



WHITEPAPER

Die Prozessinnovation von morgen: Process-Mining

Prozessanalyse im Fokus

Tobias Schröer · Andreas Külschbach · Felix Steinlein ·
Dino Hardjosuwito · Jokim Janßen · Keira Romaus

Impressum

Autoren:

Tobias Schröer · FIR e. V. an der RWTH Aachen
Andreas Külschbach · FIR e. V. an der RWTH Aachen
Felix Steinlein · FIR e. V. an der RWTH Aachen
Dino Hardjosuwito · FIR e. V. an der RWTH Aachen
Jokim Janßen · FIR e. V. an der RWTH Aachen
Keira Romaus · FIR e. V. an der RWTH Aachen

Bildnachweise:

Titelbild: © greenbutterfly – stock.adobe.com; S. 3: © FIR; S. 4: © Funtap – stock.adobe.com;
S. 8: © Alex – stock.adobe.com; S. 11: © Vjom – stock.adobe.com; S. 12: © Sergey Niven –
stock.adobe.com; Grafiken: © FIR e. V. an der RWTH Aachen

Lizenzbestimmungen/Copyright

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils gültigen Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© 2020

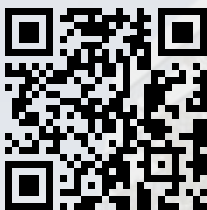
FIR e. V. an der RWTH Aachen
Campus-Boulevard 55
52074 Aachen
Tel.: +49 241 47705-0
Fax: +49 241 47705-199
E-Mail: info@fir.rwth-aachen.de
www.fir.rwth-aachen.de

Inhaltsverzeichnis

1	Get in Touch mit Process-Mining	5
2	Anwendungsfälle in der Auftragsabwicklung.....	9
2.1	Analyse der Produktionsplanungsprozesse durch Process-Mining	9
2.2	Überwachung der Produktionsprozesse und Ursachenanalyse durch Process-Mining.....	10
2.3	Aufwandsarme Rückverfolgbarkeit durch Process-Mining	10
3	Hürden auf dem Weg zur erfolgreichen Umsetzung	13
3.1	Hürde <i>Organisation</i>	13
3.2	Hürde <i>Daten</i>	15
3.2	Probleme rund um das Event-Log.....	15
4	Literaturverzeichnis	18
5	Das FIR als kompetenter Partner in der Praxis	19

Haben Sie Interesse an weiteren Informationen aus unserem Haus?

Dann melden Sie sich gerne zu einem oder mehreren themenspezifischen Newslettern des FIR an:



[newsletter-anmeldung-wp.fir.de](https://www.fir.de/newsletter-anmeldung-wp.fir.de)



1 Get in Touch mit Process-Mining

In diesem Whitepaper stellen wir Ihnen die Technologie Process-Mining vor und zeigen auf, welche enormen Potenziale in ihrer Anwendung liegen. Auch mit einer neuen Technologie ist jedoch ohne kompetente Anwendung kein Erfolg erzielbar. Unser vorliegendes Whitepaper soll Ihnen dazu verhelfen, zu erkennen, welche Hürden Sie überwinden müssen, um das Potenzial von Process-Mining für sich zu heben, und wie wir vom *FIR an der RWTH Aachen* Ihnen bei der Umsetzung helfen können.

„Nur wer seine Prozesse kennt, kann sie optimieren.“¹

Dr. André Lougear, Head of Process Management bei *Arvato Systems*

Ineffiziente Geschäftsprozesse in Unternehmen führen zu Verschwendungen, die hohe Kosten verursachen. Verschwendungen zeigen sich u. a. in den Dimensionen Zeit, Ressourcenausnutzung oder Planungsfehler.

Innerhalb der klassischen Unternehmenslandschaft werden Geschäftsprozesse inzwischen vermehrt über IT-Systeme gestaltet. Vor allem betriebliche Anwendungssoftware wie ERP- und ME-Systeme entsprechen in der Industrie der Norm. Der Drang zur Digitalisierung, die Nutzung von Smarten Objekten und des Internets der Dinge (*Internet of Things, IoT*) führen dazu, dass Unternehmen zunehmend IT-Systeme einführen bzw. erweitern und fortlaufend Daten im Unternehmensalltag in IT-Systemen gespeichert werden.

Mit der Umsetzung von Künstlicher Intelligenz (KI), Big Data und Industrie 4.0 findet die Datengenerierung ihren Höhepunkt in einem digitalen Zwilling, der die Gesamtheit an relevanten Daten der Produktion für den gesamten Prozess spiegelt. Die Möglichkeit, diese Daten als objektive, faktenbasierte Entscheidungsgrundlage zu nutzen, ist ein Grundgedanke der vollständig autonomen Produktion.²

Diese Entwicklungen demonstrieren einmal mehr die unverändert hohe Priorität von Prozessen in einem Unternehmen. In jedem Unternehmen bildet das Wissen über die eigenen Prozesse und Abläufe eine Grundlage für den Erfolg. Insbesondere für alle Parteien der Ablauforganisation besteht die Notwendigkeit, zu wissen, wie die Prozesse in der Theorie funktionieren. Erst in

Kombination mit einer ausreichenden Transparenz sind die Unternehmen in der Lage, die tatsächlichen Abläufe zu reflektieren. Die Prozessoptimierung und die Behebung der Schwachstellen tragen zudem zur Effizienzsteigerung und Kosteneinsparung bei. Infolge der Transparenz der eigenen Prozesse werden Unternehmen befähigt, ihre Prozesse im Falle von veränderten Bedingungen gezielt anzupassen. Das Unternehmen ist dadurch auch jederzeit für Veränderungen infolge eines dynamischen Marktes bereit – aber nur, wenn Prozesse korrekt, vollständig, transparent und verfügbar vorliegen.

Die erörterten Entwicklungen, wie beispielsweise umfangreichere IT-Systeme, Künstliche Intelligenz (KI) oder das Internet der Dinge (*Internet of Things, IoT*), bringen eine erhöhte Verfügbarkeit von Daten mit sich, die bisher nur selten außerhalb dieser Entwicklungen genutzt wurden.

Im Zuge der Digitalisierung gibt es jedoch auch neue technologische Entwicklungen, mit denen gezielt die Potenziale dieser Prozessdaten gehoben werden können.

Durch eine digitale Auftragsabwicklung mit Daten und Rückmeldepunkten existiert die Möglichkeit, die traditionelle Prozessanalyse um das Data-Mining zu erweitern und innerhalb von Process-Mining umzusetzen.

„[...] Process-Mining-Software wird zur Standardsoftware in der Wirtschaft werden.“³

Wil van der Aalst, Professor für Informatik, *RWTH Aachen*

Process-Mining gilt als Schlüsseltechnologie für die Digitalisierung und ist ein wichtiges Instrument beim Wandel zum modernen, vernetzten und datenbasiert entscheidenden Unternehmen. Dabei greift Process-Mining auf Daten in Form von Event-Logs zu, also eine chronologisch angeordnete Auflistung der zu betrachtenden Events.

