 2023). Bei der Implementierung von genKI als Feedbackprovider sollte dies von Lehrpersonen mitgedacht werden. Eine aktuelle Studie zeigt, dass eventuelle Wahrnehmungsverzerrungen durch Informationen und Wissen über die Expertise des Providers (Lehrende und genKI) reduziert werden können (Ruwe & Mayweg, 2024).

3. Implikationen für die Gestaltung von technologiegestütztem Feedback in der Hochschullehre

3.1 Nachricht

Erkenntnisse der Feedbackforschung geben eine Orientierung in Bezug auf die Effekte verschiedener Feedbackinhalte (z. B. Hattie & Timperley, 2007; Mertens et al., 2022). Es gilt, dass technologiegestütztes Feedback einen möglichst hohen Informationsgehalt mit Erläuterungen beinhalten sollte. Beim Einsatz von genKI sollte zudem berücksichtigt werden, dass KI Systeme Leistung zwar zunehmend genauer beurteilen können (z. B. Jacobsen & Weber, 2023; Xu et al., 2024; Yavuz et al., 2024), der Output KI-basierter Feedbacktools jedoch nicht engmaschig kontrollierbar ist. Je nach Komplexität der Aufgabe können sich Lehrende daher gezielt gegen oder für den Gebrauch von KI bei der Gestaltung von Feedbackbotschaften entscheiden. Insbesondere bei komplexen Aufgaben eignet sich genKI für unmittelbares Feedback besonders gut, da die Leitung bei solchen Aufgaben durch Lehrende nur verzögert bewertet werden könnten. Anders verhält es sich bei Aufgaben, bei welchen die korrekte Lösung vorab im System hinterlegt werden kann (z. B. Multiple-Choice als auch Constructed-Response-Aufgaben). Bei solchen Aufgaben eignet sich zugunsten einer engmaschigen Kontrolle des Feedbackoutputs möglicherweise auch ein vorab auf Korrektheit überprüfter menschengenerierter, aber automatisiert überlieferter Feedbackinhalt.

3.2 Implementation

Bei der Funktion von Feedback ist im Allgemeinen zu berücksichtigen, dass neben möglichen kognitiven Auswirkungen auch affektiv-motivationale und metakognitive Einflüsse mitgedacht werden (Fong & Schallert, 2023). So kann der Inhalt des Feedbacks beeinflussen, ob kognitive, metakognitive oder affektiv-motivationale Verarbeitungsprozesse bei den Lernenden angeregt werden. Während beispielsweise

Feedback zur Lösung und/oder zum Lösungsprozess ein effektiver Auslöser kognitiver Lernprozesse sein kann (Mertens et al., 2022), eignen sich metakognitive Feedbackinformationen in digitalen Lernräumen dazu, selbstregulative Prozesse wie eine kritischere Reflexion über das eigene Leistungsniveau anzuregen (Liebenow et al., 2024). Schließlich kann insbesondere technologiegestütztes Feedback zur positiven Leistungsbestätigung bei Studierenden effektiv für affektiv-motivationale Zwecke eingesetzt werden (Fong et al., 2019; Kuklick, 2025; Kuklick & Lindner, 2023).

3.3 Studierende

Studierende sollten dazu befähigt werden reflektiert, kritisch und proaktiv mit Feedback und mit den ihnen zur Verfügung gestellten Informationen umzugehen. In diesem Kontext kommen Konstrukte wie Feedback Literacy (Carless & Boud, 2018), welche u. a. die Bewertung des Feedbacks, den Umgang mit eigenen Emotionen und die Arbeit mit dem Feedback umfassen, ins Spiel. Werden KI-Systeme als Feedbacktools implementiert, gilt es KI-Metakompetenz (z. B. Faust & Mayweg, 2024; Raudonat & Mayweg, 2024), die insbesondere einen kritisch-reflexiven Umgang mit dem KI-System zugrunde liegenden Mechanismen fokussiert, aufzubauen. Studierende oder Lehrende, die genKI zur Generierung von Feedback nutzen, müssen zudem hinsichtlich ihrer Prompting-Fähigkeiten gefördert werden (Jacobsen & Weber, 2023). Ein guter Prompt beinhaltet demnach Informationen über den Kontext (z. B. die Rolle der Nutzenden und der genKI), die Mission (z. B. das Ziel) und ist klar und spezifisch in Bezug auf das Format, enthält nur relevante Informationen, liest sich logisch und ist domänenspezifisch.

