

ABSCHLUSSBERICHT DES
SCHULVERSUCHS

PERLEN^{4.0}



Stiftung
Bildungspakt
Bayern

Liebe Leserinnen und Leser,

der Schulversuch PERLEN 4.0 lief vom Schuljahr 2020/2021 bis zum Schuljahr 2023/2024 und hat sich zwei wesentlichen Herausforderungen der Berufsschulen gewidmet: der zunehmenden Heterogenität der Schülerschaft und der Vermittlung von Zukunftskompetenzen.

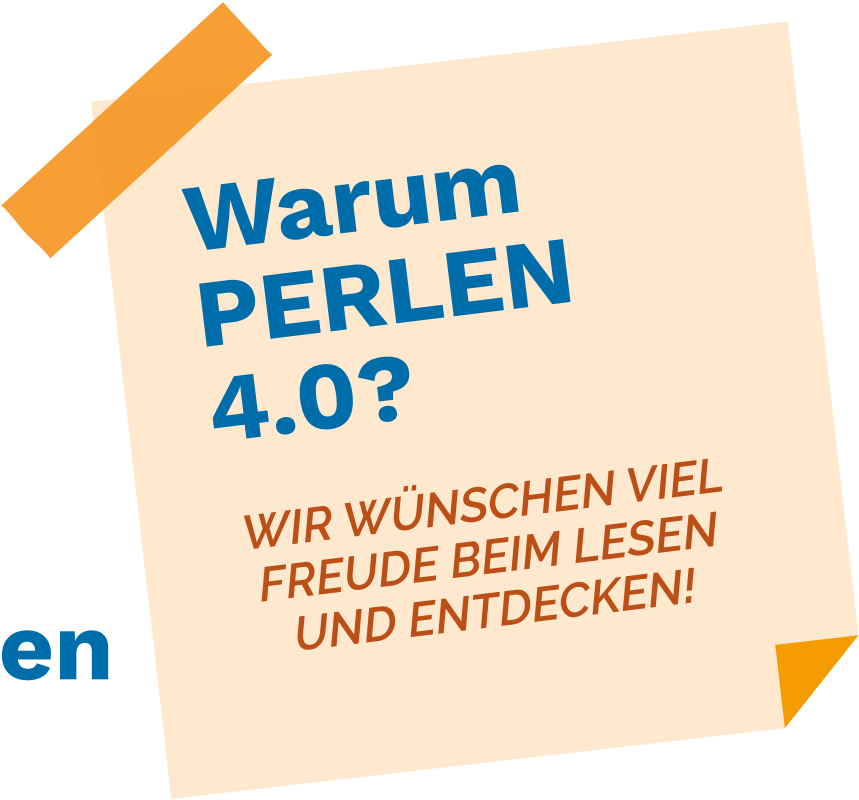
Die Heterogenität an Berufsschulen nimmt aus verschiedenen Gründen zu. Gesellschaftliche Herausforderungen, wie die Integration von Zugewanderten, die Unterstützung von Jugendlichen mit Lern- und Konzentrations-schwierigkeiten sowie die Inklusion benachteiligter Personen, spielen dabei eine wichtige Rolle. Zudem entscheiden sich durch den demografischen Wandel und die steigende Zahl an Studierenden immer weniger Jugendliche für eine Berufsausbildung.

Hinzu kommt, dass digitale Medien unser Zusammenleben grundlegend verändern – und dieser Wandel erfolgt besonders schnell unter Jugendlichen. Dadurch entstehen neue Anforderungen, für deren Bewältigung neue Kompetenzen in Schule und Arbeitswelt erforderlich sind. Schulen müssen die Schülerinnen und Schüler dabei unterstützen, diese Kompetenzen zu entwickeln und kreative Lösungen zu finden. Dies erfordert die Vermittlung verschiedener Methoden und Medienkompetenzen sowie emotionaler und mentaler Fähigkeiten, ohne dabei das Fachliche der beruflichen Ausbildung aus den Augen zu verlieren.

Der Schulversuch PERLEN 4.0 hat das personalisierte Lernen an der Berufsschule als neue Lernkultur etabliert. Die beteiligten Modellschulen haben mit wissenschaftlicher Begleitung der Professoren Dr. Karl-Heinz Gerholz, Dr. Daniel Pittich und Dr. Karl Wilbers, innovative Konzepte und Lernsettings entwickelt und getestet. Zu den Projektergebnissen zählen:

- Entwicklung von digital gestützten, personalisierten Lehr- und Lernsettings (Einsatz verschiedener Plattformen wie die Lernplattform in der BayernCloud Schule)
- Erstellung und Erprobung von Instrumenten und Konzepten des formativen Assessments (z. B. Eingangstestung, digitales Feedback zum Lernfortschritt)
- Konzeptionelle Einbindung von VR/AR-Technologien in den Lernprozess, insbesondere in Bezug auf Organisations-, Personal- und Technologieentwicklung
- Umsetzung projektorientierter Lernformate, wie die Erstellung komplexer und realitätsnaher Handlungsprodukte (z. B. Bau von Tiny-Houses), in Kooperation mit Hochschulen
- Stärkung der Zusammenarbeit von Lernorten, um personalisierte Lernangebote zu etablieren, die eine lernortübergreifende Förderung ermöglichen

Dieser Bericht bietet Ihnen Einblicke in die Ergebnisse der Schulen und liefert praxisnahe Impulse, die andere Schulen inspirieren können.



Inhalt

1.	Eckpunkte des Schulversuchs	6
2.	Der Schulversuch PERLEN 4.0	8
3.	Wissenschaftliche Einbettung & Praxisbeispiele	9
3.1.	Personalisiertes Lernen in der Berufsbildung → Prof. Dr. Karl Wilbers	9
3.1.1.	Baustein: Personalisiertes Lernen: Warum? Wie?	9
3.1.2.	Baustein: Personalisiertes Lernen – Individualisierung im engeren Sinne oder im weiteren Sinne?	10
3.1.3.	Baustein: Personalisiertes Lernen – Erfassung des Lernstandes: Müssen es immer wissenschaftliche Tests sein?	10
3.1.4.	Baustein: Personalisiertes Lernen – Technische Unterstützung	13
3.1.5.	Baustein: Personalisiertes Lernen: Ist die Fähigkeit zur Selbststeuerung der Lernenden zu gering?	15
3.1.6.	Baustein: Personalisiertes Lernen und KI	19
3.1.7.	Baustein: Personalisiertes Lernen und datengestützte Unterrichtsentwicklung	19
3.1.8.	Baustein: Personalisiertes Lernen – Personalentwicklung	20
3.2.	Implementation von VR an Bildungsorganisationen – aber wie? → Prof. Dr. Karl-Heinz Gerholz	21
3.2.1.	Zwei Fallbeispiele aus Schule und Universität	21
3.2.2.	Personalisiertes Lernen für die GenZ/alphaG – Microlearning als didaktisches Rahmenkonzept	27
3.3.	Personalisiertes Lernen im digital-gestützten Unterricht als Entwicklungsaufgabe beruflicher Schulen → Prof. Dr. Daniel Pittich	32
3.3.1.	Personalisiertes Lernen – Digitalisierung – Beruflicher Unterricht	32
3.3.2.	Digitale Schulentwicklung – eine konzeptionelle Einordnung	32
3.3.3.	Entwicklungsstände und Impulse	34
3.3.4.	Fazit und Ausblick	37
4.	Fazit aus dem Schulversuch PERLEN 4.0 und Ausblick	43

Grußworte



Anna Stolz
Staatsministerin im
Bayerischen Staatsministerium
für Unterricht und Kultus
& Vorstandsvorsitzende der
Stiftung Bildungspakt Bayern
(Foto: Matthias Balk)

Der Kerngedanke beim Schulversuch PERLEN 4.0 hat mich von Anfang an begeistert: Jede Schülerin und jeden Schüler stark machen – stark als Person und stark für das Leben. Das ist für mich das A und O einer zukunftsstarken Bildung!

Der Schulversuch PERLEN 4.0 zeigt, wie wir Lernprozesse an Berufsschulen gemeinsam noch besser machen können. Ob passgenaue Eingangstests oder digitale Selbstlernkurse: Unsere Modellschulen haben innovative Lösungen für das personalisierte Lernen und die individuelle Förderung entwickelt. So geht digitales Lernen mit echtem Mehrwert! Ich freue mich, dass nach dem Roll-Out noch mehr Schülerinnen und Schüler von den wertvollen Ergebnissen des Schulversuchs profitieren können.

Ich danke allen, die am Schulversuch beteiligt waren – ganz besonders natürlich unseren Lehrkräften! Ein herzliches Dankeschön geht auch an die Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft für die großartige Zusammenarbeit und Unterstützung! Den Leserinnen und Lesern wünsche ich viel Freude und anregende Impulse bei der Lektüre des Abschlussberichts!

Bereits 2018 stellte der von der vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. initiierte Aktionsrat Bildung in seinem Gutachten „Digitale Souveränität und Bildung“ fest, dass digitale Lernanwendungen vielfältige Möglichkeiten zur Individualisierung des Lernens bieten.

Die Anforderungen des Arbeitsmarkts wandeln sich durch die Digitalisierung stetig. Um den Arbeitskräfte- und Fachkräftebedarf unserer Unternehmen langfristig decken zu können, müssen wir unserem Nachwuchs bedarfsgerechte Bildungsangebote bereitstellen. Deshalb müssen wir digitale Lehr- und Lernmethoden etablieren und junge Menschen dabei unterstützen, digitale Souveränität zu entwickeln.

Denn Bildung ist der Schlüssel für die Wettbewerbsfähigkeit unseres Wirtschaftsstandortes Bayern in einer globalisierten und digitalen Welt.

Qualifizierte Arbeitskräfte sind in ganz Bayern gefragt. Daher ist es wichtig, die Kinder und Jugendlichen im Unterricht so flexibel wie möglich zu fördern und dabei jedem Talent gerecht zu werden. Mit der Unterstützung des Schulversuchs PERLEN 4.0 engagiert sich die vbw bei dem Ausbau der digitalen Bildung und der individuellen Förderung von jungen Menschen.

Durch personalisierte, digitale Lernkonzepte und Instrumente wie der XR-Technologie sowie durch Rückmeldungen zum Lernfortschritt während des Lernprozesses, können wir auf die Lernvoraussetzungen jedes unserer Talente eingehen. Das ist der richtige Weg, um junge Menschen auf die sich ständig verändernden Anforderungen der Gesellschaft und der Arbeitswelt vorzubereiten. Wir bedanken uns bei Frau Staatsministerin Anna Stolz, der Vorstandsvorsitzenden der Stiftung Bildungspakt Bayern, den Mitwirkenden der Stiftung Bildungspakt Bayern und den teilnehmenden Schulen sowie Schülerinnen und Schülern, die alle zum Gelingen des Schulversuchs beigetragen haben.

Lassen Sie sich beim Lesen des Abschlussberichts von den innovativen Projekten der Modellschulen begeistern und helfen Sie mit, die Bildung in Bayern kontinuierlich zu verbessern.



Bertram Brossardt
Hauptgeschäftsführer vbw –
Vereinigung der Bayerischen
Wirtschaft e. V. & Mitglied
im Vorstand der Stiftung
Bildungspakt Bayern

1 Eckpunkte des Schulversuchs



Schulart	Berufsschule
Website	www.bildungspakt-bayern.de/projekte-perlen-4-0/
Laufzeit	2020/2021–2022/2023; Verlängerung 2023/2024
Hauptpartner	vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V.
weitere Partner	BMW – Bayerische Motoren Werke AG Durchführung des Schulversuchs in Kooperation mit dem Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus
Projektleitung	Stefan Rieder 2020–2023, Stiftung Bildungspakt Bayern Nadine Tscherntsche 2023–2024, Stiftung Bildungspakt Bayern
Zielsetzungen	Entwicklung und Erprobung von Konzepten zur Förderung von personalisiertem Lernen mit digitalen Medien Vermittlung bzw. Erwerb von Kompetenzen für die Arbeitswelt von morgen („Future Skills“)
Wissenschaftliche Begleitung	Prof. Dr. Karl-Heinz Gerholz, Otto-Friedrich-Universität Bamberg Prof. Dr. Daniel Pittich, Technische Universität München Prof. Dr. Karl Wilbers, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg



12 Modellschulen von 2020–2024	Berufliche Schulen Altötting Städtische Berufsschule für Fertigungstechnik München Staatliches Berufliches Schulzentrum Waldkirchen Staatliche Berufsschule 1 Passau Staatliche Berufsschule Cham Staatliches Berufliches Schulzentrum Regensburger Land Staatliches Berufliches Schulzentrum Kronach Staatliches Berufliches Schulzentrum Bamberg Staatliche Berufsschule 2 Aschaffenburg Städtische Berufsschule 2 Nürnberg Staatliche Berufsschule 1 Kempten Staatliche Berufsschule 2 Kempten
2 Modellschulen von 2020–2023	Staatliche Berufsschule Weilheim i.OB. Staatliches Berufliches Schulzentrum Wiesau

2 Der Schulversuch PERLEN 4.0

Projektziele

Die in den Eckpunkten benannten Ziele sollen in vier Handlungsfeldern erreicht werden:

- Ausbau von personalisierten Lern- und Unterstützungsangeboten;
- Entwicklung von Angeboten für ausgewählte Schülergruppen;
- Einbeziehung der Ausbildungsbetriebe und Vertiefen der Lernortkooperation;
- Entwicklung von Formaten zur Vermittlung bzw. zum Erwerb von Kompetenzen für die Arbeitswelt von morgen.

Konkret sind vor allem folgende Entwicklungsaufgaben umzusetzen:

- Entwicklung und Erprobung von Konzepten in den einzelnen Handlungsfeldern gemäß Zielsetzung des Schulversuchs;
- Einbettung der Unterrichtsentwicklung in die Schulentwicklung bzw. das Qualitätsmanagement an beruflichen Schulen (QmbS), insbesondere: Personalentwicklung (z. B. Entwicklung eines Fortbildungscurriculums); Organisationsentwicklung (z. B. Weiterentwicklung der digitalen Infrastruktur, Ausbau des Wissensmanagements mit digitalen Medien, Aufbau von Strukturen zur dauerhaften Vernetzung mit anderen Schulen).

Diese Handlungsfelder machen deutlich, dass personalisiertes Lernen an den Berufsschulen auf vielfältige Art und Weise umgesetzt werden kann. Dabei steht die einzelne Schülerin, der einzelne Schüler konsequent im Mittelpunkt.

3 Wissenschaftliche Einbettung & Praxisbeispiele

Im Schulversuch PERLEN 4.0 wurden neue Wege beschritten, um auf die Problematik der steigenden Heterogenität der Schülerschaft und auf die Herausforderungen einer sich schnell wandelnden Lebens- und Arbeitswelt zu reagieren. Personalisiertes Lernen kann damit als eine Antwort auf diese Fragestellungen betrachtet werden. Dabei versteht sich der Einsatz digitaler Medien als Bestandteil personalisierten Lernens.

3.1. Personalisiertes Lernen in der Berufsbildung

→ Prof. Dr. Karl Wilbers

3.1.1. Baustein: Personalisiertes Lernen: Warum? Wie?

Personalisiertes Lernen ist eine didaktische Antwort auf zwei Herausforderungen in der Berufsbildung: Erstens auf die Heterogenität und schwächere Basiskompetenzen der Lernenden, also die Kompetenzen, die die Grundlage für das Lernen in der Berufsbildung bilden, wie die Sprachkompetenz oder die mathematische Kompetenz. Zweitens ist personalisiertes Lernen eine Antwort auf die Frage, wie personale Kompetenzen der Lernenden gefördert werden können, also Kompetenzen, die jenseits der Fachkompetenz an Bedeutung gewonnen haben. Dazu gehört beispielsweise die Eigenverantwortung. Solchen Kompetenzen wird im 21. Jahrhundert eine hohe Bedeutung zugewiesen, als sog. 21st-century-skills.

Personalisiertes Lernen ist eine didaktische Strategie, die in vier Schritten vorgeht. (Siehe QR-Code: WERKSTATTBERICHT PERLEN 4.0.)

Weblink:
[Werkstatt-Bericht PERLEN 4.0](#)

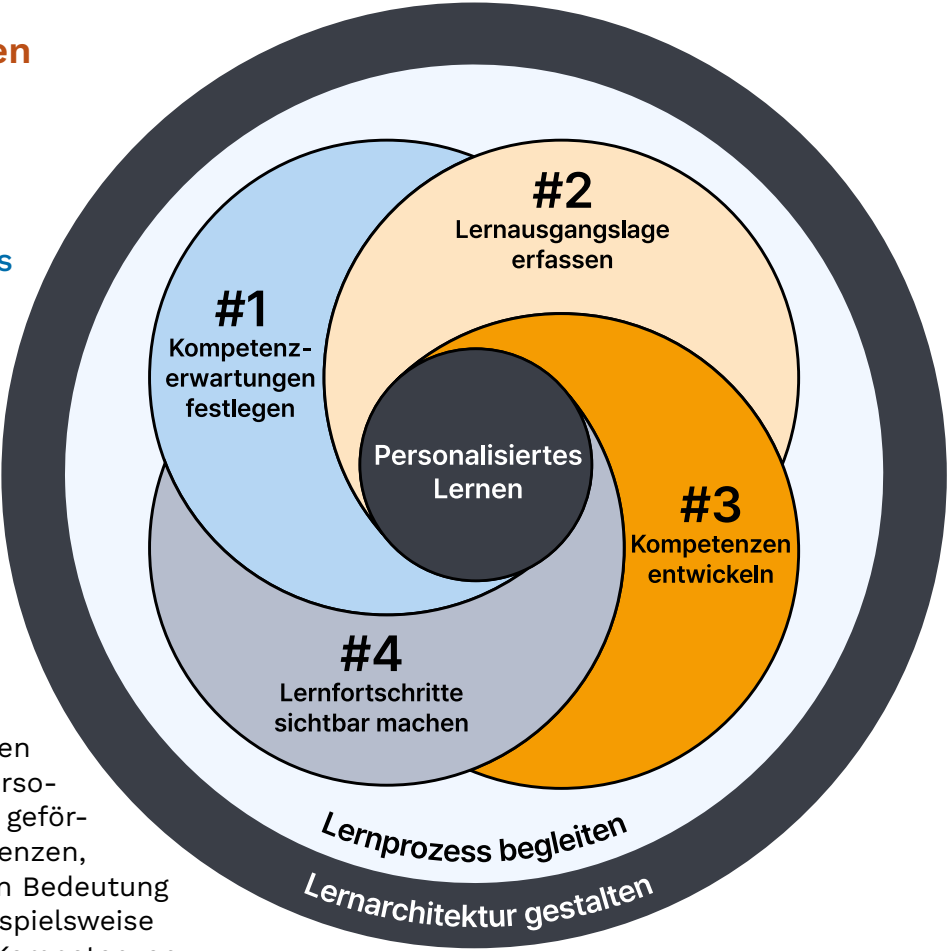


Abbildung 1: Personalisiertes Lernen (4 Schritte)

Der erste Schritt – **Kompetenzerwartungen festlegen** – präzisiert die zu fördernden fachlichen und personalen Kompetenzen. Die personalen Kompetenzen, aber auch die Basiskompetenzen, die quer zu den fachlichen und personalen Kompetenzen liegen, spielen dabei eine bedeutende Rolle. Personale Kompetenz umfasst die Selbst- und die Sozialkompetenz und ist in allen Bildungsgängen der beruflichen Bildung zu fördern.

