



# DIGITAL TWIN

**Abschlussbericht**


**Digital Twins**


**WBV170343**

**Erfurt, 22.06.2022**



IAD GmbH Erfurt  
Stephan Neuhausen, Projektleiter  
Maximilian-Welsch-Straße 2A  
99084 Erfurt

 0361 - 6593010

 +49 - 361 6 59 30-33

 [www.iad.de](http://www.iad.de)



## Projekt und Projektgegenstand

### VR/AR-Technologie und Digital Twins

Die VR/AR-Technologie erweitert als neuere Form digitaler Medien den menschlichen Erlebensraum um computergenerierte, interaktive, virtuelle Realität (VR). In der Vermischung von VR mit physischer (meist audio-visueller) Realität wird im Allgemeinen von Mixed Reality, Erweiterter Realität oder Augmented Reality (AR) gesprochen. Ausschlaggebend ist hierbei die wirklichkeitsgetreue Darstellung der virtuellen Realität, die stimmige und logische Interaktivität und v.a. die (audio-visuelle) Immersion. Im Projekt sollte die VR/AR-Technologie genutzt werden, um virtuelle Zwillinge (Digital Twins) zu erstellen, sie als Lerngegenstand in einer virtuellen Arbeits- und Trainingsumgebung bereit zu stellen und zu erproben.

### Einsatz in Aus- und Weiterbildung

Beabsichtigt wurde mit dem Projekt ein Beitrag zur Erweiterung klassischer Lernbedingungen in der beruflichen Aus- und Weiterbildung um digitale Lernräume und Trainingsmöglichkeiten, die insbesondere in Bezug auf die Anschaulichkeit (Erlebbarkeit) und Verfügbarkeit von Lern- und Trainingsgegenständen bedeutsame Möglichkeiten bietet. Vorannahme dabei war, dass virtualisierte Arbeits- und Trainingsumgebungen herkömmliche Lernbedingungen methodisch und didaktisch erweitern können. Vorteile und Chancen für das Lernen werden vor allem in folgenden Aspekten gesehen:

- verfügbarer realitätsnaher Simulationsraum für Training von komplexen Arbeitsabläufen und Prozessen (unabhängig von Produktionsprozessen, Materialeinsatz, gefahrloses Üben und Experimentieren mit Anlagen)
- ganzheitliches Verständnis von Lerngegenständen und -inhalten durch Immersion (Erwerb eines Verständnisses komplexer oder abstrakter Zusammenhänge durch Anschaulichkeit, aktives Eintauchen in Arbeitsprozesse oder Weiterbildungsinhalte, über technische Schnittstellen mit realen Handgriffen trainieren)
- hoch individualisierbare und auf spezifische Bedarfe anpassbare Lernumgebungen

### Empowerment Beschäftigter (Weiterbildung/Training)

Gegenstand des Projektes war zum einen die Entwicklung und Erprobung von virtuellen Lernumgebungen auf Basis von VR/AR und Digital Twins. Zum anderen sollte im Ergebnis ein Konzept für Weiterbildungsformate entwickelt werden, welche die Beschäftigten befähigen, selbstständig eigene Lernumgebungen und -inhalte auf Basis von VR/AR und Digital Twin zu erstellen und dabei in den Produktionsprozessen gewonnene Daten (Big Data) zu verwerten.

Die fachliche Mitwirkung und Begleitung im Projekt sollte sich in erster Linie auf die Entwicklung und Erprobung der virtuellen Lernumgebungen beziehen. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse und Ergebnisse sollten im Weiteren aber auch einfließen in das Konzept zum Empowerment der Beschäftigten.

