

Process Mining in der öffentlichen Verwaltung

Frank Morelli
Sobiah Abdullah
Tim Bodenstab
Roland Kreutzer

Für einen Staat im digitalen Zeitalter

Das Nationale E-Government Kompetenzzentrum vernetzt Experten aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft und ist die zentrale, unabhängige Plattform für Staatsmodernisierung und Verwaltungstransformation in Deutschland.

Gefördert und herausgegeben vom
Nationalen E-Government Kompetenzzentrum

Berlin 2022



www.negz.org



negz-nationales-e-government-kompetenzzentrum-e-v



nationales-e-government-kompetenzzentrum-e-v-negz



negz_org

Inhalt

Zusammenfassende Empfehlungen	2
1. Einleitung	4
2. Wissenschaftlicher und praktischer Hintergrund	6
2.1 Wissenschaftlicher Hintergrund	6
2.2 Praktischer Hintergrund	12
3. Ergebnisse	16
3.1 Methodisches Vorgehen	16
3.2 Experteninterviews	18
3.3 Prototypischer Process-Mining-Einsatz	21
4. Handlungsempfehlungen	23
5. Zusammenfassung	28
6. Literaturreferenzen	29
Über die Autor:innen	33
Übersicht aller NEGZ-Kurzstudien	35
Impressum	37

Zusammenfassende Empfehlungen

Process Mining hat sich in den letzten Jahren in der Privatwirtschaft als sehr erfolgreiches Hilfsmittel für Prozessanalysen etabliert. Es ist möglich, mithilfe von Process Mining Chancen zur Prozessoptimierung und zur Steigerung der Kunden- und Nutzerzufriedenheit zu identifizieren. Dieser Ansatz lässt sich auch auf Prozesse der öffentlichen Verwaltung anwenden, um Transparenz über praktizierte Varianten bzw. Ist-Abläufe zu schaffen.

Folgende Chancenpotenziale und Rahmenbedingungen ergeben sich hieraus:

- Durch die Analyse der aus dem Process Mining gewonnenen Daten lassen sich Ineffizienzen bei der Abwicklung von Verwaltungsabläufen identifizieren. So können z. B. präzise Maßnahmen zur Verbesserung der Onlinedienste ermittelt werden.
- Die Darstellung des tatsächlichen Ist-Prozesses und die Berücksichtigung von Metadaten ermöglichen es, genaue Rückschlüsse auf Prozesspfade zu ziehen und so Optimierungen an entsprechender Stelle umzusetzen. Es lassen sich Engpässe und Ineffizienzen identifizieren und Empfehlungen für eine Organisationsveränderung ableiten.
- Process Mining lässt sich durch eine Echtzeit- bzw. echtzeitnahe IT-Anbindung in Form eines Monitorings dauerhaft nutzen, z. B. um Compliance-Verletzungen schnell aufzuklären und zu beheben.
- Bei einer kontinuierlichen Nutzung des Process Minings ist es ferner möglich, Automatisierungspotenziale aufzudecken und umzusetzen. Dies setzt jedoch ein tiefgehendes Prozessverständnis und einen hohen Grad an Digitalisierung voraus.
- Process Mining ist nur mit einer hinreichenden Datenbasis möglich. Ist diese Datenbasis nicht vorhanden, lassen sich Prozesse nur schwer darstellen und Optimierungspotenziale daher nicht identifizieren.
- Um einen Verwaltungsprozess mit einer Process-Mining-Software analysieren zu können, ist es notwendig, dass jeder Prozessschritt mit einer Prozess-ID sowie einem Zeitstempel versehen ist. Für Prozesse in der öffentlichen Verwaltung muss man diese Daten erst identifizieren, bevor sie extrahiert werden können. Dafür ist eine fundierte Kenntnis der Prozesse und der IT-Landschaft besonders wichtig.
- Eine strukturierte Vorgehensweise zur Klärung der Eignung von Process Mining für einen bestimmten Anwendungsfall in der Verwaltung erweist sich als essenziell. Als zentrale Bausteine hierfür gelten die Schritte „Definition des Zielbereichs“ und „Festlegung der Prozessgrundlage und der Datengrundlage“.

- Sind die Voraussetzungen für den Process-Mining-Einsatz erfüllt, muss mittel- bis langfristig eine Prozesskultur etabliert werden, die für hinreichende Akzeptanz sorgt.
- Als organisatorische Lösung zur Umsetzung des Process-Mining-Ansatzes im öffentlichen Bereich erscheint der Einsatz einer Center-of-Excellence-Lösung (CoE) geeignet, um eine hinreichende Koordination zu gewährleisten.
- Im Hinblick auf das Zusammenwirken unterschiedlicher CoEs in den dezentralen Strukturen der öffentlichen Verwaltung wäre ein stärkerer Wandel hin zu hybriden Organisationsformen wünschenswert: Ein behördenübergreifender Process-Mining-Einsatz würde es ermöglichen, ein Benchmarking aufgrund von Aktivitäten und deren Dauer durchzuführen.
- Generell erweisen sich interorganisationale Kooperationsbestrebungen, beispielsweise mit Hochschulen, für einen Erfahrungs- und Wissensaustausch zum Thema Process Mining als sinnvoll.

#ProcessMining #Chancen #Potenziale
 #öffentlicheVerwaltung #Digitalisierung
 #CenterOfExcellence #Fallermittlung
 #CoE #Prototyp

1. Einleitung

Der öffentliche Sektor in Deutschland befindet sich in einem tiefgreifenden Wandel: Digitalisierung, Strukturveränderungen auf dem Arbeitsmarkt und demografischer Wandel beeinflussen alle Bereiche der öffentlichen Verwaltung. Mit ihrer „Digitalen Agenda“ schafft die Bundesregierung einen Rahmen für die zukünftige Ausgestaltung: Erklärtes Ziel ist ein bürgerfreundliches, digitales Deutschland mit verbindlichen Standards für die bundesweite Digitalisierung (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2021). Folglich müssen kommunale Behörden ihre Prozesse ständig bewerten und verbessern, um den Bedürfnissen und Anforderungen ihrer Stakeholder gerecht zu werden.

Die Arbeit des öffentlichen Sektors wird durch Verfahren geregelt. Diese Prozesse sind so konzipiert, dass sie administrative Inputs in spezifische Outputs umwandeln, welche die Kunden im Sinne einer Dienstleistung zufriedenstellen sollen. Von den Bürgern werden sie oft wahrgenommen, wenn sie Anträge stellen und diese ein Genehmigungsverfahren durchlaufen. Diese Prozesse können teilweise extrem komplex sein, mit vielen Beteiligten und Entscheidungsvarianten (Lück-Schneider 2016). Insgesamt erscheint eine Vereinfachung interner Prozesse in Behörden und Institutionen geboten, da unerwünschte Schleifen, Engpässe und Ineffizienzen als Komplexitäts- und Kostentreiber wirken. Als Problem erweist sich hierbei oft auch ein Mangel an Transparenz und Wissen über die eigenen Prozesse (Manfreda et al. 2015, S. 471ff.).

Process Mining basiert auf verschiedenen Datenquellen, die auf Basis von Ereignissen („Events“) in einem Ereignisprotokoll („Event Log“) gesammelt werden. Mithilfe von Algorithmen werden systematisch sogenannte Prozessinstanzen („Cases“) generiert. Die jeweilige Abfolge von Aktivitäten innerhalb eines Cases kreiert Spuren („Traces“) bzw. Abfolgen, die sich von menschlichen Nutzern beispielsweise in Form von Dashboards zur Visualisierung der Ist-Prozessvarianten dynamisch nachverfolgen lassen. Diese Technologie eröffnete das Potenzial, Prozesse von Institutionen zu analysieren und daraus Erkenntnisse für Verbesserungen abzuleiten. Beispielsweise lassen sich Abweichungen vom Soll-Prozess bzw. „Happy Path“ leicht identifizieren. Die Visualisierung von unbekannten und ggf. unerwünschten Prozessvarianten vermittelt ein Bild der Realität, das so häufig nicht bekannt ist. Zusammen mit der Messung durch Kennzahlen bzw. „Key Performance Indicators“ (KPIs) ergibt sich hieraus Potenzial für die Realisierung von kürzeren Durchlaufzeiten, Kosteneinsparungen und Qualitätsverbesserungen.

Mit dem Fortschreiten der E-Government-Bewegung ist davon auszugehen, dass die Process-Mining-Technologie auch in der öffentlichen Verwaltung eingesetzt werden wird. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, einen Beitrag zum Verständnis der Anwendbarkeit von Process Mining im öffentlichen Sektor zu leisten:

Herausgefunden werden soll, welche organisatorischen Voraussetzungen im Sinne von Aufgabenverteilung und Koordination für eine

erfolgreiche Implementierung bestehen. Die Autoren gehen in diesem Kontext davon aus, dass eine hinreichende Datenbasis mit zugehörigem Datenmodell im Hinblick auf relevante Informationen bereits vorhanden ist. Einschränkend ist jedoch festzuhalten, dass die Datenbasis und die Datenverfügbarkeit als zentrale Prämissen für die Einführung des Process Minings fungieren. Die in der öffentlichen Verwaltung erfassten Daten werden oft in verschiedenen Systemen und unterschiedlichen Strukturen gespeichert. Dies hat zur Folge, dass diese syntaktisch und semantisch im Rahmen der Datenbeschaffung angepasst werden müssen.

- Eine weitere Zielsetzung der Kurzstudie besteht darin, zusätzlich zur systematischen Recherche der einschlägigen Literatur, anhand von Expertenbefragungen und der prototypischen Implementierung eines Process-Mining-Tools generische Handlungsempfehlungen zum Einsatz in der Verwaltung abzuleiten. Anhand eines ausgewählten Prozesses werden Interviews mit dort involvierten Schlüsselpersonen durchgeführt und ausgewertet, um daraus Einsatzpotenziale bzw. Erfolgsfaktoren des Process Minings zu ermitteln.

2. Wissenschaftlicher und praktischer Hintergrund

2. 1 Wissenschaftlicher Hintergrund

Process Mining ist aus den beiden Domänen „Business Process Management“ und „Business Intelligence“ hervorgegangen. Business Process Management zielt darauf ab, Prozesse in Unternehmen zu verbessern, indem es Methoden zur Erhebung, Beschreibung, Darstellung und Ausführung sowie zur Gestaltung, Überwachung und Analyse von Geschäftsprozessen formuliert (Leno et al. 2018, S. 6).

Business Intelligence umfasst Technologien und Methoden zur Gewinnung von Informationen mit dem Ziel, strategische und operative Entscheidungen zu unterstützen (Van der Aalst et al. 2012, S. 192). Zu diesem Zweck werden beispielsweise Unternehmens-, Kunden- und Lieferanten- sowie Wettbewerberdaten ausgewertet (Peters und Nauroth 2019, S. 21). Zur Visualisierung setzt man häufig Dashboards ein. Eine Unterkategorie von Business Intelligence beinhaltet Data-Mining-Algorithmen. Diese analysieren einen gegebenen Datenbestand auf Muster und Korrelationen in den Datensätzen.

Der Process-Mining-Ansatz subsummiert Verfahren zur Analyse von Geschäftsprozessen auf Basis von digitalen Spuren („Traces“), die Geschäftsprozessinstanzen während ihrer Ausführung im System hinterlassen (Buck et al. 2018). Ein zugehöriger Algorithmus extrahiert und interpretiert Daten aus sogenannten Ereignisprotokollen bzw. „Event Logs“, um sie in ein geeignetes Prozessmodell zu überführen. Damit schließt das Process Mining eine Lücke zwischen dem Business Process

Management und der Business Intelligence: Im Business Process Management startet man mit der Erhebung von Ist-Prozessen, um sie zu analysieren, zu optimieren und das daraus entstandene Soll-Modell zu monitorieren. Die Erfassung der Ist-Situation erfolgt i. d. R. in Form von Workshops, Interviews und Beobachtungen. Process Mining bedient sich demgegenüber etablierter Verfahren aus dem Business-Intelligence-Ansatz und wendet sie auf die automatische Generierung und Visualisierung von Ist-Prozessmodellen an. Hierzu zählt beispielsweise die Vorgehensweise zur Extraktion, Transformation und zum Laden von Daten aus verschiedenen Datenquellen („ETL-Prozess“).

Die Datenextraktion aus einem Ereignisprotokoll ist ein wesentlicher Bestandteil der Process-Mining-Aktivitäten. Das Ereignisprotokoll muss die relevanten Daten für den betrachteten Prozess enthalten. Basierend auf den Spuren der zugrundeliegenden IT-Systeme (d. h. Datenbankeinträge) können Process-Mining-Algorithmen Ist-Prozessabläufe rekonstruieren, indem sie Ereignisse mit Aktivitäten verbinden. Ein „Trace“ repräsentiert in diesem Kontext eine Folge von Ereignissen innerhalb einer Kontrollflussbeziehung im Sinne einer chronologischen Ausführungsreihenfolge der Ereignisse einer Prozessinstanz.

