

## **Digitale Technologien und Folgen für Arbeit in der Logistik Ein Wegweiser**

Alfredo VIRGILLITO<sup>1</sup>, Hendrik LAGER<sup>2</sup>, Jonathan FALKENBERG<sup>3</sup>,  
Tom-Philipp BUCHBERGER<sup>4</sup>

<sup>1</sup> *Gemeinsame Arbeitsstelle der RUB/IGM, Ruhr-Universität Bochum  
Universitätsstraße 150, D-44801 Bochum*

<sup>2</sup> *Sozialforschungsstelle, TU Dortmund, Evinger Platz 17, D-44339 Dortmund*

<sup>3</sup> *Arbeits- und Organisationssoziologie, TU Dortmund  
Emil-Figge-Str. 50, D-44227 Dortmund*

<sup>4</sup> *Kultur- und Sozialwissenschaften, Fernuniversität Hagen  
Universitätsstr. 47, D-58097 Hagen*

**Kurzfassung:** In Anbetracht des demographischen Wandels verschärft sich die Konkurrenz von Logistikunternehmen um ein knapper werdendes Angebot an Arbeitskräften – vermehrt auch um Einfacharbeitende. Dadurch verschiebt sich die traditionelle Kostenrechnung: Zunehmend werden dünne Personaldecken zum limitierenden Faktor für die Umsatzgenerierung. Herkömmliche Logiken, für die Arbeit ein zu minimierender Kostenfaktor ist, übersehen häufig die damit verbundenen (Opportunitäts-)Kosten. Bei der Einführung digitaler Technologien wird die Gestaltung *guter* Arbeitsbedingungen von einem wünschenswerten Ziel zu einer kostenrationalen Strategie. Im Beitrag wird ein “Wegweiser” als Analyse- und Gestaltungsansatz vorgestellt, der diese Aspekte integriert.

**Schlüsselwörter:** Logistik, Digitalisierung, Arbeitsfolgen, Technikfolgen, Arbeitsgestaltung

### **1. Einleitung**

Die Logistik fungiert als wichtiger Enabler für vernetzte Wertschöpfungsketten und wird als ein Kernsegment in der Anwendung digitaler Technologien angesehen (Mahroof 2018, S.176). Im Zentrum der aktuellen Debatte stehen Automatisierungslösungen der Lager- und Fördertechnik (z.B. Automated Guided Vehicle (AGV)) sowie smarte Devices (z.B. Datenbrillen) und datengetriebene Services (z.B. Predictive Maintenance) (vgl. ten Hompel et al. 2020). Das aus betriebswirtschaftlicher Sicht dominierende Ziel ist die Realisierung von Effizienzvorteilen, um dem hohen Kostendruck bei logistischen Dienstleistungen zu begegnen. Entsprechend viele Unternehmen stehen daher aktuell vor der Herausforderung, digitale Technologien einzuführen und die damit verbundenen komplexen Gestaltungsanforderungen und intendierten wie auch nicht-intendierten Folgen zu bewältigen (Ittermann & Falkenberg 2019, S.38).

Die Folgen der Digitalisierung für Arbeit, Beschäftigte und Betrieb sind jedoch zunächst unbestimmt. Gleiche bzw. ähnliche digitale Technologien ziehen nicht automatisch stets die gleichen Auswirkungen nach sich. Je nach betrieblichem Kontext (z.B. Technikintention, Ressourcenausstattung, Gestaltungsaktivitäten oder

betriebliche Aushandlungsprozesse) lassen sich verschiedenartige und teilweise verzögerte Konsequenzen ausmachen (Kuhlmann & Schumann 2015; Hirsch-Kreinsen 2020). Für an der betrieblichen Gestaltung Beteiligte ergibt sich vor diesem Hintergrund ein erhöhter Bedarf an Orientierungswissen.

