

Nutzung digitaler Medien im arbeitsprozessorientierten und fachsystematischen Lernen - Ergebnisse des GfA-NEXT Workshops 2021

Silke THIEM¹, Thilo GAMBER², Benjamin ILLMANN³

¹ *Institut für Arbeitswissenschaft, RWTH Aachen University
Eilfschornsteinstraße 18, D-52062 Aachen*

² *DHBW Mannheim*

Coblitzallee 1-9, D-68163 Mannheim

³ *Reifenwerk Heidenau GmbH & Co. KG.
Hauptstraße 44, D-01809 Heidenau*

Kurzfassung: Auf dem 4. Qualifikationsworkshop der GfA-NEXT wurde unter dem Thema „Digitale Methoden in der akademischen und beruflichen Aus- und Weiterbildung im Industrial Engineering“ zwei Konzepte für Lernszenarien mit dem Einsatz von Virtual und Augmented Reality erarbeitet. Ausgangslage war die Gestaltung eines Konzeptes für ein Lernszenario mit der Lernfabrik Industrie 4.0 von fischertechnik. Dabei verfolgte das eine Konzept einen arbeitsprozessorientierten Ansatz innerhalb der beruflichen Bildung und das andere Konzept einen fachsystematischen Ansatz in der Hochschulbildung. Beide Konzepte zeigten auf, was für Vorüberlegungen gemacht werden müssen, um digitale Medien und Methoden für die Lehre einzusetzen.

Schlüsselwörter: Aus- und Weiterbildung, Arbeitsprozessorientiertes Lernen, Fachsystematisches Lernen, Digitale Medien, Augmented Reality, Virtual Reality

1. Einleitung

Mit der digitalen Transformation verändern sich Arbeitsprozesse. Um Beschäftigte auf diese veränderten Arbeitsprozesse vorzubereiten, müssen Bildungspersonal und Dozierende befähigt werden, die für die digitale Transformation erforderlichen Kompetenzen (z. B. interdisziplinäre Arbeitsweisen, Prozesswissen) mit digitalen Methoden zu fördern (Redecker 2017). Es ist daher neben einer fachsystematischen Perspektive, also welches technische Fachwissen benötigt wird, eine arbeitsprozessorientierte Perspektive zur Gestaltung von Lernszenarien sinnvoll. Mit der arbeitsprozessorientierten Perspektive steht die Anwendung von Technik im beruflichen Arbeitsprozess im Mittelpunkt. Damit kann gewährleistet werden, dass Lernende Fachwissen gezielt in die Praxis transferieren und Arbeitsprozesse im Arbeitsalltag bewältigen können.

Mit dem Einzug der Digitalisierung in der Aus- und Weiterbildung lassen sich neue Konzepte für Lernszenarien entwickeln. Nach Howe und Knutzen (2013) eignen sich digitale Medien zur Förderung der Leitidee der Arbeitsprozessorientierung. Damit diese digitalen Medien und Methoden gezielt und effektiv gestaltet und eingesetzt werden können, bedarf es digitale Kompetenz seitens der Lehrenden.

Dieser Beitrag zeigt die Ergebnisse des 4. Qualifikationsworkshop der GfA-NEXT unter dem Thema „Digitale Methoden in der akademischen und beruflichen Aus- und

Weiterbildung im Industrial Engineering“ auf. Auf der Basis von Howe und Knutzens Vorarbeiten zu den Potenzialen digitaler Medien für die Gestaltung von Lernszenarien war das Ziel des Workshops, digitale Kompetenz von Lehrenden in Hochschul- und beruflicher Bildung zu fördern. Unter Einbezug von digitalen Medien wurde ein Lernszenario in Gruppen gestaltet. Mittels Augmented und/oder Virtual Reality sollte die Lernfabrik Industrie 4.0 von fischertechnik eingebunden werden. Aus der Perspektive der beruflichen Bildung wurde das Modell der Lernfabrik arbeitsprozessorientiert betrachtet, während die Hochschulbildung fachorientiert vorgegangen ist.

