

Barbara Wachter

## **Robotik und KI in der Gastronomie: Ein Lehr-/Lernkonzept zur Erfassung des Potenzials in der Lehrerausbildung**

Digitalisierung hat unsere Lebens- und Arbeitswelt aber auch den Bildungssektor nachhaltig beeinflusst und eine Anpassung der Lehr- und Lernformate erforderlich gemacht. Das Thema „Einsatz von Robotik und KI in der Gastronomie“ wird mittels kooperativer und kompetenzorientierter Lehrmethoden in Form eines fünfstufigen Lernzyklus für die Hochschullehre aufbereitet.

**Schlüsselwörter:** Digitalisierung, Robotik, KI, Lernzyklus, kooperatives Lernen

## **Robotics and Artificial Intelligence (AI) in the Catering Industry: A Teaching Concept to Explore the Potential**

Digitalization profoundly has influenced our personal and professional lives, as well as the educational sector, so teaching and learning formats had to be adapted. The topic "Use of Robotics and AI in the Catering industry" is presented using cooperative and competency-oriented teaching methods in form of a five-stage learning cycle.

**Keywords:** digitalization, robotics, ai, learning cycle, cooperative orientated teaching

---

### **1 New Work erfordert Lernapproach: Neue Lernzugänge in einer sich stetig verändernden Arbeitswelt**

Das Voranschreiten der Digitalisierung bedingte einen grundlegenden Wandel unserer Lebenswelt (Seufert et al., 2020, S. 83). Anstelle einer ressourcenbasierten Industriegesellschaft ist eine digitalisierte Informations- und Wissensgesellschaft getreten (Trilling & Fadel, 2009, S.15), die „eine grundlegende und nachhaltige Veränderung der Arbeitswelt“ mit sich bringt (Väth, 2016, S. 16). Bereits in den 1970-1980er Jahren definierte der Philosoph Frithjof Bergmann den Begriff „New Work“ und schuf damit ein Gegenkonzept zu dem anfangs des 20. Jahrhunderts von Frederick Taylor entwickelten Prinzips einer gewinnorientierten Betriebsführung (Bergmann, 2017, S. 80). Heute wird New Work oft als Sammelbegriff für einfache Maßnahmen wie das Anbieten von Obstkörben genutzt, um vermeintlich bessere Arbeitsbedingungen zu schaffen und die Arbeitsmotivation zu erhöhen (Jobst-

Jürgens, 2020, S. 4). Schermuly (2024, S. 31) zufolge zeichnet sich der Meta-Trend New Work durch vier prägende Tendenzen aus: der fortschreitenden Globalisierung der Wirtschaft, dem demografischen Wandel der Bevölkerung, der exponentiellen Zunahme von Fachwissen und der voranschreitenden Digitalisierung. Die im März 2020 auftretende Corona-Krise und der damit verbundene Lock-Down haben für einen nachhaltigen Digitalisierungsschub in Firmen gesorgt und traditionelle Büroarbeit vermehrt zu dezentralen Arbeitsformen verlagert (Bellmann et al., 2021, S. 713). Eine vom Bundesministerium für Arbeit durchgeführte Studie ergab, dass im Jahr 2020 1,5 Millionen Österreicherinnen und Österreicher zumindest zeitweise zu Hause gearbeitet haben (BA, 2021). Die digitale Transformation nahm auch vor Forschung und Lehre nicht halt und stellte in der Hochschullehre eine große Herausforderung für alle Beteiligten dar. Lehrveranstaltungen fanden immer häufiger in virtueller Form und nicht in Präsenz statt, was eine Anpassung der Lernformate erforderlich machte (Hochschulforum Digitalisierung, 2021, S. 32–33). Um die Studierenden entsprechend auf diese Anforderungen vorzubereiten, fordert Hurrelmann (2021, S. 12) die Einführung eines Unterrichtsfaches „Medienkompetenz“. Neben der Fachkompetenz spielt diesbezüglich das zielgerichtete, fächerübergreifende und sozial-emotionale Lernen eine bedeutende Rolle (Sliwka & Klopsch, 2022, S. 12). Am Arbeitsmarkt sind Personen mit ausgeprägten Fähigkeiten in analytischem Denken und Teamarbeit besonders gefragt, da sie in der Lage sind, komplexe Zusammenhänge zu erfassen und gemeinsam interaktiv Lösungen für Problemstellungen zu entwickeln. Obwohl der Zugang zu Informationen aus dem Netz nahezu jedem ermöglicht wird, erfordert die Verarbeitung dieser Informationen analytische und kreative Arbeitsprozesse. Auch wenn Arbeit stärker auf zwischenmenschliche Interaktion und Kommunikation ausgerichtet ist, nehmen digitale Kommunikationsmuster eine immer bedeutendere Rolle ein (Spath et al., 2009, S. 56).

Somit wurde auch die Institution Schule vor die Herausforderung gestellt, in ihrem Setting Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien zu fördern und neue kollaborative Modelle zur Interaktion zu ermöglichen (Hurrelmann, 2021, S. 13–14).