Der zweite Schritt – **Lernausgangslage erfassen** – ist die Voraussetzung, um das angestrebte Lernen den Bedingungen der Lernenden anzupassen. Dabei können unterschiedliche Instrumente und Technik eingesetzt werden.

Der dritte Schritt – **Kompetenzentwicklung** – fokussiert sich auf die Veränderung der Lernenden. Die Lernumgebung wird dabei an die im zweiten Schritt erfasste Lernausgangslage angepasst. Häufig werden dabei Kompetenzniveaus der Lernenden – sogenannte Level – unterschieden. Die Lernumgebung wird den Levels angepasst, was als „Adaption“ bezeichnet wird. Das Material der verschiedenen Levels kann unterschiedlich gestaltet werden. Formen des digitalen Lernens sind typisch für personalisiertes Lernen. Dies kann kombiniert werden mit einem Präsenzlernen mit der Lehrkraft. Das Material kann unterschiedliche Modalitäten vorsehen und beispielsweise als virtual oder augmented reality gestaltet sein. Für jedes Level ist differenziertes Material erforderlich, häufig in Form digitaler Medien. Typisch ist die Arbeit mit Lernaufträgen. Die Kompetenzentwicklung kann über Lernpfade organisiert werden, die eine aufeinander abgestimmte und an die Bedingungen der Lernenden angepasste Reihe von Lernaufträgen darstellen.

Nach der Kompetenzentwicklung folgt der vierte Schritt: Die **Erfassung des Lernfortschrittes**. Hier wird das Lernergebnis transparent gemacht, sowohl gegenüber den Lernenden als auch den Lehrenden.

Die Lehrkraft ist in allen Schritten in der Rolle einer Begleitung. Im zweiten Schritt kann sie auch instruktionale Aufgaben übernehmen.

3.1.2. Baustein: Personalisiertes Lernen – Individualisierung im engeren Sinne oder im weiteren Sinne?

Die Unterrichtsgestaltung erfolgt im personalisierten Lernen adaptiv. Dabei kann eine Anpassung an x individuelle Lernstände von x Lernenden umgesetzt werden. Der Bezugspunkt ist in diesem Fall das Individuum. Diese Adaption der Lernumgebung von x Lernenden auf x Ausgangslagen stellt eine Individualisierung im engeren Sinne dar. Diese Form der Adaption kann im schulischen Alltag ausgesprochen

komplex und aufwändig sein. Daher kann die Anpassung alternativ durch die Zuordnung der Lernenden zu Gruppen erfolgen. Diese Gruppen sind in sich möglichst homogen und untereinander heterogen (Individualisierung im weiteren Sinn; Clusterung). So führt diese Clusterung von x Individuen zu deutlich weniger Gruppen. In der Praxis ist die Bildung von drei Gruppen verbreitet. Bei der Bildung von drei Gruppen wird eine Gruppe als sog. Zielniveau definiert. Es entspricht meist dem vorgesehenen Prüfungsniveau (Level 2). Bei einer weiteren Gruppe schwächerer Lernenden wird davon ausgegangen, dass die Erreichung des Zielniveaus ohne besondere Unterstützung unwahrscheinlich ist (Level 1). Bei der dritten Gruppe stärkerer Lernenden wird davon ausgegangen, dass das Zielniveau überschritten wird. Für diese Gruppen können ggf. Teile beruflicher Weiterbildung integriert werden (Level 3).

3.1.3. Baustein: Personalisiertes Lernen – Erfassung des Lernstandes: Müssen es immer wissenschaftliche Tests sein?

Die Lernausgangslage kann auf verschiedenen Wegen erfasst werden. Ein wichtiges Mittel sind (wissenschaftliche) Tests. Dies sind bereits vorgegebene Routineverfahren, die zur Bestimmung von Kompetenzen von Lehrkräften in der Schule eingesetzt werden können. Beispiele für die Sprachkompetenz sind das deutsche Sprachdiplom – Erste Stufe für berufliche Schulen (DSD I PRO) der Kultusministerkonferenz, der Nürnberger Berufliche Schulen Deutsch Test (NBD-T), die telc Deutsch-Tests für den Beruf (DTB) oder der Deutsch B1-B2 Pflege des Sprachanbieters telc gGmbH. Sie können direkt von Lehrkräften übernommen werden. Sie sind meist wissenschaftlich fundiert und oft sind auch Vergleichs- oder Referenzdaten verfügbar. Solche Tests sind oft allgemein, allenfalls berufsbildungsspezifisch, nicht jedoch berufsspezifisch. Außerdem sind solche Tests nicht für alle Kompetenzen, die im personalisierten Lernen wichtig sind, verfügbar. Daher sind in der Berufsbildung die schulnahe und schulische Produktion solcher Instrumente zu fördern, der Austausch ebensolcher Instrumente zwischen Schulen und die Professionalisierung der Lehrkräfte zu unterstützen. Die Konstruktion von Kriterienraster und Kriterienkatalogen sollte in Schulen gefördert werden.

Praxisbeispiel: BS 1 Passau

(Staatliche Berufsschule 1)

Förderung der Berufssprache Deutsch und des technischen Rechnens: Selbstorganisiertes Lernen in Schule und Betrieb unter Verwendung von OneNote und Einbeziehung des MSD



Lernziele/angestrebter Kompetenzerwerb

Rechenkompetenz, Lesekompetenz, Hörverstehen, Grammatik und Wortschatz der Schülerinnen und Schüler feststellen und gezielt und individuell mit Hilfe des MSD (Mobile Sonderpädagogische Dienste) verbessern.

Projektbeschreibung

Das Arbeiten mit dem Kursnotizbuch wird im Unterricht eingeführt, damit die Schülerinnen und Schüler auch außerhalb der Präsenzphasen in der Schule individuell und selbstorganisiert an Aufgaben bzw. Förderbedarfen arbeiten können.

Das Konzept soll die Förderung in Präsenz in der Schule mit den Phasen im Betrieb (immer zwei Wochen) optimal miteinander verbinden. Die Schülerinnen und Schüler erhalten nach der Schulwoche über das Kursnotizbuch Aufgabenblätter mit den jeweiligen Förderschwerpunkten und haben die Möglichkeit, asynchron an den Aufgabenblättern zu arbeiten, d. h. es wird nach freier Zeiteinteilung bis zur nächsten Blockwoche daran gearbeitet.

Die Aufgabenblätter sind alle nach dem gleichen Schema aufgebaut und enthalten immer einen QR-Code, der zu einem Lernvideo führt. Dazu werden Übungsaufgaben gestellt. Die Aufgabenblätter sind dann über das Kursnotizbuch wieder einzureichen. Die Lehrkraft wird über den Posteingang informiert und kann zeitnah korrigieren und Rückmeldung geben. Mit Hilfe der abgegebenen und ausgewerteten Aufgaben können erneut Förderschwerpunkte für die nächste Präsenzphase in der Schule identifiziert werden. Die anschließende Präsenzphase in der Schule wird dann gezielt genutzt, den Förderbedarf zu besprechen und offene Fragen zu klären.

Ergebnisse/Erfahrungen

Die Durchführung ist mit einem hohen Grad an Eigenverantwortung der Schülerinnen und Schüler verbunden. Außerhalb der Blockzeiten organisieren die Schülerinnen und Schüler selbst ihre Arbeitszeiten an den Aufgabenblättern im Kursnotizbuch. Die eigenständige und selbstgesteuerte Erarbeitung von Inhalten ist eine große Herausforderung, die nicht immer erfolgreich bewältigt wird. Deshalb liegt bei der Weiterentwicklung des Konzeptes ein Schwerpunkt darauf, die Kompetenzen zum eigenverantwortlichen Arbeiten der Schülerschaft weiter auszubauen und zu stärken.

Praxisbeispiel: BSZ Regensburger Land



(Staatliches Berufliches Schulzentrum Regensburger Land)

Testen und Fördern von medialen Basiskompetenzen sowie Kenntnissen im Bereich Berufssprache Deutsch: Digitale Sprachstandtests mit individualisierten Fördermaßnahmen / Tests über ByCS/Lernplattform und Office 365 (Forms)



Lernziele/angestrebter Kompetenzerwerb

Bedürfnisse und Entwicklungspotenziale der Schülerinnen und Schüler durch digitale Testung sichtbar machen, um gezielt und passgenau fördern zu können.

Projektbeschreibung

Zu Beginn jedes Schuljahres werden mittels digitaler Tests die Sprachkenntnisse und die medialen Basiskompetenzen der Schülerinnen und Schüler in der Fachakademie für Kinderpflege und in der Sozialpflege ermittelt. Hierbei wird dann z. B. gefordert, einen Screenshot anzufertigen oder eine Ordnerstruktur anzulegen. Die Lehrkräfte verfügen nach den Tests über ein Bild des Ist-Zustands der sprachlichen und medialen Kompetenzen und können infolgedessen passgenau auf die Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler eingehen. Die Umsetzung findet über ByCS, aber auch mit Office 365 (Formsabfrage) statt. Die gleichen Tests werden nach einem halben Jahr wiederholt, um den Lernzuwachs beurteilen zu können.

Ergebnisse/Erfahrungen

Die Tests werden von den Schülerinnen und Schülern gut angenommen und als hilfreich empfunden. Die Lehrkräfte sehen nach einem halben Jahr, welche Förderungen gegriffen haben und wo noch weiterer Bedarf besteht. Alle Schülerinnen und Schüler werden gefördert.

Praxisbeispiel/Unterrichtsmaterial

Ein Teilziel des PERLEN 4.0-Teams Regensburger Land bestand in der Entwicklung digitaler Tests, welche die berufssprachlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler zu Beginn der Ausbildung im Bereich Kinderpflege, Sozialpflege und Ernährung und Versorgung erfassen. Durch die Tests werden sprachliche Stärken und Schwächen transparent, sodass gezielte Fördermaßnahmen ergriffen werden können und deren Wirksamkeit anschließend überprüft wird. Für die Intensivierungsstunden wird personalisiertes Fördermaterial entwickelt und den Lernenden zur Verfügung gestellt. Im zweiten Schulhalbjahr werden die zu Beginn des Schuljahres durchgeführten Tests wiederholt, sodass die Qualität und Validität der Förderprogramme überprüft und ggf. optimiert werden können.

Umsetzungsstand

Die Tests sind fest im Schulalltag verankert.

3.1.4. Baustein: Personalisiertes Lernen – Technische Unterstützung

Personalisiertes Lernen nutzt – im Gegensatz zum älteren Konzept der Individualisierung – immer technische Hilfsmittel. Dies kann jedoch sehr unterschiedlich ausfallen. Die Spannbreite der technischen Unterstützung von Unterricht reicht theoretisch von keinem Einsatz („teacher only“), über Automatisierungen mit Eingriffen der Lernenden oder der Lehrenden bis hin zur vollständigen Automatisierung.

Die für die Individualisierung notwendige Zuordnung der Lernenden zu Leveln kann unterschiedlich erfolgen. Im einfachsten Fall wird die Lernausgangslage erfasst und dem Lernenden das Ergebnis bekannt gegeben, wie zum Beispiel: „Nutzen Sie bitte das Material auf dem Advanced Level“. Die Lernenden wählen das entsprechende Material aus einem größeren Fundus, der nach Leveln strukturiert ist, der sog. „Theke“. Technisch kann dies durch ein Umfragetool und Ordner

mit entsprechenden Level-Bezeichnungen realisiert werden. Dies ist auch in einem Büropaket, etwa MS 365, abbildbar.

Die Zuordnung der Lernenden zu Leveln in Abhängigkeit von Lernstandserhebungen lässt sich gut durch den Einsatz von Learning Managementsystemen (LMS) realisieren. Derartige LMS, etwa die Lernplattform in der BayernCloud Schule, steht den beruflichen Schulen flächendeckend zur Verfügung. So lassen sich vergleichsweise einfach Voraussetzungen für Aktivitäten, Themenbereiche u. a. festlegen. Auch komplexere Lernpfade lassen sich in LMS abbilden, etwa über den Contenttyp „Branching Szenario“ des Pakets H5P. Weitere Komplexität lässt sich mit Hilfe intelligenter tutorieller Systeme (ITS) abbilden. Künstliche Intelligenz ermöglicht auf der Grundlage größerer Datenbestände Vorhersagen über das Verhalten bzw. die Kompetenz der Lernenden. Diese Systeme sind bislang jedoch über den Versuchsstatus kaum hinausgekommen.

Praxisbeispiel: BSZ Bamberg



(Staatliches Berufliches Schulzentrum Bamberg)



Selbstgesteuertes Lernen: Zeit- und ortsunabhängiges Lernen

Lernziele/angestrebter Kompetenzerwerb

OpenTrainingLaboratory (OTL) – Einrichtung eines 24/7 Lernorts, Differenzierungen über besondere Aufgabenstellungen (Schülerinnen und Schüler gründen eine Firma). Einführung von über das Schuljahr verteilten fachspezifischen Selbsttests sowie von Sprachstandtests in der Berufssprache Deutsch.

Projektbeschreibung

Es soll zu jeder Zeit und von jedem Ort aus auf technische Lehrmittel (Roboter, Steuerungen, Feldbussysteme, etc.) zugegriffen werden können. Die Darstellung erfolgte über ByCS und Office 365. Die technischen, didaktischen und methodischen Rahmenbedingungen wurden in mehreren Unterrichtseinheiten sowohl in der Berufsschule als auch in der Technikerschule in integrierten Fachunterrichtsräumen getestet und eingeführt.



Ergebnisse/Erfahrungen

Diese entwickelten Werkzeuge sind mittlerweile vollständig in den Arbeitsalltag integriert und wurden sowohl von den Lehrerinnen und Lehrern als auch von den Schülerinnen und Schülern positiv bewertet.

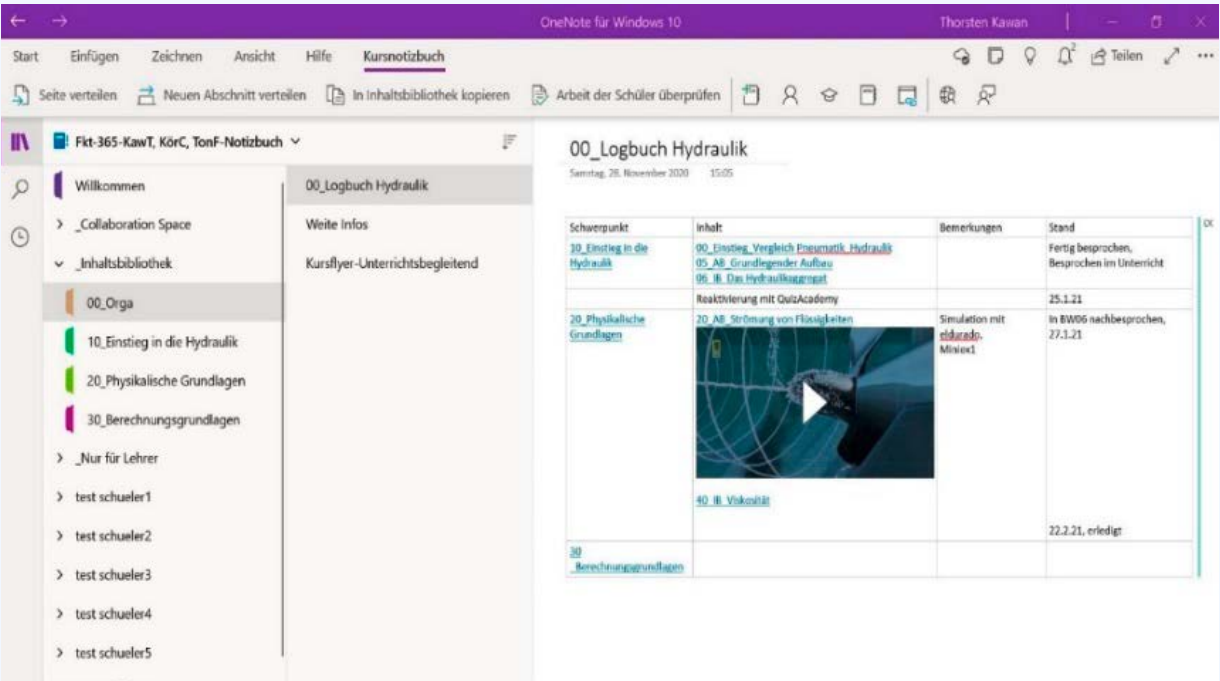
Praxisbeispiel/Unterrichtsmaterial

Kursnotizbuch/Logbuch – Ausgestaltung digitalen Unterrichts bis hin zum virtuellen Klassenzimmer

Ziel war es, allen Schülerinnen und Schülern des Staatlichen Beruflichen Schulzentrums Bamberg ab dem Schuljahr 2022/23 über das Kursnotizbuch (M365) Unterrichtsinhalte mit differenzierten Aufgabenstellungen zum personalisierten Lernen online zur Verfügung zu stellen (Realisierungsvorbehalt im Rahmen der pädagogischen Freiheit der jeweiligen Lehrkraft). Dazu wurde im Team eine einheitliche Struktur entwickelt, die von den teilnehmenden Lehrerinnen und Lehrern übernommen wurde, das Logbuch. In diesem Logbuch fanden die Schülerinnen und Schüler nicht nur eine übersichtliche Struktur über das in den Vorstunden Gelernte, sondern auch zusätzliche digitale Materialien zur Differenzierung und Nutzung während des Unterrichts oder zum Nacharbeiten zu Hause. Zusätzlich wurden Differenzierungsangebote in diese Struktur integriert, um die Lernangebote für die Schülerinnen und Schüler noch zugänglicher zu gestalten. Eine durchgängige Feedbackkultur wurde durch die Integration geeigneter Apps gefördert und so der individuelle Lernerfolg sichergestellt.

