



NEGZ

Nationales E-Government
Kompetenzzentrum e. V.

Kurzstudie

33

Infektionsdaten effizient melden

Datenstrategie zur Erfassung und Bereitstellung meldepflichtiger
Infektionsdaten

Ute C. Marx · Frank Morelli · Thomas Schuster · Nico Döring



HOCHSCHULE PFORZHEIM 

Inhaltlicher Ansprechpartner

Prof. Dr. Ute C. Marx	ute.marx@hs-pforzheim.de
Prof Dr. Frank Morelli	frank.morelli@hs-pforzheim.de
Prof. Dr. Thomas Schuster	thomas.schuster@hs-pforzheim.de
Nico Döring	nico.doering@xpace.de

Über das NEGZ

Das Nationale E-Government Kompetenzzentrum ist Fachnetzwerk und Denkfabrik zur Digitalen Verwaltung.

Wir bündeln die Expertise von Unternehmen, Forschungseinrichtungen, öffentlichen Körperschaften und Verbänden, um die Digitalisierung der deutschen Verwaltung zu unterstützen und voranzutreiben.

Wir veröffentlichen Studien und Impulse, veranstalten Austauschformate, vermitteln Kompetenzen und bringen uns in die Fachdiskussion ein.

Impressum

Erscheinungsjahr 2024

ISSN 2626-6032

DOI



Dieses Werk ist nach „Creative Commons Namensnennung 4.0 International“ lizenziert. Sie dürfen das Werk bei Nennung der Urheberinnen und der Lizenz teilen und bearbeiten.
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Herausgeber

NEGZ e.V.
Oberlandstraße 26–35 · 12099 Berlin

030 7543 89 55
office@negz.org · www.negz.org

Gestaltung: Nicole Mank

Zusammenfassende Empfehlungen

Die Ausgestaltung einer Datenstrategie ist für Politik, Verwaltung und Wirtschaft eine wichtige Aufgabe. Datenstrategien bilden eine Grundlage für systematische Entscheidungen und zielgerichtetes Handeln. Sie basieren auf Datenquellen, Datenqualität, Datenverfügbarkeit, Datensicherheit und Datenschutz.

Kennzahlen für datenbasierte Entscheidungen erfordern eine Standardisierung der Datenkategorien und der zugehörigen Detaillierungstiefe. Dies führt zu einer einfacheren Kombination und Auswahl von Berichtsformaten. Damit lassen sich auch Authentifizierungs- und Autorisierungsverfahren leichter etablieren. Mit einer transparenten Nutzung von Lizenzen können zudem Kosten eingespart werden.

Die Anwendung der FAIR-Prinzipien bzw. von „FAIR Data Management“ ermöglicht es aus einer ganzheitlichen Perspektive heraus, die bestehenden Praktiken zur Datenbereitstellung und Datennutzung nachhaltig zu optimieren. Im Einzelnen geht es dabei insbesondere um die Verbesserung der Auffindbarkeit, Zugänglichkeit, Interoperabilität und Wiederverwendbarkeit digitaler Daten. Weiterhin sind Datenvalidierungsprozesse zu implementieren sowie standardisierte IT-Infrastrukturen und IT-Services aufzubauen.

Erkenntnisse aus dem Geschäftsprozessmanagement lassen sich für die Organisation von Datenerfassung und -bereitstellung meldepflichtiger Infektionsdaten übertragen:

- Daten sollten bereits zu Beginn von Meldeprozessen digital erfasst werden. Medienbrüche, die durch Fax- oder E-Mail-Nachrichten entstehen, sind konsequent abzubauen. Die stufenweise und sequenzielle Übermittlung von Meldedaten erweist sich als suboptimal.
- Die Erhöhung des Automatisierungsgrades und die Parallelität der Verarbeitung durch Informationssysteme

(hier besonders DEMIS und ePA) sind anzustreben. Hierdurch wird der Verarbeitungsprozess einerseits erheblich beschleunigt und kann andererseits, durch die Integration entsprechender Prüfroutinen (z.B. Konsistenzprüfungen und Datenqualitäts-Checks), qualitativ verbessert werden.

- Anstelle von manuellen Prüfschritten und manueller Anforderung von Daten können auch Push-Verfahren, wie Publish-Subscribe, die Genauigkeit und Aktualität von Daten verbessern. Damit werden auch echtzeitbasierte Entscheidungen ermöglicht.
- Mit dem konsequenten Einsatz von DEMIS entfällt zudem die Zuordnung und Weiterleitung der Fälle im Gesundheitsamt. Somit kann die Automatisierung auch die Arbeitsteilung und die damit verbundene Komplexität des Prozesses verringern.



Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung und Problemstellung	5
2 Ergebnisse	6
2.1 Methodisches Vorgehen	6
2.1.1 Datenerhebung im Kontext meldepflichtiger Infektionskrankheiten	6
2.1.2 Datenanalyse	7
2.1.3 Geschäftsprozessmanagement	8
2.1.4 Interviews mit Prozessbeteiligten	10
2.2 Meldeprozesse im deutschen Gesundheitswesen	10
2.2.1 Datenauswertung	10
2.2.2 Rahmenbedingungen für den generischen Meldeprozess	16
2.2.3 Ist-Prozess	20
3 Handlungsempfehlungen	26
3.1 Soll-Zustand	26
3.2 Soll-Prozessentwicklung	26
4 Zusammenfassung und Ausblick	32
5 Literatur	34
6 Über die Autoren	36

1 Einleitung und Problemstellung

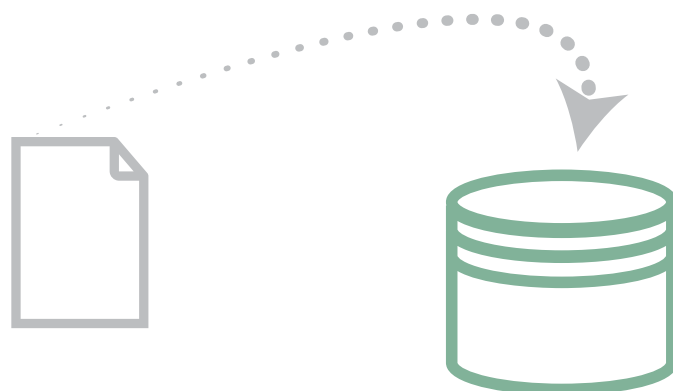
Datenstrategien basieren auf der Maxime, dass Daten als Grundlage für Analysen, Evaluierungen und Entscheidungen fungieren. Sie müssen sich daher auf Datenquellen, Datenqualität, Datenverfügbarkeit, Datensicherheit und Datenschutz fokussieren. Am 27. Januar 2021 hat die Bundesregierung eine Datenstrategie für Fortschritt und nachhaltiges Wachstum in Wirtschaft, Wissenschaft, Zivilgesellschaft und Verwaltung mit rund 240 Maßnahmen zur innovativen und verantwortungsvollen Datenbereitstellung und Datennutzung beschlossen. Diese Maßnahmen betreffen die Ausgestaltung von Dateninfrastrukturen, die Nutzung von Daten, die Erhöhung der Datenkompetenz und das Etablieren einer Datenkultur. Der Staat will hierfür die nötigen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen u.a. in Form von Datenplattformen schaffen und bei der Anwendung und Umsetzung eine Vorreiterrolle einnehmen.

Die Covid-19-Pandemie veranschaulicht, dass Entscheidungen von gesellschaftlicher Relevanz in der Politik sowohl fundiert als auch zügig getroffen werden müssen. Die Operationalisierung der Datenstrategie im Gesundheitswesen, die das Gesundheitsministerium gemeinsam mit den Ländern ausarbeitet, bedarf messbarer Kennzahlen, die ihrerseits auf Meldungen relevanter Akteure, beispielsweise der Gesundheitsämter und der Arztpraxen, Kliniken, Testzentren, Laboren und MVZs basieren. Es erweist sich als notwendige Bedingung, dass die gemeldeten Daten eine hohe Präzision (zeitlich und inhaltlich) aufweisen.

Die Digitalisierung im öffentlichen Bereich hat insgesamt an Fahrt aufgenommen. In der Pandemie zeigte es sich jedoch, dass die auf der Web-Seite des RKI veröffentlichten Covid-19-Daten häufig rückwirkend korrigiert wurden, und die genutzten Meldeverfahren schienen inhomogen zu sein. Da die Handlungsfelder einer Datenstrategie auf dem Zusammenwirken von Menschen, Aufgaben und Technologien basieren, erfordert die Verbesserung der Datenqualität zunächst

eine Ursachenanalyse im Zusammenspiel der relevanten Akteure. Die Umsetzung einer Datenstrategie erfordert effiziente Prozesse der Datenerfassung sowie der Bereitstellung in adäquater Form (wie z.B. Dashboards, Datenanalysen usw.) und setzt valide, aktuelle Daten voraus.

Gegenstand der Kurzstudie ist es, den Handlungsbedarf zur Optimierung der Datenqualität anhand der durch das RKI gemeldeten Inzidenz-Zahlen aufzuzeigen und dafür Lösungsvorschläge zu erarbeiten. In der Kurzstudie werden diesbezüglich mehrere mögliche Konzepte für die institutionsübergreifende Zusammenarbeit im Hinblick auf die Datenerfassung und -bereitstellung erarbeitet.



2 Ergebnisse

In diesem Abschnitt werden das methodische Vorgehen und die daraus hervorgegangenen Ergebnisse unserer Studie präsentiert. Zunächst werden die Datenerhebung und die Bereitstellung von Daten nach FAIR-Prinzipien beschrieben. Darauf folgt die Beschreibung der explorativen Datenanalyse, gefolgt von einer Diskussion des Geschäftsprozessmanagements im Kontext des deutschen Gesundheitswesens. Hierauf aufbauend werden die gewonnenen Erkenntnisse beschrieben. Wir folgen dabei dem mehrstufigen Ansatz, der in der Studie verfolgt wurde und stellen zunächst die äußere Sicht (Daten) und dann die innere Sicht (Prozesse) dar. Die hier beschriebenen Erkenntnisse bilden dann die Basis für konkrete Verbesserungsvorschläge für die Datenverarbeitung und Meldeprozesse.

2.1 Methodisches Vorgehen

2.1.1 Datenerhebung im Kontext meldepflichtiger Infektionskrankheiten

2.1.1.1 Ist-Situationsbeschreibung

In Bezug auf die Covid-19-Pandemie gibt das RKI eine Übersicht zu verfügbaren Datensätzen (RKI 2023a). Durch diese Übersicht (mit Stand November 2021) und das darin verlinkte Dashboard, sind die für die Vorarbeiten genutzten Daten (ARCGIS) ermittelt worden (RKI 2022). Dieser Datensatz beinhaltete die Anzahl der täglich gemeldeten Fälle aufgeschlüsselt nach Bundesland, Landkreis, Altersgruppe und Geschlecht. Zusätzlich zur Anzahl der gemeldeten Fälle wurden Informationen bezüglich des Meldezeitpunkts der Infektion, Erkrankungsbeginn, Todesfällen und genesenen Fällen geliefert.

Die zeitabhängige Auswertung dieser Detaildaten hat Anomalien bei Meldezeitpunkten, eine hohe Anzahl an Korrekturen (sowohl

nach oben als auch nach unten), sowie eine hohe Schwankungsbreite der nachträglichen Korrekturen ergeben. Daraus lässt sich auf eine hohe Varietät in der Durchführung einzelner Prozessschritte gepaart mit organisatorischen oder technischen Fehlern im Meldeverfahren schließen. So kann vermutet werden, dass Fall-Meldungen an verschiedenen Stellen im Prozess in einem vermutlich manuell geprägten Bearbeitungsengpass stecken bleiben und sich ein Bearbeitungsstau bildet. Dadurch entstanden Korrekturen für vergangene Tage, welche noch bis zum Ende eines Folge-monats vorgenommen wurden. Negative Korrekturen deuten zudem auf eine hohe Fehleranfälligkeit im Prozess hin.

2.1.1.2 Soll-Datenerhebung

Die Datenerhebung bildet das Fundament für eine effektive Datenanalyse und Entscheidungsfindung im Gesundheitswesen. Vor Beginn der Datenanalyse ist es entscheidend, die Methoden und Prozesse der Datenerhebung zu kennen und zu definieren, um die Qualität und Verlässlichkeit der Daten sicherzustellen. Im Kontext meldepflichtiger Infektionskrankheiten umfasst die Datenerhebung folgende Schlüsselaspekte:

- 1. Definition der Datenpunkte:** Festlegung, welche Daten im Rahmen der Meldepflicht erfasst werden sollen, einschließlich Patienteninformationen, Krankheitssymptomen, Diagnosedaten und epidemiologischen Daten.
- 2. Standardisierung der Datenerfassung:** Entwicklung und Implementierung standardisierter Methoden und elektronischer Erfassungssysteme zur Minimierung von Fehlern und Inkonsistenzen bei der Datenerhebung.
- 3. Schulung des Personals:** Sicherstellung, dass das medizinische und administrative Personal in den Meldeverfahren geschult ist, um eine

präzise und zeitnahe Datenerfassung zu gewährleisten.

4. Einsatz von Informationstechnologie:

Nutzung moderner IT-Lösungen, wie elektronischer Gesundheitsakten und spezialisierter Software, zur Automatisierung der Datenerfassung und -übermittlung.

5. Datenschutz und Datensicherheit:

Implementierung erforderlicher Datenschutzrichtlinien und Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz der erhobenen personenbezogenen Daten.

Durch eine sorgfältige Planung und Umsetzung der Datenerhebung können die für die Analyse erforderlichen Daten in hoher Qualität bereitgestellt werden, was eine fundierte Entscheidungsfindung und effektive Reaktion auf Gesundheitskrisen ermöglicht.

2.1.2 Datenanalyse

2.1.2.1 FAIR Prinzipien

Im Hinblick auf die zu analysierenden Daten, deren weiterer Verarbeitung und Nutzbarkeit werden die FAIR-Prinzipien im Folgenden kurz vorgestellt. Sie bieten einen Rahmen für die Verbesserung der Auffindbarkeit, Zugänglichkeit, Interoperabilität und Wiederverwendbarkeit digitaler Assets, insbesondere von Daten. Ursprünglich 2016 formuliert, zielen diese Prinzipien darauf ab, sowohl die Nutzung digitaler Ressourcen durch Menschen als auch deren maschinelle Verarbeitung zu erleichtern (Wilkinson et al. 2016).

Findbarkeit (Findable): Bezieht sich auf die Möglichkeit, Daten effektiv suchen und entdecken zu können. Jeder Datensatz sollte durch eine eindeutige Kennung auffindbar sein, ergänzt durch Metadaten, die in einem global zugänglichen Suchregister indexiert und nutzbar sind (“The FAIR Data Principles – FORCE11” 2016).

Zugänglichkeit (Accessible): Nach der Entdeckung müssen Daten zugänglich sein. Das bedeutet, dass sowohl die Metadaten als auch die Daten selbst entweder frei oder unter klar definierten Nutzungsbedingungen verfügbar sein sollten. Die Zugänglichkeit impliziert auch, dass die Daten langfristig erhalten bleiben sollten, selbst wenn die ursprünglichen Datenquellen nicht mehr existieren (Mons et al. 2017).

Interoperabilität (Interoperable): Daten sollen mit anderen Datenquellen, Softwareanwendungen und Workflows kompatibel sein. Dies kann durch die Verwendung standardisierter Formate, Sprachen und semantischer Technologien (beispielsweise Ontologien) erreicht werden, um es für verschiedene Systemen zu ermöglichen, die Daten zu verstehen und zu verarbeiten (Wilkinson et al. 2016).

Wiederverwendbarkeit (Re-usable): Daten sollen so aufbereitet und beschrieben werden, dass sie von anderen Forschenden ohne Einschränkungen wiederverwendet werden können. Die Wiederverwendbarkeit wird auch durch die Einhaltung von Standards und Best Practices in der Datendokumentation unterstützt (Wilkinson et al. 2016).

Die Anwendung der FAIR-Prinzipien hat weitreichende Implikationen für die Forschungsgemeinschaft. Forschungsförderer und Zeitschriftenverlage setzen die Einhaltung der FAIR-Prinzipien inzwischen oftmals voraus. Darüber hinaus wird die Einhaltung der FAIR-Prinzipien zunehmend als ein wichtiger Faktor für die Exzellenz in der Forschung angesehen (und ist auch unter dem Begriff des „FAIR Data Management“ bekannt). Die Einhaltung der FAIR-Grundsätze kann somit Praktiken zur gemeinsamen Nutzung und Verwaltung von Daten etablieren und gewährleisten.

2.1.2.2 Explorative Datenanalyse

Die Explorative Datenanalyse (EDA) ist ein wesentlicher Bestandteil der Datenwissenschaft und Statistik. Sie zielt darauf ab, Muster, Anomalien, Hypothesenprüfungen und Zusammenhänge in Datensätzen zu

identifizieren, bevor formale statistische Methoden angewendet werden.