¹ LOUGEAR 2018

² S. KÖBLER ET AL. 2020, S. 59; S. ENGELS 2020, S. 363

³ S. REDAKTION PRESSE UND KOMMUNIKATION DER RWTH AACHEN 2020

Definition Process-Mining

„Process-Mining gewinnt Wissen aus Event-Logs (synonym Ereignislogs), um auf Basis tatsächlicher Vorgänge/Transaktionen, die elektronisch in IT-Systemen aufgezeichnet werden, Prozesse automatisiert zu erkennen, zu überprüfen und zu verbessern.“⁴

Ein Event repräsentiert eine eindeutig identifizierbare, durchgeführte Aktivität und besteht mindestens aus Event-ID, Zeitstempel und Aktivitätsbeschreibung. Zudem ist jedes Event eindeutig einem Fall, einem sogenannten Case, zuordenbar. Ein Case referenziert bzw. fasst eine Sequenz von Events und somit die ausgeführte Prozessinstanz zusammen. In Bild 1 sind diese Anforderungen an das Ereignisprotokoll, das sogenannte Event-Log, innerhalb eines Beispiels dargestellt.

Elemente eines Events⁵:

- Case-ID
- Event-ID
- Zeitstempel
- Eventbeschreibung
- zusätzliche Attribute zur Beschreibung der Aktivität (z. B. Bearbeiter)

⁴ PETERS U. NAUROTH 2018, S. 3

⁵ S. VAN DER AALST ET AL. 2007, S. 715

Case-ID	Event-ID	Event-Zeitstempel*	Event-Beschreibung	Zusatz- und Kontextinformationen			
				Kontaktaufn.	Bearbeiter	...	Event-Attribut n
1	1000	23-01-2014@10:30	Lieferung beanstandet	E-Mail			
	1001	24-01-2014@10:50	Schnellprüfung d. Beanstandung		Petra		
	1002	25-01-2014@10:27	Entscheidung		Petra		20 % Discount
	1003	23-01-2014@10:49	Entschädigung ausgezahlt				
2	1004	23-01-2014@11:10	Lieferung beanstandet	Formular			
	1005	23-01-2014@12:34	Intensivprüfung d. Beanstandung		Fritz		
	1006	24-01-2014@12:41	Entscheidung		Petra		
	1007	25-01-2014@13:57	Entschädigung nicht ausgezahlt				
3	1008	23-01-2014@13:08	Lieferung beanstandet	Telefon			
	1009	23-01-2014@15:34	Überprüfung der Buchung		Beate		
	1010	24-01-2014@12:41	Intensivprüfung d. Beanstandung		Fritz		
	1011	25-01-2014@12:49	Entscheidung		Fritz		
	1012	26-01-2014@13:57	Entschädigung ausgezahlt				30 % Discount

Bild 1: Beispiel eines chronologischen Event-Logs (eigene Darstellung)

Ein Kernaspekt von Process-Mining ist es, die erfassten Events hinsichtlich ihrer möglichen Reihenfolge, der zuständigen Mitarbeiter und der erfassten Prozessparameter logisch miteinander zu verknüpfen. Durch diese Verknüpfung wird eine Prozessvisualisierung ermöglicht. Die Aufnahme der realen Prozesse dient als Basis der interaktiven Untersuchung auf Abweichungen im Ablauf.

„[...] Daten werden erhoben, Zusammenhänge zwischen Ursache und Wirkung aber häufig nicht aufgedeckt.“⁶

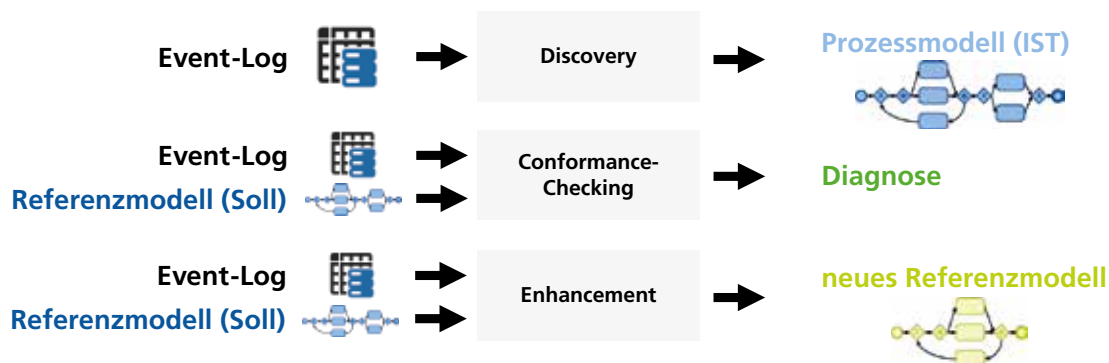
Wil van der Aalst, Professor für Informatik, RWTH Aachen

Dabei kann Process-Mining auf drei unterschiedlichen Stufen angewendet werden. Innerhalb der Process-Discovery wird aus den Event-Logs automatisch eine Visualisierung des Ist-Prozess-Modells als Ablaufdiagramm erzeugt. Aufbauend darauf kann dieses Ist-Modell beim Conformance-Checking mit einem festgelegten, zu referenzierenden Soll-Modell abgeglichen und Abweichungen sichtbar gemacht werden. In einer weiteren Stufe, dem Process-Enhancement, wird das bestehende Prozessmodell verbessernd angepasst.⁷

Diese drei Grundtypen des Process-Minings sind in Bild 2 in Bezug zu den Input- und Output-Daten dargestellt.

Die Funktionen, die Process-Mining damit erfüllen kann, reichen von der datenbasierten Ermittlung tatsächlich ablaufender Prozesse über die Variantenerkennung hin zu der Analyse der Geschäftsprozess-Performance sowie einer kontinuierlichen Prozessverbesserung. Mithilfe der Auswertung von Event-Logs wird eine transparente Ausführung von Prozessen erreicht. Über die Transparenz von Ist-Prozessen können Problemursachen hinsichtlich einzelner Prozessschritte und -instanzen analysiert werden. Gleichmaßen kann beispielsweise analysiert werden, welche Prozessschritte von einer Automatisierung profitieren würden. Die Visualisierung von Geschäftsprozessen legt zudem sämtliche Prozessvarianten offen. Jegliche Fälle, die demselben Ausführungspfad folgen, werden automatisch identifiziert und gruppiert. Ineffiziente Prozessschritte, Abweichungen im Prozessablauf und andere fehlerhafte Ursachen werden basierend auf objektiven Fakten leistungsorientiert erkannt.⁸

Gestaltungs- und Steuerungsentscheidungen, die bisher hauptsächlich auf Unternehmenspolitik basierten, können durch Process-Mining datenbasiert ergänzt wer-



⁶ S. KENZLER 2018

⁷ S. PETERS U. NAUROTH 2018, S. 6

⁸ S. EBDA, S. 23 – 27

Bild 2: Die drei Grundtypen von Process-Mining, bezogen auf Ein- und Ausgangsdaten (eigene Darstellung i. A. a. VAN DER AALST 2012, S. 175)

den. Schlussendlich können unter anderem Prozesse verschlankt, Engpässe aufgezeigt, Durchlaufzeiten reduziert und Kosten eingespart werden. Compliance-Probleme und redundante Arbeiten werden ebenfalls durch Process-Mining identifiziert. Insgesamt steigt somit das Maß an Kontrolle. Konkrete Anwendungsbeispiele wie der Abgleich von Echtzeitdaten eines aktuellen Cases mit historischen Daten können genutzt werden, um Vorhersagen und Empfehlungen zu erstellen.⁹

Insbesondere, wenn Process-Mining zur Prozessüberwachung verwendet wird, können durch Echtzeitdaten Prozessfehler direkt erkannt werden; entsprechend

„[...Process-Mining] ist wie ein
„Röntgen- oder MRT-Gerät für
Ihr Unternehmen.“¹⁰

Alexander Rinke, CEO von Celonis

schnell kann darauf reagiert werden. Perspektivisch ermöglicht die Nutzung von Process-Mining die Analyse zusammenhängender Geschäftsprozesse. Eine Steigerung der Prozessorientierung im Unternehmen wird dadurch ersichtlich, dass der Beitrag des Einzelnen zum Gesamtvorgang erkennbar ist und eine mögliche Verbesserung seitens Einzelner erkennbar gemacht wird.

