

Erfahrungsbasiertes Lernen in der virtuellen Realität – Potenziale und Herausforderungen



NORBERT HUCHLER
Dr., Wissenschaftler am Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung München
norbert.huchler@isf-muenchen.de



REGINA WITTAL
Wiss. Hilfskraft am Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung München
regina.wittal@isf-muenchen.de



MICHAEL HEINLEIN
Dr., Wissenschaftler am Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung München
michael.heinlein@isf-muenchen.de

In der beruflichen Aus- und Weiterbildung kommen zunehmend digitale Medien zum Einsatz, darunter auch Simulationen sowie Virtual und Augmented Reality (VR/AR). Berufliches Lernen in virtuellen Räumen bietet neue Möglichkeiten, ist aber auch mit spezifischen Grenzen im Vergleich zum Lernen am analogen Gegenstand konfrontiert. Anhand eines Forschungs- und Entwicklungsprojekts zur Erprobung einer virtuellen Lernumgebung in der Konstruktion und Wartung von Industriekranen wird im Beitrag systematisiert, welche Lerninhalte sich in der virtuellen Realität gut oder weniger gut vermitteln lassen und welche Anforderungen an VR-Lerntools hieraus abgeleitet werden können. Abschließend wird diskutiert, inwieweit die Erkenntnisse für das (berufliche) Lernen in digitalen Räumen verallgemeinert werden können.

Virtuelle Lernumgebungen nutzen und gestalten

Mit der Digitalisierung und technologischen Entwicklung werden auch die Lernmöglichkeiten durch digitale Lehr- und Lernmedien zugänglicher und vielseitiger (vgl. DE WITT/GLOERFELD 2018; KAUFFELD/OTHEMER 2019). Sie werden aktuell bereits in Schulen, Universitäten und Betrieben zunehmend für die Aus- und Weiterbildung genutzt. Komplexere digitale Lernumgebungen wie Simulationen und VR-/AR-Anwendungen spielen dabei wegen der höheren Anschaffungs- und Entwicklungskosten noch keine große Rolle und werden bislang eher durch spezialisierte Anbieter (wie Kompetenzzentren, Lernfabriken etc.) bereitgestellt. Aber es ist zu erwarten, dass auch das Lernen und Arbeiten an virtuellen Gegenständen zunehmend in den Alltag integriert wird (vgl. z. B. das »Metaverse«, das Digitalkonzerne wie Facebook aktuell aufbauen). Insofern ist es wichtig, sich mit den Möglichkeiten und Grenzen des Lernens in virtuellen bzw. digitalen Räumen auseinanderzusetzen.

Virtuelle Lernumgebungen können nicht eins zu eins die reale Praxis abbilden. Sie sind notwendigerweise immer abstrahierte oder ausschnittshafte digitale Abbilder realer oder fiktiver Lernsituationen. Hierin liegen spezifische Herausforderungen, aber auch neue Möglichkeiten. Ebenso baut das Lernen in virtuellen Lernumgebungen in besonderer Weise auf bereits bestehendem Fach- und Erfahrungswissen

auf, da die digitale Lernsituation zunächst adaptiert und an die analoge Wirklichkeit bzw. an den Zweck des Lernens anschlussfähig gemacht werden muss (vgl. HEINLEIN u. a. 2021). Dies stellt spezielle Anforderungen an die Gestaltung von digitalen Lernräumen.

Potenziale

VR ermöglicht es Nutzerinnen und Nutzern, mithilfe einer Datenbrille (Head-Mounted Displays) in simulierte Welten einzutauchen. Zur Navigation dienen in der Regel zwei Controller. VR-Tools bieten eine Reihe von gängigen Vorteilen, die sich auch für das Lernen nutzen lassen. So können VR-Anwendungen unabhängig von Ort, Zeit und dem simulierten Gegenstand eingesetzt werden. Auch abstrakte, unsichtbare oder unrealistische Prozesse lassen sich so simulieren und erfahrbar machen (z. B. Magnetfelder, die Arbeit in einer Mine vor 100 Jahren oder eine Reise durch den menschlichen Blutkreislauf). Gefährliche Situationen oder schwer zugängliche Orte sind ebenfalls abbildbar, ohne dass sich Menschen einer realen Gefahr aussetzen müssen. VR kann mit den Bedingungen der realen Welt brechen und so eigene, neue Möglichkeiten des Lernens und Lehrens schaffen. Fehler können immer wieder und gefahrlos gemacht werden, Handlungsfolgen werden anschaulich. Für effektives Lernen in digitalen Räumen braucht es einen konkreten Gegenstandsbezug und Möglichkeiten zum

