



Medienbrüche auflösen und Prozesse in gewachsenen Systemen durch die Nutzung von Schnittstellen harmonisieren

Claudia Dukino¹ · Daniel Pawlowicz² · Michael Flex³ · Peter Oberdörfer³

Angenommen: 10. April 2024
© The Author(s) 2024

Schlüsselwörter Digitales Organisationshandeln · Digitalisierung · digitale Transformation · Medienbrüche

1 Einleitung

Die digitale Transformation ist ein wichtiger Baustein für die Arbeits- und Organisationsprozesse der Zukunft. Sie stellt jedoch Unternehmen aller Art, insbesondere Non-profit-Organisationen (NPOs) und soziale Dienstleister, vor organisatorische, strategische, kulturelle oder betriebswirtschaftliche Herausforderungen bei der Umsetzung und Gestaltung (Nahrkhalaji et al. 2018). Dies zeigt sich auch in den Ergebnissen einer Online-Umfrage im Sommer 2017. An dieser nahmen über 160 Mitarbeitende von Non-Profit-Organisationen teil. Es wurde deutlich, dass Organisationen sich angesichts des digitalen Wandels selbst verändern müssen (Dufft and Kreutter 2018). Obwohl es aufgrund der Pandemie in den letzten Jahren einen deutlich spürbaren Digitalisierungsschub gab – nicht nur in der Industrie, sondern laut Digital-Report 2021 auch bei 45 % der Organisationen im Non-Profit-Sektor. Dieser Digitalisierungsschub spiegelt sich im Überdenken und Weiterentwickeln bestehender Strukturen wider. Dazu gehören die internen Arbeitsweisen

sowie die bewusste Wertschätzung der geleisteten Arbeit und die Erkennung von Missständen (Reppmann and Edinger-Schons 2021). Laut Digital-Index 2022/23 fühlen sich jedoch nur etwas mehr als die Hälfte der Beschäftigten gut vorbereitet, um im digitalen Wandel mithalten zu können (Jahn et al. 2023).

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat im Rahmen des Forschungsprogramms »Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen« das Forschungsprojekt »Digitallabor für Non-Profit-Organisationen 4.0« (Förderkennzeichen 02L18A230) initiiert und gefördert sowie vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut. Das Ziel des Projekts ist es, den Sektor der Non-Profit-Unternehmen zu unterstützen und praktische Anwendungsbeispiele für ein notwendiges Umdenken zu geben. In diesem Projekt arbeiten wissenschaftliche Partner und NPOs gemeinsam an Konzepten, Methoden und Instrumenten, die die Arbeit mit Menschen im digitalen Wandel zukünftig unterstützen sollen. Dazu werden Pilotanwendungen zum partizipativen Innovationsmanagement, zur Prozessgestaltung zwischen Haupt- und Ehrenamtlichen sowie Mitgliedern und NPO-spezifische Lernangebote konzipiert, implementiert, evaluiert und optimiert, um sie anschließend in den Echtbetrieb zu überführen (Mike Freitag 2021).

Für diesen Praxisbericht wurde das digitale Organisationshandeln im Bereich der Pflege untersucht. Die Stiftung Evangelische Altenheimat (Altenheimat) arbeitete dabei als Anwendungspartner mit dem Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) und dem Institut für Arbeitswissenschaften und Technologiemanagement (IAT) der Universität Stuttgart zusammen.

✉ Claudia Dukino
claudia.dukino@iao.fraunhofer.de

Daniel Pawlowicz
daniel.pawlowicz@iat.uni-stuttgart.de

Michael Flex
flex@altenheimat.de

Peter Oberdörfer
oberdoerfer@altenheimat.de

¹ Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, IAO Nobelstr. 12, 70569 Stuttgart, Deutschland

² Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT, Universität Stuttgart, Nobelstr. 12, 70569 Stuttgart, Deutschland

³ Stiftung Evangelische Altenheimat, Schwieberdinger Str. 5, 70435 Stuttgart, Deutschland

Tab. 1 SWOT-Analyse im Strategieentwicklungsprozess der Altenheimat

<p><i>Stärken</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Kernkompetenz Pflege – Leistungsstarke IT-Systeme (z. B. ERP-System) – Partizipative Prozesse – zukunftsorientiert – sehr gutes Arbeitsklima <p><i>Chancen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Erschließung eines neuen Geschäftsmodells (z. B. ERP für andere Einrichtungen als Service anbieten) – Geschäftsführung forciert Digitalisierung – Entlastung des Personals – Datensicherheit und Datenschutz besser gewährleisten 	<p><i>Schwächen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Dezentrale Prozesse und Datenhaltung (z. B. Personalstammdaten) – fehlende Benutzerfreundlichkeit in Bestandssystemen (z. B. Hausmanagement) – kleine IT-Einheit <p><i>Risiken</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Veränderungen nicht gut genug zu moderieren – Akzeptanzprobleme bei der Nutzung neuer digitaler Lösungen
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2 Definition des Anwendungsfalls

Die Altenheimat ist eine kirchliche Stiftung bürgerlichen Rechts und ein Anbieter sozialer Dienstleistungen. Sie betreibt 16 Pflegeeinrichtungen an 15 Standorten mit insgesamt 1030 Pflegeplätzen und 430 betreuten Seniorenwohnungen. Insgesamt beschäftigt die Altenheimat rund 1200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und rund 100 Auszubildende. Als Leitbild verfolgt die Altenheimat eine moderne, gerechte und menschliche Sozialpolitik und ist daher stets bestrebt, zeitgemäß und vorausschauend zu handeln.

Dazu wurde im Rahmen des Projektes und im Sinne der digitalen Transformation eine IT- und Digitalisierungsstrategie mit konkreten kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen mit den Schwerpunkten Stammdatennutzung, -pflege und -anwendung erarbeitet und definiert (Lipsmeier et al. 2020). Dies ist besonders in der Pflege grundlegend für die Umsetzung erfolgreicher Prozesse, welche oftmals zügige Interaktion und Kommunikation zwischen allen Parteien erfordern (Frosch 2022). Für die Betrachtung der Effizienz ist es gerade bei NPOs sinnvoll, einen längeren Zeithorizont für die zu ergreifenden Maßnahmen zu wählen, da diese oft nur über begrenzte Ressourcen wie Mitglieder, Personal, finanzielle Mittel, Zeit etc. verfügen, die optimal eingesetzt werden sollen (Erpf and Maring 2018). Deshalb ist es wichtig, eine eigene Strategie zu entwickeln, da sich jede Organisation in einer individuellen Ausgangssituation befindet und daher vorgefertigte Strategien das Ziel deutlich verfehlen können. Es kann jedoch nicht schaden, sich Inspirationen und Informationen von außen zu holen, um diese für sich gewinnbringend einzusetzen. Allerdings sollte nicht der erstbeste Dienstleister für eine Teillösung herangezogen werden, sondern das große Ganze im Mittelpunkt stehen und vorher zu Ende durchdacht werden. Nur so kann vermieden werden, dass die Situation noch komplexer wird anstatt einfacher (Schuster 2018).