## **2 Integration von kooperativen Lernformen in der Online-Lehre**

„Mit digital gestützten Lernangeboten werden sehr oft die Schlagworte „neu, innovativ und modern“ in Verbindung gebracht und zugleich eine Verbesserung der Lehre impliziert (BMBF, 2018, S. 12). Erste Erfahrungsberichte machen jedoch ersichtlich, dass Online-Lehre oft einen „Rückschritt in die Steinzeitdidaktik mit lehrerzentrierter Einzelarbeit“ bedeutet (Meyer & Junghans, 2021, S. 61). Heusinger (2022, S. 13) fordert Lern- und Arbeitsmethoden durch den Einsatz digitaler Medien zu verbessern, um Lernprozesse individuell und kooperativ zu gestalten. Voraussetzung dafür sind eine moderne technische Ausstattung und Dozierende, die über die nötigen digitalen Kompetenzen verfügen, diese in der Lehre zielführend einzusetzen

(Rolff, 2021, S. 166). Im Zusammenhang mit dieser neuen Lernkultur werden Konzepte zur Förderung von Selbststeuerung, Individualisierung oder kooperativem Lernen diskutiert, welche auf international anerkannten pädagogischen und didaktischen Ansätzen wie z. B. dem Projektlernen oder dem forschenden Lernen beruhen (Meyer, 2005, S. 12).

Die neuen Lernkulturen zeichnen sich dadurch aus, dass Lehrende begleitend als Coaches fungieren, die individuelle Lernprozesse ermöglichen, während sich Lernende eigenständig und selbstgesteuert die Lehrinhalte aneignen (Riedel, 2020, S. 180). Um Faktoren für schulischen Lernerfolg zu identifizieren hat der neuseeländische Bildungsforscher John Hattie die Ergebnisse von etwa 800 Meta-Analysen aus mehr als 50.000 Einzelstudien zusammengefasst:

What is most important is that teaching is visible to the students, and that the learning is visible to the teacher. The more the student becomes the teacher and the more the teacher becomes the learner, then the more successful are the outcomes. (Hattie, 2009, S. 25)

Folglich müssen Lernende mehr Eigenverantwortung in ihrem Lernprozess übernehmen und zunehmend kognitive als auch metakognitive Strategien zum Kompetenzerwerb entwickeln (Bauch et al., 2011, S. 15). Selbstlernmaterialien ermöglichen es Studierenden, Lehrinhalte eigenständig zu wiederholen und zu vertiefen. Die Lernprozesse können zusätzlich durch den Einsatz von E-Learning-Tools effektiv ergänzt werden (JLU, o.D.).

### **3 Entwicklung eines innovativen, kooperativen und kompetenzorientierten Lernansatzes für die Hochschullehre**

Im zweiten Semester des Lehramtsstudiums Sekundarstufe Berufsbildung – Fachbereich Ernährung an der Pädagogischen Hochschule Tirol findet im Modul 2-3 „Küchen- und Restaurantmanagement“ das Seminar „Arbeitswissenschaft“ statt. Hier setzen sich die Studierenden unter anderem mit theoretischen und praktischen Aspekten der Arbeits- und Berufswelt einschließlich deren historischer Entwicklung, aktueller Situation und zukünftigen Trends auseinander (PHT, 2018). In diesem Kontext wird auch das Thema „Einsatz von Robotik und KI in der Gastronomie“ behandelt. Dabei sollen die Studierenden die damit zugrunde liegenden technologischen Entwicklungen kennenlernen, diese aus arbeitswissenschaftlicher Perspektive evaluieren und Strategien zur erfolgreichen Gestaltung der damit einhergehenden Veränderungen entwickeln. Hierfür wurde ein Lehr-/Lernkonzept entwickelt, welches im Juni 2024 erprobt werden soll. Dieses Konzept beruht auf einer nach Bybee et. al (2006, S. 1) adaptierten Lernzyklusstruktur und zielt darauf ab, ein fundiertes Verständnis für die Chancen und Herausforderungen zu vermitteln, die mit diesen Entwicklungen verbunden sind. Lernzyklen bieten den theoretischen Rahmen für individuelle und prozessorientierte Lernerfahrungen und helfen Einzelpersonen, ihr Lernverhalten zu optimieren (Wiechmann & Wildhart, 2016, S. 19). Das von Bybee

et al. konzipierte BSCS 5E Learning Cycle Modell umfasst fünf Phasen (siehe Abbildung 1 und Tabelle 1):

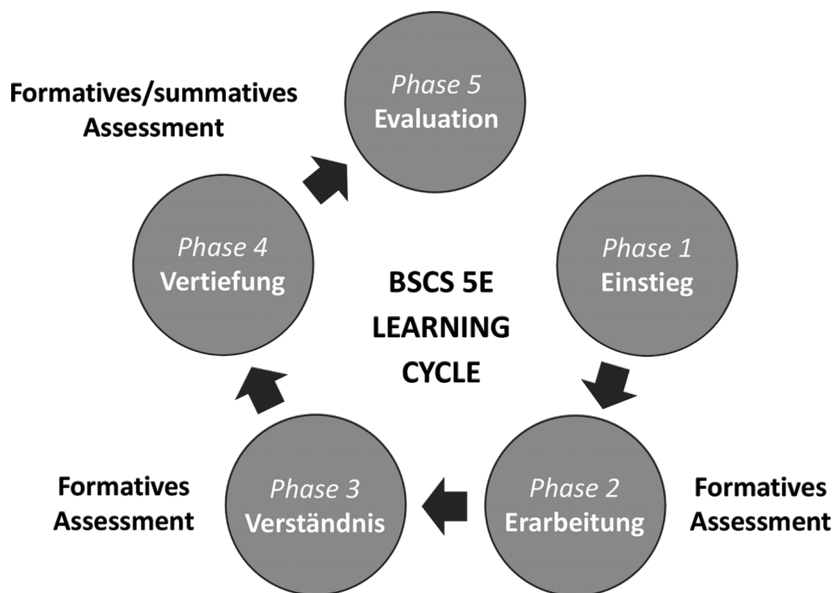


Abb. 1: BSCS 5E Lernzyklus (Quelle: eigene Darstellung angelehnt an Bybee et al., 2006)