Ziel dieses Beitrags ist es, einen Wegweiser zu konzipieren, der diesem Bedarf Rechnung trägt, indem er die (sozio-)ökonomischen Folgen, die mit der Einführung und Nutzung digitaler Technologien verbunden sind, abschätzt und Handlungsalternativen aufzeigt. Zunächst werden digitale Technologien anhand von drei Funktionsweisen unterschieden, die betriebliche Nutzungsmöglichkeiten und Anwendungskontexte darlegen (2). Exemplarisch werden dann an einer Funktionsweise idealtypische Gestaltungspfade skizziert (3), die sich je nach Auslegung und Design der Technik ergeben können. Sodann werden die mit diesen Pfaden verbundenen kurz- sowie mittelfristigen (sozio-)ökonomischen Folgen antizipiert (4), die in der Debatte vielfach übersehen werden. Abschließend (5) werden Hinweise für die betriebliche Nutzung des Wegweisers als Analyse- und Gestaltungsansatz formuliert.

Die Überlegungen dazu sind das Ergebnis einer Rundschau über eine Vielzahl an Forschungsprojekten und empirischen Arbeiten, die an der TU Dortmund und an der Ruhr-Universität Bochum in den letzten Jahren durchgeführt wurden. Der Beitrag fokussiert insbesondere auf den Bereich der Logistik. Trotz der voranschreitenden Digitalisierung und dem häufig hohen Automatisierungsgrad werden viele Tätigkeiten weiterhin manuell ausgeführt (z.B. Kommissionierung, Fahrzeugbe- und -entladung, Palettierung). Die Logistik ist zudem durch einen hohen Anteil an Einfacharbeit gekennzeichnet: Das qualifikatorische Anforderungsniveau der Tätigkeiten ist relativ gering, die Arbeitsinhalte weisen ein hohes Maß an Routine, Strukturierung und Repetitivität auf und die Arbeitsschritte lassen sich vergleichsweise schnell erlernen (vgl. Virgillito et al. 2020).

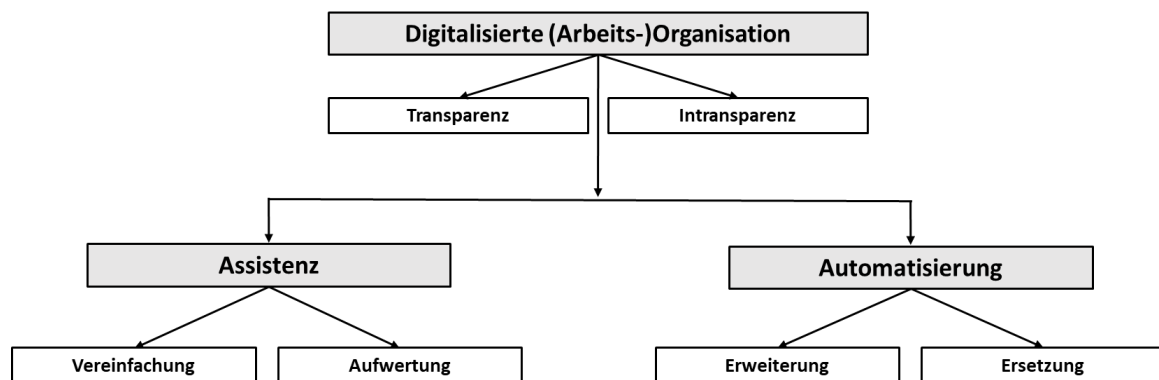
## 2. Multifunktionalitäten digitaler Technologien

Dem Wegweiser liegt neben einem soziotechnischen Systemverständnis (Ulich 2013; Ittermann et al. 2016) die Annahme zugrunde, dass digitale Technologien verschiedene, idealtypische Funktionen aufweisen (Ittermann & Falkenberg 2019, S.37-51). Diese gehen auf eine Reihe von Basistechnologien (z.B. Internet, Algorithmen, drahtlose Verbindungstechniken) zurück, die durch Informatisierung, Virtualisierung und Vernetzung das Fundament für betriebliche Digitalisierungsaktivitäten bilden. Als die drei distinkten Funktionalitäten der aktuellen Technik fassen wir:

- *Digitalisierte Arbeitsorganisation*: Prozesssteuerung und Aufgabenvergabe (z.B. CPPS),
- *Assistenz*: Aufgabenunterstützung durch tragbare Geräte (z.B. Tablets, Datenbrille),
- *Automatisierung*: Aufgabenersetzung durch Technik (z.B. AGV, Robotik).