Um festzulegen, welche Anwendungen im Rahmen des Projektes umgesetzt werden sollen, wurden mehrere aufeinander aufbauende Workshops durchgeführt. Im Folgenden werden diese kurz mit ihren Ergebnissen vorgestellt.

2.1 Definition von Zielen und Identifizierung von Herausforderungen

Als erste Maßnahme wurde ein Strategieworkshop mit der Geschäftsführung und Verantwortlichen aus den Fachabteilungen durchgeführt, um den zukünftigen Umgang mit Stammdaten festzulegen. Dabei wurden strategische und operative Ziele für einen Zeitraum von zehn Jahren definiert. Die übergeordneten Ziele lauten wie folgt:

- **Strategisch:** Um auch in den nächsten zehn bis fünfzehn Jahren erfolgreich zu sein, sollte geprüft werden, wie die Ausgaben reduziert werden können oder welche zusätzlichen Erträge erwirtschaftet werden können, um mögliche Mehrkosten zu decken.
- **Operativ:** Es sind Maßnahmen zur Modernisierung der IT-Landschaft mit all ihren Systemen und Schnittstellen zu definieren, um das Personal zu entlasten.

Dabei ist es wichtig, strategische und operative Ziele miteinander zu verknüpfen und Probleme präzise einzugrenzen, um Synergieeffekte zu nutzen und Ressourcen nicht unnötig zu verschwenden (Lipsmeier et al. 2020).

Zur Identifizierung und Bewertung von Strategien innerhalb der Altenheimat wurde zunächst eine SWOT-Analyse¹ durchgeführt. Das bedeutet, sich einfach und verständlich mit den Vor- und Nachteilen sowie den Möglichkeiten und Risiken auseinanderzusetzen, ohne dabei zu viel Zeit zu investieren (Drews and Hillebrand 2007). Das Ergebnis ist in Tab. 1 dargestellt.

Aus einer SWOT-Analyse lassen sich in der Regel ein oder mehrere Digitalisierungsszenarien und Fragestellungen ableiten (Kofler 2018). Für die nachfolgend dargestellten Anwendungsfälle können folgende Erkenntnisse aus der Analyse festgehalten werden:

¹ SWOT ist ein englisches Akronym und steht für Strengths (Stärken), Weaknesses (Schwächen), Opportunities (Chancen) und Threats (Risiken).

- Treffen von Entscheidungen zur Eigenfertigung oder Fremdbezug von IT-Leistungen.
 - Welche Systeme sollen weiterhin selbst betrieben werden?
 - Welche Kompetenzen sollen zukünftig stärker entwickelt werden?
 - Können und sollen administrative Leistungen zur Kernleistung der Pflege am Markt angeboten werden, um sich auch zukünftig kostenintensive IT-Systeme leisten zu können?
- IT-Systeme mit Fokus auf Pflege sollten so aufgestellt werden, dass die Organisation zukünftig gut arbeitsfähig ist.
- Die Kernkompetenzen der Pflege sollten durch IT-Systeme und Daten bestmöglich unterstützt werden, um die Mitarbeitenden zu entlasten.
- Stammdaten sollten zukünftig zentral gepflegt und verwaltet werden, um Datenschutz und -sicherheit zu gewährleisten.
- Akzeptanzproblemen soll mittels partizipativer Prozesse vorgebeugt werden.

2.2 Identifizierung relevanter IT-Systeme und Stakeholder

Nachdem die Ziele bzw. Vision verfeinert wurden, fanden weitere Workshops statt. Zunächst wurden die aktuell relevanten IT-Systeme aufgenommen, welche die täglichen Prozesse in der Pflege administrativ und operativ unterstützen. Zu jedem System wurden kurze Beschreibungen hinterlegt, um deren Hauptfunktionalität zu verdeutlichen. Abschließend erhielt jeder Teilnehmende einen Klebepunkt, um das für ihn wichtigste IT-System zu bewerten, für die aus seiner Sicht Optimierungspotenzial, hinsichtlich der Stammdatenpflege, -verwaltung und -nutzung, bestand.

Aus den insgesamt vierzehn Systemen konnte so eine erste Eingrenzung der zu betrachtenden Anwendungsszenarien auf folgende sechs IT-Systeme vorgenommen werden:

- ERP-System (Enterprise Resource Planning) zur Finanzbuchhaltung und Controlling
- Klientenmanagement-System zur Klientenverwaltung
- Pflegemanagement-System zur Pflegedokumentation und -planung
- Personalabrechnungssystem zur Gehaltsabrechnung
- Personaleinsatzplanung zur Dienstplanerstellung
- System für technisches Gebäudemanagement zur Verwaltung und Wartung von Gebäuden

Darauf aufbauend wurde untersucht, welche Stakeholder ein gemeinsames Interesse an diesen IT-Systemen haben und auf welche Weise sie mit ihnen interagieren. Als Stakeholder kann dabei jede Person oder Organisation angesehen

werden, die die Anforderungen an ein System beeinflusst oder von einem System beeinflusst wird (Glinz and Wieringa 2007).

In diesem Zusammenhang kann zwischen aktiven und passiven Stakeholdern unterschieden werden. Aktive Stakeholder sind Personengruppen wie Mitarbeitende der Fachabteilungen, Lieferanten, Bewohnende und Klienten, die mit den IT-Systemen interagieren. Passive Stakeholder hingegen sind beispielsweise Interessenvertretungen, Verbände und Familienmitglieder der Klienten, die von den IT-Systemen nur indirekt betroffen sind (von Känel 2020). Da diese Personen nicht nur Einfluss auf die Nutzung von Systemen haben, sondern auch bei der Umsetzung von Projekten eine wichtige Rolle spielen, ist es empfehlenswert, ihnen bereits ab dem Zeitpunkt der Initiierung ausreichend Aufmerksamkeit zu schenken (Freeman 1984).

Dazu wurde für die verbleibenden sechs Systeme eine Stakeholderanalyse durchgeführt, bei der die relevanten Stakeholder zunächst identifiziert, dann kategorisiert und differenziert und schließlich in ihren Beziehungen zueinander analysiert wurden (Reed et al. 2009). Die daraus entstandene Übersicht erleichterte es, gezielt auf relevante Personenkreise zuzugehen und sie in das Projekt zu involvieren.

