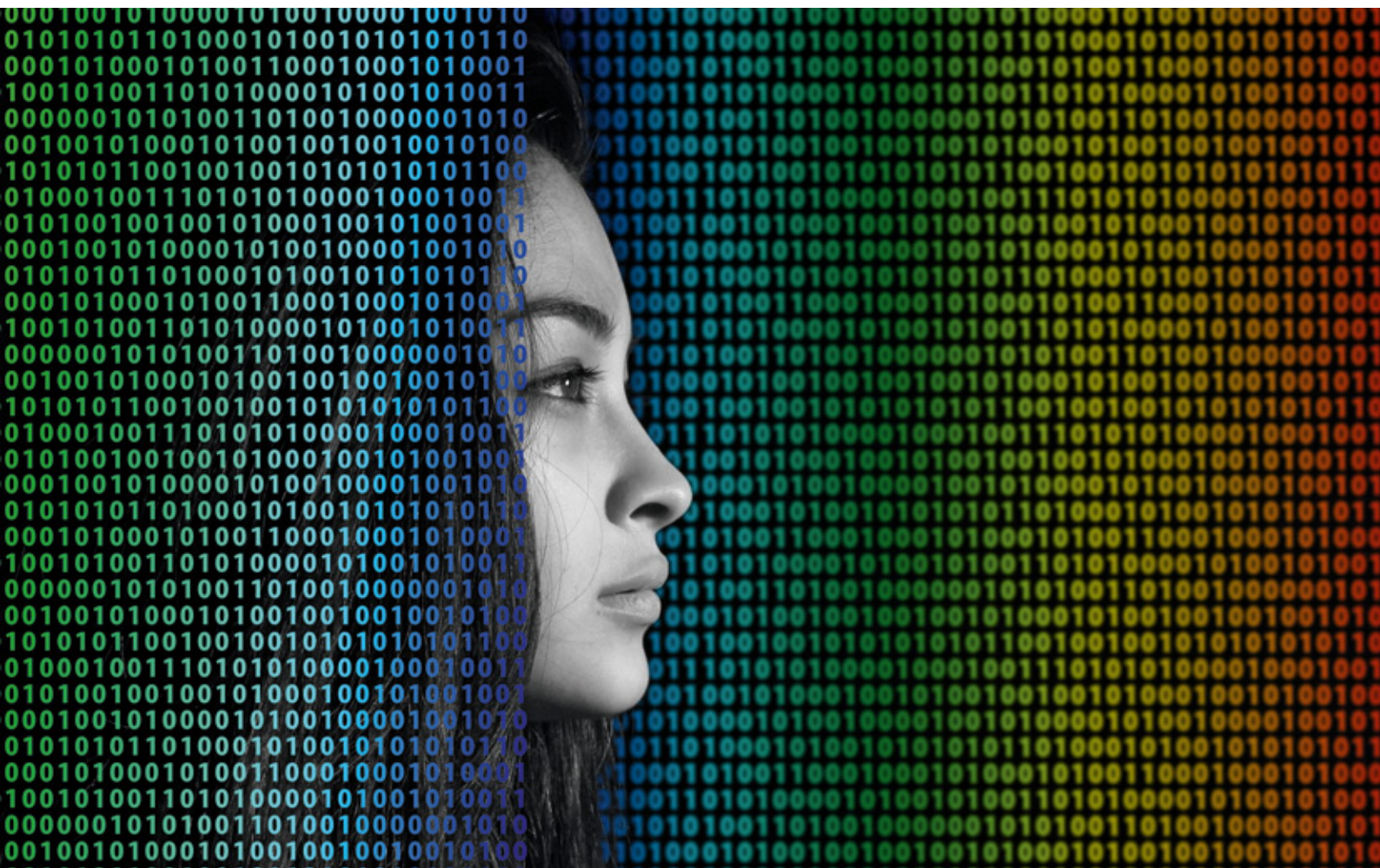


Karl Wilbers

Digitale Transformation beruflicher Schulen: Gestaltungsbereiche, Transformationskonzepte und Leitfragen