Vorteile auf einen Blick¹¹:

- (1) Identifikation aller Prozessvarianten
- (2) Lokalisierung ineffizienter und nicht-konformer Prozesse
- (3) Möglichkeiten zur Prozessverbesserung

Unternehmensseitig wird angenommen, dass Abweichungen von den Standardprozessen in zu vielen und zu komplexen Prozessen sowie in nicht ausreichend definierten Standardprozessen begründet sind.¹² Entsprechend werden ein verbessertes Verständnis¹³ und eine erhöhte Transparenz der unternehmensinternen Prozesse durch Process-Mining anvisiert¹⁴. Aber auch die Erwartung an erhöhte Umsätze sowie erhöhte Kosteneffizienz und schnellere Prozesse sind mit der Anwendung von Process-Mining verbunden¹⁵.

⁹ VOSSEN 2012, S. 289f.

¹⁰ S. O'DONNELL 2017

¹¹ S. PETERS U. NAUROTH 2018, S. 24 – 26

¹² S. ABBYY 2020, S. 8

¹³ S. EBDA, S. 11

¹⁴ S. IDG 2019, S. 26

¹⁵ S. EBDA, a. a. O.

2 Anwendungsfälle in der Auftragsabwicklung

„Any organization can use process mining, and the prerequisites are minimal.“¹⁶

Wil van der Aalst, Professor für Informatik, RWTH Aachen

Die vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten von Process-Mining ergeben sich durch die vielfältigen Prozesse an den unterschiedlichen Schnittstellen eines Unternehmens, sowohl inner- als auch überbetrieblich (s. Bild 3). Im Folgenden werden Anwendungsfälle vorgestellt, die stellvertretend für die unterschiedlichen Prozesse eines Unternehmens stehen, die durch Process-Mining analysiert

und optimiert werden können. Dabei werden Prozesse aus den Bereichen der horizontalen und vertikalen Auftragsabwicklung betrachtet.

2.1 Analyse der Produktionsplanungsprozesse durch Process-Mining

Process-Mining lässt sich in Unternehmen auch zur Analyse der Produktionsplanungsprozesse sowie zur Betrachtung von Auswirkungen eines volatilen Zeitplans auf das Materialmanagement und die Produktion einsetzen.

Im Fall eines produzierenden Unternehmens beispielsweise wurden Event-Logs aus der Produktionsplanung und der Materialverwaltung des ERP-Systems analysiert, um die tatsächlichen Prozesse und somit Abweichungen von Standardprozessen zu identifizieren¹⁷. In einem Process-Mining-Projekt konnte aufgezeigt werden, dass im realen Produktionsplanungsprozess signifikant mehr Aktivitäten durchgeführt und mögliche Prozesspfade durchlaufen

¹⁶ s. BENESCH 2019

¹⁷ s. MAHENDRAWATHI ET AL. 2018, S. 6

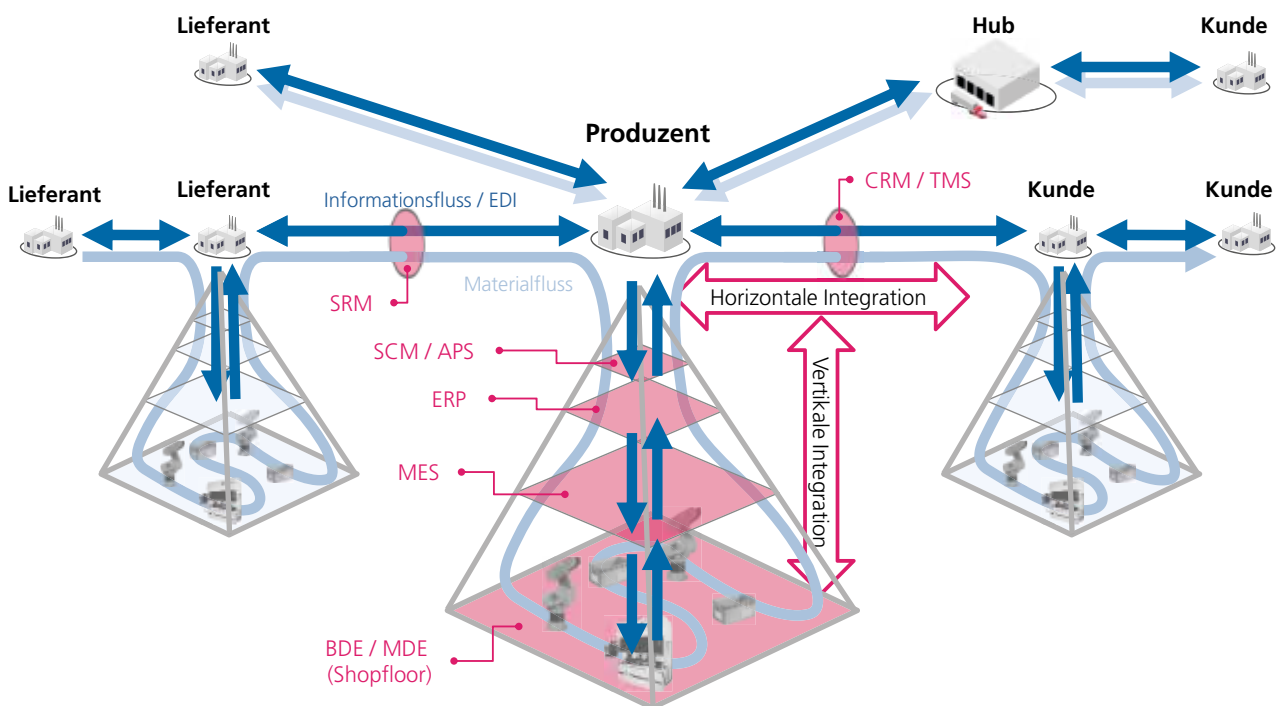


Bild 3: Informationssysteme im Kontext der inner- und überbetrieblichen Auftragsabwicklung (eigene Darstellung)

wurden, als es im untersuchten Unternehmen vorgesehen war. Es ließ sich durch Process-Mining analysieren, dass in der Produktionsplanung in 31 Prozent aller Fälle das Planauftragsdatum in Folge verlängerter Prozessabläufe verschoben wurde. Des Weiteren wurden in 11 Prozent der Fälle Änderungen an der Produktionslinie vorgenommen, was das Ausmaß der Termininstabilität im Unternehmen aufzeigt. Durch eine weitere Analyse innerhalb der Materialwirtschaft konnte herausgefunden werden, dass eine dauerhafte Änderung im Produktionsplan zu einer Verschiebung der Prioritäten in der Materialzuweisung führte. Dadurch ergibt sich zwangsläufig eine Abweichung zwischen dem Produktionsbedarf und den zur Verfügung stehenden Materialien, was wiederum die Produktion verlangsamt.¹⁸

Es zeigt sich, dass Process-Mining angewendet werden kann, um die tatsächlichen Produktionsplanungsprozesse sichtbar zu machen und die Auswirkungen von schwankender Nachfrage, Veränderungen sowie Termininstabilität in der Produktionsplanung zu bemessen. Dies kann dem Unternehmen helfen, das passende Maß zwischen Flexibilität und Effizienz zu finden, um die dazugehörigen Prozesse zu verbessern. Process-Mining kann anschließend auch diese Anpassungen analysieren und bestätigen.