praktischen Erleben und Erfahren, also einen möglichst offenen, interaktiven Erfahrungsraum mit Lerngelegenheiten. Die Herausforderung besteht darin, VR-basierte Lernprozesse so zu gestalten, dass implizite und explizite Wissensbestände gleichermaßen angesprochen werden und eine gegenstandsbezogene, d. h. erfahrungs- und kompetenzförderliche Lernsituation entsteht. Wichtig dabei sind *Immersion* und *Präsenz*. Das bedeutet, dass sich die VR für die Nutzenden real anfühlt, indem das Bewusstsein für die physische Wirklichkeit durch die simulierten Stimuli in den Hintergrund gedrängt wird. Dadurch wird die VR als ›Wirklichkeit‹ wahrgenommen und erlebt.

Virtuelle Lernumgebungen können und müssen auf die Zielgruppe(n) sowie die jeweiligen Lernziele und Inhalte zugeschnitten und angepasst werden. Der Lernverlauf kann für unterschiedliche Lerngeschwindigkeiten und -niveaus individuell gestaltet werden. Zur Vertiefung der Lerninhalte können Simulationen modular gestaltet und beliebig wiederholt werden. Mittels kollaborativer Anwendungen können Lernende zudem gemeinsam Situationen durchlaufen oder direkt durch Lehrpersonen unterstützt werden. Darüber hinaus ist es möglich, VR als Lernumgebung in unterschiedlichste Settings zu integrieren oder mit anderen Medien (Text, Sprache, Bild) zu kombinieren. Damit bietet VR viele Vorteile des digitalen Lernens sowie des ›blended learning‹ und geht zum Teil noch darüber hinaus.

Grenzen

Mit VR-Anwendungen sind jedoch auch Herausforderungen und Grenzen verbunden – insbesondere, was die berufliche Bildung betrifft. Neben materiellen Problemen (z. B. ausreichende Internetverbindung, Kosten) gibt es auch grundlegende Grenzen der Nutzung von VR. Zunächst bringt das Equipment (Headset, Controller) ergonomische, sensorische und haptische Einschränkungen mit sich. Die eingeschränkten Bewegungsmöglichkeiten im realen Raum können sich hinderlich auf die Immersion auswirken. Auch ›Simulationskrankheiten‹ wie Schwindel oder Übelkeit können die VR-Nutzung begrenzen. Vor allem aber fehlt es an ausgereiften, niedrigschwelligen und übertragbaren Lernkonzepten sowie entsprechenden digitalen Kompetenzen bei Nutzenden und Lehrenden für den Einsatz von VR. Grundbedingungen hierfür sind ein Verständnis für die Besonderheiten des Handelns und Erfahrens in virtuellen Räumen und unterstützende Systematiken, um die spezifischen Potenziale und Grenzen von VR-Lernumgebungen realistisch einzuschätzen. Denn die Chancen des Lernens in der VR liegen nicht vordringlich in der digitalen Abbildung analoger Lerngelegenheiten.

Handeln und Erfahren in der virtuellen Realität

Von Virtualisierung bzw. digitalen Repräsentationen kann gesprochen werden, wenn Objekte, Phänomene, Prozesse oder Personen entweder ersetzt oder neu entworfen werden. Es geht darum, über die digitale Repräsentanz etwas Unverfügbares verfügbar (vgl. KRÜGER 2019) bzw. Abwesendes erfahrbar zu machen, d. h. Möglichkeiten des Erkundens, der Manipulation, Interaktion und Kommunikation zu eröffnen. Die virtuelle Realität wird im Handeln einer oder mehrerer Personen zu einer situativ als real und authentisch wahrgenommenen eigenen Wirklichkeit. Dieses Eintauchen in die VR (Immersion) kann durch visuelle, auditive und taktile Elemente (z. B. Vibration der Controller) unterstützt werden. Dabei kommt der Gehalt einer virtuellen Realität in den simulierten Eigenschaften virtueller Objekte (Textur, Geometrie, Physik), der Nachvollziehbarkeit simulierter Prozesse und der Plausibilität des Verhaltens virtueller Charaktere (›characterhood‹) zum Vorschein (vgl. HARTH 2020; HÖFLER 2021).