Ein Ereignisprotokoll lässt sich als eine bestimmte Sicht auf die verfügbaren Ereignisdaten betrachten. Bei „Event Logs“ wird davon ausgegangen, dass ein Prozess aus Fällen besteht, die Ereignisse umfassen, und dass die Ereignisse innerhalb eines Falles

chronologisch geordnet sind (Van der Aalst 2016, S. 129). Daher werden für Geschäftsprozesse mindestens drei Komponenten benötigt: ein Datumsstempel, eine Charakterisierung des Ereignisses (z. B. Aktivität „Wareneingang“) und ein Schlüssel („Fall-ID“ oder „Case ID“) zu diesem Vorgang (z. B. „Bestellposition“). Jeder Fall besteht aus einer Folge von Ereignissen, die innerhalb einer Prozessinstanz ausgeführt werden. Eindeutige Abfolgen von Ereignissen vom Anfang bis zum Ende einer Prozessinstanz bezeichnet man als Prozessvariante, und jeder Fall bzw. jede Spur gehört zu genau einer Variante (Suriadi et al. 2017, S. 2). Im Hinblick auf die Analyse der Prozesse ist es notwendig, zusätzliche Datenelemente (z. B. Attribute von Ressourcen) zu speichern, um Informationen über Ressourcen und die organisatorische Perspektive zu nutzen. Prozessschritte, die man datentechnisch zuvor nicht erfasst hat, lassen sich als Teil des Process Minings betrachten. Sie müssen jedoch dem „Event Log“ hinzugefügt werden, damit sie im Ist-Modell Berücksichtigung finden. Da sich eine solche manuelle Aufbereitung in der betrieblichen Praxis i. d. R. als zeitaufwendig und unwirtschaftlich erweist, werden entsprechende Daten selten generiert bzw. genutzt (Peters & Nauroth 2019, S. 10).

Die Qualität der Daten (sowohl in formaler als auch in inhaltlicher Hinsicht) ist elementar für den Gesamterfolg: Einerseits hat sich die Aufbereitung von Ereignisprotokollen nach Occams Rasiermesser im Sinne der Einfachheit auf die relevanten Daten zu konzentrieren, andererseits muss sie den Informationsverlust minimieren, damit das Ereignisprotokoll gültig ist (Suriadi et al. 2017, S. 1).

Process-Mining-Algorithmen erstellen aus den Traces des Ereignisprotokolls Prozessablaufvarianten. Dies bildet die Grundlage für weitere

Entdeckungen, Konformitätsprüfungen und/oder Erweiterungen. Der verwendete Algorithmus muss die im Ereignisprotokoll enthaltenen Gegebenheiten verallgemeinern, um das wahrscheinlichste zugrundeliegende Modell aufzuzeigen, das durch hinzukommende Datensätze nicht entkräftet bzw. konterkariert wird. Insbesondere das Gleichgewicht zwischen „Overfitting“ (Erstellung eines zu spezifischen Modells) und „Underfitting“ (Erstellung eines zu allgemeinen Modells) erweist sich in dieser Phase als zentrale Aufgabenstellung (Van der Aalst 2016, S. 38).

Die Kontrollflussperspektive ist im Hinblick auf die Zielgruppe und deren Akzeptanzbereitschaft zu berücksichtigen. Das Prozessmodell muss Transparenz schaffen, die es erlaubt, Prozessabläufe nachzuvollziehen, Verzögerungen und Schleifen zu analysieren und Komplexitätstreiber zu identifizieren (Reinkemeyer 2020, S. 4). Darüber hinaus erweist es sich als sinnvoll, entscheidungsrelevante Kennzahlen bzw. KPIs aus den Ereignisprotokolldaten zu extrahieren oder zu berechnen.

Innerhalb des Process Minings besteht ein Prozess aus einer Kette von Ereignissen aus dem „Event Log“, die jeweils mit einer eindeutigen Start- und Endzeit versehen sind. Die einzelnen Ereignisse repräsentieren Prozessschritte bzw. Aktionen im Prozess. Die Analyse erfolgt auf Basis des erstellten Prozessmodells und der bereitgestellten KPIs, um eine datengetriebene Entscheidungsfindung zu ermöglichen, Schwachstellen bzw. Probleme zu entdecken sowie Prozesse zu überwachen. Daneben sind Konformitätsprüfungen (im Sinne von Abweichungsanalysen) für verschiedene Prozessvarianten möglich. Darüber hinaus kann das Process Mining mit den Bestrebungen des Business Process Managements kombiniert werden, um das Ist-Modell durch die

Erstellung eines Soll-Modells zu optimieren. Durch diesen Verbesserungsansatz wird das A-priori-Modell verändert oder erweitert. Auf der Grundlage der erstellten Leistungsindikatoren bzw. KPIs (z. B. Kosten, Durchlaufzeit oder Nacharbeit) besteht auch die Möglichkeit eines Benchmarkings.

Die einschlägige Literatur differenziert i. d. R. drei Process-Mining-Ansätze: Erkennung („Discovery“), Übereinstimmungsprüfung („Conformance Checking“) und Erweiterung („Enhancement“):

- Die Zielsetzung der „Discovery“ besteht darin, Transparenz über die tatsächlichen Ist-Prozesse zu schaffen. Im Zuge der Erkennung werden Daten automatisch in unveränderter Form aus einem „Event Log“ ausgelesen und transformiert. Die gespeicherten Ereignisse beziehen sich auf einzelne Prozessinstanzen, wie z. B. die Zahlung in einem Verkaufsprozess für eine bestimmte Kundennummer. Hieraus werden durch einen Algorithmus i. d. R. direkt Prozessmodelle generiert (Burratin 2015, S. 14f.). Beispiele für zugehörige Methoden sind der Alpha-Algorithmus, der Heuristics Miner oder das genetische Process Mining. Für die konkrete Darstellung des Prozessmodells gibt es unterschiedliche Lösungsalternativen (Van der Aalst 2011, S. 77f.).
- Bei der Übereinstimmungsprüfung bzw. dem „Conformance Checking“ wird der erwartete Prozessablauf mit dem tatsächlichen Prozessablauf in den Varianten verglichen. Hierzu analysiert das Process-Mining-Tool die Übereinstimmungen bzw. Abweichungen zwischen einem vorhandenen Soll-Prozessmodell und den Varianten im Ist-Zustand. Die Methoden der Konformitätsprüfung benötigen sowohl Ereignisdaten als

auch ein Soll-Modell als Input. Ausgegeben werden Diagnosedaten über die Diskrepanzen zwischen Ereignisprotokoll und Modell (Van der Aalst 2011, S. 77f.). Ohne eine zusätzliche interaktive Bearbeitung wird dabei implizit attestiert, dass die am häufigsten auftretende Prozessvariante dem sogenannten „Happy Path“ bzw. dem Sollablauf entspricht. Als Referenzmodell kann beispielsweise ein BPMN-Modell (Business Process Model and Notation) automatisch generiert werden. Es ist ebenfalls möglich, die Prüfung auf der Basis von Organigrammen, deklarativen Modellen, Geschäftsregeln oder Richtlinien durchzuführen. Darüber hinaus können die tatsächlich beobachteten Prozesse aus den Ereignisprotokollen mit Modellen verglichen werden, die zu einem früheren Zeitpunkt mittels Process Mining als tatsächliche Prozessmodelle identifiziert wurden. Ziel dieses Ansatzes ist es, zu überprüfen, ob die protokollierten Prozessausführungen mit dem bestehenden Prozessmodell übereinstimmen und umgekehrt. Für auftretende Diskrepanzen gibt es zwei Interpretationsmöglichkeiten: Die eine besteht darin, dass das Modell falsch ist und die Realität entsprechend nicht adäquat abbildet. Die andere Sicht geht davon aus, dass das Ereignisprotokoll fehlerbehaftet ist und die Realität deshalb vom gewünschten Modell abweicht (Munoz-Gama 2017, S. 4f.). Des Weiteren lässt sich mit dem „Conformance Checking“ überprüfen, ob anderweitig bestehende Prozessdokumentationen (z. B. im Business Process Management erhobene Geschäftsprozessmodelle) noch aktuell sind bzw. die zugehörigen Modelle noch die Realität abbilden. Die Techniken dieses Ansatzes liefern letztendlich Metriken über den Grad der Konformität und bilden die Basis für Erklärungen bei beobachteten

Abweichungen. Der Einsatz der „Process Mining Discovery“ ermöglicht es darüber hinaus wiederum, die beobachteten Abweichungen genauer zu analysieren und das Ausmaß zu bestimmen sowie die Qualität der Prozessmodelle zu bewerten.

- Das „Enhancement“ zielt darauf ab, das bestehende Prozessgefüge auszubauen bzw. zu optimieren. Dabei werden Daten über den tatsächlichen Prozessverlauf durch einen menschlichen Benutzer in das bestehende Soll-Prozessmodell eingepflegt, beispielsweise mithilfe der Modellierungssprache BPMN 2.0. Im Vergleich zur originären Konformitätsprüfung ohne menschliche Interaktion ermöglicht das „Enhancement“ die Integration von Aktivitäten oder Varianten in den Soll-Prozess, die sich aufgrund der Erfahrung menschlicher Experten als sinnvoll erweisen (Van der Aalst et al. 2012, S. 175). Aus diesem Ansatz ergeben sich zwei Perspektiven (Schönig 2015, S. 28): Bei der Fehlerbeseitigung verändert man das bestehende Prozessmodell, um es

näher an die Realität bzw. an die tatsächlichen Prozesse anzupassen. Im Falle der Modellerweiterung hingegen werden den Prozessmodellen zusätzliche Perspektiven hinzugefügt, wie z. B. Leistung, Zeit und Ressourcen. Durch diese Veränderungen kann man Engpässe und Durchlaufzeiten identifizieren. Als Ergebnis steht ein erweitertes oder verbessertes Prozessmodell zur Verfügung. Dieses lässt sich wiederum für das „Compliance Checking“ verwenden.

Neben den genannten klassischen Process-Mining-Typen aus der einschlägigen Literatur findet sich ein weiterer, anwendungsorientierter Ansatz: Es handelt sich um die operative Unterstützung von IT-Systemen. Dabei werden gewonnene Erkenntnisse aus Process-Mining-Anwendungen genutzt, um die Prozessabwicklung von operativen Systemen in Echtzeit zu unterstützen. So lassen sich beispielsweise Entscheidungen treffen, die auf Erfahrungswerten aus vergangenen Prozessabwicklungen basieren (Peters und Nauroth 2019, S. 6). Die beschriebenen Process-Mining-Ausprägungen

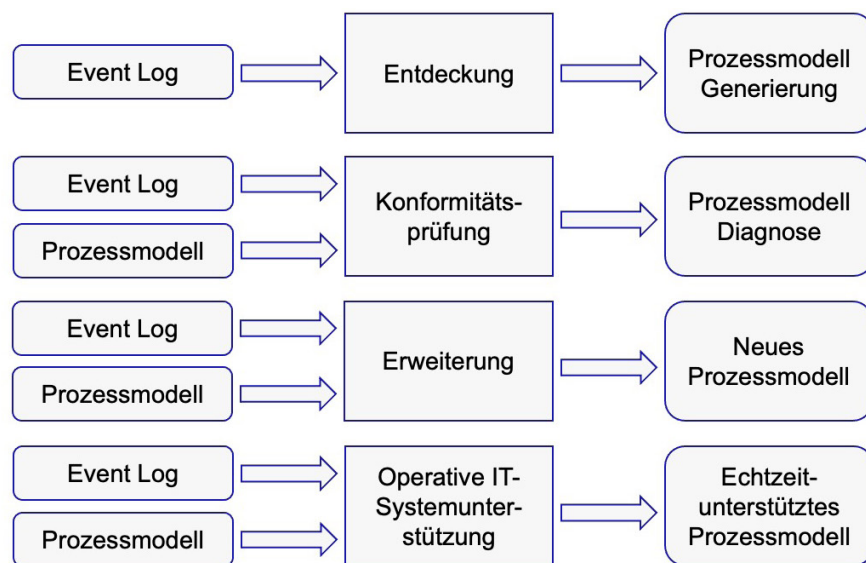


Abbildung 1. Process-Mining-Arten [Quelle: Morelli & Noe 2021]

werden in Abbildung 1 dargestellt. Mit der Online-Nutzung von Process-Mining-Tools ergibt sich die Möglichkeit der IT-Integration mit Anwendungssystemen. Ein Beispiel hierfür ist die Erkennung einer Regelverletzung im Moment des Auftretens. Darüber hinaus lassen sich Vorhersagen über die verbleibende Prozesszeit für einen laufenden Fall auf der Grundlage historischer Informationen aus ähnlichen Fällen treffen (Peters & Nauroth 2019, S. 6f.).

Die nachfolgenden Leitprinzipien basieren auf dem „Process Mining Manifesto“ der IEEE Task Force on Process Mining.

Leitsatz 1: Wesentliche Ereignisse identifizieren und evaluieren

Die Qualität des Ereignisprotokolls hat einen großen Einfluss auf die Qualität der Process-Mining-Ergebnisse. Peters u. a. haben Qualitätskriterien für Ereignisdaten festgelegt, um sicherzustellen, dass diese den vom Process Mining gestellten Anforderungen entsprechen: Belastbarkeit (Integrität), Korrektheit, Vollständigkeit, definierte Bedeutung (Semantik), Datenschutz (personenbezogene Daten), Datensicherheit (Missbrauch oder Verlust) und Transparenz (Peters & Nauroth 2019, S. 7). Für die Belastbarkeit der Ergebnisse aus dem Process Mining ist die Qualität und die Integrität der verwendeten Daten entscheidend, da verlorene oder nicht vertrauenswürdige Ereignisdaten zu weniger wertvollen Ergebnissen führen. Ebenso hängt die Nutzbarkeit und automatisierte Erstellung von Prozessmodellen von der Qualität und Integrität ab. Zur Differenzierung der Qualität erfolgt eine Unterteilung in Reifegrade. Gemäß dem o. g. Manifest werden fünf Reifegrade unterschieden. Der Einsatz geringer Reifegrade ist zwar möglich, jedoch liefert die Analyse ggf. keine

belastbaren Aussagen.