Begleitend zur Entwicklung dieser Struktur wurden für interessierte Lehrkräfte über den gesamten Projektzeitraum mehrere (Micro-)Schilfs zur Verwendung des Kursnotizbuches sowohl im Distanz- als auch im Präsenzunterricht angeboten, die vom PERLEN 4.0-Team organisiert, vorbereitet und gehalten wurden. Die Schülerinnen und Schüler wurden von den Lehrkräften, die das Logbuch bzw. das digitale Klassenzimmer nutzten, kontinuierlich geschult.

Über den Projektzeitraum wurden das Logbuch und das virtuelle Klassenzimmer stetig weiterentwickelt und verbessert.



3.1.5. Baustein: Personalisiertes Lernen: Ist die Fähigkeit zur Selbststeuerung der Lernenden zu gering?

Personalisiertes Lernen fördert und verlangt die Kompetenz zur Selbststeuerung des Lernens durch die Lernenden selbst. Diese sog. Selbstregulation – das zeigen verschiedene theoretische Modelle und empirische Befunde – ist anspruchsvoll und nicht selbstverständlich. In der Praxis werden gelegentlich Formen selbstgesteuerten Lernens durch Lehrkräfte abgelehnt, weil die Schülerinnen und Schüler das nicht könnten. Dahinter steht meist die Unterscheidung von „selbstgesteuert“ und „nicht-selbstgesteuert“ oder „traditionell“. Diese Gegenüberstellung führt jedoch in die Irre. „Selbstgesteuert“ und „nicht selbstgesteuert“

sind vielmehr zwei Endpunkte eines Kontinuums. Eine Lernumgebung kann also mehr oder weniger selbstgesteuert gestaltet werden. Der Zuschnitt der Aufgabenstellung und der Grad der Zurverfügungstellung von Lernhilfen sollte dabei der Lernausgangslage angepasst werden. Lernhilfen können sich dabei auf den Auftrag (bei Lernsituationen: Handlungsraum), den Prozess der Bearbeitung (bei Lernsituationen: Handlungsprozess) und das Produkt der Lernenden (bei Lernsituationen: Handlungsprodukt) beziehen. Über einen längeren Zeitraum sollte die Anforderung an die Lernenden stufenweise erhöht werden. Lernhilfen werden zunächst allgemeiner und entfallen schließlich ganz. Aufgabenzuschnitte werden komplexer. Idealerweise wird dies von einem Team von Lehrkräften in der didaktischen Jahresplanung erörtert.

Praxisbeispiel: BS Altötting

(Staatliche Berufsschule Altötting)



Individuelle Lernbegleitung und Lernortkooperation: Selbstgesteuertes Lernen im Elektrohandwerk mit MS OneNote – Gruppenarbeit mit digitalen Werkzeugen

Lernziele/angestrebter Kompetenzerwerb

Berufliche Handlungskompetenzen und Qualifikationen der Lernenden weiter ausbauen; Verzahnung der Unterstützung von schulischer und betrieblicher Seite intensivieren.

Projektbeschreibung

Mit der Bereitstellung einer lernortflexiblen, internetverknüpften Office-365-Lernumgebung (u. a. MS-Teams, OneNote etc.) sowie der zielgerichteten Nutzung mobiler Tablet-Computer im Präsenz- und Distanzunterricht sollen die Auszubildenden auch an die Anforderungen des Industrie-4.0-Standards herangeführt werden. Ein wesentlicher Ausbildungsinhalt dabei ist der verantwortungsvolle und effektive Gebrauch digitaler Medien.

Es sollen vierteljährliche Videokonferenzen mit den betrieblichen Ausbildungspartnern stattfinden. Zudem werden schriftliche Vereinbarungen bezüglich des Austausches von Schule und Betrieb, Tabletnutzung, Bereitstellung von Unterrichtsmaterialien, Kommunikation und Krankmeldungen geschlossen. Individuelle Lernunterstützung in Form von Zusatzaufgaben in Zusammenarbeit mit den Betrieben wird eingeführt.



Es wurde ein Konzept „Digitales Lernen lernen“ entwickelt mit den Modulen Lernmotivation, Lerntypen, Lerntechniken, Lernortgestaltung, Lernprozessgestaltung und Prüfungsvorbereitung, die in Form kurzer Unterrichtssequenzen zu Ausbildungsbeginn in der Schule durchgeführt und von den Betrieben vertieft bearbeitet werden.

Ergebnisse/Erfahrungen

Die schriftlich getroffenen Vereinbarungen erleichtern die Zusammenarbeit zwischen der Schule und den Betrieben und werden als große Hilfe empfunden.

Personalisiertes Lernen ist in der Elektroabteilung umgesetzt.

Praxisbeispiel/Unterrichtsmaterial

Im Teilprojekt „Doppelgarage“ wurde den Schülerinnen und Schülern durch den Einsatz von MS Teams und MS OneNote eine Lernumgebung zur Verfügung gestellt werden, in der sie in Lerngruppen selbstgesteuert sowohl kommunizieren als auch zusammenarbeiten können. Dies beschränkt sich nicht nur auf die Unterrichtszeit, sondern die Lernumgebung steht auch für die Zeit zwischen den Blockschulwochen zur Verfügung.

Ablauf

Die Schülerinnen und Schüler erhalten den Auftrag, ein Angebot für die Elektroinstallation einer Doppelgarage zu erstellen. Sie bearbeiten das Projekt jeweils in einer Gruppe. Alle benötigten Informationen werden in MS OneNote zur Verfügung gestellt.

Es gibt 12 Arbeitsaufträge von der Erstellung normgerechter Schaltpläne, Stück-/Materiallisten in Word, Kalkulationen in Excel, Angebotserstellung in Word und Excel bis hin zur Arbeitsplanung und Projektpräsentation.

Meilensteine: Abgabetermine in Teams (Aufgaben)
-
Aufgabe 1 = A2: Torantrieb, Aufgabe 2 = A3: Installationsplan
Aufgabe 3 = A3: Stromkreise, Aufgabe 4 = A4: Ausstattungsliste, Aufgabe 5 = A5: Ermittlung der Leitungslängen
Aufgabe 6 = A6: Rechnerische Überprüfung der Spannungsfälle, Aufgabe 7 = A7: Verteilungsplan, Aufgabe 8 = A8: Liste der Installationsmaterialien
Aufgabe 9 = A9: Kalkulation, Aufgabe 10 = A10: Angebot

Die digitalen Handlungsprodukte wurden auf die Plattform hochgeladen und als erledigt markiert. Es erfolgte zeitnah eine Bewertung inklusive eines Feedbacks durch die Lehrkraft. Auf Grund des engen Projektzeitplans (ca. 34 UE) arbeiteten viele Schülerinnen und Schüler auch in der schul-freien Blockpause online an den Arbeitsaufträgen in Teams bzw. OneNote weiter.

Umsetzungsstand

Das Projekt „Doppelgarage“ wird seit dem Schuljahr 2020/2021 regelmäßig mit Hilfe von MS Teams und MS OneNote durchgeführt und hat sich in der Unterrichtspraxis bewährt.

Praxisbeispiel: BS 2 Kempten

(Staatliche Berufsschule II Kempten, Allgäu)



Personalisiertes Lernen mit Selbstlernkursen:
Selbstgesteuertes Lernen in der BayernCloud Schule

Lernziele/angestrebter Kompetenzerwerb

Den unterschiedlichen Lerngeschwindigkeiten der Auszubildenden soll Rechnung getragen werden und leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler sollen unterstützt werden.

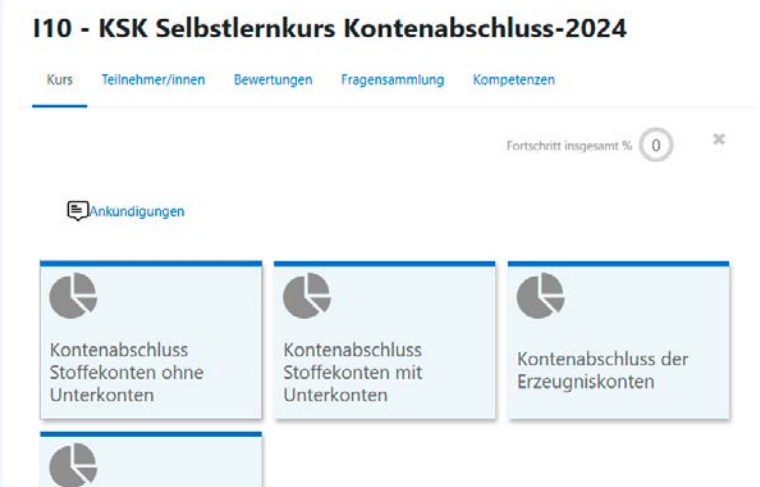
Projektbeschreibung

Es werden Kombinationen aus Informationstexten, Erklärvideos und digitalen formativen Assessments mit automatisiertem Feedback auf der Lernplattform ByCS zur Verfügung gestellt. Die fachlich aufeinander aufbauenden Lernabschnitte stehen den Lernenden jederzeit über die Lernplattform in der ByCS zur Verfügung. Erst wenn der Wissenstest am Ende jedes Abschnittes zu mindestens 67% richtig absolviert wurde, wird das nächste Lernkapitel freigeschaltet. Der Abschluss des Selbstlernkurses beinhaltet ein Trainingscamp, in dem die Schülerinnen und Schüler alle Lerninhalte erneut vertiefen können. In diesem Abschnitt erhalten die Auszubildenden auch zu allen Aufgaben ein sofortiges, automatisiertes Feedback sowie ggf. Hilfestellungen. Der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben steigt dabei kontinuierlich an.

Ergebnisse/Erfahrungen

Die Schülerinnen und Schüler nehmen die Angebote in der BayernCloud Schule gut an. Der Medienwechsel wirkt sich dabei motivierend aus. Die Tests zum Ende der Lerneinheiten werden als Herausforderung und nicht als Defizitfeststellung empfunden.

Praxisbeispiel/Unterrichtsmaterial



Praxisbeispiel: BS 1 Kempten



(Staatliche Berufsschule I Kempten, Allgäu)

Individuelle Lernbegleitung und berufliche Handlungskompetenz fördern: VR/AR Anwendungen im Unterricht, Abbildung von Betriebsvorgängen in der Schule (SAP), Deutschtestung in Eingangsklassen



Lernziele/angestrebter Kompetenzerwerb

Die Auszubildenden sollen im eigenen Tempo Inhalte erschließen, Handlungskompetenzen erlangen und Erfahrungen sammeln können. Im Fokus standen die Integration von VR/AR Technologie in den Unterricht, die Verknüpfung von SAP mit der schuleigenen Industrie 4.0-Anlage sowie Eingangstests in Deutsch.

Projektbeschreibung

Im Unterricht wurde ein VR/AR-Präsentationstrainer eingesetzt, der mittels eines KI-simulierten Publikums den Schülerinnen und Schülern detaillierte Analysemöglichkeiten für die Erstellung von Präsentationen zur Verfügung stellte. Zusätzlich wurde die VR-Experience des Wechsels einer NH-Sicherung „unter Spannung“ im Elektrobereich eingeführt. Weiterhin wurde SAP mit der schuleigenen Industrieanlage 4.0 verknüpft. Eingangstests in Deutsch wurden über MS Office abgebildet und im Anschluss wurden auf Basis der Ergebnisse gezielte Fördermaßnahmen ergriffen.

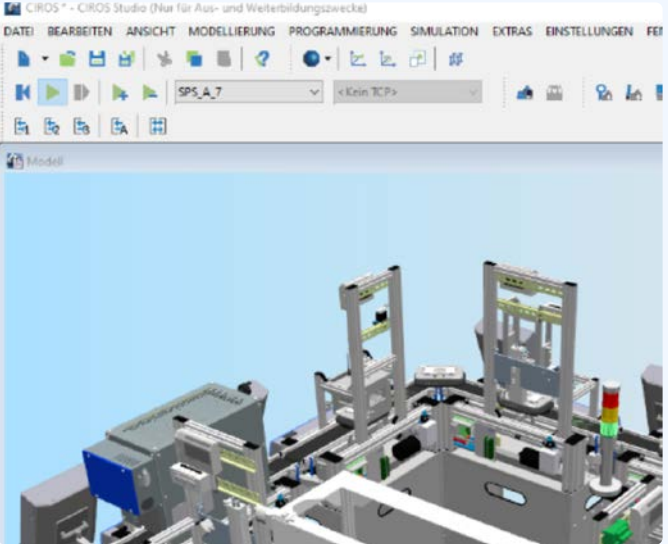
Praxisbeispiel/Unterrichtsmaterial

Schülerinnen und Schüler der Fachschule für Mechatroniktechnik können das Wahlpflichtfach digitale Transformation besuchen. Dieses ist auch für Schülerinnen und Schüler der BS1 als Wahlfach SAP möglich. Hierbei lernen sie u. a. Grundlegendes zu der weit verbreiteten Software SAP S4 HANA und erwerben auch ein anerkanntes Zertifikat des Programmes SAP4school bei erfolgreicher Teilnahme. Um eine praktische Anwendung zu schaffen, wurde im Rahmen des PERLEN 4.0-Projekts die Anbindung der SAP-Software S4 HANA an die vorhandene Industrie-4.0 Anlage realisiert.

Unsere Schülerinnen und Schüler können nun am Ende des SAP-Kurses die Verbindung zur Industrie-4.0-Anlage über diese Software herstellen und einen Produktionsprozess starten, überwachen und analysieren. Hierzu wurden Aufträge in SAP angelegt und freigegeben, dann über eine Schnittstelle an das MES 4 gesendet und dort für die Produktion freigegeben. Alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer konnten zunächst vom MES 4 die Aufträge an einen digitalen Zwilling vergeben und so die Funktionalität der Software in einem „geschützten Übungsraum“ testen. Anschließend wurde die Produktion dann an der realen Anlage möglich. Die Schülerinnen und Schüler konnten so ihren eigenen, personalisierten Lernweg gehen. Nach der Fertigstellung der Aufträge wurden diese automatisch über die Schnittstelle an das SAP rückgemeldet und konnten dort auch ausgewertet werden. Der große Vorteil für die Schülerinnen und Schüler war, dass sie dem Prozess des One-piece-flow in der Realität folgen konnten und den gesamten Auftragsabwicklungsprozess von Auftragseingang bis zur Einlagerung des fertigen Teiles in das Lager sehen und begreifen konnten.



↑ Team des SAP-Projektes vor 4.0-Anlage



↑ Schnittstelle MES – SAP S4 HANA

3.1.6. Baustein: Personalisiertes Lernen und KI

Die Unterstützung von Unterrichtsprozessen durch KI ist noch in der Entwicklung. Sie wird in eigenen Projekten erforscht, entwickelt und erprobt, wie beispielsweise im Schulversuch KI@School der Stiftung Bildungspakt Bayern. Beim personalisierten Lernen lässt sich jeder der erwähnten vier Bausteine der zur skizzierten didaktischen Strategie (s. **Abbildung 1**) schon heute sinnvoll durch KI unterstützen. Der erste Schritt – die Festlegung der Kompetenzerwartungen – lässt sich gut durch Prompts zur Präzisierung von Kompetenzerwartungen unterstützen. Der zweite Schritt – die Erfassung der Lernausgangslage – kann weitgehend automatisiert erfolgen, und zwar durch die Durchführung, die Auswertung und den Vorschlag von Lernpfaden. Prädiktive Modelle erlauben die Vorhersage von at-risk-Lernenden mit Vorschlägen für Interventionen. Der dritte Schritt – die Entwicklung der Kompetenzen – kann sehr weitreichend mit KI unterstützt werden. Dazu gehört zunächst die teilautomatisierte Produktion von Lernmaterial, wie zum Beispiel die Generierung von H5P-Codes, die Generierung von Texten, Videos oder Audios oder das Sprachlernen durch die Verarbeitung natürlicher Sprache (Natural Language Processing, NLP). Auch das Kuratieren von Material, das Tutoring durch virtuelle Systeme, etwa mittels Avataren oder Bots, die erweiterte Unterstützung bei inklusiven Aufgaben oder das Monitoring mit Hilfe von Dashboards für Lehrkräfte kann durch KI unterstützt werden.

Der vierte Schritt – die Sichtbarmachung der Lernfortschritte – lässt sich, ähnlich dem zweiten Schritt, ebenfalls gut durch KI unterstützen. Die Einsatzmöglichkeiten entwickeln sich derzeit dynamisch, passen aber oft noch nicht gut in den Alltag beruflicher Schulen. Aber es ist absehbar, dass sich dies ändern wird.