Viele Eigenschaften und Charakteristiken, die in der Realität wahrnehmbar sind (z. B. Temperatur, Haptik, Geruch oder die Beschaffenheit von Oberflächen), lassen sich in der VR jedoch nicht simulieren und werden deshalb auf Grundlage von Vorerfahrungen mental ergänzt und situativ mitvergegenwärtigt (vgl. DE TROYER u. a. 2007; DIEMER u. a. 2015; SLATER u. a. 2010). Die Interaktion mit einer VR stellt eine Praxis dar, die – wie auch der Umgang mit realen, mehrdimensional erfahrbaren Objekten – auf einer komplexen sinnlichen Wahrnehmung, einem experimentell-explorativen Vorgehen, einer großen Nähe zum Gegenstand und einem erlebnisbezogenen Denken beruht (vgl. BÖHLE 2017). Indem Objekte und Prozesse für die VR praxisnah und erfahrungsgeleitet gestaltet werden, schließen sie an die Lebenswelt der Nutzenden an und helfen dabei, unvermeidbare Lücken der digitalen Simulation zu schließen und eine Brücke zwischen virtueller und realer Realität zu bauen. Bei der didaktischen Gestaltung einer VR-Lernumgebung sollte deshalb reflektiert werden, wann und warum man sich an der Realität mit ihren physischen Gesetzmäßigkeiten, Objekten, Praktiken usw. orientiert und wo es sinnvoll ist, gezielt damit zu brechen, indem eigene Regeln und (Handlungs-)Logiken implementiert werden, z. B., um innovatives Denken und Kreativität zu fördern.

Vorteile, Herausforderungen und neue Chancen durch VR-Lernumgebungen

Im Projekt *aSTAR* (vgl. Infokasten, S. 30; HEINLEIN u. a. 2021) wurde eine interaktive, modulare VR-Lernumgebung der Kranmontage und -wartung, entwickelt. Für die passgenaue Entwicklung wurden die grundlegenden Arbeitsschritte, Umgebungen und beteiligten Objekte erfasst. Ein

»Kompetenzentwicklung in einer VR/AR-basierten Umgebung zur Arbeitsgestaltung (aSTAR)«

Ziel: Entwicklung einer interaktiven, modularen VR-Lernumgebung der Kranmontage und -wartung, um Arbeitsabläufe und -bedingungen (v.a. für die vorgelagerte Konstruktion) erlebbar zu machen, bereichs- und tätigkeitsübergreifende Kompetenzen zu schulen und Innovationen anzustoßen.

Methode: (1) Arbeitsprozessanalyse und Anforderungserhebung durch die Identifikation alltagspraktischer Herausforderungen bei der Montage und Wartung (Service) von Industriekrananlagen anhand von leitfadengestützten, qualitativen Einzel- und Gruppeninterviews mit Beschäftigten (ca. 20 Fach- und Führungskräften) aus den Bereichen des Service und der Konstruktion sowie umfangreiche Dokumentenanalyse (Konstruktionszeichnungen, Montageanleitungen, Herstellerinformationen, Qualitätssicherung und weitere Dokumentationen).

(2) Ermittlung notwendiger Kompetenzbündel und zu vermittelnder Inhalte anhand typischer Herausforderungen.

(3) Gleichzeitig Entwicklung eines VR-Demonstrators zu einem Standardkran unter Einbeziehung der Beschäftigten (Interviews und Workshops) sowie Erprobung und Evaluation (zwei parallele VR-Umgebungen, systematisierte Beobachtungen, vor- und nachgelagerte Interviews).

Das Datenmaterial wurde systematisch induktiv (empiriegeleitet) und deduktiv (theoriegeleitet) qualitativ ausgewertet.