Leitsatz 2: Spezifische Fragen für die Extraktion von Ereignisprotokolldaten stellen

Für den Einsatz von Process Mining sollte eine Institution konkrete Ziele verfolgen, wie z. B. die Identifikation von Prozessoptimierungspotenzialen oder die Diagnose von Prozessabweichungen. Damit die eingesetzten Process-Mining-Methoden den gewünschten Output liefern, erweist es sich als adäquat, konkrete Fragestellungen aus der originären Zielsetzung abzuleiten. Zunächst einmal ist zu identifizieren bzw. zu selektieren, welcher Ablauf mithilfe von Process Mining untersucht werden soll. Ferner muss eine Abgrenzung zwischen verschiedenen Prozessen erfolgen, um hinreichende Transparenz zu schaffen. Bei Unternehmen spielen dabei beispielsweise Geschäftsfelder und strategisch orientierte Spezifikationen wie Produktsortiment, kritische Erfolgsfaktoren etc. eine zentrale Rolle (Gadatsch 2020, S. 20). Im Anschluss ist die Frage zu klären, welche Daten analysiert werden sollen, um ein „Rauschen“ („Noise“) i. S. der Berücksichtigung von irrelevanten Daten zu vermeiden (Van der Aalst et al. 2012, S. 180f.).

Neben dem Reifegrad des „Event Logs“ spielen auch der Detaillierungsgrad und ausgewählte Attribute für die Ereignisprotokolldaten eine wichtige Rolle: Es erweist sich als zielführend, die Quantität und die Qualität der Daten auf die eigenen Anforderungen abzustimmen. Betrachtet man z. B. einen Einkaufsprozess, so ist es sinnvoll, den Belegfluss für einzelne Bestellpositionen (und nicht nur für Bestellungen) nachvollziehen zu können. Hierfür werden Attribute wie die ID (Identifikationsnummer) der Bestellpositionen, die Bestellnummer oder die Materialnummer benötigt

(Peters & Nauroth 2019, S. 8).

Leitsatz 3: Bei der Software-Auswahl auf die Unterstützung grundlegender Kontrollflusskonzepte (Nebenläufigkeit, Optionen, etc.) achten

Ein Process-Mining-Tool muss in der Lage sein, grundlegende zeitlich-logische Ordnungsbeziehungen eines Prozesses wie Parallelisierung (logische Und-Verknüpfungen), Auswahl oder Schleifen unabhängig von der Darstellungsform abzubilden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass nicht jede Process-Mining-Technologie komplexe Prozessoperationen wie die Identifikation und Interpretation von Gleichzeitigkeit im Ereignisprotokoll unterstützt. Bei Kenntnis der groben Prozessstruktur ist es daher sinnvoll, eine Process-Mining-Software auszuwählen, welche die für den Prozess bekannten Kontrollflussmerkmale abdeckt (Van der Aalst et al. 2012, S. 181). Darüber hinaus ist auch an zukünftige Abbildungen von Prozessen zu denken.

Leitsatz 4: Korrektheit der Verbindung von Ereignissen und Modellelementen überprüfen

Das Ereignisprotokoll muss so generiert werden, dass die Datenbasis für „Conformance Checks“ und „Enhancements“ ausreicht (Peters & Nauroth 2019, S. 8). Voraussetzung für einen adäquaten Einsatz ist es ferner, dass die Process-Mining-Software die Beziehungen zwischen dem Referenzmodell und dem tatsächlichen Modell richtig interpretiert.

Leitsatz 5: Process-Mining-Modell als zielorientierte Abstraktion der Realität gestalten

Modelle, die aus Ereignisdaten automatisch abgeleitet werden, liefern Sichten auf die Realität. In Bezug auf ein Ereignisprotokoll

können sich grundsätzlich mehrere Sichten als sinnvoll erweisen. Ferner benötigen verschiedene Interessengruppen ggf. unterschiedliche Ansichten bzw. Perspektiven. Entsprechend muss gewährleistet werden, dass eine erstellte Sicht eine zielgerichtete Abstraktion des im Ereignisprotokoll erfassten Verhaltens repräsentiert. Eine visuelle Differenzierung zwischen relevanten und weniger relevanten Informationen erweist sich als geeignet. So ist es z. B. hilfreich, häufig auftretende Prozessaktivitäten bei der Visualisierung größer darzustellen als selten auftretende Aktivitäten. Darüber hinaus besteht beispielsweise die Möglichkeit, Inhalte durch Farben voneinander zu differenzieren (Van der Aalst et al. 2012, S. 183f.). Hierzu lassen sich Erkenntnisse aus der Wissenschaftsdomäne des Information Designs und aus dem Business-Intelligence-Ansatz nutzen.

Leitsatz 6: Process-Mining-Einsatz ist ein kontinuierlicher Prozess

Im Gegensatz zu einem einmaligen Projekt sollte beim Process Mining ein dauerhafter Einsatz intendiert werden bzw. damit verbunden sein. Die Anwendung der Technologie ermöglicht ständige Verbesserungen, abhängig von der sich im Laufe der Zeit veränderten Situation. Darüber hinaus erweist sich die Leistungsfähigkeit moderner Datenbankmanagementsysteme als ausreichend, um Process Mining in Echtzeit oder echtzeitnah zu ermöglichen. Process-Mining-Werkzeuge eignen sich daher nicht ausschließlich für die Analyse historischer Daten, sondern gewinnen auch im operativen Doing an Bedeutung (Peters & Nauroth 2019, S. 9).

2.2 Praktischer Hintergrund

In der öffentlichen Verwaltung ist der Einsatz von Process Mining nicht verbreitet. Dieser Ansatz beinhaltet das Chancenpotenzial, durch die Darstellung tatsächlicher Ist-Prozesse und der Berücksichtigung von Metadaten Rückschlüsse auf Prozesspfade zu ziehen und so Optimierungen an entsprechender Stelle umzusetzen. Diese Optimierungsmöglichkeiten helfen ggf. nicht nur bei der effizienteren Abarbeitung von Verwaltungsleistungen, sondern können auch die Kundenzufriedenheit der Bürger und Mitarbeiter steigern.

Betrachtet man die gegebene IT-Infrastruktur, ist zu konstatieren, dass in der Privatwirtschaft bereits eine Vielzahl an automatisierten Konnektoren bzw. Schnittstellen besteht, welche die für Process Mining relevanten Daten aus zugehörigen IT-Systemen extrahieren und für die Analyse aufbereiten können. Für Prozesse in der öffentlichen Verwaltung muss man diese Daten erst identifizieren, bevor sie in ein Event Log übertragen werden können. Dazu ist eine fundierte Kenntnis über die Prozesse und die IT-Landschaft besonders wichtig. Für die Einführung von Process Mining ist das gesamte Wirkungsgefüge zu betrachten: Hierzu zählen auch die Abschätzung des Aufwands für die Anbindung der Prozesse und die Überprüfung der notwendigen Verfügbarkeit der erforderlichen Ressourcen. Gerade der letztgenannte Aspekt ist im Zuge der Umsetzung des OZGs aktuell besonders zu würdigen.

Process-Mining-Tools sind generell in der Lage, automatisiert Informationen über den aktuellen Zeit- und Ressourcenbedarf oder den Kontroll- und Datenfluss im Prozessmodell darzustellen. Die ständig anwachsende Menge an Prozessdaten lässt sich in Process-Mining-Modellen sinnvoll kombinieren (Prostean et

al. 2020, S. 310; Van der Aalst et al. 2012, S. 183). Für die Ausgestaltung zugehöriger Dashboards ist es möglich, auf Konzepte, die aus der einschlägigen Literatur zu Business Intelligence stammen, zurückzugreifen. Process Mining eröffnet ferner die Chance, Soll-Ist-Abweichungen abzubilden oder Engpässe zu identifizieren und hervorzuheben. Mit dem „Enhancement“-Ansatz lässt sich in diesem Zusammenhang überprüfen, ob die aktuelle Prozessausführung mit der optimalen Prozessgestaltung übereinstimmt (Greasley 2019, S. 308).

Grundsätzlich kann der öffentliche Sektor von einer echtzeitnahen Visualisierung von Ist-Prozessen auf unterschiedliche Weise profitieren. Aus operativer Sicht besteht das Potenzial, den Prozessablauf zu steuern (Peters & Nauroth 2019, S. 23). In diesem Zusammenhang bietet Process Mining die Möglichkeit, die Einhaltung interner und externer Regeln und Vorschriften sicherzustellen, indem Regelverstöße gemeldet oder durch intelligente Vorhersagen verhindert werden (Peters & Nauroth 2019, S. 23f.). Die durch Process Mining erzeugten Prozessmodelle lassen sich auch zur Vorhersage von Prozessabläufen nutzen. Dies gibt Prozessverantwortlichen die Möglichkeit, potenzielle Schwierigkeiten im Prozessablauf zu antizipieren und vor dem eigentlichen Auftreten situationsgerecht zu agieren. Im Sinne eines ganzheitlichen Geschäftsprozessmanagement-Ansatzes ermöglichen es Process-Mining-Analysen den Verantwortlichen, Verbesserungsvorschläge zu konzipieren und zu implementieren (Gadatsch 2020, S. 163; Peters & Nauroth 2019, S. 31). Hierbei spielt der Kundenfokus eine zentrale Rolle, um die Prozesslandschaft effizient und effektiv zu gestalten.

Um das Optimierungspotenzial des Process Minings zu steigern, lässt sich dieser Ansatz mit weiteren digitalen Technologien wie „Robotic Process Automation“ (RPA) und „Machine Learning“ (ML) kombinieren: Dient RPA zur Automatisierung von Prozessschritten, ermöglicht der Einsatz von ML eine Entscheidungsunterstützung in Form von Empfehlungen auf der Basis historischer Fälle. Darüber hinaus können aus dem Zusammenwirken mit weiteren digitalen Konzepten wie „Prescriptive Analytics“ (PA) aus der Domäne Business Intelligence und der Simulation weitere Qualitätssteigerungen erwartet werden: So versucht eine präskriptive Analyse herauszufinden, wie sich verschiedene Vorgehensweisen auf ein Ergebnis auswirken, um hierfür Handlungsempfehlungen abzugeben. Als Voraussetzung muss eine hinreichend große historische Datenmenge gegeben sein. Simulationen bieten die Möglichkeit, alternative Lösungen in verschiedenen Szenarien durchzuspielen. Auf diese Weise lässt sich das Verhalten von Prozessen zur Laufzeit antizipieren, ohne einen zugrundeliegenden Algorithmus zur Ermittlung einer optimalen Lösung zu haben (Schätter und Morelli 2021). Zur Kombination von Process Mining mit dem Simulationsansatz gibt es bereits Forschungsüberlegungen und -konzepte (Van der Aalst 2018b).

Den Chancen des Process-Mining-Einsatzes stehen jedoch auch Risiken gegenüber. Diese lassen sich in Anlehnung an van der Aalst wie folgt als Herausforderungen charakterisieren (Van der Aalst 2011):

Herausforderung 1: Auffinden, Zusammenführen und Bereinigen von Ereignisdaten

Relevante Ereignisdaten können in der öffentlichen Verwaltung über eine große Anzahl von Quellen verteilt sein. Diese müssen

entsprechend dem ETL-Ansatz aus der Business-Intelligence-Domäne behandelt werden. Darüber hinaus sind die Daten ggf. unvollständig. Es ist zwar möglich, die fehlenden Daten abzuleiten, dies ist jedoch i. d. R. mit einem zu hohen Aufwand verbunden. Ferner kann es Ausreißer in den Ereignisprotokollen geben. Entsprechend muss man zugehörige Bereinigungen zunächst definieren, d. h. festlegen, was als Ausreißer gilt und wie man diese Ausreißer identifizieren kann. Weiterhin ist zu beachten, dass Ereignisprotokolle teilweise unterschiedliche Granularitätsebenen aufweisen und in einem bestimmten Kontext auftreten (Van der Aalst 2012, S. 11). Schließlich ist zu gewährleisten, dass die Daten korrekt sind.

Herausforderung 2: Umgang mit komplexen Ereignisprotokollen mit unterschiedlichen Merkmalen

Das Handling von Ereignisprotokollen, die eine große Anzahl von Merkmalen aufweisen, kann sich als schwierig erweisen. Demgegenüber erweisen sich auch Ereignisprotokolle mit minimalistisch ausgeprägten Attributen als ungeeignet für die Prozessanalyse. Im Sinne einer agilen Vorgehensweise wird die Trial-and-Error-Methode zur Erstellung des „Event Logs“ empfohlen (Van der Aalst 2011, S. 13).

Herausforderung 3: Repräsentative Benchmarks erstellen

Benchmark-Analysen erweisen sich als wichtig für die Verbesserung von Process-Mining-Komponenten wie Tools oder Algorithmen. Die jeweilige Analyse sollte aus Beispielsätzen und relevanten Qualitätskriterien bestehen. Es ist sinnvoll, dass Benchmark-Daten nicht nur auf realen Datensätzen, sondern auch auf synthetischen Datensätzen basieren: Synthetische Datensätze können dazu beitragen,

Process-Mining-Techniken zu verbessern, die für den Umgang mit Daten erforderlich sind und sich beispielsweise als unvollständig oder verrauscht erweisen (Van der Aalst 2011, S. 13f.).

Herausforderung 4: Umgang mit Konzeptabweichungen

Konzeptdrift bezeichnet eine Situation, in der sich Prozesse ändern, während man sie zur selben Zeit analysiert. In diesem Zusammenhang muss differenziert werden, ob es sich um gewünschte oder unerwünschte Veränderungen handelt.