Folgende Zielstellungen wurden im Projekt berücksichtigt:

- Förderung der Gleichstellung von Männern und Frauen
- Förderung der Chancengleichheit und Vermeidung von Diskriminierung
- Förderung der nachhaltigen Entwicklung

## Projektergebnisse

### Öffentlichkeitsarbeit

Folgende Produkte wurden für diesen Bereich umgesetzt:

- Entwicklung eines Demoprojektes
- Erstellung von Präsentationen
- Projektwebseite
- Flyer
- Banner
- Veranstaltungen

Im Folgenden eine Zusammenfassung aller Präsenzveranstaltungen: Insgesamt wurden 315 Teilnehmende bei Vorträgen zum Projektthema gewonnen.

	2017	2018	2019	2020	Summe
Anzahl TN	12	149	107	47	315

Die geplante Abschlussveranstaltung wurde pandemiebedingt durch die Erstellung eines Abschlussfilmes ersetzt, um Multiplikator/innen und die allgemeine Öffentlichkeit zu adressieren. Der Film wurde auf der Projektwebseite und auf YouTube eingestellt:

<https://www.youtube.com/watch?v=MikdP1QBcQY>

Insgesamt wurden 26 Unternehmen und Organisationen adressiert. Diese verteilten sich nach Ihrem Haupttätigkeitsfeld wie folgt:

Bereich	Anzahl
Bildung, Aus- und Weiterbildung	13
IT-Branche	6
Marketing	1
Verkehr	2
Kammern	1
Produzierendes Gewerbe	1
Behörden/ÖD	1
Finanzwesen	1

Die Verteilung nach Landkreisen/Städten stellt sich wie folgt dar:

Landkreis/Stadt	Anzahl
Erfurt	13
Jena	3
Gotha	2
Eisenach	1
Sömmerda	1
Weimar	1
Marburg	1
Kassel	1
Bonn	1
Halle	1
Essen	1

### Umsetzung von vier AR -Lösungen für den Einsatz in Training, Aus- und Weiterbildung

Das Projekt konnte planmäßig durchgeführt werden, obwohl es durch die Einschränkungen der Corona-Pandemie geprägt war. D.h.: Unter den gegebenen Bedingungen konnten alle Projektziele erreicht werden. Lediglich die Umsetzung des Bildungskonzeptes musste eingeschränkt werden. Die angefragten und geplanten Seminare wurden seitens der Kunden pandemiebedingt abgesagt bzw. verschoben.

Die Entwicklungen des Projektes werden im Folgenden dargestellt. Ein Gesamtprojektplan entsprechend der im Antrag vermerkten Meilensteine und Ergebnisse mit den aktuellen Umsetzungsständen ist Teil des Abschlussberichtes.

Im Rahmen der Projektlaufzeit wurden vier Projekte umgesetzt und in den Regelbetrieb überführt. Die umgesetzten Projekte adressieren zur Hälfte Menschen mit Behinderungen, sodass diese im Arbeitsalltag lernen können mit digital unterstützten Prozessen umzugehen.

Folgende Projekte wurden umgesetzt:

#### Thüringer Energie AG (TEAG) Akademie

- AR-Kabelmontage
- AR-Gasmuffe

Auszubildenden wurden jeweils ein Assistenzsystem zur permanenten Qualitätskontrolle bei der Montage und dem Anschluss von elektrischen Baugruppen und bei der Montage von Gasmuffen zur Verfügung gestellt. Durch den Aufbau von Wissen und Fachkompetenz, sollen die Auszubildenden die richtigen Materialien und Werkzeuge im Vorfeld der Aufgabe aussuchen können und schlussfolgernd verstehen, warum und wie er diese verwenden muss.