Laufzeit: 05/2019 bis 04/2022

Förderung: im Rahmen der Förderinitiative »Zukunft der Arbeit: Mittelstand – innovativ und sozial« des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und durch den Europäischen Sozialfonds (ESF), betreut durch den Projektträger Karlsruhe (PTKA)

Verbundpartner: VETTER Krantechnik GmbH, ISF München, Kirchner Konstruktionen GmbH, Universität Siegen

Projekt-Homepage: www.astar-projekt.de

Schwerpunkt lag auf typischen Herausforderungen bei der Montage und Wartung sowie auf ihrer Bewältigung, da sich hier neben dem expliziten besonders gut auch das implizite Erfahrungswissen des Service greifen lässt. Mit dem praktischen Erleben in der VR kann »am eigenen Leib erfahren« werden, wie der Kranaufbau vonstattengeht und mit welchen Herausforderungen die Servicetechniker/-innen konfrontiert sind. So können das eigene Wissen angereichert, ein Gefühl für den fremden Tätigkeitsbereich entwickelt und neue Erkenntnisse sowie Blickwinkel in die eigene Arbeit hineingetragen werden. Im Fokus liegt nicht die reine Wissensvermittlung formaler Inhalte (z. B. fixierte Arbeitsschritte), sondern die Weiterentwicklung arbeitsbezogener Kompetenzen durch eine explorative Auseinandersetzung mit den typischen Herausforderungen und Unwägbarkeiten der konkreten Arbeitssituationen der nachgelagerten Bereiche.

Aufbauend auf den Erfahrungen und der Empirie des Projekts wird in der Tabelle systematisiert, welche Lerninhalte durch VR gut und welche eher schwierig zu vermitteln sind. Zudem werden neue Chancen von VR-Lernumgebungen

präsentiert, denn die Empirie hat gezeigt, dass durch die Eigenlogik der VR auch Lernergebnisse mit eigener Qualität entstehen können. Die Aufstellung dient dazu, die Potenziale und Grenzen des Lernens in digitalen Räumen besser verstehen und einschätzen zu können.

Didaktische Herausforderungen

Die Potenziale von VR-Anwendungen sind mit enormen didaktischen Herausforderungen verbunden. Durch den Einsatz visueller oder auditiver Elemente zur Handlungsunterstützung und Koordination in der VR (Pfeile, Aufblinken, Anweisungen) kann – in Kombination mit der notwendigen Verkürzung und abstrakten Repräsentation der Realität – schnell eine dequalifizierende, unreflektierte »Abarbeitungs-« oder abstrahierende »Spielelogik« entstehen. Die Adaption der Möglichkeiten des Virtuellen treibt tendenziell vom Analogen weg, etwa indem physische Bewegungen durch digitale Navigationsmöglichkeiten ersetzt und die Logiken und Möglichkeiten der Virtualität genutzt werden.

VR-Szenarien bilden oft einen linear aufeinander aufbauenden Idealprozess ab, der vereinfachten Regeln folgt, etwa einer binären Aufgabenlogik (z. B. richtig/falsch, vollständig/unvollständig, wenn – dann, erst dies – dann das). Die Unsicherheiten und Unwägbarkeiten der analogen Praxis, mit denen im Prozess situativ umgegangen werden muss, lassen sich digital nur schwer simulieren. Problematisch wird dies bei Lernszenarien dann, wenn aus der virtuellen Erfahrung Fehleinschätzungen entstehen und die Komplexität der Praxis unterschätzt oder die eigene Kompetenz überschätzt wird. Rückschlüsse aus der VR auf die analoge Welt müssen daher hinsichtlich ihrer Aussagekraft und Übertragbarkeit überprüft werden; ein solcher Transferprozess muss systematisch (z. B. begleitet) erfolgen.

Zudem ist immer auch eine soziale Ergänzung notwendig. Im virtuellen Raum sind die Eigenschaften von Objekten sowie die Wahrnehmungs-, Handlungs- und Interaktionsmöglichkeiten nicht nur aufgrund der eingeschränkten Abbildbarkeit der Komplexität der Praxis stark begrenzt, sondern auch aufgrund der eingeschränkten Körperlichkeit und Materialität im Digitalen. Die visuellen Reize müssen – stärker oder zumindest anders als in der analogen Welt – permanent sinnhaft durch Erfahrung und Wissen bzw. einen Kontext selbst ergänzt und erschlossen werden (vgl. HEINLEIN u. a. 2021). Dies betrifft auch die soziale Interaktion im Digitalen. Nutzer/-innen können zwar mit Avataren repräsentiert werden, teilweise wird Gestik ermöglicht und auch individuelle Mimik lässt sich mittlerweile simulieren. Dennoch muss sich Sozialität im virtuellen Raum anders konstituieren – z. B. stärker durch die Beobachtung des Verhaltens des Gegenübers wie den Umgang mit Objekten (z. B. Drang aufzuräumen) oder der Interaktion (z. B. Abschluss