Herausforderung 5: Beseitigung von Verzerrungen bei der verwendeten Repräsentation

Die Festlegung des Zielmodells im Rahmen der „Discovery“ erweist sich als wichtig: Nicht die grafische Darstellung, sondern der für die Repräsentation gewählte Algorithmus in Verbindung mit den Merkmalen des „Event Logs“ sollte als zentrales Entscheidungskriterium für die Auswahl verwendet werden (Van der Aalst 2011, S.14). Zielsetzung ist die automatische Generierung eines Modells, das weder „Underfitting“- noch „Overfitting“-Eigenschaften gegenüber der Realität aufweist. Damit ist gemeint, dass das automatisch erzeugte Modell zum einen nicht zu allgemein sein darf, da es ansonsten damit nicht das beobachtete Verhalten repräsentieren würde („Underfitting“). Zum anderen ist durch die Auswahl zu vermeiden, dass das Modell zu spezifisch ausfällt („Overfitting“) und damit nur ein zufälliges Verhalten abbilden würde. Ein Modell, das „Overfitting“-Charakteristika aufweist, würde durch das Hinzukommen weiterer Datensätze aus dem Ereignisprotokoll zu erheblichen Verzerrungen führen.

Herausforderung 6: Abwägen maßgeblicher Qualitätskriterien wie Eignung, Einfachheit, Präzision und Generalisierung

Es gilt, in Ergänzung zur Herausforderung 5, einen optimalen Mix aus miteinander konkurrierenden Qualitätskriterien zu entwickeln: Eignung oder „Fitness“ bezeichnet die Fähigkeit, das „Event Log“ wiederzugeben. Ein einfaches Modell erweist sich als adäquat, wenn sich das Verhalten der im Ereignisprotokoll abgebildeten Prozesse auf verständliche Art und Weise nachvollziehen lässt. Präzision richtet sich gegen „Underfitting“ und Generalisierung gegen „Overfitting“ (Van der Aalst 2011, S. 16).

Herausforderung 7: Organisationsübergreifendes Mining

Normalerweise wird Process Mining nur innerhalb einer Institution eingesetzt. Es sind jedoch Szenarien denkbar, in denen sich aufgrund der Digitalisierung (z. B. in Form von Cloud Computing) institutionsübergreifende Process-Mining-Analysen als vorteilhaft erweisen. Aus der Unternehmensperspektive heraus könnten dies z. B. Supply Chains sein. Entsprechende Verbundkonstellationen und -möglichkeiten sind in der öffentlichen Verwaltung zu prüfen.

Herausforderung 8: Bereitstellung operativer Unterstützung

Process Mining lässt sich in Echtzeit bzw. echtzeitnah einsetzen. Für das Erkennen, das Vorhersagen und für die Erstellung von Empfehlungen muss in der öffentlichen Verwaltung eine entsprechende organisatorische und technische Infrastruktur geschaffen werden.

Herausforderung 9: Kombination von Process Mining mit anderen Analysemethoden

Im Rahmen der digitalen Transformation stehen weitere Analysetechnologien zur Verfügung, insbesondere aus der Data-Mining-Domäne. Beispielsweise lassen sich maschinelles Lernen und Simulation mit dem Process Mining kombinieren, um weitere Erkenntnisse aus Ereignisdaten zu gewinnen. ML lässt sich einsetzen, um Empfehlungen für einzelne Prozessschritte zu generieren. Simulation eröffnet die Möglichkeit, zukünftige Szenarien durchzuspielen. Die Berücksichtigung entsprechender Voraussetzungen erweist sich jedoch als Komplexitätstreiber für zugehörige Vorhaben.

Herausforderung 10: Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit für Nicht-Experten

Der Nutzen des Process Minings steht und fällt mit dem produktiven Einsatz der Modelle und damit mit der Benutzerinteraktion.

Da es sich bei dieser Zielgruppe i. d. R. nicht um Data Scientists bzw. Process-Mining-Experten handelt, müssen bei der Ausgestaltung Aspekte der Usability und der User Experience berücksichtigt werden. Konkret bedeutet dies, komplexe Process-Mining-Algorithmen hinter benutzerfreundlichen Schnittstellen zu „verstecken“ (Van der Aalst 2012, S. 11) und ein intuitives Tool zur Verfügung zu stellen.

Herausforderung 11: Verbesserung der Verständlichkeit für Nicht-Experten

Missverständnisse bei der Analyse durch die Benutzer führen i. d. R. zu falschen Annahmen und Entscheidungen bzw. Maßnahmen. Daher ist es notwendig, aussagekräftige Darstellungen zu wählen, um die Ergebnisse zu veranschaulichen. Hierfür sind Erkenntnisse aus dem Information Design und deren Umsetzung im Rahmen von Business-Intelligence-Lösungen zu berücksichtigen.

3. Ergebnisse

3.1 Methodisches Vorgehen

Als Methodik wird die Fallstudienforschung zur qualitativen Datenerhebung angewendet und ein Use Case analysiert, um die Frage der Einsetzbarkeit von Process Mining in der Verwaltung zu operationalisieren. Hierzu sollen Anforderungen aus Anwendersicht konkretisiert und ein generalisierbares Szenario identifiziert werden.

Die Zielsetzung der Fallstudienforschung besteht darin, die Realität adäquat abzubilden. Fallstudien liegen empirische Untersuchungen zugrunde, welche einen gegenwärtigen Sachverhalt in einem praktischen Kontext analysieren. Als zentrale Klammer für diese Methode lassen sich Ganzheitlichkeit, Empirie, Interpretation und Empathie nennen (Gemmel 2014, S. 8). Ihr Einsatz erweist sich insbesondere dann als geeignet, wenn die Grenze zwischen Beobachtung und Kontext nicht klar ersichtlich ist. Deshalb sind auch die Rahmenbedingungen des zu beobachteten Phänomens mit einzubeziehen. Zugehörige Untersuchungen analysieren hierzu Beziehungen und Prozesse und nutzen dabei unterschiedliche Methoden und Datenquellen (Thomas 2021, S. 11). Nach Yin (2018) ist die Verwendung einer klar definierten theoretischen Grundlage besonders wichtig, um eine Generalisierbarkeit der Resultate zu gewährleisten.

Zum Auffinden und Abbilden von Abläufen in der Verwaltung, die sich als geeignet für den Process-Mining-Einsatz erweisen, erfolgt in der vorliegenden Kurzstudie eine grobe Bestandsanalyse der projektunterstützenden

Behörde. Es handelt sich beim Untersuchungsobjekt um ein Bezirksamt in Deutschland, das aus datenschutzrechtlichen Gründen anonymisiert wird. Der auf Basis der Ist-Analyse ausgewählte Prozess beschreibt die „Falluntersuchung von mit Covid-19 infizierten Bürgern“. Das betrachtete Bezirksamt hat hierzu als Vorabinformationen Präsentationen, Ergebnisse aus Workshops und Grafiken zur Verfügung gestellt. Die Abbildung des Ablaufs erfolgt mithilfe der Geschäftsprozessmodellierungssprache BPMN (Business Process Model and Notation) 2.0 (vgl. hierzu Abb. 2, die einen vereinfachten Überblick über den Ablauf gibt).

Die Zielsetzung des Prozesses „Fallermittlung“ besteht zunächst in der Aufnahme von Daten in der Pandemie erkrankter Bürger bzw. in der Erfassung und Verwaltung von Covid-19-Daten. Dabei kommen verschiedene Teams zum Einsatz:

- „Fallverwaltung“: Zugehörige Mitarbeiter übernehmen einen Fall, bearbeiten ihn und übergeben ihn entweder an ein weiteres Team oder schließen ihn ab.
- „Mobiler Abstrich“: Das Team steht Bürgern zur Verfügung, die aus gesundheitlichen oder vergleichbaren Gründen ihre Wohnung nicht verlassen können. Hierzu besteht eine Einteilung in Bezirke.
- „Hygiene“: Diese Gruppe sorgt dafür, dass alle Vorschriften eingehalten werden und kümmert sich zum Beispiel um die Einhaltung der Quarantäne.

- „Ärzte“: Entsprechende Personen behandeln auftretende Symptome, führen Tests durch und stellen im Krankheitsfall Bescheinigungen aus.
- „Corona-Abstrich-Zentrum“ (CAZ): In diesem Zentrum werden Abstrichtests nach vorheriger Anmeldung und Vorlage eines amtlichen Personaldokuments durchgeführt.
- „Reiserückkehrer“: Das Team überprüft, ob Bürger aus einem Risikogebiet angereist sind und deshalb z. B. bestimmte Quarantänezeiten einhalten müssen.

Folgende IT-Systeme kommen dabei zum Einsatz:

- MS-Access-Datenbank: Für die allgemeine Nutzung und Verwaltung arbeitet das Bezirksamt mit einer MS-Access-Datenbank. Sie wird für die gesamte Fallbearbeitung genutzt. Die Eingangsdaten werden aus SurvNet übernommen und die Ausgangsdaten dort eingegeben. Die Datenbank dient der Dokumentation und Nachverfolgung von Inhalten wie Personalien, Infektionen, Kontakte, Krankheitsstatus und Verlauf.
- DEMIS: Das Akronym steht für „Deutsches Elektronisches Melde- und Informationssystem für den Infektionsschutz“. Dabei handelt es sich um die Meldesoftware, mit der die Weiterleitung der Covid-19-Testergebnisse an die Gesundheitsämter und Landratsämter erfolgt. DEMIS soll das bestehende Meldesystem für Infektionskrankheiten im Sinne des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) weiterentwickeln und verbessern. Die Zielsetzung besteht insbesondere darin, dass, ausgehend von den Meldepflichtigen (Ärzte, Labore etc.), eine

durchgängige elektronische Informationsverarbeitung erreicht wird (RKI - DEMIS, 2021).

- SurvNet: Die vom RKI kostenlos zur Verfügung gestellte Software SurvNet@RKI dient der Sammlung, Auswertung und Weiterleitung der Meldedaten entsprechend dem Infektionsschutzgesetz. SurvNet-Dateien werden grundsätzlich aus DEMIS-Meldungen erstellt (SurvNet 2021).

Der Prozessablauf gestaltet sich wie folgt: Nach Erhalt einer Nachricht per E-Mail oder Telefon durch Dritte (z. B. Labore, Ärzte, Bürger) prüft das Team „Fallermittler“ mithilfe von Datenbanken (DEMIS und/oder SurvNet), ob der Fall bereits angelegt wurde. Trifft dies zu, fügt das Teammitglied neue Daten hinzu und leitet diese Informationen aufgrund der Sachlage weiter. Hierzu muss das richtige Team ausgewählt werden. Wurde der Fall noch nicht angelegt, findet eine Vorfilterung statt. Es werden alle Kategorien (z. B. Wohnort, Zuständigkeit, Erkrankung vorhanden) geprüft, ob diese im vorliegenden Fall zutreffen. Lässt sich der Fall in keine Kategorie einordnen, wird der Absender der Nachricht informiert und der Prozess ist zu Ende. Falls sich der Fall kategorisieren lässt, wird er in die Access-Datenbank aufgenommen und es wird nach Symptomen bei der Zielperson gefragt. Bei fehlenden Symptomen muss das Vorliegen von Laborbefunden geprüft werden.

Sind die Befunde positiv, d. h. die Zielperson bzw. der Bürger wurde positiv auf das Coronavirus getestet, wird das Hygieneteam hinzugezogen, das dann eine hygienische Kontrolle bei dem Bürger durchführt. Dies ist ein Teilprozess, in dem entschieden wird, ob ein Abstrich beim Bürger genommen werden muss und wo das stattfindet. Zur Auswahl stehen

ein mobiles Abstrichteam oder das Corona-Abstrich-Zentrum (CAZ). Beim mobilen Abstrichteam wird der Abstrich entnommen und dann in den Prozessschritt „Befundkontrolle“ zum Fallermittler überführt. Erfolgt der Abstrich im CAZ, müssen die Voraussetzungen für den Abstrich (z. B. die Korrektheit des Termins) geprüft werden. Sind die Voraussetzungen erfüllt, wird der Abstrich durchgeführt, sind sie nicht erfüllt, werden öffentliche Untersuchungsstellen oder die zuständigen Behörden kontaktiert. Die optimale Lösung im zweiten Fall ist der erfolgreiche Kontakt zu einer anderen Untersuchungsstelle oder Behörde, womit der Fall abgeschlossen wird. Stehen keine anderen Möglichkeiten zur Verfügung, muss der Fall erneut überprüft werden.

Bei einem negativen oder fehlenden Laborbefund ist zu prüfen, ob es sich um eine Rückreise handelt. Wenn dies zutrifft, wird der Fall an das Rückreiseteam weitergeleitet, die auf Risikogebiete prüft. Andernfalls muss die

mögliche Systemrelevanz für einen Abstrich geprüft werden (z. B. der Bürger bzw. die Bürgerin fällt unter die Zuständigkeit des Bezirksamts). Ist der Abstrich nicht erwünscht, wird der Fall abgeschlossen. Wird jedoch ein Abstrich gewünscht, erfolgt die Kontaktierung des Corona-Abstrich-Zentrums.

Wenn Symptome vorhanden sind, werden die Ärzte benachrichtigt. Man unternimmt maximal zwei Versuche, um die Zielperson zu kontaktieren. Wird die Zielperson nicht erreicht, erfolgt die Schließung des Falls. Ist der Kontakt hingegen erfolgreich, werden Maßnahmen festgelegt: Entweder wird ein Abstrich entnommen und dann weitergeleitet, oder man führt eine ärztliche Konsultation durch. Als dritte Maßnahme kann auch eine Quarantäne verhängt werden: Nachdem man die Quarantänezeit festgelegt hat, wird diese verkündet und ein Quarantänebescheid verschickt. Letzterer kann von mehreren Teams erstellt werden.