2. Didaktische Ansätze für Gestaltung von Lernprozessen

Für die Gestaltung von Lernprozessen werden in der beruflichen Bildung und in der Hochschulbildung verschiedene didaktische Ansätze verfolgt. Zwei davon stellen die Arbeitsprozessorientierung und die Fachsystematik dar. Als Referenz der Arbeitsprozessorientierung sind das reale Arbeitsprozesse, für die Fachsystematik das jeweilige Fachwissen einer Wissenschaft. Diese zwei Ansätze können nach Howe und Knutzen (2013) für die Gestaltung von Lernprozessen verknüpft werden, um die Stärken beider Ansätze zu nutzen.

2.1 Arbeitsprozessorientierung

Bei der Arbeitsprozessorientierung dreht es sich um die Anwendung (bspw. von Technik) in beruflichen Arbeitsprozessen. Der Gegenstand der Anwendung ist dabei nichts Abstraktes, sondern steht immer im Zusammenhang mit der zu verrichtenden Arbeit und dessen praktischen Einsatz. Dazu werden noch die dazugehörigen Planungs-, Durchführungs- und Kontrollphasen des Arbeitsprozesses betrachtet (vgl. Rauner 2002). Der Vorteil der Arbeitsprozessorientierung liegt darin, dass die Übertragung des Gelernten sowie Erfahrungen auf vergleichbare Arbeitsprozesse im späteren Beruf mit wenigen Hürden verbunden und nachvollziehbarer sind. So erkennen Lernende ähnliche berufliche Probleme und schaffen damit einen schnelleren Transfer, um Lösungen zu finden (Howe & Knutzen 2013). Werden Lernszenarien arbeitsprozessorientiert und mit der Formulierung von authentischen Aufträgen angereichert, fördern diese gleichzeitig auch methodische und soziale Kompetenzen (vgl. Fischer & Rauner 2002). Ein Nachteil der Arbeitsprozessorientierung ist, dass die Lernenden ihre Fachstruktur nur an den beruflichen Tätigkeiten strukturieren und somit weniger auf einer Metaebene, um Erlerntes zu reflektieren. Damit fehlt ihnen eine fachliche Geschlossenheit, um Probleme aus theoretischen Zusammenhängen zu lösen (Howe & Knutzen 2013).

Die berufliche Bildung nimmt eine arbeitsprozessorientierte Perspektive ein. Ihr Ziel ist die berufliche Handlungskompetenz. Dabei ist die Fähigkeit und Bereitschaft einer Person sich in beruflichen Situationen sach- und fachgerecht, persönlich durchdacht sowie in gesellschaftlicher Verantwortung zu handeln (Bader 1989), gemeint. Nach Bader und Müller (2002) setzt sich die berufliche Handlungskompetenz aus drei Dimensionen zusammen:

1. Fachkompetenz
2. Humankompetenz
3. Sozialkompetenz

Erweitert werden diese drei Dimensionen mit querliegenden Methoden-, Lern- und

Kommunikativen Kompetenzen. Diese Kompetenzen sind deshalb querliegend, da sie Aspekte der drei Dimensionen beinhalten und vereinen.

Für die Gestaltung von Lernszenarien innerhalb der beruflichen Bildung wird demnach erst analysiert, was für ein Arbeitsprozess vorliegt, um darauf die Lernziele festzulegen. Erst dann kann die methodische Umsetzung und der Einsatz von Medien für ein Lernszenario entschieden werden.

