

Lernen in einer neuen Dimension? – Eine Gegenüberstellung von AR-Anwendung und Tablet-App im fabriknahen Lernkontext

Nine REINING¹, Frank HÖWING², Bastian THIEDE³, Christoph HERRMANN³,
Simone KAUFFELD¹

*¹ Institut für Psychologie, Lehrstuhl für Arbeits-, Organisations-
und Sozialpsychologie, Technische Universität Braunschweig
Spielmannstraße 19, D-38106 Braunschweig*

² in-tech GmbH

Hildesheimer Straße 27, D-38114 Braunschweig

*³ Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik,
Technische Universität Braunschweig
Langer Kamp 19B, D-38106 Braunschweig*

Kurzfassung: Mit der Fortschreitung der Digitalisierung kommen verstärkt neue Medien im praxisorientierten Lernkontext zum Einsatz. Anhand zweier Studien (N = 11; N = 8) wird im fabriknahen Kontext untersucht, inwiefern eine AR-Anwendung oder eine Tablet-App eher zum Kompetenzerwerb geeignet ist. Die Ergebnisse zeigen, dass AR eine stärkere Wissensvermittlung ermöglicht und positiver assoziiert wird als die App. Gleichzeitig zeigt die betreffende Stichprobe eine ausgeglichene Präferenz zwischen beiden Medien, für welche der individuelle Lernstil eine Rolle spielen könnte. Flow-Erleben und Usability wurden für das präferierte Medium höher berichtet. Weitere Studien sind nötig, um eine mögliche Überlegenheit von AR bei der Wissensvermittlung zu verifizieren.

Schlüsselwörter: Kompetenzaufbau, Digitalisierung, Augmented Reality, Lernfabrik, Lernverhalten, Usability

1. Einleitung

Im Zuge der Digitalisierung und der Industrie 4.0 finden neue Technologien und Medien auch als Konzepte zur Kompetenzvermittlung Einzug in den Produktionsalltag. Sie ermöglichen die Entwicklung von individuell einsetzbaren Lehr-Lern- sowie Unterstützungskonzepten, die den Wünschen nach flexiblem, kontinuierlichem Lernen am Arbeitsplatz (Buchauer et al. 2017) entgegenkommen. Besonders Augmented Reality- (AR) und Virtuell Reality-Anwendungen (VR) werden mit ihrer stetig zunehmenden Massentauglichkeit heute vermehrt als digitale Lehr-Lern-Medien diskutiert und eingesetzt (Ebner 2018; Zobel et al. 2018). Sie ermöglichen einen hohen Immersionsgrad und können in variablen Abstufungen in die Realität des Nutzers integriert werden (Zobel et al. 2018).

In den vorliegenden zwei Studien werden eine AR-Anwendung (über ein Handheld Device) und eine Tablet-App (Android) einander gegenübergestellt. Beide Medien kommen im fabriknahen Lernkontext zum Einsatz und sollen angehende Ingenieur/innen im Masterstudium beim eigenständigen Arbeiten an einer Lernfabrik unterstützen. Die Lernfabrik ist im vorliegenden Kontext eine herunterskalierte, modular aufgebaute verkettete Produktion (Posselt et al. 2016). AR-Anwendung und Tablet-

App sind hinsichtlich der im vorliegenden Fall betrachteten Inhalte identisch und führen die Studierenden zunächst in die einzelnen Bestandteile und Prozessschritte der verketteten Produktion sowie sicherheitsrelevante Aspekte der Lernfabrik ein. Anschließend erhalten die Nutzer über die Medien eine allgemeine Sicherheitsunterweisung, die sowohl die verkettete Produktion als auch das weitere Arbeitsumfeld miteinschließt.