2.2 Überwachung der Produktionsprozesse und Ursachenanalyse durch Process-Mining

Process-Mining kann ebenfalls zur Überwachung von Produktionsprozessen und zur Ursachenanalyse verwendet werden. Die *BMW Group* entschied sich zur Anwendung von Process-Mining, da sich nach der Inbetriebnahme einer neuen Lackiererei zahlreiche Probleme ergaben, die sich auf unterschiedlichste Ursachen zurückführen ließen. Diese waren u. a. Fehler in bestimmten Lacken, Zeitverzug oder notwendige Nacharbeiten. Die bisherige Fehleranalyse erfolgte trotz zahlreich erfasster Daten auf komplizier-

te und zeitaufwendige Weise durch manuelle Analyse.¹⁹ Durch die Anwendung von Process-Mining konnten die tatsächlichen Produktionsprozesse visualisiert und bereichsübergreifende Prozesse besser verstanden werden. Process-Mining wurde zudem als Werkzeug zur Überwachung der Produktion und zur schnellen, datenbasierten Entscheidungsunterstützung verwendet, mit dem Ziel reduzierter Nacharbeit, verbesserter Produktqualität und reduzierter Produktionskosten.²⁰

Weiterhin konnten durch Process-Mining die qualitätsbezogenen Probleme mit den entsprechenden Prozessschritten in Verbindung gebracht und die Ursachen letztlich aufwandsreduzierter ermittelt werden. Anhand der geschaffenen Transparenz konnten Schwachstellen an den realen Prozessen identifiziert werden und geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um die Ineffizienzen zu vermeiden.²¹

Die geschaffene Prozesstransparenz erlaubte es zudem, bisher genutzte Leistungskennzahlen zu überprüfen und zu modifizieren sowie kostenintensivere Varianten zu identifizieren und Maßnahmen zur Kostenreduktion zu initialisieren.²²

Es zeigt sich, dass Process-Mining auch in der Überwachung und Entscheidungsunterstützung in der Produktion sowie für die Ursachenanalyse verwendet werden kann. Dies kann das Unternehmen nicht nur dazu befähigen, Kosten und Zeit einzusparen, sondern auch ursächliche Fehler in der Produktion zu beheben und letztlich die Prozessqualität zu verbessern sowie die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern.

2.3 Aufwandsarme Rückverfolgbarkeit durch Process-Mining

Eine weitere effektive Einsatzmöglichkeit des Process-Minings ergibt sich in Verbindung mit dem „Tracking & Tracing“ von Produkten über die Unternehmensgrenzen hinaus. Insbesondere bei sicherheitsrelevanten Produkten ist es wichtig, eine lückenlose Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten. So gelang es beispielsweise dem Familienunternehmen *Eissmann Group Automotive* mit Methoden des Process-Minings, die Event-Daten aus dem ME-System des eigenen Produktionsprozesses von Airbags effizient auszuwerten, wobei zuvor alle produktions- und sicherheitsrelevanten Faktoren in dem ME-System dargestellt werden mussten²³.

¹⁸ s. EBDA, S. 20

¹⁹ s. LECHNER 2020, S. 67

²⁰ s. EBDA, S. 68

²¹ s. EBDA, a. a. O.

²² s. EBDA, S. 68f.

²³ s. EISSMANN o. J., S. 2

Ein weiterer wichtiger Schritt ist die Überführung der Standards der Supply-Chain-Events in eine für Process-Mining bearbeitbare Event-Struktur²⁴. Nach erfolgreicher Umsetzung wurden die Methoden auf die unternehmensübergreifenden Funktionen und Akteure ausgeweitet, wodurch ein „Tracking“ der Zulieferer samt Logistikdienstleister möglich wurde²⁵. Durch Methoden der Process-Discovery und des Conformance-Checkings des Process-Minings konnte das Unternehmen *Eissmann Group Automotiv* problematische Prozesse in der Lieferkette einfach identifizieren und einzelne Prozessoptimierungen anstoßen, sodass u. a. die Durchlaufzeit um bis zu 30 Prozent verkürzt werden konnte²⁶. Heute ist das Unternehmen *Eissmann Group Automotive* in der Lage, zu jedem Zeitpunkt jeden einzelnen Airbag echtzeitnah zurückzuverfolgen²⁷.

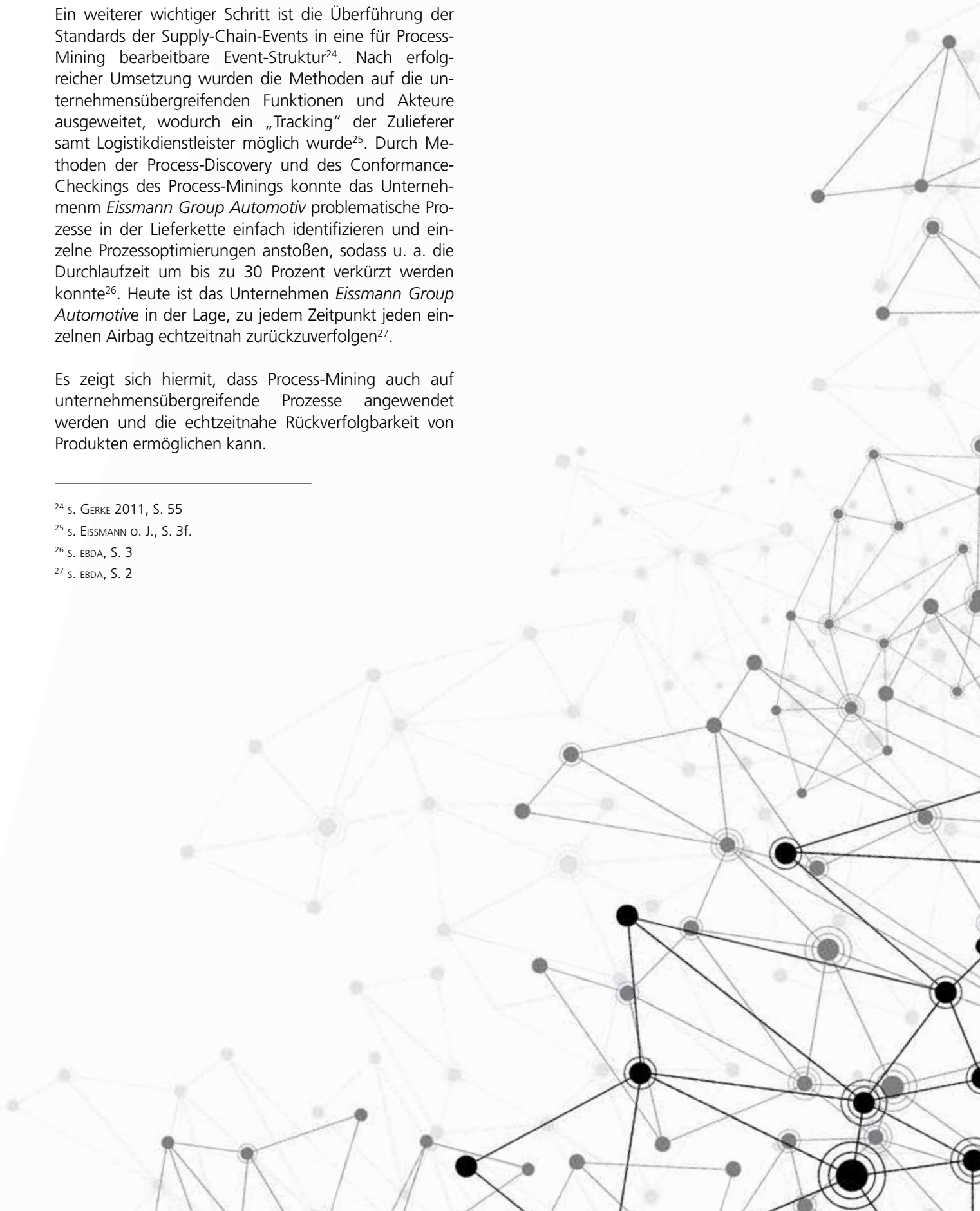
Es zeigt sich hiermit, dass Process-Mining auch auf unternehmensübergreifende Prozesse angewendet werden und die echtzeitnahe Rückverfolgbarkeit von Produkten ermöglichen kann.