#### Lebenshilfe Erfurt Service gGmbH

- Assistenzsystem für den Roomservice in den Gästehäusern

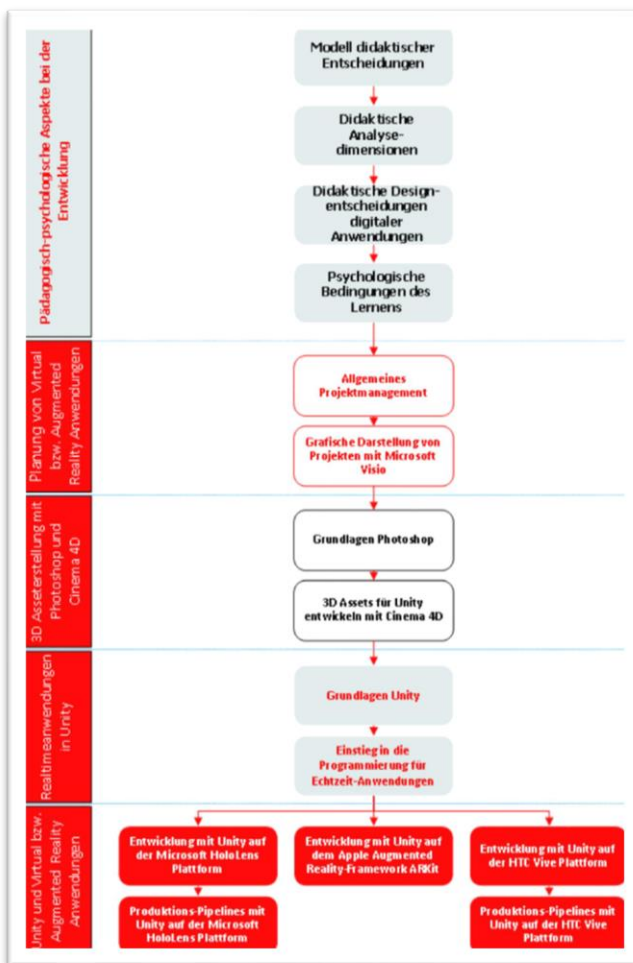
Mit der Lebenshilfe Erfurt SERVICE gGmbH wurde die Erstellung eines Assistenz-Systems für das Training des Room-Services auf der Basis einer Projektvereinbarung umgesetzt. Die Anwendung ermöglicht den Mitarbeitern in Verbindung mit den Ausbildern zu bleiben, auch wenn diese sich in anderen Gebäuden befinden. Durch den Einsatz von Augmented Reality kann eine Qualitätskontrolle durchgeführt werden, so dass die Selbständigkeit der Auszubildenden erhöht wird.

### Diakonisches Bildungsinstitut Johannes Falk gGmbH

- Assistenzsystem für die Fahrradmontage im Diako Cycle Service Eisenach  
Als Projekt wurde eine AR-Lösung umgesetzt, die Menschen mit Behinderungen, die für den Außenarbeitsplatz in der Fahrradwerkstatt vorgesehen sind, dass notwendige Rüstzeug für die Bestimmung und Unterscheidung von Fahrradkomponenten als Fahrradmonteur vermittelt.

### Schulungsangebote im Sinne von Empowerment

Darüber hinaus wurde ein umfassendes Schulungspaket entwickelt, das Interessierte in die Lage versetzt, VR und AR Anwendungen selbst zu planen und zu erstellen. Die Schulungsmodulare bauen teilweise aufeinander auf oder sind in Teams zur Spezialisierung einzelner Teammitglieder nutzbar. Diese sind, im Sinne nachhaltiger Nutzung der Projektergebnisse, im Regelangebot der IAD GmbH zu finden.





## Bewertung der Projektergebnisse

### Zusammenfassung

Das Projekt hat alle im Antrag beschriebenen Vorhaben erfolgreich umgesetzt. Begleitet wurde das Projekt durch das Synapse Weimar KG, welche die lernpsychologische und pädagogische Begleitung und Bewertung des Modellprojektes zur Nutzung von VR/AR-Technologie in der Aus- und Weiterbildung nach einer Ausschreibung übernommen hat.

Der Zielkontext des Modellprojektes waren Arbeits- und Trainingsumgebungen in Thüringen. Folgende Innovative Projektansätze wurden im Antrag beschrieben:

- Verfügbarmachung virtueller Arbeitsumgebungen für Unternehmen
- Empowerment der Mitarbeitenden von Unternehmen
- fachliche Mitwirkung aus lernpsychologischer und pädagogischer Perspektive
- fachliche Bewertung (formative und summative Evaluation) der praktischen Erprobung aus lernpsychologischer und pädagogischer Perspektive.