Inhaltlich lassen sich die Phasen wie folgt beschreiben (Tabelle 1):

Tab. 1: Phasen des BSCS 5E Learning Cycle (Quelle: eigene Darstellung nach Bybee et al., 2006, S. 2)

| Phase                  | Beschreibung                                                                                                                                                                                              |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>(1) Engagement</i>  | Die Lehrkraft ruft bereits vorhandenes Wissen ab und führt in das Thema ein. Dabei werden vorausgehende und neue Lernerfahrungen gezielt miteinander verknüpft, um das Interesse der Lernenden zu wecken. |
| <i>(2) Exploration</i> | Die Lernenden erarbeiten selbstständig grundlegende Inhalte, die für den Themenbereich relevant sind.                                                                                                     |
| <i>(3) Explanation</i> | Die Aufmerksamkeit der Lernenden wird gezielt auf bestimmte Aspekte gelenkt, sodass sie vertieft in die Materie einsteigen.                                                                               |
| <i>(4) Elaboration</i> | Neue Wissenszugänge ermöglichen es den Lernenden ihre Erkenntnisse weiter zu vertiefen und ein umfassenderes Verständnis zu entwickeln.                                                                   |
| <i>(5) Evaluation</i>  | Die Lernenden reflektieren ihre Lernfortschritte (Self Assessment), während die Lehrkraft beurteilt, ob die Lernenden die vorgegebenen Lernziele erreicht haben (Teacher Assessment).                     |

Zwischen jeder Phase wird den Lernenden konstruktives Feedback zu ihrem aktuellen Lernstand gegeben. Formatives Assessment in Form von lernförderlichen Rückmeldungen soll möglichst oft und kontinuierlich in Lehrveranstaltungen eingebaut werden, um die Lehr- und Lernprozesse von Studierenden zu optimieren (Schütze et al., 2018, S. 709-710). Anhand von 75 Studien aus den Jahren 1998 bis 2016 haben McLaughlin & Yan (2017) die positive Wirkung von formativem Assessment auf die Leistungen von Lernenden nachgewiesen. Die einzelnen Phasen des BSCS 5E Learning Cycle sind in Abbildung 1 grafisch dargestellt:

Im konkreten Beispiel werden diverse Anwendungsmöglichkeiten von Robotik und KI für die Beratung und Betreuung von Gästen im Kontext mit den Nachhaltigkeitsdimensionen Ökonomie, Ökologie und Soziales kompetenzorientiert und kooperativ aufbereitet.

Das Festlegen von Kompetenzzielen zu Beginn der Lehrveranstaltung optimiert die Lernprozesse und erhöht die Motivation der Lernenden (Feindt & Meyer, 2010, S. 30-31). Zudem schafft das Kommunizieren der Kompetenzziele Transparenz und somit die Grundlage für eine spätere Fremd- oder Selbstbeurteilung (PH Luzern, 2022, S. 121). Im Zusammenhang mit dem Thema Robotik und Gastronomie wurden anhand der im Curriculum verankerten Modulanforderungen folgende Kompetenzziele (KZ) definiert:

Die Studierenden...

- *KZ1... beschreiben mit eigenen Worten verschiedene Arten von Robotern und KI-Anwendungen, die in gastronomischen Betrieben eingesetzt werden.*
- *KZ2... leiten anhand der bereitgestellten Unterlagen verschiedene Einsatzmöglichkeiten von Robotik und KI in verschiedenen gastronomischen Szenarien ab.*
- *KZ3... identifizieren durch Internetrecherche Berufsprofile im Gastgewerbe und beschreiben deren Tätigkeitsbereiche.*
- *KZ4... entwickeln selbstständig eigene Ideen zur Integration von Robotik und KI in bereits bestehende gastronomische Prozesse, um deren Effizienz zu steigern.*
- *KZ5...evaluieren kritisch potenzielle Vor- und Nachteile von Robotik und KI im Zusammenhang mit Ökonomie, Ökologie und Sozialem.*

### **Phase 1 (Engagement): Sprechende Bilder als Einstieg**

Der Einstieg in das Thema erfolgt assoziativ und zielt darauf ab, das Vorwissen der Studierenden zu erheben. Den Studierenden wird eine Galerie mit verschiedenen wirkungsstarken und zum Thema passenden Karten gezeigt, auf denen z. B. ein Serviceroboter oder Lebensmittel aus dem 3D-Drucker abgebildet sind. Sie werden gebeten, jene Karte auszuwählen, die sie themenbezogen am meisten anspricht. Die Studierenden haben drei Minuten Zeit, um an einer beliebigen Stelle eine Linie zu ziehen und Begriffe oder kurze Sätze, die sie im Kontext mit den Bildern in Zusammenhang bringen, zu notieren (Heusinger, 2022, S. 63). Dadurch sollen Verständnis

für die Themenerstellung entwickelt sowie Verknüpfungen zum eigenen Lebensalltag hergestellt werden (Wald, 2018, S. 14). Im nächsten Schritt werden die Karten an einer Pinnwand befestigt, die als „Visualisierungsfläche“ fungiert (Heusinger, 2022, S. 93). Das „Meta-Wissen“ der Gruppe wird für alle sichtbar gemacht (Mattes, 2019, S. 124). Im Anschluss tauschen sich die Studierenden gemeinsam im Plenum aus.

Diese Methode kann auch sehr gut in der *Online-Lehre* eingesetzt werden, wobei das Bilderbuffet auf eine beliebige Kollaborationsplattform wie z. B. einem Padlet oder Miro gestellt wird.