3.1.7. Baustein: Personalisiertes Lernen und datengestützte Unterrichtsentwicklung

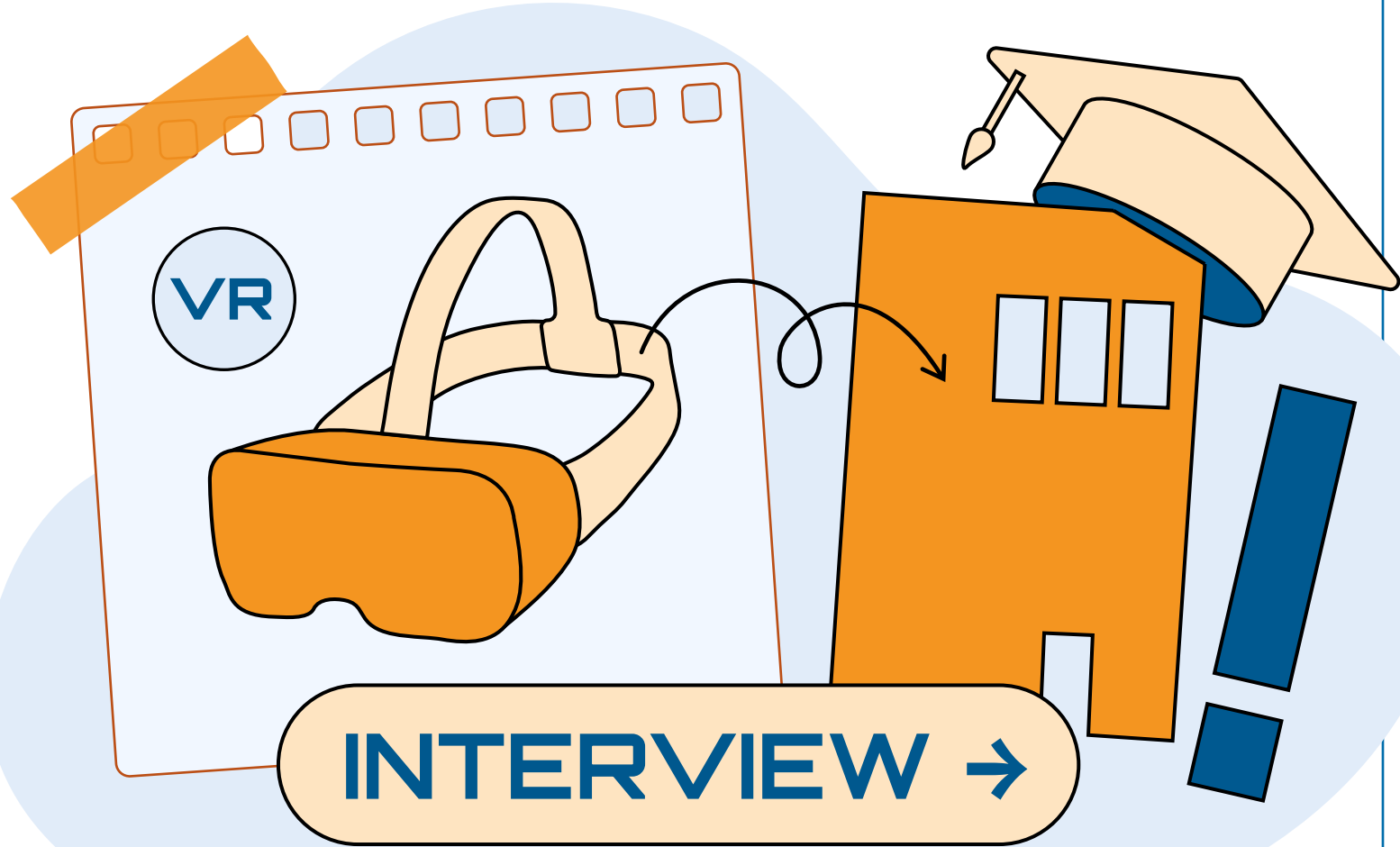
Datengestützte Unterrichts- und Schulentwicklung bedeutet, dass besondere Daten für die Unterstützung von Entscheidungen auf verschiedenen Ebenen genutzt werden. Dies reicht von der individuellen Ebene der einzelnen Lehrkraft über Teams und Abteilungen sowie Schulen bis hin zur schulübergreifenden Ebene. Daten können dies nur leisten, wenn sie unter anderem unterrichtsnah und gut über verschiedene Ebenen aggregiert werden können. Hilfreich ist auch, wenn sie Vergleiche über einen längeren Zeitraum hinweg ermöglichen, also Zeitreihen vorliegen. Wenn wissenschaftliche Tests eingesetzt werden, ist dies einfacher und verlässlicher möglich. Personalisiertes Lernen insgesamt führt zu unterrichtsnahen Daten, die vor allem von der Lehrkraft und idealerweise dem Team bzw. der Abteilung genutzt werden.

3.1.8. Baustein: Personalisiertes Lernen – Personalentwicklung

Die eigene Kompetenzentwicklung der Lehrkraft kann mit einer nüchternen Bestandsaufnahme der eigenen Kompetenzen beginnen. Das Tool zur Selbsteinschätzung (<https://dig-compedu.alp.dillingen.de/selbsteinschaetzung/>) zum DigCompEdu Bavaria kann hier wertvolle Dienste leisten, auch wenn es sich um einen vergleichsweisen allgemeinen Rahmen handelt. Das Tool ist breit angelegt und berücksichtigt sogenannte Progressionsstufen.

In der Praxis dürfte damit ein Fortbildungsbedarf aufgedeckt werden, der nicht selten groß sein wird. So groß, dass eine sofortige Deckung dieses Bedarfs im Alltag, also in der üblichen Belastung einer Lehrkraft, nicht geleistet werden kann. Daher ist eine Priorisierung notwendig. Dabei kann es sinnvoll sein, diese Prioritäten in einer Lernpartnerschaft mit anderen Lehrkräften auszuhandeln. Teamstrukturen an einer Schule bieten hier eine gute Grundlage.

In jedem Fall sollte die Belastung überschaubar bleiben, Veränderungen unmittelbar im Unterricht – etwa in Form gemeinsamer Experimente – umgesetzt und – nur dies leistet einen systematischen Lernfortschritt – evaluiert und reflektiert werden. Dabei kann zum Beispiel das Individualfeedback auf das Experiment angepasst werden. Beim personalisierten Lernen sollte sich die Lehrkraft nicht nur an der Produktion digitaler Medien mit Hilfe digitaler Tools orientieren. Mit zunehmender Digitalisierung steigen die Zahl, Vielfalt und Qualität verfügbarer digitaler Medien. Statt der Rolle „Produzent/-in“ wird hier zunehmend die Rolle „Kurator/-in“ relevant. In dieser Rolle produziert die Lehrkraft keine Medien, sondern wählt mit ihrer didaktischen Expertise von anderen Personen produzierte Medien aus, die gut in die didaktische Situation passen. Technische Plattformen sowohl kommerzielle Plattformen wie YouTube oder Vimeo, aber vor allem auch Mediatheken wie teachSHARE (ByCS), MUNDO oder HubbS befördern dies. Letztere stehen aktuell noch am Anfang ihrer Entwicklung.



3.2. Implementation von VR an Bildungsorganisationen – aber wie?

→ Prof. Dr. Karl-Heinz Gerholz

3.2.1. Zwei Fallbeispiele aus Schule und Universität

IM INTERVIEW:

Perspektive Schulen:
BS 2 Aschaffenburg

Perspektive Universität
Lehrerinnen- und Lehrerbildung:
Universität Bamberg

Frage 1: „Immersive Lerntechnologien wie VR/AR/XR sind in aller Munde. Warum haben Sie sich entschieden, diese Lerntechnologien einzusetzen?“

Perspektive: Schule
BS 2 Aschaffenburg

↪ Sebastian Weyres: Wir an der Staatlichen Berufsschule 2 in Aschaffenburg sind zur ersten VR-Brille gekommen wie die Jungfrau zum Kinde: Durch ein Geschenk der Stadt Aschaffenburg haben wir bereits 2019 eine VR-Brille erhalten. Bis dato fehlte zwar ein Konzept, dennoch waren wir seit jeher in Sachen Digitalisierung am Puls der Zeit und überzeugt davon, dass neue Lerntechnologien ein integraler Bestandteil der dualen Berufsausbildung sein müssen.

Nachdem die Generalsanierung unseres Schulgebäudes im Jahr 2016 abgeschlossen war, hatten wir in Sachen technischer Ausstattung günstige Grundvoraussetzungen für eine digitalisierte Zukunft. Auch andere wichtige Bausteine wie ein motiviertes Lehrerkollegium oder einen innovativen Kooperationspartner, wie in unserem Falle die Universität Bamberg, waren und sind bei uns vorhanden und bilden den Schlüssel für einen nachhaltigen Einsatz digitaler Bildungstechnologien wie VR.

Die andere Strategie, zuerst zu planen und dann umzusetzen, wäre sicherlich auch erfolgreich gewesen; aber man sieht: Auch kleine Geschenke können zu etwas Großem werden.

Perspektive: Universität
Universität Bamberg, Wirtschaftspädagogik

↪ Shaleen Beil & Ilona Maidanjuk: Gerade in der ersten Phase der Lehrerinnen- und Lehrerbildung ist es wichtig, moderne Bildungstechnologien in die fachdidaktische Ausbildung von zukünftigen Lehrkräften aufzunehmen. Sollen Lehrpersonen also künftig VR in der Unterrichtsarbeit einsetzen, ist es notwendig, dass sie bereits in der ersten Phase ihrer Ausbildung zu einem kompetenzförderlichen und reflektierten Umgang und Einsatz dieser Technologie befähigt werden. In der Wirtschaftspädagogik Bamberg geschieht dies u. a. über Kooperationsprojekte mit beruflichen Schulen zum Beispiel mit der BS II Aschaffenburg im Zuge der Unterrichtsentwicklung. Diese Erfahrungen werden angeleitet reflektiert, damit die Studierenden eine schrittweise Professionalisierung erfahren. Wir müssen die Studierenden bestmöglich auf ihre zukünftige Rolle als Berufsschullehrkräfte vorbereiten und gleichzeitig berufliche Bildung mit zunehmendem technologischem Fortschritt modernisieren – deshalb haben wir uns entschieden, VR in der Lehre einzusetzen.

Frage 2: „Wie findet die Einbettung in die Lehr- Lernprozesse vor Ort statt?“

Perspektive: Schule BS 2 Aschaffenburg

↪ **Johannes Heinrich:** Was mit einer VR-Brille in einem ausrangierten TV-Regal begann, hat sich an unserer Schule mittlerweile zu einer Art „VR-Lernlabor“ mit 19 VR-Brillen in einem eigenen VR-Raum entwickelt. Derzeit arbeiten wir mit der Universität Bamberg daran, in diesem Raum eine zukunftsgerichtete VR-Lernumgebung zu schaffen, die den neusten wissenschaftlichen Erkenntnissen Rechnung trägt.

Neben den räumlichen Gegebenheiten spielt die Supportstruktur eine wesentliche Rolle. Hier hatten wir bereits sehr frühzeitig ein schuleigenes „Digitalteam“ ins Leben gerufen, das erfolgreich das Kollegium sensibilisieren konnte, diese neuartige Technologie im Unterricht einzusetzen. Mit Unterstützung des Digitalteams entwickelte sich schnell eine „Expertengruppe VR“ aus besonders interessierten Lehrkräften. Diese erarbeitete die ersten pädagogisch sinnvollen Unterrichtseinheiten im allgemeinbildenden Bereich, sodass VR-Anwendungen in den Fächern Religion und Ethik, später auch in Englisch und im Bereich Medizin zum Einsatz kommen konnten. Die entstandenen Unterrichtsentwürfe wurden dann in den breiteren Einsatz gebracht und von der Expertengruppe in Zusammenarbeit mit dem Schulentwicklungsteam fortlaufend evaluiert.

↪ **Sebastian Weyres:** Neben der beschriebenen Erprobung innerhalb unserer Schule waren wir in der glücklichen Lage auch von externen Impulsen profitieren zu können. Im Rahmen eines Kooperationsprojekts wurden von Wirtschaftspädagogikstudierenden der Universität Bamberg Unterrichtsentwürfe erstellt, die dann an unserer Schule präsentiert und in der Folge wiederum eingesetzt und evaluiert wurden. Auch eine schulinterne Fortbildung zur Nutzung von VR-Brillen konnte innerhalb dieser Kooperation an unserer Schule realisiert werden. So gelang es über die „Expertengruppe VR“ hinaus, weitere Kollegen für den Einsatz der VR-Technologie im Unterricht zu begeistern.

Perspektive: Universität Universität Bamberg, Wirtschaftspädagogik

↪ **Karl-Heinz Gerholz:** Der Einsatz von VR in die universitäre Lehrerinnen- und Lehrerbildung ist in Bamberg fest etabliert. Einerseits haben wir ein wirtschaftspädagogisches DigiLLab (digitales Lehr-Lern-Labor), in dem die VR-Brillen den Studierenden für Lehrprojekte (z. B. Einsatzphasen an den Schulen), eigenständige Erkundungen (z. B. Erprobung eines Sprachprogrammes (Virtual Speech, Easy Speech, etc.)) oder kooperative Entwicklungsarbeiten (z. B. Entwicklung einer VR-Umgebung für Schülerinnen und Schüler in Kooperation mit der BS II in Aschaffenburg) jederzeit zur Verfügung stehen. Andererseits wurde im Modul „Schulpraktische Studien“ ein Pflichtworkshop im Zuge des Dikule-Projektes verankert, in dem die Studierenden begleitet durch die Lehrenden VR-Technologien kennenlernen, angeleitet erproben und die didaktischen Einsatzmöglichkeiten diskutieren. Dabei geht es immer um eine reflektierte Professionalisierung in dem Sinne, dass das Lehrformat bereits erste Erfahrungen mit immersiven Lernwelten bietet sowie Potenziale und Herausforderungen der Integration im Unterricht aufzeigt. Am Ende geht es um das Wecken von Interesse und Neugier bei den Studierenden.



Frage 3: „Was waren Mehrwerte an der Schule in Aschaffenburg durch den Einsatz von VR-Technologien?“

Perspektive: Schule BS 2 Aschaffenburg

↪ **Manuel Zobel:** Unser Credo war und ist: Der Einsatz von VR macht vor allem dort Sinn, wo Gegebenheiten in der Realität nicht abbildbar sind bzw. wo dies schlichtweg zu teuer wäre, die Schülerinnen und Schüler aber durch die Einbindung der (virtuellen) Realität in den Unterricht einen echten Mehrwert erfahren.

Beispielsweise erhalten unsere Schülerinnen und Schüler im medizinischen Bereich mit Hilfe von VR einen Einblick in das Innere des menschlichen Körpers, dieser wird quasi virtuell greifbar, was so in der Realität nicht möglich wäre. Im Fach Englisch setzen wir eine VR-Anwendung ein, die die Schülerinnen und Schüler in realwirkende Handlungssituationen versetzt. So sind sie gezwungen, mit einer „muttersprachlichen KI“ in der Fremdsprache zu kommunizieren und Problemstellungen zu lösen.

Dies gestaltet sich deutlich anspruchsvoller und realistischer als das übliche Schülergespräch mit dem Banknachbarn, wo es trotz vorgegebener Handlungssituation oft an Realitätsbezug mangelt.

Noch deutlicher wird der Mehrwert von VR bei unseren aktuellen Pilotprojekten in den Berufen „Fachkraft für Lagerlogistik“ und „Kaufmann/-frau im Einzelhandel“. Durch die VR-Anwendungen wird das handlungsorientierte und problemlösende Arbeiten in einem virtuellen Lager oder einem virtuellen Supermarkt ermöglicht, was so in der Realität schlichtweg aufgrund finanzieller Hürden oder aus Sicherheitsgründen nicht realisierbar wäre. Kurzum: Das Ziel des praxisnahen Unterrichts an der Berufsschule, die „berufliche Wirklichkeit ins Klassenzimmer zu holen“, ist jetzt durch VR zu einem unheimlich hohen Grad realisierbar.

Frage 4: „Was sind didaktische Mehrwerte für den Einsatz von VR-Technologien aus wissenschaftlicher Perspektive?“

Perspektive: Universität Universität Bamberg, Wirtschaftspädagogik

↪ **Karl-Heinz Gerholz & Ilona Maidanjuk:** In der Wirtschaftspädagogik Bamberg wurden drei didaktische Einsatzszenarien von VR in beruflichen Bildungsprozessen modelliert. VR kann zunächst eine Explorationswelt sein, d. h. wenn unzugängliche Lernorte und Lerngegenstände sichtbar gemacht werden (z. B. Erkundung von Organen für angehende medizinische Fachangestellte). Weiterhin kann VR eine Konstruktionswelt darstellen, wenn Lernende z. B. ihre eigene VR-Umgebung erstellen, was digitale Kompetenzen erfordert (z. B. Entwicklung einer VR-Lernumgebung für Schülerinnen und Schüler

mit dem Programm CoSpaces). Drittens ist VR Erfahrungswelt, in der zukünftige Handlungsanforderungen simuliert werden (z. B. Training von kommunikativen Fähigkeiten in einem virtuellen Rollenspiel für die Moderation einer Besprechung in der virtuellen Welt). Insgesamt kann festgehalten werden, dass es positive Effekte auf den Lernfortschritt hat, wenn beim Einsatz von immersiven Lerntechnologien ein handlungsorientierter Lernzugang gewählt wird. Das heißt, wir brauchen Problemstellungen, die die Handlungen und den Umgang mit diesen VR-Technologien mit realitätsnahen Herausforderungen verbinden und aktive Tätigkeiten im Unterricht ermöglichen.

Frage 5: „Neue Technologien haben i. d. R. zu Beginn eine hohe Anziehungskraft und gerade Pioniereffekte finden sich häufig. Wie schaffen Sie es, auch eine nachhaltige Implementation von VR in Ihren Bereichen zu realisieren?“

**Perspektive: Schule
BS 2 Aschaffenburg**

↪ **Sebastian Weyres & Manuel Zobel:** Wir haben zu Beginn eine VR-Einladungskultur etabliert: „Wer möchte, der kann!“ Durch die beschriebene Etablierung von schulinternen Teams wie unserem „Digitalteam“ und der „Expertengruppe VR“ fand eine Verstetigung von VR an unserer Schule statt, die dazu führte, dass das Interesse im Kollegium geweckt wurde. Durch den Support unserer Teams gelang es an unserer Schule, immer mehr Kolleginnen und Kollegen die Scheu vor dem Einsatz von VR zu nehmen und gerade durch den anfänglichen Einsatz in den allgegenwärtigen Fächern eine breite Akzeptanz und sogar Begeisterung zu erreichen. So entwickelte sich aus dem Ausprobieren schnell eine strukturiert geplante VR-Unternehmung.

Dieses Interesse wurde durch wichtige Impulse, die wir durch die hervorragende Kooperation mit der Universität Bamberg, dem XR-HUB Bavaria und Projekten im Rahmen des Schulversuchs PERLEN 4.0 der Stiftung Bildungspakt Bayern erhielten, weiter befeuert.

Letztlich führten uns unsere Erfahrungen und unser Netzwerk zu zwei Pilotprojekten, im Rahmen derer gezielte Anwendungen mithilfe von Schulen entwickelt wurden, die direkt in einzelnen Lernfeldern eingesetzt werden können. So arbeiten wir im Beruf „Kaufmann/-frau im Einzelhandel“ mit der Firma Würth und der EBS Schule in Kornwestheim (Baden-Württemberg) zusammen, im Beruf „Fachkraft für Lagerlogistik“ mit der Firma MyVirtualFuture und der Berufsschule 4 Augsburg.

Hier liegt unserer Meinung nach das Erfolgsrezept für die nachhaltige Implementation an der Schule: Gut ausgearbeitete und evaluierte sowie passgenau in den einzelnen Lernfeldern einsetzbare VR-Unterrichtsinhalte, die sowohl für Lehrkräfte als auch Schülerinnen und Schüler leicht umsetzbar sind. Im Ergebnis konnten wir so einen flächendeckenden Einsatz erreichen.