2.2 Fachsystematik

Die Fachsystematik ist geprägt von etablierten und fachsystematischen Strukturen, welche mit den entsprechenden Wissenschaften (bspw. Natur- und Ingenieurwissenschaften) verbunden sind. Ein Vorteil der Fachsystematik ist, dass mit ihr allgemeingültige Ordnungsprinzipien und Begrifflichkeiten aus ihren Wissenschaften als Inhalte vermitteln werden können. Somit kann von einer „fachlichen Geschlossenheit“ und „fachlichen Vollständigkeit“ gesprochen werden (Howe & Knutzen 2013). Aus Perspektive des Lernenden wird ersichtlich, wie sich das Fach zusammensetzt und wie diese sich aus den Wissenschaften herausbilden. Gleichzeitig kann aus der Perspektive des Lehrenden eingeordnet werden, welche Inhalte bereits erlernt worden sind und welche noch benötigt werden. Ein Nachteil einer fachsystematischen Orientierung ist der Transfer des erlernten Wissens auf praktische Zusammenhänge (vgl. Klimsa & Issing 2011). Somit kann es zu Schwierigkeiten bei der Anwendung des Wissens im späteren Beruf und bei der Lösung von beruflichen Problemen kommen.

Eine fachsystematische Perspektive nimmt die Hochschulbildung an. Mit dem Bologna-Prozess ist eines der Leitziele die Beschäftigungsfähigkeit (Employability) (Teichler 2016). Damit geht eine outcomeorientierte Anpassung des Studiums einher und Anforderungen auf spätere Beschäftigungssituationen vorzubereiten (vgl. Gerholz & Sloane 2008). Das Ziel der Hochschulbildung ist die Hochschulische Kompetenz. Sie verfolgt dabei ein Kompetenzverständnis nach Weinert (1999), bei dem neben kognitiven Leistungen auch motivationale, volitionale und soziale Aspekte eine Rolle spielen. Wie in der beruflichen Bildung sollen die Studierenden das erworbene Wissen in unterschiedlichen Situationen verantwortungsvoll einsetzen können. Die Hochschulische Kompetenz ist dabei definiert, als „(...) die Befähigung zu reflexivem und innovativem Handeln auf der Basis von kritischem Wissen und der kritischen methodischen Generierung von Wissen (kognitive Leistungsdisposition) im Gestus freien Erkenntnisinteresses (motivational) und in aktiver Verantwortung für die Folgen des Tuns (volitional) sowie im öffentlichen demokratischen, recht- und sozialstaatlichen Rahmen (sozial)“ (Bartosch et al. 2019, S.9). Die Hochschulische Kompetenz setzt sich aus vier Kompetenzdimensionen zusammen:

1. Wissen und Verstehen
2. Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen
3. Kommunikation und Kooperation
4. Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität (Bartosch & Grybgar 2019).

Für die Gestaltung von Lernszenarien in der Hochschulbildung bedeutet das, dass zuerst das Fachgebiet und das Thema analysiert werden. Aufgrund dessen werden die Lernziele festgelegt, um daraufhin die methodische Umsetzung und der Einsatz von Medien bestimmt wird.

3. Workshop der GfA-NEXT 2021

Am 16. und 17. September 2021 fand der 4. Qualifikationsworkshop der GfA-NEXT an der DHBW Mannheim statt. Im Fokus des Workshops stand ein Austausch rund um das Thema „Digitale Methoden in der akademischen und beruflichen Aus- und Weiterbildung im Industrial Engineering“ statt. Am zweiten Workshop-Tag haben die Teilnehmenden ihre neuen Eindrücke aus dem Austausch und Impulsvorträgen genutzt, um Lernszenarien mit dem Einsatz von digitalen Medien zu konzipieren.

Ausgangssituation war die Lernfabrik Industrie 4.0 von fischertechnik. Mit dieser sollte ein Lernszenario, bei dem das Lernmedium Augmented Reality (AR) oder Virtual Reality (VR) angewendet werden sollte, konzipiert werden. Basierend auf diesen beiden Annahmen wurden die Teilnehmenden in zwei Gruppen eingeteilt. Eine Gruppe sollte ein Konzept für ein Lernszenario aus Sicht der Hochschulbildung und fachsystematischen Perspektive erstellen, die andere Gruppe aus Sicht der beruflichen Bildung mit arbeitsprozessorientierter Perspektive. Unterstützt wurden die Teilnehmenden von Expertinnen und Experten, die VR- und AR-Umgebungen in der Industrie und Forschungsprojekten als auch in der beruflichen Bildung und Hochschulbildung einsetzen.