### *Phase 2 (Exploration): Gruppenpuzzle zur Erarbeitung der Theorieinhalte*

In der Explorationsphase wird die Unterrichtsmethode „Gruppenpuzzle“ (Jigsaw Technique) eingesetzt. Hierbei werden Gruppen zu je vier Lernenden gebildet, die kooperativ themenrelevante Inhalte bearbeiten. Das Hauptthema wird in einzelne Teilbereiche gesplittet, wobei jedes Mitglied der Stammgruppe einen Aspekt abdeckt und zuerst in Einzelarbeit die Frage- bzw. Problemstellungen zur zugeordneten Aufgabe bearbeitet. In Folge finden sich alle, die Teilthema 1 bearbeitet haben, zu Expertengruppen zusammen, tauschen sich gezielt darüber aus bzw. optimieren ihren Wissensstand. Ebenso verfahren die Gruppenmitglieder der verbleibenden Teilbereiche (Mattes, 2019, S. 80).

Im Zusammenhang mit dem Thema „Einsatz von Robotik und KI in der Gastronomie“ bieten sich folgende Aufgabenstellungen an:

- *Serviceroboter erobern die Gastronomie:*  
Die Studierenden recherchieren im Internet die Anschaffungskosten von verschiedenen Servier- und Transportrobotern. Sie beschreiben deren Einsatzmöglichkeiten und analysieren Faktoren, die dazu beitragen, die Akzeptanz von Personal und Gästen zu gewährleisten.
- *Digitale Küchenassistenten oder Ghost-Kitchen?*  
Die Studierenden finden im Netz Betriebe, die Küchenroboter einsetzen und beschreiben deren Tätigkeitsbereiche. Sie recherchieren, inwiefern sich das Berufsbild einer Köchin bzw. eines Kochs verändern wird und reflektieren, ob Robotik und KI menschliches Handwerk und deren Kreativität ersetzen können.
- *Mehr Effizienz durch KI-Tools*  
Die Studierenden erstellen mittels Internetrecherche einen Überblick über aktuelle Trends und Entwicklungen von KI und beleuchten diese kritisch. Sie definieren gewerblich-technische Berufsfelder beispielsweise im Bereich der Lebensmitteltechnik sowie dienstleistungsorientierte Berufe im Gastgewerbe, wobei die Bereiche Küche und Service nicht berücksichtigt werden dürfen. Zudem evaluieren sie, inwiefern KI menschliche Intelligenz ergänzen oder deren Platz einnehmen kann.
- *Artificial Food: Kulinarische Genüsse aus dem Labor*  
Die Studierenden erklären, welche drei Ansätze beim Lebensmitteldruck unterschieden werden können und erläutern deren Anwendungsmöglichkeiten.

Anhand ausgearbeiteter Fallbeispiele beleuchten sie kritisch das mögliche Potenzial des 3D-Lebensmitteldrucks.

Nachdem die Mitglieder jeder Expertengruppe gemeinsam eine Präsentation erstellt haben, kehren sie im Anschluss wieder zu ihrer Stammgruppe zurück und geben ihr Expertenwissen an die anderen Mitglieder weiter. Dabei werden die verschiedenen Themenelemente wie bei einem Puzzle zusammengefügt. Die einzelnen Gruppenmitglieder wechseln iterativ zwischen den Rollen des Lernenden und des Lehrenden. Sie üben dabei sowohl individuelle Lernaktivitäten (Einzelarbeit) als auch kollaborative Lernformen (Gruppenarbeit) aus, wodurch sowohl ihre Selbstregulationsfähigkeiten als auch ihre Fähigkeiten zur sozialen Interaktion und Kooperation mit anderen gefördert wird (Mattes, 2019, S. 81).

Im *virtuellen Setting* erfolgt der Austausch innerhalb der Gruppen in Breakout-Räumen. Die Präsentationen werden auf digitalen Pinnwand-Plattformen veröffentlicht. Für diese Arbeitsform werden zwei Unterrichtseinheiten veranschlagt.

### *Formatives Assessment: Snack Learning*

In Folge erhalten die Studierenden Gelegenheit, mithilfe des webbasierten Tools Learning Snacks ihren aktuellen Lernstand zu überprüfen. Diese kosten- und werbefreie Lernplattform basiert „auf dem methodischen Ansatz des Mikrolernens“. Wissen wird in Form von kurzen, chatartigen Lernhappen interaktiv vermittelt. Aufgrund der Frage-Antwort-Dialoge eignet sich das Tool auch sehr gut zum Üben und Wiederholen von Lerninhalten bzw. zur Selbstkontrolle. Mittels eines Links oder QR-Codes können die Studierenden auf den Learning Snack zugreifen und diesen individuell bearbeiten. Learning Snacks können sowohl im asynchronen als auch im synchronen Unterricht als Einzel- oder Partnerarbeit eingesetzt werden (Masak, 2021, S. 1-3). Abbildung 2 veranschaulicht exemplarisch einen Learning Snack.