EDA wurde in den 1970er Jahren von John Tukey (Tukey 1977) geprägt und ist seitdem ein grundlegender Ansatz in der Datenanalyse. Es handelt sich um einen iterativen Prozess, der oft visuelle Methoden einsetzt, um das Verständnis der Daten zu vertiefen und relevante Fragen zu entwickeln (Chatfield 1986). Zu den Haupttechniken der EDA gehören:

- **Deskriptive Statistik:** Zusammenfassung von Daten durch Maßzahlen wie Mittelwert, Median, Modus, Standardabweichung.
- **Datenvisualisierung:** Grafische Darstellungen wie Histogramme, Boxplots, Scatterplots, um die Verteilung und Beziehungen der Daten zu verstehen.
- **Multivariate Analyse:** Untersuchung von Beziehungen zwischen mehreren Variablen.

EDA wird in vielen Bereichen angewendet und ist besonders wertvoll in frühen Phasen der Datenanalyse, um Hypothesen und Modelle zu bilden. Im Zusammenhang mit dieser Studie verwenden wir EDA als erste Analyse publizierter Daten zur Pandemie, um anschließend entsprechende Hypothesen über die eingesetzten Verfahren abzuleiten. In einem zweiten Schritt wurden diese dann im Dialog mit den zuständigen Organen und dem Abgleich mit den publizierten Prozessen geprüft, um konkrete Verbesserungsvorschläge abzuleiten.

2.1.3 Geschäftsprozessmanagement

Um effiziente Arbeitsabläufe in Unternehmen und Behörden zu gewährleisten, erweist sich die Etablierung eines Geschäftsprozessmanagements (GPM) als sinnvoll (Becker et al. 2009). Hierbei werden die IT-gestützte Durchführung von Arbeitsabläufen, sowie deren Planung und Steuerung festgelegt (Gadatsch 2022). Das GPM zielt darauf ab, die Prozessqualität zu verbessern und Feh-

ler, Nachbearbeitungen und Reklamationen, sowie die Prozessdauer (Durchlaufzeiten, Wartezeiten, Liegezeiten) zu reduzieren. Ferner geht es dabei um die Erhöhung der Kunden- und Mitarbeiterzufriedenheit und die Senkung der Prozesskosten.

Generell erweist es sich beim GPM-Ansatz als vorteilhaft, zunächst ein Ist-Modell und damit ein Abbild der Realität zu schaffen, das man im Anschluss zu einem Soll-Modell weiterentwickelt: Die Modellierung ermöglicht es, Prozesse zu verstehen, Probleme zu identifizieren und den Prozessbeteiligten die Komplexität der Prozesse zu vermitteln. Dieses grundlegende Verständnis von Geschäftsprozessen in ihrer Gesamtheit ist die Voraussetzung für die Analyse, die Erarbeitung von Verbesserungen und die anschließende Implementierung (Dumas et al. 2021). Um Modelle unterschiedlichen Ursprungs miteinander vergleichen oder konsolidieren zu können, erweist sich die Verwendung einheitlicher Modellierungsstandards als notwendig.

Eine weitverbreitete Geschäftsprozessmodellierungssprache ist BPMN (BPMN = Business Process Model and Notation), die im Rahmen dieser Studie zur Analyse und Modellierung der Ist-Situation und nachfolgend zur grafischen Darstellung der zugehörigen Prozesse herangezogen wird. BPMN-Elemente lassen sich grundsätzlich verschiedene Kategorien unterteilen (siehe Abbildung 1).

Ereignisse beschreiben relevante Zustände, die in der Regel eine Ursache (Auslöser) oder eine Wirkung (Resultat) haben (OMG 2010). Sie werden durch einen Kreis dargestellt und enthalten je nach Art des Ereignisses ein Symbol. Da Ereignisse zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Verlauf eines Prozesses auftreten können, werden zur besseren Unterscheidung Startereignisse durch einen Kreis, Zwischenereignisse durch einen Doppelkreis und Endereignisse durch einen dick umrandeten Kreis dargestellt. In Abbildung 1 ist dies in der ersten Zeile anhand von unspezifizierten Ereignissen dargestellt. In der darunter liegenden Zeile befinden sich spezifizierte Ereignisse.

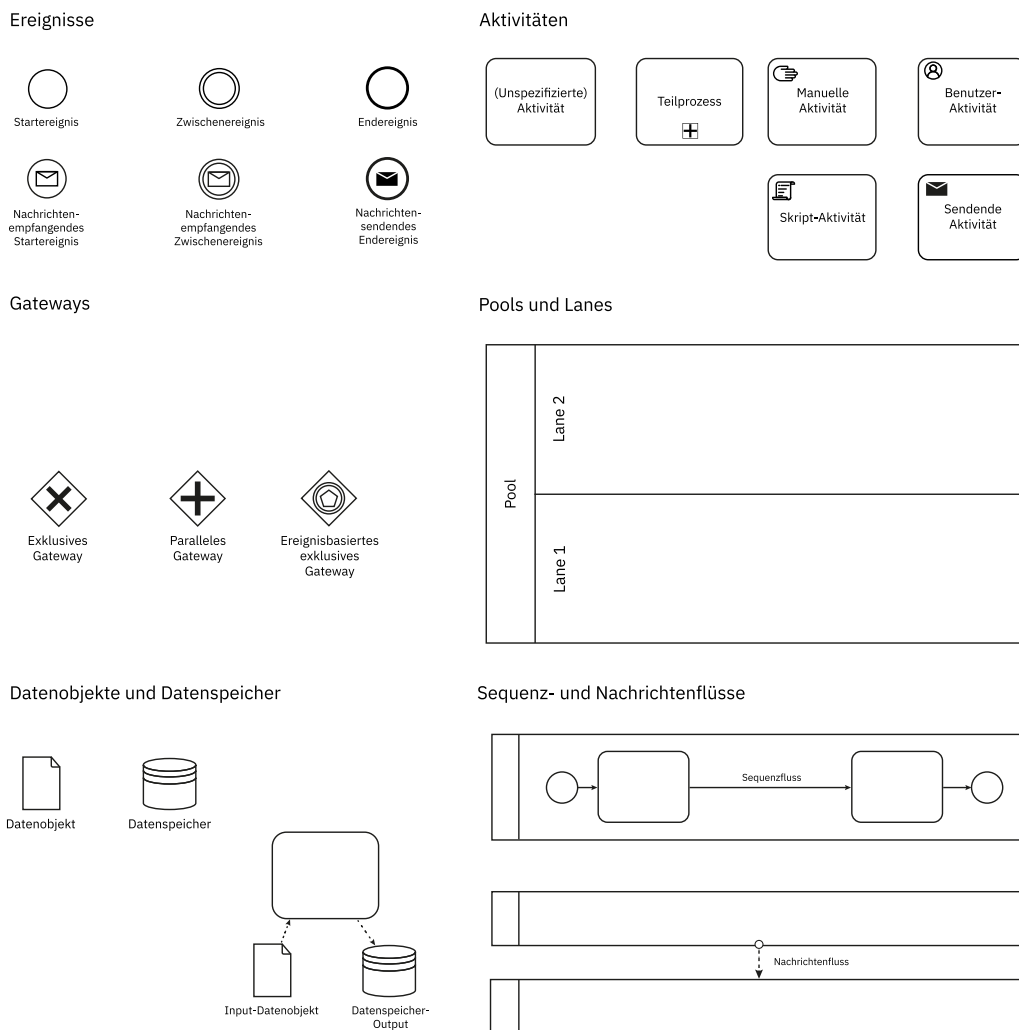


Abbildung 1: Ausgewählte BPMN-Elemente

Aktivitäten fungieren als Oberbegriff für die in einem Unternehmen innerhalb eines Prozesses ausgeführten Arbeiten. Aktivitäten können atomar oder zusammengesetzt sein. Zusammengesetzte Aktivitäten stellen dabei Sub-Prozesse dar, die als Platzhalter für einen Detailprozess stehen. Darüber hinaus bietet BPMN die Möglichkeit nach unterschiedlichen Typen von Aktivitäten zu unterscheiden. Manuelle Tätigkeiten werden von Menschen ohne Zuhilfenahme von IT erledigt. Bei Benutzeraktivitäten handelt es sich hingegen um Mensch-Maschine-Interaktionen. Sendende Aktivitäten können als Alternative zu korrespondierenden Ereignissen modelliert werden. Die Abarbeitung von Skripten erfolgt ausschließlich durch IT-Systeme.

Pools verwendet man jeweils für die grafische Darstellung eines Teilnehmers. Das Konstrukt dient auch zur Abgrenzung von Aktivitäten zwischen mehreren Teilnehmern (unterschiedliche Pools). Ein Pool kann entweder interne Details in Form eines Prozesses haben oder keine Details haben und als „Black Box“ fungieren. **Lanes** unterteilen Pools und werden verwendet, um Aktivitäten zu organisieren und kategorisieren (OMG 2010). Abbildung 1 zeigt einen Pool mit zwei Lanes.

Die Darstellung der Reihenfolge, in der Aktivitäten in einem Prozess ausgeführt werden, bezeichnet man als Kontrollfluss. Dieser wird in BPMN 2.0 in Form von **Sequenz- und Nachrichtenflüssen** repräsentiert: Inner-

halb eines Pools verwendet man Sequenzflüsse. Nachrichtenflüsse stellen das Senden oder Empfangen von Nachrichten zwischen zwei unterschiedlichen Pools dar (OMG 2010).

Gateways dienen jeweils zur Darstellung der Aufspaltung und Zusammenführung von Sequenzflüssen in einem Prozess. Sie ermöglichen die Festlegung von Verzweigungen und Zusammenführungen von Pfaden (OMG 2010). BPMN 2.0 stellt verschiedene Arten von Gateways zur Verfügung (vgl. Abbildung 1): Bei einem exklusiven Gateway wird der Prozess aufgrund seiner Bedingung zu genau einem ausgehenden Sequenzfluss geleitet (Göpfert and Lindenbach 2014). Aufgrund eines parallelen Gateways durchläuft der Prozess alle ausgehenden Sequenzflüsse und wartet bei der Zusammenführung, bis alle Sequenzflüsse und zugehörigen Aktivitäten durchlaufen wurden. Ereignisbasierte exklusive Gateways repräsentieren Verzweigungen, die durch den Eintritt von Ereignissen bestimmt werden. Diese Ereignisse werden oft durch externe Nachrichten definiert. Sobald eines der dem Gateway unmittelbar folgenden Ereignisse eintritt, wird der zugehörige Weg weiterverfolgt und die anderen Pfade sind nicht mehr auswählbar.

Daten, die für die Ausführung einer Aktivität benötigt werden, bezeichnet man als **Datenobjekte**. Dabei ist es unerheblich, in welcher Form oder Beschaffenheit diese Daten vorliegen (z.B. Dateien, Briefe, etc.). Datenobjekte können u.a. als Ergebnis einer Aktivität entstehen. **Datenspeicher** werden verwendet, um persistent gespeicherte Daten zu aktualisieren oder abzurufen. Beispiele für Datenspeicher sind Datenbanken (Göpfert and Lindenbach 2014). Die Symbole für Datenobjekt und Datenspeicher sind in Abbildung 1 dargestellt. Die Pfeile stehen für Assoziationen, die je nach Pfeilrichtung für Input- bzw. Output-Informationen stehen.

2.1.4 Interviews mit Prozessbeteiligten

Ein weiteres Augenmerk wird auf die Umsetzbarkeit bei den Prozessen für

die Datenerfassung und -bereitstellung gelegt. Im Rahmen dieses Schritts erfolgte die Durchführung von Interviews auf methodischer Basis mit verantwortlichen Personen, um den Status quo zu erfassen. Als zugehöriger Kooperationspartner fungiert der Fachbereich Soziales, Arbeit und Gesundheit im Landkreis Rendsburg-Eckernförde. Diese Informationen flossen sowohl in die Erfassung des Ist-Zustands als auch in die Erstellung eines Soll-Zustands mit generischen Soll-Prozessen mit Hilfe von BPMN 2.0 ein, mit dem Ziel zentrale Aktivitäten, Ereignisse, Verzweigungen sowie den Einfluss von beteiligten Rollen und Dauern effizienter miteinander zu verzahnen. Aufgrund der gesammelten Erkenntnisse erfolgt die Ableitung von Handlungsempfehlungen zur Verbesserung der Datenstrategie.

2.2 Meldeprozesse im deutschen Gesundheitswesen

2.2.1 Datenauswertung

Einen wichtigen Aspekt zur Bewertung des Ist-Zustands im Meldewesen bildet die explorative Datenanalyse unter Berücksichtigung relevanter Kennzahlen. Dies umfasst die Standardisierung der verwendeten Datenkategorien, die Detaillierungstiefe sowie die Verfügbarkeit und die Genauigkeit der Daten. In den Vorarbeiten zu dieser Kurzstudie wurden von Ende 2021 bis Mitte 2022 die Pandemiedaten des Robert Koch-Instituts (RKI) erhoben und anschließend im Rahmen der Studie ausgewertet. Zu jenem Zeitpunkt standen verschiedene Datenquellen zur Verfügung, und die Darstellung durch das RKI war teilweise unübersichtlich. Mit entsprechendem Rechercheaufwand und über die Zeit hinweg konnte ein detaillierter Datensatz ermittelt und verwendet werden.

Das RKI gibt eine Übersicht zu verfügbaren Datensätzen (RKI 2023a). Im Rahmen dieser Kurzstudie und mit Blick auf die Meldeprozesse, fokussieren wir die Daten zur 7-Tage-Inzidenz. Diese stellt das RKI seit dem

30.09.2022 über Github und Zenodo bereit. Zum Zeitpunkt unserer Datenerhebung konnten wir diese Repositorien noch nicht nutzen und ermittelten über das ebenfalls verlinkte Dashboard, die darin genutzten ARCGIS-Daten (RKI 2022). Der Datensatz, der dem von uns genutzten ähnelt und über Github sowie Zenodo bereitgestellt wird (RKI 2023b), wurde auch nachfolgend zunächst nicht in der RKI-Übersicht aufgeführt (RKI 2023a), was dessen Auffindbarkeit für uns erschwerte. Der von uns genutzte ARCGIS-Datensatz wurde täglich aktualisiert, vorige Versionsstände jedoch nicht publiziert. Zum Zeitpunkt der Berichterstellung wird der ARCGIS-Datensatz nicht mehr durch das RKI publiziert und ist auch nicht mehr öffentlich zugänglich.

In der nachfolgenden Betrachtung stellen wir den ARCGIS-Datensatz dar, da dieser einige zusätzliche Angaben beinhaltet. Darin wird die Anzahl der täglich gemeldeten Fälle aufgeschlüsselt nach Bundesland, Landkreis, Altersgruppe und Geschlecht dargestellt. Zusätzlich zur Anzahl der gemeldeten Fälle werden Informationen bezüglich des Meldezeitpunkts der Infektion, Erkrankungsbeginn, Todesfällen und genesenen Fällen geliefert. Im Vergleich zum versionierten Zenodo-Datensatz, enthalten die ARCGIS-Daten 18 anstelle von 12 Attributen. Dieser von uns genutzte, ausführlichere Datensatz wurde jedoch bei jeder Aktualisierung überschrieben und nicht versioniert. Somit ist der Datensatz zwar präziser, aber leider sind die Änderungen nicht direkt ersichtlich. Dies erforderte die manuelle Versionierung, um unsere Analyse im Hinblick auf die Datensatzdynamik und die Datenqualität zu ermöglichen. Es ist zu beachten, dass vielfach zurückliegende Meldungen nachträglich korrigiert wurden, also bspw. die Fallzahlenmeldungen eines Tages und Landkreises zu späteren Zeitpunkten nach oben oder unten korrigiert wurden. Daher haben wir den Datensatz mit Aufkommen der Omikron-Variante (B.1.1.529) täglich abgerufen und selbst versioniert, um Korrekturen sicht- und analysierbar zu machen. Unser Beobachtungszeitraum ist Dezember 2021 bis Juli 2022, da in diesem Zeitraum ein entsprechend hohes Pandemiegeschehen

beobachtet werden konnte. Nachfolgend zeigen wir Details aus den erhobenen Daten und auch die Auswirkungen durch nachträgliche Korrekturen, um daraus Rückschlüsse zu ermöglichen.