1 Die 4.0-Welt: Chance und Bedrohung für berufliche Schulen

„4.0“ ist zu einer Metapher geworden, die einen Veränderungsprozess anzeigt. Die Ursprungsbezeichnung „Industrie 4.0“ gehört ebenso wie „Wirtschaft 4.0“ und „Arbeiten 4.0“ zu diesem unscharf konturierten Feld. Die Berufs- und Wirtschaftspädagogik reflektiert diesen Veränderungsprozess. Im gewerblich-technischen Bereich etwa mit dem Buch „Industrie 4.0. Risiken und Chancen für die Berufsbildung“ (SPÖTTL / WINDLHUBER, 2017) oder im kaufmännischen Bereich beispielsweise mit der Veröffentlichung „Industrie 4.0. Herausforderungen für die kaufmännische Bildung“ (WILBERS, 2017b).

In der Auseinandersetzung wird deutlich, dass der durch „4.0“ angezeigte Veränderungsprozess auf verschiedenen Ebenen stattfindet. Veränderungen finden auf der gesellschaftlichen Ebene statt, etwa in den gesellschaftlichen Teilsystemen der Politik (Stichworte: „social bots“, „fake news“, „E-Partizipation“) oder des Wirtschaftssystems (Stichworte: „Beschäftigungswirkungen der Digitalisierung“). Veränderungen vollziehen sich auf der institutionellen Ebene, etwa in Unternehmen (Stichworte: „Neue Geschäftsmodelle“, „disruptive Technologien“). Veränderungen geschehen auch in Situationen auf der Mikroebene, zum Beispiel in Arbeitssituationen (Stichworte:

„4.0“: Das ist eine Metapher für einen Veränderungsprozess. Auf mehreren Ebenen. Für die beruflichen Schulen ist dies Chance und Risiko zugleich. Der Beitrag zeigt auf, welche schulischen Bereiche von der digitalen Transformation betroffen sind. Er bietet ein Modell, das die Entwicklung schulspezifischer Antworten auf die große Digitalisierung unterstützen soll.



Prof. Dr. Karl Wilbers ist Inhaber des Lehrstuhls für Wirtschaftspädagogik und Personalentwicklung der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

„Arbeitssituationen mit cyberphysischen Systemen“, „Veränderte Arbeitsstrukturen“ oder „Neue Qualifikationsanforderungen“). Das System beruflicher Bildung wird sich von diesen Veränderungen nicht abkoppeln können. Das ist für die berufliche Bildung Chance und Risiko zugleich.

2 Bildungspolitische Initiativen für beruflicher Schulen

Vor diesem Hintergrund ist nicht verwunderlich, dass im politischen Bereich Initiativen gestartet wurden. Sie können als politische Antwort auf diese Veränderungsprozesse gesehen werden. Zwei Beispiele müssen hier genügen, weitere Beispiele entnehmen Sie bitte meinem Blog „www.berufsbildung4null.de“.

Ein erstes Beispiel: Die Kultusministerkonferenz hat Ende des letzten Jahres eine vergleichsweise umfassende Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ (KMK, 2016) veröffentlicht. In ihr werden alle Bildungsbereiche thematisiert, d. h. allgemeinbildende Schulen ab der Primarstufe und berufliche Schulen ebenso wie die Hochschulen. Dabei werden umfassend Handlungsfelder für die Umgestaltung des Bildungssystems entworfen. Die berufliche Bildung spielt in der Strategie – zurecht – eine zentrale Rolle.