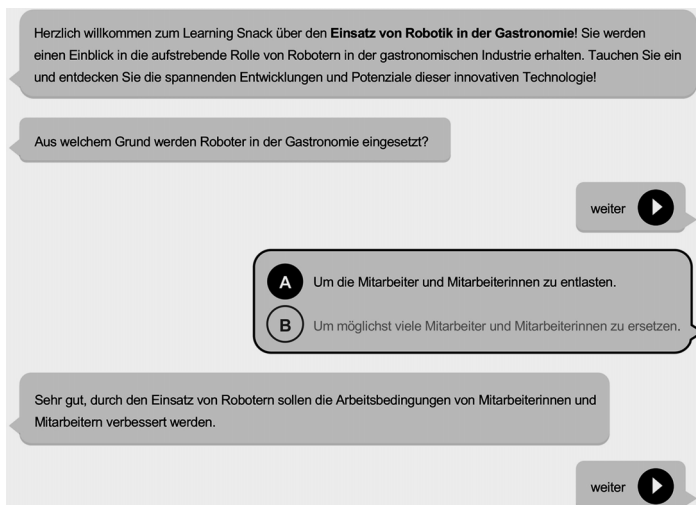


Abb. 2: Screenshot eines Learning Snacks (Quelle: eigene Darstellung)

### *Phase 3 (Explanation): Verständnis schaffen durch eine Talkshow*

Anhand einer Argumentationsübung sollen die Studierenden an die Problematik „Einsatz von Robotik und KI in der Gastronomie“ in Bezug auf die drei Nachhaltigkeitsdimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales herangeführt werden. Ein Rollenspiel repräsentiert eine praxisorientierte Methodologie, bei der spielerisch Alltagsszenarien simuliert und die Fähigkeit des Beobachtens bzw. Reflektierens geschult werden (Landesbildungsserver Baden-Württemberg, o.D). Es liegt folgendes Szenario vor: Im ORF-Studio Wien findet eine 30minütige Talkshow „Robotik im Gastgewerbe: Lösung für den Fachkräftemangel oder Bedrohung für Arbeitsplätze?“ statt. Die Studierenden nehmen dabei verschiedene Rollen ein, wie z. B. Moderatorin oder Moderator, Expertin oder Experte für Nachhaltigkeitsstrategien, Hotelbesitzer mit akutem Personalmangel, Familienvater, dem gekündigt wurde, da er durch einen Serviceroboter ersetzt wurde, Gast, der bei einem Restaurantbesuch auf menschliche Interaktion nicht verzichten möchte. Sie erhalten Rollenkarten mit einer umfassenden Beschreibung. Die übrigen Studierenden fungieren als Publikum.

*Es werden folgende Diskussionsansätze erörtert:*

- *Gemäß einer wissenschaftlichen Studie von Frey und Osborne (2013) können 87% des Servicepersonals und 73% der Köchinnen bzw. Köche (ohne Spezialisierung) ersetzt werden.*
- *Können Digitalisierung und Robotik als Lösungsansätze für die Herausforderungen von Klimawandel und Bevölkerungswachstum gesehen werden (statista, 2024)?*
- *Digitalisierung im ökologischen Landbau senkt Produktionskosten und steigert die Produktivität, führt jedoch zu einem Übermaß an unstrukturierten Daten und somit zur Entstehung eines unübersichtlichen Datendschungels (Noack & Haidn, 2021).*
- *Gestaltet 3D-Ernährung die Speiselandschaft neu (Vogt, 2017)?*

In der Auswertungsphase geben sich alle Akteure gegenseitig Feedback. Im Plenum werden nochmals wichtige Argumente diskutiert und schriftlich festgehalten (Landesbildungsserver Baden-Württemberg, o.D).

In der *digitalen Umsetzung* schlüpft jede bzw. jeder Studierende in die Rolle von Expertinnen bzw. Experten. Diese stehen den Zuschauerinnen bzw. Zuschauern nach der Sendung für einen Chat zur Verfügung. Sie verfassen allein oder zu zweit kurze Antworten auf vorab von der bzw. dem Lehrenden erstellten E-Mails mit fiktiven Zuschaueranfragen. Im Anschluss werden die Antworten im Plenum vorgetragen und diskutiert.

### *Formatives Assessment: Ausarbeiten von Fragestellungen für eine Betriebsbesichtigung*

Nachdem die Studierenden Grundlagenwissen erworben (Methode Gruppenpuzzle) und verschiedene Perspektiven zur Materie kennengelernt haben (Talkshow), werden für eine geplante Betriebsbesichtigung fachspezifische Fragestellungen

formuliert. Dieser hermeneutische Ansatz soll den Studierenden einen pluralistischen und vielschichtigen Zugang zur Thematik ermöglichen (Schulte, 2019, S. 52) und zugleich als Vorbereitung für die in Folge geplante Exkursion fungieren. Hopfgartner und Weissel (2002, S. 19) betonen die Wichtigkeit einer ausführlichen Planung für die erfolgreiche Durchführung einer Exkursion.

*Phase 4 (Elaboration): Durch eine Betriebsbesichtigung vertiefen, vernetzen, abstrahieren und anwenden*

„Be-greifen“ in seiner wörtlichen und übertragenen Bedeutung wird durch erlebnisorientiertes und handlungsbezogenes Lernen ermöglicht und schafft eine direkte Verknüpfung sowie eine unmittelbare Interaktion mit der Lebensrealität der Lernenden (Hopfgartner & Weissel, 2002, S. 53). Im Zusammenhang mit dem Thema „Robotik und KI in der Gastronomie“ bietet sich der Besuch eines Gastronomiebetriebes an, in dem Service- und idealerweise auch Küchenroboter eingesetzt werden. Das Lernen an außerschulischen Orten stellt einen unverzichtbaren Bestandteil pädagogischen Wirkens dar und trägt wesentlich zum Lernerfolg bei (Schulte, 2019, S. 12). Exkursionen bieten mehrdimensionale Wissenszugänge, gewährleisten eine Verknüpfung von theoretischen Inhalten mit praktischer Anwendung und helfen Gelerntes langfristig im Gedächtnis zu verankern. Spezifische Arbeitsaufträge dienen dazu, den Fokus der Lernenden gezielt auf diejenigen Aspekte zu lenken, die durch die Exkursion vermittelt werden sollen. Dabei sollen Exkursionen nicht als isolierte Ereignisse angesehen, sondern in den Unterricht integriert werden (Hopfgartner & Weissel, 2002, S. 121). Nach der Exkursion wird von den Studierenden Feedback eingeholt, wobei die gewonnenen Eindrücke nochmals aufgegriffen und geordnet werden (Gaedtke-Eckhardt, 2007, S. 19).