2.2.1.1 Regionale Analyse

Aus dem Gesamtdatensatz haben wir für diesen Bericht drei Landkreise – Pforzheim, Hamburg und Köln – zur regionalen Auswertung gewählt. Wir haben Pforzheim aufgrund unseres lokalen Bezugs sowie Hamburg und Köln aufgrund einer stichprobenartigen Vorabanalyse (welche markante Merkmale aufgezeigt hat) gewählt. Zur Auswertung wurde jede Datensatzversion der drei Landkreise und zu einer Zeitreihe auf Basis des Meldedatums transformiert. Pro Meldedatum wurden drei Werte für die Analyse genutzt:

1. Anzahl der gemeldeten Fälle,
2. 7-Tage-Inzidenz, und
3. die effektive Reproduktionszahl.

Für die Analyse haben wir nachfolgend die Monate Februar und März 2022 ausgewählt. Dies bildet einen Zeitraum mit typischem Meldeverhalten ab. Die Datensatzversion vom 10.02.2022 fehlt durch einen Fehler im Download. Dadurch fehlt bis 09.02.2022 jeweils ein Wert in der Februar-Analyse. Abbildung 9 zeigt das Ergebnis am Beispiel des Stadtkreis Pforzheim im Februar 2022.

Das folgende Diagramm zeigt die Fälle im täglichen Zeitverlauf. Jeder Punkt entspricht der Fallanzahl für einen Tag gemäß einer Datensatzversion. Die Farben zeigen die Datensatzversion – von gelb nach dunkel-lila – ab dem ersten gemeldeten Wert bis zum Wert der Datensatzversion vom 16.03.2022.

Beispielsweise wurden für den 01.02.2022 innerhalb von vier Datensatzversionen größere Korrekturen vorgenommen. Die darauffolgenden Datensatzversionen zeigten vermehrt kleinere Korrekturen. Um die Anzahl der tatsächlichen Korrekturen besser analysieren zu können, wurden diese im unteren Liniendiagramm der Abbildung

Covid-19 Fallmeldungen pro Tag und Datensatzversion - Stadtkreis Pforzheim - Februar 2022

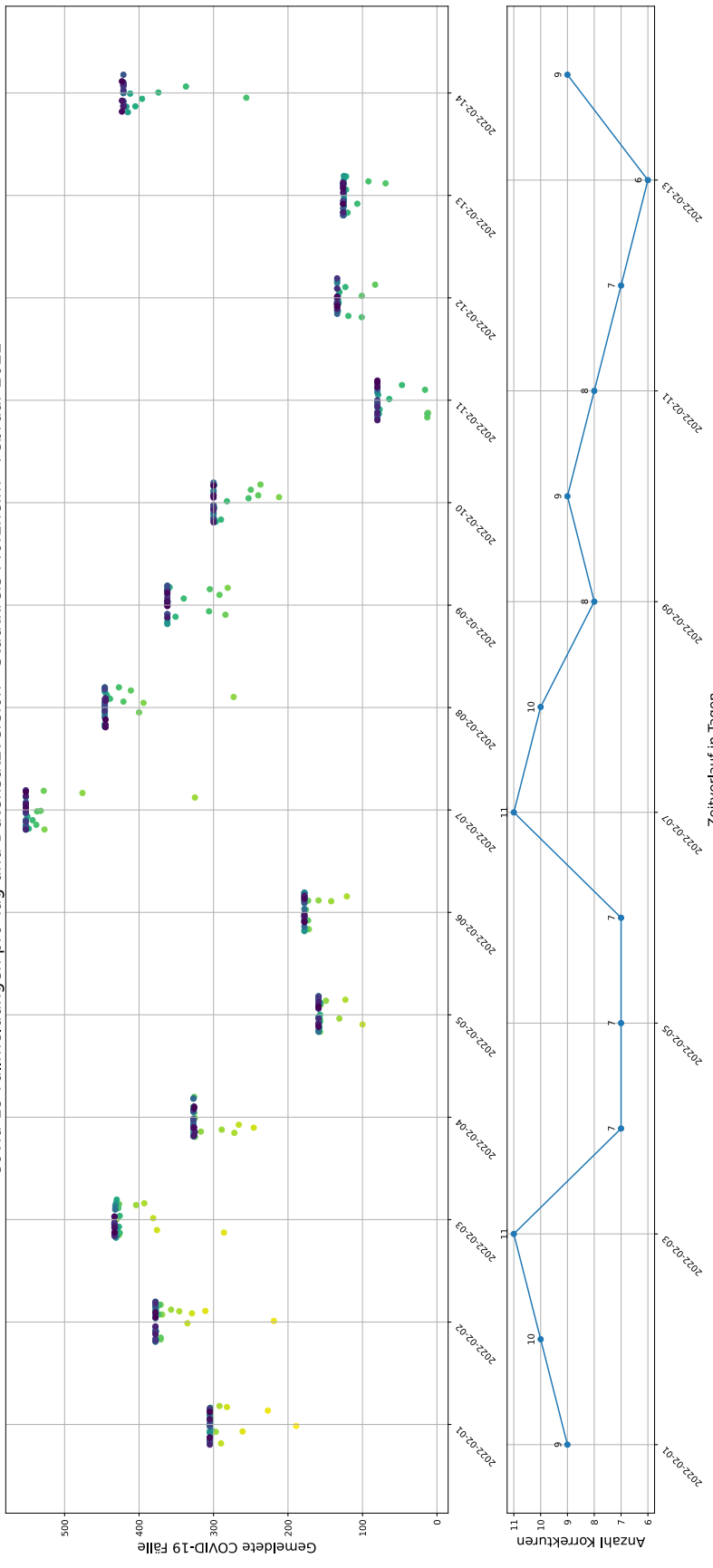


Abbildung 2: Fallmeldungen pro Tag und Datensatzversion

dargestellt. So wurden beispielsweise bis zum 16.03.2022 für den 01.02.2022 insgesamt 9 Fall-Korrekturen ermittelt. Die höchste Anzahl an Fall-Korrekturen von 11 kann für den 03.02.2022 und 07.02.2022 beobachtet werden.

Zum weiteren Vergleich werden die für den Monat Februar und März ermittelten Daten für jeden Landkreis in Tabelle 1 und Tabelle 3 in statistische Kenngrößen zusammengefasst. Aus den unterschiedlichen Datensatzversionen konnte beobachtet werden, dass auch noch am Ende eines Folgemonats Korrekturen für Tage am Anfang eines analysierten Monats vorgenommen wurden. Um diesen Effekt besser bewerten zu können, werden die statistischen Kenngrößen für die Datensatzversionen bis zum 16. und den Werten des letzten Tags eines Folgemonats in Vergleich gesetzt. Beispielhaft können wir

für Hamburg mit den Datensatzversionen vom 02.02.2022 bis zum 16.03.2022 im Mittel 12,14 Korrekturen mit einer Standardabweichung von 3,73 messen. Die maximale Anzahl der Korrekturen beträgt 22, während das Minimum bei 6 liegt. Bezieht man die Datensatzversionen bis zum 01.04.2022 mit in die Analyse ein, erhöht sich der Mittelwert und die Standardabweichung jeweils auf 14,64 und 3,83. Das Minimum erhöht sich ebenfalls von 6 auf 8 Korrekturen.

Eine Analyse der Schwankungsbreite der Korrekturen ist wichtig, da hohe Schwankungen mit Unsicherheiten in der Lageeinschätzung einhergehen. Um dies zu messen, wurden die Veränderungen der Gesamtfallzahlen im Vergleich zum Vortag eines Tages zur Vortagsversion für jeweils einen Monat ermittelt. Da Korrekturen auch noch am Ende eines Folgemonats erfolgen können,

	Hamburg		Pforzheim		Köln	
	2022-03-15	2022-03-31	2022-03-15	2022-03-31	2022-03-15	2022-03-31
Bis Version	2022-03-15	2022-03-31	2022-03-15	2022-03-31	2022-03-15	2022-03-31
Mittelwert	12,14	14,64	7,86	8,50	17,35	23,50
Standardabweichung	3,73	3,83	2,05	2,32	4,84	7,65
Min	6	8	4	4	11	12
Max	22	22	11	13	27	37

Tabelle 1: Zusammenfassende Statistik für Februar 2022

	Hamburg		Pforzheim		Köln	
	2022-04-15	2022-04-31	2022-04-15	2022-04-31	2022-04-15	2022-04-31
Bis Version	2022-04-15	2022-04-31	2022-04-15	2022-04-31	2022-04-15	2022-04-31
Mittelwert	15,83	18,35	4,81	4,90	15,32	19,58
Standardabweichung	3,47	4,57	3,08	3,24	5,40	6,80
Min	9	9	0	0	8	10
Max	23	26	13	13	27	32

Tabelle 2: Zusammenfassende Statistik für März 2022

haben wir alle Werte eines Monats bis zum Ende des Folgemonats in die Analyse aufgenommen. Die Differenz-Werte wurden für die Anzahl der Fälle, der 7-Tage-Inzidenz und der effektiven Reproduktionszahl ermittelt. Das Ergebnis ist in Tabelle 3 und Tabelle 4 mit Hilfe der Standardabweichung und den gemessenen täglichen Schwankungen dargestellt. Zum Beispiel können wir für den Februar 2022 beobachten, dass in Hamburg jeden Tag die Anzahl der Fälle für einen gegebenen Tag eines Monats mit einer Standardabweichung von 413,66 korrigiert wird. Im Maximum wurde eine positive Korrektur von einem Tag auf den nächsten Tag um 5737 Fälle ermittelt. Korrekturen nach unten wurden mit einem Maximalwert von 15 Fällen vorgenommen. Die unterschiedliche Anzahl der Datenpunkte ergibt sich aus den Unregelmäßigkeiten der Meldezeitpunkte.

Die unregelmäßigen Meldezeitpunkte werden nachfolgend detailliert betrachtet.

2.2.1.2 Auswertung

Anomalien in Meldezeitpunkten Die Datensatzdynamik der Stadt Hamburg im Februar 2022 zeigt Unregelmäßigkeiten im Melde-Rhythmus auf. So enthielt der Datensatz vom 06.02. zwar die Zahlen für den 05.02., der Datensatz vom 07.02. aber nicht die Zahlen für den 06.02. Die Fallzahlen für den 06.02. wurden dafür in der Datensatzversion vom 08.02.2022 gemeldet. In der Datensatzversion vom 09.02. wurden dann die Fallzahlen für den 07.02. und 08.02. gleichzeitig gemeldet. Das gleiche Muster konnte im März in den Datenversionen vom 07.03. bis 09.03. beobachtet werden. Ähn-

	Hamburg			Pforzheim			Köln		
Kennzahl	Anzahl Fall	Inzidenz	Effektive Reproduktionszahl	Anzahl Fall	Inzidenz	Effektive Reproduktionszahl	Anzahl Fall	Inzidenz	Effektive Reproduktionszahl
Datenpunkte	1233	1233	1233	1237	1237	1237	1237	1237	1237
Standardabweichung	413,66	29,70	0,00309	10,07	16,7	0,00397	147,81	19,22	0,01384
Max (negativ)	-15	-1,94	-0,00470	-3	-1,59	-0,00683	-67	-16,43	-0,13499
Max (positiv)	5737	385,75	0,05204	151	206,32	0,07496	1975	270,97	0,17435

Tabelle 3: Statistiken zu Differenzen in den Datenversionen, Februar 2022

	Hamburg			Pforzheim			Köln		
Kennzahl	Anzahl Fall	Inzidenz	Effektive Reproduktionszahl	Anzahl Fall	Inzidenz	Effektive Reproduktionszahl	Anzahl Fall	Inzidenz	Effektive Reproduktionszahl
Datenpunkte	1389	1389	1389	1392	1392	1392	1395	1395	1395
Standardabweichung	362,48	27,56	0,00385	8,77	8,23	0,00126	190,74	19,66	0,00114
Max (negativ)	-24	-0,81	-0,00313	-3	-3,17	-0,01236	-35	-5,17	-0,00659
Max (positiv)	4116	296,52	0,06611	106	94,43	0,01282	3055	307,15	0,01304

Tabelle 4: Statistiken zu Differenzen in den Datenversionen, März 2022

liche Fälle konnten für Hamburg im Februar 2- und März 4-mal beobachtet werden. Für Pforzheim wurde ein Fall im März zwischen V.2022-03-27 und V.2022-03-29 identifiziert an dem keine Fallzahlen gemeldet wurden. Für Köln konnten keine vergleichbaren Fälle festgestellt werden.

Anzahl der Korrekturen In den analysierten Landkreisen können zahlreiche nachträgliche Korrekturen erkannt werden. Dabei weist Köln die höchste Korrekturquote für jeden einzelnen Tag auf, mit einem Mittelwert für jeweils Februar und März von 23,5 und 19,58 Korrekturen. Auch das Maximum von 37 und 32 Korrekturen an einem gemessenen Tag im Februar und März für Köln ist hier hervorzuheben. Hamburg weist ebenfalls häufige Korrekturen auf. Hier liegt der höchste gemessene Mittelwert im März bei 18,35 und das Maximum an Korrekturen an einem Tag bei 26. Pforzheim weist die geringste Anzahl an Korrekturen auf. Das hier höchste gemessene Mittel betrug im Februar 8,5, während das Maximum an Korrekturen für einen Tag bei 13 im März und Februar ermittelt wurde. Grundsätzlich kann beobachtet werden, dass besonders in Köln und Hamburg auch noch in den letzten zwei Wochen des Folgemonats zahlreiche Korrekturen vorgenommen wurden. So erhöht sich der Mittelwert der Korrekturen im Februar durch die Meldungen der letzten zwei Wochen im März um 2,5. Analog erhöhte sich der Mittelwert im März ebenfalls um 2,5. Auch ist zu verzeichnen, dass sich das Maximum an Korrekturen an einem gemessenen Tag im März auf 26 erhöhte. Für Köln kann eine Erhöhung des Mittelwerts im Februar und März um jeweils 6,15 und 4,26 festgestellt werden.

Anomalien der wertmäßigen Fallzahl-Korrekturen In Hamburg fällt besonders auf, dass generell auf die initiale Meldung am darauffolgenden Tag sehr hohe Korrekturen vorgenommen werden. Beispielhaft wurden für den 01.02. initial 97 Fälle gemeldet. In der darauffolgenden Datensatzversion wurde dieser Wert jedoch auf 5526 Fälle erhöht. Dies war auch der Fall bei der von uns höchsten, gemessenen positiven Korrektur zwischen einer Datensatzversion und der Vortagesversion mit 5737 Fälle in

Tabelle 4. Die Spanne der Korrekturen in Pforzheim ist enger, aber auch hier lassen sich hohe Korrekturen von 151 Fällen (siehe Tabelle 3) für den 07.02. von 325 auf 476 erkennen. Köln fällt nicht nur durch einzelne hohe Korrekturen, sondern auch besonders häufige Korrekturen nach unten auf. Im Februar wurden an 14 Tagen solche Negativ-Korrekturen festgestellt. So wurden für den 03.02. die Fälle bis auf 4332 nach oben korrigiert. Anschließend jedoch bis zur Version V.2022-03-15 wieder auf 4210 Fälle herunter korrigiert. Die maximale Korrektur nach unten wurde mit 67 Fällen in Köln gemessen (siehe Tabelle 3). Beobachtungen negativer Korrekturen können auch für die anderen Landkreise bestätigt werden.

Schwankungsbreite der Korrekturen Für beide analysierten Monate in Tabelle 3 und Tabelle 4 korrigiert Hamburg über alle Datensatzversionen und deren Vortagesversionen aller Tage eines Monats die Fälle am stärksten. So beträgt die höchste gemessene Standardabweichung 413,66 in Hamburg. Dies kann man teilweise mit den initial sehr hohen Korrekturen am Folgetag erklären. Diese beeinflussen die dargestellten 7-Tage-Inzidenz Differenzen entsprechend. Es ist festzustellen, dass die 7-Tage-Inzidenz bei allen analysierten Landkreisen stärker schwanken als die effektive Reproduktionszahl. Die effektive Reproduktionszahl fällt in der Standardabweichung insgesamt geringer aus, da die initialen hohen Korrekturen in der Berechnung der zeitbezogenen R-Werte nicht berücksichtigt werden. Es ist davon auszugehen, dass dieser Effekt bei der geglätteten Reproduktionszahl weiter ausgeglichen wird (RKI 2021a).

Zusammenfassend können folgende Punkte festgehalten werden: Hamburg weist in unserer Analyse die häufigsten Melde-Unregelmäßigkeiten auf. Auch werden in Hamburg die höchsten maximalen wertmäßigen positiven Korrekturen der Fälle vorgenommen. Daraus und durch weitere starke Korrekturen resultiert ebenfalls die stärkste Schwankungsbreite in Hamburg. Köln fällt durch eine häufige Anzahl an Korrekturen und Standardabweichung dessen auf. Wertmäßige Korrekturen fallen hoch aus, aber auch besonders hohe Negativ-Korrekturen

sind zu beobachten. Die Schwankungsbreite der wertmäßigen Korrekturen ist zwar geringer als in Hamburg, jedoch höher als in Pforzheim. Pforzheim weist in allen analysierten Fällen die geringsten Auffälligkeiten auf.