Jede dieser Funktionsweisen eröffnet Unternehmen verschiedene Gestaltungsoptionen, welche im Wegweiser als Pfade dargestellt werden (Abb. 1). Jede Funktionsweise bildet also eine Weggabelung, an der sich jeweils einer von zwei idealtypischen Pfaden einschlagen lässt. Diese Pfade wiederum weisen spezifische

Herausforderungen sowie positive und/oder negative (sozio-ökonomische) Folgen auf.



**Abbildung 1:** Wegweiser digitale Transformation (eigene Darstellung).

### 3. Gestaltungspfade

Diese Pfade sind als idealtypische Verdichtung zu verstehen. In der betrieblichen Praxis sind durchaus Mischformen anzutreffen. Im Folgenden werden wir die Funktion Assistenz mit seinen Gestaltungspfaden „Vereinfachung“ und „Aufwertung“ exemplarisch aufzeigen. Hier nicht weiter vertieft werden die Pfade der digitalisierten Arbeitsorganisation, die die Nachvollziehbarkeit der Aufgabenverteilung in das Zentrum der Betrachtung stellen sowie die Pfade der Automatisierung, welche die Aufgabenvielfalt fokussieren.

#### 3.1 Vereinfachung

Diesen Pfad kennzeichnet ein Technikeinsatz, bei dem die Aufgabenunterstützung restriktiv in Form eindeutiger Anweisungen erfolgt. Dies hat eine vereinfachte Arbeitsorganisation (hohe Arbeitsteilung, geringe Handlungs- und Entscheidungsspielräume, hohe Vorstrukturierung und Planung von Tätigkeiten etc.) zur Folge. Fehlerquoten können stark reduziert werden. Zudem können Lohnkosten eingespart werden, da qualifikatorisch niedrigschwellige Angebote zum Eintritt in den Arbeitsmarkt möglich sind (sog. Jedermannqualifikationen). Entsprechend kurz und einfach fallen dann die (digital unterstützten) Anlern- und Einarbeitungsprozesse bei einer gleichzeitig hohen Austauschbarkeit des Personals aus (vgl. Falkenberg 2021).

Allerdings ergeben sich Opportunitätskosten, versteckte Kosten und nicht-intendierte Folgen. Die geringe Wertschätzung für die Beschäftigten sowie die wenig interessanten und herausfordernden Arbeitsbedingungen und -inhalte wirken sich negativ auf die Attraktivität als Arbeitgeber, die Betriebsbindung und das Betriebsklima aus. Eine Entfremdung, ein hoher Krankenstand und eine hohe Fluktuation sind häufig die Folge. Für das Personalwesen bedeutet dies zusätzliche Aufwände beim On- und Offboarding, was eine strategische Personalarbeit erschwert. Der Transfer von Wissen und Erfahrung und damit auch das Innovationspotential bewegen sich auf einem vergleichsweise geringen Niveau.

#### 3.2 Aufwertung

Bei diesem Pfad finden die Einführung und Auslegung der Technik unter der

Prämisse einer qualifikatorischen Aufwertung von Arbeit statt. Die Aufgabenunterstützung besteht in der Aufbereitung von Informationen bzw. Handlungsoptionen, die dezentrale Entscheidungen befördern und Lernmöglichkeiten eröffnen sollen. Dies hat positive Auswirkungen auf das Betriebsklima und die Betriebsbindung wie auch die Fluktuation und krankheitsbedingten Fehlzeiten. Die Innovationsfähigkeit aufgrund eines funktionierenden Wissens- und Erfahrungstransfers ist höher als beim Pfad Vereinfachung. Aufgrund positiver Auswirkungen durch eine Aufwertung der Arbeit wird zudem die Akzeptanz in der digitalen Transformation gefördert.

