

## Zielgerichtete Implementation von datenbasierten Assistenzsystemen

Gritt OTT<sup>1</sup>, Daniel GRÖLLICH<sup>2</sup>, Martin HAHMANN<sup>3</sup>, Valentin LANG<sup>4</sup>

<sup>1</sup> CIMTT Zentrum für Produktionstechnik und Organisation,

<sup>2</sup> Professur für Arbeitswissenschaft,

<sup>3</sup> Professur für Datenbanken,

<sup>4</sup> Professur für Werkzeugmaschinenentwicklung und adaptive Steuerung,

TU Dresden

Helmholtzstraße 10, D-01069 Dresden

**Kurzfassung:** Datenbasierte Assistenzsysteme sind ein Beispiel für innovative Mensch-Technik-Interaktionen. Neben klassischen arbeitswissenschaftlichen Gestaltungsregeln sind hier zahlreiche neue Themen zu berücksichtigen, z. B. Funktionsteilung, die Erklärbarkeit von KI und die Konsequenzen auf Unternehmens- und Führungsprozesse. Als erfolgsbestimmend anzusehen ist eine systematische Vorgehensweise, die die Interdisziplinarität der Lösungserarbeitung, die Partizipation von Beschäftigten und die Kooperation der Unternehmen mit externen Spezialisten adäquat abbildet. Der Beitrag erläutert die in Entwicklung befindliche Vorgehensweise für Pilotprojekte innerhalb des PAL-Projektes.

**Schlüsselwörter:** Implementation, datenbasierte Assistenzsysteme, Interdisziplinarität, Partizipation

### 1. Einleitung

Sowohl Unternehmen als auch Wissenschaft und Politik haben extrem hohe Erwartungen an die resultierenden wirtschaftlichen Effekte (66 % der Befragten erwarten eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit, statista 2023) sowie die Verbesserung von Arbeitsbedingungen und Arbeitstätigkeiten durch den Einsatz datenbasierter Assistenzsysteme, in die je nach Komplexitätsgrad immer häufiger produktspezifische KI-Lösungen (z. B. adaptive Filter, Vorhersagemodelle, Bild- und Spracherkennung) implementiert sind. Diese Effekte zu erzielen erfordert mehr denn je eine konsequent ganzheitliche Herangehensweise an die Gestaltung von Arbeitsaufgaben, Organisation und Technik. Diese Herangehensweise muss die Interdisziplinarität der Lösungserarbeitung, die Partizipation von Beschäftigten und die Kooperation der Unternehmen mit externen Spezialisten adäquat abbilden.

**Tabelle 1:** Zustimmung zur Aussage „Künstliche Intelligenz am Arbeitsplatz in Deutschland 2020“ (statista 2023)

Aussage	Nennungen in %
KI wird zu einer stärkeren Kontrolle der Arbeitnehmer führen	73
KI wird zum Abbau von Arbeitsplätzen führen	65
KI hilft, Fehler zu vermeiden	45
Durch KI werden langweilige Routinetätigkeiten reduziert und die Menschen können sich auf interessantere Tätigkeiten konzentrieren	45

Die bekannten Innovationsstrategien sind unserer Meinung nach dafür nur bedingt geeignet. Die Notwendigkeit, die Implementationsstrategien im Kontext datenbasierter Assistenzsysteme noch einmal grundsätzlich zu hinterfragen, ergibt sich neben der Berücksichtigung neuartiger Anforderungen an Arbeitsaufgaben und Organisation unserer Meinung nach insb. aus dem Fakt, dass KI-Lösungen nicht wie andere Technologien als modularer Baukasten zur Verfügung stehen, aus denen je nach Unternehmensanforderungen fertige Bausteine ausgewählt werden können. Somit stehen auch keine nach arbeitswissenschaftlichen Regeln geprüfte bzw. gestaltete Lösungen als Baukasten zur Verfügung. Vielmehr muss die jeweilige Lösung unternehmensspezifisch ausgestaltet werden. Daraus ergibt sich eine deutlich umfangreichere Mitwirkungspflicht von Arbeits- und Organisationsgestaltern in diesen Einführungsprozessen. Die Entwicklung einer solchen Implementationsstrategie, die auf einem erweiterten Ansatz des CRISP DM aufbaut (detailliert siehe Gröllich et al. 2023), erfolgt derzeit im Rahmen des Projektes PAL (PerspektiveArbeit Lausitz) und wird bei 10 Pilotunternehmen erprobt.