Das Vorgehen beider Gruppen war im Grunde genommen gleich. Aufgrund der unterschiedlichen Perspektiven betrachteten die Gruppen die Ausgangssituation der Lernfabrik unterschiedlich. Die Gruppe der beruflichen Bildung analysierte, was für Arbeitsprozesse an Lernfabrik ablaufen können und überlegte, welche Berufe diese ausführen. Dabei haben sie sich für Elektroberufe, wie z. B. Elektrotechniker/in für Betriebstechnik entschieden. Als Arbeitsprozess analysierte sie die Verkabelung des Roboterarms in der Lernfabrik (s. Abb. 1). Für das Konzept wählten sie die Schritte des Schaltplans lesen, Kabellänge messen und zuschneiden, das Anschließen des Steckers als Arbeitsprozessschritte, die sie in dem Lernszenario verwenden wollten. Daraufhin wurden die erforderlichen Fertigkeiten, Fähigkeiten und Sozialkompetenz für diese Arbeitsprozessschritte aufgelistet und als Lernziele verwendet. Als Lernszenario wurde ein Auftrag überlegt, in dem Auszubildende für die Verkabelung des Roboterarms zuständig sind und das richtige Werkzeug auswählen sollten. Mit dem Einsatz von AR verfolgten die Gruppe ein Visualisieren der Kabelverläufe verbunden mit einem Tracking, ob die Wahl und Zuschnitte passend und auch in Hinblick auf dem Ressourceneinsatz stimmt.

Die Gruppe, die aus fachsystematischer Perspektive in der Hochschulbildung ein Konzept für ein Lernszenario gestaltet hat, überlegte sich, was für Fachgebiete in der Lernfabrik wiederzufinden sind. Dabei hat sie sich näher mit der Thematik der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) auseinandergesetzt, genauer mit dem Thema Verschwendung innerhalb der PPS beschäftigt. Dazu hat die Gruppe ein Konzept entwickelt, wie ein Lernszenario mit AR unterstützt werden kann (s. Abb. 2). Dabei werden im ersten Schritt die Lernenden an das nötige Basiswissen in Form eines Lehrvortrages mit Folien herangeführt. Weiter soll mit Hilfe von AR die Punkte, an denen Verschwendung innerhalb der Lernfabrik vorkommen kann, visualisiert. Anhand dieser optischen Erkenntnisse sollen die Lernenden anfangen die verschiedenen Arten von Verschwendung und deren Verortung zu analysieren, um daraus Maßnahmen zu formulieren, wie solche Verschwendungen vermieden werden können. Die Technologie AR unterstützt in diesem Konzept auf der Ebene des Verstehens und Erkennens von Verschwendung in der PPS.

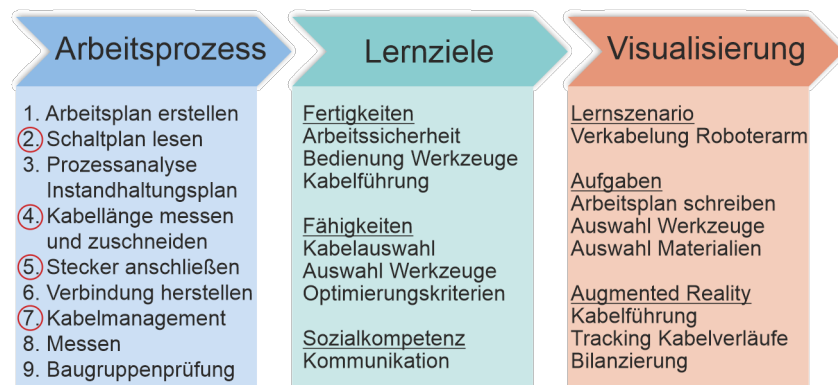


Abbildung 1: Konzept der Gruppe arbeitsprozessorientierter Ansatz (Berufliche Bildung)