Als *digitale Alternative* kann die Betriebsbesichtigung auch im virtuellen Setting durchgeführt und in den Lehr- und Lernprozess integriert werden.

*Phase 5 (Evaluation): Überprüfen der Erkenntnisse mit Hilfe einer Checkliste*

In dieser Phase sollen die Studierenden ihre Lernprozesse selbst evaluieren. Hilzensauer (2008, S. 3) beschreibt Selbstreflexion als die Fähigkeit, sich mit den eigenen Stärken und Schwächen auseinanderzusetzen, selbstkritisch zu handeln und persönliche Lernhindernisse zu identifizieren. Die Reflexion kann sich auf den Lerngegenstand, die Lernhandlung oder das Lernvermögen beziehen (ebd., 2008, S. 9-10). Die Studierenden dokumentieren ihr erworbenes Wissen oder Können gemäß einer Checkliste (siehe Tabelle 2).

Tab. 2: Checkliste zur Selbstevaluation (Quelle: eigene Darstellung)

| <b>Angebahnter Kompetenzbereich</b>                                                | <b>Taxonomie nach Bloom</b> | <b>Beispiel mit Indikator</b><br>(wird von den Lernenden ausgefüllt)                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>KZ1</b> – Arten von Robotik und KI                                              | (1) Erinnern                | <i>Ich kann Service- und Küchenrobotermodelle identifizieren und verschiedene KI-Tools beschreiben.</i>                                                                                                                   |
| <b>KZ2</b> – Einsatzmöglichkeiten von Robotik und KI                               | (2) Verstehen               | <i>Ich kann die Funktionsweise von Robotern und KI-Anwendungen in Bezug auf betriebliche Abläufe erläutern.</i>                                                                                                           |
| <b>KZ3</b> – Berufsfelder im Kontext mit Robotik und KI                            | (2) Verstehen               | <i>Ich kann mit Robotik bzw. KI unterstützte Berufsprofile und deren Tätigkeitsbereiche beschreiben.</i>                                                                                                                  |
| <b>KZ4</b> – Integration in betriebliche Prozesse                                  | (3) Anwenden                | <i>Ich kann konkrete Anwendungsmöglichkeiten von Robotern im Küchen- und Servicebereich definieren und begründen, wie deren Einsatz die Effizienz von Betrieben steigern kann.</i>                                        |
| <b>KZ5</b> – Vor- und Nachteile im Kontext mit den drei Nachhaltigkeitsdimensionen | (5) Evaluieren              | <i>Ich kann kritisch analysieren, wie der Einsatz von Robotik und KI in der Gastronomie die Effizienz, Qualität und Kundenzufriedenheit beeinflusst und dabei mögliche Herausforderungen und Risiken berücksichtigen.</i> |

Zusätzlich erhalten die Studierenden von der bzw. dem Dozierenden konstruktives Feedback zu ihren individuellen Lernfortschritten und ihrem Lernen innerhalb der Gruppe. Der Fokus dabei liegt auf der Förderung vorhandener Stärken und dem Aufzeigen von Maßnahmen, die die Lernentwicklung der Studierenden maßgeblich steigern (Bauch et al., 2011, S. 22). Reflexion stellt somit einen multifaktoriellen Prozess dar, der verschiedene Entwicklungsstufen umfasst, darunter eine Standortbestimmung in Bezug auf die Lernhandlung selbst und dem vorausgehenden Lernprozess (Hilzensauer, 2008, S. 2). In seiner Studie hebt Hattie (2009) die große Wirkung von formativer Evaluation hervor. Mit einem Effektmaß von 0,9 bezogen auf die 138 Faktoren, die den Lernerfolg von Schülern und Schülerinnen beeinflussen, rangiert diese Form der Feedbackgebung an dritter Stelle. In weiterer Folge werden anhand von Informationsrückmeldungen Lernprozesse rekapituliert und bewertet (Winter, 2021), formatives Assessment wird in ein summatives umgewandelt.

## 4 Fazit und Ausblick

Der vorliegende Beitrag zeigt Veränderungen unserer Lebens- und Arbeitswelt auf und verdeutlicht, wie digitale Transformation den Bildungssektor maßgeblich beeinflusst hat. Anhand eines konkreten Beispiels wurden Lehrinhalte bezüglich des „Einsatzes von Robotik und KI in der Gastronomie“ mithilfe eines fünfstufigen Lernzyklus für die Hochschullehre praxisrelevant und kompetenzorientiert aufbereitet. Aus fachdidaktischer Perspektive erwerben die Studierenden eine Vielzahl von Kompetenzen für ihr zukünftiges Handeln im Unterricht. Sie lernen, den effektiven Einsatz von Robotik und KI in der Gastronomie zu verstehen und gleichzeitig Vor- und Nachteile dieser Technologien kritisch zu hinterfragen. Darüber hinaus wird Ihnen ein didaktisches Konzept vermittelt, um das Thema selbst anschaulich und verständlich im Unterricht zu präsentieren.