3.4 Kontext

Bei der Gestaltung von Feedback sollte den Feedbackgebenden bewusst sein, dass Lernende in digitalen Kontexten aufgrund des isolierten Individualcharakters solcher Kontexte besondere soziale Unterstützung durch die Feedbackbotschaft benötigen (Fong & Schallert, 2023), die im analogen Kontext durch Peers oder eine Lehrkraft

bereitgestellt werden könnte. Nicht zuletzt sollten auch Kontextvariablen auf institutioneller, politischer und/oder gesellschaftlicher Ebene bei der Gestaltung von Feedback mitgedacht werden (u. a. auch datenschutzrechtliche Richtlinien). In Anlehnung an die initial beschriebenen Herausforderungen in der Hochschullehre ist es nicht zuletzt die Verantwortung der Institution Hochschule, das Lehrpersonal explizit in ihrer Kompetenz als Feedbackgebende zu schulen (Hankins & Harrington, 2022). Sofern relevant, sollte Lehrpersonal an der Hochschule auch darin fortgebildet werden, wie sie KI in ihre Lehre einbinden und angemessen Prompts können (Kasneci et al., 2023; Raudonat & Mayweg, 2024). Aufbauend auf bereits bestehenden hochschuldidaktischen Angeboten zur Medienbildung, sollten Weiterbildungsmöglichkeiten geschaffen werden, wie technologiegestütztes Feedback kritisch-konstruktiv in die eigene Lehre integriert werden kann und welche Chancen und Herausforderungen dabei in den Blick genommen werden sollten. Für die Ausbildung von Lehrkräften für die Schule gibt es inzwischen fest verankerte Angebote zur Medienbildung, Ansätze hieraus könnten auch für die Fortbildung von Lehrpersonal an der Hochschule genutzt werden.

3.5 Provider

In Bezug auf den Feedbackprovider ist es für die Planung von Feedback in digitalen Lernräumen notwendig, mögliche Wahrnehmungsverzerrungen beim Umgang mit Feedback mitzudenken. Dabei sollte die Beziehung zwischen Studierenden und Feedback Providern so gestaltet werden, dass eine hinreichende Vertrauensbasis geschaffen wird. Die Bereitstellung von Informationen über die Feedbackprovider (Lehrperson oder die eingesetzte genKI) kann Ausgangspunkt für eine offene, vorurteilsfreie und reflektierte Feedbackinteraktion mit ausgewogener Balance zwischen Vertrauen und kritischer Auseinandersetzung sein (Ruwe & Mayweg, 2024; Faust & Mayweg, 2024; Raudonat & Mayweg, 2024).

4. Fazit und Limitationen

Feedback ist aus Bildungsprozessen nicht wegzudenken (Wisniewski et al., 2020) und insbesondere genKI wird derzeit zunehmend in Feedbackprozessen eingesetzt (z. B. Cavalcanti et al., 2021; Wilson et al., 2021). Um die vielfältigen Potenziale digitaler Unterstützungstools (u. a. Adaptivität an Lernende und die Entlastung von Lehrenden) optimal nutzen zu können, bedarf es einer differenzierten und systematischen Auseinandersetzung der beteiligten Akteur:innen mit den Determinanten hochschulischer Feedbacksituationen. Ziel sollte es sein, dass Feedbackprozesse Lehren und Lernen unterstützen, die Chancen und Herausforderungen zugleich aber auch kontinuierlich reflektiert werden und in die Lehrpraxis einfließen.

In Bezug auf das MISCA Modell (Panadero & Lipnevich, 2022) bleibt anzumerken, dass dieses nicht als empirisch validierte Lehr-Lerntheorie missverstanden werden sollte. Als kompakte Katalyse von 14 Theorien zu durch Feedback initiierten Lernmechanismen dient es dazu, relevante Determinanten der Effektivität von Feedback thematisch zu ordnen. Dennoch fehlt MISCA die tiefgehende Beschreibung vermittelnder Prozesse (z. B. des Entstehens affektiv-motivationaler Zustände; Pekrun et al., 2023; Eccles & Wigfield, 2020). Zur differenzierten Auseinandersetzung mit den Dimensionen des Lernens empfiehlt es sich zudem ergänzend grundlegende Lerntheorien zu studieren (z. B. Olson & Ramírez, 2020).

Zudem sollte dieser Artikel nicht als umfassende Diskussion aller Aspekte von technologiegestütztem Feedback in der Hochschullehre interpretiert werden. Vielmehr bietet dieser Beitrag für den Kontext der Hochschullehre eine strukturierte, jedoch zugleich stark verdichtete Übersicht zentraler Forschungsbefunde zu technologiegestütztem Feedback. Die präsentierten Ergebnisse sind selektiv und spiegeln nicht die gesamte Breite der Literatur wider. Wir erheben daher nicht den methodischen Anspruch einer erschöpfenden Literaturübersicht. Unser Fokus bei der Literaturlauswahl lag auf der Bereitstellung von Orientierungspunkten zur systematischen Planung von technologiegestütztem Feedback im Hochschulkontext. Wir appellieren zudem an Dozent:innen, insbesondere die technischen Entwicklungen in Bezug auf genKI im Blick zu behalten. So kann lernwirksames Feedback für Studierende auch

zukünftig im Kontext der fortschreitenden technologischen Entwicklungen an Hochschulen nachhaltig implementiert werden.

Literaturverzeichnis

Ob der vorgeschriebenen Seiten- und Zeichenzahl der ZFHE findet sich das Literaturverzeichnis online unter:

https://osf.io/m4eyj/?view_only=0587e3db4c3b4095af1c44e543a2e2c8