### Schlussfolgerung

Zu konstatieren ist, dass sich alle umgesetzten Piloten auf AR-Projekte begrenzen. Dies liegt in den umgesetzten Lernsequenzen und -szenarien sowie den betroffenen Zielgruppen begründet. Insbesondere bei der Zielgruppe der Menschen mit Behinderung galt es, mögliche kognitive Überlastungen zu vermeiden. Auch die Gefahr von „Motion sickness“ war bei Demonstrationen der VR-Möglichkeiten bei dieser Zielgruppe gefühlt häufiger wahrzunehmen. Seitens der Projektpartner wurde auch auf die fehlenden einheitlichen Standards zwischen unterschiedlichen technischen Systemen hingewiesen. Es gibt zum jetzigen Zeitpunkt noch keine einheitlichen Standards. Wenn man sich für ein System entschieden hat, kann man also nicht problemlos zu einem anderen wechseln. Bedingt durch die ausgewählten Lernsequenzen und -szenarien war es darüber hinaus notwendig die Realität im Trainingsprozess wahrzunehmen.

Dennoch hat VR ihre Berechtigung in Lernkontexten. Es kann kostengünstig sein diese Technologie gegenüber der Ausbildung in der Realität einzusetzen. Auch sind die VR-Technologien in der letzten Zeit immer erschwinglicher und autarker geworden. Rein organisatorisch kann die Ausbildung mit VR-Technologien einfach praktisch sein – die Mitarbeiter/innen müssen nicht zwangsweise zur Schulung anreisen, sondern können von beliebigen anderen Orten aus daran teilnehmen, solange Ihnen die Technologie zur Verfügung steht. Und es macht mehr Spaß und führt dazu, dass Teilnehmer eines VR-Kurses danach noch engagierter für das Thema „brennen“.

Die klassischen Anwendungsfelder von VR liegen aus unserer Sicht daher in Lernszenarien im Gefahrenbereich, also wenn Mitarbeiter/innen in risikobehafteten oder potenziell gefährlichen Umgebungen arbeiten – Militär, Medizin, Konstruktion und Fertigung oder in der Flugsimulation. Auch im Bereich der politischen und historischen Bildung hat VR ihre Berechtigung. So kann man mit VR auf Zeitreisen gehen, Museen oder historische Plätze besuchen und andere Welten entdecken.

In der Architektur können (geplante) Gebäude durch VR erfahrbar gemacht werden – sowohl das Gebäude selbst als auch die Innenarchitektur. Für die Arbeitswelt gibt es Dienstleister, die virtuelle Meetingräume und Messen anbieten, in denen sich Teammitglieder, die an verschiedenen Standorten arbeiten, virtuell treffen können. Solche virtuellen Meetingräume können dann natürlich über Teammeetings hinaus für Trainings verwendet werden.

Die Ergebnisse des Projektes zeigen, dass die entwickelten digitalen Lernumgebungen und

insbesondere der auf Basis von AR entwickelte Digitale Zwilling für den Ausbildungs- und Trainingskontext erweiterte methodisch-didaktische Möglichkeiten bieten. Dies führt einerseits zur Effektivierung des Lernprozesses und zur Entlastung der Lehrpersonen, andererseits entstehen neue Herausforderungen.

Besonders wirksam und didaktisch interessant erscheint der Aspekt der Veranschaulichung. Die Visualisierung von Gegenständen, das Sichtbarmachen und die animierte Modellierung von Abläufen erleichtern und unterstützen den Untersuchungen zufolge die innere Vorstellungsbildung und den praktischen Transfer von Handlungswissen – und das unter Wahrnehmung der Realität. Beides sind wesentliche Faktoren bei der Wissensaneignung und damit der Kompetenzentwicklung.