Für die praktische Durchführung des vorliegenden Unterrichtskonzeptes werden etwa acht Lehreinheiten benötigt. Aufgrund zeitlicher Restriktionen besteht jedoch die Option, bestimmte Phasen des Lernzyklus zu überspringen, wobei jedoch aus fachdidaktischer Perspektive der Einstieg in das Studententhema (mittels „Sprechender Bilder“), das Gruppenpuzzle zur Erarbeitung der Theorieinhalte sowie die Evaluationsphase als unverzichtbar erachtet werden und somit durchgeführt werden sollten.

Im Juni 2024 wird das Konzept im Seminar „Arbeitswissenschaft“, welches im 2. Semester der Ausbildung zum Ernährungspädagogen bzw. zur Ernährungspädagogin stattfindet, erstmals an der Pädagogischen Hochschule Tirol erprobt. Im Anschluss wird Feedback von den Studierenden eingeholt, um die Effektivität der angewandten Methoden umfassend zu evaluieren und mögliche Verbesserungsansätze zu identifizieren. Ziel ist es, durch die gezielte Analyse der Rückmeldungen die Lehrqualität kontinuierlich zu steigern und das Studium effektiver und praxisorientierter zu gestalten.

## Literatur

- BA – Bundesministerium für Arbeit (Hrsg.). (2021). *Homeoffice: Verbreitung, Gestaltung, Meinungsbild und Zukunft. Zusammenfassung der österreichweit ersten integrierten Befragung von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern sowie Arbeitgeberinnen und Arbeitgebern*.  
<https://www.bmaw.gv.at/Presse/News/Homeoffice-Studie.html>
- Bauch, W., Maitzen, Ch. & Katzenbach, M. (2011). *Auf dem Weg zum kompetenzorientierten Unterricht- Lehr- und Lernprozesse gestalten. Ein Prozessmodell zur Unterstützung der Unterrichtsentwicklung*. Amt für Lehrerbildung.  
<https://shorturl.at/ijnD7>
- Bellmann, L., Bourgeon, P., Gathmann, C., Kagerl, Ch., Marguerit, D., Martin, L., Pohlan, L. & Roth, D. (2021). Digitalisierungsschub in Firmen während der Corona-Pandemie. *Wirtschaftsdienst* 101, 713–718.  
<https://doi.org/10.1007/s10273-021-3005-3>

- Bergmann, F. (2017). *Neue Arbeit, neue Kultur* (6. Aufl.). Arbor.
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (2018). *Digitale Innovationen*. <https://shorturl.at/bcswh>
- Bybee, R.W., Taylor, J.A., Gardner, A., van Scotter, P., Carlson Powell, J., Westbrook, A. & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness*. A Report Prepared for the Office of Science Education National Institutes of Health. BSCS. [https://bscs.org/wp-content/uploads/2022/01/bscs\\_5e\\_full\\_report-1.pdf](https://bscs.org/wp-content/uploads/2022/01/bscs_5e_full_report-1.pdf)
- Feindt, A. & Meyer, H. (2010). Kompetenzorientierter Unterricht. *Die GRUNDSCHULZEITSCHRIFT*, 237, 29-33. [https://comenius.de/wp-content/uploads/2008/08/Kompetenzorientierung\\_Religionsunterricht\\_KomprU\\_2010.pdf](https://comenius.de/wp-content/uploads/2008/08/Kompetenzorientierung_Religionsunterricht_KomprU_2010.pdf)
- Frey, C.B. & Osborne, M.A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*. 114, 254-280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Gaedtke-Eckardt, D.-B. (2007). *Ausserschulische Lernorte. Studenten schreiben für Studenten und Referendare. Mit einer Einführung in das Thema außerschulisches Lernen*. Franzbecker.
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning – A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Heusinger, M. (2022). *Lernprozesse digital unterstützen. Ein Methodenbuch für den Unterricht* (2. Auflage). Beltz.
- Hilzensauer, W. (2008). Theoretische Zugänge und Methoden zur Reflexion des Lernens. Ein Diskussionsbeitrag. In Th. Häcker, W. Hilzensauer & G. Reinmann (Hrsg.), *Bildungsforschung* 5(2). 1-18. [https://www.pedocs.de/volltexte/2014/4597/pdf/bf\\_2008\\_2\\_Hilzensauer\\_Theoretische\\_Zugaenge.pdf](https://www.pedocs.de/volltexte/2014/4597/pdf/bf_2008_2_Hilzensauer_Theoretische_Zugaenge.pdf)
- Hochschulforum Digitalisierung (Hrsg.). (2021). *Digitalisierung in Studium und Lehre gemeinsam gestalten. Innovative Formate, Strategien und Netzwerke*. Springer.
- Hopfgartner, G. & Weissel, M. (2002). *Exkursionen. Von der professionellen Vorbereitung bis zum erfolgreichen Abschluss*. öbv&hpt.
- Hurrelmann, K. (2021). Kindheit und Jugend in der digitalen Welt. In G. Brägger & H.-G., Rolff (Hrsg.), *Handbuch. Lernen mit digitalen Medien* (S. 12-29). Beltz.
- JLU – Justus-Liebig-Universität Giessen (o.D.). *Lernprozess unterstützen. Lehre 4.0*. <https://shorturl.at/ctY25>
- Jobst-Jürgens, V. (2020). *New Work. Was relevante Arbeitnehmergruppen im Job wirklich wollen – eine empirische Betrachtung*. Springer.
- Landesbildungsserver Baden-Württemberg. (o.D.). *Methodenhinweis. Rollenspiele*. <https://shorturl.at/oFZ59>
- Masak, C. (2021). *Learning Snacks: In digitale Häppchen zur Gegenstandsbeschreibung*. LISUM Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg. <https://shorturl.at/gFLW4>