## 2. Ist-Stand der Pilot-Unternehmen

Bei den Pilotunternehmen handelt es sich um produzierende Unternehmen, welche sich grob in kleine Unternehmen (ca. 50 Beschäftigte) und Standorte von Großunternehmen clustern lassen. In beiden Kategorien stehen keine unternehmenseigenen Kapazitäten für Fragen der Arbeitsforschung und nur in begrenztem Umfang für IT-Fragen zur Verfügung. In den Standorten der Großunternehmen sind diese konzern-zentral an anderen Standorten verortet.

Die Ist-Analysen ergaben wenig Gestaltungsbedarf hinsichtlich der Arbeitsaufgaben und Arbeitsbedingungen. Die Beschäftigten zeichnen sich durch ein gutes Qualifikationspotenzial und eine hohe Technikaffinität aus. Damit sind also gute Voraussetzungen für eine KI-Implementation gegeben. Handlungsbedarf besteht übergreifend über alle 10 Pilotprojekte bei der Optimierung der Informationsflüsse, einhergehend mit der Reduktion von Routinearbeiten zur Informationsverarbeitung. Hinsichtlich der Informationsverarbeitung lassen sich in der Praxis zwei Pole identifizieren. Auf der einen Seite existiert eine datengestützte Entscheidungsfindung mit massivem Personalaufwand für die notwendige Datenaufbereitung. Auf der anderen Seite ist die datengestützte Entscheidungsfindung aufgrund nicht verfügbarer Ressourcen unmöglich.

Verfügbarkeit, Zugreifbarkeit, Qualität und Organisation der digitalen Daten stellen in allen Pilotunternehmen maßgebliche Herausforderungen dar.

**Tabelle 2:** Was sind die größten Hürden für die Digitalisierung in Ihrem Unternehmen? Umfrage unter Unternehmen zu Hindernissen bei der Digitalisierung 2022 (Quelle Bitcom, statista, 2022)

Benannte Hürde	Nennungen in %
Fehlende Zeit	61
Fehlende Fachkräfte	53
Datenschutz-Anforderungen	45
Fehlende finanzielle Mittel	29
Wir brauchen keine digitalen Produkte oder Dienstleistungen	5
Einzelne Mitglieder des Top-Managements bremsen	1

Oft behindern eine externe/zentrale Datenhaltung und IT-Organisation in Konzernstrukturen den Datenzugriff und die Erprobung neuer IT-Lösungen. In kleinen Unternehmen fällt dieser Faktor zwar weg, allerdings fehlen dort meist Ressourcen und Kapazitäten (siehe auch Tabelle 2), um die erforderlichen Datenexporte bzw. -zugriffe sicherzustellen. Ein allgemeines Hindernis stellt die eingeschränkte Schnittstellen-offenheit der bereits eingesetzten Softwarelösungen dar.

Der von uns vorgestellte Implementationsprozess beginnt daher nicht mit der bei CRISP-DM indizierten Datenvorbereitung, sondern bereits mit der Erschließung von Datenbeständen, dem Herstellen der Analysefähigkeit der Daten sowie der Reduktion doppelter Datenhaltung durch Beseitigung von Medienbrüchen. Die Informatik bietet für diese Aufgaben das Konzept des Data Warehouse als Lösungsansatz an, mit dem verschiedene Datenbestände (ERP System, Sensorik, Warenwirtschaft, etc.) zusammengeführt werden. Damit werden die Voraussetzungen für eine automatisierte Datenverarbeitung und -auswertung geschaffen. Aufwändige und teilweise fehlerbehaftete manuelle Auswertungen entfallen. Zudem ergeben sich effiziente Möglichkeiten für die Umsetzung zielgruppenspezifischer Auswertungen, z. B. die Anzeige und Vorhersage von Auslastungen für Maschinen, Abteilungen und Geschäftsbereiche.