**Perspektive: Universität
Universität Bamberg, Wirtschaftspädagogik**

↪ **Shaleen Beil & Ilona Maidanjuk:** Um sicherzustellen, dass der Einsatz von VR nicht nur ein kurzfristiger Pioniereffekt bleibt, sondern langfristig integriert und effektiv genutzt wird, verfolgen wir mehrere strategische Ansätze. Zunächst ist die VR-Technologie curricular auf Modulebene in „Schulpraktische Studien“ integriert. Dadurch etabliert sich VR zu einem festen Bestandteil der beruflichen Lehrkräfteausbildung. Darüber hinaus haben die Studierenden mehrere Möglichkeiten, die Technologie nach eigenem Interesse zu vertiefen: Zunehmend binden wir VR auch in anderen Modulen ein. Im Mastermodul „Didaktik der Wirtschaftswissenschaften“ war es z. B. möglich, über ein Semester hinweg eine Lehrkräftefortbildung in VR zu konzipieren. Dann kooperiert die Wirtschaftspädagogik Bamberg mit Schulen wie der BS II Aschaffenburg, was es uns ermöglicht, reale Anwendungsszenarien und Bedürfnisse in die Entwicklung und Implementierung von VR-Technologien einzubeziehen. Letztendlich bemühen wir uns, eine reflektierte Innovationskultur für VR zu schaffen, um die Akzeptanz und das Engagement für diese Bildungstechnologie zu fördern.

Frage 6: „Wo steht VR in 10 Jahren in Ihren Bereichen?“

**Perspektive: Schule
BS 2 Aschaffenburg**

↪ **Manuel Zobel:** Die Überzeugung, dass immersive Lerntechnologien einen ähnlichen Einfluss auf unser Lernen haben wird wie das Smartphone oder das Tablet und dass VR in diesem Zusammenhang die Zukunft gehört, hat sich in unserem Kollegium mittlerweile fest etabliert.

Für unsere Schule sehen wir das Potenzial, mit den erwähnten Pilotprojekten und dem „Expertenteam VR“, fehlerfreie und gut ausgearbeitete VR-Unterrichtsinhalte/-Anwendungen aufzubauen, die durch die Aufnahme in den Didaktischen Jahresplan in zehn Jahren selbstverständlich sind. Im Idealfall stünde dann für jeden Ausbildungsberuf eine fachbezogene VR-Anwendung zur Verfügung, die in ein pädagogisch-didaktisches Gesamtkonzept eingebunden ist.

**Perspektive: Universität
Universität Bamberg, Wirtschaftspädagogik**

↪ **Shaleen Beil:** Es geht darum, die Potenziale von VR-Lehr-Lern-Szenarien in 10 Jahren für handlungsorientierte, personalisierte und adaptive Lernumgebungen voll auszuschöpfen. Sowohl in beruflichen Schulen als auch in der universitären Lehrerinnen- und Lehrerbildung. Denkbar ist, dass virtuelle Klassensimulationsumgebungen für angehende Lehrkräfte genauso Bestandteil des hochschulischen Curriculums sind wie verankerte VR-Lernsituationen im berufsschulischem Rahmenlehrplan. Zusätzlich wird VR als Kollaborations- und Kommunikationstool genutzt: Social-VR-Anwendungen ersetzen klassische Videokonferenzen und ermöglichen eine neue Art der Zusammenarbeit fernab von Aussagen wie „Wir freuen uns über jede eingeschaltete Kamera!“ oder „Sehen Sie nun meinen Bildschirm?“. Denn virtuelle Zusammenarbeit bedeutet nun ein interaktives und soziales Miteinander, bei dem Studierende und Dozierende Seminare wie in der Realität abhalten können – inklusive bilateraler „Zwischengesprächen“, virtueller Flipcharts und Präsentationen, ohne die Zuhörerschaft aus den Augen zu verlieren.



Praxisbeispiel: BSZ Kronach

(Lorenz-Kaim-Schule Staatliches Berufliches Schulzentrum Kronach)

Digitale Medien im Unterricht nutzen:
XR – Immersive Technologien in den
Unterricht integrieren



Lernziele/angestrebter Kompetenzerwerb

Berufliche Realitäten ins Klassenzimmer holen, selbstständiges Lernen der Schülerinnen und Schüler fördern

Projektbeschreibung

Digitalisierung von Unterrichtsinhalten, um zeit- und ortsunabhängiges Lernen zu ermöglichen. Der Unterricht sollte digital aufbereitet werden, so dass die Lehrkräfte den Unterricht individualisieren konnten und der Austausch auch innerhalb der Schülerschaft zeit- und ortsunabhängig stattfinden konnte. Darüber hinaus wurden im Lehrplan Anknüpfungspunkte für die Einführung immersiver Technologien erarbeitet, um die berufliche Realität ins Klassenzimmer zu holen, z. B.: Arbeiten unter Spannung in der Elektrotechnik. Didaktische Konzepte für VR/AR-Experiences wurden entwickelt, hier in Zusammenarbeit mit der Hochschule Hof. Es erfolgte die Integration eines XR-Labs in den Unterricht.

Praxisbeispiel/Unterrichtsmaterial

[Link zum Podcast:](#) Wie VR den Unterricht an Berufsschulen bereichern kann



Praxisbeispiel: BSZ Aschaffenburg

(Staatliche Berufsschule 2 Aschaffenburg)

Didaktisch sinnvoller Einsatz immersiver Technologie:
VR mit fachlichem Bezug in den alltäglichen
Berufsschulunterricht integrieren



Lernziele/angestrebter Kompetenzerwerb

Motivation der Schülerinnen und Schüler steigern, berufliche Realität ins Klassenzimmer holen, unterrichtliche Inhalte erlebbar machen.



Projektbeschreibung

Es erfolgte ein Abgleich unterrichtlicher Inhalte mit auf dem Markt zur Verfügung gestellten VR-Brillen und Apps. Die Lehrpläne aller Fächer wurden auf die Integrierbarkeit von immersiven Technologien hin überprüft und mithilfe wissenschaftlicher und fachlicher Betreuung durch die Universität Wipäd Bamberg und den XRHUB BAVARIA begleitet. Zusätzlich wurde für den Einsatz von VR-Brillen ein Raumkonzept entwickelt.

Praxisbeispiel/Unterrichtsmaterial

Erläuterungen bezüglich aller im Einsatz befindlichen VR-Anwendungen, der aktuellen Ausstattung und weitere Details zu den Pilotprojekten können einer TaskCard entnommen werden. [Link](#)

3.2.2. Personalisiertes Lernen für
die GenZ/alphaG – Microlearning
als didaktisches Rahmenkonzept

„Googelst Du noch oder prompts Du schon?“ Diese leicht überspitzte Eingangsfrage steht sinnbildlich für den Wechsel von Lerngewohnheiten, die insbesondere durch ChatGPT als leicht zugängliche künstliche Intelligenz geprägt sind. Während früher stärker zentral war, welche Begriffe bei einer Google-Suche verknüpft werden, sind nun die prompts bei der Nutzung von ChatGPT entscheidend. Studien zeigen, dass ChatGPT längst zum Alltag für Schülerinnen und Schüler gehört: So haben bereits Anfang 2023 mehr als 50 % der Schülerinnen und Schüler ChatGPT genutzt (bitkom 2023). Dieses Phänomen verdeutlicht einmal mehr, dass Jugendliche, je nachdem, in welcher Zeit sie aufwachsen, welcher Generation sie angehören, unterschiedliche Technologien für ihre Lernprozesse nutzen und die Lernenden-Merkmale sich zwischen den Generationen unterscheiden.

Zum Generationenmodell und dessen Grenzen

Der Begriff Generation beschreibt die Erneuerung von Gesellschaften durch einen Werte- und Kulturwandel. Die Idee dabei ist, dass jede Generation sich von der vorherigen Generation unterscheidet. Die Unterscheidungen entstehen durch die gesellschaftlichen und zunehmend auch informationstechnologischen Einflüsse,

„GOOGELST DU
NOCH ODER PROMPTS
DU SCHON?“

unter denen eine Generation aufwächst (Daukseviciute 2016). Bei den Baby Boomern (Jahrgänge 1946–1964) sind prägende Einflüsse diejenigen der Nachkriegszeit und des Wirtschaftsaufschwungs. Selbstentfaltung war ihnen wichtig. Die Generation X (Jahrgänge 1965–1979) ist geprägt durch den Wirtschaftsabschwung in den 70er Jahren (u. a. Ölkrise) und die sinkende Geburtenrate (Stichwort Antibabypille). Die Generation Y (Jahrgänge 1980–1995) ist als erste Generation in einer informationstechnologischen Welt aufgewachsen (Einzug des Computers, Digitalisierung). Die heutigen gut ausgebildeten Fachkräfte oder mittleren Führungskräfte zeichnen sich durch eine hohe Leistungsbereitschaft, Ehrgeiz aber auch einen gewissen Egoismus aus. Die Generation Z umfasst die Geburtsjahrgänge von 1995 bis 2010. Diese Generation ist dadurch charakterisiert, dass sie in der digital vernetzten – fast grenzenlosen – Welt und der realen physischen Welt aufgewachsen ist. Für die Generation Z ist die Nutzung von digitalen Geräten wie Smartphones, Tablets oder Computern sowie der ständige Zugang zu Informationen im World Wide Web oder die virtuelle Vernetzung mit anderen Menschen gelebte Realität. Prägende Einflüsse dieser Generation sind die Informations- und Kommunikationstechnologien (z. B. Social Media), aber auch gesellschaftliche Unsicherheiten (z. B. Terroranschläge, Finanzkrise).

Kommunikation ist geprägt durch Sprach- und Textnachrichten (Cilliers 2017). Als alpha Generation bezeichnet man junge Menschen, die nach 2010 geboren sind. Auch diese Generation wächst in der virtuellen wie realen Welt gleichzeitig auf. Die informations- technologische Entwicklung schreitet hier weiter voran, indem die alpha Generation, die heutige Schülerinnen- und Schülerge- neration, künstliche Intelligenz und virtuelle Realität in ihr Lernen mit aufnimmt. Dies wird über Werkzeuge wie Smartwatches, VR-Brillen oder Smart Brillen praktiziert.

Relativierend muss angemerkt werden, dass das Generationenmodell empirisch bisher nicht nachgewiesen werden konnte. Das ist nicht verwunderlich, denn es stellt eine Reduktion der Realität dar, eine Gruppe von Menschen anhand von Geburtsjahrgängen zu klassifizie- ren. So haben junge Menschen i. d. R. andere Einstellungen und Verhaltensweisen als ältere Leute und diese ändern sich zudem mit den Lebensjahren. Nur in Generationenschubladen zu denken, wäre somit eine Verkürzung und nimmt nicht Bezug auf die Individualität von Menschen. Das sind die Grenzen des Genera- tionenmodells. Gleichzeitig ist dieses Gene- rationenmodell hilfreich, Phänomene, die sich tagtäglich in Unterrichts- und Lernprozessen aus Lehrenden-Perspektive beobachten lassen,

einordnen zu können und hierbei ein Verständ- nis für die heutige Lernenden-Generation zu bekommen. Personalisiertes Lernen bedeutet in diesem Sinne, die Merkmale der Lernenden- Generation in den Blick zu nehmen und bei der Unterrichtsgestaltung zu beachten.

Merkmale der Lernenden-Generation Z und alpha

Die parallele Sozialisation in der virtuellen wie realen Welt der Generation Z und Generation alpha bleibt nicht ohne Folgen in den Verhal- tensweisen beider Generationen. Prensky (2001) hat dies frühzeitig mit den folgenden Begriffen umschrieben: „...twitch-speed, multitasking, random-access, graphics-first, active, connec- ted, fun, fantasy, quick-payoff world of their video games, MTV, and Internet” (Prensky, 2001, 5). Diese Verhaltensweisen spiegeln sich in der Gestaltung der Lernprozesse der Generation Z wider und ebenso bei der Generation alpha. Diese beiden Generationen unterscheiden sich jedoch darin, wie sie Lernprozesse und Infor- mationsverarbeitungsprozesse für sich struktu- rieren im Vergleich zu vorherigen Generationen.

Auf Basis der Literatur können hierbei fünf cha- rakteristische Lernenden-Merkmale herausge- arbeitet werden (Gerholz & Schlottmann 2022):

Multitasking	Die Generationen Z und alpha zeichnen sich über die Fähigkeit aus, schnell zwischen unterschiedlichen Aufgaben sowie digitalen Kanälen und Medien wechseln zu können.
Technologie- und Social-Media-Affinität	Die heutige Lernenden-Generation hat eine ausgeprägte Affinität zu digitalen Technologien und Social Media-Aktivitäten. Das Internet bzw. World Wide Web ist i. d. R. der Startpunkt für Lernprozesse zum Beispiel Nutzung von künstlicher Intelligenz wie ChatGPT oder Suchmaschinen wie Google.
Aufmerksamkeits- spanne	Die heutigen Schülerinnen und Schüler haben eine geringere Aufmerk- samkeitsspanne im Vergleich zu vorherigen Generationen wie der Gene- ration Y oder X. Dies äußert sich darin, dass es ihnen schwerer fällt, längeren Inputphasen zu folgen.
Kollaboration	Die Generation Z und Generation alpha ziehen es vor, sich Gegenstände im Lernprozess kooperativ und kollaborativ anzueignen, anstatt individuell. Dies schließt insbesondere auch virtuelle Kollaboration (z. B. über Video- chatprogramme) ein.
Entertainment	Die heutige Lernenden-Generation mag es, bei der Darbietung von Lern- gegenständen ‚unterhalten‘ zu werden. Lernen sollte für sie eine Art Entertainmentcharakter aufweisen.



Die Merkmale der geringen Aufmerksamkeits- spanne und Multitasking im Sinne des Wech- sels zwischen Aufgaben und Medien werden in der Literatur betont. Vermutet wird, dass die Kurzlebigkeit von Inhalten im Social Media-Bereich und die Fähigkeit, schnell zwischen verschiedenen Informationsquellen und Aufgaben zu wechseln, mit dem Verlust der Fähigkeit einhergeht, zwischen relevanten und weniger relevanten Informationen zu differenzieren (Kirschner & Bruyckere 2017).

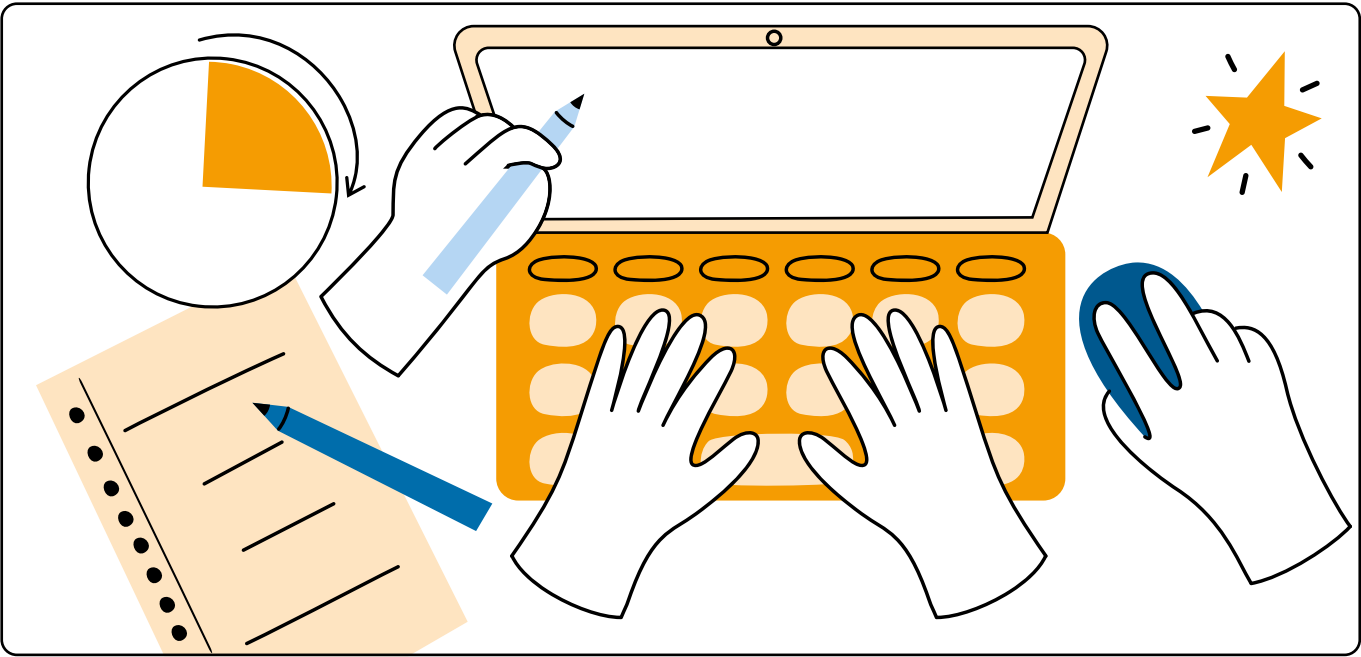
Die Merkmale der Lernenden-Generation Z und alpha können als Orientierung dienen, wenn es darum geht, Lernprozesse stärker zu personalisieren. Ein didaktisches Rahmen- konzept stellt dafür Microlearning dar, das die beschriebenen Merkmale passend in Lernprozesse integrieren kann.

Microlearning als didaktisches Rahmenkonzept

Microlearning ist ein didaktisches Konzept, in dem der Lernprozess über kleine, in sich geschlossene Lerneinheiten strukturiert wird. Die Umsetzbarkeit von Microlearning steht im Zusammenhang mit der Technologieentwicklung. Durch dezentrale Rechenleistungen und zunehmende globale Vernetzung werden virtuelle Lernräume geschaffen, die orts- und zeitunabhängig nutzbar sind. Es geht somit beim Microlearning weniger um ein digitales Medium als Einzelgerät im Lernprozess (Petko 2020), sondern um einen didaktischen Möglichkeitsraum, mit dem kleine Lerneinheiten mit Hilfe des dezentral strukturierten World Wide Web kreiert werden. Damit liegt eine Passung zu den Merkmalen der heutigen Lernenden-Generation vor. Microlearning ist also ein methodisches Rahmenkonzept zur Gestaltung von Lernprozessen. In der Literatur wird dabei hervorgehoben, dass die Mikroeinheiten folgende Merkmale aufweisen sollen (Schall 2020, Gerholz & Schlottmann 2022):

- (a) Relevant, thematisch voneinander abgegrenzt;
- (b) Wechselhafte Informationsdarbietungen (z. B. Texte, Videos),
- (c) Feedbackmechanismen,
- (d) Eine kurze Länge von 3-15 Minuten.