Ein zweites Beispiel: Größere Aufmerksamkeit hat die Initiative „Lernfabriken 4.0“ des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau in Baden-Württemberg erfahren. In ihr werden Lernfabriken an beruflichen Schulen eingerichtet. Lernfabriken stellen eine praxisnahe, veränderbare Lernumgebung aus aktuellen industriellen Arbeitsmitteln dar. Zu Lernzwecken wird ein physisches Produkt – etwa eine Handyhalbschale – produziert. Dabei werden nicht einzelne Anlagen eingesetzt, sondern verschachtelte Prozesse ermöglicht. Der Einsatz dieser ursprünglich aus der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung stammenden Methode ist an beruflichen Schulen noch mit erheblichen Problemen verbunden (WILBERS, 2017a). Noch ist der Einsatz stark auf die Ausbildung in Metall- und Elektro-Berufen und auf Technikerschulen konzentriert. In der Diskussion ist jedoch die Anbindung von ERP-Systemen aus dem kaufmännischen Bereich (SCHEID, 2017). ERP-Systeme sind ein wichtiges Hilfsmittel in der kaufmännischen Ausbildung (PONGRATZ/ TRAMM/WILBERS, 2010). Betroffen ist auch die teilweise gemeinsame Ausbildung in kaufmännischen und gewerblichen-technischen Berufen, etwa in den Ausbildungsberufen „Industrie Kaufmann/Industrie Kauffrau“ und „Industriemechaniker/Industriemechanikerin“ (MOLTER/MOTHES/KLOSE/GENCEL/SIEGERT, 2017).

Viele Initiativen fokussieren einzelne Gesichtspunkte der Veränderung, etwa die Veränderung der technischen Ausstattung in Form von Lernfabriken. Damit stellt sich die Frage, wie ein umfassendes Konzept der digitalen Transformation beruflicher Schulen aussieht.

3 Bereiche der Gestaltung beruflicher Schulen in der digitalen Transformation

Werden aktuelle Vorstellungen zur Umgestaltung der Schule, etwa der KMK (2016), mit Modellen zum Einsatz von ERP-Systemen (PONGRATZ ET AL., 2010) und schultheoretischen Modellen (WILBERS, 2014) kombiniert, können die Gestaltungs-

bereiche der digitalen Transformation strukturiert werden. Die digitale Transformation beruflicher Schulen ruft nach Veränderungen in folgenden Bereichen:

- **Unterricht**, und zwar in Form einer Veränderung der Kompetenzerwartungen an Schülerinnen und Schüler, neuer Methoden des Lehrens und Lernens, dem Einsatz von Bildungsmedien sowie den veränderten Bedingungen der Lernenden.
- **Schulorganisation**, und zwar in Form einer Veränderung schulischer Prozesse, der Schulstruktur und -kultur sowie der Schulstrategie bzw. des Qualitätsmanagements.
- **Recht**, und zwar im Sinne einer Beseitigung rechtlicher Unsicherheiten in der schulischen Arbeit.
- **Ausstattung**, und zwar in Form allgemeiner IT-Ausstattung oder berufs- bzw. fachspezifischer IT-Ausstattung.
- **Aus- und Weiterbildung**, und zwar in Form schulexterner Weiterbildung, schulinterner Fortbildung und Personalentwicklung, der Ausbildung von Lehrkräften sowie dem didaktischen Support.
- Netzwerke als **Kooperation** mit anderen Institutionen, und zwar anderen Schulen, den Unternehmen, den anderen Phasen der Bildung von Lehrkräften und Bundesländern sowie in Form der Zusammenarbeit mit Hochschulen, also Universitäten und Hochschulen für angewandte Wissenschaft.

Die verschiedenen Bereiche der Gestaltung beruflicher Schulen in der digitalen Transformation beeinflussen sich gegenseitig. Allerdings haben einige Bereiche einen Vorrang (Primat). Vorrangig sind die Bereiche „Unterricht“, „Schulorganisation“ sowie „Recht“. Erst danach kann beispielsweise über die Ausstattung entschieden werden. So würde auch keine Unternehmerin sich eine Werkzeugmaschine in die Halle stellen und danach überlegen, was damit anzustellen ist. Nachrangig, aber keineswegs unwichtig oder unkompliziert, sind Fragen der Ausstattung, der Aus- und Weiterbildung sowie der Kooperation mit anderen Institutionen.