Herausforderungen der Arbeitsforschung sind in diesem Fall die Identifikation und Umsetzung der zielgruppenspezifischen Anforderungen an die Schnittstelle zwischen Datenmodell und Nutzer. Ergonomische Anforderungen, Usability, Auswahl der ziel-führenden Datenaufbereitung und ggf. Anpassung von Informationsflüssen und Entscheidungsspielräumen sind die relevanten Gestaltungsfelder.

Ein immer größerer Fokus aus Sicht der Unternehmensleitungen liegt auf der Erfassung, Sicherung und Bereitstellung von Erfahrungswissen. Neben Überlegungen zur Schaffung eines Assistenzsystems zur Wissensbereitstellung, ist dabei vor allem die Nutzbarmachung von Erfahrungen der Beschäftigten bei der Identifikation relevanter Einflussgrößen für die Datenanalyse von Interesse. Die meisten Ansätze im maschinellen Lernen benötigen sehr große Datenmengen, um relevante Korrelationen und Muster zu identifizieren. An dieser Stelle bieten menschliches Wissen und Erfahrung (z. B. in Form von Regeln) einen potenziell signifikanten Beitrag für die Entwicklung und das Training von Auswertungsalgorithmen.

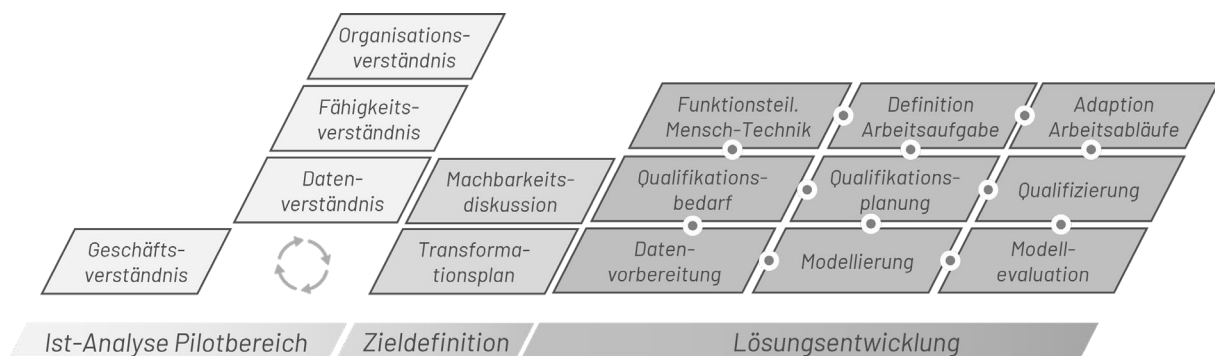
Eine Integration in neue, bisher unbekannte Modellbildungsprobleme ermöglicht das Konzept des Transfer-Learnings. Transfer Learning ist in unterschiedlichen Bereichen verbreitet, z. B. in der Bildverarbeitung, in der Verarbeitung natürlicher Sprache, wo große vortrainierte Modelle für Bilder oder vortrainierte Sprachmodelle für Text, für bestimmte Aufgaben fein abgestimmt werden (Wiemer et al. 2023). Aus Sicht der Arbeitsforschung sind hierzu zunächst Fragen der Motivation und Befähigung zur systematischen auftragsbezogenen Dokumentation von Erfahrungen, die Etablierung von organisatorischen Abläufen zum Wissenstransfer und die Bereitstellung adäquater Ressourcen zu thematisieren.