Allerdings fallen die Lohnkosten höher aus. Regelmäßige und höhere Investitionen in personalpolitische Aktivitäten wie Qualifizierungen sind erforderlich. Führungskräfte sehen sich (auch vor dem Hintergrund einer höheren Selbstorganisation der Beschäftigten) mit steigenden Ansprüchen an ihr Führungsverhalten konfrontiert, etwa in Form eines transparenten, kommunikativen, partizipativen und diskursiven Führungsstils (sog. emergent leadership) (Gerpott et al. 2019). Entscheidungen können daher zeitaufwändiger sein als bei hierarchisch-strukturierten, auf Anweisung und Status basierenden Führungsansätzen.

#### **4. Sozio-Ökonomische Folgen**

Durch Einschlagen des Pfades in Richtung Vereinfachung, der sich durch Kontrolle und Ersetzbarkeit von Tätigkeiten charakterisiert, werden nicht nur die offensichtlichen ökonomisch positiven Folgen erzielt, wie Fehlerreduktion, geringe Einarbeitungszeit und eventuelle Einsparungen im Bereich Personal. Es entstehen auch weitere, teils verdeckte Kosten.

Der Pfad Vereinfachung "entwertet" in gewisser Weise die Arbeitskraft und wird gezielt als Druckmittel in den innerbetrieblichen Aushandlungsprozessen und Arenen genutzt (vgl. Kotthoff 1994; Schaupp 2021). Die Geringschätzung der Arbeitskräfte wird sich schnell im Betriebsklima und der Unternehmenskultur (Schein 2003) bemerkbar machen. Extrarollenverhalten (Matiaske & Weller 2003) wird ins Negative umschlagen und mittelfristig zu einer abnehmenden Betriebsbindung führen. In der Folge werden sich Fehlzeiten erhöhen (Dragano et al. 2016; Schmucker 2020) und die Beschäftigten werden bei kleinsten Lohnanreizen das Unternehmen wechseln. Die hohe Fluktuation (sog. Churning) belasten zum einen die Personalabteilung und zum anderen wird dadurch auch der Druck auf die Beschäftigten im Lager erhöht. Die Personalabteilungen werden durch die On- und Offboarding-Prozesse zum einen unnötig gebunden (unnötig, da sich die Gesamtzahl der Angestellten nicht ändert). Zum anderen entstehen Opportunitätskosten. Diese äußern sich darin, dass sowohl zeitliche als auch personelle Ressourcen fehlen, um beispielsweise strategische Personalkonzepte (Kompetenzförderung, alternsgerechte Arbeit) anzugehen (Virgillito 2018).

Die Spirale dreht auch hier weiter, da diese Prozesse vermutlich auch in den entsprechenden Personalabteilungen für Unmut sorgen: Weder bringt es das Unternehmen weiter, noch führen diese immer gleichen Verwaltungsprozesse zu einem befriedigendem Arbeitserleben seitens der Beschäftigten in der Personalabteilung. Im Lager führen die häufigen Wechsel einem Anstieg der Arbeitsverdichtung. Das liegt daran, dass es schwerlich gelingen wird, für jede ausgefallene Arbeitskraft sofort einen Ersatz zu finden. Selbst angesichts immer kürzerer Einarbeitungszeiten bleiben neue Kräfte eine Zeit lang hinter den

erfahreneren zurück, weil arbeitsplatzbezogenes Erfahrungswissen noch nicht aufgebaut werden konnte (Pfeiffer 2007). Mit der zunehmenden Verdichtung werden auch Arbeitsunfälle wahrscheinlicher, welche wiederum Kosten verursachen und besagte Verdichtung wie auch Unmut weiter ansteigen lassen.