2.3 Analyse der Schnittstellen und Erkennung von Medienbrüchen

Die Digitalisierung ist nicht nur für die betroffenen Stakeholder von großer Bedeutung, sondern auch für die zahlreichen Prozesse, die in ihrer Gesamtheit die Organisation betriebswirtschaftlich abbilden (Tombeil et al. 2020). Diese Prozesse lassen sich typischerweise in Geschäfts- und Arbeitsprozesse unterteilen. Dabei ist der Geschäftsprozess ein Zusammenspiel zahlreicher Aktivitäten, die in einem organisatorischen und technischen Umfeld koordiniert durchgeführt werden, um gemeinsame Ziele zu erreichen (Weske 2019). Er setzt sich aus klar abgegrenzten Arbeitsprozessen zusammen, die der Realisierung und Verhaltensgestaltung zwischen Mensch und Technik dienen und bildet damit die kleinste operative Ebene des Arbeitshandelns (Tombeil et al. 2020). Letztendlich besteht dieser Prozess aus mehreren Arbeitsschritten und Tätigkeiten, die für die Erstellung eines Produkts oder einer Dienstleistung notwendig sind (Hofmann 2020).

In vielen gewachsenen Geschäftsprozessen fehlt es oft an Transparenz (Kriglstein and Rinderle-Ma 2012). Diese Prozesse werden selten explizit modelliert, um die auszuführenden Aktivitäten zu steuern (Delgado et al. 2020). Jedoch ist das Wissen über die unternehmens- bzw. aufgabenspezifischen Prozesse einer der wichtigsten Erfolgsfaktoren für die digitale Transformation und somit die Weiterentwicklung der Organisation (Tombeil et al. 2020).

Tab. 2 Ist-Stand der Stammdatenhaltung

System	Aufgabe	Stammdaten zu
<i>ERP-System – Finanzbuchhaltungsmodul</i>	Rechnungslegung bei Nutzung von Dienstleistungen, die nicht innerhalb des Pflege- bzw. Bewohnervertrages enthalten sind Lieferantenrechnungen Anlagenverwaltung und Abschreibung	Bewohner- bzw. Klienten <i>Lieferanten</i> <i>Anschaffungs- und Abschreibungsdaten</i>
<i>Klienten-management-System</i>	Bewohnerverwaltung inkl. der Zuordnung von Angehörigenkontakten	<i>Bewohner- bzw. Klienten</i>
<i>Pflegemanagement-System</i>	Pflegedokumentation, -planung und -abrechnung	<i>Bewohner- bzw. Klienten</i> <i>Pflegeinformationsdaten</i> <i>Sozialkassen</i>
<i>Personalabrechnungssystem</i>	Zusammenführung aller Daten die für die Gehaltsabrechnung am Ende des Monats notwendig sind, wie Abwesenheitszeiten und Bewegungsdaten	<i>Personal</i>
<i>System zur Personaleinsatzplanung</i>	Erstellung der Dienst- und Abwesenheitsplanung (z. B. Urlaub, Fortbildung etc.)	<i>Personal</i>
<i>Technisches Gebäudemanagement</i>	Verwaltung von Wartungsaufträgen, Raumpläne, Zählerstände etc	<i>Gebäuden</i> Bewohner- bzw. Klienten

Deshalb ist es gemäß Wagner et al. wichtig, sich mit dem Thema auseinanderzusetzen und die Erwartungen der Stakeholder an den Prozess selbst oder an vor- und nachgelagerte Prozesse einzuholen. Außerdem ist es unerlässlich, sich mit den Schnittstellen innerhalb des Prozesses zu beschäftigen, die den Übergang zwischen den einzelnen Prozessschritten beschreiben. Diese können für die Übertragung von Ressourcen, Informationen und Verantwortlichkeiten sorgen und können innerhalb eines Geschäftsprozesses zahlreich vorhanden sein (Wagner and Patzak 2020). Jedoch sind zwischen den heterogenen Systemen nicht zwangsläufig Standards definiert, was zu Systembrüchen führen kann (Spath et al. 2005). Zudem besteht bei einer diversen Zusammensetzung der Partner einer Schnittstelle ein erhöhtes Risiko von Informations- und Wissensverlusten. Diese können sich negativ auf den Prozess und somit auch auf das Ergebnis auswirken (Wagner and Patzak 2020).

Um sicherzustellen, dass die Veränderung der bisher eher manuell geprägten Prozesse in der Altenheimat nicht zu neuen schlechten digitalisierten Prozessen führt (Hacker 2018), wurde die bewährte Methode des Prozessmappings (Hunt 1996; Hofmann 2020) eingesetzt. Mit dieser Methode wurden die bisherigen Ist-Prozesse für das Zusammenwirken der in Abschn. 2.2 identifizierten IT-Systeme betrachtet. Bei der Durchführung des Prozessmappings erarbeiten die vom Prozess betroffenen Stakeholder innerhalb eines Workshops mit einfachen Moderationsmaterialien den Ist-Zustand der jeweiligen Geschäftsprozesse. Das Zusammenspiel aller Beteiligten, einschließlich der Schnittstellen innerhalb und außerhalb des Arbeitsablaufs, wurde visualisiert. Dadurch wurden Schwachstellen in bestehenden Prozessen sichtbar (Hunt 1996; Hofmann 2020).

Basierend auf den erarbeiteten Prozessen wurde entschieden, den Reparaturprozess im Gebäudemanagement zu optimieren. Dadurch soll kurzfristig ein Nutzen für alle

Beteiligten erzielt werden und die Akzeptanz für nachfolgende Digitalisierungsprojekte gesteigert werden.

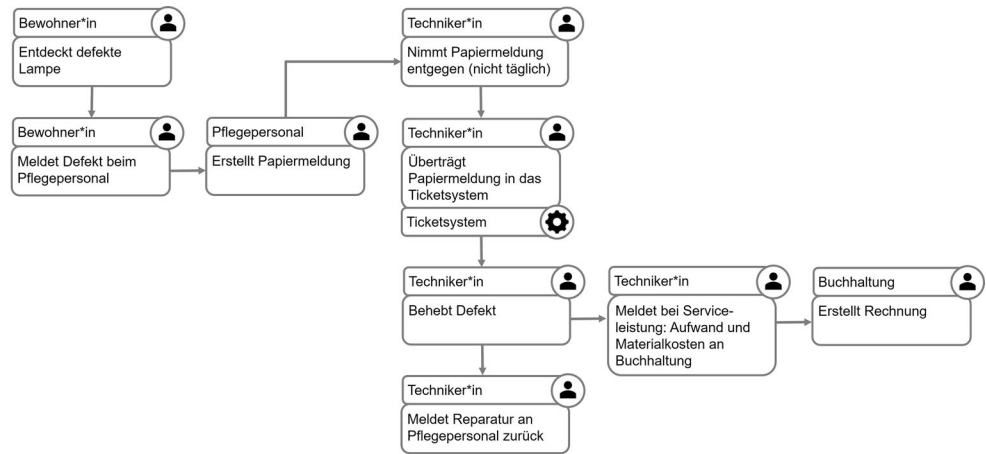
2.4 Identifizierung der führenden Datenhaltungssysteme