Dabei ist zu vermuten, dass der Unterstützungseffekt des Digitalen Zwillings an der Stelle wirksam wird, an der bei Lernenden auf Grundlage von verbalen oder schriftlichen Erläuterungen durch kognitive Prozesse interne Modelle gebildet werden. Gegenüber dem klassischen Anschreiben an Tafel oder Flipchart bzw. der Nutzung physischer Modelle geht die digitale Darstellung bei der Veranschaulichung einen Schritt weiter.

Dieser Unterstützungseffekt vereinfacht und effektiviert den Lernprozess, was insbesondere auch für den Bereich der Qualifizierung von Menschen mit kognitiven Leistungseinschränkungen von Interesse sein dürfte und förderpädagogische Perspektiven eröffnet (Lernbehinderung, Einschränkung der Intelligenzleistung usw.).

In diesen Ergebnissen kann eine Bestätigung der Vorannahmen und Thesen gesehen werden, die zu diesem Projekt führten und in der Konzeption formuliert wurden.

In den untersuchten Erprobungen der digitalen Lernumgebungen mit einem Digitalen Zwilling zeigte sich auch eine Steigerung von Effektivität und Effizienz des Lernprozesses. Sie wurden als Hilfe und Unterstützung empfunden, die zu bewältigenden Aufgaben wurden schneller und mit größerer Sicherheit erfüllt, sogar mit qualitativ besserem Ergebnis und weniger Fehlern. Der von den Nutzern als gering empfundene Aufwand für die Bedienung und Handhabung der digitalen Werkzeuge stand in einem günstigen Verhältnis zu einem als sinnvoll eingeschätzten Nutzen. Die daraus resultierende Zufriedenheit dürfte – neben dem hohen Interesse und der Offenheit der Teilnehmenden sowie der Attraktivität der Technik – wesentlich für die Akzeptanz der neuen Technologie und die positiven Prognosen hinsichtlich der Einsetzbarkeit gewesen sein.

Ein weiterer deutlicher Effekt konnte in der gesteigerten Eigenständigkeit und individuellen Steuerung durch die Lernenden festgestellt werden. Neben der Unterstützung des Verstehensprozesses und des Behaltens, durch den bspw. Nachfragen oder Hilfestellungen durch Anleiter/innen oder Auszubildende entfielen, eröffnet die digitale Lernunterstützung den Lernenden die Möglichkeit auf Ablauf und Tempo Einfluss zu nehmen bzw. diese an die individuellen Bedürfnisse anzupassen. Unterstützung und Rückmeldung durch Anleitende waren bei Bedarf verfügbar, was in Kombination mit den Assistenzsystemen die Handlungssicherheit erhöhte.

Dieser Effekt von gesteigerter Autonomie wurde bei der Benutzergruppe mit kognitiven Leistungseinschränkungen durch die Anleiter/innen außerdem mit einem Zuwachs an Selbstvertrauen und Zufriedenheit in Verbindung gebracht.

Die Attraktivität der Technologie und die Möglichkeit diese selber im Ausbildungs- und Trainingskontext zu erproben führten nach Angaben der beteiligten Akteur/innen zu einer hohen Motivation auch im Lernprozess. Dieser Motivationseffekt wurde nach Angabe der Lehrpersonen bewusst pädagogisch einkalkuliert und genutzt.

Probleme zeigten sich während der Erprobungen an den Stellen, an denen in der Bedienung und

Funktionalität Störungen auftraten oder hinsichtlich ergonomischer Faktoren Belastungen entstanden. Bedienungs- oder Funktionsstörungen unterbrachen entweder den Prozess der Aufgabenumsetzung oder erschwerten gar generell den Einsatz der Technologie. Unterbrechungen und Problembehebungen banden Aufmerksamkeit und kognitive Ressourcen zu Lasten des Lernprozesses und konnten auch Frustrationen auslösen. Ähnliches wurde beobachtet hinsichtlich der ergonomischen Handhabung bzw. des Tragens der HoloLens und der ergonomischen Gestaltung der Anwendungen.