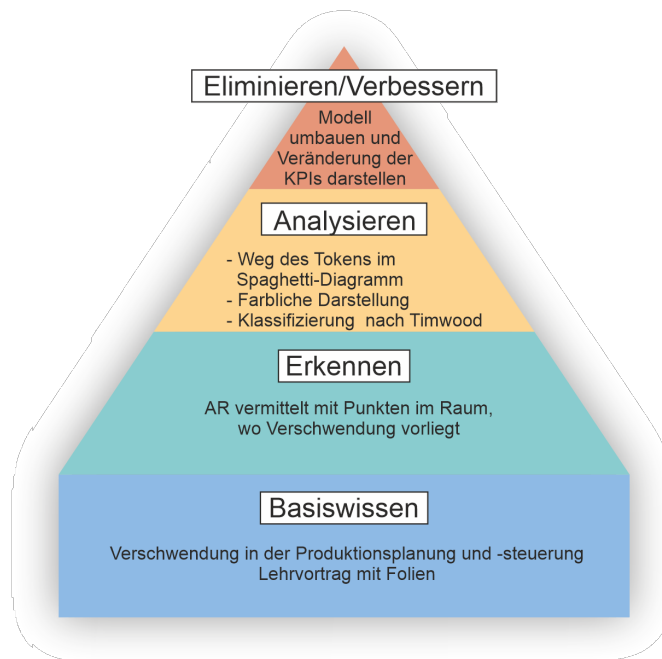


Abbildung 2: Konzept der Gruppe fachsystematischer Ansatz (Gruppe Hochschulbildung)

4. Fazit

Insgesamt haben beide Gruppen zwei gelungene Konzepte für Lernszenarien mit den Perspektiven der Arbeitsprozessorientierung und der Fachsystematik erstellt. Mit dem Workshop konnte herausgefunden werden, welche Vorteile aber auch Hürden die Nutzung von AR und VR in der Lehre haben können.

Die Teilnehmenden waren sich einig, dass das alleinige Vorhandensein von AR und VR in der Lehre nicht genügt, sondern dass entsprechend der Lernszenarien diese Technologien geplant und eingesetzt werden müssen. Es muss abgewogen werden, wie hoch der Aufwand ist eine AR- und VR-Umgebungen zu gestalten und was für einen Mehrwert diese Medien für die Lernenden bedeuten. Dabei lassen sich Inhalte, die allgemeingültiger und einen hohen Wiederholungsgrad haben, einfach in AR und VR umsetzen und sind dadurch flexibler in unterschiedlichen Lernszenarien einsetzbar. Für die Vermittlung von speziellen Inhalten, die nur für eine kleine Zielgruppe bestimmt sind, muss geprüft werden, wie hoch der zeitliche und finanzielle Aufwand ist und ggf. auf andere (digitale) Medien zurückgegriffen werden. Darüber

hinaus müssen nicht nur die Lernenden mit der Technologie von AR und VR umgehen können, sondern auch die Lehrenden.

Die Veranschaulichung, die AR- und VR-Umgebungen bieten können, ist nach den Teilnehmenden ein großer Mehrwert dieser Technologie. So lassen sich Dinge darstellen, die z. B. bei Maschinen im inneren nicht eingesehen werden können, ohne sie zu demontieren. Mit VR ist auch ein verteiltes Lernen möglich. So können Lernumgebungen von Lernenden besucht werden, die ein Lehrender über eine VR-Applikation steuern kann. In Zeiten in der COVID-19-Pandemie eine interessante Option, um Distance Learning motivierender zu gestalten.