Abschließend stellte sich noch die Frage nach der Stammdatenhaltung. Stammdaten beschreiben die Daten, auf denen die Geschäftsaktivitäten einer Organisation basieren. Diese verändern sich in der Regel selten, zum Beispiel Personalstammdaten wie Name und Adresse (Otto and Hüner 2009; Mertens et al. 2017; Spruit and Pietzka 2015). Stammdaten bilden die Grundlage für Transaktionsdaten wie Rechnungen und Dienstpläne und sind somit für die Leistungsfähigkeit im Unternehmen unerlässlich. Es ist daher von großer Bedeutung, auf Konsistenz, Korrektheit, Aktualität und Verfügbarkeit der Daten zu achten. Leider wird dies in vielen Unternehmen vernachlässigt, was zu Fehlern führt und die Leistungsfähigkeit beeinträchtigt (Otto and Hüner 2009).

Dies wird auch durch die Ergebnisse der Analyse des Ist-Zustands im Bereich der Stammdatenhaltung belegt. In Tab. 2 sind die ausgewählten IT-Systeme mit ihren betrachteten Aufgaben und genutzten Stammdaten übersichtlich dargestellt.

Die Spalte *Stammdaten* zeigt, welche Datengruppen zur Bearbeitung der Aufgaben benötigt werden und ob die Pflege direkt in diesem IT-System erfolgt (kursiv gedruckt) oder nur die Nutzung. Es wird deutlich, dass die Personalstammdaten sowohl im Abrechnungs- als auch im Personaleinsatzplanungssystem gepflegt werden und kein führendes System dafür festgelegt wurde. Dies zeigt, dass es zwingenden Handlungsbedarf im Bereich der Personalabrechnung und -planung gibt. Deshalb ist die Zentralisierung der Stamm-

Abb. 1 Manueller Reparaturprozess im Gebäudemanagement



daten für diese Systeme eine von zwei durchzuführenden Maßnahmen im Rahmen des Projektes.

3 Vorstellung der Anwendungsfälle

In diesem Kapitel wird die Durchführung der beiden identifizierten Anwendungsfälle vorgestellt:

1. Digitalisierung des Reparaturprozesses im Gebäudemanagement: Von der Meldung bis zur Rechnungstellung
2. Zentralisierung der Personalstammdaten

Hierbei wird dargestellt, wie die Situation vor der Umsetzung der Projekte war und wie sie jetzt ist.

3.1 Anwendungsfall 1: Schadenmeldung per QR-Code

Im ersten Anwendungsfall soll der bisher manuelle Prozess zur Meldung von defekten Gegenständen digitalisiert werden, damit er zukünftig für alle Beteiligten einfach nutzbar ist. Außerdem soll die erbrachte Servicedienstleistung, sofern sie nicht in der Miete enthalten ist, bei erfolgreicher Durchführung direkt mit dem Bewohnenden abgerechnet werden können. Im Folgenden wird die Umsetzung des Prozesses beschrieben und die Wahrnehmung der Stakeholder erläutert.

Im ursprünglichen Prozess (vgl. Abb. 1) wurde eine defekte Steckdose beispielsweise durch das Pflegepersonal über ein Papierformular gemeldet. Das Formular musste dafür herausgesucht, ausgefüllt und in eine Ablage im Personalzimmer gelegt werden. Das technische Personal musste die Ablage aufsuchen, um zu erfahren, ob ein Reparaturvorfall vorlag oder nicht. Wenn eine Meldung vorgefunden wurde, musste diese zunächst im Ticketsystem der Gebäudemanagementsoftware als neuer Vorgang erfasst werden. Erst dann konnte mit der Ersatzteilbeschaffung und anschließend mit der Reparatur begonnen werden. Wenn es

sich bei der Reparatur um eine Serviceleistung handelte, musste die Technikerin oder der Techniker die Kosten für Zeit und Material manuell an die Buchhaltung weitergeben, um eine Rechnung an den Bewohnenden zu stellen. Dieser Prozess beinhaltet zahlreiche Medienbrüche und führt zu einer langen Bearbeitungsdauer des Auftrags. Es könnte jedoch die Frage aufkommen, warum das Pflegepersonal nicht selbst das Ticket im System einstellt. Der Grund dafür ist, dass das genutzte System für Gebäudemanagement sehr umfangreich ist und vom Pflegepersonal als sperrig und wenig intuitiv eingestuft wurde. Zudem war bisher vor der ersten Nutzung eine Einweisung zwingend erforderlich, da das technische Personal ansonsten eine fehlerfreie Eingabe nicht als gegeben ansehen konnte. Hinzu kam die fehlende Routine, da nicht täglich Reparaturen anfallen. Aus diesem Grund weigerte sich das Pflegepersonal, die bisherige Lösung in dieser Form zu nutzen. Zusammenfassend können folgende Nachteile für den ursprünglichen Prozess festgehalten werden:

- manueller Prozess mit zahlreichen Medienbrüchen sowie
- Einbindung des Pflegepersonals durch die Erstellung der Papiermeldung.
- Die Abarbeitung von Reparaturaufträgen erfordert eine aufwändige Planung, da die Meldung zunächst persönlich im entsprechenden Haus abgeholt werden musste, was nicht täglich erfolgte. Anschließend musste sie im Ticketsystem eingepflegt werden, bevor mit der Materialbeschaffung begonnen werden konnte. Dies führte zu hohen Wegzeiten und somit zu langen Reparaturdauern.
- Da aber niemand z. B. lange im Dunkeln sitzen wollte, wurden defekte Glühbirnen auch mal ohne Reparaturauftrag ausgetauscht, was zu Materialverlusten in den Häusern führte.

In diesen Kontext wurden im Rahmen eines Kreativworkshops Ideen für einen neuen Soll-Prozess gesammelt. Vor dem Projekt wurde bereits überlegt, ob die komplexe Software durch eine andere ersetzt werden sollte und



Abb. 2 Beispielschild für die „Jedermann-Schadenmeldung“ per QR-Code (QR-Code zeigt auf www.altenheimat.de)

dazu eine Marktrecherche durchgeführt. Es wurden jedoch keine adäquaten Alternativen gefunden. Deshalb wurde im Rahmen des Kreativworkshops das genutzte System für das Gebäudemanagement auf bisher nicht ausgeschöpfte Möglichkeiten hin zu analysieren. Die Funktionen des Systems und der damit interagierenden technischen Geräte wurden aufgelistet.