Wird der Aufwand für Problembehebungen oder Belastungserleben im Verhältnis zum erlebten Nutzen zu groß oder ist die Funktionalität aufgrund technischer Probleme stark eingeschränkt, geht dies auf Kosten der Motivation und Bereitschaft zum Einsatz der digitalen Hilfsmittel und es wird auf bewährte Mittel zurückgegriffen.

Damit kommt den Entwickler/innen und dem technischen Support eine bedeutsame Rolle und große Verantwortung zu. Die Usability besitzt für die Implementierung und den erfolgreichen Einsatz der digitalen Lernumgebungen den Erfahrungen gemäß einen hohen erfolgskritischen Stellenwert.

Es wurde beobachtet, dass sich beim Einsatz des Digitalen Zwillings die Interaktion und Kommunikation zwischen den Lernenden und auch zwischen Lernenden und Ausbildenden verändern. Durch die starke anleitende und unterstützende Rolle des Digitalen Zwillings scheint die Rolle der Ausbilder/innen und auch des Teams etwas in den Hintergrund zu treten, was sich bei Teamarbeit in geringerer Kommunikation zwischen den Akteuren äußerte und dem Rückgang von Nachfragen an den Ausbilder. Dieses Indiz ist es wert in nachfolgenden Untersuchungen aufmerksamer und genauer betrachtet zu werden. Möglicherweise geht die erhöhte Autonomie und Selbststeuerung der Lernenden auf Grund der individuellen Lernumgebung zu Lasten der Kommunikation und des kooperativen Prozesses. Auf diese Gefahr wurde andeutungsweise auch in den Erhebungen hingewiesen.

Gleichbleibend scheint trotz positiv bewerteter größerer Unabhängigkeit im Lernprozess die Bedeutung der Ausbildenden – sowohl in der Wahrnehmung der Lernenden als auch der Lehrperson. Diese Rolle erscheint hinsichtlich persönlicher Ansprache, Orientierung, Rückmeldung, wichtiger Zusatzinformationen, Qualitätsbeurteilung, Erfahrungswissen und Tipps als ein unverrückbares didaktisches Element.

An dieser Stelle zeigten sich auch Wahrnehmungen von Grenzen der neuen Technologie. Ein vollkommen eigenständiges Aneignen von Lerninhalten erscheint den meisten Befragten als nicht möglich. Zum einen liegt das an der Bewertung der Rolle und der Kompetenzen der Lehrperson, zum anderen an der Einschätzung begrenzter Abbildbarkeit von Inhalten und Informationen zu einem Lerngegenstand.

Insgesamt lieferte die Evaluation eine Reihe von Anhaltspunkten und Indizien, die für eine Erweiterung und Ergänzung didaktischer Möglichkeiten durch digitale Lernumgebungen und Lerninstrumente sprechen. Die durch AR ermöglichte Anschaulichkeit, die das Verständnis komplexer Gegenstände und Sachverhalte fördert, bietet dabei bspw. Chancen für Menschen mit besonderem Förderbedarf oder Behinderungen. Ähnliches gilt für die Potenziale der Individualisierungs- und Anpassungsmöglichkeiten entsprechend bestimmter Bedürfnisse. Es ergaben sich aber auch Hinweise auf Grenzen und wichtige Aspekte, die bei der Entwicklung und Bereitstellung zu berücksichtigen sind.

## Empfehlungen

Aus den Erfahrungen der fachlichen Begleitung und der Evaluation ergaben sich eine Reihe von Punkten, die für den Entwicklungsprozess von digitalen Lernumgebungen wichtig und bedeutsam scheinen.

Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse eignen sich virtuelle Lernumgebungen – insbesondere Digital Twins – für Lehr-/Lernzusammenhänge, in denen die Erhöhung der Anschaulichkeit bedeutsam ist und/oder auch mehr Eigenständigkeit und Individualisierung erreicht werden sollen.