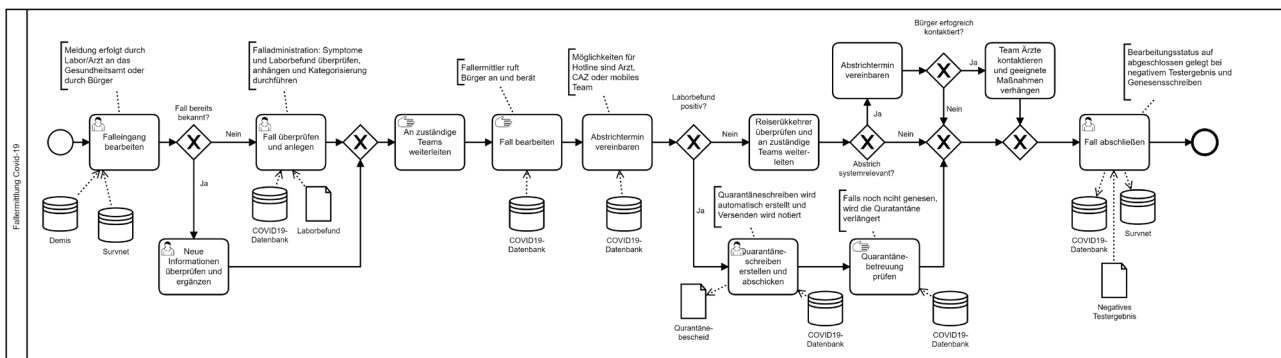


Abbildung 2. Überblicksmodell „Fallermittlung“ [eigene Darstellung]

3.2 Experteninterviews

Für die Fallstudie wurden Experteninterviews durchgeführt. Hierbei handelt es sich um eine qualitative Erhebungsmethode, die im wissenschaftlichen Kontext zu den Methoden der

Sozialforschung gehört. Experteninterviews ermöglichen eine eingehende Interpretation der Ergebnisse und liefern i. d. R. einen hohen Informationsgehalt durch detaillierte Antworten der Befragten. Kritisch sind dabei folgende Aspekte zu sehen (Saunders et al. 2019):

- Soziale Unerwünschtheit: Probanden können versucht sein, aufgrund der Anwesenheit des Forschers verstärkt positive Antworten zu geben.
- Stichprobenverfahren: Die Auswahl gewährleistet keine Repräsentativität.
- Subjektivität: Die Auswertung der Antworten erfolgt subjektiv bei einer Vielzahl an Interpretationsmöglichkeiten.

Für die methodische Einordnung von Experteninterviews ist es insbesondere notwendig, folgende Aspekte kritisch zu reflektieren: Zum einen die Frage, wer überhaupt als Experte gelten kann. Experten unterscheiden sich von Nicht-Experten aus wissenssoziologischer Sicht durch „spezialisiertes Wissen“ (Sprondel & Grathoff 1979, S. 141) und sind damit an eine Funktion oder berufliche Rolle gebunden (Kaiser 2021, S. 41f.). Ferner muss bedacht werden, welche Arten von Wissen sich durch die Experteninterviews generieren lässt.

Zur Durchführung von Experteninterviews stehen unterschiedliche Varianten zur Verfügung (Kaiser 2021, S. 40f.):

- Explorative Experteninterviews dienen entweder der Sammlung allgemeiner Informationen in einem bisher wenig erforschten Themenbereich (mit dem Ziel der Hypothesenbildung), der Vorbereitung einer systematischen Hauptuntersuchung (auch durch Generierung von Fachwissen für den Forscher) oder der Erschließung des Untersuchungsfelds im Sinne einer Identifizierung von relevanten Experten.
- Leitfadengestützte Experteninterviews sind stärker strukturierte Befragungsformen mit dem Ziel, belegbare Fakten zu erhalten, die

sich aus anderen Quellen nicht oder nur eingeschränkt ermitteln ließen. Mithilfe eines Interviewleitfadens wird die Befragung mit dem Ziel durchgeführt, spezifisches Wissen zu erlangen, das zur Beantwortung einer genau definierten (und theoretisch eingebetteten) Forschungsfrage notwendig ist.

- Plausibilisierungsinterviews können nach Abschluss des empirischen Forschungsprogramms für dessen Ergebnisse nützlich sein, um entweder zu „praktischen“ Handlungsempfehlungen zu gelangen oder um Hinweise für die Präsentation der Forschungsergebnisse zu erhalten.

Im Rahmen der Fallstudienbearbeitung sind vier halbstrukturierte Interviews geführt worden. Zu diesem Zweck wurde vor Beginn der Datenerhebung ein Interviewleitfaden entwickelt, der relevante Themen im Zusammenhang mit dem Prozess abdeckt. Die Durchführung der Interviews erfolgte in offener Form, d. h., dass die Reihenfolge oder die Art der Fragen variabel gehalten und der Gesprächssituation angepasst wurden. Die Gespräche fanden online statt und dauerten jeweils ca. eine bis anderthalb Stunden. Die Interviews wurden zur Auswertung aufgezeichnet und in Absprache mit den Experten transkribiert. Als Auswertungsstrategie wurde eine zusammenfassende Inhaltsanalyse gewählt.

Die Konzeption des Leitfadens enthält drei Segmente: Mithilfe der Abfrage allgemeiner Informationen wie Tätigkeitsfeld und Aufgaben soll ein gezieltes beiderseitiges Verständnis für die folgenden Fragen geschaffen werden. Auf diese Weise lassen sich die spezifischen Fragen im späteren Interview gezielt auf die Inhalte des Fachgebiets des Interviewers ausrichten. Die Befragten sollen im Anschluss zunächst

ihre allgemeine Meinung zum Prozess äußern und dann über ihre spezifischen Erfahrungen mit dem Prozess berichten.

Die ausgewählten Experten stammen aus unterschiedlichen Bereichen: Interviewpartner 1 ist in der Beratung als Schnittstellenmanager tätig und beschäftigt sich mit Themen der Organisations- und Prozessanalyse. Zur Gestaltung der Abläufe sowie zu optimiertem und effizientem Herangehen an die Bearbeitung des Pandemiebetriebs hat Interviewpartner 1 in erheblichem Umfang beigetragen. Beim zweiten Befragten handelt es sich um einen Stadtsekretär in der Verwaltung des Pandemiestabs des Bezirksamts. Diese Person ist auch mit der Abteilung für Hygiene und Gesundheit befasst. Interviewpartner 3 fungiert zum einen als Fachmann im Bereich der öffentlichen Gesundheit und zum anderen als Leiter des Pandemiestabs. Sein Aufgabenspektrum besteht beispielsweise in der Koordination von Stäben, der Entwicklung ausreichender Situationsbeschreibungen und Perspektiven für die Zukunft. Der vierte Befragte arbeitet im Bereich des Seniorendienstes und charakterisiert seine Arbeit als „Containment Scout“. Der Begriff „Containment Scout“ wurde im April 2020 vom Robert-Koch-Institut eingeführt. Zur Tätigkeit gehören Aufgaben wie beispielsweise die schnelle und effektive Nachverfolgung der Kontaktpersonen. Somit umfasst sein Aufgabenbereich die Fallbearbeitung der an Covid-19 erkrankten Bürgerinnen und Bürger sowie die Nachverfolgung von Kontakten.

Bei der nachfolgenden Abfrage wurden die erfahrungsbasierten Eindrücke der befragten Experten zum Gesamtprozess gesammelt und inhaltlich zusammengefasst. Ein solches Feedback bildet im klassischen Sinn die Grundlage für eine Prozessevaluierung und darauf aufbauende Optimierungsmaßnahmen. Als

Kategorien zur Identifikation der Fallermittlung fungieren ressourcen- und aufgabenbezogene sowie aufbauorganisationale und prozessuale Aspekte. Für die vorliegende Fallstudie soll hierdurch ein Vergleich zu den auf einem Process-Mining-Modell aufsetzenden Analyseergebnissen ermöglicht werden: Es geht um die Frage, ob sich durch die Process-Mining-Analyse zusätzliche Erkenntnisse über den Prozess gewinnen lassen, welche man für Verbesserungen nutzen kann.

Kritisch sahen alle Befragten den Aufwand für die doppelte Eingabe in die Systeme DEMIS und SurvNet. Weiterhin wurde die fehlende oder nicht vorhandene Digitalisierung in den Ämtern bemängelt, beispielsweise das Versenden von Dokumenten per Fax. Ferner mangelt es an Arbeitsmitteln wie Kamera, Headset etc. Darüber hinaus wird die Ausstattung der Arbeitsplätze kritisch reflektiert. Es gibt nicht genügend Platz für Teambesprechungen, und Homeoffice-Tätigkeit wird nicht ausreichend unterstützt, insbesondere während der Pandemie. Ferner wird bemängelt, dass die Tätigkeitsbereiche nicht genau definiert bzw. voneinander abgegrenzt sind. Dies führt z. B. dazu, dass die Bürgerhotline Aufgaben oft vernachlässigt oder an andere delegiert, obwohl sie in ihrem Aufgabenbereich liegen. Darüber hinaus erscheint die Kommunikation innerhalb und außerhalb der Teams suboptimal, sodass unterschiedliche Informationsstände bestehen, weil neue Informationen nicht weitergegeben werden. Gründe hierfür liegen u. a. darin, dass das Personal häufig wechselt. Im Zusammenhang damit nimmt die Einarbeitung neuer Mitarbeiter viel Zeit in Anspruch.

Im abschließenden Teil geht es um spezifische Erfahrungen der Interviewpartner mit dem Prozess der Fallermittlung. Folgende

Sachverhalte werden in diesem Zusammenhang erörtert:

- Einsatz von und Umgang mit IT-Systemen wie MS Office sowie Systemen wie SurvNet und SORMAS und die Bereitschaft zur elektronischen Datenverarbeitung
- Schwachstellen in einzelnen Prozessschritten wie Informationsdefizite, Medienwechsel, Doppelarbeiten und der daraus entstehende Mehraufwand
- auftretende Engpässe und ihre Ursachen
- Zusammenarbeit mit Dritten, z. B. mit Datenbankspezialisten, Schulen, Krankenhäusern, anderen Bezirksämtern und ggf. auch Arbeitgebern.

Abschließend werden Verbesserungspotenziale bei der Fallfindung ermittelt, beispielsweise durch bessere IT-Unterstützung, Vermeidung von Doppelarbeiten, Skill-Verbesserungen bei den Mitarbeitern und eine Erhöhung des Standardisierungsgrads. Alle Interviewpartner heben die Bedeutung einer stärkeren Digitalisierung des Prozesses hervor. Im Hinblick auf die IT-Unterstützung geht es um eine automatische Integration der Covid-19-Datenbank und des SurvNet-Systems. Weiterhin werden die Themen Homeoffice und Co-Working-Spaces bzw. Flexibilität im Hinblick auf den Arbeitsplatz thematisiert, u. a. aufgrund begrenzter Raumkapazitäten für große Teamsitzungen. Darüber hinaus besteht der Wunsch, zusätzlich zu den Empfehlungen und Vorgaben des RKI einen Informations- und Erfahrungsaustausch mit Institutionen auf Landes- und Kommunalebene zu fördern. Insgesamt besteht trotz der genannten Probleme bei allen Befragten ein positiver Grundtenor: Als Fazit wird gezogen, dass sich der

Prozess der Fallbearbeitung im Hinblick auf seine Effizienz im Laufe der Zeit gut entwickelt hat, was den ständigen Anpassungen zugeschrieben wird.

3.3 Prototypischer Process-Mining-Einsatz

Das Erstellen und Evaluieren von Prototypen zählt zu den konstruktiv-qualitativen Methoden der Wirtschaftsinformatik. Zielsetzung dabei ist es, eine schnell verfügbare, lauffähige Vorabversion eines Anwendungssystems zu generieren, um damit ggf. bereits ein „Proof-of-Concept“ vorzustellen (Wilde & Hess 2006, S. 6).

Im Rahmen der Kurzstudie ist ein Prototyp zur Fallstudienbearbeitung entwickelt worden. Die zugehörige primäre Zielsetzung besteht darin, aus der Evaluierung des Prototyps verallgemeinerte Erkenntnisse für den Process-Mining-Ansatz in der Verwaltung zu gewinnen. Hierzu erfolgte eine Anbindung des Process-Mining-Tools von Celonis an eine MS-Access-Datenbank und einen exemplarischen Datensatz, der vom Bezirksamt zur Verfügung gestellt wurde. Bei der Celonis SE handelt es sich um den Weltmarktführer auf dem Gebiet der Process-Mining-Toolhersteller, deren Lösung als Software-as-a-Service (SaaS) bereitgestellt wird.

Aus dem vom Kooperationspartner zur Verfügung gestellten, unvollständigen Datensatz wurde ein „Event Log“ erstellt, synthetisch angereichert und daraus automatisch ein Process-Mining-Modell durch das Software-Tool von Celonis generiert. Es enthält 1426 Aktivitäten und 479 Fälle, die an fünf verschiedenen Tagen begonnen haben. Im Vergleich mit der Datenmenge, die in der Realität anfällt, handelt es sich nur um einen kleinen Ausschnitt.

Für die Abbildung konsistenter Prozessvarianten wurde der Datensatz harmonisiert.

Durch die Analyse mithilfe des Tools werden im Rahmen der „Process Mining Discovery“ Aspekte bzw. Zusammenhänge transparent, die nicht aus den Expertengesprächen hervorgegangen sind. Beispielsweise zählt hierzu die Erkenntnis, dass die Bearbeitung eines Falls, sobald dieser einem Mitarbeiter ein zweites Mal zugewiesen wird, im Durchschnitt 3,5 Tage länger dauert als im Regelfall mit einmaliger Durchführung.

Ein weiterer Sachverhalt, der aufgezeigt werden kann, ist, dass bei Fällen mit langer Bearbeitungszeit häufig ein Arzt beteiligt ist.