Bei der Aufschlüsselung der Funktionen stellte sich heraus, dass es möglich ist, für ein Objekt im System einen direkten Link zum Ticketsystem zu erzeugen, wenn eindeutige Bezeichnungen für Objekte hinterlegt werden. Daraufhin entstand die Idee, QR-Codes oder RFID-Sensorik zu verwenden, um die Objekte entsprechend zu kennzeichnen. Zunächst musste entschieden werden, ob der Raum oder die Gegenstände in einem Raum als Objekt hinterlegt werden sollten. Im ersten Schritt wurde beschlossen, jeden Raum mit einem QR-Code auszustatten, da dies vom Aufwand und Nutzen her am sinnvollsten erschien. Im Schadensfall kann dieser dann von Mitarbeitenden der Einrichtung, Bewohnenden oder Angehörigen mit einem mobilen Endgerät wie einem Smartphone gescannt werden, um einen Reparaturauftrag zu erteilen. Um das System zu verbessern, war es notwendig, die Pflege zu optimieren. Bisher wurde dies vernachlässigt, da das Anlegen eindeutiger Strukturen aufwändig ist und kein wirklicher Mehrwert erkennbar war. Mit der neuen Idee wurde jedoch begonnen, die Gebäudepläne aller Häuser zu beschaffen und zu digitalisieren, mit dem Ziel, eindeutige Stammdaten pro Haus im System zu hinterlegen. Das bedeutete,

- eindeutige Etagen- und Raumbezeichnungen zu erzeugen,
- konkrete Beschreibungen zur Raumnutzung und
- Anlagen wie Heizung, Lüftung, Aufzug, Lichtruf etc. pro Raum zu hinterlegen.

Diese Struktur wurde zunächst als Pilot für zwei Häuser erstellt, um die notwendigen Links pro Raum für das Ticketsystem zu erstellen. Dazu wurden QR-Codes generiert, die zusammen mit einer kurzen Erläuterung und der Raumbezeichnung auf ein Schild (siehe Abb. 2) gedruckt und neben der Tür angebracht wurden.

Somit konnte der neue digitale Prozess, wie in Abb. 3 dargestellt, angestoßen werden.

Damit sind alle relevanten Daten bereits beim Scannen im Ticketsystem hinterlegt. Anschließend wird der Nutzer übersichtlich durch das System geführt und kann ergänzende Angaben zum Defekt hinterlegen. Das technische Personal wird direkt auf seinem mobilen Endgerät benachrichtigt und kann bei Verfügbarkeit aller Ersatzteile sofort mit der Reparatur beginnen. Nach erfolgreichem Abschluss des Reparaturauftrags erhält der Auftraggebende automatisch eine Rückmeldung per E-Mail (sofern angegeben). Wenn es sich bei der Reparatur um eine nicht im Service enthaltene Leistung handelt, werden die Zeit- und Materialkosten für den abgeschlossenen Reparaturvorgang an die Rechnungslegungssoftware übermittelt und können im nächsten Buchungslauf verarbeitet werden. Um die notwendigen Daten vom Gebäudemanagementsystem an die Rechnungslegungssoftware zu übermitteln, wurde eine Schnittstelle definiert und implementiert, damit die Datenübergabe erfolgen kann:

- Kürzere Durchlaufzeiten sind möglich, da eine bessere Planung zur Abarbeitung der Aufträge erfolgen kann.
- Papierformulare entfallen, wodurch auch Wegezeiten für das Personal wegfallen.
- Eine vereinfachte Eingabe ermöglicht es Bewohnern, selbst eine Meldung abzusetzen.
- Fehleranfällige Eingaben können vermieden werden.
- Materialschwund kann entgegengewirkt werden, da dieser jetzt im Ticketsystem als Verbrauch erfasst wird.

Abschließend sollte die Frage beantwortet werden, wie der neue Prozess bei den Stakeholdern ankam. Im November 2023 fand dazu eine Kurzbefragung in den beiden Piloteneinrichtungen statt. Insgesamt wurden 29 Personen befragt, darunter 3 Bewohner*innen, 3 Angehörige und 23 Angestellte, zu ihren Erfahrungen und Einschätzungen mit der neuen Lösung. Von diesen gaben 20 an, bereits einmal eine Meldung per QR-Code abgesetzt zu haben und bewerteten diesen Prozess mit sehr gut oder gut (siehe Abb. 4).

Vierzehn der zwanzig Teilnehmenden (drei sagten nein, drei machten keine Angabe) bestätigten, dass die erhoffte

Abb. 3 Digitalisierter Reparaturprozess im Gebäudemanagement

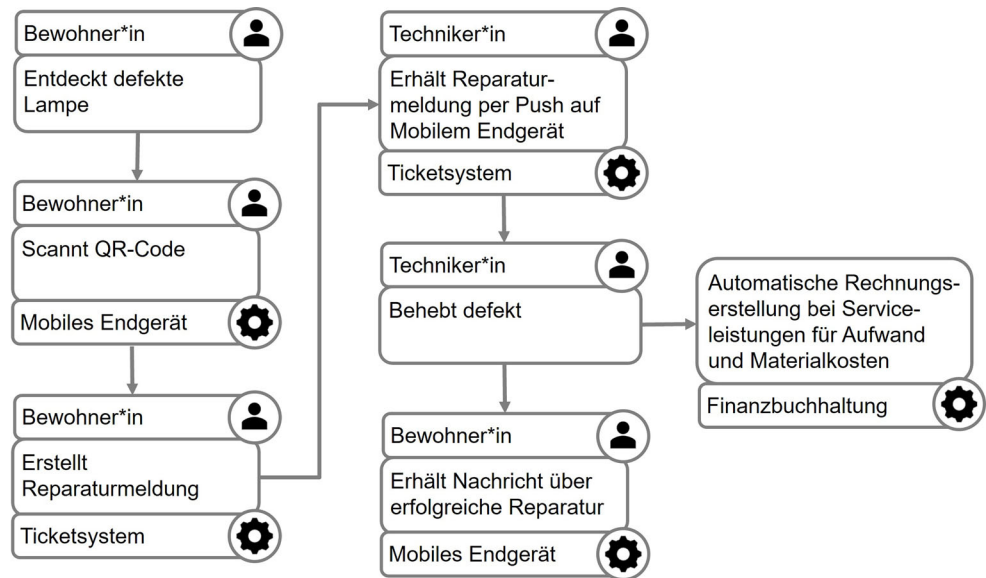
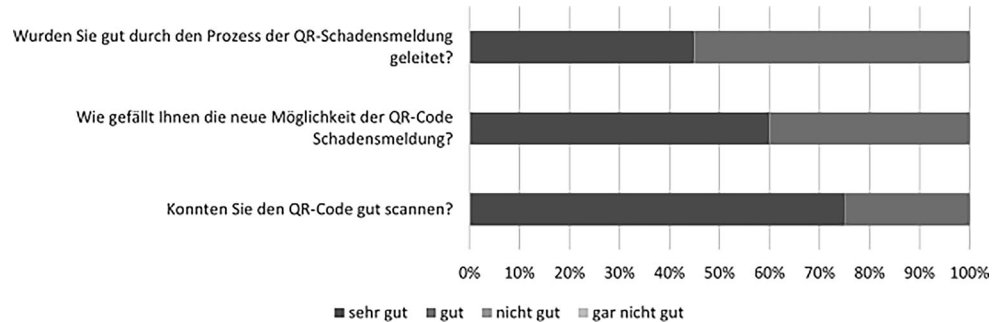


Abb. 4 Bewertung der QR-Code Schadenmeldung nach Nutzung (n = 20)



Verkürzung der Bearbeitungszeit, die oben als Vorteil dargestellt wurde, eingetreten ist.