²⁴ s. GERKE 2011, S. 55

²⁵ s. EISSMANN O. J., S. 3f.

²⁶ s. EBDA, S. 3

²⁷ s. EBDA, S. 2





3 Hürden auf dem Weg zur erfolgreichen Umsetzung

„What is important for the successful application of process mining is that the organization has a „data-science mindset.“²⁸

Wil van der Aalst, Professor für Informatik, RWTH Aachen

Um Process-Mining auch in Ihrem Unternehmen erfolgreich umsetzen zu können, müssen Sie gegebenenfalls eine Vielzahl an Hürden überwinden. Dies sollte Sie jedoch keinesfalls abschrecken – es ist als Chance zu begreifen. So können Sie die tatsächlich überwindbaren Hürden gezielt angehen, um so das Potenzial dieser Prozessinnovation für sich und Ihr Unternehmen zu realisieren.

Hürden beim Einsatz von Process-Mining:

- Beteiligung vieler Einzelakteure
- Fehlendes Know-how
- Vorbehalte gegenüber Transparenz
- Steigende Produktionskomplexität
- Unzureichende Datenqualität
- Einsatz verschiedener IT-Systeme (Schnittstellen)
- Verknüpfung einzelner Prozessschritte zu übergeordnetem Geschäftsprozess
- Mangelnde Rückmeldetreue
- undefinierte Datenmodelle
- Keine Verwendung von Standards zur Überführung von Events in Event-Logs

Im Folgenden beleuchten wir diese Hürden näher, die innerhalb einer Organisation, im Kontext der Daten und der Event-Logs auftreten können, und wir zeigen auf, worauf bei der Überwindung der Hürden zu achten ist.

3.1 Hürde Organisation

Process-Mining im Unternehmen einzuführen kann durch organisationale Aspekte erschwert werden. So kann eine Herausforderung bei der initialen Anwendung von Process-Mining die Beteiligung vieler Einzelakteure sein. Damit Process-Mining erfolgreich eingeführt werden kann, sollte dies in Form eines strukturierten Projekts erfolgen, in das frühzeitig alle Stakeholder einbezogen und für die Ziele des Projekts sensibilisiert werden. Zudem fehlt es in vielen Unternehmen an dem notwendigen Know-how, um Process-Mining einzuführen und dauerhaft anzuwenden (siehe Bild 4, S. 13). Dies kann durch Qualifikation der eigenen Mitarbeiter*innen erfolgen oder durch entsprechende unternehmensexterne Begleitung.

Eine weitere Hürde kann die betriebliche Praxis sein, dass Mitarbeiter*innen am vorgesehenen System vorbei arbeiten und die tatsächlichen Arbeitsabläufe nicht digital erfasst werden. Dadurch können die tatsächlichen Prozesse nicht durch Process-Mining dargestellt werden. Weiterhin kann es hinderlich sein, wenn Systeme spezifische Interaktionsmuster der Mitarbeiter*innen erzwingen. Die dadurch fehlende Flexibilität in der Arbeitsausübung der Mitarbeiter*innen führt dazu, dass die entdeckten Prozessmodelle und Soziogramme eher das System und nicht die Organisation widerspiegeln.²⁹

Es sollte angestrebt werden, die tatsächlichen Prozesse digital zu erfassen und somit eine Analyse zu ermöglichen. Weitere Hürden bestehen im oft noch unzureichenden technischen Know-how hinsichtlich Process-Mining und im fehlenden Bewusstsein im Hinblick auf die durch Process-Mining gebotenen Möglichkeiten. Die durch Process-Mining angestrebte Transparenz kann und soll Probleme aufdecken, was den jeweils zuständigen Mitarbeitern jedoch unangenehm sein kann. Six-Sigma-Experten beispielsweise kennen Process-Mining eventuell nicht oder könnten es als konkurrierende Methodik ansehen. Prozessmanager im Unternehmen sind möglicherweise nicht erpicht darauf, eine neue Technologie zu erlernen. Fachleute müssen aus ihrer Komfortzone heraustreten und sich die neuen Möglichkeiten zu eigen machen. Darüber hinaus möchte das mittlere Management möglicherweise nicht die Transparenz, die das Process-Mining bietet. Da neigen viele schnell dazu, datenschutz- oder datenqualitätsbezogene Argumente dafür zu benutzen, um die dringend benötigte Transparenz in den Prozessen zu vermeiden.³⁰ Um dem entgegenzuwirken, ist es wichtig, die Vorteile des Erkenntnisgewinns zu kommu-

²⁸ S. BENESCH 2019

²⁹ S. VAN DER AALST ET AL. 2007, S. 730

³⁰ S. BENESCH 2018

nizieren und zu verdeutlichen. Zudem sollte in Richtung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen deutlich kommuniziert werden, dass die Ursachen für die Abweichungen vom Standard in prozessualen und strukturellen Gründen zu finden sind und nicht Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen persönlich dafür verantwortlich gemacht werden. Bedenken bezüglich der Datenqualität, aber auch die Akzeptanz durch die Angestellten können durch eine Demonstration der Process-Mining-Software, basierend auf realen Daten des Unternehmens, adressiert werden. Letztlich sind Datenschutzfragen entscheidend, um zu bestimmen, bis zu welchem Grad praktische Analysen mit Process-Mining durchgeführt werden können³¹. Auch bei unternehmensübergreifenden Prozessen entlang einer Lieferkette können die geschilderten Widerstände auftreten. Den Bedenken der Organisationen hinsichtlich Transparenz und ausreichender Datenqualität kann in Form enger Kooperation und der erläuterten Kommunikation mit den Lieferanten bzw. Kunden begegnet werden. Letztlich kann Process-Mining durch die geschaffene Transparenz nämlich auch das Vertrauen in die eigenen Partner erhöhen.

³¹ S. VAN DER AALST ET AL. 2007, S. 730

Die steigende Produktionskomplexität führt zudem zu einer zunehmend unübersichtlichen Prozesslandschaft und stellt eine weitere Hürde dar. Um die in einem solchen Falle durch Process-Mining analysierten komplexen Prozesse verstehen und insbesondere auch optimieren zu können, bedarf es Mitarbeiter mit entsprechendem Prozesswissen. Dies kann alternativ auch durch unternehmensexterne Akteure geleistet werden.