Im Lehr-Lern-Kontext stellt sich die Frage, ob Technologien wie AR in der bereits praxisorientierten Anwendung im Produktionsumfeld besser zum Lernen und zum Kompetenzerwerb geeignet sind als andere digitale Medien, wie z. B. Tablet-Apps. Dem kognitiv-motivationalen Prozessmodell des Lernens liegt die Annahme zugrunde, dass die Lernleistung von drei Prozessmerkmalen abhängt: der Dauer der Lernphase, der Art und Qualität der ausgeführten Lernaktivitäten und dem individuellen Funktionszustand der lernenden Person (Rheinberg et al. 2000; Vollmeyer & Rheinberg 1998). Während die Dauer der Lernphase mit den in den vorliegenden Studien untersuchten Lernmedien aufgrund der gleichen Inhalte weniger bedeutend erscheint, unterscheiden sich die Medien in ihrer Art der Nutzung und damit Wissensvermittlung. Es wird angenommen, dass eine hohe Usability eines Mediums das Anwendererleben erhöht (Pilke 2004) und so zu einer besseren Annahme durch die Benutzer führt. Daher ist zu erwarten, dass Lernende das Medium mit der höheren Usability vorziehen und mit diesem auch eine höhere Lernleistung erzielen. Da Anwender eine hohe Überschneidung von Usability-Aspekten und einem Flow-Erleben berichten (Pilke 2004), wird zudem angenommen, dass Lernende ein höheres Flow-Erleben bei der Nutzung jenes Mediums berichten, dessen Usability sie besser bewerten. Da bei der untersuchten AR-Anwendung durch eine sehr realitätsnahe Objektdarstellung von einem hohen Immersionsgrad ausgegangen wird, wäre hier ein ausgeprägteres Flow-Erleben bei den Nutzenden zu erwarten (Hu et al. 2016). Darüber hinaus wird das Studier- und Lernverhalten der Lernenden erhoben. In der Theorie wird angenommen (vgl. Renkl 2010), dass Lernende in individueller Ausprägung einen oberflächenorientierten Stil (Lernen als externale Pflicht zum Bestehen von Prüfungen, Auswendiglernen) und einen tiefenorientierten Stil (intrinsisches Interesse am Lernen, Verständnis als Ziel) beim Lernen haben. Es wird daher untersucht, inwiefern unterschiedliche Stile im Lernverhalten mit der Bevorzugung eines Mediums einhergehen.

2. Methode Studie 1

2.1 Erhebung

Die Stichprobe der ersten Studie wurde in zwei Gruppen unterteilt: Eine Gruppe wurde mit Hilfe der Tablet-App (*Gruppe App*) und die andere Gruppe mithilfe der AR-Anwendung (*Gruppe AR*) in die Lernfabrik und die Sicherheitsaspekte eingeführt. Zuvor und im Anschluss füllten alle Testpersonen Fragebögen (Paper-Pencil) aus. Erhoben wurden unter anderem das Flow-Erleben während der Nutzung (Rheinberg et al. 2003) sowie die Usability der Medien mit Hilfe der Usability Scale for Handheld Augmented Reality (HARUS; Santos et al. 2014) und der System Usability Scale (SUS; Brooke 2002). Um die Teilnehmenden nicht im Vorfeld zu beeinflussen, sollten sie zur Ermittlung des Lernverlaufs nach der praktischen Durchführung sowohl retrospektiv ihr Wissen vor der Intervention, als auch ihren aktuellen Wissensstand nach

der Intervention einschätzen (eigene Items). Jede Testperson durchlief die Studie einzeln unter Anleitung einer geschulten Versuchsleitung.

2.2 Stichproben

Es nahmen elf Masterstudierende aus Ingenieurstudiengängen ohne Vorkenntnisse zur Lernfabrik an der Studie teil. Die Testpersonen in der Gruppe App (N = 5) waren zu 20 % männlich und durchschnittlich 24,6 Jahre alt (Spanne: 23-27 Jahre). In der Gruppe AR (N = 6) waren 67 % männlich. Das Durchschnittsalter lag bei 24,8 Jahren (Spanne: 23-30 Jahre).