2.2.1.3 Erkenntnisse aus der Datenanalyse

Die zeitabhängige Auswertung dieser Detaildaten hat Anomalien bei Meldezeitpunkten, eine hohe Anzahl an Korrekturen (sowohl nach oben als auch nach unten), sowie eine hohe Schwankungsbreite der nachträglichen Korrekturen ergeben. Daraus lässt sich auf eine hohe Varietät in der Durchführung einzelner Prozessschritte gepaart mit organisatorischen oder technischen Fehlern im Meldeverfahren schließen. So kann vermutet werden, dass Fall-Meldungen an verschiedenen Stellen im Prozess in einem vermutlich manuell geprägten Bearbeitungsengpass stecken bleiben und sich ein Bearbeitungsstau bildet. Dadurch entstehen Korrekturen für vergangene Tage, welche noch bis zum Ende eines Folgemonats vorgenommen werden. Negative Korrekturen deuten zudem auf eine hohe Fehleranfälligkeit im Prozess hin. Aus diesem Grund haben wir anschließend den Meldeprozess analysiert und auf Verbesserungspotential untersucht.

2.2.2 Rahmenbedingungen für den generischen Meldeprozess

Aufbauend auf den Erkenntnissen der Datenanalyse, die eine hohe Variabilität und Fehleranfälligkeit in den Meldeprozessen aufdecken, ist es essentiell, den generischen Meldeprozess von meldepflichtigen Infektionskrankheiten in Deutschland detailliert zu betrachten. Dieser Schritt ist notwendig, um die identifizierten Engpässe und Fehlerquellen im Kontext des Gesamtprozesses zu verstehen und zu adressieren. Der folgende Abschnitt widmet sich daher einer eingehenden Analyse des generischen Meldeprozesses, beginnend mit den rechtlichen Rahmenbedingungen, die die Grundlage für die Meldepflicht und die Verfahrensweisen bilden. Weiterhin

werden die organisatorischen und IT-systemtechnischen Rahmenbedingungen untersucht, um ein umfassendes Bild der Meldeprozesse zu erhalten und potenzielle Verbesserungsansätze zu identifizieren. Durch diese umfassende Analyse sollen die kritischen Aspekte des Meldeverfahrens hervorgehoben und Ansätze zur Optimierung identifiziert werden.

2.2.2.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

Die rechtlichen Rahmenbedingungen definieren die Akteure und beschreiben, wann eine Meldung ausgelöst wird und wie diese zu erfolgen hat. Auch die Erhebung personenbezogener Daten ist klar geregelt.

Für die Prozesse im Gesundheitswesen erweisen sich rechtliche Rahmenbedingungen als wichtige Entscheidungsdeterminanten. Die nachfolgenden Angaben zu den Meldepflichten beziehen sich auf das Infektionsschutzgesetz (IfSG) zum Stand der letzten Änderung vom 20.12.2022. Das Ziel des IfSG besteht darin, der Verbreitung von übertragbaren Krankheiten bei Menschen vorzubeugen, sowie eine Früherkennung von Infektionen und die Eindämmung ihrer Verbreitung zu gewährleisten (vgl. § 1 Abs. 1 IfSG). Darüber hinaus soll die Zusammenarbeit und Einbindung von u.a. den Behörden in der Verwaltungsgliederung (Bund, Länder und Kommunen), von Ärzten, Krankenhäusern und wissenschaftlichen Einrichtungen dabei entsprechend dem Stand der Technik, der Medizin und der Wissenschaft unterstützt und gestaltet werden (vgl. § 1 Abs. 2 IfSG).

Um diese Ziele zu erfüllen, definiert das IfSG, welche Krankheiten und Nachweise von Krankheitserregern der Meldepflicht unterliegen. Covid-19 (ausgelöst durch das Coronavirus SARS-CoV-2) zählt zu diesen meldepflichtigen Krankheiten und muss bei Verdacht, Erkrankung oder Tod namentlich gemeldet werden (vgl. § 6 Abs. 1 t) IfSG). Im Falle des Coronavirus SARS-CoV-2 besteht die namentliche Meldepflicht des direkten oder indirekten Nachweises, wenn diese Nachweise auf eine akute Infektion hinweisen (§ 7 Abs. Nr. 44a IfSG).

Die meldepflichtigen Personen sind ebenfalls im IfSG definiert. Im Rahmen dieser Arbeit sind folgenden Personengruppen relevant: Für die Meldepflicht nach §6 sind der leitende Arzt sowie die nach IfSG befugten Feststeller bei patientennahen Schnelltests (§24) verantwortlich. Besteht eine Meldepflicht nach §7, so ist der Leiter der jeweiligen Untersuchungsstelle (öffentlich oder privat) verantwortlich (§8 Abs. 1 Nr.1 & 2 IfSG).

Namentliche Meldungen sind unverzüglich und innerhalb von 24 Stunden nach Bekanntwerden des meldepflichtigen Sachverhaltes an das zuständige Gesundheitsamt zu erstatten. Wegen einzelner fehlender Angaben darf es zu keiner verspäteten Meldung kommen und entsprechende Nachmeldungen oder Korrekturen müssen ebenfalls unverzüglich an das Gesundheitsamt erfolgen (§ 9 Abs. 3 IfSG).

Das Gesundheitsamt hat die gemeldeten Daten auszuwerten, zu vervollständigen und bei Korrektur- und Ergänzungsmeldungen zusammenzuführen und an die Landesmeldestelle zu melden. Dies muss bis zum folgenden Arbeitstag nach Meldungseingang geschehen. Die Landesmeldestelle muss ebenfalls bis zum folgenden Arbeitstag an das Robert-Koch-Institut (RKI) melden. Die Bewertung der einzelnen Meldungen erfolgt anhand der vom RKI erstellten Falldefinition (§ 11 Abs. 1 und 2 IfSG).

Darüber hinaus sieht das IfSG die Einrichtung eines elektronischen Melde- und Informationssystems vor (§ 14 Abs. 1 IfSG), für das das RKI zuständig ist. Bei diesem System handelt es sich um das im Juni 2020 eingeführte deutsche elektronische Melde- und Informationssystem für den Infektionsschutz, kurz DEMIS (Diercke et al. 2021).

Für die Umsetzung kann das RKI einen IT-Dienstleister beauftragen. Mit diesem System sollen unter anderem die im Rahmen der Meldepflicht nach § 6 und § 7 erhobenen Daten elektronisch verarbeitet werden können (§ 14 Abs.1 & 2 IfSG). Die weiterverarbeiteten Daten, die u.a. für § 6 und §7 IfSG erhoben wurden, werden mit den dazugehörigen fallbezogenen Ermittlungen, Maßnahmen und daraus

gewonnenen Erkenntnissen pseudonymisiert an die jeweils zuständigen Behörden übermittelt. Die Behörden müssen die Daten entsprechend ihren Aufgaben verarbeiten können (§ 14 Abs. 3 IfSG). Die automatisierte Überprüfung von Meldedaten hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zu einem gemeldeten Tatbestand sowie die automatisierte Überprüfung, ob es sich um ein gehäuftes Auftreten mit einem wahrscheinlichen epidemischen Zusammenhang handelt, sind weitere Funktionen, die das System haben soll (§14 Abs. 5 & 6 IfSG). Eine Wiederherstellung des Personenbezugs der Daten ist nur in den Fällen zulässig, in denen eine gesetzliche Regelung die Übermittlung dieser Daten erlaubt. Im Falle von Gesundheitsämtern wird dies durch den §9 geregelt. Die Erhebung von personenbezogenen Daten in Gesundheitsämtern wird durch § 16 Abs. 1 IfSG ermöglicht.

Das IfSG regelt auch den Zeitpunkt und die meldepflichtigen Tatbestände, für die die Nutzung von DEMIS verpflichtend ist. So müssen die Behörden der Länder das System seit dem 01.01.2021 nutzen. Für alle Melde- und Benachrichtigungspflichtigen besteht die Nutzungspflicht seit dem 01.01.2023. Für Labore besteht die Nutzungspflicht für Sars-CoV-2 ebenfalls seit dem 01.01.2021. Für Ärzte, die in einem Krankenhaus tätig sind, besteht die Nutzungspflicht für Covid-19 -Tatbestände seit dem 17.09.2022.

Die Falldefinition von Covid-19 bzw. SARS-CoV-2 umfasst das klinische Bild, den labordiagnostischen Nachweis, die epidemiologische Bestätigung und die Referenzdefinition. Damit das klinische Bild (Symptome) von Covid-19 erfüllt ist, müssen bei dem Patienten entweder akute respiratorische Symptome, Geruchs- oder Geschmacksverlust oder der krankheitsbedingte Tod vorliegen. Der labordiagnostische Beweis muss mit einem direkten Erregernachweis erfolgen und kann durch Erregerisolierung, einen Antigennachweis (inklusive Schnelltest) oder einem Nukeleinsäurenachweis (z.B. polymerase chain reaction, kurz PCR) durchgeführt werden. Eine epidemiologische Bestätigung bezieht sich auf den Nachweis einer Infektion beim Menschen durch den Zusammenhang mit einer bereits

labordiagnostisch nachgewiesenen Infektion. Dieser Zusammenhang kann entweder durch eine Mensch-zu-Mensch-Übertragung mit einer maximalen Inkubationszeit von 14 Tagen oder durch eine Zugehörigkeit zu einem Ausbruchsgeschehen festgestellt werden. Eine epidemiologische Bestätigung ist erfüllt, wenn die betroffene Person Kontakt zu einem bereits bestätigten Fall hatte.

Die vom Gesundheitsamt über die Landesbehörden übermittelten Fälle des RKI werden in drei Kategorien gegliedert, welche wie folgt zusammengefasst werden können. Ein Covid-19-Fall ist an das RKI zu melden, wenn

1. bei der Erkrankung ein klinisches Bild mit epidemiologischer Bestätigung vorliegt (klinisch-epidemiologische Bestätigung), jedoch kein labordiagnostischer Beweis.
2. bei der Erkrankung ein klinisches Bild und ein labordiagnostischer Nachweis (klinisch-labordiagnostische Bestätigung) mit a) Erregerisolierung oder Nukleinsäurenachweis oder b) Antigennachweis durchgeführt wurde.
3. das klinische Bild die bestimmten Kriterien für Covid-19 nicht erfüllt (z.B. asymptomatische Infektionen) oder keine Angaben dazu gemacht wurden (nicht erhoben oder ermittelbar). Jedoch der labordiagnostische Nachweis durch a) Erregerisolierung oder Nukleinsäurenachweis oder b) Antigennachweis vorliegt.

Nach der Referenzdefinition werden in Veröffentlichungen des RKI nur Fälle der Kategorien 2a und 3a gezählt, sofern keine Unterscheidung nach Falldefinitionskategorien in der Veröffentlichung gemacht wird (Becker et al. 2009).

2.2.2.2 Organisatorische Rahmenbedingungen

Der **Öffentliche Gesundheitsdienst (ÖGD)** nimmt vielfältige Aufgaben zur Förderung und zum Schutz der Gesundheit der Bevölkerung wahr. In der Bundesrepublik

sind verschiedene Institutionen am Meldeverfahren beteiligt, welche nachfolgend dargestellt werden. Die Bundesaufgaben des ÖGD werden nach Art. 20 GG und in Art. 74 GG durch Bundesgesetze, die Aufgaben der Länder und Kommunen durch Gesundheitsdienstgesetze (GDG) geregelt. Das Infektionsschutzgesetz ist in den GDG der Länder geregelt. So hat das Robert Koch Institut (RKI) während der SARS-CoV-2-Pandemie die nationale Lage auf Bundesebene bewertet, während die Gesundheitsämter der Kommunen die Aufgabe haben, weitere Infektionen zu verhindern und das Geschehen zu kontrollieren.

Den Gesundheitsämtern obliegt der Infektionsschutz, der umweltbezogene Gesundheitsschutz, Gesundheitsförderung und Prävention, die Gesundheitsberichterstattung und Epidemiologie, der gesundheitliche Verbraucherschutz als Querschnittsaufgabe. Speziell bei einem Infektionsgeschehen haben Gesundheitsämter diese Aufgaben zu bewältigen: Die Kontrolle und Eindämmung des Infektionsgeschehens liegen vor allem in der Verantwortung der Gesundheitsämter auf lokaler Ebene. Diese setzen Maßnahmen wie die Einrichtung von Krisenstäben und Lagezentren für die tägliche Politikberatung um. Darüber hinaus sorgen sie für den Aufbau eines umfassenden Fall- und Kontaktpersonenmanagements, um die Ausbreitung der Pandemien einzudämmen. Dazu gehören auch die Steuerung und Koordination funktionierender Strukturen (Starke and Arnold 2021b).

Die **Landesmeldestellen** tragen durch ihre vielfältigen Aufgaben zu einer effektiven Überwachung, Früherkennung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten bei. Im Einzelnen nehmen sie folgende Aufgaben wahr:

- Unterstützung der Gesundheitsämter
- Überwachung von Infektionskrankheiten und Meldeprozessen
- Früherkennung von Ausbrüchen

- Sicherstellung der Meldewege und Datentransfer
- Beratung von Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales, Bezirksregierungen und Gesundheitsbehörden
- Informieren des ÖGD, der Fachöffentlichkeit und der Medien

Als führende Institution der Bundesregierung für die Überwachung und Prävention von Krankheiten fungiert das **Robert Koch Institut (RKI)**. Darüber hinaus ist es die zentrale Einrichtung des Bundes für angewandte und anwendungsorientierte biomedizinische Forschung. Es hat die Aufgabe, Krankheiten wie z.B. Covid-19 zu überwachen und vorbeugenden Maßnahmen zu ergreifen. Darüber hinaus koordiniert das RKI die Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Eine wichtige Rolle spielt das RKI auch in der anwendungsorientierten biomedizinischen Forschung. Während der Covid-19-Pandemie übernimmt das Institut das Krisenmanagement zum Schutz der Gesundheit der Bevölkerung. Dazu gehört die Bewertung der Lage, die Entwicklung von Strategien und grundlegende Entscheidungen. Das RKI erleichtert den Austausch zwischen Bund und Ländern durch die Einrichtung verschiedener Gremien und Arbeitsgruppen. Dazu gehört die Epidemiologische Lagekonferenz, in der unter der Moderation des RKI gemeinsam mit dem Bundesministerium für Gesundheit (BMG) und der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) Empfehlungen diskutiert und abgestimmt werden. Darüber hinaus gibt es die ÖGD-Feedbackgruppe, die sich mit dem Öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD) befasst, und die Internationale Gesundheitsvorschriften-Flughafen-Gruppe, die sich mit Infektionsschutzmaßnahmen an Flughäfen befasst (Halm et al. 2021).

Im Kontext von Datenerfassung und -bereitstellung muss das RKI den Fluss eingehender E-Mails und Nachrichten koordinieren, um sicherzustellen, dass relevante Informationen zeitnah bearbeitet und weitergeleitet werden. Ein effektives Informationsmanagement trägt dazu bei, die Kommunikation zu verbessern und die

Entscheidungsfindung zu unterstützen (Halm et al. 2021). Wichtige Kennzahlen im Zusammenhang mit Covid-19 sind dabei die 7-Tages-Inzidenz, die Hospitalisierungen ("Krankenhaus-Inzidenz"), sowie die Todesfälle, bei denen ein direkter Erregernachweis für SARS-CoV-2 vorliegt und der Tod auf diese Infektion zurückzuführen ist. Für ein effektives informations- und Kommunikationsmanagement spielen die IT-systemtechnischen Rahmenbedingungen eine entscheidende Rolle.

2.2.2.3 IT-systemtechnische Rahmenbedingungen

Beim **deutschen elektronischen Melde- und Informationssystem für den Infektionsschutz (DEMIS)** handelt es sich um eine optimierte und weiterentwickelte Version des bestehenden Meldesystems für Infektionskrankheiten. Als Grundlage für die Funktionen von DEMIS dienen hierbei die Vorschriften aus dem IfSG. Die Weiterentwicklung von DEMIS führt zu einer durchgängigen elektronischen Informationsverarbeitung im Meldewesen mit dem Ziel, den Aufwand für eine schnellere Bereitstellung relevanter Informationen über auftretende Infektionskrankheiten zu reduzieren. Hierbei profitieren vor allem die verantwortlichen Akteure im Meldewesen. Diese bestehen aus den meldepflichtigen Personen und Organisationen wie z.B. Ärzten und Laboren, den regional agierenden Gesundheitsämtern, den zuständigen Landesbehörden der Bundesländer und dem RKI. Darüber hinaus wird die Zusammenarbeit und der Informationsaustausch zwischen den Beteiligten durch DEMIS unterstützt, und eine effektivere Bearbeitung von Infektionskrankheiten und großen Infektionsgeschehen wird damit ermöglicht (RKI 2023c).