Die Bereiche der digitalen Transformation verlangen schulspezifische Konzepte, die als Teil eines umfassenden Transformationskonzepts der Schule verstanden werden können. Ein Beispiel: Im Bereich „Unterricht“ bedarf es eines Konzepts „Digitale Kompetenzen“. Dies ist das Produkt eines Entwicklungsprozesses in der Schule bzw. im Bildungsgang. Es ist eine Antwort auf die Frage „Welche spezifischen Kompetenzanforderungen ergeben sich durch die Digitalisierung der Arbeitswelt und des Privaten in dem Bereich (Beruf, Lernfeld, Fach, ...)?“ Die Beantwortung dieser Frage wirft in der Schule eine weitere Frage auf, nämlich wie ein solches Konzept entwickelt werden kann. Konkret: „Wie entwickeln wir in der Schule – unter Berücksichtigung der „Kompetenzen in der digitalen Welt“ (KMK) – eine Vorstellung, welche spezifischen Kompetenzen in unserem Bereich verlangt werden?“. Die nachfolgende Tabelle listet für die verschiedenen Gestaltungsbereiche die Teilkonzepte, die Leitfragen zu den Teilkonzepten sowie die Leitfragen zum Prozess auf. Die Übersicht ist als Hilfe zur Erarbeitung schulspezifischer Transformationskonzepte gedacht.

Es wird deutlich, dass die digitale Transformation beruflicher Schulen ein umfassendes, sehr anspruchsvolles Unterfangen ist. Es bedarf Aktivitäten vieler in vielen Bereichen. Das verlangt Ressourcen, ein kluges Vorgehen und einen langen Atem. Mit IT allein ist es jedenfalls nicht getan.