3. Ergebnisse Studie 1

Aufgrund der geringen Stichprobengröße wurden die Daten rein deskriptiv ausgewertet. In der Selbsteinschätzung des Wissens in der Retrospektive sowie zum Zeitpunkt nach der Nutzung des Mediums berichtete die Gruppe AR bei allen drei Fragen einen höheren Wissenszuwachs als die Gruppe App (siehe Tab. 1). Die Gruppe AR berichtet ein gesunkenes Vertrauen, eigenverantwortlich an der Lernfabrik arbeiten zu können, während dieser Wert bei der Gruppe App leicht anstieg.

Die Gruppe App berichtete im Mittel ein höheres Flow-Erleben und bewertete ihr Medium besser hinsichtlich der abgefragten Usability-Aspekte (siehe Tab. 2).

Tabelle 1: Mittelwerte, Standardabweichungen und Differenzen von Wissensitems in Studie 1.

Item	Gruppe	N	M _{retro} (SD)	M _{post} (SD)	d _{Mretro-Mpost}
Ich kenne die Bedeutung von unterschiedlichen Gefahrenschildern.	App	5	4,20 (0,45)	4,60 (0,55)	-0,40
	AR	6	3,17 (1,17)	4,00 (0,63)	-0,83
Ich weiß, wo sich die Feuerlöscher in der Lernfabrik befinden.	App	5	1,40 (0,55)	2,60 (1,52)	-1,20
	AR	6	2,17 (1,33)	3,67 (1,51)	-1,50
Ich weiß, wo sich die Verbandkästen in der Lernfabrik befinden.	App	5	1,40 (0,55)	1,40 (0,55)	0,00
	AR	6	1,67 (1,03)	3,83 (1,60)	-2,16
Ich traue mir zu, selbstständig und eigenverantwortlich an der Experimentierfabrik zu arbeiten.	App	5	3,60 (1,14)	3,80 (0,84)	-0,20
	AR	6	3,17 (1,33)	2,83 (1,33)	0,34

Notizen: 5-stufige Likert Skala: 1 "trifft überhaupt nicht zu" bis 5 "trifft völlig zu"

Tabelle 2: Mittelwerte, Standardabweichungen und Differenzen erhobener Skalen in Studie 1.

Skala	Gruppe App (N=5)	Gruppe AR (N=6)	
	M (SD)	M (SD)	d _{App-AR}
Flow-Erleben ^a	3,88 (0,71)	3,38 (0,48)	0,50
Usability Scale for Handheld AR (HARUS) ^a	4,29 (0,23)	3,92 (0,48)	0,37
System Usability Scale (SUS) ^b	4,26 (0,29)	3,68 (0,58)	0,58

Notizen: 5-stufige Likert Skala; a: 1 "trifft überhaupt nicht zu" bis 5 "trifft völlig zu"; b: 1 "stimme überhaupt nicht zu", bis 5 "stimme voll und ganz zu"

4. Methode Studie 2

4.1 Erhebung

Auch in der zweiten Studie erfolgte eine Unterteilung der Stichprobe in die Gruppen App und AR. Beide Anwendungen wurden anhand der Usability-Ergebnisse der ersten Studie leicht angepasst. Jede Testperson durchlief die Studie einzeln unter Anleitung einer geschulten Versuchsleitung. Die Teilnehmenden starteten entweder mit der Tablet-App (Gruppe App) oder mit der AR-Anwendung (Gruppe AR). Anschließend bekamen sie jeweils das zuvor nicht ausprobierte Medium. Vor, zwischen und nach den praktischen Durchführungen füllten die Testpersonen Fragebögen aus. Erneut wurde das Flow-Erleben (Rheinberg et al. 2003) erhoben. Die Skala zur Usability von Handheld AR (Santos et al. 2014) wurden verkürzt eingesetzt. Zusätzlich wurden das Studier- und Lernverhalten (Biggs et al. 2001) erhoben und Vorkenntnisse zu und Nutzungshäufigkeiten von Tablets und AR sowie VR (eigene Items) abgefragt. Neben den bereits in Studie 1 verwendeten und erweiterten Wissensfragen, die zur Beeinflussungsverhinderung erneut nach der ersten Durchführung retrospektiv und aktuell eingeschätzt werden sollten, erfolgte zusätzlich ein mündlich abgefragter Wissenstest (Beispielitem: „Jemand ist verletzt: Wo befindet sich in der Halle ein Verbandkasten?“). Am Ende der Studie sollten die Testpersonen angeben, welcher drei Adjektive ihnen zu den zwei Medien einfallen, welches der Medien sie zur Lernunterstützung bevorzugen würden und ob sie eine Lehrperson zur Vermittlung der Inhalte vorziehen würden.