Das RKI, das Bundesministerium für Gesundheit (BMG), Fraunhofer FOKUS und die gematik GmbH waren maßgeblich an der Entwicklung der ersten Ausbaustufe von DEMIS beteiligt (gematik 2023a). Insgesamt existieren drei zentrale und vier dezentrale Komponenten bzw. Dienste in der DEMIS-Infrastruktur. Zugänglichkeit auf die zentrale Komponente erhalten Melde-

pflichtige und der ÖGD über das Internet bzw. die Telematikinfrastruktur. In DEMIS ist ein Meldungsrouting implementiert, das eine automatische Zuordnung einer Meldung zum zuständigen Gesundheitsamt ermöglicht. Das Lifecycle-Management in DEMIS fungiert als Grundlage für die Entstehung von Meldungen in DEMIS. DEMIS unterscheidet konzeptionell zwischen einer Meldung, einem Meldevorgang und Fällen (simplifier.net 2023).

Bei **SurvNet@RKI (SurvNet)** handelt es sich um eine Software, in welcher Meldedaten gemäß IfSG erfasst, ausgewertet und weitergeleitet werden können. SurvNet@RKI wird den Gesundheitsämtern und Landesmeldestellen kostenlos vom RKI zu Verfügung gestellt.

Jeder Datensatz in SurvNet besitzt drei eindeutige Identifikationsmerkmale. Eine Global verteilte GUID (Globally Unique Identifier), eine ausschließlich in der jeweiligen Datenbank des Anwenders eindeutige lokale Referenz (InternRef) und ein Aktenzeichen (AZ). Dabei ist das AZ für das Meldesystem am meisten relevant. Es wird für die Kommunikation über konkrete Fälle zwischen Gesundheitsämtern und anderen SurvNet Anwendern genutzt (andere Gesundheitsämter, Landesmeldestellen und RKI). Des Weiteren besitzt SurvNet die Funktion, Datensätze zu versionieren. Die InternRef bleibt über alle Versionen die gleiche. Die VN dient bei der Kommunikation der beteiligten Akteure zum Abgleich der richtigen Version (RKI 2021b). Eine weitere Funktion der Datenerfassung und Verwaltung ist die automatische Überprüfung von Eingaben in Datensätze. SurvNet enthält eine Liste der meldepflichtigen Krankheiten und Erregernachweisen sowie die dazugehörigen Falldefinitionen (RKI 2021b).

Zentrales Ziel des Standards **Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR)** ist es, den Informationsaustausch im Gesundheitswesen zu unterstützen. FHIR wurde von HL7 (Health Level 7) entwickelt, einer von ANSI (American National Standards Institute) akkreditierten Standardisierungsorganisation (Müller-Mielitz and Lux 2016). FHIR hat einen breiten Anwendungs-

bereich. Dieser umfasst unter anderem die Bereiche klinische Versorgung, öffentliches Gesundheitswesen, Human- und Veterinärmedizin sowie Verwaltung einschließlich finanzieller Aspekte. FHIR verfolgt das Ziel, Interoperabilität durch aussagekräftigen Datenmodellen und effiziente Mechanismen für den Datenaustausch zu erreichen (HL7 2023).

Beim Ausbau des Bereichs der elektronischen Gesundheitsleistungen (E-Health) handelt es sich um einen wichtigen Bestandteil der Digitalisierungsstrategie des deutschen Bundestages. Dabei sollen u.a. Daten, die einzelne Dienstleister im Gesundheitswesen lokal erfassen, zentralisiert werden. Dies ist die Zielsetzung der elektronischen Patientenakte (ePa). Die elektronische Erfassung bietet den Vorteil, dass behandelnde Ärzte eine zentralen Abrufpunkt für Untersuchungsergebnisse ihrer Patienten haben. Dem Patienten wird hierdurch ein zentraler Abrufpunkt für seine Gesundheitsdaten ermöglicht (Deutscher Bundestag 2022). Die Entwicklung der ePa endet in Ausbaustufen durch die gematik GmbH statt. Dabei werden die unterstützten Dokumententypen und der Funktionsumfang stetig erweitert (gematik 2023b). Die Einführung der ePa erfolgte zum 01.01.2021. Die weiteren Ausbaustufen erfolgen im Jahresrhythmus, und somit befindet sich die ePa in Ihrer dritten Ausbaustufe (ePa 2.5). Basierend auf dem Patientendaten-Schutz-Gesetz hat alleinig der Patient die Rechte an den Daten in der ePa.

2.2.3 Ist-Prozess

Die nachfolgend beschriebenen Prozesse charakterisieren den grundlegenden Meldeweg von Infektionskrankheiten in Deutschland. Dargestellt sind die wichtigsten Akteure und ihre Beziehungen im Meldeprozess. In diesem Kontext ist zwischen Laboren und Ärzten als Melder zu differenzieren: Die Meldung von Erregernachweisen nach §7 Abs. 1 IfSG durch Labore erfolgt bereits über DEMIS auf Basis des FHIR-Standards (RKI 2023c). Dies ist auch für Ärzte und Krankenhäuser möglich, sofern diese an DEMIS angeschlossen sind. Durch die Bereitstellung eines Implementierungsleitfadens und

entsprechender FHIR-Profil wurde hierfür bereits die Grundlage geschaffen (simplifier.net 2023). Gegenwärtig ist die Anbindung der Ärzte jedoch noch nicht flächendeckend realisiert, so dass Meldungen noch per E-Mail oder Fax direkt an das zuständige Gesundheitsamt übermittelt werden. Im Falle, dass eine Anbindung des Melders an DEMIS erfolgt, wird die Meldung auch an DEMIS übermittelt. Im Anschluss erfolgt eine automatische Weiterleitung der Meldungen von DEMIS an das verantwortliche Gesundheitsamt. Dieses bearbeitet sämtliche Meldungen und hat innerhalb eines Tages eine Meldung an die Landesmeldestelle zu senden, die wiederum innerhalb eines Tages an das RKI weitergeleitet werden muss (siehe IfSG). Das RKI ist ebenfalls an DEMIS angebunden und hat somit die Möglichkeit, Informationen direkt zu beziehen. So kann das RKI generierte nichtnamentliche Meldungen erhalten, die im Rahmen der Meldungsbearbeitung in DEMIS generiert werden. Diese Meldungen lassen sich heranziehen, um die aktuelle epidemiologische Situation einzuschätzen.

2.2.3.1 Meldeprozesse an DEMIS

Meldepflichtigen Labornachweis an DEMIS senden: Im Standardablauf eines meldepflichtigen Nachweises von Krankheitserregern durch ein Labor an DEMIS beauftragt der Einsender (z.B. Arzt, Gesundheitsamt, Klinik) nach der Probenentnahme ein Labor mit der Untersuchung der Probe. Sowohl Auftrag als auch Probe werden mit einem Probenbegleitschein übermittelt,

der u.a. Angaben zur Person und zur gewünschten Analyse enthält. Ergibt die Laboruntersuchung, dass der Erreger nicht nachweisbar ist, informiert das Labor den Einsender und der Prozess ist abgeschlossen. Im Falle einer positiven Probe muss geprüft werden, ob das Labor zum Zeitpunkt der Beauftragung über die Meldungs-ID der Initialmeldung des Einsenders verfügt. Ist dies der Fall, handelt es sich bei der Labormeldung um eine Folgemeldung. Ist die Meldungs-ID dem Labor nicht bekannt, handelt es sich um eine Initialmeldung.

Subprozess Initialmeldung erstellen: Besteht eine Meldepflicht, legt der Meldende einen Vorgang in einer Software an. Dabei werden automatisch eine Meldevorgangs-ID und eine Meldungs-ID generiert, die vorhandenen meldepflichtigen Informationen eingetragen und an DEMIS gesendet. Anschließend erhält der Meldende von DEMIS eine Quittungsdatei zurück, die u.a. die vom DEMIS-Backend final gesetzte Meldungs-ID und Meldungs-ID enthält.

Subprozess Folgemeldung erstellen: Treten nach der Initialmeldung neue meldepflichtige Informationen zu einem Fall auf, müssen diese in einer Folgemeldung mitgeteilt werden. Der Prozess für diese Folgemeldung ähnelt dem der Initialmeldung, mit dem Unterschied, dass man die bereits verwendete Meldungs-ID in der Folgemeldung referenziert und keine eigene Meldungs-ID generiert. Beim gleichen Meldenden ist die Meldungs-ID dem Meldenden bekannt, was ansonsten nicht zwangsläufig gegeben

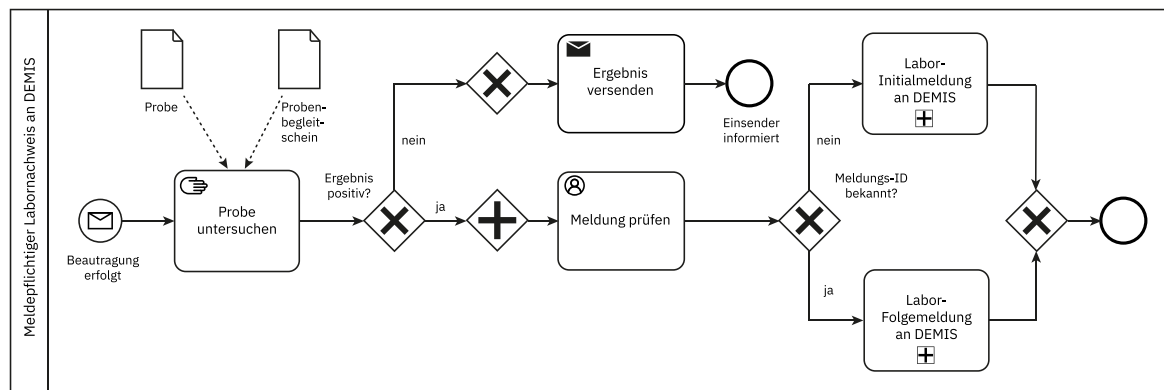


Abbildung 3: Meldepflichtigen Labornachweis an DEMIS senden

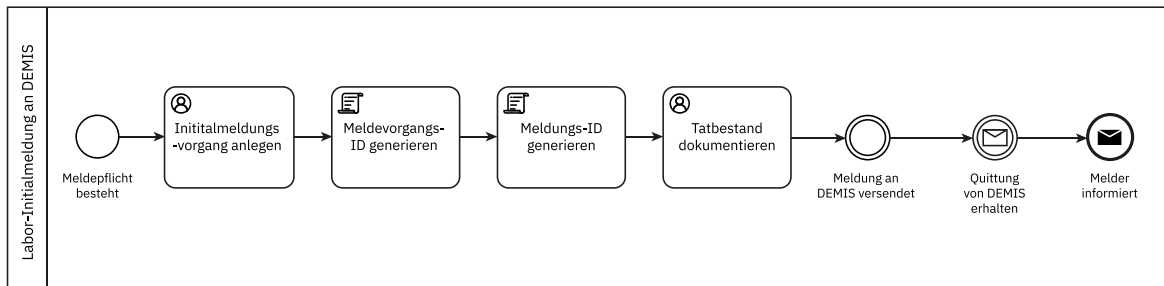


Abbildung 4: Subprozess Initialmeldung erstellen

ist. Wenn die Meldungs-ID eines anderen Meldenden (Initialmeldung) nicht bekannt ist und es sich um den gleichen Patienten handelt, ist die übermittelte Meldung als Initialmeldung und nicht als Folgemeldung zu betrachten.

Die erhaltene Quittungsdatei und das Analyseergebnis der Untersuchung werden sowohl bei der Initial- als auch bei der Folgemeldung am Ende an den Melder übermittelt.

Korrektur / Ergänzung Labornachweis:

Es kann vorkommen, dass die Initial- oder Folgemeldung falsche oder fehlende Angaben enthält, die korrigiert oder ergänzt werden müssen. Hierbei handelt es sich stets um eine Folgemeldung. Bei Labormeldungen ist zusätzlich zu unterscheiden, ob die Ergänzungen oder Korrekturen im Zusammenhang mit dem Befund oder dessen Interpretation stehen oder nicht. Ergänzungen zu Adressdaten, Namensdaten, Geburtsdaten zu den betroffenen Personen oder Kontaktdaten des Melders / Einsenders haben diesen Bezug nicht. Gleiches gilt, wenn Korrekturen von Angaben zur Probe oder zum Erregernachweis das Befundergebnis nicht verändern. Hingegen würde eine Korrektur aufgrund einer fehler-

haften Bestimmung des Erregernachweises diesen Bezug herstellen. Im Prozess hat diese Unterscheidung zur Folge, dass nur im Korrekturfall eine zusätzliche Mitteilung an den Einsender zu erfolgen hat. Das Auftreten solcher Nachmeldungen kann mehrfach für einen Fall vorkommen, wobei der Ablauf stets der gleiche ist.

DEMIS Arztmeldungen erstellen: Es existieren drei Voraussetzungen, die zu einer solchen Meldung führen können: Erkrankung, Tod oder der Verdacht auf eine meldepflichtige Infektionskrankheit. Der meldepflichtige Arzt erstellt hierzu eine Initialmeldung und muss daraufhin entscheiden, ob ein Labor mit der labordiagnostischen Untersuchung zu beauftragen ist. Im Falle einer Beauftragung muss eine Probe entnommen werden. Die Übermittlung der Meldungs-ID ist optional. Für die spätere Zusammenführung der Meldungen erweist sich dies als wichtiger Schritt, ist aber gesetzlich nicht vorgeschrieben. Im Anschluss wird die Probe als Teil des Probenbegleitscheins an die beauftragte Einrichtung übermittelt.

Ähnlich wie bei einer Labormeldung kann es sein, dass die Initialmeldung in Form einer Folgemeldung ergänzt oder korrigiert

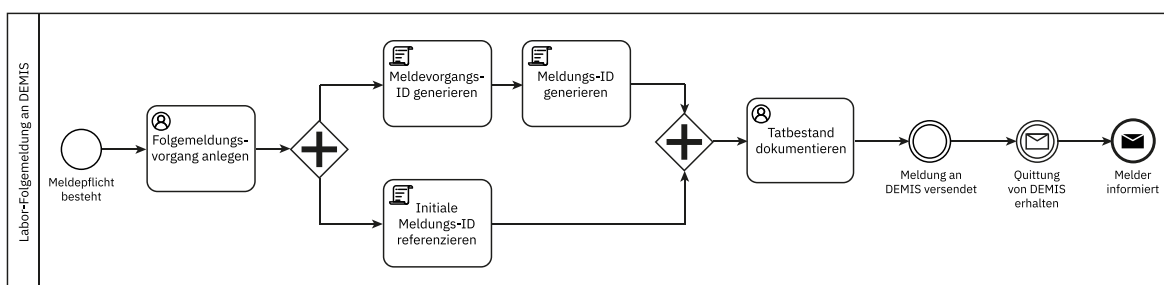


Abbildung 5: Subprozess Folgemeldung erstellen

werden muss. Die zugehörigen Ursachen können sehr unterschiedlich sein. Dabei lässt sich zwischen Ergänzungen oder Korrekturen zu personenbezogenen Informationen oder Informationen, die den weiteren Verlauf der Infektionskrankheit beschreiben, differenzieren.

Informationen, die den weiteren Verlauf des gemeldeten Sachverhalts beschreiben, beziehen sich auf andere meldepflichtige Informationen. So kann z.B. nach einer Verdachtsmeldung die tatsächliche Erkrankung oder der Tod des Patienten festgestellt werden. In diesem Zusammenhang erweisen sich irrtümlich gemeldete Sachverhalte als relevant.

Weiterhin ist es möglich, dass verschiedene Melder Meldungen über den Krankheitsverlauf eines Patienten übermitteln. Wird hierbei die Meldungs-ID bei der Beauftragung nicht übermittelt, liegen keine einander zuordenbare Meldungen vor.

Meldung mit personenbezogenen Daten, versucht man, diese über das Meldungs-routing eindeutig einem Gesundheitsamt zuzuordnen. Ist eine eindeutige Zuordnung nicht möglich, wird alternativ als sogenannte „Fallback-Strategie“ das gleiche mit den Daten des Einsenders und Melders durchgeführt. Der Fall, dass keine Zuordnung durchführbar ist, wird nicht näher geregelt. Eine Möglichkeit besteht darin, den Melder zu kontaktieren und eine erneute Sendung der Meldung in Auftrag zu geben.

Ist eine Zuordnung möglich, erfolgt eine Verschlüsselung der Meldung. Parallel dazu werden die nichtnamentlichen Meldungen für das RKI generiert. Im nächsten Schritt werden alle Meldungen persistiert. Verschlüsselte und namentliche Meldungen sind ausschließlich für das Gesundheitsamt abrufbar, während das RKI generierten Meldungen abrufen kann. Werden die Meldungen von einem Empfänger abgerufen, wird der Versand eingeleitet.