Dies veranschaulicht Abb. 3, die den Gesamtprozess im Prototyp unter Anwendung zweier Filter visualisiert: Zum einen erfolgt eine Einschränkung auf Fallabwicklungen mit längerer Laufzeit (>72 Stunden), zum anderen werden extern durchgeführte Abstriche (durch mobile Teams) ausgenommen. Die Anwendung der Filter erweist sich als relevante Vorgehensweise, um zu dieser Aussage zu gelangen.

Einschränkend ist jedoch festzustellen, dass aufgrund der geringen Datenmenge nicht von einer repräsentativen Stichprobe ausgegangen werden kann. Die Ergebnisse legen allerdings nahe, dass sich mithilfe einer systematischen Process-Mining-Analyse relevante zusätzliche Erkenntnisse erschließen lassen.

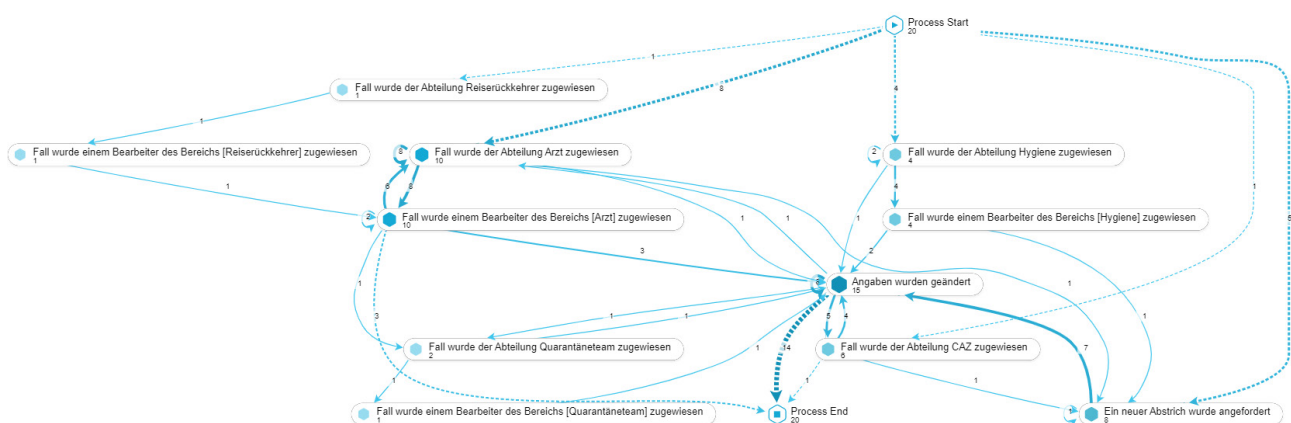


Abbildung 3. Prozessdarstellung im Process-Mining-Tool Celonis unter Anwendung von Filtern
[eigene Darstellung]

Legende:

-  Aktivität
-  Ereignis
-  Prozesspfad; je dunkler, desto häufiger tritt dieser Prozessverlauf auf
-  Häufigkeit der Aktivität
-  Anzahl der Fälle

4. Handlungsempfehlungen

Basierend auf den Erkenntnissen aus der Process-Mining-Literaturrecherche und den im Rahmen der Kurzstudie angewendeten Methoden werden die Potenziale des Process Minings für den öffentlichen Sektor abgeleitet und Handlungsempfehlungen gegeben.

Grundlage für die Eignung von Process Mining ist seine Fähigkeit, bestehende Prozesse auf Basis eines „Event Logs“ automatisch abzubilden und damit transparent zu machen. Es erweist sich im Vorfeld als wichtig, relevante Kennzahlen und geeignete Darstellungsformen der Informationen neben der eigentlichen Prozessdarstellung zu konzipieren. Ist dies in hinreichender Art und Weise erfolgt und die Beschaffung relevanter Daten für das „Event Log“ gewährleistet, ermöglicht die im Rahmen der „Discovery“ eingesetzte Ist-Analyse Objektivität durch intersubjektive Überprüfbarkeit: Entsprechende Informationen müssen nicht durch Befragungen der unmittelbar Betroffenen erfolgen, die subjektiven Eindrücken und ggf. Wahrnehmungsverzerrungen unterliegen. I. d. R. erweist es sich als Erkenntnisgewinn für die Verantwortlichen, zu erfahren, wie die Prozesse „gelebt“ werden bzw. wie viele Prozessvarianten existieren. Entsprechende Analysen des Ist-Zustands, z. B. im Hinblick auf Engpässe, Prozessschwankungen und Ursache-Wirkungs-Beziehungen, bilden den Ausgangspunkt für Optimierungsüberlegungen. Die zugehörige Effizienz steigt, wenn es sich bei der Datengrundlage nicht nur um Stichproben, sondern um die Grundgesamtheit der Fälle handelt.

Eine Rahmenbedingung besteht in der Gewährleistung eines ordnungsgemäßen und

verantwortungsvollen Umgangs entsprechend der DSGVO mit Daten und deren digitaler Erfassung. In diesem Kontext sind die Möglichkeiten zur Pseudonymisierung und Anonymisierung zu prüfen. Lassen sich diese mit einem vertretbaren Aufwand realisieren, repräsentieren Daten und ihre Auswertungsmöglichkeiten mit Process Mining eine wertvolle Ressource.

Weiterhin kann man „Conformance Checking“ und „Enhancement“ in der öffentlichen Verwaltung nutzen. Allerdings muss gewährleistet sein, dass die Hauptvariante nicht unreflektiert als Soll-Modell übernommen wird. Vielmehr muss durch Experteninterviews geklärt werden, wie mit den automatisch identifizierten Regelverletzungen umgegangen werden soll. Notwendige Erweiterungen im Sinne der Compliance eröffnen die Möglichkeit, eine Prüfung der Funktionstrennung, des Vier-Augen-Prinzips und der Betrugserkennung automatisiert durchzuführen.

Ein behördenübergreifender Process-Mining-Einsatz würde es ermöglichen, ein Benchmarking aufgrund von Aktivitäten und deren Dauer datengestützt durchzuführen. Dabei lassen sich weitere Kriterien als Rahmenbedingungen festlegen und miteinander in Beziehung setzen, um festzustellen, ob ein direkter Vergleich sinnvoll erscheint bzw. gerechtfertigt ist. Einschränkung ist in diesem Zusammenhang festzustellen, dass unterschiedliche Regelungen (z. B. in den einzelnen Bundesländern) einen Vergleich erschweren oder gar verbieten.

Das Potenzial des Process Minings ist auch dahingehend zu würdigen, dass es das Denken

in und die Gestaltung von Prozessen fördern kann: Beim Management von Prozessen handelt es sich um einen dauerhaften Ansatz, der Transparenz erfordert und idealerweise auf aktuellen Daten basiert. Dies erweist sich als Grundlage für effektive und effiziente Gestaltungsentscheidungen und für das Setzen von Richtlinien. Process Mining bietet hierfür mit der „Discovery“, dem „Conformance Checking“ und dem „Enhancement“ ein ganzheitliches Konzept an.

Als Voraussetzung für eine erfolgreiche Implementierung erweist sich eine positive Grundhaltung bzw. aktive Förderung des Process-Mining-Gedankenguts durch übergeordnete Verantwortliche bzw. Entscheider innerhalb der öffentlichen Verwaltung. Sie müssen eine Prozesskultur etablieren, die für hinreichende Akzeptanz sorgt. Es ist zu vermitteln, z. B. auch in der Kommunikation mit Personalräten, dass Process Mining nicht auf die Leistungsbeurteilung und Kontrolle einzelner Mitarbeiter, sondern auf übergreifende Effektivitäts- und Effizienzsteigerungen abzielt.

Den betroffenen Bereichen obliegt es, zu überprüfen, ob sich die jeweilige IT-Infrastruktur mit den eingesetzten Anwendungssystemen eignet. Erweisen sich die vorhandenen Informationssysteme als adäquat, ist ein passendes „Event Log“ zu generieren. Es ist ferner festzulegen, ob ein Process-Mining-Einsatz im Alltag in Echtzeit oder echtzeitnah durch die Benutzer sinnvoll wäre. Alternativ ist ein Einsatz innerhalb eines Projekts zur Prozessverbesserung möglich.

Ferner erweist sich der Aufbau von Nutzergruppen als bedeutend: Eine große, flächendeckende Ausbreitung erscheint hier generell erstrebenswert, um internes Know-how im öffentlichen Bereich aufzubauen. Eine

daraus erwachsende Community bietet die Möglichkeit, noch umfangreichere Strukturen zu schaffen.

Als visionäre, organisatorische Lösung zur Umsetzung des Process-Mining-Ansatzes im öffentlichen Bereich erscheint der Einsatz einer CoE-Lösung (Center of Excellence) geeignet, um eine hinreichende Koordination in Zukunft zu gewährleisten. Dieser Ansatz ist auch als Vehikel für eine erfolgreiche Skalierung der digitalen Transformation insgesamt zu sehen: Das CoE zeichnet für zugehörige Datensicherheit, -qualität, Governance und Compliance verantwortlich. Gemeinschaftliches Wissen wird mithilfe von Best-Practice-Anleitungen und Schulungen dauerhaft vermittelt und auf übergeordnete Ziele ausgerichtet. Auch die Verwaltung von Softwarelizenzen sowie das dazugehörige Upgrade-Management gehören in den Verantwortungsbereich eines CoEs. Weiterhin fungiert es als Prüfungs- und Genehmigungsinstanz, sodass eine Einhaltung relevanter Standards und definierter Praktiken erfolgt (Ward-Dutton 2020). Hieraus sind positive Skalierungseffekte bzw. Kosteneinsparungen zu erwarten (Beuckes & Liesert 2019).

Eine Herausforderung stellt das Zusammenwirken unterschiedlicher CoEs in den dezentralen Strukturen der öffentlichen Verwaltung dar. Wünschenswert erscheint in diesem Kontext ein stärkerer Wandel hin zu hybriden Organisationsformen. Beim hybriden Modell handelt es sich um einen Mix aus zentraler und dezentraler Vorgehensweise, wie sie in der Unternehmenspraxis häufig vorzufinden ist (Beuckes & Liesert 2019). Dies lässt sich mittel- und langfristig nur durch die Bereitschaft für ein Zusammenwirken von Bund, Ländern und Kommunen bewerkstelligen. Vorgeschaltet werden könnten z. B. Pilotprojekte, um die aus der Unternehmenspraxis häufig

eingesetzten „Quick Wins“ zur Schaffung einer hinreichenden Akzeptanzbasis zu nutzen. Darüber hinaus erweisen sich interorganisationale Kooperationsbestrebungen z. B. mit Hochschulen für einen Erfahrungs- und Wissensaustausch zum Thema Process Mining als sinnvoll. Als Beispiel lässt sich das Konzept der Firma Celonis anführen, die durch eine Vergabe von „Academic CoE Awards“ auf internationaler Ebene zu einer Verbreitung und Vertiefung von Process-Mining-Know-how sorgen will und zugehörige Initiativen fördert.

Die nachfolgend beschriebenen Abläufe sollen Anhaltspunkte dafür geben, wann bzw. ob der Einsatz von Process Mining für einen bestimmten Anwendungsfall in der öffentlichen Verwaltung sinnvoll ist. Für die Identifikation der zentralen Bausteine im Sinne eines Frameworks werden drei unterschiedliche Perspektiven behandelt, die sich auch als Phasenkonzept interpretieren lassen (Morelli & Noe 2021): Der erste Schritt umfasst Anforderungen, die für den Zielfindungsprozess relevant sind. Im Anschluss erfolgt die Analyse der Prozessstruktur. Die dritte Phase beschäftigt sich mit der Datengrundlage des betrachteten Geschäftsprozesses. Anknüpfend an die jeweilige Perspektive wird die zugehörige Vorgehensweise visualisiert und in einen

modularen Aufbau überführt. Die nachfolgend vorgestellten Vorgehensmodelle wurden mithilfe von BPMN 2.0 modelliert.

Bevor Process Mining eingesetzt wird, ist eine realistische Zielsetzung erforderlich, was mit dem Einsatz einer zugehörigen Software erreicht werden soll. Deshalb erweist es sich als sinnvoll, geeignete Ziele oder Fragestellungen zu definieren. In diesem Kontext muss klar formuliert werden, wie die Technologie eingesetzt werden soll und ob bereits ein Prozessmodell vorhanden ist. Anhand der Ziele und der genannten Kriterien lässt sich dann der geeignete Process-Mining-Ansatz ableiten. Beispielsweise kann man sich auf Discovery beschränken oder einen integrierten Ansatz, bestehend aus „Discovery“, „Conformance Checking“ und „Enhancement“, wählen.

Weiterhin erweist es sich als sinnvoll, die prozessualen Fähigkeiten („Capabilities“) des jeweiligen Bereichs der öffentlichen Verwaltung zu untersuchen. Process Mining profitiert von einer soliden, digital orientierten Prozess- und Dateninfrastruktur (Van der Aalst et al. 2012, S. 179f.). Besitzt eine Institution nur geringe Fähigkeiten in diesem Umfeld, sollten diese zuerst durch Schulungen und Überzeugungsarbeit aufgebaut werden.