Microlearning ist keine lerntheoretische Perspektive, d. h. die Strukturierung des Lernprozesses in kleine Lerneinheiten ist didaktisch kohärent in Bezug auf die Bearbeitung der Lernsituation und der Förderung von Kompetenzen im Sinne der beruflichen Handlungskompetenz zu gestalten. Lernprozesse als vollständige Handlung sind weiterhin das Ziel in der beruflichen Bildung. Im Zusammenhang mit Microlearning geht es um die Idee, die Handlung möglichst in kleineren Mikroeinheiten im Sinne von Teilhandlungen zu gestalten, um die Lernenden dort abzuholen, wo sie stehen, d. h. bei ihren Lernenden-Merkmalen. Gleichzeitig gilt es, die Lernenden aber weiterzuentwickeln, indem sie u. a. ihre Aufmerksamkeitsspanne erhöhen, indem sukzessive z. B. die Länge der Mikroeinheiten erhöht wird. Didaktisch gewendet geht es beim Microlearning darum, unterschiedliche Informationsquellen und mediale Formate als Lernangebot zu bündeln und so zu gestalten, dass die Aufbereitung und Struktur der visuellen Darstellung den Lernprozess unterstützt (Mayer 2017) und damit Teilhandlungen der Lernenden im Sinne einer vollständigen Handlung möglich sind.



Beispielhaft kann dies in Orientierung an den Lernenden-Merkmalen wie folgt in Unterrichtssequenzen aussehen:

Aufmerksamkeitsspanne und Entertainment	Die Schülerinnen und Schüler sollen den Arbeitsauftrag in einer Lernsituation in einem 60-sekündigen Video zusammenfassen.
Multitasking und Kollaboration	Zur Erarbeitung eines Lerngegenstandes (z. B. Gebrauch von Passiv in Englisch oder Finanzierungsarten im Fach Steuerung und Kontrolle) werden unterschiedliche, gut aufbereitete Lernvideos, Texte und Erkundungsaufträge mit ChatGPT eingesetzt, die kooperativ bearbeitet werden (Bearbeitungszeit sollte zwischen 3–5 Minuten liegen).
Kollaboration und Technologieorientierung	Umsetzung eines virtuellen Rollenspiels mit Tablets zur Kundenkommunikation bei einem Verkaufsgespräch, das aufgenommen wird und die verschiedenen Gruppen müssen jeweils eine Rolle vorbereiten und umsetzen.
Technologieorientierung und Aufmerksamkeitsspanne	Die Videos zum Verkaufsgespräch werden als Peer-Feedback kriterienorientiert in kurzen Statements mithilfe von Task Cards (oder einer Padletwand) unter den Lernenden bewertet und anschließend werden die Bewertungen diskutiert.
Entertainment und Technologieorientierung	Das Lernergebnis – im Unterschied zum Handlungsergebnis – wird z. B. in Form eines TikTok-Videos (ca. 2 Minuten) als Tanz oder Rap in Reimform festgehalten. Hier geht es darum, aktuelle Trends im Social Media-Bereich aufzunehmen.

Personalisiertes Lernen durch Microlearning unterstützen

Braucht es eine neue Didaktik für die aktuelle Lernenden-Generation? – Nein, diese braucht es nicht. Es geht weiterhin darum, im Sinne einer handlungsorientierten Didaktik, Lernprozesse anhand authentischer Lernsituationen als vollständige Handlung zu gestalten. Braucht es angepasste methodische Konzepte für die Lernenden-Generation? – Diese Frage kann

vor dem Hintergrund der Lernenden-Merkmale bejaht werden. Microlearning kann in diesem Sinne personalisiertes Lernen unterstützen. Microlearning nimmt die Lernenden-Merkmale der heutigen Schülerinnen und Schüler auf.

Die aufgezeigten Beispiele sind dabei exemplarisch zu verstehen und sollen anregend für Ideen sein, die eigene Unterrichtsarbeit im Zuge der neu akzentuierten Lernenden-Merkmale Stück für Stück weiterzuentwickeln.

LITERATUR

Bitkom (2023). Online: <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/ChatGPT-in-Schule-nutzen> (Abruf: 10.01.2024).

Cilliers, J. (2017). The challenge of teaching Generation Z. International Journal of Social Sciences, 3(1), 188-198.

Daukseviciute, I. (2016). Unlocking the full potential of digital native learners. Online: <https://www.dprism.com/unlock-your-digital-potential-through-gen-z/> (Abruf: 23.06.2021).

Gerholz, K.-H. & Schlottmann, P. (2022). Microlearning als ein didaktisches Konzept für die Studierendengeneration Z – eine empirische Fallstudie in der beruflichen Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In: Gerholz, K.-H., Schlottmann, P., Slepcevic-Zach, P. & Stock, M. (Hrsg.). Digital Literacy in der beruflichen Lehrer:innenbildung. Didaktik, Empirie und Innovation (S. 91-105). Wbv: Bielefeld.

Kelly, F. S., McCain, T., & Jukes, I. (2009). Teaching the Digital Generation: No More Cookie-Cutter High Schools. Melbourne: Hawker Brownlow Education.

Kennedy, D., & Fox, R. (2013). Digital natives?: an Asian perspective for using learning technologies. International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology, 9(1), 64-79.

Kirschner, P. & De Bruyckere, P. (2017). The myths of the digital native and the multitasker. Teaching and Teacher Education 67, 135-142.

Mayer, R.E. (2017). Using multimedia for e-learning. Journal of Computer Assisted Learning, 33, 403 – 423.

Prensky, M. (2001). „Digital Natives, Digital Immigrants Part 1“. On the Horizon 9 (5) <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>

Schall, M. (2020). Entstehung und Verwendung von Microlearning im Kontext des beruflichen Lernens. Ein Literatur-Review. Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 116/2020-2, 214-249, DOI 10.25162/zbw-2020-0010

3.3 Personalisiertes Lernen im digital-gestützten Unterricht als Entwicklungsaufgabe beruflicher Schulen

→ Prof. Dr. Daniel Pittich

3.3.1. Personalisiertes Lernen – Digitalisierung – Beruflicher Unterricht

Moderner beruflicher Unterricht des 21. Jahrhunderts bezieht das Internet sowohl in der Vorbereitung als auch in der Durchführung konsequent mit ein. Digitale Präsentationssysteme, Applikationen mit Bildungsinhalten, reaktive und responsive Systeme oder auch Lernmanagementsysteme werden dabei in sinnvoller Weise zum Lernen genutzt. Beruflicher Unterricht wird kooperativ und kollaborativ in Experten-Netzwerken vorbereitet, geteilt, durchgeführt, evaluiert und weiterentwickelt. Der Unterricht selbst ist personalisiert, responsiv und steht medial sowie methodisch im Einklang mit einer postdigitalen Welt.

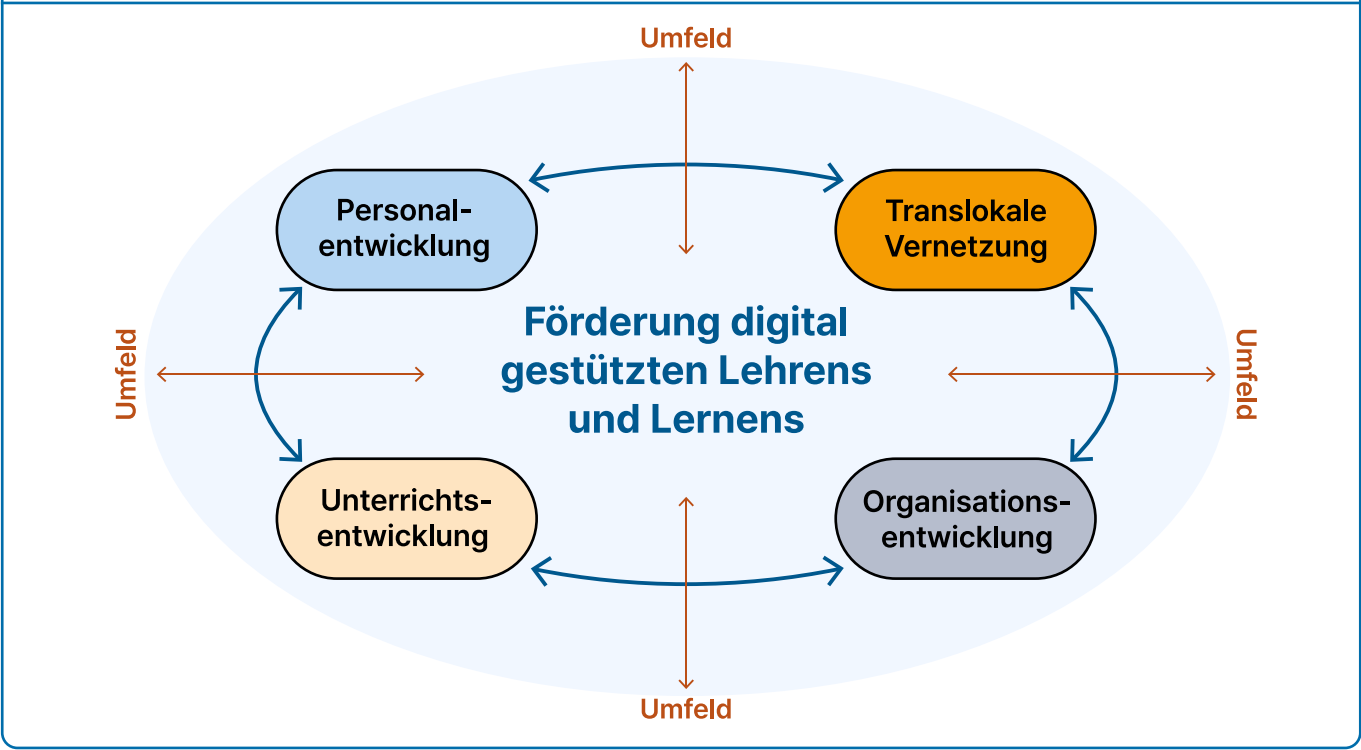
Im Schulversuch PERLEN 4.0 und den vielfältigen Arbeiten der Schulen hat sich einmal mehr die Gesamtkomplexität der Idee eines personalisierten Lernens im digitalgestützten Unterricht gezeigt. Über die spezifischen Ansätze und hochwertigen Ergebnisse der Schulen hinaus unterstreichen die explorativen Befunde der wissenschaftlichen Begleitung die Notwendigkeit, eine Vielzahl an Facetten in einen systematischen und strategischen Gesamtprozess einzubetten. Hierzu zählen u. a. die digitale Infrastruktur und technische Ausstattung, Fortbildungen, Visionen und Leitprinzipien, Management und Organisation, externe Beratung bzw. Unterstützung sowie der Einsatz unterrichtlicher Medien und Methoden. Die Digitalisierung ist entsprechend ein Kernaspekt in und für die Gesamtentwicklungen von Schulen – also ein, wenn nicht das zentrale Schulentwicklungsthema. Das bedeutet zugleich, dass personalisiertes Lernen im digitalgestützten Unterricht des 21. Jahrhunderts nicht allein nur Aufgabe von Lehrpersonen ist, sondern vielmehr als systematischer und gemeinsamer Entwicklungsansatz zu verstehen ist, der die gesamte Schule betrifft.

3.3.2. Digitale Schulentwicklung – eine konzeptionelle Einordnung

Schulentwicklung betrachtet nicht das Schulsystem als Ganzes, sondern rückt Einzelschulen als „pädagogische Handlungseinheit“ und deren eigenverantwortliche Entwicklung als „langfristiger, kontinuierlicher, dynamischer und planmäßiger Analyse-, Problemlöse-, Innovations- und Lernprozess“ (Fend, 1986, S. 276; Dubs, 2019, S. 389) in den Fokus. In den diesbezüglichen Prozessen gilt es, das bestehende Profil der Schule und vor allem die unterrichtlichen und außerunterrichtlichen Angebote sowie die pädagogische Identität spezifisch weiterzuentwickeln (Altrichter et al., 2011, S. 12). Damit diese Entwicklungsprozesse systematisch verlaufen, steht den Schulen mit dem Qualitätsmanagement (QM) – in Bayern als QmbS bezeichnet – ein etablierter Ansatz zur Verfügung. Schulisches QM stützt sich dabei stark auf den „Evaluationsgedanken“ und eine anschließende Interpretation sowie Nutzung der gewonnenen Daten, wobei Evaluationsergebnisse als Chance und Grundlage zur Verbesserung dienen (Brunnhuber, 2009, S. 189). Schulisches QM ist entsprechend entwicklungs- bzw. veränderungsintendiert.

Ein im deutschsprachigen Raum bedeutsames Modell der Schulentwicklung, bei dem Lernfortschritte der Schülerinnen und Schüler als ultimativer Bezugspunkt im Zentrum stehen, ist das Drei-Wege-Modell nach Buhren & Rolff (2018). Es gliedert sich in die Dimensionen der Personal-, Organisations- und Unterrichtsentwicklung und wurde im Zuge der Förderung digital gestützten Lehrens und Lernens um eine vierte Dimension – die translokale Vernetzung – erweitert (Rolff, 2023; **Abbildung 3**).

Abbildung 3: Drei-Wege-Modell nach Buhren & Rolff (2018)



Organisationsentwicklung bezieht sich auf die Optimierung schulorganisatorischer Rahmungen und Prozesse, also auf Abläufe, wozu auch Themen wie Führung, Qualitätsmanagement und Evaluation zählen (Buhren & Rolff, 2018, S. 17).

Unterrichtsentwicklung fokussiert die beständige Weiterentwicklung des Unterrichts und das systematische, teamorientierte und schulweite Zusammenspiel von Fachunterricht, Lehrplänen, Unterrichtsqualität und Kompetenzorientierung (Buhren & Rolff, 2018, S. 19).

Personalentwicklung stellt ein Gesamtkonzept aus ‚Personalfortbildung, -führung und -förderung‘ dar, mit dem Ziel, das Schulklima zu verbessern, eine klare, transparente Kommunikation sowie Kooperation zwischen allen Beteiligten zu schaffen und die Feedback- und Führungskultur sowie kollegiale Hospitation zu thematisieren (Buhren & Rolff, 2018, S. 18).

Translokale Vernetzung bezieht sich auf den Auf- und Ausbau externer Netzwerke, die Vernetzung mit anderen Schulen, externen Partnerinnen und Partnern, Landesinstituten, Hochschulen etc. im Sinne einer Öffnung der Schule nach außen sowie die damit verbundene Einbindung diverser Expertisen (Rolff, 2023, S. 204).

Dies ist vor allem wichtig, da die bisherige Studien- und Befundlage im Thema Schulentwicklung als eher schmal zu bezeichnen ist. Empirische Studien zur Unterrichtswirksamkeit von QM-Ansätzen beispielsweise sind bis heute Mangelware. Bisherige Studien liefern zumeist Aussagen, dass die Qualitätsmanagementsysteme primär die formale Ebene von Organisationen adressieren, nicht aber die operative Unterrichtsebene (u. a. Reuter, 2021). Anders ausgedrückt: Die Organisationsentwicklung und in Teilen auch die Personalentwicklung sind gegenüber der Unterrichtsentwicklung erkennbar überpräsentiert. Dies ist erstaunlich, da bereits 2009 in der initialen Phase des bayrischen QmbS, Aussagen wie um „Wirkung zu erzielen, müssen die Unterrichtsprozesse im Mittelpunkt stehen“ (Brunnhuber, 2009, S. 191) im Zentrum standen. Auch Zöller & Frey (2017), die das bayerische QmbS mitgestaltet haben, weisen darauf hin, dass QM eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung zur messbaren Qualitätssicherung und -verbesserung des Unterrichts ist. Auch aufgrund der Ausrichtung des Schulversuchs PERLEN 4.0 und seiner Leitidee: „Wie und in welchen Bereichen personalisiertes Lernen im digital-gestützten Unterricht gewinnbringend ist“ war das Thema digitale Schulentwicklung zur nachhaltigen Nutzung der PERLEN 4.0-Ansätze an den Schulen und in der wissenschaftlichen Begleitung zentral im Fokus der Arbeit der Modellschulen.

3.3.3. Entwicklungsstände und Impulse

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung von PERLEN 4.0 durch die TUM Technikdidaktik wurden Gruppeninterviews mit den beteiligten Schulleitungen, einer/einem QmbS-Beauftragten und einer/einem Digitalisierungsbeauftragten geführt. Leitend waren dabei die Fragen: 1) „Wie nehmen Sie das Thema Schulentwicklung bei Ihnen am Standort wahr?“, 2) „Wie schätzen Sie das Thema Digitalisierung bzw. digitaler Unterricht vor dem Hintergrund der Schulentwicklung ein?“ und 3) „Wo brauchen oder wünschen Sie sich hier Unterstützung und wie müsste diese für Sie als Person/in Ihrer Funktion und auch für die Schule aussehen?“. Das umgesetzte Konzept basierte zudem auf der Idee einer SWOT-Analyse, in der Erfolge, Chancen, Herausforderungen, Grenzen, Bedenken und Misserfolge im Kontext digitaler Schulentwicklung identifiziert werden sollten. Um den Aspekt schulspezifischer Entwicklungsansätze und -prozesse angemessen zu adressieren, wurden die SWOT-Ansätze mit strukturell-organisatorischen Darstellungen jeder einzelnen Schule ergänzt. Dies erfolgte über sog. Organigramme, mit dem Ziel, die Strukturen und Gegebenheiten der Schulen in Bezug auf den digitalen Unterricht zu explizieren. Alle Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitung fokussieren schulische Weiterentwicklungen und wurden daher aufbereitet und in gemeinsamen Gesprächen mit den Schulen geteilt. Die Erfahrungen und Ergebnisse fließen in die Abstimmungen mit der Stiftung Bildungspakt Bayern, in die konzeptionellen Arbeiten der TUM-Technikdidaktik sowie als mögliche Zukunftsperspektiven in Austausche mit dem bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus ein.

Ergebnisse und Aussagen der SWOT-Analyse

In der SWOT-Analyse und Auswertung wurden die Gespräche transkribiert und anschließend inhaltsanalytisch ausgewertet. Hierbei konnten insgesamt 926 Aussagen expliziert sowie 60 angesprochene Themenbereiche (wie bspw. IT-Support, digitaler Unterricht, Fortbildung, etc.) kategorisiert werden. Die Aussagen und Themen wurden in **Erfolge, Chancen, Herausforderungen, Grenzen, Bedenken, Misserfolge** (Abbildung 4) geclustert und den Bereichen der **Schulentwicklung Organisations-, Unterrichts-, Personalentwicklung, translokale Vernetzung, Umfeld** (Abbildung 4) zugeordnet.