Im Zuge der Entwicklung einer digitalen Lernumgebung hat sich als nützlich erwiesen, bestimmte pädagogische und psychologische Kriterien in den Prozess einzubringen und in Bezug zu technischen und Design-Entscheidungen der IT-Entwicklung zu setzen. Gemeint sind damit einerseits die pädagogische Analyse und Beschreibung der Lern-, Ausbildungs- oder Trainingseinheit, in welche das digitale Instrument eingebaut werden soll (Adressaten, angestrebte Lernziele, Inhalte und Kontextes). Andererseits gibt es relevante lernpsychologische Größen, die während des Entwicklungsprozesses bei der Ausgestaltung der digitalen Lernumgebung Berücksichtigung finden sollten (Kriterien der Wahrnehmung, der Informationsverarbeitung und des Gedächtnisses, der Wissensorganisation und -repräsentation sowie individueller Unterschiede).

Die Analysedimensionen und Kriterien schärfen den Blick für erfolgskritische Faktoren, welche sich auf Anwenderseite in wahrgenommener Sinnhaftigkeit, Nützlichkeit und Einfachheit (Effektivität) der Bedienung bzw. Handhabung äußern.

Auf Basis der Analyse-Ergebnisse und Kriterien lassen sich stichhaltig und effektiv an die IT-Entwicklung Empfehlungen hinsichtlich Konzeption und Design geben (Formatentscheidungen, Inhaltsstrukturierung, Interaktionsdesign, Grafikdesign/Layout, Multimediadesign, Motivationsdesign).

Die gleichen Kriterien spielen auch im Prozess der formativen Evaluation eine Rolle. Es bedeutsam darauf zu achten, dass das entwickelte digitale Angebot für die Erreichung des Lernziels effektiv und effizient ist. Hinsichtlich der begrenzten kognitiven Kapazität (Cognitive Load), die zudem individuell unterschiedlich sein können, ist weniger oft mehr. Das heißt, dass Portionierung, Sequenzierung und Strukturierung von Inhalten an den Voraussetzungen der Lernenden ausgerichtet werden. Das heißt auch, dass nicht alles technisch Machbare hinsichtlich Bedienung und Funktionsumfang lernpsychologisch (oder hinsichtlich der psychischen Ergonomie) sinnvoll ist. Der Aufwand für das Erlernen der Bedienung muss in einem günstigen Verhältnis zum erlebten Nutzen stehen. Je komplexer und anspruchsvoller die Bedienung/Benutzung ist, umso länger und aufwändiger ist es sie zu erlernen. Zu hohe Komplexität oder Unübersichtlichkeit beanspruchen geistige Kapazität, die ggf. für das Lernen fehlt.

Es ist daher empfehlenswert bei der Implementierung in den Lernzusammenhang dafür zu sorgen, dass die Anwender/innen gut mit der Bedienung/Benutzung der Geräte und Programme zurechtkommen, bevor man damit inhaltlich arbeitet. Zeit für das Einüben von Handhabung und Bedienung einzuplanen sowie eine Warmlaufphase mit der Möglichkeit für Rückfragen und Problembehebung begünstigen das anschließende Lernen. Damit kann zum einen sichergestellt werden, dass keine kognitiven Ressourcen vom Lernprozess abgezogen werden, und zum anderen, dass das Auftreten von Störungen oder ergonomischen Belastungen minimiert wird.

Auch wenn digitale Lernumgebungen eine größere Eigenständigkeit im Lernprozess ermöglichen ist es wichtig, Lernenden Feedback zu ihrem Lernverhalten und zu den Arbeits- und Lernergebnissen zu geben. Da wo es sinnvoll ist, sollte auch Austausch und Kommunikation zwischen den Lernenden

angeregt werden.

Der zwischenmenschliche Bezug sowie die orientierende und anleitende Rolle der Lehrperson sind auch bei Einsatz von digitalen Medien bedeutsam. Digitale Formate sind eine methodische Erweiterung und Ergänzung und sollten darin eingebettet sein. Lernen findet sowohl auf einer kognitiven als auch emotionalen Ebene statt.