4.2 Stichproben

Es nahmen acht Masterstudierende aus Ingenieurstudiengängen ohne Vorkenntnisse zur Lernfabrik an der Studie teil. Keine Person hatte an Studie 1 teilgenommen. Vier Testpersonen (50 %) gaben an, zuvor bereits VR genutzt zu haben; zwei dieser Personen (25 %) gaben zudem an, zuvor bereits AR über Headmounted Displays genutzt zu haben. Die Testpersonen in Gruppe App (N = 3) waren zu 67 % männlich und durchschnittlich 23,3 Jahren alt (Spanne: 22-26 Jahre). In Gruppe AR (N = 5) waren 60 % männlich. Das Durchschnittsalter lag bei 23,4 Jahren (Spanne: 22-27 Jahre). In beiden Gruppen war jeweils eine Person, die zuvor nur AR genutzt hat, sowie eine Person die bereits AR und VR genutzt hatte.

5. Ergebnisse Studie 2

Aufgrund der geringen Stichprobengröße wurden die Daten rein deskriptiv ausgewertet. In der Selbsteinschätzung des Wissens in der Retrospektive sowie zum Zeitpunkt nach der Nutzung des ersten Mediums berichtete die Gruppe AR bei vier von fünf Fragen einen höheren Wissenszuwachs, die Gruppe App bei einer von fünf Fragen. Von 11 Wissensabfragen durch die Versuchsleitung wurden drei Fragen von der Gruppe AR und eine Frage von der Gruppe App besser beantwortet, während sieben Fragen von beiden Gruppen in etwa gleich gut beantwortet wurden.

Die AR-Anwendung wurde von den Testpersonen bei 24 Nennungen dreimal mit negativen Adjektiven (z. B. ablenkend) belegt. Die häufigsten positiven Nennungen waren Spaßig/unterhaltend (6-mal), aktiv/interaktiv (5-mal), innovativ/neu (4-mal), informativ/vollständig (3-mal). Die Tablet-App wurde von den Testpersonen bei 23

Nennungen neunmal mit negativen Adjektiven (z. B. umständlich, monoton) belegt. Die häufigsten positiven Nennungen waren bewährt/intuitiv/selbsterklärend (6-mal), einfach/simpel (3-mal), informativ/vollständig (3-mal).

Unabhängig von den erhobenen Personendaten sowie davon, welches Medium die Testpersonen zuerst genutzt haben, würden 50 % von ihnen die App (N = 4) und 50 % die AR-Anwendung (N = 4) als bevorzugtes Lehrmedium wählen. Sechs Testpersonen würden die Vermittlung der Inhalte durch eine Lehrperson dem zuvor bevorzugten Lehrmedium vorziehen, zumeist begründet durch die Möglichkeit, Fragen stellen und Anekdoten hören zu können. Eine Person würde sich eine Mischung als Lehrperson (für Einführung in die Lernfabrik) und AR (für Sicherheitsunterweisung), eine Person nur das Tablet wünschen („schriftlich und mit Bild einprägsamer“).

Die Personen, die das Tablet-App als Lehrmedium bevorzugen, berichteten nach der App-Nutzung ein größeres Flow-Erleben als nach der AR-Nutzung und schätzten die Usability der App etwas besser ein als die der AR-Anwendung (siehe Tab. 3). Die Personen, die die AR-Anwendung als Lehrmedium bevorzugen, berichteten nach der App-Nutzung ein geringeres Flow-Erleben als nach der App-Nutzung und schätzten die Usability der AR-Anwendung etwas besser ein als die der Tablet-App. Der Flow bei der AR-Anwendung wurde von den Testpersonen ähnlich berichtet, unabhängig von ihrer später geäußerten Präferenz für App oder AR.