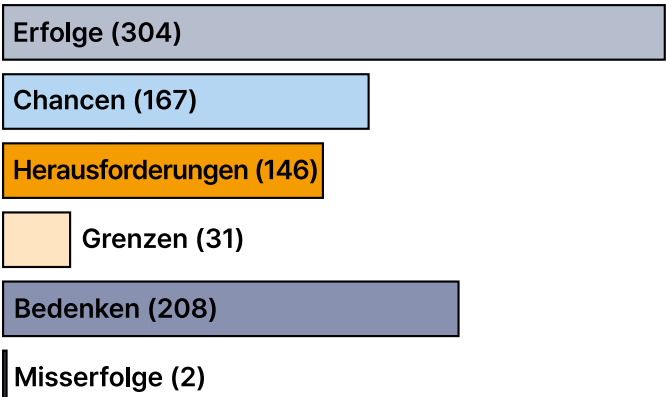


Abbildung 4

Die meisten Nennungen entfallen auf **„Erfolge“** sowie **„Bedenken“**. Zu den Erfolgen zählen beispielsweise eine gute bis sehr gute technische Ausstattung von Klassenzimmern und Lehrkräften sowie umgesetzte schulinterne Lehrerfortbildungen (kurz: SchiLFs). Zu den **„Bedenken“** zählen Facetten wie digitale Vorbildung, Heterogenität der Schülerschaft, Anforderungen und Vorgaben, die an Schulen gestellt werden, der Verwaltungsaufwand sowie Fragen der Verstetigung. Die Schulen sehen **„Herausforderungen“** hinsichtlich der Klärung des Mehrwerts digitaler Features, der (Weiter-) Entwicklungen digitaler Unterrichte sowie in der Schaffung von Akzeptanz bei Lehrkräften. **„Chancen“** werden u. a. in einem verstärkten internen und externen Austausch sowie in der Kooperation mit Externen gesehen. **„Grenzen“** beziehen sich eher auf finanzielle und personelle Ressourcen. **„Misserfolge“** wurden lediglich zwei, in randständigen Aspekten genannt.

In Summe zeichnen sich in dieser Perspektive positive Entwicklungen in den beteiligten Schulen ab, es lassen sich aber auch offene Fragen feststellen. Die erkennbare Verteilung war so vor dem Hintergrund von PERLEN 4.0 nicht zu erwarten. Die deutliche Dominanz der **„Herausforderungen“** hinsichtlich des Mehrwerts digitaler Features, (Weiter-) Entwicklungen digitaler Unterrichte und die insgesamt zu verbessernde Akzeptanz bei Lehrkräften sind zusammen mit den **„Bedenken“** durchaus überraschend, deuten jedoch auch perspektivisch eindeutig in Richtung einer stärkeren Fokussierung von didaktischen Aspekten der Digitalisierung. In diesem Bezugsraum sind entsprechend kaum weiterführende Analysen notwendig, sondern insbesondere auch die als **„Chancen“** ausgewiesenen internen und externen Austausche sowie Zusammenarbeiten

mit Expertinnen und Experten aus Schulen, der beruflichen Bildungspraxis und -administration und Wissenschaft sollten weiterverfolgt werden.

Betrachtet man nun die Verteilung der genannten Kontexte hinsichtlich der vier Bereiche von Schulentwicklung inklusive Umfeld (Abbildung 5), zeigt sich eine annähernd gleichmäßige Verteilung der **„Organisationsentwicklung“**, **„Unterrichtsentwicklung“** sowie **„Personalentwicklung“**. Die Facette **„Organisationsentwicklung“** ist am stärksten ausgeprägt, was auch aufgrund des befragten Personenkreises und deren Perspektiven plausibel erscheint. Die Bereiche **„translokale Vernetzung“** (n = 73) und **„Umfeld“** (n = 29) wurden deutlich weniger genannt und deuten auf entsprechende Entwicklungsräume hin. Die Ergebnisse decken sich auch mit den im Prozess der wissenschaftlichen Begleitung gesammelten Erfahrungen.

Auf Basis dieser Ergebnisse erfolgte eine „integrative Analyse“. Dabei wurden die Cluster der SWOT-Analyse (Erfolge, Chancen, Herausforderungen, Grenzen, Bedenken und Misserfolge) mit den vier Bereichen der Schulentwicklung in Verbindung gesetzt (Abbildung 6). In den nachfolgenden Darstellungen sollen Kategorien **„Misserfolge“** und **„Grenzen“** aufgrund der geringen Ausprägung ausgeklammert werden. Hinsichtlich der **„Grenzen“** (31 Nennungen) sei angemerkt, dass sie sich etwa gleichmäßig auf die Bereiche der Schulentwicklung verteilen, wobei die **„Unterrichtsentwicklung“** mit 12 Nennungen am stärksten repräsentiert ist. Auffällig ist, dass die deutliche Mehrzahl an **„Erfolgen“** auf den Bereich **„Organisationsentwicklung“** (OE) entfällt, gefolgt von der **„Personal-“** (PE) und **„Unterrichtsentwicklung“** (UE). Der Aspekt **„Translokale Vernetzung“** (TV) ist insbesondere den positiv konnotierten **„Erfolgen“** und **„Chancen“** zugeordnet, was einmal mehr die

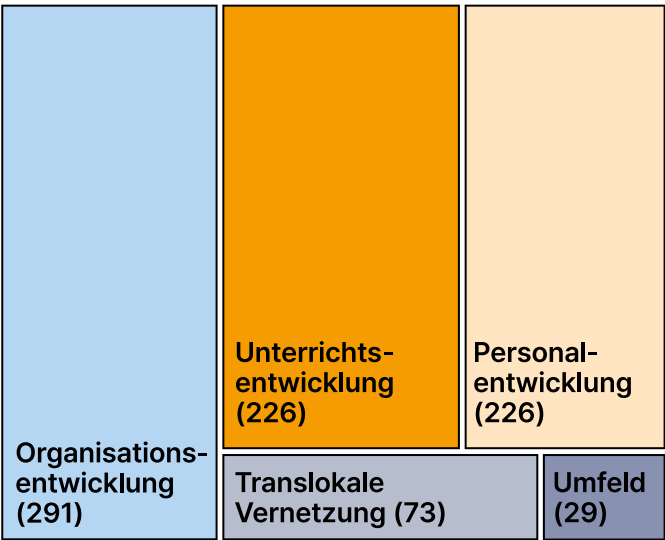


Abbildung 5

diesbezüglichen Zukunftspotenziale unterstreicht. Ein erstaunlicher Befund lässt sich im Hinblick auf die **„Bedenken“** feststellen, wo die **„Unterrichtsentwicklung“** deutlich dominiert. Blickt man auf den Schulentwicklungsbereich **„Unterrichtsentwicklung“** (orange) ist hier insbesondere die Schnelllebigkeit und hohe Anpassungsgeschwindigkeit digitaler Unterrichtsmethoden und -weiterentwicklungen (Apps und Features) festzuhalten. Diese Dynamik steht in direktem Bezug zu den erkennbaren Bedenken im Zuge der Verstetigungsaktivitäten der PERLEN 4.0-Ansätze und ist mit Fragen zu kostspieliger Software und Lizenzen sowie dem Datenschutz verbunden. Ein weiterer Aspekt, der mitunter in Bezug zur Dynamisierung durch die Digitalisierung steht, bezieht sich auf zeitliche Ressourcen im Rahmen der Unterrichtsentwicklung: Personalisiertes Lernen und Unterricht in der Digitalisierung ist inhaltlich und methodisch an die technologische Dynamik geknüpft und bringt einen fortlaufenden inhaltlichen, didaktisch-methodischen und medialen Entwicklungsbezug mit sich.

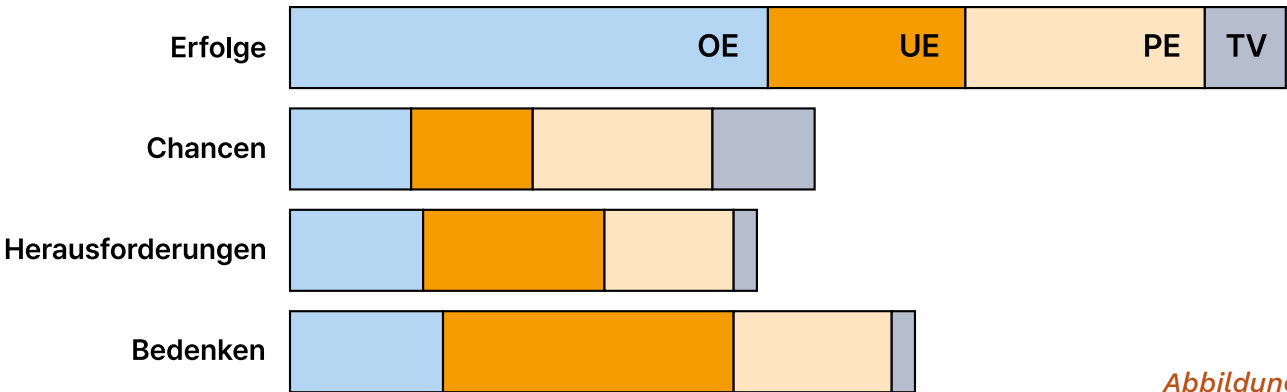


Abbildung 6

Zusammenfassend lassen sich hinsichtlich der vorab skizzierten explorativen Befunde insbesondere zwei Auffälligkeiten feststellen: Erstens werden **„Erfolge“** im Kontext digitaler Schulentwicklung hauptsächlich in der Facette **„Organisationsentwicklung“** berichtet. Zweitens sehen die Befragten am meisten **„Bedenken“** und **„Herausforderungen“** in Aspekten der Unterrichtsentwicklung. Dies deutet darauf hin, dass aktuelle Schulentwicklungsansätze mit Verweisen auf QmbS von Fragen und Arbeiten rund um die Organisationsentwicklung dominieren. Über die Einzelschule hinweg wird immer wieder klar betont, wie wichtig das „Kerngeschäft Unterricht“ – also auch die Unterrichtsentwicklung – im Kontext der Schulentwicklung ist. Der Blick in die Praxis zeichnet, ähnlich wie die hier vorliegenden explorativen Befunde, in einer nicht unerheblichen Anzahl unserer Schulen ein

durchaus anderes Bild. Dies ist auf unterschiedliche Gründe und die vielschichtigen Herausforderungen eines hochwertigen kompetenz- und handlungsorientierten Lernfeldunterrichts in der Digitalisierung zurückzuführen. Fest steht jedoch, dass es sich hierbei um einen nicht zu unterschätzenden Entwicklungsraum für das Gesamtsystem „Berufliche Bildung“ handelt.

Schulspezifische Organigramme

In einer weiteren Schleife wurde das Material hinsichtlich struktureller Fragen analysiert und die spezifischen Schulentwicklungsstrukturen in Organigrammen abgebildet. Pro Schule ist dabei ein schulspezifisches Organigramm (Abbildung 7) entstanden. In den Organigrammen werden die Schulentwicklungsprozesse und -abläufe schematisch dargestellt.

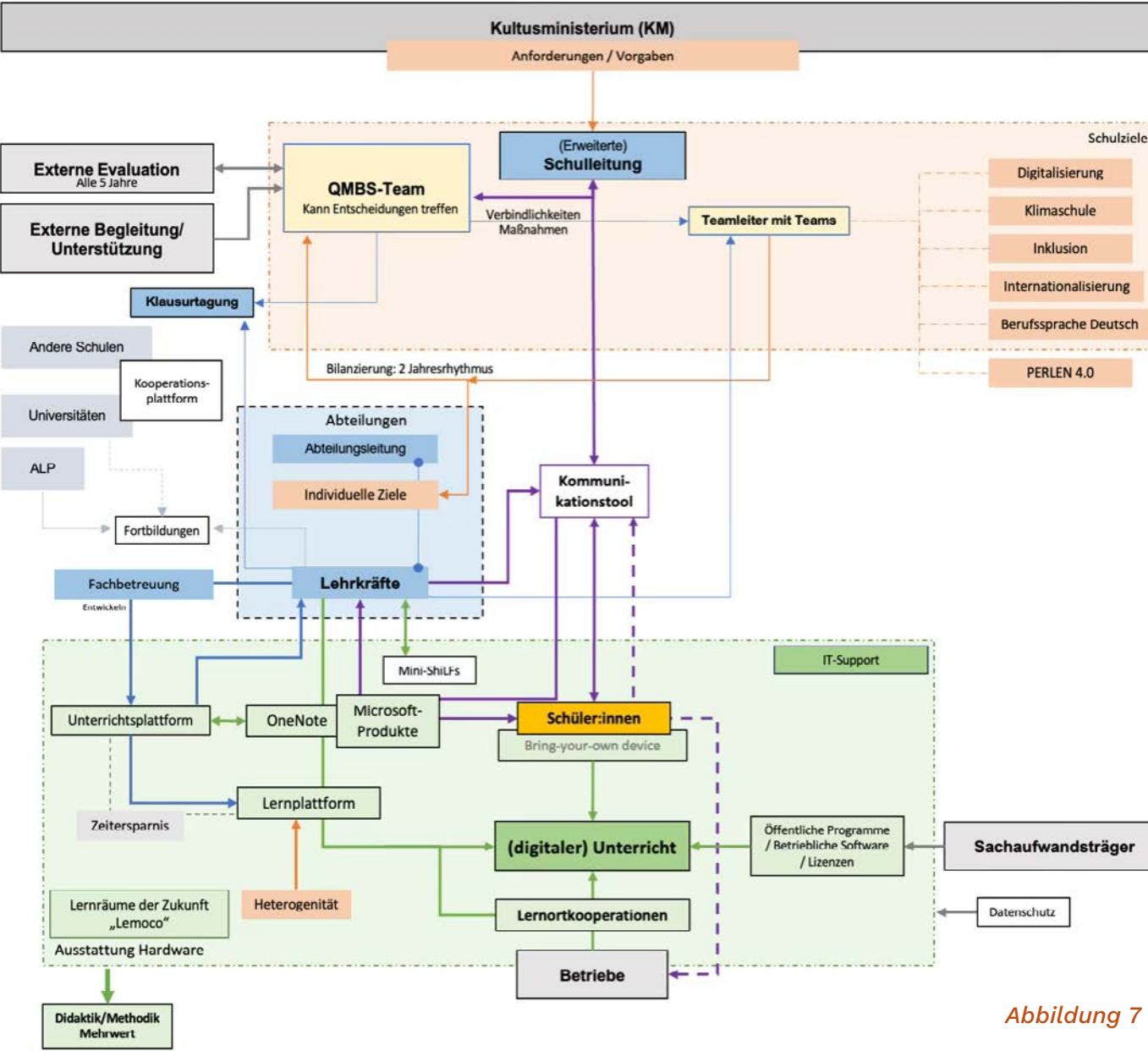


Abbildung 7

In den Organigrammen zeigt sich, **wer wie mit wem kommuniziert (lila), wie die Zielstellungen bearbeitet werden (orange), welche Ausrichtungen vorliegen und welche Wege gegangen werden (blau), welcher Bezug zu digitalem Unterricht besteht (grün) und wie sich die externen Verbindungen (grau)** darstellen. Die Organigramme wurden schulspezifisch rückgemeldet, gemeinsam reflektiert und bei Bedarf angepasst.

Alle Organigramme sind Unikate, da sich hier die Spezifika jeder Schule hinsichtlich Struktur und Aufbau der Schule, konzeptionellen Ideen, involvierten Personen oder auch Kommunikationsansätzen und -wegen widerspiegeln. Trotz aller Unterschiedlichkeit zeigen sich auch Gemeinsamkeiten. Diese liegen in erster Linie in den übergeordneten Vorgaben bzw. Anforderungen des Kultusministeriums und deren direktem Bezug zur Schulleitung. In diesem Kontext wurden auch immer QmbS sowie die externe Evaluation angesprochen. In Summe deutet sich an, dass die bayernweit vorgegebenen Steuerelemente QmbS sowie externe Evaluation in den Schulen angekommen sind und individuelle Adaptionen erlauben, inwieweit sich dies auch wirkungsbezogen ausdrückt, bleibt in der wissenschaftlichen Begleitung des Schulversuchs PERLEN 4.0 zum aktuellen Stand allerdings offen.

3.3.4. Fazit und Ausblick

Über den explorativen Ansatz im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung des Schulversuchs PERLEN 4.0 der TUM-Technikdidaktik konnten zum einen relevante Feedbacks für die Schulen als Grundlage spezifischer Entwicklungen im Thema Digitalisierung generiert werden. Zum anderen konnten schulübergreifende Aussagen zum Status Quo und zu schulischen Herausforderungen unter dem Rahmenthema „Digitale Schulentwicklung“ identifiziert werden, die für die weiteren konzeptionellen Arbeiten der TUM-Technikdidaktik sowie für zukünftige Schwerpunkte der Stiftung Bildungspakt Bayern und des bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus genutzt werden (können).

In erstgenanntem Aspekt lassen sich insbesondere die individuellen Organigramme anführen, da sie die Grundlage für einen systematischen

Austausch zwischen der TUM-Technikdidaktik und den Schulen bildeten. Das Explizieren der schulspezifischen Strukturen, Gegebenheiten und Schwerpunkte wurde als gewinnbringende Basis der anstehenden Reflexionen und Weiterentwicklungen eingeschätzt. Zwischenzeitlich wurden die Organigramme von einigen Schulen dazu genutzt, die Veränderungsprozesse zu reflektieren und nachvollziehbar zu dokumentieren. Nach unserer Einschätzung zeigte sich zudem, dass sich bei einigen Schulen die Wahrnehmungen zum Feedback durch „externe Beratungen“ positiv veränderten. Schulen, die den angebotenen Ansatz als Chance begriffen und sich öffneten, konnten feststellen, dass der Blick von außen zusätzliche Impulse bietet. Ähnlich wie seit Jahren in unseren Betrieben praktiziert, sind externe Beraterinnen und Berater auch hier in der Lage, spezifische Schulstrukturen und -ansätze zu erkennen und mögliche Denkanstöße und Ansätze für schulspezifische Weiterentwicklungen anzubieten. Angesichts der zahlreichen identifizierten Herausforderungen ist es ein nicht zu unterschätzendes Signal, dass die bisherigen Angebote wie QmbS-Berater, medien- und fachdidaktische Fachmitarbeiterinnen und -mitarbeiter allein nicht ausreichend sind, um diese Zukunftsentwicklung ohne professionelle Begleitung zu meistern. Einmal mehr belegt dies, wie entwicklungsbezogen unsere berufsbildenden Schulen bei viablen Impulsen im Thema Digitalisierung sind. Hinsichtlich des zweitgenannten Aspekts – Eindrücke des Schulversuchs als Grundlage zukünftiger (konzeptioneller/strategischer) Arbeiten – zeigt sich nach unserer Einschätzung ein klarer Zukunftsfokus für gemeinsame Arbeiten, und zwar hinsichtlich einer unterrichtsbezogenen Schulentwicklung in der Digitalisierung, also einer digitalen Schulentwicklung, die den Unterricht und die systematische Entwicklung eines digitalgestützten Lernens ins Zentrum rückt. In einer derartigen Fokussierung wird die Unterrichtsentwicklung der zentrale Integrationsraum, mit klaren Prämissen und Aussagen zu den erforderlichen Maßnahmen der Personalentwicklung (insbesondere Fortbildungen) und Organisationsentwicklung (u. a. Infrastruktur, Ausstattungen oder auch QmbS/ Evaluationszugänge). Derartige Fokussierungen erscheinen auch für schulübergreifende Zusammenarbeit und translokale Vernetzung interessant und zeigen sich unmittelbar anschlussfähig an diesbezügliche Aktivitäten des StMUK, bspw. im Rahmen

der „Networking-Initiative“. Ob und inwieweit die zahlreichen und vielfältigen Innovationen und Ideen des PERLEN 4.0 Schulversuchs die Zukunft des digitalgestützten Lernens in der bayerischen beruflichen Bildung mitprägen werden, entscheiden neben den Lehrkräften und Schulen auch die gemeinsamen Aktivitäten und Zusammenarbeiten aller Partner

(u. a. Schulen, StMUK, Regierungen, ISB, ALP und Universitäten). Fest steht, dass sich die berufliche Bildung und unsere berufsbildenden Schulen trotz ihrer enormen Breite und Vielfalt wie kaum ein anderer Bildungsbereich offen und konstruktiv den Herausforderungen der Digitalisierung annehmen und zukunftsrelevante Ansätze entwickeln.