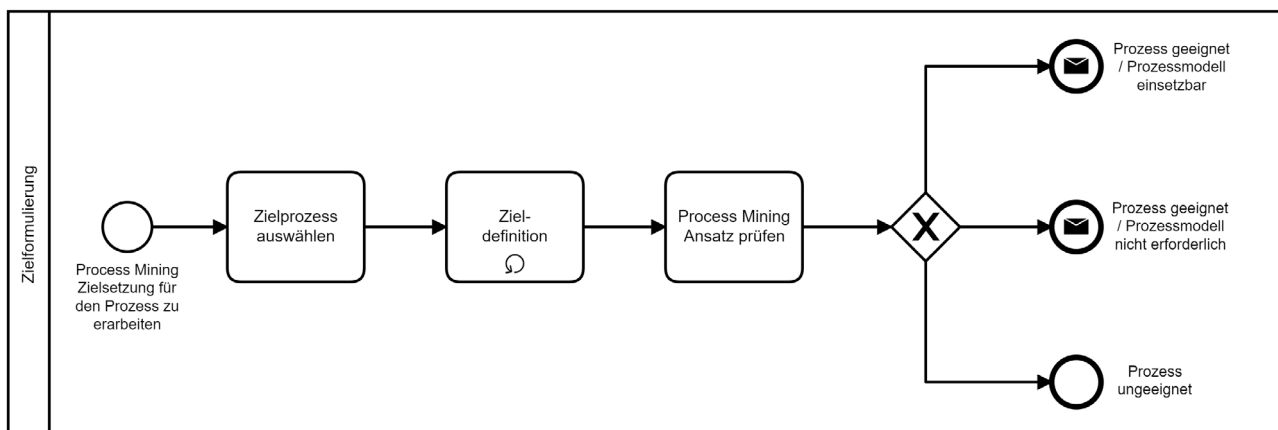


Abbildung 4. Vorgehensweise zur Definition des Zielbereichs [Quelle: Morelli & Noe 2021]

Beim Process Mining steht die Prozessanalyse im Vordergrund. Allerdings besitzen nicht alle Prozesse dieselbe Relevanz. Vielmehr lassen sie sich anhand von unterschiedlichen Prozesscharakteristika voneinander abgrenzen und kategorisieren (Gadatsch 2020, S. 7). Hierbei geht es um die Eignungsermittlung im Sinne einer Vorselektion vor der eigentlichen Anwendung des Process Minings.

Ein Prozesscharakteristikum, das sich beispielsweise direkt auf die Anwendbarkeit von Process-Mining-Methoden auswirkt, ist der Strukturierungsgrad eines Prozesses. Dieser legt fest, wie präzise und detailliert ein Geschäftsprozess definiert wurde und wie oft dieser von seinem Prozessablaufschema abweicht (Allweyer 2005, S. 65ff). Werden jedoch sogenannte Konzeptverschiebungen fälschlicherweise als Prozessabweichung identifiziert, führt dies zu einer fehlerhaften Interpretation des Process-Mining-Modells. Beispielsweise könnten lange Wartezeiten in einer Beratungshotline zu Covid-19 die Bürger dazu bewegen, die Kontaktaufnahme zukünftig per E-Mail durchzuführen. Dies hat zur Folge, dass sich das Konzept des Prozesses verschiebt, da die Kontaktaufnahme per E-Mail nun keine Abweichung mehr darstellt, sondern eine neue Form der Soll-Prozessabwicklung. Wenn nicht bekannt ist, dass es sich hierbei

um eine Konzeptverschiebung handelt, besteht die Gefahr einer Fehlinterpretation. Bekannte Konzeptverschiebungen müssen deshalb bei der Betrachtung des Modells berücksichtigt werden (Hierzer 2017, S. 90).

Zur Evaluierung der Eignung eines Prozesses für den Process-Mining-Einsatz bieten sich Reifegradmodelle an (Becker et al. 2009, S. 249). Hierzu werden deren Abläufe anhand von spezifischen Prozesszielen und -merkmalen in definierte Stufen eingeordnet (Bürgin 2007, S. 46ff.). Für die Bewertung der Voraussetzungen lässt sich beispielsweise das im Process Mining Manifesto vorgestellte, fünfstufige Reifegradmodell nutzen (Van der Aalst et al. 2012): Auf Stufe 1 entsprechen aufgezeichnete Ereignisse mitunter nicht der Realität, während andere Ereignisse fehlen. Demgegenüber zeichnen sich auf der fünften Stufe die Ereignislogs durch automatische, systematische und zuverlässige Aufzeichnung aus. Dabei werden Datenschutz- und Sicherheitsaspekte adäquat berücksichtigt. Es gilt: Je höher der Reifegrad, desto gezielter lassen sich Ereignisdaten für Process Mining nutzen.

Es stehen weitere Ansätze wie beispielsweise das DREAMY-Reifegradmodell (Digital Readiness Assessment Maturity) zur Verfügung (Carolus et al. 2017). Generell handelt es sich

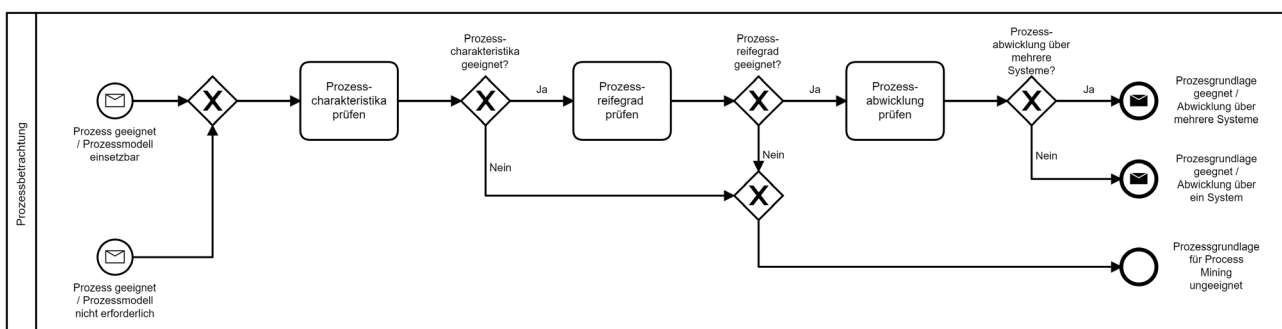


Abbildung 5. Aktivitäten zur Bewertung der Prozessgrundlage [Quellen: Morelli & Noe 2021]

dabei um Erweiterungen des CMMI-Reifegradmodells, die Aspekte der Digitalisierung und/oder von Process Mining in die Bewertung der Reifegrade einfließen lassen. Die Prozessziele und Prozessmerkmale der einzelnen Reifegradstufen kann man dabei als Maßstab heranziehen.

Auch wenn die vorliegende Kurzstudie davon ausgeht, dass eine hinreichende Datengrundlage gegeben ist, darf dieser Aspekt vor dem Start eines Implementierungsprojekts nicht außer Acht gelassen werden. Die relevanten Attribute (als Minimum sind Case-ID, Aktivität

und Zeitstempel anzugeben) müssen in diesem Fall zunächst identifiziert, zusammengeführt und in einer einheitlichen Granularität strukturiert werden (Hierzer 2017, S. 89; Van der Aalst 2018a S. 449f.). In Abb. 6 wird eine Vorgehensweise zur Bewertung der Datengrundlage aufgezeigt.

Fehlende Voraussetzungen, die sich aus den genannten drei Vorgehensweisen ergeben, lassen sich als identifizierte Handlungsfelder interpretieren, um die öffentliche Verwaltung Process-Mining-tauglich zu gestalten.

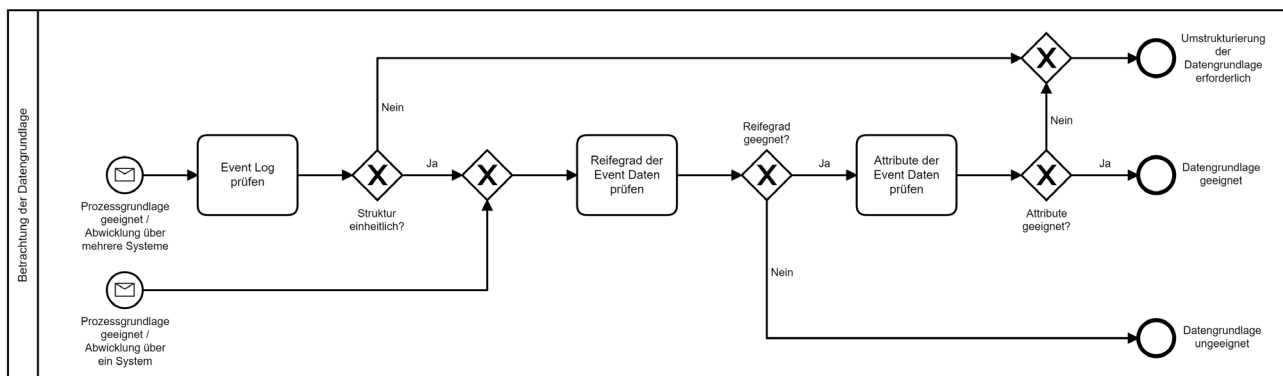


Abbildung 6. Prozessschritte zur Bewertung der Datengrundlage [Quelle: Morelli & Noe 2021]

5. Zusammenfassung

Im Rahmen der Diskussion erfolgt eine detaillierte Beschreibung der Chancenpotenziale. Einen zentralen Aspekt in der Studie beinhalten die Handlungsempfehlungen für die Implementierung von Process Mining in der öffentlichen Verwaltung. Diese umfassen aufbauorganisatorische Überlegungen wie die Schaffung eines CoEs zur Bündelung entsprechender Fähigkeiten und Impulsgeber sowie Vorschläge für eine strukturierte Vorgehensweise zur Einführung dieses Ansatzes. Als phasenorientiertes Konzept werden die Schritte „Definition des Zielbereichs“ sowie „Festlegung der Prozessgrundlage und der Datengrundlage“ jeweils mit zugehörigen Prozessschritten charakterisiert.

Process Mining wird in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen. Einen wichtigen Grund hierfür liefert die digitale Transformation: Fast 80 % der Unternehmen in Deutschland

setzen auf die Digitalisierung. Von diesen Unternehmen wiederum nehmen ca. 90 % an, dass u. a. Process Mining eine wesentliche Rolle bei zukünftigen Projekten spielen wird (Reder 2019). Entsprechende Analysemöglichkeiten werden den Anwendern tendenziell nicht nur in Form einer reinen Stand-alone-Technologie zur Verfügung stehen, sondern lassen sich als zusätzliche Komponente(n) in andere Software integrieren (Popovic 2020).

Im Sinne eines Fazits sehen die Autoren dieser Kurzstudie Process Mining in der öffentlichen Verwaltung als relevantes Anwendungsfeld. Dabei sind mehrere Herausforderungen zu bewältigen, für die Gestaltungsempfehlungen gegeben wurden. Darüber hinaus empfiehlt sich zukünftig ein intensiver Dialog zu dieser Thematik zwischen der Wissenschaft, Beratungsexperten und der öffentlichen Verwaltung.

6. Literaturreferenzen

Allweyer, T. 2005. Geschäftsprozessmanagement. Strategie, Entwurf, Implementierung, Controlling. Bochum: W3L-Verlag Herdecke.

Becker, J., Knackstedt, R. und Pöppelbuß, J. 2009. Entwicklung von Reifegradmodellen für das IT-management. Wirtschaftsinformatik (51:3), S. 249–260 (doi: 10.1007/s11576-009-0167-9).

Beuckes, T., Liesert, H., Horváth & Partners 2019. Beyond RPA: Intelligente Prozessautomatisierung. Auf dem Weg zum großflächigen Einsatz. Stuttgart (Verfügbar unter <https://docplayer.org/168503848-Beyond-rpa-intelligente-prozessautomatisierung-auf-dem-weg-zum-grossflaechigen-einsatz.html>; abgerufen am 11. November 2021).

Bryman, A., Bell, E. 2016. Business research methods, Oxford: Oxford Univ. Press.

Buck-Emden, R., und Dahmann, F. 2018. Analyse von Studienverläufen mit Process-Mining-Techniken. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik (55:4), S. 846-865 (doi: 10.1365/s40702-018-0410-1).

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2021. Den digitalen Wandel gestalten. Bmwi.de, (Verfügbar unter <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/digitalisierung.html>; abgerufen am 14. Dezember 2021).

Burattin, A. 2015. Process Mining Techniques in Business Environment: Theoretical Aspects, Algorithms, Techniques and Open Challenges in Process Mining. Cham: Springer International Publishing.

Bürgin, C. 2007. Reifegradmodell zur Kontrolle des Innovationssystems von Unternehmen. Doktorarbeit, ETH Zürich

Carolus, A. D., Macchi, M., Negri, E., und Terzi, S. 2017. A maturity model for assessing the digital readiness of manufacturing companies. In IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems, S. 13-20. Hamburg: Springer, Cham.

Gadatsch, A. 2020. Grundkurs Geschäftsprozessmanagement (9. Auflage), Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Gemmel, G. 2014. Strategisches Informationsmanagement in Großprojekten der Industrie, Wiesbaden: Springer Verlag.

Greasley, A. 2019. Simulating Business Processes for Descriptive, Predictive and Prescriptive Analytics. Berlin, Boston: De Gruyter (doi.org/10.1515/9781547400690).

Hierzer, R. 2017. Prozessoptimierung 4.0: Den Digitalen Wandel als Chance nutzen, 1. Aufl., Freiburg: Haufe Group.

Jonker, J., Pennink, B. 2010. The Essence of Research Methodology: A concise guide for master and PhD students in management science, Berlin: Springer Science & Business Media.

Leno, V., Dumas, M., Maggi, F. M., La Rosa, M. 2018. Multi-perspective process model discovery for robotic process automation. Melbourne: CEUR Workshop Proceedings.

Lück-Schneider, D. (2016). Process-Mining in der öffentlichen Verwaltung. Bonn: Informatik 2016.

Kaiser, R. 2021. Qualitative Experteninterviews. Konzeptionelle Grundlagen und praktische Durchführung, 2. Aufl., Wiesbaden: Springer VS.