2.2.3.2 Meldungsverarbeitung DEMIS

Die eingegangene Meldung wird in einem ersten Schritt mit Informationen wie z.B. dem Zeitpunkt des Meldungseingangs und der ID des Melders angereichert. Im Anschluss erfolgt das Überschreiben der vom Melder generierten Meldungs- und Meldevorgangs-ID im DEMIS Backend und anschließend die Rücksendung an den Melder. Hiernach findet die empfängerspezifische Meldungsverarbeitung statt: Handelt es sich um eine

2.2.3.3 Meldungsverarbeitung Gesundheitsamt

In diesem Abschnitt wird die *Meldungsverarbeitung exemplarisch am Beispiel des Gesundheitsamts Rendsburg-Eckernförde* beschrieben. Diese umfasst den Meldungseingang, die weitere Bearbeitung der Meldungen und Fälle und die Übermittlung an die Landesmeldestellen. Zum Zeitpunkt der Untersuchung existierten zwei verschiedene Möglichkeiten zur Übermittlung von Meldungen an das

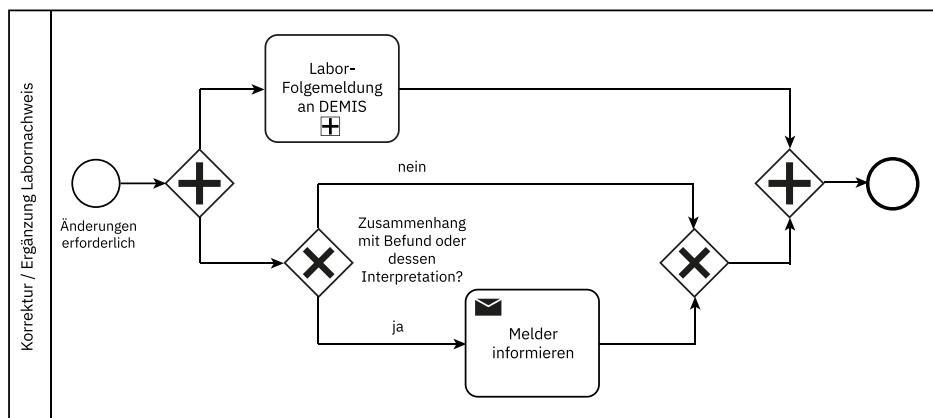


Abbildung 6: Korrektur / Ergänzung Labornachweis

Gesundheitsamt: Zum einen werden die Meldungen der Labore und eines Teils der Ärzte elektronisch dem Gesundheitsamt über DEMIS zur Verfügung gestellt. Zum anderen übermittelt ein Teil der Ärzte die Meldungen noch per Fax oder E-Mail.

Erhalten der Meldedaten über DEMIS: Der Prozess beginnt mit der Bereitstellung der Meldungen von DEMIS im SurvNet. Dabei werden nur die Meldungen angezeigt, für die das Gesundheitsamt zuständig ist. Zunächst startet ein Benutzer den Import. SurvNet importiert die Meldungen und persistiert diese daraufhin in einer lokalen Datenbank. Im Anschluss werden die Meldungen entsprechend dem Prozess Meldungsverarbeitung in SurvNet weiterverarbeitet und schließlich in eine CSV-Datei mit allen neuen Fällen überführt. Diese wird für die Übermittlung an die für Kontaktpersonen- und Ausbruchsmanagement verwendete Software-Eigenentwicklung gesendet. Im Anschluss erfolgt der Meldungstransport an die Landesmeldestelle. Dieser Prozess lässt sich mehrmals täglich im Gesundheitsamt durchführen. Die Häufigkeit des Prozessdurchlaufs wird durch das aktuelle Infektionsgeschehen und die Anzahl an Meldungen bestimmt.

Meldungsverarbeitung in einer elektronischen Meldung: Im ersten Schritt gleicht SurvNet die personenbezogenen Daten des Patienten aus der Meldung mit der lokalen Datenbank ab, um einen möglicherweise bereits angelegten Fall zu dieser Person zu finden. Bei einer Übereinstimmung wird geprüft, ob es sich um eine Reinfektion des Patienten mit Covid-19 bzw. Sars-CoV-2 handelt. Liegt eine Reinfektion vor, erfolgt die Zuordnung der Meldung zu diesem Fall. Ansonsten, d.h.

wenn kein Fall in SurvNet vorhanden ist oder keine Reinfektion stattgefunden hat, legt SurvNet automatisch einen neuen Fall an. Alle in der Meldung enthaltenen Informationen werden dabei in das Falldatenblatt übertragen. Falls erforderlich, werden auch neue Datensätze (z.B. Personendatensätze) angelegt. Diese Prozedur endet, wenn alle neu importierten Meldungen zu Fällen angelegt oder zugeordnet worden sind.

Das Zuordnungsverfahren erweist sich als fehleranfällig, so können z.B. Tippfehler, unterschiedliche Schreibweisen von Umlauten oder die unterschiedliche Angabe mehrerer Vornamen in den Meldungen eine automatische Zuordnung verhindern. Aus diesem Grund wird der gesamte Vorgang von einem Mitarbeiter nach erfolgter Zuordnung durch SurvNet überprüft.

Meldung über Fax oder E-Mail: Für Meldungen per Fax oder E-Mail existiert keine verbindliche Form, wie Daten zu übermitteln sind. Eine Orientierung bieten bereitgestellte Online-Formulare, die unter anderem das RKI zur Verfügung stellt (gematik 2019). Damit die Daten im Gesundheitsamt weiterverarbeitet werden können, müssen die Daten manuell durch einen Mitarbeiter in das SurvNet-System übertragen werden. Hierfür müssen die Daten aus der Meldung überprüft werden, um korrekte Angaben machen zu können. SurvNet bietet hierzu Unterstützungsfunktionen. Insgesamt erweist sich der Prozess jedoch als sehr komplex und entsprechend fehleranfällig. Nachdem alle Eintragungen vorgenommen und überprüft wurden, generiert SurvNet aus den Eintragungen die Informationen der Fallübersicht. Im Anschluss werden die

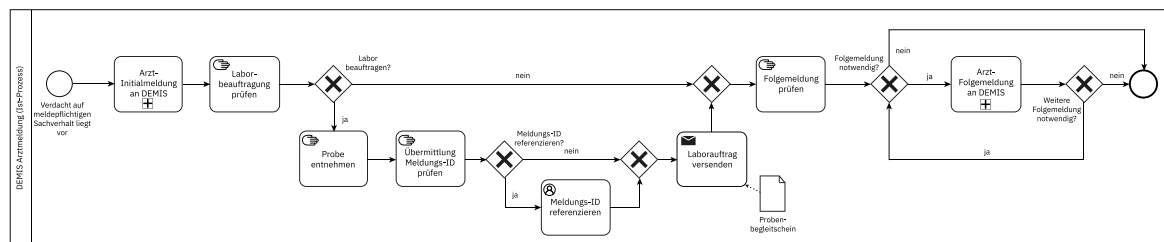


Abbildung 7: DEMIS Arztmeldung erstellen (Ist-Prozess)

Daten als Meldung an die zugehörige Landesmeldestelle transportiert.

Meldetransport an eine Landesmeldestelle: Zu Beginn des Prozesses prüft SurvNet welche Fälle noch nicht übermittelt wurden, jedoch meldepflichtig sind, und kennzeichnet diese entsprechend. Dabei werden auch Fälle erkannt, die bei der Übermittlung inhaltlich verändert wurden. Im Anschluss stößt ein Benutzer den Export aus SurvNet an. Die Fälle werden daraufhin automatisch und pseudonymisiert über einen Webservice im XML-Format versendet. Nach der erfolgreichen Übermittlung an die Landesmeldestelle erhält das Gesundheitsamt in SurvNet eine Quittungsdatei und kennzeichnet die einzelnen Fälle als übermittelt.

Der geschilderte Meldeprozess weist Schwächen auf. So ist die stufenweise Übermittlung von Meldungen zu hinterfragen. Das IfSG erlaubt es, dass Meldungen bis zu zwei Arbeitstage dauern können, bis sie bei dem RKI vorliegen. Wochenenden und Feiertage sind weitere Ursachen für verzögerte Meldungen, da an diesen Tagen keine gesetzliche Übermittlungspflicht besteht. Die relevanten Daten liegen jedoch bereits in DEMIS vor und ließen sich unmittelbar und parallel an alle beteiligten Akteure des Meldewesens versenden.

Die Arbeit der Gesundheitsämter wird durch die elektronische Meldung erheblich erleichtert. Demgegenüber bedeuten manuelle Meldungen per E-Mail und Fax einen hohen Mehraufwand für die Betroffenen. Wenn alle Meldenden an DEMIS angeschlossen werden, kann dieser Prozess nach der Umsetzung entfallen. Die fehlerfreie und automatische Zuordnung von Meldungen bleibt jedoch nach wie vor eine Schwachstelle.



3 Handlungsempfehlungen

3.1 Soll-Zustand

Um zeitnahe politische Entscheidungen treffen zu können und Handlungen von Verwaltung und Wirtschaft im Kontext meldepflichtiger Infektionsdaten effektiver zu gestalten, ist eine systematische und ganzheitliche Datenstrategie erforderlich. Die Ausgestaltung sollte entsprechend der Datenstrategie der Bundesregierung nach den FAIR (*Findability, Accessibility, Interoperability, Reusability*)-Prinzipien bereitgestellt werden. Dies bietet einen Rahmen für die Verbesserung der Auffindbarkeit, Zugänglichkeit, Interoperabilität und Wiederverwendbarkeit digitaler Assets, insbesondere von Daten.

Zielsetzung einer entsprechenden Datenhaltung ist es, ein nachhaltiges Datenmanagement sicherzustellen: Daten und zugehörige Metadaten sollen so aufbereitet und gespeichert werden, dass ausschließlich berechnete Dritte sie problemlos auffinden und verwenden können. Dies ist als Voraussetzung für die Gewährleistung von Datensicherheit und Datenschutz zu betrachten. Zu einer verbesserten Datenverfügbarkeit zählen auch standardisierte (Berichts-)Formate und Strukturen. Auch diese begünstigen die Einführung von Authentifizierungs- und Autorisierungsverfahren. Durch die erhöhte Transparenz eröffnen sich Kostensenkungspotenziale, beispielsweise im Hinblick auf genutzte Lizenzen. Das FAIR-Prinzip bezieht sich somit über die Datenhaltung hinaus auch auf IT-Infrastrukturen, IT-Services und die darunterliegenden Prozessabläufe.

Bei der Pandemie-Bekämpfung müssen die zugrundeliegenden Daten eine hohe inhaltliche und zeitliche Präzision aufweisen. Die entsprechende Publikation von hinreichend detaillierten Daten ermöglicht es einer breiten Gruppe von Forschenden, Zugriff auf das Geschehen und somit die Möglichkeit zur Analyse zu geben. Eine einheitliche Definition und Verwendung von Kennzahlen erweist sich als förderlich für die Entwicklung

von Handlungsempfehlungen. Daraus erwächst die Möglichkeit zu zielorientierten Entscheidungen und Handlungen, sowohl fachbezogen als auch politisch.

Eine Möglichkeit zur Verbesserung der Datenqualität in diesem Kontext ist die Implementierung von Datenvalidierungsprozessen. Diese sollen helfen, Fehler in den Daten zu erkennen und zu korrigieren. Weitere Möglichkeiten besteht darin den Automatisierungsgrad zu erhöhen und die Komplexität von Prozessen zu reduzieren. Eine besondere Rolle, die auch im Hinblick auf Validierungsprozesse relevant ist, kommt dabei der Reduktion von Medienbrüchen sowie der Nutzung standardisierter Übertragungsprotokolle und Schnittstellen zu.

3.2 Soll-Prozessentwicklung

Durch die Analyse der Ist-Situation auf Basis des erstellten Ist-Prozesses und einen Vergleich mit dem Soll-Zustand entsteht Transparenz über „Pain Points“ und Verbesserungspotenziale. Tabelle 6 zeigt generische Optimierungskonzepte zur Konzeption von Soll-Prozessen zur Erreichung des Soll-Zustands.

Um ein optimales Ergebnis zu erzielen, müssen Maßnahmen ausgewählt und nach Bedarf kombiniert werden. Zum anderen ist im Hinblick auf die Einführungsstrategie entscheiden, wie der Übergang aus den aktuellen Prozessen und Strukturen in die neuen Verfahren gestaltet werden kann. Da es sich um Änderungen in Prozessen und Software-Systemen handelt, sind vermutlich agile Ansätze eine gute Wahl, um die Änderungen zu etablieren.

In der Diskussion mit den Beteiligten Akteuren der Gesundheitsämter und unter Beachtung der Ist-Prozesse wurde ein Soll-

Nr.	Konzept	Erläuterung
1	Weglassen	Überprüfung der Notwendigkeit von Prozessen oder Teilprozessen zur Funktionserfüllung, Abschaffung von Medienbrüchen, Abschaffung von nicht sinnvollen Genehmigungsschritten
2	Auslagern	Vergabe von Teilprozessen oder vollständigen Prozessketten an externe spezialisierte Dienstleister (z. B. Buchführung und Bilanzierung durch einen Steuerberater)
3	Zusammenfassen	Arbeitsteilige Aufgaben werden so zusammengefasst, dass ein Bearbeiter zusammengehörige Teilprozesse vollständig ohne Bearbeiterwechsel durchführt (z. B. Kundenberatung und Auftrags- erfassung bis zur Erstellung der Auftragsbestätigung)
4	Parallelisieren	Erhöhung der Arbeitsteilung bei parallelisierbaren Teilschritten (z. B. Klausurkorrektur durch mehrere Prüfer je Teilgebiet)
5	Verlagern	Verlagerung von Prozess-Schritten, so dass Aufgaben frühzeitig durchgeführt werden, ohne später zu einem Flaschenhals zu werden (z. B. vollständige Erfassung der Kundeninformationen bei Auftragserfassung)
6	Beschleunigen	Einsatz von zeitsparenden Arbeitsmitteln (Dokumentenmanagement- system ersetzt Papierdokumentation), Reduzierung von Warte- und Liegezeiten durch Erhöhung der Kapazitäten
7	Schleifen vermeiden	Schleifenfreie Gestaltung von Prozessen, d. h. Verzicht auf Wiederholung von Teilschritten eines Prozesses (z. B. Onlineerfassung aller Kunden- und Bestelldaten im Rahmen der Auftragserfassung und Freigabe des Auftrages erst nach vollständiger Plausibilisierung der Daten)
8	Ergänzen	Vermeidung von nachgelagerten Prozessen zur „Schadensbeseitigung“ (z. B. Ergänzung einer Qualitätskontrolle nach der Teilemontage um einen möglichen „Nachbearbeitungsprozess“ oder eine „Rückholaktion fehlerhafter Ware“ zu vermeiden).

Tabelle 5: Optimierungskonzepte nach (Gadatsch 2022)

Modell entwickelt, welches darauf abzielt, die aktuellen Abläufe effizienter zu gestalten. Das Hauptziel des Soll-Konzepts ist die Verbesserung der Funktionsweise und die Erleichterung der Kommunikation innerhalb sowie zwischen den Organisationen. Hierbei wurden spezifische Prozessverbesserungen identifiziert und in das Konzept integriert. Dazu gehören:

- 1. Standardisierung der Meldeprozesse:** Um Inkonsistenzen und Fehler zu minimieren, wird eine Vereinheitlichung der Meldeverfahren vorgeschlagen. Dies beinhaltet klare Richtlinien und Ablaufdiagramme für jeden Prozessteil.

- 2. Verbesserung der IT-Infrastruktur:**

Die Implementierung oder Optimierung von IT-Systemen, die eine effiziente Datenverarbeitung und -übermittlung ermöglichen, wird empfohlen. Ziel ist es, manuelle Eingriffe zu reduzieren und die Datenintegrität zu erhöhen.

- 3. Schulung und Sensibilisierung der Mitarbeiter:**

Durch regelmäßige Schulungen soll das Bewusstsein für die Wichtigkeit korrekter Datenerfassung und -meldung geschärft werden. Dies umfasst auch das Training im Umgang mit den neuen IT-Systemen und Prozessen.

4. Feedback- und Überwachungssysteme: Die Einführung von Mechanismen für regelmäßiges Feedback und die Überwachung der Prozessleistung, um kontinuierliche Verbesserungen zu ermöglichen und schnell auf Probleme reagieren zu können.

Das entwickelte Soll-Konzept und die daraus resultierenden Prozessverbesserungen bilden die Grundlage für die Implementierung der entsprechend angepassten Geschäftsprozesse. Diese Änderungen sollen nicht nur die Effizienz steigern, sondern auch zur allgemeinen Prozessqualität und zur Zuverlässigkeit der Datenbeiträge beitragen.

Nachfolgend werden Gestaltungsvorschläge zur Verbesserung der Meldungserstellung und der dazugehörigen DEMIS Meldungsvorverarbeitung im Detail vorgestellt. Das neue Konzept für die Erstellung von Arztmeldungen in Kombination mit DEMIS (vgl. Abbildung 8) zeigt eine Möglichkeit, wie eine gesicherte Referenz der Meldungs-ID gewährleistet werden kann.

In generalisierter Form bedeutet dies, dass möglichst frühzeitig im Meldeprozess eine digitale Erfassung etabliert werden sollte. Entsprechende Probleme in Form von Medienbrüchen lassen sich somit vermeiden.