## 5. Integration des Wegweisers in betriebliche Gestaltungsprozesse

Die mit den verschiedenen Gestaltungspfaden verbundenen positiven und negativen Folgen hängen stark von der jeweiligen Ausgestaltung der Technik in der betrieblichen Praxis ab. Der Wegweiser kann Unternehmen dabei unterstützen, die hohe Komplexität bei der Einführung digitaler Technologien zu reduzieren, negative Folgen frühzeitig zu identifizieren und Akzeptanz zu fördern. Damit die Potentiale des Wegweisers allerdings erfolgreich erschlossen werden können, sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- *Arbeitsgruppen aus allen Beteiligten:* Zunächst müssen alle relevanten Stakeholder identifiziert und eingebunden werden. Die ausschließliche Besetzung durch das technische Management oder ein bloßes Informieren, etwa der Beschäftigten und ihrer Vertretung oder der Personalabteilung, reichen nicht aus. Das ist erforderlich, um vielfältige Expertise und Einschätzungen berücksichtigen zu können.
- *Moderation und Visualisierung:* Der Wegweiser kann sowohl die Antizipation als auch die Dokumentation der sozio-ökonomischen Folgen der Einführung digitaler Technik begleiten. Dabei können Priorisierungen oder zeitliche Einordnungen die Detailtiefe erhöhen. Die Ergebnisse können zudem veranschaulicht werden, um Transparenz in der innerbetrieblichen Kommunikation herzustellen.
- *Diskussion und Partizipation:* Im Zentrum der Arbeit mit dem Wegweiser steht die intensive Auseinandersetzung mit den Gestaltungsmöglichkeiten und ihren arbeitspolitischen Folgen. Ziel ist es, die mit der Technik verbundenen Potenziale für gute Arbeit nicht ungenutzt zu lassen. Der Wegweiser unterstützt solche Diskussions- und Beteiligungsprozesse.

Bei der Einführung von Technik hat sich ein Vorgehen bewährt, dass auf eine schrittweise Technikeinführung und Pilotprojekte setzt. Über Good-Practices und Leuchtturmprojekte, die mittels des Wegweisers iterativ kontrolliert und visuell aufbereitet werden, können weitere Digitalisierungsaktivitäten erfolgen.

## 6. Ausblick

In Anbetracht des demographischen Wandels verschärft sich die Konkurrenz von Logistikunternehmen um ein knapper werdendes Angebot an Arbeitskräften. Dies betrifft nicht nur das Segment der (Hoch-)qualifizierten, sondern zunehmend auch Beschäftigte in Einfacharbeit. Der demographische Wandel mit seiner Verschiebung der Altersstruktur und Auswirkungen auf die Arbeitskräfteverfügbarkeit resultiert in der Herausforderung, logistische Tätigkeiten attraktiver und humanorientierter zu gestalten. Gute Arbeitsbedingungen werden damit auch in der Logistik, speziell in der Kommissionierung, wichtiger, um die Fluktuation und den relativ hohen Krankenstand bei der für die Branche typischen Einfacharbeit und damit verbundene Kosten und Mehraufwände zu verhindern. Auch vor dem Hintergrund des wachsenden Anteils

älterer Beschäftigter an der Belegschaft ist der Einsatz von Hilfsmitteln zur ergonomischen und kognitiven Entlastung sowie die Herstellung alters- und altersngerechter Arbeits- und Beschäftigungsbedingungen in genereller Weise bedeutsam.