Tabelle

Vermittlung von Kenntnissen durch VR – Chancen und Grenzen

	gut vermittelbar	nur ausschnittshaft oder symbolisch implizierbar	schwer/nicht vermittelbar	neue Chancen mit VR
Organisation	Prozesse, Abläufe und Organisatorisches, Checklisten (z. B. Reihenfolgen, Vollständigkeit, Ordnung)	Entscheidungsfindung und Problemlösung (direktiv oder explorativ)	Komplexität von Arbeitsschritten und Aufgaben (z. B. variable Lösungsansätze, umfangreiche Prozesse, Vielfalt)	Gefahrloses Scheitern, Fehler machen, Ausprobieren
	Organisation, Koordination, Navigation, Orientierung, Geduld und Sorgfalt (z.B. kleinteilige Aufgaben, Routinen, Feinheiten)	Spontaneität, Flexibilität, Kreativität und Innovation		VR-Kompetenz (Adaption und Aneignung der Regeln und Möglichkeiten virtueller Räume, Navigation im Digitalen)
Körperlichkeit und Wahrnehmung	Visuelle Eigenschaften/ Zustände (Distanz, Größe, Volumen, Proportion, Bewegung, Geschwindigkeit)	Physische Zustände (z. B. Gewicht, Hitze/ Kälte, Härte, Oberflächen-/ Materialeigenschaften, Witterung, Geruch)	Direkte Körperlichkeit (z. B. Anstrengung, Berührungen, Fühlen)	Neue körperliche und sinnhafte Eindrücke (z. B. Fliegen, Animationen, Einnahme unmöglicher sozialer und räumlicher Perspektiven)
	Awareness, Aufmerksamkeit (z. B. Sensibilisierung für Gefahren, Sicherheitsaspekte, visuelle und prozessuale Auffälligkeiten, Abweichungen)	Ergonomie, Belastungen und Beanspruchungen (z.B. Körperhaltungen, Erreichbarkeit, Durchführbarkeit von Aufgaben, kognitive Anforderungen, zeitlicher Stress, Konzentration)	Haptik, feinmotorisches Einüben, Materialgespür (z. B. Drehmoment, Materialzustände)	Sensibilisieren, Austesten und Grenzen erleben (z. B. Höhe, Bewegung, gefährliche/kritische Objekte)
Interaktion	Zusammenarbeit und soziale Abstimmungsprozesse (Kommunikation, gemeinsame Aufgaben, Arbeitsteilung, einfache Konflikte)	Kollaboratives Lernen am virtuellen Gegenstand (Zuschauen, Mithelfen, Beschreiben, Organisieren, Abstimmen)	Komplexität von Tätigkeiten und Berufen (z. B. Berufsbild, Anerkennung, Zuschreibungen, ganzheitliches Verständnis)	Raumübergreifende simulierte Nähe (z. B. Zusammenarbeit, Kopräsenz)
		Perspektivenübernahme und Kultur (z. B. Rollen, Missionen, Berufsbild, Ethos, Anerkennung)		Übernahme neuer, sonst unmöglicher Perspektiven (z. B. durch erweiterte/ fremde Fähigkeiten und Situationen)

einer gemeinsamen Aufgabe mit einem ›High Five‹). Dabei wird das Soziale der analogen Lebenswelt auch in die VR getragen oder dort rekonstruiert: eingespielte Praktiken, Werte und Normen, Machtverhältnisse und Hierarchien, Rollenbilder und Genderaspekte, Vorurteile und Pfadabhängigkeiten usw.

Besonderheiten analoger und digitaler Lernräume

Angesichts ihrer Eigenlogik und spezifischen Beschaffenheit können VR-Umgebungen Lernprozesse am realen Gegenstand und direkte soziale Interaktion nicht vollständig ersetzen. Mit der notwendigen Abstraktion beim Schritt vom Analogen ins Virtuelle geht die Gefahr der Objektivierung

von Arbeit, Arbeitshandeln und Wissen einher. Es wird deutlich, dass Fach- und Erfahrungswissen sowohl für die Performanz in der VR als auch für die Rückübertragung des Erlernten in die analoge Praxis sehr wichtig sind.