	Teilkonzepte & Leitfragen zu den Teilkonzepten	Leitfragen zum Prozess
Unterricht (vorrangiger Gestaltungsbereich)	Konzept „Digitale Kompetenzen“: Welche spezifischen Kompetenzanforderungen ergeben sich durch die Digitalisierung der Arbeitswelt und des Privaten in dem Bereich (Beruf, Lernfeld, Fach, ...)?	Wie entwickeln wir in der Schule – unter Berücksichtigung der „Kompetenzen in der digitalen Welt“ (KMK) – eine Vorstellung, welche spezifischen Kompetenzen in unserem Bereich verlangt werden? <ul style="list-style-type: none"> ● Fachliche Kompetenzanforderungen ● Überfachliche Kompetenzanforderungen
	Methodenkonzept: Welche methodischen Konzepte sind zur Entwicklung dieser Kompetenzen in diesem Bereich sinnvoll?	Wie entwickeln wir in der Schule methodische Konzepte zur Entwicklung dieser „digitalen Kompetenzen“? <ul style="list-style-type: none"> ● Verankerung der Kompetenzanforderungen in Lernfeldern, Lernsituationen bzw. Fächern im Rahmen der didaktischen Jahresplanung (bei Förderung im berufsbezogenen Unterricht bzw. Fachunterricht) und/oder Verankerung von eigenständigen Angeboten neben dem berufsbezogenen Unterricht (z. B. „Grundlagen der digitalen Welt“ für alle SuS, Zusatzqualifikationen) ● Entwicklung von Lernsituationen bzw. kompetenzorientierten Aufgaben und/oder von eigenständigen Angeboten im Team <p>Wie arbeiten wir bei der Entwicklung methodischer Konzepte mit Partnern im Netzwerk, z. B. Unternehmen, anderen Schulen, zusammen?</p>
	Konzept Bildungsmedien: Welche Bildungsmedien sind zur Entwicklung der Kompetenzen im Methodenkonzept notwendig bzw. sinnvoll?	Welche Bildungsmedien können wir in diesen Unterrichtskonzepten zur Förderung der „digitalen Kompetenzen“ beschaffen bzw. nutzen? <ul style="list-style-type: none"> ● Traditionelle Bildungsmedien ● E-Books ● Social Media (z. B. Videoportale wie YouTube) ● Lernsoftware ● Simulatoren (z. B. virtual reality, SPS-Simulator) <p>Ggf.: Wie entwickeln wir in der Schule die im Rahmen der Unterrichtskonzepte notwendigen Bildungsmedien?</p>
	Konzept Bedingungen: Wie sehen die Bedingungen der Lernenden und weitere Bedingungen in diesem Bereich aus?	Wie ermitteln wir ein Bild der vorhandenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler in diesem Bereich? Welche weiteren Bedingungen müssen von uns beachtet werden?
Schulorganisation (vorrangig)	Veränderungskonzept – Schulische Prozesse: (Digitale Schulorganisation): Wie können die Management- und Supportprozesse in der Schule digital unterstützt werden?	Welche IT zur Unterstützung unserer Prozesse in der Schule ist unter Berücksichtigung der vorhandenen IT sinnvoll? <ul style="list-style-type: none"> ● Digitales Klassenbuch ● Schul- bzw. Campus-Management-System, z. B. Schülerverwaltung, Prüfungsverwaltung, Raumverwaltung, Formularpool, Schulkalender, Vertretungsplanung ● Digitale Arbeitsplätze für Lehrkräfte, z. B. Content-Management-Systeme, Kollaborationsplattformen oder Clouddienste (z. B. Office365) ● Lernplattform (z. B. Mebis) ● Ggf. Tools zur Produktion von Bildungsmedien ● Umfragetools (z. B. für Prozesse im Qualitätsmanagement)
	Veränderungskonzept – Schulstruktur und -kultur: Welche Änderungen ergeben sich aus der Digitalisierung für die Struktur bzw. Aufbauorganisation der Schule (Verantwortlichkeiten) und die Schulkultur?	Wie erarbeiten wir die notwendigen Änderungen der Schulstruktur und -kultur aufgrund der Digitalisierung? <ul style="list-style-type: none"> ● Struktur, insbesondere Verantwortlichkeiten ● Kultur, insbesondere Werte, z. B. Unternehmergeist der Lehrkräfte, Fehlertoleranz der Schulleitung
	Veränderungskonzept – Schulstrategie und Qualitätsmanagement: Welche Änderungen ergeben sich aus der Digitalisierung für die Strategie bzw. das Leitbild der Schule und das Qualitätsmanagement?	Wie erarbeiten wir, auch mit externen Partnern, die notwendigen Änderungen der Schulstrategie bzw. des Qualitätsmanagements aufgrund der Digitalisierung? <ul style="list-style-type: none"> ● Leitbildprozess ● Festlegung strategischer Schulziele
Recht (vorrangig)	Konzept zur Gewährleistung von Rechtssicherheit: Welche rechtlichen Regelungen sind zu beachten?	Wie können die rechtlichen Unsicherheiten in der Schule beseitigt werden? <ul style="list-style-type: none"> ● Nutzung von Bildungsmedien und Urheberrecht ● Beschaffung ● Datenschutz, IT-Sicherheit ● Haftung