Die Personen, die die Tablet-App als Lehrmedium bevorzugen, weisen hinsichtlich ihres Studier- und Lernverhaltens einen niedriger ausgeprägten oberflächen- und höher ausgeprägten tiefenorientierten Stil auf als die Personen, die AR bevorzugen.

Tabelle 3: Mittelwerte, Standardabweichungen und Differenzen erhobener Skalen in Studie 2.

Skala	App bevorzugt (N=4)	AR bevorzugt (N=4)	d _{App-AR}
	M (SD)	M (SD)	
Flow-Erleben während App-Nutzung ^a	4,18 (0,31)	3,32 (0,53)	0,86
Flow-Erleben während AR-Nutzung ^a	3,70 (0,39)	3,75 (0,29)	-0,05
Bewertung Usability der Tablet-App ^a	4,53 (0,40)	3,84 (0,73)	0,69
Bewertung Usability der AR-Anwendung ^a	4,41 (0,40)	4,19 (0,41)	0,22
Lernverhalten: tiefenorientierter Stil ^b	3,40 (0,42)	2,73 (0,22)	0,68
Lernverhalten: oberflächenorientierter Stil ^b	1,90 (0,41)	2,68 (0,35)	-0,78

Notizen: 5-stufige Likert Skala: a: 1 "trifft überhaupt nicht zu" bis 5 "trifft völlig zu"; b: 1 "gar nicht", bis 5 "immer"

6. Diskussion

Die Ergebnisse beider Studien zeigen einen höheren Wissenszuwachs bei den Gruppen, welche (ausschließlich oder zuerst) die AR-Anwendung verwendet haben. Studie 2 lässt jedoch vermuten, dass dieser erhöhte Wissenszuwachs subjektiv stärker berichtet wird, als eine objektive Abfrage des konkreten Wissens zeigt.

Studie 1 konnte nicht bestätigen, dass Flow-Erleben und Usability-Bewertung für jenes Medium als höher berichtet werden, welches auch zu einer höheren Lernleistung führt. Beide Aspekte wurden für die Tablet-App höher bewertet. Studie 2 ermöglicht hier einen differenzierteren Einblick, da auch die Präferenzen der Personen für die Medien erhoben wurden. Es konnte gezeigt werden, dass Flow-Erleben und Usability-Bewertung (letzteres hier stark verkürzt erhoben) jeweils für jenes Medium höher berichtet wurden, welches im Lernkontext präferiert würde. Dabei scheinen

jene Lernende mit einem eher tiefen- und weniger oberflächenorientierten Lernstil die Tablet-App zu bevorzugen; Lernende, auf die diese Lernstilausprägung nicht zutrifft, scheinen hingegen eher die AR-Anwendung zu bevorzugen.

Da eine rein deskriptive Auswertung der Daten erfolgt ist, können keine Aussagen darüber getroffen werden, inwiefern die ermittelten Unterschiede signifikant sind. Die Ergebnisse lassen jedoch vermuten, dass ein Zusammenhang zwischen der Ausprägung des Studier- und Lernverhaltens und der Bevorzugung und Bewertung eines digitalen Lernmediums geben könnte. Ob dies auch mit einem höheren Kompetenzerwerb durch die Nutzung dieses Mediums im Vergleich zu einem anderen Medium einhergeht, wurde nicht geprüft und bleibt daher offen. Insgesamt können die Ergebnisse der zwei betrachteten Studien darauf hindeuten, dass je nach Ausprägung des Lernstils der Lernenden entweder die Tablet-App oder die AR-Anwendung zur praxisorientierten Kompetenzvermittlung im fabriknahen Kontext etwas besser geeignet ist. Für die Nutzung von AR würden allgemein die erhöhte Wissensvermittlung (eher subjektiv als objektiv) sowie die wesentlich positiveren Adjektivassoziationen aller Testpersonen im Vergleich zur Tablet-App sprechen. Auch wenn zur Verifizierung der Ergebnisse weitere Untersuchungen mit größeren Stichproben notwendig sind, konnte gezeigt werden, dass digital unterstütztes Lernen im Kontext von Industrie 4.0 mit beiden Medien ähnlich erfolgreich gestaltet werden kann, da die Unterschiede primär in interindividuellen Ausprägungen und Präferenzen begründet scheinen.