Die neun Teilnehmenden, die bisher noch keine Meldung abgesetzt haben, gaben an, dass der QR-Code gut platziert sei und sie ihn bei ihrem nächsten Reparaturauftrag auf jeden Fall nutzen würden.

Somit kann abschließend festgehalten werden, dass die Einführung des neuen Schadensmeldungsprozesses durchweg positiv aufgenommen wurde und akzeptiert wird. Aus diesem Grund wird er nun auch sukzessive in anderen Häusern eingeführt.

3.2 Anwendungsfall 2: Re-Zentralisierung des Personalstammdaten-Management

Im zweiten Anwendungsfall soll die Stammdateneingabe und -pflege im Personalmanagementprozess optimiert werden. Im Jahr 2018 wurde die Dienstplanung in den Häusern dezentralisiert durch die Einführung eines zusätzlichen Programms. Dadurch wurde die Möglichkeit der integrierten Personalstammdatenpflege und -verwaltung geschaffen, wie sie bereits im System der Hauptverwaltung zur zen-

tralen Lohnabrechnung vorhanden war. Es wurde überlegt, ob die Daten auch direkt an ihrem Entstehungsort gepflegt werden könnten. Da sich Bewerbende häufig direkt in den Einrichtungen und nicht in der Zentrale bewerben, sollte die Ersterfassung vor Ort erfolgen. Wenn die Bewerbung in der Hauptverwaltung einging, wurde der Personalstammdatensatz bisher dort eingepflegt. Das führte dazu, dass die Personalstammdaten in zwei unabhängig voneinander arbeitenden IT-Systemen eingepflegt werden mussten:

- in die zentrale Lohnabrechnung in der Hauptverwaltung und
- in die dezentral Dienstplanerstellung der einzelnen Einrichtungen.

Allerdings mussten diese immer in das jeweils andere System überführt werden, um schließlich in beiden Systemen auf dem gleichen Stand zu sein. Zu diesem Zweck wurde eine Schnittstelle definiert, über die am Ende jedes Monats ein Datenabgleich durchgeführt wurde. Die Fehlerquote bei der Dateneingabe in den einzelnen Einrichtungen stieg im Laufe der Zeit signifikant an. Dadurch wurden zunehmend unbrauchbare Daten erzeugt, beispielsweise zu

Schichtzulagen, Abwesenheiten oder Vertragsänderungen, oder Daten wurden überhaupt nicht erfasst. Dies führte jeden Monat zu einer aufwändigen manuellen Nachbearbeitung in der Hauptverwaltung.

Der Leidensdruck aller Beteiligten stieg. Schließlich wurde beschlossen, die Dateneingabe schrittweise wieder zu zentralisieren. Es wurde angenommen, dass eine Verbesserung eintreten würde, wenn nur noch grundlegende Stammdaten wie Name, Adresse, Krankheit usw. vor Ort in den Einrichtungen gepflegt und relevante Ergänzungen und Änderungen wieder zentral in der Hauptverwaltung vorgenommen werden. Diese Hoffnung hat sich jedoch nicht erfüllt, da weiterhin Doppel- und Mehrfacheingaben erfolgten. Die Zuständigkeiten für die einzelnen Aufgaben im Prozess wurden immer unübersichtlicher und führten zu zusätzlicher Verwirrung bei den Mitarbeitenden. Zusammenfassend lassen sich folgende Nachteile für die dezentrale bzw. teilzentralisierte Lösung festhalten:

- doppelter Pflegeaufwand in beiden Systemen, da kein führendes System festgelegt,
- fehlende Zuständigkeiten,
- aufwändige Nacharbeit zur Fehlerkorrektur,
- Personalressourcen sind gebunden, was den eigentlichen Pflegeauftrag verzögert.

Im Rahmen des DigiLab-Projekts wurde 2022 beschlossen, den Prozess der Verwaltung von Personalstammdaten vollständig zu zentralisieren, zu digitalisieren und ein führendes System für die Datenhaltung festzulegen.

Dazu wurden die bestehenden Prozesse betrachtet, um daraus neue abzuleiten. Das Ergebnis war die Trennung des Pflege- vom Anlageprozess, um zwei unabhängig voneinander agierende Prozesse zu erhalten:

- den Prozess bei Neueinstellung, zur Neuanlage von Personalstammdaten und
- den Pflegeprozess für Änderungen in den persönlichen Daten, Vertragsveränderungen etc. für das Bestandspersonal.

Das Ziel war, die Pflege von bereichsfremden Tätigkeiten zu entlasten und somit Ressourcen bedarfsgerechter einzusetzen.

Der bisherige Prozess war, wie auch im Anwendungsfall 1, sehr manuell und von Formularen geprägt, was der Fehlervermeidung ebenfalls nicht immer ganz zuträglich war. Um diesen manuellen und formularbasierten Prozess zu digitalisieren, wurde entschieden, webbasierte Selfservices für beide Prozesse einzuführen. Bei der Prüfung der beiden Systeme auf mögliche Digitalisierungskomponenten zeigte sich, dass der Hersteller des Dienstplanprogramms inzwischen zahlreiche Module angeboten hatte, um komplexe Arbeitsprozesse digital zu unterstützen. Das bedeutet für den ersten Prozess zur initialen Stammdateneinga-

be bei Neueinstellung Folgendes: Personalstammdaten werden nun bereits im Bewerbungsprozess aufgenommen. Das Dienstplanprogramm bietet einen Service an, durch den Stellenausschreibungen erstellt werden können. Diese können über einen verschlüsselten und datenschutzkonformen Webservice in die Homepage der Altenheimat eingebunden werden. Wenn eine Bewerbung über die Karriereseite der Altenheimat eingeht, werden bereits erste Stammdaten des zukünftigen Mitarbeitenden erfasst und in das Dienstplanprogramm überführt. Nach Abschluss des Auswahlverfahrens werden die initialen Daten ergänzt und in die Personalstammdatenbank überführt. Falls es doch nicht zu einer Einstellung kommt, werden die Bewerberdaten über entsprechend definierte Löschrufen und -routinen datenschutzgerecht aus dem System entfernt.