## 7. Literatur

- Dragano N, Wahrendorf M, Müller K, Lunau T (2016) Arbeit und gesundheitliche Ungleichheit. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 59: 217–227.
- Falkenberg J (2021) Taylors Agenten. Eine arbeitssoziologische Analyse mobiler Assistenzsysteme in der Logistik. Baden-Baden: Nomos/edition sigma.
- Gerpott FH, Lehmann-Willenbrock N, Voelpel SC, van Vugt M (2019) It's Not Just What is Said, but When it's Said: A Temporal Account of Verbal Behaviors and Emergent Leadership in Self-Managed Teams. In: Academy of Management Journal 62:717–738.
- Hirsch-Kreinsen H (2020) Digitale Transformation von Arbeit. Entwicklungstrends und Gestaltungsansätze. Stuttgart: Kohlhammer.
- Ittermann P, Falkenberg J (2019) Funktionsweisen digitaler Technologien und Szenarien digitalisierter Einfacharbeit. In: Hirsch-Kreinsen H, Ittermann P, Falkenberg J (Hrsg) Szenarien digitalisierter Einfacharbeit. Konzeptionelle Überlegungen und empirische Befunde aus Produktion und Logistik. Baden-Baden: Nomos/edition sigma, 37–67.
- Ittermann P, Niehaus J, Hirsch-Kreinsen H, Dregger J, ten Hompel M (2016) Social Manufacturing and Logistics. Gestaltung von Arbeit in der digitalen Produktion und Logistik. Soziologisches Arbeitspapier 47. Dortmund.
- Kotthoff H (1994) Betriebsräte und Bürgerstatus. Wandel und Kontinuität betrieblicher Mitbestimmung. Hampp, München und Mering: Hampp.
- Kuhlmann M, Schumann M (2015) Digitalisierung fordert Demokratisierung der Arbeitswelt heraus. In: Hoffmann R, Bodegan C (Hrsg) Arbeit der Zukunft. Möglichkeiten nutzen - Grenzen setzen. Frankfurt am Main u.a: Campus, 122–140.
- Mahroof K (2018) A human-centric perspective exploring the readiness towards smart warehousing. In: International Journal of Information Management 45:176–190.
- Matiaske W, Weller I (2003) Extra-Rollenverhalten. In: Martin A (Hrsg) Organizational behaviour. Stuttgart: Kohlhammer, 95–114.
- Pfeiffer S (2007) Montage und Erfahrung: Warum Ganzheitliche Produktionssysteme menschliches Arbeitsvermögen brauchen. Hampp.
- Schaupp S (2021) Technopolitik von unten. Algorithmische Arbeitssteuerung und kybernetische Proletarisierung. Berlin: Matthes & Seitz.
- Schein EH (2003) Organisationskultur. EHP.
- Schmucker R (2020) Arbeit, Gesundheit und Gerechtigkeit – Zur ungleichen Verteilung arbeitsbedingter Belastung. In: Badura B, Ducki A, Schröder H, Klose J, Meyer M (Hrsg) Fehlzeiten-Report 2020. Springer, Berlin, Heidelberg: Springer, 71–86.
- ten Hompel M, Bauernhansl T, Vogel-Heuser B (Hrsg) (2020) Handbuch Industrie 4.0. Band 3: Logistik. 3. Auflage. Berlin: Springer Vieweg.
- Ulich E (2013) Arbeitssysteme als Soziotechnische Systeme - eine Erinnerung. In: Psychologie des Alltagshandelns 6:4–12.
- Virgillito A (2018) Einführung eines strategischen Kompetenzmanagements in nicht-forschungsintensiven KMU. In: Horvat D, Schaper N, Virgillito A, Decius J (Hrsg) Gestaltung eines strategischen Kompetenzmanagements, 79–94.
- Virgillito A, Eisenmann M, Lager H (2020): Einfacharbeit in logistischen Systemen unter den Bedingungen der Digitalisierung. In: Ernst G, Zühlke-Robinet K, Finking G, Bach U (Hrsg) Digitale Transformation. Baden-Baden: Nomos, 241–250.



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](mailto:info@gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de) · [www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de](http://www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de)

### **Screen design und Umsetzung**

© 2022 fröse multimedia, Frank Fröse

[office@internetkundenservice.de](mailto:office@internetkundenservice.de) · [www.internetkundenservice.de](http://www.internetkundenservice.de)