Lessons learned:

- Initiale Einführung von Process-Mining in Form eines strukturierten Projekts
- Tatsächliche Prozesse digital erfassen
- Kommunikation der Vorteile für alle Beteiligten
- Identifizierte Schwachstellen als Möglichkeit zur Optimierung kommunizieren
- Identifizierte Probleme als prozess- und strukturbedingt kommunizieren
- Überzeugung der Beteiligten durch Demonstration der Process-Mining-Software mit realen Unternehmensdaten
- Tiefgehendes Know-how bezüglich Process-Mining und Prozessoptimierung gewährleisten

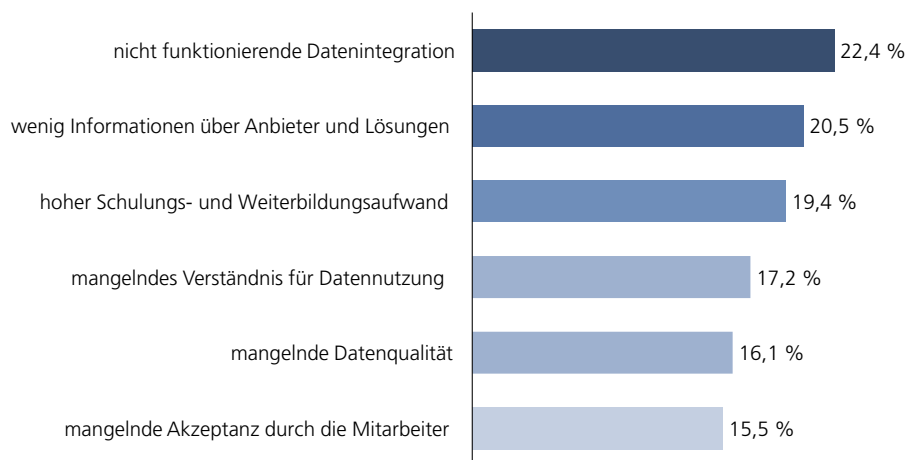


Bild 4: Umfrage „Was sind die größten Hürden für Process-Mining und RPA?“ (Auswahl) (s. IDG 2019, S. 27)

3.2 Hürde Daten

Als Rohstoff für das Process-Mining ermöglichen Daten nicht nur, das Potenzial der Technologie zu heben, sondern bringen auch eine Vielzahl an Hürden mit sich.

Eine Herausforderung ist, dass abhängig von dem zu analysierenden Prozess die zu verwendenden Daten lokalisiert und transformiert werden müssen. Für Standardprozesse wie Purchase-to-Pay (P2P) und Order-to-Cash (O2C) ist dies bereits mehrfach geschehen und man kann von den Erfahrungen anderer profitieren (z. B. durch Standardadapter und Best Practices). Im Kontrast dazu umfassen Systeme wie beispielsweise SAP eine Vielzahl an Tabellen sowie unterschiedliche Softwarepakete und Konfigurationen, spezifisch für das jeweilige Unternehmen. Dadurch ist die Identifikation relevanter Daten für einen bestimmten Prozess und die anschließende Analyse erschwert. Dies führt unter anderem dazu, dass zu Beginn von Process-Mining-Projekten 80 Prozent der Zeit für die Datenaufbereitung und nur 20 Prozent für die eigentliche Analyse genutzt werden. Bei fortschreitender Anwendung verschiebt sich der Fokus auf die tägliche oder wöchentliche Analyse und Verbesserung von Prozessen.³² Auch hier ist profunde Expertise notwendig, um eine erfolgreiche Datenaufbereitung zu ermöglichen.

Unzureichende Datenqualität ist eine weitere signifikante Hürde bei der Anwendung von Process-Mining (s. Bild 4, S. 14). Die bei der Datenextraktion und -aufbereitung gewonnene Erkenntnis der zu verbessernden Datenqualität kann dazu führen, dass diese Mehrkosten dem angestrebten Process-Mining-Business-Case zugeschrieben werden. Dies ist jedoch zu vermeiden, denn Unternehmen benötigen grundsätzlich die richtigen Daten in einer entsprechenden Qualität, um langfristig konkurrenzfähig zu bleiben. Zukünftig lässt sich dieses Hemmnis durch ein besseres Datenmanagement vermeiden.³³ Dies kann beispielsweise im Rahmen von Projekten zum Stammdaten-Assessment initialisiert werden.

Aktuell existiert keine Plug-and-Play-Anwendung von Process-Mining. Aufgrund der geschilderten Herausforderungen hinsichtlich der Daten erfordert die Umsetzung eine enge Zusammenarbeit von Implementier-

ungspartner und Unternehmen. Die Datenextraktion und -transformation sowie die notwendige Konfiguration von Anwendungen können zu erheblichen Aufwänden führen. Muss dann auch noch die Datenaggregation über mehrere Systeme hinweg erfolgen, kann dies eine erhebliche technische Hürde darstellen (s. Bild 4, S. 14). Dies kann durch unternehmensintern entwickelte, schlecht integrierte Anwendungen verschärft werden, mit denen Unternehmen die gängigen Standardlösungen ergänzen. Das kann jedoch zu Kompatibilitätsproblemen für die standardmäßigen Process-Mining-Lösungen führen. Durch entsprechende Ansätze zur Simulation dieser Bereiche kann dem entgegengewirkt werden. Dies kann durch einen geeigneten, kompetenten Implementierungspartner gewährleistet werden.³⁴

Lessons learned:

- [Expertise für eine erfolgreiche Datenaufbereitung gewährleisten](#)
- [Datenmanagement verbessern, um Datenverfügbarkeit und -qualität zu erhöhen](#)
- [enge Zusammenarbeit zwischen Implementierungspartner und Unternehmen](#)
- [den richtigen Implementierungspartner wählen](#)

3.3 Probleme rund um das Event-Log

Während die Daten den Rohstoff des Process-Minings darstellen, werden diese jedoch letztlich in Form von Event-Logs verarbeitet. Eine Herausforderung besteht darin, den zu verwendenden Fallbegriff (Case-ID) zu identifizieren. Dies kann eine Auftragsnummer in einem SAP-System, eine Patientenummer in einem Gesundheitssystem, die Kennung eines auf einem Flughafen eingetragenen Koffers oder anderes sein.³⁵

Im Zusammenspiel mit ERP- und ME-Systemen müssen Event-Logs erst noch definiert werden, da bisher nur konkrete Rückmeldungen im System als Basis für das Event-Log vorhanden sind. Insbesondere die Rückmeldungetreue der Mitarbeiter stellt dabei einen elementaren Punkt dar. Dies kann am Technologiegrad des Unternehmens liegen, aber auch am Verhalten der Mitarbeiter. Dadurch wird ersichtlich, dass bei der Einführung einer neuen Technologie auch der Faktor Mensch berücksichtigt und einbezogen werden muss. Eine Einbeziehung und Sensibilisierung der Mitarbeiter können die Rückmeldungetreue positiv beeinflussen.

³² S. BENESCH 2018

³³ S. EBDA

³⁴ S. SALZMANN O. J.

³⁵ S. BENESCH 2018

Um einen Prozess innerhalb des ERP-Systems ganzheitlich zu betrachten, müssen alle darin durchgeführten Transaktionen zueinander referenziert sein. Sind Informationen zu einem Prozess in unterschiedlichen Tabellen des ERP-Systems gespeichert, müssen diese vor der Analyse per Process-Discovery aufbereitet werden. Das ERP-Rohdatenschema muss in ein prozessspezifisches Process-Mining-Schema überführt werden (s. Bild 5). Dies kann aufwendig sein und liegt aktuell in undefinierten Datenmodellen sowie der unzureichenden Verwendung von Standards zur Überführung von Events in Event-Logs begründet. Zukünftig kann die Verwendung ebendieser Standards und definierter Datenmodelle den Aufwand von Process-Mining-Projekten signifikant reduzieren.