- Mattes, W. (2019). *Methoden für den Unterricht. Kompakte Übersichten für Lehrende und Lernende*. Schöningh westermann.
- McLaughlin, T. & Yan, Z. (2017). Diverse delivery methods and strong psychological 29 benefits: A review of online formative assessment. *Journal of Computer Assisted 30 Learning*, 33(5), 562–574. <https://shorturl.at/cdAE0>
- Meyer, H. & Junghans, C. (2021). *Unterrichtsmethoden II. Praxisband* (17. Aufl.). Cornelsen.
- Meyer, M.A. (2005). Alte oder neue Lernkultur? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 1(8), 5–27. <https://doi.org/10.1007/s11618-005-0120-7>
- Noack, P.O. & Haidn, B. (2021). Digitale Werkzeuge in der Landwirtschaft. *Ökologie & Landbau*, 2/21, 14–16. [https://www.oekom.de/\\_files\\_media/zeitschriften/artikel/OEL\\_2021\\_02\\_14.pdf](https://www.oekom.de/_files_media/zeitschriften/artikel/OEL_2021_02_14.pdf)
- PH Luzern – Pädagogische Hochschule Luzern (Hrsg.). (2022). *Grundlagen und Grundformen des Unterrichtens. Studienband Grundjahr-Mentorat 1. und 2. Semester* (4., überarbeitete Aufl.). <https://www.phlu.ch/2682>
- PHT –Pädagogische Hochschule Tirol (2018). *Curriculum Bachelorstudium Sekundarstufe Berufsbildung Fachbereich ERNÄHRUNG* (SKZ 128 004 500). <https://www.ph-online.ac.at/pht/wbMitteilungsblaetter.display?pNr=650629>
- Riedel, J. (2020). Neue Medien = Neue Lernkultur? Verbreitung digital gestützter Lernszenarien an Hochschulen. In R., Bauer, J., Hafer, S., Hofhues, M., Schiefner-Rohs, A., Thillosen, B., Volk & K., Wannemacher, Klaus (Hrsg.). (2020). *Vom E-Learning zur Digitalisierung. Mythen, Realitäten, Perspektiven*. (S. 178-193). Waxmann.
- Rolff, H.-G. (2021). Schulentwicklung in Zeiten der Digitalisierung. In G. Brägger & H.-G., Rolff (Hrsg.), *Handbuch. Lernen mit digitalen Medien* (S. 165-188). Beltz.
- Schermuly, C. (2024). *New Work – Gute Arbeit gestalten: Psychologisches Empowerment von Mitarbeitenden*. Haufe.
- Schütze, B., Souvignier, E. & Hasselhorn, M. (2018). Stichwort – formatives Assessment. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 21, S. 697-715
- Schulte, A. (2019). *Außerschulische Lernorte*. Cornelsen.
- Seufert, S., Guggemos, J. & Sonderegger, St. (2020). Digitale Transformation der Hochschullehre: Augmentationsstrategien für den Einsatz von Data Analytics und Künstlicher Intelligenz. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 15(1), 81. <https://doi.org/10.3217/zfhe-15-01/05>
- Sliwka, A. & Klopsch, B. (2022). *Deeper Learning in der Schule. Pädagogik des digitalen Zeitalters*. Beltz.
- Spath, D. (Hrsg.), Kelter, J., Rief, S., Bauer, W., & Haner U.-E. (2009). Office 21®-Studie Information Work 2009. Über die Potenziale von Informations- und Kommunikationstechnologien bei Büro- und Wissensarbeit. *Fraunhofer Institut für Arbeitswissenschaft und Organisation*. [https://office21.de/wp-content/uploads/2017/10/Fraunhofer-IAO-Studie\\_Information\\_Work2009.pdf](https://office21.de/wp-content/uploads/2017/10/Fraunhofer-IAO-Studie_Information_Work2009.pdf)

- statista (2024). *Welchen Effekt hat die Digitalisierung auf die Umwelt?*  
<https://de.statista.com/themen/11473/digitalisierung-und-nachhaltigkeit/#topicOverview>
- Trilling, B. & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. Jossey-Bass/Wiley.
- Väth, M. (2016). *Arbeit – die schönste Nebensache der Welt: Wie New Work unsere Arbeitswelt revolutioniert (Dein Business)*. Gabal.
- Vogt, S. (2017). 3D-Lebensmitteldruck: Welche Möglichkeiten sich mit der neuen Technologie bieten. *DLG-Expertenwissen 04/2017*. <https://shorturl.at/abrBX>
- Wald, F. (2018). Bilderbuffet. Kognitive Aktivierung durch Bildimpulse. *Praxis Geographie*, 48(7/8), 14-17.
- Wiechmann, W. & Wildhirt, S. (Hrsg.). (2016). *12 Unterrichtsmethoden. Vielfalt für die Praxis* (6. Aufl.). Beltz.
- Winter, F. (2021). Leistungsbewertung. Eine neue Lernkultur braucht einen anderen Umgang mit den Schülerleistungen (7. unveränderte Auflage). *Grundlagen der Schulpädagogik*. Schneider Verlag Hohengehren.

## Verfasserin

Barbara Wachter

Pädagogische Hochschule Tirol  
Institut für Berufspädagogik

Pastorstrasse 7  
A-6020 Innsbruck

E-Mail: [barbara.wachter@ph-tirol.ac.at](mailto:barbara.wachter@ph-tirol.ac.at)