Im zweiten Schritt wurde der Pflegeprozess für Bestandsdaten geändert. Mitarbeitende haben nun die Möglichkeit, jederzeit und an jedem Ort über einen webbasierten Zugang zum Dienstplanprogramm auf folgende Funktionen zuzugreifen:

- Einsicht und Änderung persönlicher Daten wie Name, Adresse, Kontoinformationen und Telefonnummer,
- Einsicht in den aktuellen Dienstplan und in das eigene Arbeitszeitkonto,
- papierlose Antragstellung für Urlaub, Dienstplantausch, Freiwünsche etc.,
- Bereitstellung und Ausdruck diverser weiterer Formulare.

Auch für diesen Prozess werden die Daten und Dokumente, wie beim ersten Prozess, verschlüsselt in das Dienstplanprogramm übertragen.

Schließlich können am Ende des Monats alle für die Abrechnung notwendigen Daten per Schnittstelle in das Abrechnungssystem überführt werden.

Die neue Lösung bietet den Vorteil:

- Aufwändige manuelle Fehlerkorrekturen sind nicht mehr notwendig, da für die Stammdatenpflege ein führendes System festgelegt wurde, in dem die Mitarbeitenden Änderungen selbst vornehmen können.
- Alle Daten werden zentral in einer Datenbank gespeichert und datenschutzkonform in die relevanten Systeme eingespeist.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Durch eine ausführliche Anforderungs- und Bestandsanalyse konnten bereits vorhandene Potenziale in der Organisation erkannt werden. Auf dieser Grundlage wurden zwei manuelle Prozesse digitalisiert, was zu einer Entlastung des Personals führte, da Aufgaben, die nicht zu ihren Kernkompetenzen gehörten, automatisiert wurden. Durch die früh-

zeitige Einbindung der betroffenen Stakeholder in die neuen Prozesse konnte die sehr schnelle und zügige Umsetzung positiv beeinflusst werden, so dass keine Lösung am Bedarf vorbei geschaffen wurde. Der Einsatz verschlüsselter Webservices gewährleistet Datenschutz und Datensicherheit zu jedem Zeitpunkt. Dies legt einen Grundstein für die Erweiterung der geschaffenen Lösungen sowie weiterer erfolgreicher Digitalisierungsprojekte.

Das bedeutet beispielsweise, dass der Prozess der Schadensmeldung in Zukunft noch detaillierter gestaltet werden kann. Möbelstücke könnten mit QR-Codes ausgestattet werden, um die Erfassung zu vereinfachen. Ebenso ist es denkbar, Defekte an Objekten wie Straßenlaternen oder Parkbänken im öffentlichen Raum per QR-Code zu melden. Durch das Scannen des Codes könnte eine Schadensmeldung abgesetzt werden, ohne dass weitere Interaktion notwendig ist. Wenn der zuständige Bauhof innerhalb eines bestimmten Zeitraums mehrfach dieselbe Meldung über denselben QR-Code erhält, kann diese als validiert behandelt werden.

Es ist wichtig, dass die Stammdatenpflege in Organisationen stets ein zentrales Thema ist, um gewachsene Prozesse kontinuierlich zu überdenken und zu optimieren. Dadurch kann, wie in den Anwendungsfällen gezeigt wurde, unnötiger administrativer Aufwand reduziert werden. Somit können Prozesse deutlich beschleunigt und die Fehleranfälligkeit reduziert werden. Es ist ratsam, ein führendes System im Unternehmen zu definieren, das die größte Schnittmenge mit den übrigen Systemen aufweist (Legner and Otto 2007).

Funding Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

- Delgado, Andrea; Marotta, Adriana; González, Laura; Tansini, Libertad; Calegari, Daniel (2020): Towards a Data Science Framework Integrating Process and Data Mining for Organizational Improvement. In Marten van Sinderen, Hans-Georg Fill, Leszek Maciaszek (Eds.): ICISOFT 2020. Proceedings of the 15th International Conference on Software Technologies : July 7–9, 2020. 15th International Conference on Software Technologies. Lieusaint—Paris, France, 07.07.2020–9. Juli 2020. Institute for Systems and Technologies of Information, Control and Communication. Setúbal, Portugal: SciTePress—Science and Technology Publications Lda, pp. 492–500.
- Dreus G, Hillebrand N (2007) Lexikon der Projektmanagement-Methoden. Die besten Methoden für jede Situation ; der GPM-Werkzeugkasten für effizientes Projektmanagement, 1. Aufl. Haufe, Freiburg, Berlin, München
- Dufft N, Kreutter P (2018) Digitalisierung in Non-Profit-Organisationen: Strategie, Kultur und Kompetenzen im digitalen Wandel. In: Berndt R, Kreutter P, Stolte S (Hrsg) Zukunftsorientiertes Stiftungsmanagement. Herausforderungen, Lösungsansätze und Erfolgsbeispiele. SpringerLink Bücher. Springer Gabler, Wiesbaden, S 105–115
- Erpf P, Maring NC (2018) Digitalisierung als Chance für Nonprofit-Organisationen. In: Digitalisierung in Nonprofit-Organisationen. NPO-Führung in Zeiten neuer Herausforderungen. Verbandsmanagement Institut (VMI) Universität Freiburg/CH, Freiburg, S 6–12
- Freeman RE (1984) Strategic management. Pitman series in business and public policy. Pitman, Boston
- Freitag M (Hrsg) (2021) Digitale Transformation von Non-Profit-Organisationen. Status quo und Handlungsbedarfe. <http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-640243.html>. Zugegriffen: 19. Dez. 2022
- Frosch Z (2022) Führung und Sprache im Kontext der Digitalisierung. In: Lux G, Matusiewicz D (Hrsg) Pflegemanagement und Innovation in der Pflege. Wie sich Mensch und Maschine sinnvoll ergänzen. FOM-Edition. Springer, Wiesbaden, S 61–74
- Glinz M, Wieringa R (2007) Guest editors' introduction: stakeholders in requirements engineering. IEEE Softw 24(2):18–20. <https://doi.org/10.1109/MS.2007.42>
- Hacker W (2018) Menschengerechtes Arbeiten in der digitalisierten Welt. Eine Wissenschaftliche Handreichung, 1. Aufl. Zürich – Technik – Organisation, Bd. 49. vdf Hochschulverlag, Zürich
- Hofmann M (2020) Prozessoptimierung als ganzheitlicher Ansatz. Mit konkreten Praxisbeispielen für effiziente Arbeitsabläufe. Springer, Wiesbaden
- Hunt VD (1996) Process mapping. How to reengineer your business process. Wiley, New York (<http://www.loc.gov/catdir/bios/wiley044/95025495.html>.)
- Jahn S, Müller L-S, Wolf T, Exel S, Hermann A (2023) D21-Digital-Index 2022/2023 – Jährliches Lagebild zur Digitalen Gesellschaft, 1. Aufl. D21-Digital-Index, 10. Initiative D21, Berlin
- von Känel S (2020) Projekte und Projektmanagement. Springer, Wiesbaden
- Kofler T (2018) Das digitale Unternehmen. Springer, Berlin, Heidelberg
- Kriglstein S, Rinderle-Ma S (2012) Change visualizations in business processes—requirements analysis. In: Proceedings of the international conference on computer graphics theory and applications International Conference on Information Visualization Theory and Applications, Rome, 24.02.2012–26.02.2012. SciTePress—Science and Technology Publications, S 584–593
- Legner C, Otto B (2007) Stammdatenmanagement. St. Gallen. https://www.researchgate.net/publication/44939313_Stammdatenmanagement. Zugegriffen: 1. Dez. 2023
- Lipsmeier A, Kühn A, Joppen R, Dumitrescu R (2020) Process for the development of a digital strategy. Procedia CIRP 88:173–178. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.05.031>