Dennoch kann nur eine Betrachtung von Events erfolgen, die auch protokolliert werden. Es kann beispielsweise nicht eingesehen werden, wie oft und in welchen Situationen ein Mitarbeiter ein Systemfenster öffnet und schließt. Viele ERP- und ME-Systemhersteller wissen aktuell noch nicht, wie sie in ihren Systemen Event-Logs erzeugen, die sich ausschließlich auf die Bedienung des Systems beziehen. Zudem ist möglicherweise ein hoher Zeitaufwand notwendig, um Ereignisdaten zu sammeln. Mit den ersten Ergebnissen

des Process-Minings wird deutlich, ob Daten fehlen, doppelt vorhanden oder fehlerhaft sind. Dies sollte als Anlass genommen werden, um das bereits erwähnte verbesserte Datenmanagement anzustreben.³⁶

Wie im Kontext der in diesem Kapitel erörterten Hürden ersichtlich, sind diese Hürden mit den richtigen Ansätzen überwindbar. Dabei wird deutlich, dass die Behebung einiger Hindernisse neben dem Nutzen für die Anwendung von Process-Mining auch im grundsätzlichen Interesse der Unternehmen ist und diese davon profitieren können.

Beispiel aus unserer Praxis:

In einem Process-Mining-Projekt wurden in Kooperation mit dem *Center Integrated Business Applications (CIBA)* geeignete Implementierungspartner und Usecases für das Process-Mining identifiziert, um das Unternehmen bei der Auswahl und Integration der geeigneten Process-Mining-Plattform zu unterstützen.

Die Projektumsetzung erfolgte in vier Phasen:

1. Geschäftsmodellanalyse: Analyse der Ausgangslage, Definition des Handlungsbedarfs und Ableitung von Anforderungen an das Process-Mining-Tool.

³⁶ S. EBDA

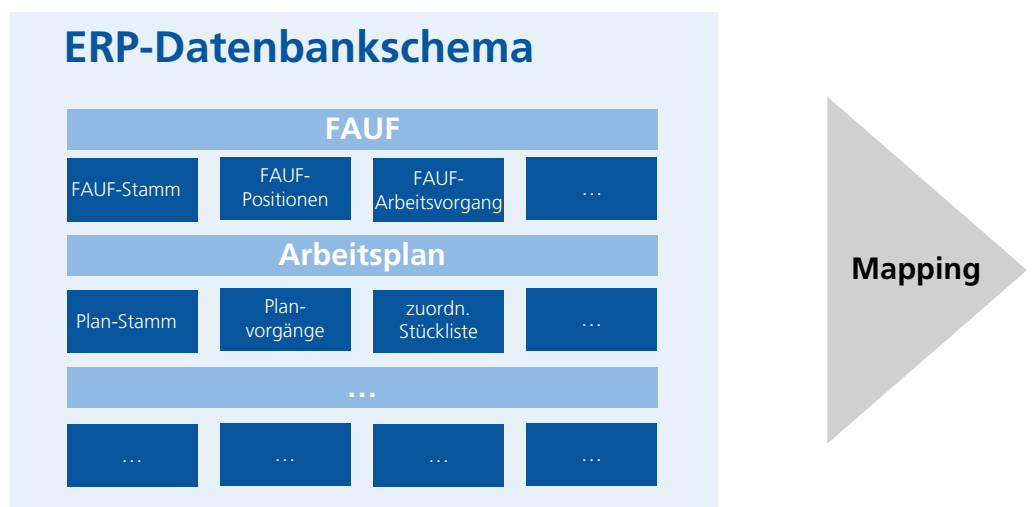


Bild 5: Überführung der ERP-Rohdaten in ein prozessspezifisches Process-Mining-Schema (eigene Darstellung)

2. Marktstudie: Bewertung der Anbieter hinsichtlich ihrer Eignung bezüglich der in Phase 1 festgelegten Anforderungen. Erstellung einer Shortlist mit geeigneten Anbietern.
3. Usecase-Identifikation: Definition der Kriterien zur Auswahl geeigneter Usecases mit anschließender Beschreibung der Usecases.
4. *Proof of Concept*: Definition der Datenstruktur für die Analyse und Optimierung der in Phase 3 identifizierten Cases. Umsetzung eines Demonstrators als Experimentalumgebung und zur Visualisierung des Vorgehens inklusive der erzielbaren Ergebnisse

Beispiel aus unserer Praxis:

Am *FIR* konnte, wiederum in Kooperation mit dem *CIBA*, durch die Anwendung eines Real-Time-Location-Systems (RTLS) in der Produktion unter Beweis gestellt werden, dass sich die Erhöhung der Rückmeldetreue und automatisierte Datenerfassung praxisnah umsetzen lassen.

Im Rahmen einer Kommissionierstraße und eines im ERP-System erfassten Kommissionierauftrags konnten die Mitarbeiter hinsichtlich der zu er-

füllenden Tätigkeiten angeleitet werden. Das System konnte über Sensoren und Empfänger die Position der Mitarbeiter*innen im Raum bestimmen und die Tätigkeiten automatisiert erfassen. Durch die Kombination mit anderen Technologien, wie beispielsweise Pick-By-Light und digital vernetzten Waagen, kann die Entnahme von Teilen automatisiert quittiert werden. Dadurch mussten die Mitarbeiter ihre Tätigkeiten nicht mehr manuell bestätigen, sondern konnten ihre Arbeitsstation einfach verlassen und eine neue betreten, wo die nächsten Anweisungen mitarbeitergerecht angezeigt werden. Ein entscheidender Vorteil für die Anwendung mit Process-Mining besteht in der automatisierten Erstellung und Dokumentation von Events im ERP-System bei gleichzeitig erhöhter Rückmeldetreue.

Lessons learned:

- Erhöhung der Rückmeldetreue sollte angestrebt werden.
- Einbeziehung und Sensibilisierung der Mitarbeiter für Process-Mining.
- Verwendung definierter Datenmodelle und Standards zur Überführung von Events in Event-Logs.

Legende

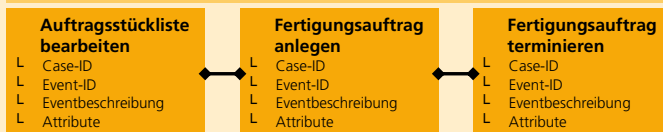


Process-Mining-Schema (Bsp.)