Ein weiterer Aspekt der arbeitswissenschaftlichen Betrachtung sind Veränderungen in Tätigkeiten, Qualifikationsanforderungen, Organisationskonzepten und Anreizsystemen, die sich durch den Einsatz datenbasierter Assistenzsysteme ergeben. Hierbei wird nicht nur der Betrieb der Assistenzsysteme betrachtet, sondern auch die Tätigkeiten im Kontext der dafür notwendigen Datengewinnung und Datenaufbereitung im Unternehmen.

### 3. Implementationsstrategie

#### 3.1 Vorgehensmodell

Auf Grundlage existierender Vorgehensweisen und eigener fachlicher Expertise wird gemeinsam von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Domänen Informatik, Produktionstechnik und Arbeitswissenschaft ein Vorgehensmodell entwickelt, das auf die unter 1. genannten speziellen Anforderungen reagiert. Zur Absicherung der ganzheitlichen Herangehensweise werden domänenspezifische Methoden in einem Framework so kombiniert, dass die Gestaltungsdimensionen Mensch, Technik und Organisation sowie die Abhängigkeiten zwischen einzelnen Gestaltungsmerkmalen berücksichtigt werden. Neben einer Strukturierung in Phasen mit Meilensteinen und Prüfpunkten werden konkrete fachliche Verantwortlichkeiten sichtbar gemacht. Außerdem lassen sich Prioritäten bzw. Abhängigkeiten zwischen Arbeitsschritten anzeigen. (detailliert in Gröllich et al. 2023)



**Abbildung 1:** Vorgehensmodell mit Phasen und den prognostizierten Hauptgestaltungsfeldern (Gröllich et al. 2023)

Die Methoden und ihre Zusammenführung zu einer Vorgehensweise werden aktuell in den Pilotunternehmen entwickelt, erprobt und evaluiert. Hierbei entstehende Tools sowie neu entstehende Fragestellungen werden integriert.

Die Arbeitsweise, wie sie aktuell in den Pilotvorhaben anhand der beschriebenen Vorgehensweise verfolgt wird, lässt sich durch die drei Prinzipien Forschungsmethode Action Research, partizipatives Herangehen und interdisziplinäre Zusammenarbeit charakterisieren. Diese werden im Folgenden näher vorgestellt,

#### 3.2 Action Research-Ansatz

Action Research ist eine qualitative anwendungsorientierte Forschungsstrategie, bei der die Forschenden nicht als passive Beobachter auftreten, sondern eine aktiv beeinflussende Haltung einnehmen, um den Veränderungsprozess zu unterstützen (Schnell et al. 2018, S. 87). Konkrete praktische Problemlösungen und wissenschaftlicher Erkenntnisgewinn werden bewusst miteinander verknüpft, um technologische Theorien zu entwickeln und zu prüfen (Richenhagen & Dick, 2019, S. 2ff.).

Im Vergleich zu klassischen sozialwissenschaftlichen Vorgehensweisen wird die Aktionsforschung bei der Lösung komplexer praktischer Probleme als besonders erfolgversprechende Methode eingeordnet (u. a. Knierim et al 2014, S. 15). Sie fördert eine systemische inter- und transdisziplinäre Vorgehensweise zur Generierung von

Wissen und Erprobung von Innovationen (Stringer 1997, S. 15). (Detailausführungen siehe Franke-Jordan et al. 2023)

In den Pilotunternehmen hat sich diese unternehmensindividuelle Herangehensweise bereits bewährt. Regelmäßig monatlich finden Jours Fixes (ca. 30 - 60 Minuten) statt. Zwischen diesen Jours Fixes werden fachspezifische Fragestellungen im Detail bearbeitet und dort wieder zusammengeführt. Diese Aktivitäten sind mit einer kontinuierlichen Protokollierung zum Projektcontrolling verbunden. Aus Sicht der Evaluation des Vorgehensmodells werden außerdem fördernde oder hemmende Ereignisse/Zustände protokolliert.