LITERATUR

Altrichter, H., Heinrich, M., & Soukup-Altrichter, K. (Hrsg.). (2011). Schulentwicklung durch Schulprofilierung?: Zur Veränderung von Koordinationsmechanismen im Schulsystem. Springer-Verlag.

Brunnhuber, M. (2009). Entwicklung und Erprobung eines Qualitätsmanagements für berufliche Schulen in Bayern (QmbS). (Doctoral Dissertation).

Buhren, C. G., & Rolff, H.-G. (Hrsg.). (2018). Handbuch Schulentwicklung und Schulentwicklungsberatung. 2., neu ausgestattete Auflage. Weinheim; Basel: Beltz. <https://www.beltz.de/de/nc/verlagsgruppe-beltz/gesamtprogramm.html?isbn=978-3-407-29570-5>.

Dubs, Rolf (2019). Die Führung einer Schule. Leadership und Management. Franz Steiner Verlag. 3. Auflage.

Fend, H. (1986). „Gute Schulen - schlechte Schulen“: Die einzelne Schule als pädagogische Handlungseinheit. Erschienen in: Die Deutsche Schule. Band 78. Frankfurt am Main. Hirschgraben.

Reuter, M. (2021). Steuerung und Lernen als Bezugspunkte pädagogischer Organisationsberatung im Kontext von Qualitätsmanagement – eine systemtheoretische Reflexion. In: Alke, M., Feld, T. C. (Hrsg.). Steuerung von Bildungseinrichtungen – Theoretische Analysen erziehungswissenschaftlicher Organisationsforschung. Wiesbaden. Springer.

Rolff, Hans-Günter (2013). Schulentwicklung kompakt. Modelle, Instrumente, Perspektiven. Weinheim; Basel: Beltz.

Rolff, H.-G. (2023): Komprehensive Bildungsreform. Wie ein qualitätsorientiertes Gesamtsystem entwickelt werden kann. Weinheim; Basel: Beltz.

Zöller, A., & Frey, A. (Hrsg.). (2017). Mit Qualitätsmanagement zur Qualitätskultur. Beiträge zu länderspezifischen Qualitätsmanagementinitiativen mit Schwerpunkt auf dem bayerischen QmbS-Projekt. Eust-Verlag.

Praxisbeispiel: BSFT München



(Städtische Berufsschule für Fertigungstechnik München)



Raum- und zeitunabhängiges Lernen:
Hybride Lernlandschaften (HLL) für metallische Berufe

Lernziele/angestrebter Kompetenzerwerb

Einheitliche Unterrichtsqualität bei größtmöglicher Flexibilität der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf Raum und Zeit

Projektbeschreibung

Anwendung des TRIX - Ansatzes der Technikdidaktik der TUM: ein berufs- und technikdidaktischer Ansatz, der sukzessive vom Lernfeldplan zu einem kompetenz- und handlungsorientierten beruflichen digitalen Unterricht führt;

Modularisierung der Lernfelder 1-4: Die Lernfelder werden nun nacheinander und nicht mehr parallel unterrichtet. Lernende können in ihrem individuellen Lernprozess in den sog. HLL (Hybriden-Lern-Landschaften) die Unterrichtsinhalte im Unterricht, aber auch außerhalb des Unterrichts weiterbearbeiten. Die Ausweitung auf andere Lernfelder wird laufend vorangetrieben.



Praxisbeispiel/Unterrichtsmaterial

Die Lernsituationen sind in der Lernplattform in der ByCS mit allen zur Bearbeitung notwendigen Informationen und Materialien abgelegt. Am Ende einer Lernsituation haben die Auszubildenden die Möglichkeit, ihr Wissen in einem Quiz zu testen. Die Tests können zur Verbesserung des Ergebnisses wiederholt werden. Die Lehrkräfte haben auf die Testergebnisse Zugriff.



Praxisbeispiel: BS Cham



(Werner-von-Siemens-Schule Staatliche Berufsschule Cham)

Lernortkooperation, Schulentwicklung,
Lernorte gestalten, Kursnotizbücher: Schule als
gemeinsamer Ort des Lehrens und Lernens



Lernziele/angestrebter Kompetenzerwerb

Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler mit Hilfe des Einsatzes von Kursnotizbüchern und neuen Raumkonzepten fördern; Zusammenarbeit mit Betrieben intensivieren und verbessern (Lernortkooperation); Schulentwicklung: Zusammenarbeit der Lehrerteams neu gestalten.

Projektbeschreibung

Die unterschiedlichen Themen wurden auf Tagungen erarbeitet. Neue Lernräume und digitale Infrastruktur wurden geschaffen und das Kollegium über Fortbildungen und durch die Erarbeitung von Umsetzungsbeispielen an die Themen herangeführt. Neu war zum Beispiel die Einführung von Kursnotizbüchern zum selbstorganisierten Lernen in Schule und Ausbildungsbetrieb und zum Ausbau und der Intensivierung bestehender Lernortkooperationen.



Praxisbeispiel/Unterrichtsmaterial

Themenbereich: Lernortkooperation durch den Aufbau von Bildungsnetzwerken

Lernortkooperation und der Aufbau von Bildungslandschaften werden vor dem Hintergrund der steigenden Heterogenität der Schülerschaft immer wichtiger. Unsere Schule hatte sich zum Ziel gesetzt, die Zusammenarbeit mit Bildungspartnern wie Ausbildungsbetrieben, Technischen Hochschulen und Kammern zu intensivieren und besser zu koordinieren, um die Auszubildenden engmaschiger und gezielter zu begleiten.

Der erste Schritt war eine zweitägige Arbeitstagung unserer Schulentwicklungsteams, bei der wir die bereits bestehenden Kooperationen sammelten und in einem Schaubild visualisierten. Damit konnten wir feststellen, welche Ressourcen und Potenziale bereits vorhanden waren. Das Schaubild diente als wichtige Referenz, um die Entwicklung und den Fortschritt unserer Kooperationsbemühungen zu verfolgen. Im nächsten Schritt unserer Bemühungen wollten wir Kooperationen gezielt ausbauen, indem wir eine Plattform entwickelten, auf der Bildungspartner miteinander vernetzt werden können und der Austausch von Informationen reibungslos erfolgen kann. Diese Plattform sollte nicht nur als Informationsquelle dienen, sondern auch die Grundlage für Kommunikation und Kooperation bieten.

Wir strebten danach, dass aus den verbesserten Kooperationen gemeinsame Projekte und Ausbildungsverbünde entstehen. Dies ermöglichte es den Bildungspartnern, ihr Wissen und ihre Ressourcen effizienter zu nutzen, um die Bildungschancen unserer Schülerinnen und Schüler weiter zu verbessern.

Die Schaffung eines solchen Bildungsnetzwerks (siehe Prototyp – Metapfalz) erforderte Engagement, Zusammenarbeit und die Nutzung digitaler Technologien, um die Kommunikation und den Wissensaustausch zu erleichtern. Dieser Prozess trug dazu bei, die Bildungsqualität an unserer Schule zu steigern und unseren Schülerinnen und Schülern noch bessere Chancen für ihre Zukunft zu bieten. Die Förderung von Lernortkooperationen und Bildungsnetzwerken ist ein entscheidender Schritt auf dem Weg zu einer ganzheitlichen und zukunftsorientierten Bildung.



↑ Bestehende Lernortkooperationen des BSZ Cham

Praxisbeispiel: BS 2 Nürnberg



(Städtische Berufsschule 2 Nürnberg)



Digitalisierung und Personalisierung des Unterrichts;
Stärkung der Lernortkooperation: Mit Selbstlernmaterialien und unter Einbezug der Ausbildungsbetriebe leistungsschwächere (leistungsstärkere) Azubis fördern und fördern

Lernziele/angestrebter Kompetenzerwerb

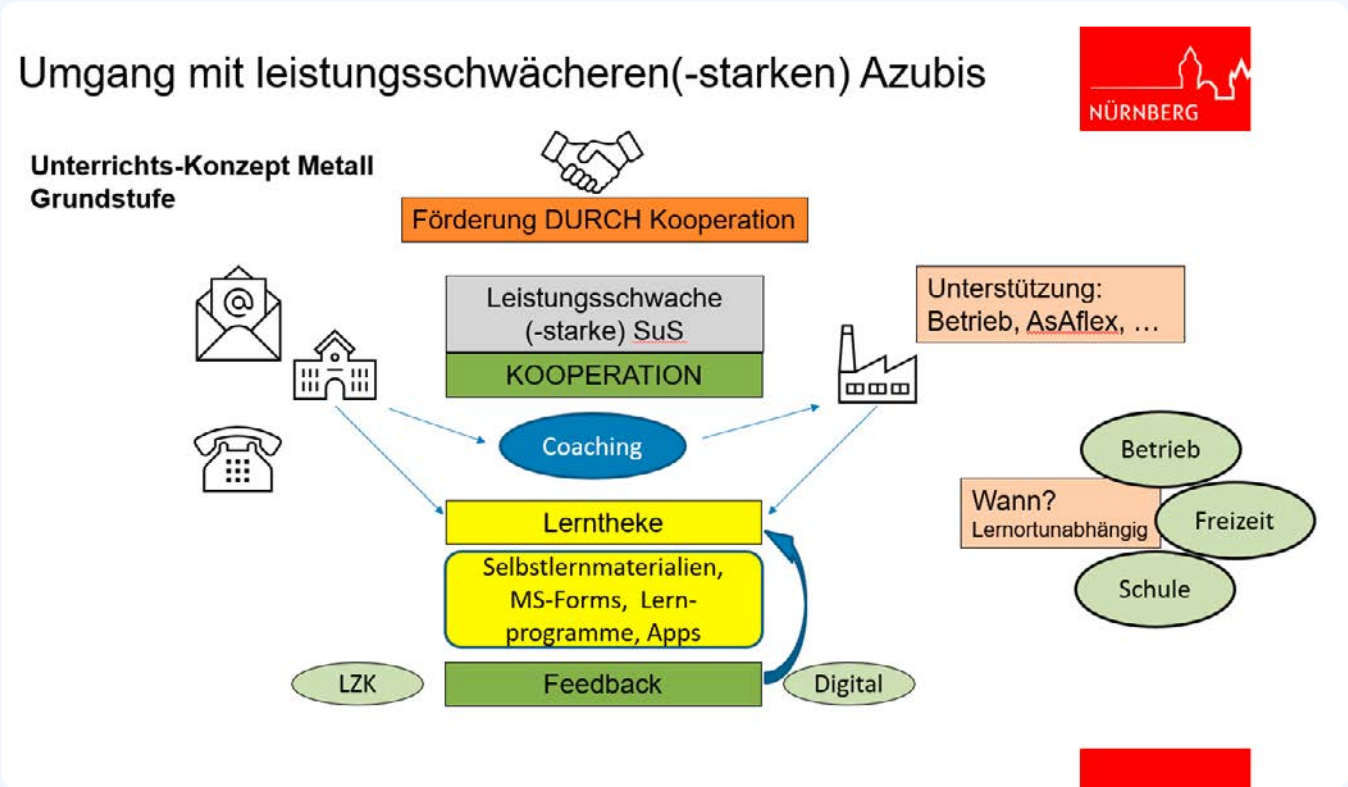
Um einerseits die Abbruchrate der Ausbildungen zu verringern und andererseits die Eigenverantwortung der einzelnen Schülerinnen und Schüler zu stärken, werden unter anderem die Ausbildungsbetriebe stärker in den Lernprozess mit einbezogen.

Projektbeschreibung

Durch die Absprache zwischen Schule und Betrieb werden die leistungsstärkeren und leistungsschwächeren Schülerinnen und Schüler identifiziert. Durch ausgearbeitete Selbstlernmaterialien (Lernprogramme, Apps etc.) wird der Unterricht digitalisiert und personalisiert.

Die Ausbildungsbetriebe werden zugleich in den Lernprozess einbezogen.

Praxisbeispiel/Unterrichtsmaterial



Praxisbeispiel: BSZ Waldkirchen

(Staatliches Berufliches Schulzentrum Waldkirchen)



Handwerker auf die digitale Zukunft vorbereiten:
Der Digitale Holzhandwerker

Lernziele/angestrebter Kompetenzerwerb

Die Auszubildenden werden optimal auf die praktische Arbeit im Berufsleben vorbereitet.
Abbildung eines kompletten Entwicklungsprozesses anhand eines realen Auftrags/Beispiels.

Projektbeschreibung

Der Berufsschule kommt bei dem Auftrag, hier im Beispiel der Herstellung eines pädagogischen Möbelstücks, die Rolle der ausführenden Firma zu. Anhand des Kundenauftrags wird so der gesamte Entwicklungsprozess durchlaufen. Die Schülerinnen und Schüler nehmen den Auftrag entgegen, treffen Entscheidungen mit externen Partnern (Planungsbüro Hochschule, angehende Architekten) und gehen in der Berufsschule in die Werksplanung. Es folgt die Fertigung des Möbelstücks inklusive Endkontrolle. Eine Gruppe der Schülerinnen und Schüler hatte den Auftrag, sich über die Vermarktung des Möbels Gedanken zu machen. Die Auszubildenden haben den Auftrag und den Austausch mit den externen Partnern komplett digital durchgeführt.

Ein anderer Kundenauftrag, der mit externen Partnern durchgeführt wurde, war die Erstellung eines Tinyhauses.

Ergebnisse/Erfahrungen

Die Erfahrungen in Waldkirchen zeigen, dass Projekte wie diese, die Zusammenarbeit und das Zusammengehörigkeitsgefühl der Schulfamilie auffallend und merklich steigern.

Praxisbeispiel/
Unterrichtsmaterial



4 Fazit aus dem Schulversuch PERLEN 4.0 und Ausblick

In vorliegendem Bericht und den dargestellten Beispielen wird deutlich, worin die Chancen des personalisierten Lernens vor dem Hintergrund der sich schnell wandelnden Arbeitswelt und den daraus folgenden Herausforderungen für die berufliche Bildung liegen. Personalisiertes Lernen an der Berufsschule geht konkret auf die Bedürfnisse und Wünsche der Lernenden ein und führt folgerichtig zu einer Flexibilisierung des Lernprozesses mit dem klaren Ziel den Auszubildenden eine individuelle Förderung anzubieten, bei der die Lernvoraussetzungen und -bedürfnisse des Einzelnen berücksichtigt werden können.

Die digitale Transformation der Arbeitswelt ist in vollem Gange und damit steigen die Kompetenzanforderungen an die Auszubildenden. Die Fähigkeit des „lebenslangen Lernens“ und die dazu notwendigen Kompetenzen und dazugehörige Motivation werden durch personalisiertes Lernen gefördert. Die Lernenden sind hier aufgefordert den Lernprozess mitzugestalten und für ihre Lernergebnisse Verantwortung zu übernehmen. Die Lehrkraft übernimmt hier die Rolle des Lernbegleiters und Mentors, sie gibt Verantwortung ab und es werden neue Wege der Fehlerkultur beschritten.

Beim personalisierten Lernen in der Berufsschule geht es nach wie vor vorrangig um den Aufbau fachlicher Kompetenz. Es geht aber auch um die Vermittlung überfachlicher Kompetenzen, der Sozial- und Lernkompetenz und die Fähigkeit, kreative Lösungen bei kritischem Denken zu fördern. Das sind die Voraussetzungen, um in einer sich schnell wandelnden Arbeitsumgebung lernbereit und anpassungsfähig zu bleiben.

Im Schulversuch PERLEN 4.0 haben die Schulen die Voraussetzungen für personalisiertes Lernen genau beleuchtet. Für ein ganzheitliches Gelingen personalisierten Lernens als neue Lernkultur an der Berufsschule hat sich die Notwendigkeit herauskristallisiert, dass eine enge und gut aufeinander abgestimmte Lernortkooperation zwischen Berufsschule, Ausbildungsbetrieb und überbetrieblichen Einrichtungen notwendig ist. Um einen systemischen Ansatz zu verfolgen, hat das Staatsministerium für Unterricht und Kultus die Stiftung Bildungspakt Bayern zum Schuljahr 2024/2025 mit der Durchführung eines weiteren Modellversuchs für Berufsschulen beauftragt: „clever clustern – gut vernetzt in den Beruf“. Die bereits in PERLEN 4.0 gemachten Erfahrungen fließen direkt in diesen Schulversuch ein mit dem klaren Ziel:

„Jede Schülerin und jeden Schüler stark machen – stark als Person und stark für das Leben.“ (Anna Stolz, Staatsministerin im Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus, Vorstandsvorsitzende der Stiftung Bildungspakt Bayern), und **„(...) um die Bildung in Bayern kontinuierlich zu verbessern.“** (Bertram Brossardt, Hauptgeschäftsführer vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V., Mitglied im Vorstand der Stiftung Bildungspakt Bayern).

Impressum

© 2026 Stiftung Bildungspakt Bayern
Autoren (bei allen Texten ohne explizite Autorennennung):
Nadine Tscherntsche
Redaktion: Juliane Stubenrauch-Böhme,
Geschäftsführerin der Stiftung Bildungspakt Bayern

Geschäftsstelle Stiftung Bildungspakt Bayern
c/o Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus
Jungfernturmstraße 1
80333 München
E-Mail: bildungspakt@stmuk.bayern.de
Web: www.bildungspakt-bayern.de

Gestaltung und Illustration:
Agentur Studio Leeftang
Fischerstraße 28
87435 Kempten
Web: www.studio-leeftang.com