Angebotsprozess



Disposition- und Produktionsprozess



↔ durchgängige Verknüpfung der Case-IDs für den übergreifenden Prozess

4 Literaturverzeichnis

- ABBYY (HRSG.): State of Process Mining and Robotic Process Automation 2020. <https://www.abbyy.com/de/solutions/process-intelligence/research-report-2020/> (Link zuletzt geprüft: 07.09.2020)
- BENESCH, C.: Process-Mining. Interview mit Wil van der Aalst. IT-Matchmaker online, 30.07.2019. <https://www.it-matchmaker.com/news/process-mining/> (Link zuletzt geprüft: 07.09.2020)
- EISSMANN GROUP AUTOMOTIVE (HRSG.): Big-Data-Tuning für schnelle und sichere Prozesse. https://assets.ctfassets.net/zmr1fup12q3/4n19KdvnaUQsMmEOMKmcG4/9e8727e1bd5ccc0ec4fe4adc2696edfe/Eismann_Success_Story_final.pdf (Link zuletzt geprüft: 07.09.2020)
- ENGELS, G.: Der digitale Fußabdruck, Schatten oder Zwilling von Maschinen und Menschen. In: Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie (GIO) 51(2020)3, S. 363 – 370.
- GERKE, K.: Continual process improvement based on reference models and process mining. Berlin, Humboldt-Univ., Diss., 2011. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewiq7oWfz9brAhUCGewKHSxrCaoQFjAAegQIBhAB&url=https%3A%2F%2Ffedoc.hu-berlin.de%2Fbitstream%2Fhandle%2F18452%2F17005%2Fgerke.pdf%3Fsequence%3D1&usg=AOvVaw3trCfFoiUdkxooVk65afzM> (Link zuletzt geprüft: 07.09.2020)
- IDG RESEARCH SERVICES (HRSG.): Studie Process Mining & RPA 2019. <https://shop.computerwoche.de/portal/studie-process-mining-rpa-2019-pdf-download-direkt-im-shop-9445> (Link zuletzt geprüft: 23.09.2020)
- KENZLER, L.-M.: Process Mining in Unternehmen: Auf Spurensuche in der Digitalwirtschaft. Interview. Mit Wil van der Aalst. Transformationbeats online, 19.09.2018. <https://www.transformationbeats.com/de/digitalisierung/process-mining/> (Link zuletzt geprüft: 07.09.2020)
- KÖBLER, J., FISCHER, T., KLERCH, B., SCHLECHT, M.: Industrie 4.0 – Der Weg zu einem digitalisierten Produktionsunternehmen. In: Industrie-4.0-Management 36(2020)3, S. 57 – 60.
- LECHNER, P.: BMW: Process Mining @ Production. In: Process Mining in Action: Principles, Use Cases and Outlook. Hrsg.: L. Reinkemeyer. Springer, Berlin [u. a.] 2020.
- LOUGEAR, A.: Process-Mining: Es werde Licht. Data-Science-Blogbeitrag, 26.02.2018. <https://data-science-blog.com/blog/2018/02/26/process-mining-es-werde-licht/> (Link zuletzt geprüft: 07.09.2020)
- MAHENDRAWATHI, E. R.; ARSAD, N.; ASTUTI, H. M.; KUSUMAWARDANI, R. P.; UTAMI, R. A.: Analysis of production planning in a global manufacturing company with process mining. Journal of Enterprise Information Management (2018), S. 1 – 20.
- O'DONNELL, J.: Process Mining von Celonis bietet Einblicke in SAP-Systeme. Computerweekly online, 11.12.2017. <https://www.computerweekly.com/de/feature/Process-Mining-von-Celonis-bietet-Einblicke-SAP-Systeme> (Link zuletzt geprüft: 07.09.2020)
- PETERS, R.; NAUROTH, M.: Process-Mining: Geschäftsprozesse: smart, schnell und einfach. Springer, Berlin [u. a.] 2018, S. 3.
- SALZMANN, O.: Das Unternehmen als Organismus: Vom Process-Mining zu Process-Bionics. Prozess-Evolution zur ganzheitlichen Analyse und Optimierung, Deloitte online, o. J. <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/finance/articles/process-mining-digitale-prozessoptimierung.html#> (Link zuletzt geprüft: 07.09.2020)
- VAN DER AALST, W. M., REIJERS, H. A., WEUTERS, A. J., VAN DONGEN, B. F., DE MEDEIROS, A. A., SONG, M., VERBEEK, H. M. W.: Business process mining: An industrial application. In: Information Systems 32(2007)5, S. 713-732.
- VAN DER AALST, W. ET AL.: Process Mining Manifesto. In: Business Process Management: Workshops. BPM 2011 International Workshops, Clermont-Ferrand, France, August 29, 2011, Revised Selected Papers, Part I. Hrsg.: F. Daniel; K. Barkaoui; S. Dustdar. Lecture Notes in Business Information Processing. Springer, Berlin [u. a.] 2012, S. 169 – 194.
- VOSSEN, G.: The process mining manifesto – An interview with Wil van der Aalst. In: Information Systems 37(2012)3, S. 288 – 290.

5 Das FIR als kompetenter Partner in der Praxis

Wir unterstützen Sie bei Ihrem Weg zur erfolgreichen Einführung und Anwendung von Process-Mining. Dabei können wir vom *FIR* auf weitreichende Kompetenzen und umfassende Erfahrung in zahlreichen Themenfeldern wie dem Prozessmanagement, Supply-Chain-Management oder Datenmanagement in Forschung und Praxis zurückgreifen.

Ursprünglich aus der Organisationsforschung kommend, verfügen wir über das Wissen, wie alle Stakeholder im Rahmen von herausfordernden Projekten zu adressieren sind, die Kommunikation zu gestalten ist und Projekte in Unternehmen erfolgreich umzusetzen sind. Diese Expertise baut auf der Erfahrung aus zahlreichen Projekten auf, die auf der Grundlage unseres eigenen 3-Phasen-Konzepts strukturiert umgesetzt wurden. Dieses Konzept verwendend, helfen wir Unternehmen bei der erfolgreichen Auswahl geeigneter Software und IT-Lösungen, wie ERP- und ME-Systemen sowie Process-Mining-Software. In bereits mehreren Hundert IT-Auswahl-Projekten konnten wir so Unternehmen zur geeigneten Lösung und dem richtigen Implementierungspartner verhelfen.

Das *FIR* verortet sich mit seinen Forschungs- und Industrieprojekten zudem in der horizontalen und vertikalen Auftragsabwicklung. Im Kontext dessen führen wir standort- bzw. unternehmensübergreifende Netzwerkoptimierungen und unternehmensinterne Prozessanalysen und -optimierungen in komple-

xen Prozesslandschaften durch. Unsere erfolgreiche Prozessoptimierung in zahlreichen Projekten basiert auch auf der Verwendung von Referenzprozessen für den jeweiligen Kunden, über die wir verfügen. Diese Erfahrung und Expertise im Bereich des Prozessmanagements, ergänzt unser weitreichendes Process-Mining-Know-how, u. a. im Bereich der Datenaufbereitung und der Ableitung von geeigneten Business-Cases. Dadurch verfügen wir sowohl über das prozesstechnische Wissen der zu betrachtenden Unternehmensbereiche bzw. des Produktionsmanagements als auch über das Wissen im Bereich des Process-Minings. Somit können wir beide Welten miteinander verbinden und den Unternehmen zur passenden Lösung verhelfen. Nur so ist sichergestellt, dass innovative Technologie auch der richtigen Anwendung unterliegt. Wir verfügen über die Expertise, mit bereits bestehenden Technologien die digitale Erfassung tatsächlicher Prozesse signifikant zu verbessern und die Rückmeldetreue praxisgerecht zu steigern.

Unsere Vision ist es, weitere Innovationen im Bereich der Process-Mining-Anwendungen zu entwickeln, Usecases durchzuführen und die Potenziale dieser Technologie für Unternehmen nutzbar zu machen. Im Rahmen der Forschung greifen wir das Problem der aufwendigen Datenaufbereitung auf, sodass wir die aktuell unzureichende Verwendung definierter Datenmodelle und Standards zur Überführung von Events in Event-Logs angehen und Lösungen entwickeln können.

Kontakt

Tobias Schröer, M.Sc.
FIR e. V. an der RWTH Aachen
Bereichsleiter Produktionsmanagement
Tel.: +49 241 47705-402
E-Mail: Tobias.Schroerer@fir.rwth-aachen.de



FIR e. V. an der RWTH Aachen
Campus-Boulevard 55
52074 Aachen
Telefon: +49 241 47705-0
Fax: +49 241 47705-199
E-Mail: info@fir.rwth-aachen.de
Internet: www.fir.rwth-aachen.de