	Teilkonzepte & Leitfragen zu den Teilkonzepten	Leitfragen zum Prozess
Ausstattung und Infrastruktur (abhängig)	<u>Allgemeiner Ausstattungsplan</u> : Welche allgemeine IT-Ausstattung ist für unsere Schule sinnvoll?	<p>Wie erarbeiten wir ein angemessenes Nutzungs- und Bereitstellungskonzept für unsere Schule?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● BYOD („Bring your own device“) ● Nutzung des Internets in der Schule <p>Wie ermitteln wir unter Berücksichtigung der vorhandenen Ausstattung die notwendige allgemeine schulische Ausstattung mit Hard- und Software, finanzieren diese und bauen diese in welchen Stufen nachhaltig auf?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Breitband-Anbindung ● WLAN ● Laptops, Beamer, Dokumentenkameras, Boards ● 3D-Drucker ● Software (z. B. Videoschnittprogramme) <p>Wie arbeiten wir bei der Planung der allgemeinen Ausstattung mit dem Sachaufwandsträger, anderen Schulen (z. B. regionale Ausstattungsplanung) und den Unternehmen zusammen?</p>
	<u>(Berufs- bzw. fach-)Spezifischer Ausstattungsplan</u> : Welche berufs- bzw. fachspezifische Ausstattung ist notwendig?	<p>Wie ermitteln wir unter Berücksichtigung der vorhandenen Ausstattung die für die Realisierung der Unterrichtskonzepte notwendige fachspezifische schulische Ausstattung mit Hard- und Software, finanzieren diese und bauen diese in welchen Stufen nachhaltig auf?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Multifunktionsräume ● Grundlagenmodule, Erweiterungsmodule, Integrationsmodule, Lernfabriken, CPS, ERP, MES, SCADA, SPS ● Weitere fachspezifische Software (z. B. CAD) ● Virtual reality, augmented reality ● E-Health-Systeme <p>Wie arbeiten wir bei der Planung der fachspezifischen Ausstattung mit dem Sachaufwandsträger, anderen Schulen (z. B. regionale Ausstattungsplanung) und den Unternehmen zusammen?</p>
	<u>Konzept für technischen Support</u> : Welche Unterstützung der Lehrkräfte ist im technischen Bereich notwendig?	<p>Wie kann ein technischer Support der Lehrkräfte durch schulinterne und -externe Ressourcen gewährleistet werden?</p>
Aus- und Weiterbildung (abhängig)	<u>Konzept schulexterne Weiterbildung der Lehrkräfte</u> : Welche schulexterne Weiterbildung ist notwendig?	<p>Wie ermitteln und organisieren wir die notwendige zentrale, regionale oder lokale Fortbildung der Lehrkräfte bzw. der Fortbildung von Herstellern für ...?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ... Kompetenzanforderungen („digitale Kompetenzen“ der Schülerinnen und Schüler), Methodenkonzepte, Nutzung/Produktion von Bildungsmedien und Bedingungen, ● ... Ausstattung, z. B. Nutzung von Lernfabriken, ERP-Software, ● ... IT-Unterstützung der Schulorganisation, z. B. digitales Klassenbuch, ● ... ggf. Produktion von Bildungsmedien und Umfragetools ● ... rechtlichen Anforderungen ● ... „Orientierung in der digitalen Welt“ bzw. Grundlageninformationen für Lehrkräfte (z. B. Social Media, Internet der Dinge, disruptive Technologien); Notwendigkeit, Chancen und Risiken der digitalen Transformation für Schulen
	<u>Konzept SchiLF & interne Personalentwicklung</u> : Welche SchiLF und welche interne Personalentwicklung ist notwendig?	<p>Wie kann die notwendige schulinterne Fortbildung der Lehrkräfte (SchiLF) zu den o. g. Anforderungen gewährleistet werden? Wie kann die notwendige individuelle und teamorientierte Personalentwicklung zu den o. g. Anforderungen in unserer Schule gewährleistet werden? Wie können wir hier mit Partnern im Netzwerk, etwa in Form gemeinsamer Fortbildung von Lehrkräften und Ausbildungspersonal, zusammenarbeiten?</p>
	<u>Konzept Ausbildung der Lehrkräfte</u> : Wie nutzen bzw. unterstützen wir die Ausbildung der Lehrkräfte?	<p>Wie entwickeln wir Formen der Zusammenarbeit mit der Ausbildung von Lehrkräften in diesem Bereich?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Schulpraktika ● Andere Kooperationen bezüglich der Ausbildung (z. B. Universitätsschulen) ● Gemeinsame Forschung & Entwicklung (z. B. im Rahmen von Masterarbeiten) ● Zusammenarbeit mit der zweiten Phase