Durch das Verlagern der Abfrage in DEMIS zu einem früheren Zeitpunkt gegenüber dem Ist-Prozess lassen sich Fehler und ggf. auch Schleifen zwischen verschiedenen Interaktionspartnern vermeiden (vgl. Abbildung 16). Eine stufenweise bzw. sequenzielle Übermittlung von Meldedaten lässt sich hiermit erheblich reduzieren: Im ersten

Schritt erfolgt eine automatisierte Abfrage in DEMIS, ob bereits ein Fall vorliegt. Als Prüfkriterium können verschiedene Kombinationen der personenbezogenen Daten des Patienten fungieren. Liegt bereits ein Fall vor, gibt DEMIS dessen Meldungs-ID zurück. Anhand dessen lässt sich entscheiden, ob es sich um eine Initial- oder Folgemeldung handelt. Entsprechend dieses Konzepts kann der Austausch der Meldungs-ID zwischen verschiedenen Ärzten, Krankenhäusern und Laboren verbessert werden. Die Meldungs-ID fungiert somit als zentrales Bindeglied für die Kommunikation zwischen Landesmeldestellen, RKI und Gesundheitsämtern. Sie ist Bestandteil aller von DEMIS zur Verfügung gestellten Informationsobjekte.

Weiterhin können Meldungen von meldepflichtigen Einrichtungen oder von einem Gesundheitsamt übermittelt werden. Der Prozess der Meldungsanreicherung und des Überschreibens der Meldungs- und Meldungsvorgangs-ID bleibt bestehen. Im Gegensatz zur Ist-Situation ist bei diesem Gestaltungsvorschlag der Absender zu prüfen, da die Rückmeldung der Meldungs- und Meldungsvorgangs-ID an den entsprechenden Absender gesendet werden muss. Im nächsten Schritt wird die referenzierte Meldungs-ID der Meldung mit den bereits in DEMIS vorhandenen Meldungs-IDs verglichen. Wenn keine Übereinstimmung gefunden wird, erfolgt die Anlage eines neuen Falls in DEMIS. Der Fall in DEMIS ist ein neu eingeführtes Datenobjekt, das einem Fall in SurvNet entspricht. Ein DEMIS-Fall besteht somit aus allen Meldungen, die zu diesem Fall übermittelt wurden. Ist bereits ein Fall angelegt, wird die Meldung diesem zugeordnet. Die empängerspezifische

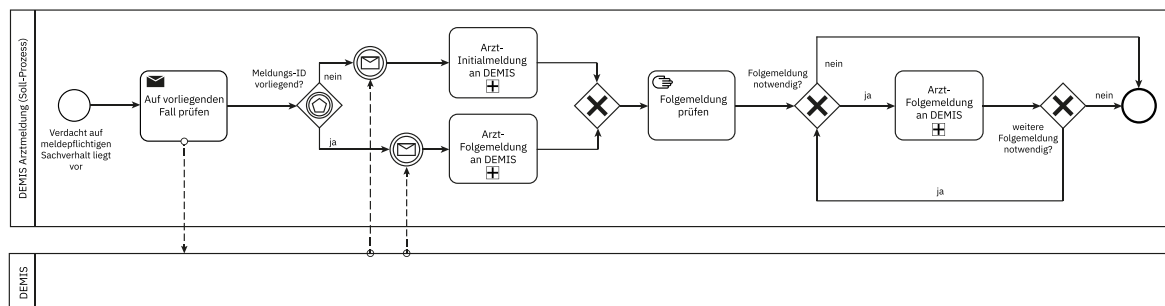


Abbildung 8: Soll-Prozess DEMIS Arztmeldung

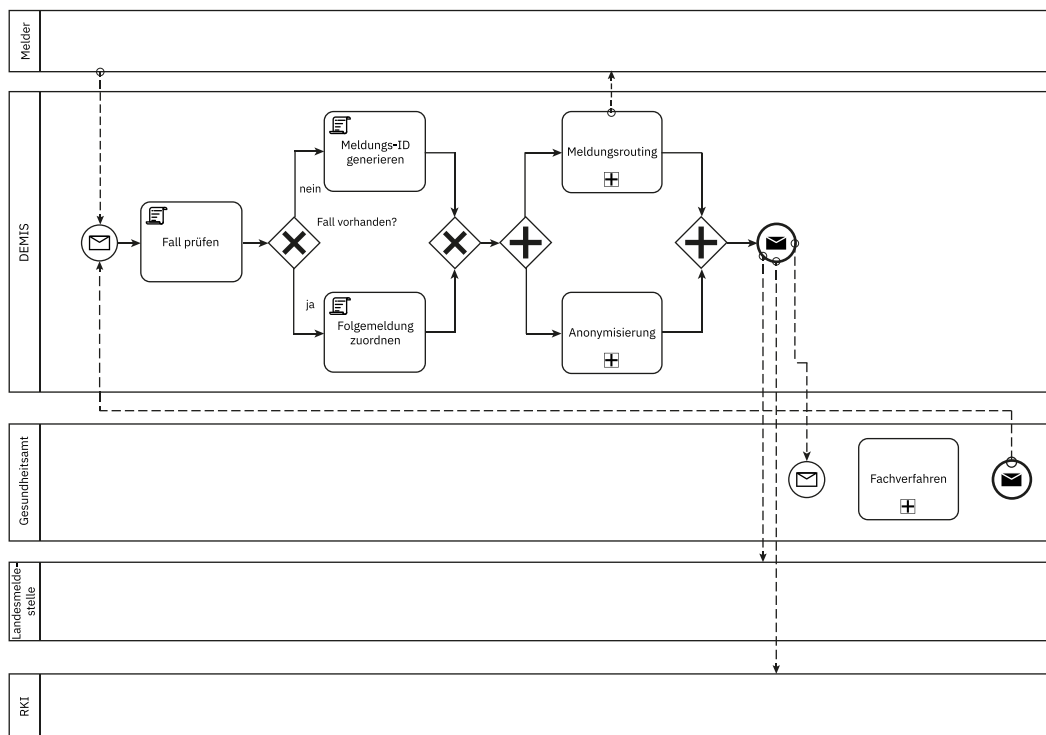


Abbildung 9: Soll-Prozess Integration durch DEMIS

Weiterverarbeitung erfolgt dann parallel. Das Meldungsrouting der Fälle, bei dem das zuständige Gesundheitsamt übermittelt, bleibt unverändert, ebenso wie das Anlegen von nichtnamentlichen Informationsobjekten. Im Gegensatz zur Ist-Situation werden die Landesmeldestellen als neue Empfänger hinzugenommen. Zunächst erfolgt eine Normalisierung der Adressdaten der Fälle. Anschließend wird ein Meldungsrouting durchgeführt, bei dem ein Workflow die für die Fälle zuständigen Landesmeldestellen automatisch ermittelt. Aus den modifizierten Daten werden im nächsten Schritt ebenfalls nichtnamentliche Informationsobjekte erstellt.

Verallgemeinert handelt es sich hierbei um eine Erhöhung des Automatisierungsgrades und eine parallelisierte Verarbeitung durch Informationssysteme. Dies eröffnet Chancenpotenziale zur Beschleunigung des Prozesses als auch zur Verbesserung der Prozessqualität durch die Integration von Prüfroutinen und Datenanreicherungen.

Nach Durchführung der Weiterverarbeitungsschritte werden alle Meldungen

in DEMIS persistiert und zum Abruf bereitgestellt. Die Fälle und nicht-namentliche Informationsobjekte lassen sich dann von den Empfängern anfordern und werden von DEMIS an diese übermittelt. Ergänzend kann dieser Vorgang auch im Sinne des Push-Prinzips durch einen Publish-/Subscribe-Ansatz realisiert werden, um die Effizienz weiter zu steigern. Insgesamt ermöglicht dies, anstelle von manuellen Prüfschritten bzw. dem manuellen Anfordern von Daten eine echtzeitbasierte Datenbereitstellung und damit eine verbesserte Entscheidungsgrundlage.

Die Zuordnung und Weiterleitung der Fälle im Gesundheitsamt entfallen durch diese Vorgehensweise. Die Gesundheitsämter haben ausschließlich das Kontaktpersonen- und Ausbruchsmangement als zentrale Aufgabe. Informationen, welche durch Ermittlungen in den Gesundheitsämtern gewonnen werden, lassen sich als Meldung an DEMIS integrieren. Durch die Übergabe der Meldungs-ID von DEMIS an die Meldungsempfänger kann Kommunikation zwischen diesen gewährleistet werden. Insgesamt verringert dies die Komplexität und damit die Fehleranfälligkeit des Prozesses.

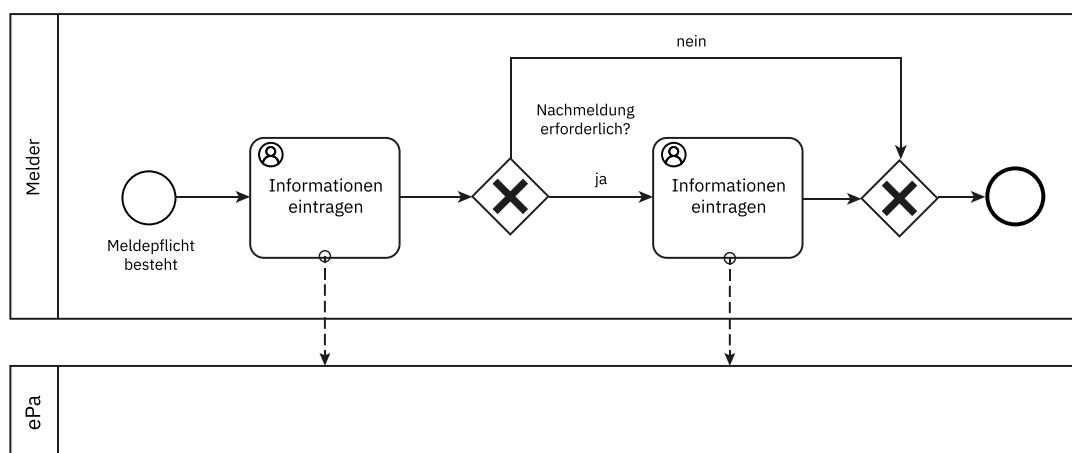


Abbildung 10: ePa Meldung

Ein weiteres Gestaltungskonzept behandelt die Erstellung einer Meldung mit Hilfe der ePa (elektronische Patientenakte, vgl. Abbildung 17). Zu Beginn liegt ein meldepflichtiger Sachverhalt vor. Dieser wird von den Meldenden in die ePa eingetragen. Ist eine Nachmeldung erforderlich, erfolgt dort abermals die Eintragung dieses Sachverhalts. Diese Ergänzung bzw. das Hinzufügen eines Teilprozesses ermöglicht eine optimierte Meldungsverarbeitung in DEMIS. Betrachtet man den Gesamtprozess, ist von einer Beschleunigung auszugehen.

Als Voraussetzung hierfür fungiert ein infektionskrankheitsspezifisches Dokument in der ePa. Dieses muss alle Informationen bereitstellen, die nach dem IfSG verpflichtend sind. In einem ersten Schritt fragt DEMIS alle Dokumente vom Typ Infektionskrankheit ab, die in einem bestimmten Zeitraum erstellt wurden. Nachdem DEMIS diese erhalten hat, werden die Informationen in eine von dem FHIR-Standard unterstützten Datenformate übersetzt. Das Meldungs-routing und die Generierung von nicht-namentlichen Informationsobjekten für das RKI und die Landesmeldestellen werden wie oben beschrieben durchgeführt.

Es erfolgt ferner eine Anpassung der Meldungsverarbeitung für die Gesundheitsämter: Wenn keine eindeutige Zuordnung zu einem Gesundheitsamt erfolgen kann, wird der Ersteller des Dokuments benachrichtigt. Als Ergebnis des Meldungs routings liegt dem Gesundheitsamt ein Zustellungs-

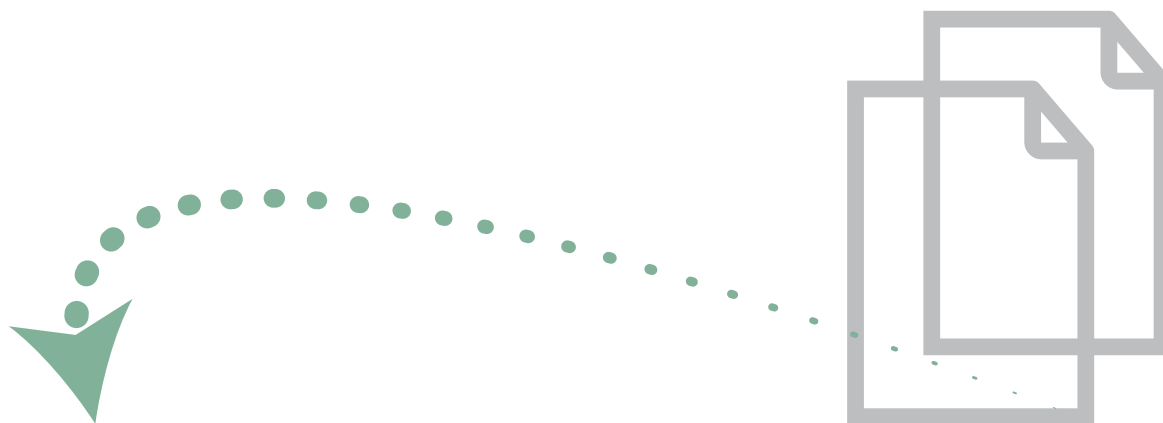
dokument vor, das keine Informationen zur Meldung enthält. Das Persistieren, Bereitstellen und Abrufen der Informationen bleiben unverändert.

Das Gesundheitsamt kann über die von DEMIS übermittelten Informationen die Infektionsfälle direkt über die ePa abfragen. Die Zuordnung von Meldungen lässt sich automatisiert durchführen. Dies ermöglicht eine Kommunikation zwischen Gesundheitsämtern, RKI und Landesmeldestellen. Für die Bewertung der Optimierungskonzepte im Hinblick auf ihre Umsetzbarkeit spielen Kriterien wie vorhandene Fachkompetenz, Aufwand und das Erfordernis von politischen Maßnahmen eine wichtige Rolle.

Im Hinblick auf die erste Konzeption lässt sich aussagen, dass aufgrund der perspektivischen Anbindung aller Meldenden an DEMIS dafür gesorgt werden muss, dass flächendeckend eine fachkompetente Handhabung gewährleistet ist. Der zugehörige fachliche und organisatorische Aufwand ist als hoch einzustufen. Die technischen Voraussetzungen für die Abfrage der Meldungs-ID durch den Meldenden durch die DEMIS-Infrastruktur sind grundsätzlich erfüllt. Aufgrund der zu erwartenden deutlichen Steigerung an Abfragen ist jedoch für eine hinreichende Skalierung der IT-Ressourcen zu sorgen. Damit das Konzept realisiert werden kann, erscheint die Schaffung einer rechtlichen Grundlage für diese Vorgehensweise angebracht, da es sich um

eine Abwandlung des bestehenden Melderoutings für Gesundheitsämter handelt.

In Bezug auf die Erweiterung des Gesamtprozesses um die Datengenerierung in ePa ist festzustellen, dass einige Meldende die ePa bereit jetzt einsetzen und tendenziell von einer hinreichenden Fachkompetenz der Betroffenen ausgegangen werden kann. Die Anbindung erfolgt über die Telematikinfrasturktur und stellt daher einen geringen Aufwand mit gleichzeitig hoher Fachkompetenz dar. Das Erstellen eines spezifischen Dokuments für Infektionskrankheiten lässt sich ebenfalls ohne großen Aufwand zentral durchführen. Die Datenverarbeitung erfordert jedoch auch hier die Schaffung einer rechtlichen Grundlage, damit die ePa durchgängige Verwendung findet. Diese ist in Einklang mit dem Datenschutz zu bringen. Aus gesamtheitlicher Sicht würde der Einsatz von ePa, ähnlich wie bei DEMIS, eine Erhöhung des Automatisierungsgrades und eine Beschleunigung durch parallele Informationsverarbeitung ermöglichen.



4 Zusammenfassung und Ausblick

Die vorliegende Kurzstudie fokussiert die Konzeption einer Datenstrategie sowie das Thema Datenqualität in Kombination mit Datenbereitstellung und Datenverfügbarkeit am Beispiel der Vorgehensweise zur Meldung von Covid-19-Inzidenz-Zahlen. Die Kurzstudie gliedert sich in mehrere Phasen: die Analyse der Daten als äußere Sicht und die Untersuchung der Prozesse als interne Sicht, gefolgt von Verbesserungsvorschlägen und Handlungsempfehlungen.