Manfreda, A., Buh, B., Indihar Štemberger, M. 2015. Knowledge-intensive process management: a case study from the public sector, Baltic Journal of Management (10:4), S. 456-477 (doi: 10.1108/bjm-10-2014-0170).

Morelli, F., Noe, F. 2021. Process Mining. WISU Das Wirtschaftsstudium (11), S. 1206-1232.

Munoz-Gama, J., Rojas, E., Sepúlveda, M., Capurro, D., Traver, V., Fernandez-Llatas, C. 2017. Question-Driven Methodology for Analyzing Emergency Room Processes Using Process Mining. Applied Sciences (7:3), S. 302 (doi: 10.3390/app7030302).

Peters, R., Nauroth, M. 2019. Process-Mining, Wiesbaden: Springer-Gabler.

Popovic, A. 2020. Process Mining is the key to effective RPAs. Celonis (Verfügbar unter: <https://www.celonis.com/blog/securing-rpa-through-process-mining/>; abgerufen am 16. Dezember 2021).

Prostean, G., José, L. V. J., Brancu, L., Bakacsi, G. 2020. Innovation in sustainable management and entrepreneurship. 2019 international symposium in management (SIM2019), Cham: Springer International Publishing.

Reder, B. 2019. Studie von IDG Research: Process Mining und Automatisierung sind Schlüsselemente der Digitalisierung. Computerwoche.de, (Verfügbar unter: <https://www.computerwoche.de/a/process-mining-und-automatisierung-sind-schluesselemente-der-digitalisierung,3547348>; abgerufen am 4. Dezember 2021).

Reinkemeyer, L. 2020. Process mining in action. Principles, Use Cases and Outlook. Cham: Springer. (doi.org/10.1007/978-3-030-40172-6)

RKI. (n. d.). DEMIS. Robert-Koch-Institut (Verfügbar unter: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/IfSG/DEMIS/DEMIS_node.html; abgerufen am 13. Mai 2021).

Saunders, M. N. K., Lewis, P., Thornhill, A. 2019. Research methods for business students. 8. Aufl., Harlow, England: Pearson Education Limited.

Schätter, F., Morelli, F. 2021. Business Process Simulation Focusing Supply Chain Risk Management Aspects. In SIMUL 2021: The Thirteenth International Conference on Advances in System Simulation, IARIA, S. 38-43 (Verfügbar unter: https://www.thinkmind.org%2Farticles%2Fsimul_2021_2_40_58007.pdf&usg=AOvVaw1U3zcQq6ECOYd6maCrkKqV, abgerufen am 20. Dezember 2021)

Schmidt, L. 2006. Technologie als Prozess: eine empirische Untersuchung organisatorischer Technologiegestaltung am Beispiel von Unternehmenssoftware. Doktorarbeit, Freie Universität Berlin.

Schönig, S. 2015. Ein Process-Mining-Rahmenwerk für agile, personenbezogene Prozesse. Doktorarbeit, Universität Bayreuth.

Sprondel, W. M., Grathoff, R. 1979. Alfred Schütz und die Idee des Alltags in den Sozialwissenschaften, Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag.

Suriadi, S., Andrews, R., ter Hofstede, A. H. M., Wynn, M. T. 2017. Event log imperfection patterns for process mining: Towards a systematic approach to cleaning event logs. Information Systems (64), S. 132–150 (doi: 10.1016/j.is.2016.07.011).

SurvNet@RKI 2021. Robert-Koch-Institut. (Verfügbar unter: <https://survnet.rki.de/>; abgerufen am 27. April 2021)

Thomas, G. 2021. How to do your case study. Los Angeles: SAGE Publications Limited.

Van der Aalst, W. 2018a. Process Mining. Data science in action. 2. Aufl. Springer: Heidelberg.

Van der Aalst, W. 2018b. Process Mining and Simulation: A Match made in Heaven! Proceedings of the 50th Computer Simulation Conference, Bordeaux: SpringSim-SCSC, (doi: 10.22360/summersim.2018.scsc.005).

Van der Aalst, W., Dustdar, S. 2012. Process Mining Put into Context. IEEE Internet Computing, 16(1), S. 82–86, (doi: 10.1109/MIC.2012.12).

Van der Aalst, W., Adriansyah, A., de Medeiros, A., Arcieri, F., Baier, T., Blickle, T., Bose, J., van den Brand, P., Brandtjen, R., Buijs, J., Burattin, A., Carmona, J., Castellanos, M., Claes, J., Cook, J., Costantini, N., Curbera, F., Damiani, E., de Leoni, M., Delias, P., van Dongen, B., Dumas, M., Dustdar, S., Fahland, D., Ferreira, D., Gaaloul, W., van Geffen, F., Goel, S., Günther, C., Guzzo, A., Harmon, P., ter Hofstede, A., Hoogland, J., Ingvaldsen, J., Kato, K., Kuhn, R., Kumar, A., La Rosa, M., Maggi, F., Malerba, D., Mans, R., Manuel, A., McCreesh, M., Mello, P., Mendling, J., Montali, M., Motahari-Nezhad, H., zur Muehlen, M., Munoz-Gama, J., Pontieri, L., Ribeiro, J., Rozinat, A., Seguel Pérez, H., Seguel Pérez, R., Sepúlveda, M., Sinur, J., Soffer, P., Song, M., Sperduti, A., Stilo, G., Stoel, C., Swenson, K., Talamo, M., Tan, W., Turner, C., Vant-hienen, J., Varvaressos, G., Verbeek, E., Verdonk, M., Vigo, R., Wang, J., Weber, B., Weidlich, M., Weijters, T., Wen, L., Westergaard, M., und Wynn, M. 2012. Process Mining Manifesto. Business Process Management Workshops, S. 169-194 (doi: 10.1007/978-3-642-28108-2_19).

Ward-Dutton, N. 2020. From Big Boxes to Intelligence Everywhere: The Changing Face of Automation. In *Hyperautomation*, BookBaby, S. 18-37.

Wilde, T., Hess, T. 2006. Methodenspektrum der Wirtschaftsinformatik. Arbeitsbericht Nr. 02, München: Institut für Wirtschaftsinformatik und Neue Medien.

Yin, R. K. 2018. Case study research and applications: Design and methods, Los Angeles, CA: SAGE Publications, Inc.

Über die Autor:innen



Dr. Frank Morelli ist seit 1997 Professor für Wirtschaftsinformatik – Management & IT an der Fakultät Wirtschaft und Recht der Hochschule Pforzheim. Neben seiner Lehrtätigkeit beschäftigt er sich mit Praxis- und Forschungsprojekten aus den Bereichen Process Mining, Geschäftsprozessmanagement, Business Intelligence, Enterprise Architecture Management, SAP ERP, Projektmanagement und IT-Organisation. Er fungiert an der Hochschule als Ansprechpartner für das dortige Celonis Academic Center of Excellence.



Sobiah Abdullah absolvierte 2019 ihr Bachelorstudium im Wirtschaftsingenieurwesen – Global Process Management an der Fakultät Technik der Hochschule Pforzheim (HS PF). Darauf aufbauend durchläuft sie gegenwärtig ein Master-Double-Degree-Studium an der Hochschule Pforzheim und der Universität Ljubljana (Slowenien). Parallel beschäftigt sie sich als Hilfwissenschaftlerin mit den Themen Process Mining und Prozessoptimierung. Aus diesen Interessen entwickelte sich der Schwerpunkt ihrer Masterarbeit, die sie unter der Betreuung von Prof. Dr. Frank Morelli zum Thema „Process Mining im öffentlichen Sektor“ verfasst.

Tim Bodenstab hat 2015 sein Studium des Internationalen Wirtschaftsingenieurwesens an der Technischen Universität Hamburg-Harburg abgeschlossen. Seitdem ist er als Berater und Projektleiter bei mgm consulting partners tätig – aktuell in der Position des Principal Consultants. Seine Schwerpunkte liegen im Bereich Geschäftsprozessmanagement und Process Mining, dem agilen sowie klassischen Projektmanagement und der Beratung von Softwareprojekten. Im Jahr 2017 etablierte er eine Partnerschaft mit Celonis.



Roland Kreutzer ist studierter Wirtschaftsinformatiker und seit 15 Jahren in der Beratung und Projektleitung in öffentlichen Einrichtungen von Bund, Ländern und Unternehmen der öffentlichen Hand tätig. Als Partner der mgm consulting partners treibt er mit Strategie-, Organisations- und Managementberatung die Modernisierung und Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung gemeinsam mit den Kunden voran.



Übersicht aller NEGZ-Kurzstudien

- Nr. 1 Vollzugsorientierte Gesetzgebung durch eine Vollzugssimulationsmaschine (2018)**
T. Schuppan, S. Köhl, T. Off
- Nr. 2 Digitalisierungsverständnis von Führungskräften (2018)**
N. Ogonek, B. Distel, M. Ben Rehouma, S. Hoffmann und M. Räckers
- Nr. 3 Künstliche Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung (2018)**
C. Djeffal
- Nr. 4 Data Driven Government (2019)**
B. Fadavian, D. Franzen-Paustenbach, D. Rehfeld, M. Schmitt, D. Schweikart und C. Djeffal
- Nr. 5 Sharing Economy: Potential im öffentlichen Sektor (2019)**
D. Balta, S. Hoffmann, D. Rehfeld, P. Kuhn und H. Krcmar
- Nr. 6 Identifizierung und Authentifizierung (2019)**
D. Balta, S. Hoffmann, D. Rehfeld, P. Kuhn und H. Krcmar
- Nr. 7 Sicherheitsanforderungen und -nachweise bei Cloud-Diensten - Grundlage für öffentliche Auftraggeber (2019)**
S. Köhl und H. Müller
- Nr. 8 Potentiale Künstlicher Intelligenz zur Unterstützung von Sachbearbeitungsprozessen im Sozialwesen (2020)**
C. Houy, O. Gutermuth, P. Fettke und P. Loos
- Nr. 9 Sprachsteuerung von E-Government Diensten in Deutschland (2020)**
S. Schaffer, N. Reithinger, J. Sandt und R. Krebs
- Nr. 10 Robotergestützte Prozessautomatisierung für die digitale Verwaltung (2020)**
C. Houy, O. Gutermuth und P. Fettke
- Nr. 11 Kompetenzvermittlung im öffentlichen Sektor neu gedacht (2020)**
N. Ogonek, B. Distel und S. Hoffmann
- Nr. 12 Nationale E-Government-Strategien: Deutschland und Dänemark im Vergleich (2020)**
B. Distel, S. Hoffmann und C. Østergaard Madsen

- Nr. 13 Quo vadis, Civis? Entwicklung einer Citizen-Journey für eine nachfrageorientierte Dienstleistungsentwicklung im öffentlichen Sektor (2020)**
S. Halsbenning, H. Scholta und B. Distel
- Nr. 14 Kompetenzoffensive Bad Berleburg Digital KOBoLD (2021)**
F. Oschinsky, A. Stelter, C. Kaping und B. Niehaves
- Nr. 15 Interoperabilität von Smart City-Datenplattformen (2021)**
M. Buchinger, P. Kuhn und D. Balta
- Nr. 16 Potenziale und Herausforderungen einer neuen Datenorientierung im Kontext öffentlicher Aufgabenwahrnehmung (2021)**
S. Löbel und T. Schuppan
- Nr. 17 Übersetzung und künstliche Intelligenz in der öffentlichen Verwaltung (2021)**
C. Djeffal und A. Horst
- Nr. 18 Untersuchung der Einsatzfähigkeit von Blockchain-Technologie für die Bauprüfung (2021)**
J. Purgander und J. Hinckeldeyn
- Nr. 19 Digitalisierung der Gesetzgebung zur Steigerung der Digitalen Souveränität des Staates (2021)**
B. Rumpe, J. Michael, O. Kautz, R. Krebs, S. Gandenberger, J. Standt und U. Weber
- Nr. 20 Potenziale und Herausforderungen in der Anwendung der Blockchain-Technologie in Prozessen der Finanzverwaltung (2021)**
A. Benke, R. Müller, C. Houy und P. Fettke
- Nr. 21 E-Government Gesetzgebung von Bund und Ländern im Vergleich und Best Practice-Leitlinie (2021)**
W. Bernhardt
- Nr. 22 Weniger ist manchmal mehr: Dienstleistungen und Anforderungen für einen No-Stop-Shop (2021)**
S. Halsbenning, H. Scholta und B. Distel
- Nr. 23 Vorstudie zum Leistungsrahmen digitaler Daseinsvorsorge (2022)**
Dr. M. Berg, Dr. A. Göbel, M. Mumme und M. Poeser
- Nr. 24 Process Mining in der öffentlichen Verwaltung (2022)**
Dr. F. Morelli, S. Abdullah, T. Bodenstab und R. Kreutzer

Impressum

Die Kurzstudie wurde gefördert und herausgegeben
vom Nationalen E-Government Kompetenzzentrum

Pressehaus / 4102
Schiffbauerdamm 40
10117 Berlin

+49(0)30 80494747
office@negz.org

www.negz.org

Inhaltliche Ansprechpartner:innen

Prof. Dr. Frank Morelli

Hochschule Pforzheim
Tiefenbronner Str. 65
75175 Pforzheim
frank.morelli@hs-pforzheim.de

Tim Bodenstab

mgm consulting partners gmbh
Holländischer Brook 2
20457 Hamburg
Tim.Bodenstab@mgm-cp.com

Sobiah Abdullah

Hochschule Pforzheim
Tiefenbronner Str. 65
75175 Pforzheim
abdullah@hs-pforzheim.de

Roland Kreutzer

mgm consulting partners gmbh
Torstraße 164
10115 Berlin
Roland.Kreutzer@mgm-cp.com