5. Literatur

- Bader R (1989) Berufliche Handlungskompetenz. Die berufsbildende Schule, 41(2), 73-77.
- Bader R, Müller M (2002) Leitziel der Berufsbildung: Handlungskompetenz. Anregungen zur Ausdifferenzierung des Begriffs. Die berufsbildende Schule, 54 (6), 176-182.
- Bartosch U, Grybgar A-K (2019) Hochschulbildung mit Kompetenz. Eine Handreichung zum Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (HQR).
- Bartosch U, Maile-Plughaupt A, Heigl N R, Thomas J, Grygar A-K (2019) Weiterentwicklung und Rekrutierung des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse. Ausprägung von Kompetenzen durch Lernen und Erfahrung innerhalb des Deutschen Tertiären Bildungssektors: wissenschaftliche Grundlegungen. Text zur Vortragspräsentation.
- Fischer M, Rauner F (Hrsg) (2002) Lernfeld: Arbeitsprozess. Ein Studienbuch zur Kompetenzentwicklung von Fachkräften in gewerblich-technischen Aufgabenbereichen. Baden-Baden: Nomos Verl.-Ges. (Bildung und Arbeitswelt, 6).
- Gerholz K-H, Sloane P F E (2008) Der Bolognaprozess aus curricularer und hochschuldidaktischer Perspektive – Eine Kontrastierung von beruflicher Bildung und Hochschulbildung auf Bachelor-Stufe. In: bwpat Ausgabe Nr. 14, Juni 2008.
- Gillen J (2013) Kompetenzorientierung als didaktische Leitkategorie in der beruflichen Bildung – Ansatzpunkte für eine Systematik zur Verknüpfung curricularer und methodischer Aspekt. In: bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online, Ausgabe 24, 1-14.
- Howe F, Knutzen S (2013) Digitale Medien in der gewerblich-technischen Berufsausbildung. Einsatzmöglichkeiten digitaler Medien in Lern- und Arbeitsaufgaben. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB).
- Klimsa P, Issing L J (2011) Online-Lernen. Handbuch für Wissenschaft und Praxis. 2., verbesserte und ergänzte Auflage. München: Oldenbourg Verlag.
- Rauner F (2002) Qualifikationsforschung und Curriculum. In: Fischer M, Rauner F (Hrsg) Lernfeld: Arbeitsprozess. Ein Studienbuch zur Kompetenzentwicklung von Fachkräften in gewerblich-technischen Aufgabenbereichen. Baden-Baden: Nomos Verl.-Ges. (Bildung und Arbeitswelt, 6), 317-339.
- Redecker C (2017) DigCompEdu: European Framework for the Digital Competence of Educators. Luxembourg.
- Schmitz-Justen F J, Howe F (2010) Berufssituation und Herausforderungen von Berufsschullehrkräften in den Berufsfeldern Elektrotechnik und Informationstechnik. Bremen (ITB-Forschungsberichte 47).
- Teichler U (2016) Hochschulbildung. In: Tippelt R, Schmidt-Hertha B (Hrsg) Handbuch Bildungsforschung. Springer Verlag.
- Weinert F E (1999) Definition and Selection of Competencies. Concepts of Competence. DeSeCo.

Danksagung: Ein ganz besonderer Dank gilt an Sven Tackenberg und Thilo Gamber für die Organisation und Durchführung des 4. Qualifikationsworkshop der GfA-NEXT an der DHBW Mannheim. Der Beitrag entstammt dem Projekt „Gemeinsam verschieden sein – Lehrerbildung an der RWTH Aachen (LeBiAC)“. Es wird im Rahmen der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1513 gefördert.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Technologie und Bildung in hybriden Arbeitswelten

68. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und
Fabrikautomatisierung IFF, Magdeburg

02. – 04. März 2022

GfA-Press

Bericht zum 68. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 02. – 04. März 2022

**Otto-von Guericke-Universität Magdeburg;
Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Sankt Augustin: GfA-Press, 2022
ISBN 978-3-936804-31-7

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle (s. u.) erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Sankt Augustin**

Schriftleitung: Prof. Dr. Rolf Ellegast

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet:

- den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Kongressband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Geschäftsstelle der GfA

Simone John, Tel.: +49 (0)30 1300-13003

Alte Heerstraße 111, D-53757 Sankt Augustin

info@gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de · www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de

Screen design und Umsetzung

© 2022 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de