- Mertens P, Bodendorf F, König W, Schumann M, Hess T, Buxmann P (2017) *Grundzüge der Wirtschaftsinformatik*. Springer, Berlin, Heidelberg
- Nahrkhalaji S, Shafiee S, Shafiee M, Hvam L (2018) Challenges of digital transformation: the case of the non-profit sector. In: 2018 IEEE International Conference on Industrial Engineering & Engineering Management 2018 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), Bangkok, 16–19 Dec IEEE, Piscataway, S 1245–1249
- Otto B, Hüner KM (2009) Funktionsarchitektur für unternehmensweites Stammdatenmanagement. Institut für Wirtschaftsinformatik, St. Gallen
- Reed MS, Graves A, Dandy N, Posthumus H, Hubacek K, Morris J et al (2009) Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. *J Environ Manag* 90(5):1933–1949. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.01.001>
- Reppmann M, Edinger-Schons LM (2021) Digital-Report 2021. Auswirkungen der Corona-Pandemie auf den NON-Profit Sektor. München
- Schuster C (2018) Die strategische Ordnung für die digitale Transformation. In: Reinnarth J, Schuster C, Möllendorf JAL (Hrsg) *Chefsache Digitalisierung 4.0*. Springer, Wiesbaden, S 78–85
- Spath D, Renner T, Weisbecker A (2005) Unternehmensübergreifende Geschäftsprozesse und E-Collaboration. In: Kuhlin B, Thielmann H (Hrsg) *Real-Time Enterprise in der Praxis. Fakten und Ausblick*. Springer, Berlin, Heidelberg, S 13–30
- Spruit M, Pietzka K (2015) MD3M: the master data management maturity model. *Comput Human Behav* 51:1068–1076. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.030>
- Tombeil A-S, Kremer D, Neuhüttler J, Dukino C, Ganz W (2020) Potenziale von Künstlicher Intelligenz in der Dienstleistungsarbeit. In: Bruhn M, Hadwich K (Hrsg) *Automatisierung und Personalisierung von Dienstleistungen. Methoden – Potenziale – Einsatzfelder*. Springer Gabler, Wiesbaden, S 135–154 (Forum Dienstleistungsmanagement)
- Wagner KW, Patzak G (2020) *Performance Excellence – Der Praxisleitfaden zum effektiven Prozessmanagement*. Hanser, München
- Weske M (2019) *Business process management. Concepts, languages, architectures*, 3. Aufl. Springer, Berlin, Heidelberg

Hinweis des Verlags Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Terms and Conditions

Springer Nature journal content, brought to you courtesy of Springer Nature Customer Service Center GmbH (“Springer Nature”).

Springer Nature supports a reasonable amount of sharing of research papers by authors, subscribers and authorised users (“Users”), for small-scale personal, non-commercial use provided that all copyright, trade and service marks and other proprietary notices are maintained. By accessing, sharing, receiving or otherwise using the Springer Nature journal content you agree to these terms of use (“Terms”). For these purposes, Springer Nature considers academic use (by researchers and students) to be non-commercial.

These Terms are supplementary and will apply in addition to any applicable website terms and conditions, a relevant site licence or a personal subscription. These Terms will prevail over any conflict or ambiguity with regards to the relevant terms, a site licence or a personal subscription (to the extent of the conflict or ambiguity only). For Creative Commons-licensed articles, the terms of the Creative Commons license used will apply.

We collect and use personal data to provide access to the Springer Nature journal content. We may also use these personal data internally within ResearchGate and Springer Nature and as agreed share it, in an anonymised way, for purposes of tracking, analysis and reporting. We will not otherwise disclose your personal data outside the ResearchGate or the Springer Nature group of companies unless we have your permission as detailed in the Privacy Policy.

While Users may use the Springer Nature journal content for small scale, personal non-commercial use, it is important to note that Users may not:

1. use such content for the purpose of providing other users with access on a regular or large scale basis or as a means to circumvent access control;
2. use such content where to do so would be considered a criminal or statutory offence in any jurisdiction, or gives rise to civil liability, or is otherwise unlawful;
3. falsely or misleadingly imply or suggest endorsement, approval, sponsorship, or association unless explicitly agreed to by Springer Nature in writing;
4. use bots or other automated methods to access the content or redirect messages
5. override any security feature or exclusionary protocol; or
6. share the content in order to create substitute for Springer Nature products or services or a systematic database of Springer Nature journal content.

In line with the restriction against commercial use, Springer Nature does not permit the creation of a product or service that creates revenue, royalties, rent or income from our content or its inclusion as part of a paid for service or for other commercial gain. Springer Nature journal content cannot be used for inter-library loans and librarians may not upload Springer Nature journal content on a large scale into their, or any other, institutional repository.

These terms of use are reviewed regularly and may be amended at any time. Springer Nature is not obligated to publish any information or content on this website and may remove it or features or functionality at our sole discretion, at any time with or without notice. Springer Nature may revoke this licence to you at any time and remove access to any copies of the Springer Nature journal content which have been saved.

To the fullest extent permitted by law, Springer Nature makes no warranties, representations or guarantees to Users, either express or implied with respect to the Springer nature journal content and all parties disclaim and waive any implied warranties or warranties imposed by law, including merchantability or fitness for any particular purpose.

Please note that these rights do not automatically extend to content, data or other material published by Springer Nature that may be licensed from third parties.

If you would like to use or distribute our Springer Nature journal content to a wider audience or on a regular basis or in any other manner not expressly permitted by these Terms, please contact Springer Nature at

onlineservice@springernature.com