	Teilkonzepte & Leitfragen zu den Teilkonzepten	Leitfragen zum Prozess
	<u>Konzept didaktischer Support</u> : Welche Unterstützung der Lehrkräfte ist im didaktischen Bereich notwendig?	Wie kann ein didaktischer Support der Lehrkräfte durch schulinterne und -externe Ressourcen gewährleistet werden?
Netzwerke (abhängig)	<u>Kooperationskonzept – Schulen</u> : Mit welchen Schulen in der Region wird wie zusammengearbeitet?	Wie können wir mit Schulen in der Region die Transformation gemeinsamen gestalten?
	<u>Kooperationskonzept – Unternehmen</u> : Mit welchen Unternehmen wird wie zusammengearbeitet?	Wie kann die digitale Transformation der beruflichen Schule zusammen mit Unternehmen und anderen Partnern gestaltet werden? <ul style="list-style-type: none"> ● Unternehmen ● Kammern, Verbände, Gewerkschaften und Unternehmensnetzwerke
	<u>Kooperationskonzept – Phasen bzw. Länder</u> : Mit welchen Phasen bzw. mit welchen Ländern wird wie zusammengearbeitet?	Wie kann die Transformation mit anderen Phasen und Institutionen aus anderen Bundesländern gemeinsam gestaltet werden?
	<u>Kooperationskonzept – Hochschulen</u> : Mit welchen Hochschulen wird wie zusammengearbeitet?	Wie kann die digitale Transformation der beruflichen Schule zusammen mit Hochschulen gestaltet werden? <ul style="list-style-type: none"> ● Universitäten ● Hochschulen für angewandte Wissenschaft

Literatur

KMK (Kultusministerkonferenz). (2016): *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. Berlin. Kostenloser Download: www.kmk.org.

MOLTER, K. / MOTHES, O. / KLOSE, J. / GENDEL, H. / SIEGERT, M. (2017): Kooperation von kaufmännischen und gewerblichen Bereichen im Zeitalter von Industrie 4.0. Ein Projekt der Berufsschule 2 und 4 der Stadt Nürnberg. In: K. WILBERS (Hrsg.), *Industrie 4.0: Herausforderung für die kaufmännische Berufsbildung*. Berlin: Epubli. Kostenloser Download: www.wirtschaftsunterricht-gestalten.de

PONGRATZ, H. / RAMM, T. / WILBERS, K. (Hrsg.) (2010): *Prozessorientierte Wirtschaftsdidaktik und Einsatz von ERP-Systemen im kaufmännischen Unterricht*. Aachen: Shaker. Kostenloser Download: www.wirtschaftsunterricht-gestalten.de.

SCHEID, R. (2017): Kaufmännische Perspektiven der Lernfabriken in Baden-Württemberg. In: K. WILBERS (Hrsg.), *Industrie 4.0: Herausforderung für die kaufmännische Berufsbildung*. Berlin: Epubli. Kostenloser Download: www.wirtschaftsunterricht-gestalten.de.

SPÖTTL, G. / WINDELBAND, L. (Hrsg.) (2017): *Industrie 4.0 Risiken und Chancen für die Berufsbildung?* Bielefeld: W. Bertelsmann.

WILBERS, K. (2014): *Wirtschaftsunterricht gestalten. Lehrbuch. Eine traditionelle und handlungsorientierte Didaktik für kaufmännische Bildungsgänge* (2. Aufl.). Berlin: Epubli. Kostenloser Download: www.wirtschaftsunterricht-gestalten.de.

WILBERS, K. (2017a): Industrie 4.0, Wirtschaft 4.0, Arbeiten 4.0. Berufliche Bildung im 4.0-Zeitalter. *VLB Akzente*, 26, 13–16. Kostenloser Download: epaper.vlb-bayern.de.

WILBERS, K. (Hrsg.). (2017b): *Industrie 4.0: Herausforderung für die kaufmännische Berufsbildung*. Berlin: Epubli. Kostenloser Download: www.wirtschaftsunterricht-gestalten.de.