7. Literatur

- Biggs J, Kember D, Leung DYP (2001) The Revised Two-Factor Study Process Questionnaire: R-SPQ-2F. *British Journal of Educational Psychology* 71(1):133–149.
- Brooke J (2002) SUS - A Quick and Dirty Usability Scale. In: Jordan PW, Thomas B, Weerdmeester B, McClelland IL (Eds) *Usability Evaluation In Industry*. London: Taylor & Francis, 189–194.
- Buchauer P, Steiner R, della Schiava M (2017) Felix: Das neue Arbeiten und das neue Lernen im Produktionsbereich Vernetzen. In: Bartz M, Gnesda A, Schmutzer T (Eds) *Unternehmen der nächsten Generation: Atlas des neuen Arbeitens*. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler, 187–197.
- Ebner M (2018) Virtual Reality und Augmented Reality in der Bildung. *Fnma-Magazin* 3:10–12.
- Hu G, Bin Hannan N, Tearo K, Bastos A, Reilly D (2016) Doing While Thinking: Physical and Cognitive Engagement and Immersion in Mixed Reality Games. *Proceedings of the 2016 ACM Conference on Designing Interactive Systems - DIS'16* 947–958.
- Pilke EM (2004) Flow Experiences in Information Technology Use. *International Journal of Human-Computer Studies* 61(3):347–357.
- Posselt G, Böhme S, Aymans S, Herrmann C, Kauffeld S (2016) Intelligent Learning Management by Means of Multi-Sensory Feedback. *Procedia CIRP* 54:77–82.
- Renkl A (2010). Lehren und Lernen. In: Tippelt R, Schmidt B (Eds) *Handbuch Bildungsforschung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 737–751.
- Rheinberg F, Vollmeyer R, Engeser S (2003) Die Erfassung des Flow-Erlebens. *Diagnostik von Motivation und Selbstkonzept. Tests und Trends*, Vol. 2 261–279.
- Rheinberg F, Vollmeyer R, Rollett W (2000) Motivation and Action in Self-Regulated Learning. In: Boekaerts M, Pintrich PR, Zeidner MH (Eds) *Handbook of Self-Regulation*. San Diego, CA: Academic Press, 503–529.
- Santos MEC, Taketomi T, Sandor C, Polvi J, Yamamoto G, Kato H (2014) A Usability Scale for Handheld Augmented Reality. In: *Proceedings of the 20th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology - VRST '14*. New York, New York, USA: ACM Press, 167–176.
- Vollmeyer R, Rheinberg F (1998) Motivationale Einflüsse auf Erwerb und Anwendung von Wissen in einem Computersimulierten System. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 12(1):11–23.
- Zobel B, Werning S, Berkemeier L, Thomas O (2018) Augmented- und Virtual-Reality-Technologien zur Digitalisierung der Aus- und Weiterbildung - Überblick, Klassifikation und Vergleich. In: Thomas O, Metzger D, Niegemann H (Eds) *Digitalisierung in der Aus- und Weiterbildung: Virtual und Augmented Reality für Industrie 4.0*. Berlin, Heidelberg: Springer, 20–34.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Arbeit interdisziplinär analysieren – bewerten – gestalten

65. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

Professur Arbeitswissenschaft
Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme
Technische Universität Dresden

Institut für Arbeit und Gesundheit
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

27. Februar – 1. März 2019

GfA-Press

Bericht zum 65. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 27. Februar – 1. März 2019

**Professur Arbeitswissenschaft, Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme,
Technische Universität Dresden;
Institut für Arbeit und Gesundheit, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Dresden**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Dortmund: GfA-Press, 2019
ISBN 978-3-936804-25-6

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**

Schriftleitung: Matthias Jäger

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

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

- den Konferenzband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Konferenzband 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.

Screen design und Umsetzung

© 2019 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de