### 3.3 Partizipatives Herangehen

Partizipation der Beschäftigten ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor von Innovationsprozessen: Sie erhöht die Motivation der Beteiligten, verringert Widerstände, dient der Herstellung gleicher Wissensstände und der Nutzung dezentralen Wissens (Lauer 2019). Das Prinzip der Mitarbeiterpartizipation wird in den Pilotvorhaben konsequent verfolgt, wobei je nach unternehmensspezifischer Aufgabenstellung der Umfang der Partizipation angepasst wird.

Bei einer Unterteilung in 5 Grade der Partizipation: (I) keine Information, (II) Information, (III) Konsultation, (IV) Mitwirkung und (V) Mitbestimmung (<https://newworkinstitut.de/partizipation-verstehen-und-messen/>) sind die realisierten Maßnahmen den Graden II bis IV zuzuordnen. Die Beschäftigten der Unternehmen, mindestens der ausgewählten Pilotbereiche werden über die Mitarbeit im PAL-Projekt informiert. Die Beschäftigten werden vor ihrer konkreten Einbeziehung über Inhalte und Zielrichtung des PAL-Projektes allgemein (u. a. anhand des PAL-Leitbildes) und die unternehmensspezifischen Zielstellungen informiert. Die Beschäftigten werden als Experten in eigener Sache in die Ist-Analyse (Experteninterviews) sowie die Anforderungsermittlung (Mitarbeiterworkshops) einbezogen. Sie erproben Detaillösungen und geben Rückmeldung zu Anwendbarkeit und Usability.

### 3.4 Interdisziplinäre Zusammenarbeit

Interdisziplinäre Zusammenarbeit wird von uns als *Integration* von disziplinären Lösungen verstanden, die aus technischen, IT- und sozial-/arbeitswissenschaftlichen Feldern stammen. In dem Bewusstsein, dass Verantwortliche unterschiedlichster Fachbereiche Beiträge zur Gesamtlösung leisten müssen, werden neben den unternehmensinternen Projektleitern die Geschäftsleitungen, Betriebsräte (so gegeben), Personalverantwortliche, Fachkräfte für Arbeitssicherheit und die IT-Verantwortlichen einbezogen (Stakeholdermodell).

Vielfach ist im Kontext datenbasierter Assistenzsysteme, besonders bei kleineren Unternehmen, die Hinzuziehung externer Expertise (in unserem Fall von Wissenschaftlern des PAL-Projektes) erforderlich. Das daraus resultierende Spannungsfeld unterschiedlicher Sichten, Arbeitsweisen und Zielsysteme wird durch ein adäquates Projektmanagement abgesichert. Dafür erweisen sich die Merkmale von agilem Projektmanagement (Iteration, Feedback, kontinuierliche Verbesserung, kontinuierliche Anforderungspriorisierung (Neumann 2023), Arbeit mit Zwischenlösungen vor kompletter Fertigstellung) als zielführend (siehe auch Simon & Schmitt 2023). Forschungsbedarf hinsichtlich des Integrationsaspektes der Lösungen besteht aus



unserer Sicht vor allem bei der Ausgestaltung des Feedbackprozesses. Hierzu wird eine multikriterielle Bewertungsvorgehensweise des KI-Einsatzes entwickelt und erprobt, bei der die menschenzentrierte Bewertung im Fokus steht. (Schmauder et al. 2023)

#### 4. Zusammenfassung/Ausblick

Angestrebtes Ergebnis ist ein handlungsleitend ausgestalteter Werkzeugkasten aus spezifischen Methoden, die Unternehmen bei der Ist-Analyse über die Lösungsfindung bis hin zur Implementation von datenbasierten Assistenzsystemen einsetzen können. Ergänzt werden diese durch Bewertungsverfahren, die sowohl die Wirtschaftlichkeit als auch die menschengerechte Arbeitsgestaltung in den Blick nehmen.