In der ersten Phase bewerten wir die Datenquellen, Datenqualität und Datenverfügbarkeit. Die FAIR-Prinzipien (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) dienen hierbei als Leitfaden, um die Datenpraktiken in Bezug auf Bereitstellung und Nutzung zu evaluieren. Die Anwendung der FAIR-Prinzipien ermöglicht es aus einer ganzheitlichen Perspektive heraus, die bestehenden Praktiken zur Datenbereitstellung und Datennutzung nachhaltig zu optimieren: So sollen Daten durch eine eindeutige und dauerhafte Kennung auffindbar und durch Metadaten charakterisiert werden (Findable). Außerdem sind Daten anhand eines Identifikators und standardisiertes Kommunikationsprotokoll zugänglich zu machen (Accessible). Dabei soll das Protokoll offen, frei und universell implementierbar sein aber auch Authentifizierungs- und Autorisierungsverfahren ermöglichen. Metadaten sind frei zugänglich zu machen, auch wenn die Daten nicht (frei) verfügbar sind. Interoperabilität (Interoperable) wird durch eine formale, zugängliche und breit anwendbare Sprache zur Wissensdarstellung (Metadaten) gewährleistet und dient der einfachen Weiterverarbeitung durch Nutzer. Für eine Wiederverwendbarkeit (Reusable) werden die Metadaten präzise und durch relevante Attribute unter Beachtung etablierter Standards im gegebenen Fachbereich beschrieben. Abschließend beinhaltet dies auch die Nutzung einer klaren Datennutzungslizenz.

In der zweiten Phase analysieren wir die Meldeprozesse, insbesondere die Organisation der Datenerfassung und -bereitstellung.

Die Erkenntnisse aus dem Geschäftsprozessmanagement werden in Zielprozesse übertragen, um Medienbrüche zu eliminieren, die Übermittlung von Meldedaten zu optimieren und die Prozesseffizienz durch den Einsatz von Systemen wie DEMIS zu steigern. Die Automatisierung und die Anbindung von Systemen wie der ePA über die Telematikinfrastruktur werden als Schlüsselaspekte identifiziert, um die Kommunikation zwischen den beteiligten Stellen zu verbessern.

Gemäß Wilkinson et al. sollen nicht nur die Daten selbst, sondern auch die dazugehörigen Algorithmen, Tools und Workflows im Einklang mit den FAIR-Prinzipien stehen sollten. Im Hinblick auf die Pandemie und die Meldeprozessverarbeitung betrifft letzteres besonders die eingesetzten Systeme, deren Schnittstellen und die Prozessabläufe. Mit einer transparenten und effizienten Datenverarbeitung können weitere Analysen (bspw. von Forschenden) ermöglicht, beteiligte Akteure entlastet und gleichzeitig Kosten eingespart werden (Wilkinson et al. 2016).

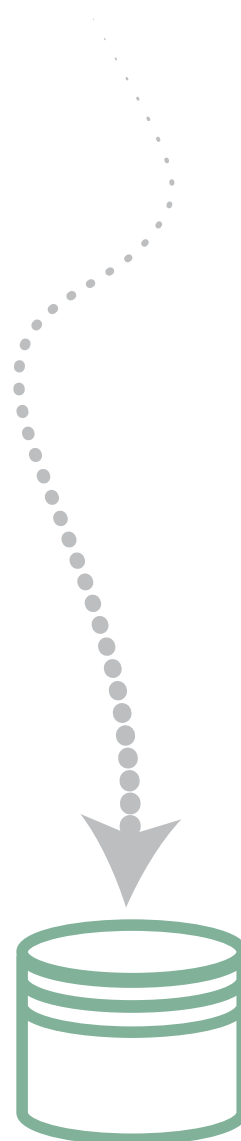
Die Covid-19-Pandemie hat die Digitalisierungsprobleme der Behörden aufgezeigt. Nach wie vor werden Meldungen per Fax oder E-Mail übermittelt. Es ist jedoch auch festzustellen, dass sich die Meldewege für Infektionskrankheiten durch Eingriffe des Staates in den letzten Jahren kontinuierlich verbessert haben. So hat das RKI ab Ende 2022 begonnen die FAIR-Prinzipien umzusetzen, indem die Datensätze über einen Publikations-Workflow unterstützt werden. Die diskutierten Zenodo-Datensätze werden hierzu über GitHub Actions aus den GitHub Daten erzeugt, sobald dort neue Daten eingepflegt werden. Die Nutzung von FAIR als Standard für den Datenaustausch und die Umsetzung der elektronischen Meldung erweisen sich als gute Grundlage für eine verbesserte Pandemiebekämpfung. Die Gesundheitsämter werden hierdurch von vielen manuellen Arbeitsschritten entlastet, die Validierung der Daten wird vereinfacht und die Ämter können sich auf ihre zentralen

Aufgaben konzentrieren. Dies ist ein wesentlicher Schritt zur Verbesserung der Datenqualität. Der zugehörige Digitalisierungsprozess ist im Sinne einer Datenstrategie jedoch noch nicht abgeschlossen.

Um eine effektive und effiziente Digitalisierung des Meldeprozesses mit einem hohen Automatisierungsgrad zu realisieren, empfiehlt sich der Einsatz gängiger Muster aus dem Bereich der Informationstechnologie und der verteilten Systeme. So kann der Gesamtprozess durch eine ereignisorientierte Verarbeitung weiter verbessert werden. Der Einsatz von Publish-Subscribe-Verfahren bietet dabei die Möglichkeit für weitere Effizienzsteigerungen. Dadurch wäre es möglich, dass die einzelnen Akteure die Daten automatisch parallel statt sequenziell erhalten. Der von uns beobachtete, zeitliche Verzug in der Meldung ließe sich so erheblich reduzieren und das Verfahren auch weniger fehleranfällig gestalten. Der Einsatz von standardisierten Datenformaten und Metadaten kann dann auch die automatisierte und regelbasierte Weiterverarbeitung deutlich verbessern.

Im Sinne korrekter und zeitnah erfasster Daten, werden diese idealerweise bereits zu Beginn eines Prozesses digital erfasst und nicht über Medienbrüche transportiert. Anschließend sollten parallelisierte Datenpipelines durch Push-/Pull-Mechanismen genutzt werden. Die Aufgabe der Datenpipelines ist es, die neu erfassten Daten zu laden, extrahieren, transformieren und publizieren. Durch die weitere Automatisierung und Parallelisierung von Datenpipelines lassen sich zudem auch Bearbeitungsengpässe lösen, welche im Rahmen einer Pandemie zwangsläufig auftreten. Datenqualitäts-Checks können in den Datenpipelines unterstützend genutzt werden und so die Fehleranfälligkeit reduzieren. Sofern unterschiedliche Sichten auf die Daten erstellt werden müssen (bspw. persönliche Daten in Einzelmeldungen gegenüber der Information von Kontaktpersonen oder auch der statistischen Auswertung der Gesamtsituation), kann dies ebenfalls durch Datenpipelines umgesetzt werden. Auch die Integration von Datenschutzmustern ist dabei möglich, Daten lassen sich somit transformieren, sodass

sie für den Empfänger datenschutzkonform publiziert werden. Auch können Datenpipelines auf das Empfängersystem und dessen Schnittstelle individualisiert werden, um Kompatibilität und Wiederverwendbarkeit herzustellen. Zudem ermöglicht dies, die Daten automatisiert an das öffentliche Fachpublikum im Einklang mit den FAIR-Prinzipien zu publizieren. Von Seiten des RKIs sind hierfür in schon erste Schritte eingeleitet worden, welche den Publikations-Workflow automatisieren. Das gesamte Meldesystem sollte unter Beachtung eines holistischen prozessübergreifenden einheitlichen Ansatzes umgesetzt werden.



5 Literatur

- Becker, J., Mathas, C., and Winkelmann, A. 2009. *Geschäftsprozessmanagement*, Springer-Verlag.
- Chatfield, C. 1986. "Exploratory Data Analysis," *European Journal of Operational Research* (23:1), pp.5–13. ([https://doi.org/10.1016/0377-2217\(86\)90209-2](https://doi.org/10.1016/0377-2217(86)90209-2)).
- Deutscher Bundestag. 2022. "Die Elektronische Patientenakte - Entwicklungsstand in Deutschland Und in Ausgewählten Ländern," Ausarbeitung, Wissenschaftliche Dienste No. WD 9-3000-023/22, Ausarbeitung, Wissenschaftliche Dienste, , May 23. (<https://www.bundestag.de/resource/blob/900612/145770ee5734b749af78a3f1f1e2bb63/WD-9-023-22-pdf-data.pdf>).
- Diercke, M., Claus, H., Rexroth, U., and Hamouda, O. 2021. "Anpassung des Meldesystems gemäß Infektionsschutzgesetz im Jahr 2020 aufgrund von COVID-19," *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* (64:4), pp. 388–394. (<https://doi.org/10.1007/s00103-021-03298-w>).
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., and Reijers, H. A. 2021. *Grundlagen Des Geschäftsprozessmanagements*, Springer.
- Gadatsch, A. 2022. *Geschäftsprozesse analysieren und optimieren: Praxistools zur Analyse, Optimierung und Controlling von Arbeitsabläufen*, (2. Aufl. 2022 Edition.), Wiesbaden Heidelberg: Springer Vieweg.
- gematik. 2019. *Datenmodell ePA*. (https://fachportal.gematik.de/fachportal-import/files/gemSpec_DM_ePA_V1.3.0.pdf).
- gematik. 2023a. "DEMIS Überblick - DEMIS Wissensdatenbank - Confluence." (<https://wiki.gematik.de/pages/viewpage.action?pageId=95027201>, accessed January 3, 2024).
- gematik. 2023b. "ePA." (<https://www.gematik.de/anwendungen/e-patientenakte>, accessed January 3, 2024).
- Göpfert, J., and Lindenbach, H. 2014. *Geschäftsprozessmodellierung Mit BPMN 2.0: Business Process Model and Notation*, Walter de Gruyter GmbH & Co KG.
- Halm, A., Grote, U., an der Heiden, M., Hamouda, O., Schaade, L., and Rexroth, U. 2021. "Das Lagemanagement Des Robert Koch-Instituts Während Der COVID-19-Pandemie Und Der Austausch Zwischen Bund Und Ländern," *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* (64:4), Springer, p. 418.
- HL7. 2023. FHIR. (<https://www.hl7.org/fhir/>).
- Mons, B., Neylon, C., Velterop, J., Dumontier, M., da Silva Santos, L. O. B., and Wilkinson, M. D. 2017. "Cloudy, Increasingly FAIR; Revisiting the FAIR Data Guiding Principles for the European Open Science Cloud," *Information Services and Use* (37:1), pp. 49–56. (<https://doi.org/10.3233/ISU-170824>).
- Müller-Mielitz, S., and Lux, T. 2016. *E-Health-Ökonomie*, Springer.
- OMG. 2010. *Business Process Model And Notation (BPMN)*. (<https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/>).
- RKI. 2021a. "SARS-CoV-2 Infektionen in Deutschland," *GovData*. (<https://www.govdata.de/suchen/-/details/sars-cov-2-infektionen-in-deutschland>, accessed July 7, 2022).
- RKI. 2021b. "SurvNet@RKI - Dokumentationen." (<https://survnet.rki.de/Content/Service/Documentations.aspx>, accessed January 3, 2024).
- RKI. 2022. "CSV Mit Den Aktuellen Covid-19 Infektionen pro Tag," , July 7. (<https://www.arcgis.com/home/item.html?id=f10774f1c63e40168479a1feb-6c7ca74>, accessed July 7, 2022).
- RKI. 2023a. "RKI - Infektionskrankheiten A-Z - COVID-19 (Coronavirus SARS-CoV-2)," *COVID19 - Daten Zum Download*, , October

8. (https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/nCoV.html#doc-13490882bodyText12, accessed August 28, 2023).

RKI. 2023b. “Robert Koch Institute | Zenodo.” (<https://zenodo.org/communities/robert-kochinstitut?page=1&size=20>, accessed August 28, 2023).

RKI. 2023c. “RKI - DEMIS.” (https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/IfSG/DEMIS/DEMIS_node.html, accessed January 3, 2024).

simplifier.net. 2023. “Implementierungsleitfaden Für DEMIS Arztmeldung.” (<https://simplifier.net/guide/Implementierungsleitfaden%20f%C3%BCr%20DEMIS%20Arztmeldung/Home/guide-lifecyclemanagement.guide.md?version=current>, accessed January 3, 2024).

Starke, D., and Arnold, L. 2021a. Der ÖGD im 21. Jahrhundert. Chancen und Herausforderungen, DE: BARMER. (<https://doi.org/10.30433/GWA2021-68>).

Starke, D., and Arnold, L. 2021b. “Der ÖGD Im 21. Jahrhundert. Chancen Und Herausforderungen,” BARMER Gesundheitswesen Aktuell, pp. 68–95.

“The FAIR Data Principles – FORCE11.” 2016. (<https://force11.org/info/the-fair-data-principles/>, accessed December 27, 2023).

Tukey, J. W. 1977. *Exploratory Data Analysis*, Addison-Wesley.

Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, Ij. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg, N., Boiten, J.-W., da Silva Santos, L. B., Bourne, P. E., Bouwman, J., Brookes, A. J., Clark, T., Crosas, M., Dillo, I., Dumon, O., Edmunds, S., Evelo, C. T., Finkers, R., Gonzalez-Beltran, A., Gray, A. J. G., Groth, P., Goble, C., Grethe, J. S., Heringa, J., 't Hoen, P. A. C., Hooft, R., Kuhn, T., Kok, R., Kok, J., Lusher, S. J., Martone, M. E., Mons, A., Packer, A. L., Persson, B., Rocca-Serra, P., Roos, M.,

van Schaik, R., Sansone, S.-A., Schultes, E., Sengstag, T., Slater, T., Strawn, G., Swertz, M. A., Thompson, M., van der Lei, J., van Mulligen, E., Velterop, J., Waagmeester, A., Wittenburg, P., Wolstencroft, K., Zhao, J., and Mons, B. 2016. “The FAIR Guiding Principles for Scientific Data Management and Stewardship,” *Scientific Data* (3:1), Nature Publishing Group, p. 160018. (<https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>).

6 Über die Autoren

Ute Marx

Ute Marx ist Professorin für Medizintechnik an der Hochschule Pforzheim. Sie hat Chemie studiert und 2003 im Fach Biophysikalische Chemie habilitiert. Nach einem 4-jährigen Auslandsaufenthalt an der University of Queensland, Brisbane, Australien, war sie mehrere Jahre bei der Firma Bruker BioSpin im Vertrieb tätig. Während dieser Zeit hat sie ein berufsbegleitendes MBA-Studium mit dem Schwerpunkt Industriemarketing und Technischer Vertrieb absolviert. Seit 2015 hat sie die Professur für Medizintechnik/ Technischer Vertrieb an der Fakultät für Technik der Hochschule Pforzheim inne. Ein Forschungsbereich von Ute Marx ist die Digitalisierung in Medizin, Medizintechnik und im Gesundheitswesen, sowie Szenarien zum Gesundheitswesen der Zukunft.

Frank Morelli

Frank Morelli ist Professor für Wirtschaftsinformatik an der Hochschule Pforzheim. Neben seiner Lehrtätigkeit beschäftigt er sich mit Praxis- und Forschungsprojekten aus den Bereichen Geschäftsprozessmanagement, Business Intelligence, SAP S/4HANA, Projektmanagement und IT Organisation. Er hält Vorlesungen für den Masterstudiengang Master of Science Information Systems (MIS) sowie für die Bachelorstudiengänge „Wirtschaftsinformatik – Management & IT“ und „Digital Enterprise Management“. Ferner ist er zentraler Ansprechpartner für das SAP University Alliances Programm. Seit mehreren Jahren arbeitet Frank Morelli mit der Firma Pikon Deutschland AG als wissenschaftlicher Partner zusammen. Eine engere Kooperation besteht auch mit der Celonis Academic Alliance zum Thema „Process Mining Education“.

Thomas Schuster

Thomas Schuster ist Professor für Datenbanken und Software-Technik. An der Fakultät für Wirtschaft und Recht ist er im Bereich Wirtschaftsinformatik an der Hochschule Pforzheim tätig. Neben der Leitung des futureLab koordiniert er gemeinsam mit der Wirtschaftsförderung Nordschwarzwald GmbH derzeit das Projekt KI Lab Nordschwarzwald. An der Hochschule Pforzheim ist er außerdem der wissenschaftliche Koordinator der Campus IT. Seine Forschungsinteressen liegen in der Datenanalyse, dem technischen Datenschutz und dem Entwurf nachhaltiger Cloud Architekturen.

Nico Döring

Nico Döring ist IT-Berater bei der Firma XPACE GmbH mit einer Spezialisierung in den Bereichen Data Science und IT-Sicherheit. In seiner Funktion berät er Kunden hinsichtlich der Implementierung von auf Künstlicher Intelligenz basierenden Softwareprodukten und der technischen Umsetzung von Datenschutz- und Sicherheitsmaßnahmen.

www.negz.org