Wenn zunehmend in digitalen Räumen interagiert und gelernt wird, dann ist mehr Wissen über die Besonderheiten des Handelns in virtuellen Räumen erforderlich. Darüber hinaus sind eine sorgfältige didaktische Konzeption von virtuellen Lernumgebungen (mit Blick auf die Lernziele und

die Zielgruppen), eine reflektierte systemische Perspektive auf das Zusammenwirken von Analogem und Digitalem im gesamten Lernprozess (inklusive Transfer) und ggf. eine unterstützende Lernbegleitung unerlässlich. Hinsichtlich der Kompetenz und Performanz in digitalen Räumen sind noch viele Fragen offen. Es gilt, die Chancen und Grenzen von VR weiter zu sondieren sowie neue und übertragbare Lernkonzepte für VR zu entwickeln. ◀

LITERATUR

BÖHLE, F. (Hrsg.): Arbeit als Subjektivierendes Handeln. Handlungsfähigkeit bei Unwägbarkeiten und Ungewissheit. Wiesbaden 2017

DE TROYER, O.; KLEINERMANN, F.; PELLEN, B.; BILLE, W.: Conceptual Modeling for Virtual Reality. In: Conferences in Research and Practice in Information Technology CPRIT 83 (2007), S. 3–18 – URL: <https://wise.vub.ac.be/sites/default/files/publications/ER07.pdf>

DE WITT, C.; GLOERFELD, C.: Handbuch Mobile Learning. Wiesbaden 2018

DIEMER, J.; ALPERS, G. W.; PEPERKORN, H. M.; SHIBAN, Y.; MÜHLBERGER, A.: The impact of perception and presence on emotional reactions: a review of research in virtual reality. In: Frontiers in psychology 26 (2015) 6 – URL: www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2015.00026/full

HARTH, J.: Ludification. Virtuelle Spielgefährten und (proto-)soziale Plausibilität. In: KASPROWICZ, D.; RIEGER, S. (Hrsg.): Handbuch Virtualität. Wiesbaden 2020, S. 59–75

HEINLEIN, M.; HUCHLER, N.; WITTAL, R.; WEIGEL, A.; BAUMGART, T.; NIEHAVES, B.: Erfahrungsgeleitete Gestaltung von VR-Umgebungen zur arbeitsintegrierten Kompetenzentwicklung: Ein Umsetzungsbeispiel bei Montage- und Wartungstätigkeiten. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 75 (2021) 4, S. 388–404

HÖFLER, C.: Jeder Mensch ist tast- und raum-sicher. Über die haptische Erfahrbarkeit virtueller Umgebungen. In: RÖHL, A. u.a. (Hrsg.): bauhaus-paradigmen. Berlin 2021, S. 285–302

KAUFFELD, S.; OTHMER, J.: Handbuch Innovative Lehre. Wiesbaden 2019

KRÜGER, O.: Virtualität und Unsterblichkeit. Gott, Evolution und die Singularität im Post- und Transhumanismus. Freiburg 2019

SLATER, M.; SPANLANG, B.; SANCHEZ-VIVES, M. V.; BLANKE, O.: First Person Experience of Body Transfer in Virtual Reality. In: PLoS ONE 5 (2010) e10564

(Alle Links: Stand 21.04.2022)

Anzeige

Betriebliche Weiterbildung in Zeiten der Digitalisierung



Das BIBB untersuchte in der Zusatzerhebung zur fünften europäischen Erhebung über die betriebliche Weiterbildung Auswirkungen der zunehmenden Digitalisierung auf das Lernen in Unternehmen. Die telefonische Befragung der weiterbildenden Unternehmen zeigt, dass viele Unternehmen auf die Herausforderungen mit einem stärkeren Lernen am Arbeitsplatz reagieren, ohne auf Weiterbildungsaktivitäten außerhalb des Arbeitsprozesses zu verzichten. Weitere Schwerpunkte der Erhebung waren Veränderungen bei den benötigten Kompetenzen, die Bedeutung verschiedener Medien für das Lernen und die öffentliche Weiterbildungsförderung in Unternehmen.

G. SCHÖNFELD; B. SCHÜRGER
Betriebliche Weiterbildung in Zeiten der Digitalisierung. Ergebnisse der Telefonbefragung der fünften CVTS-Zusatzerhebung. Fachbeiträge im Internet. Bonn 2020.
62 S., ISBN 978-3-96208-241-3

Kostenloser Download: www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/download/16619