#### 5. Literatur

- Gröllich D, Hahmann M, Ott G, Graf-Pfohl C (2023) Vorgehensweise zur Implementation von datenbasierten Assistenzsystemen. Scientific Reports 1–2023, Mittweida. ISSN 1437-7624.
- Knierim A, Schmid J C, Knuth U (2014) Aktionsforschung zur Anpassung an den Klimawandel – Methodische Potentiale und Herausforderungen am Beispiel eines Transdisziplinären Verbundprojektes in Berlin Brandenburg. In: Neuere Theorien und Methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus, Göttingen.
- Neumann M (2023) Projekt-Safari 2: Das Handbuch für agiles Projektmanagement, Campus-Verlag
- Richenhagen G, Dick M (2019) Aktions- und Handlungsforschung in den Arbeitswissenschaften. Arbeit interdisziplinär analysieren – bewerten – gestalten, Beitrag C.8.7.
- Schmauder M, Ott G, Gröllich D, Scherstjanoi E, Hausmann S, Franke-Jordan S, Berger S (2023) Prospektive menschenzentrierte Bewertung des KI-Einsatzes als Teil einer erfolgreichen Implementationsstrategie. GfA, Sankt Augustin (Hrsg.): Frühjahrskongress 2023, Hannover.
- Franke-Jordan S, Hausmann S, Hunger K, Krause-Jüttler G, Ott G, Schmauder M (2023) Wissen teilen – Technologietransfer aus Sicht der Arbeitsforschung. In: Erfolgreicher Transfer in der Arbeitsgestaltung – Wie Dienstleistungen zur präventiven Arbeitsgestaltung und Ergebnisse der Arbeitsforschung die Akteure in den Unternehmen wirkungsvoll erreichen, Borowski E, Cernavin O, Hees F, Joerißen T) (Hrsg.) 1. Auflage. Waxmann, Münster.
- Ott G, Graf-Pfohl C, Böhme C (2023) In: Hoppe A (Hrsg.) Tradition oder Innovation: Wieviel GESTERN braucht das MORGEN? Shaker Verlag, Düren.
- Simon ST, Schmitt JB, (2023) Agile Science: Co-Creating Research on Digital Transformation. *easy\_social\_sciences*, 68, 12–20. <https://doi.org/10.15464/easy.2023.02>
- statista (2023) Künstliche Intelligenz – Hauptanwendungsfelder, *statista study\_id38585\_kuenstliche-intelligenz-statista-dossier.pptx*
- Stringer, ET (1997): Action research a handbook for practitioners (3. [print.]). Sage Publ.
- statista (2022) Digitalisierung der Arbeit. *study\_id52757\_digitalisierung-der-arbeit.pptx*
- Wiemer H, Conrad F, Lang V, Boos E, Mälzer M, Feldhoff K, Drowatzky L, Schneider D, Ihlenfeldt S (2023) Illustration of the Usable AI Paradigm in Production-Engineering Implementation Settings. In: International Conference on Human-Computer Interaction (pp. 640–661). Cham: Springer Nature Switzerland.

**Danksagung:** Die Forschungsarbeiten erfolgen im Rahmen des Regionalen Kompetenzzentrums der Arbeitsforschung PAL (FKZ: 02L19C301, welches vom BMBF gefördert wird.



Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

## Arbeitswissenschaft in-the-loop

**Mensch-Technologie-Integration  
und ihre Auswirkung auf Mensch,  
Arbeit und Arbeitsgestaltung**

70. Kongress der  
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Institut für Arbeitswissenschaft und  
Technologiemanagement IAT  
Universität Stuttgart

In Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für  
Arbeitswirtschaft und Organisation IAO

06. – 08. März 2024

---

## GfA-Press

---

**Bericht zum 70. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 06. – 08. März 2024**

**Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT), Universität Stuttgart**

**In Zusammenarbeit mit: Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO), Stuttgart**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Sankt Augustin: GfA-Press, 2024

ISBN 978-3-936804-34-8

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**

© 2024 fröse multimedia, Frank Fröse,

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